

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ

ÉS

FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1997. január

1997/1.

30(130.) évfolyam
1-32. oldal

2000 - 1060



Fekete Lászlóné úrhölgy

Szerk. iroda

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

Magyar Olajipari Múzeum, Zalaegerszeg
Fotó: Danka István, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244 sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf.22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hagyposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083,
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|---|------------|
| ISTVÁN LAKATOS–JULIANNA LAKATOS: Peasibility of Mobility a d Profile Control by Polyacrylamides in the Presence of CO ₂ | 2 |
| VARGA JÁNOS: Szénhidrogénmezők működésének gazdaságo értékelése | |
| BERNÁTH TIBOR–KÓSA ANDRÁS: Aromás termékek árszerkezetének és piaci árváltozásainak vizsgálata | |
| Egyesületi hírek | |
| Felhívás cikkíróinkhoz | |
| Felhívás olvasóinkhoz | 20 |
| Hazai hírek | 32 |
| Iparági hírek | 18 |
| Könyvismertetés | 30 |
| Köszönet | 1 |
| Külföldi hírek | 25, 31, 32 |
| Meghívó és tájékoztató | 20 |
| Nekrológ | 26 |
| Személyi hírek | 20 |
| Történeti hírek | 20, 29 |

A jövő reménye mellett elviselhetőbbek
lesznek a világ bajai

[Augustinus]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI
ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉ-
METH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁ-
NIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA
dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA,
VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Köszönet

Köszönjük Kőolaj és Földgáz c. lapunk erkölcsi és anyagi támogatását a MOL Rt., a Rotary Rt., a Geoinform Kft., valamint a Western Rotary Rt. vezetőinek. Ők lehetővé tették műszaki, közgazdász, valamint jogász értelmiségi alkalmazottaiknak, hogy a lap hasábjain – mint tudományos fórumon – számot adhassanak szakmai fejlődésükről, szakmánk fejlettségéről, továbbá bemutathassák, hogy az olajipart nemcsak anyagi eszközei reprezentálják, hanem az eszközöket és az anyagot irányító szellemi erő is. Támogatóink ahhoz is segítséget nyújtottak, hogy a lap belső tartalmához méltó külső formát kapjon, és korszerű technikai színvonalon jelenhessen meg.

Mindezeket összegezve, a Kőolaj és Földgáz szerkesztői a jövőben is arra törekednek, hogy a lapot kézbe véve, az olvasó érezze az e mögött álló szellemi és anyagi erőt.

Reméljük, hogy szerkesztői célkitűzéseinket laptámogatóink segítségével ezután is meg tudjuk valósítani.



Köszönjük továbbá szakosztályunk, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály erkölcsi és anyagi támogatását pártoló tagvállalatainknak, az AGA Gáz Kft., a HERKULES Rt., a Kőolajkutató Rt., az MG Hungarogáz, a MINERALIMPEX, a MOL Rt., a PRIMAGÁZ Hungária Rt., a Wavin-PEMÜ Kft. vezetőinek. Segítségükkel tudtuk megvalósítani az elmúlt évi célkitűzéseinket, szakmai rendezvényeinket, hagyományörző és kapcsolatépítő tevékenységeinket.

Bízunk abban, hogy együttműködésünk a jövőben is eredményes lesz.

A szerkesztőbizottság

A szakosztály vezetősége

Feasibility of Mobility and Profile Control by Polyacrylamides in the Presence of CO₂

ISTVÁN LAKATOS—JULIANNA LAKATOS

UDC: 622.276:532.135.001.53



Dr. Lakatos István

okl. vegyészmérnök,
a műszaki tudomány doktora, igazgató, tsz.v.
egyetemi tanár. MTA Bányászati Kémiai
Kutatólaboratóriuma, Miskolc.
OMBKE-, SPE-, MKE-tag



Lakatosné dr. Szabó Julianna

okl. vegyészmérnök,
tudományos munkatárs
MTA Bányászati Kémiai
Kutatólaboratóriuma, Miskolc.

The effect of CO₂ on structure of different polyacrylamide solutions is discussed. It was found that the serious deterioration of the rheological and the flow properties can be attributed to a reversible change of the molecular conformation and the solution structure. Consequently, the conventional methods used to prevent or restrict the degradation may fail to work under reservoir conditions. The experimental finding and the theoretical interpretation will probably contribute to elaboration of new engineering concepts focused on stabilization of molecular and solution structure under harsh chemical environment. Taking the results into consideration the joint application of CO₂ and polymers seems feasible under field conditions.

INTRODUCTION

Since the middle of the sixties the carbon dioxide as a flooding media has been widely used at different Hungarian oil fields and the results were well documented in the literature [1–9]. According to the general observations, however, the crucial problem of all industrial scale projects was the poor volumetric sweep efficiency of CO₂ because of its high mobility. Consequently, the favourable effect of CO₂ was restricted only to a limited pore space and that fact could be a probable reason why the oil recovery was sometimes lower than expected. To overcome this problem one logical idea might be the joint application of CO₂ and polymers with the aim of improving simultaneously both the sweep and the displacement efficiency.

Recently, similar ideas were arisen in connection not only with the immiscible and continuous CO₂ flooding but also with other EOR technologies using gas as a displacing phase (e.g. WAG). But the enhanced mobility controlling effect of water soluble polymers in presence of CO₂ (and other gases) is only maintained if the long term thermal stability of polymer solutions is not questionable. The importance of such laboratory studies is

reasonable because the literature [e.g. 10–15] paid not too much attention to the compatibility of CO₂/polymer systems. Therefore, an extensive research programme was launched a decade ago in the Research Laboratory for Mining Chemistry, Hung. Acad. Sci. to study the stability of polyacrylamide solutions in presence of CO₂. Partial results of that investigation, particularly the effect of CO₂ on rheological properties have already been published [16–18]. Aim of the present paper is to survey the effect of CO₂ on solution structure of polyacrylamide solutions and to re-evaluate the feasibility of polymer applications when CO₂ is present in the system.

INTERPRETATION OF DEGRADATION

Usability of any chemicals is a crucial issue in chemical EOR technology and in this context the degradation is the most frequently referred problem. However, the interpretation of the degradation is often not clear and therefore the preventive measures applied sometimes fail to work under reservoir conditions. E.g. certain confusion used to be derived from the fact that in petroleum engineering a user-oriented defini-

tion is effective, viz. the degradation means a deterioration of

- viscosity,
- mobility,
- screen factor,
- resistance and residual resistance factor,
- sweep efficiency, etc.

On the other hand, the degradation as a term in chemical engineering is always used for

- chain or group breakage,
- condensation,
- aromatization,
- cracking,
- cross-linking, etc.

Despite this fact it is not a contradiction that in petroleum engineering the degradation is also interpreted as a chemical degradation accusing the chemical, mechanical, thermal and microbiological processes of the deterioration taking place in the rheological and flow properties. Inadequacy of that approach should of be traced back to the fact that the transport phenomena and modification of the solution structure may also results in a similar and comparable effects. Considering the adsorption, entrapment, dispersion and precipitation not strictly as relevant parts of degradation, there still remain some factors, mostly the modification of molecular conformation, and change of inter- or intramolecular interactions which definitely encountered when a polyelectrolyte solution gets into a new chemical environment.

The main feature of the later processes is that the changes are absolutely reversible and the chemical structure and bonds of molecules remains unchanged even though a significant deterioration in applicability (flow properties) is observed. Through the present studies a wider interpretation of the degradation is accepted, consequently, both the reversible and the irreversible factors will be detailed.

STRUCTURE OF POLYMER SOLUTIONS

The structure of diluted and concentrated polymer solutions was discussed earlier by many authors. All theoretical approach is based on the intra- and intermolecular interactions involving the characteristic (response, interaction, junction, breakage, etc.) time as a key factor [19]. Under dynamic conditions, however, another decisive time parameter arises and the relation of that contact (residence) time to the characteristic time (Deborah number) will govern the actual solution structure. As a result the structure of the polyacrylamide solutions becomes not only concentration-, and molecular conformation-dependent, but also shear rate-dependent.

Characteristic feature of the flow curves is that in the low shear rate range the $\lg\eta-\lg\dot{\gamma}$ curves can be divided into three well defined sections (Fig. 1). At very low shear rates the dynamic viscosity is essentially independent of the shear rate (Newtonian flow behaviour, η_0 -range). The solutions are characterized in this range by maximal intermolecular interaction, viz. a loose network is formed in the solution if sufficient amount of polymer is added to a solvent.

However, from a certain shear rate on, which decreases with increasing molecular mass and degree of hydrolysis,

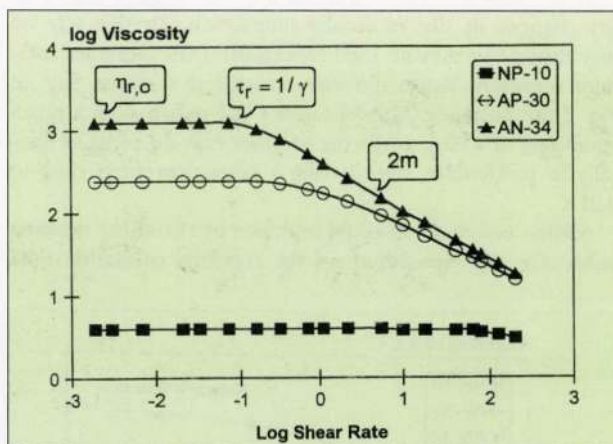


Fig. 1. Dependence of viscosity on shear rate and the constants of the Carreau model

the dynamic viscosity starts to diminish with shear rate. Between definite limits, the shear rate–shear stress relationship becomes linear in logarithmic representation, with a slope being larger than unity (Carreau-type flow curves). In this region the non-Newtonian flow behaviour is traced back to gradual disintegration of the network. At extremely high values ($\dot{\gamma} > 10^3 \text{ s}^{-1}$) the polymer solution may behave again as a Newtonian liquid (η_∞ -range). This range is characterized by ceasing intermolecular forces, and the polymer solution can be practically considered as a particulate system even though the solution is solvent deficient.

According to the partial experiences the $\lg\eta-\lg\dot{\gamma}$ relationship can be described by the following Carreau model:

$$\eta_r = \frac{\eta_{r,0}}{[1 + (\tau_r \dot{\gamma})^2]^m}$$

One of the greatest advantage of that model is that its characteristic parameters (rotation relaxation time and shear thinning index) may be easily determined by graphical technique. Since the rotational relaxation time is a sensitive indicator of the solution structure, it can also be used to detect

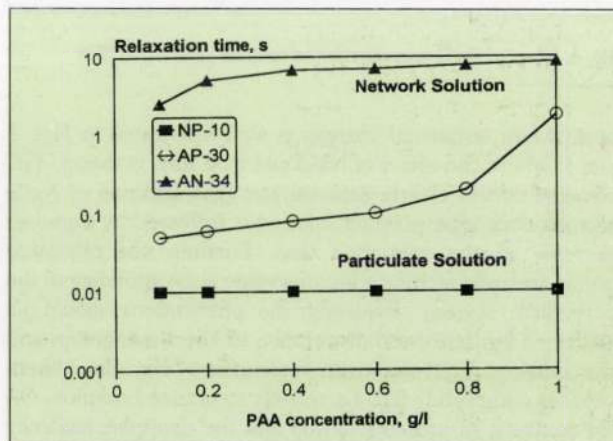


Fig. 2. Effect of polymer concentration on rotation relaxation time

any changes in the molecular interaction. In this way we may firmly say that at 1 g/l concentration the polymer solutions represent quite different structured systems. E.g. in Fig. 2 the polymer AN-34 forms a gel phase with a relaxation time of ≈ 10 s, while the polymer NP-10 remains basically in particulate state having a relaxation time close to 0.01 s.

Similar conclusions could be drawn by the shear thinning index (Fig. 3). Sensitivity of the rotation relaxation time

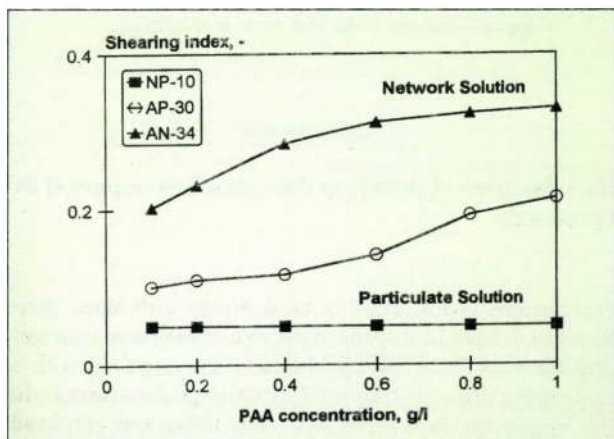


Fig. 3. Effect of polymer concentration on shear thinning index

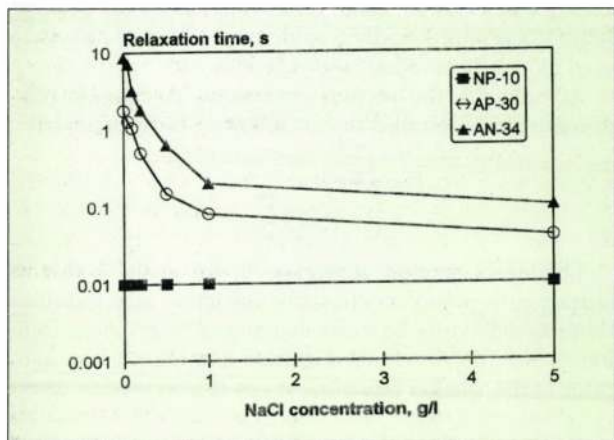


Fig. 4. Effect of NaCl concentration on rotation relaxation time

against any structural changes is well illustrated in Figs. 4 and 5, where the effect of NaCl and iron ions is shown. The trend of curves clearly demonstrates that addition of NaCl to a network type polymer solution is followed by a gradual decrease in the relaxation time. Further, the calculated points are approaching a limiting value corresponding to the particulate system. Evidently, the phenomena should be explained by depressed dissociation of the ionic groups and the ceasing intermolecular interaction, viz. the system behaves completely like a reversible structured solution. On the contrary, in presence of iron ions the dropping tendency is not terminated at the limiting relaxation time of 0.01 s and that is definitely related to the simultaneous precipitation of the dissolved polymers.

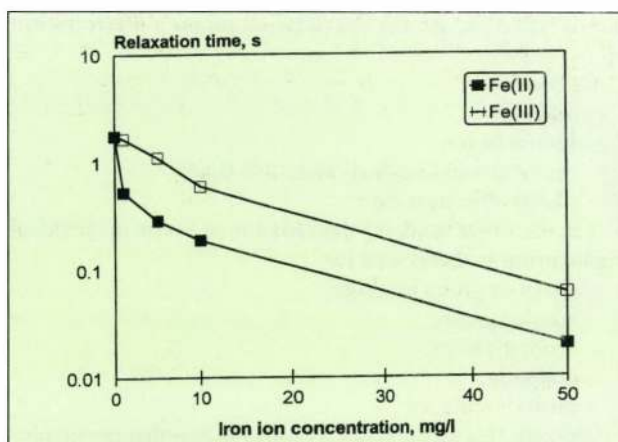


Fig. 5. Effect of iron ion concentration on rotation relaxation time

Thus, the absolute value of relaxation time and its change within the orders of magnitude can be used for characterisation of actual solution structure and the phenomena form a basis for evaluation of processes called earlier as degradation.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Experimental

The studies were focused on hydrolyzed and unhydrolyzed polyacrylamides. The average molecular mass, the degree of hydrolysis varied between wide limits. The stability tests were carried out in solutions made of ion-free, NaCl containing and connate water. The carbon dioxide was 99.98% of purity. According to the degradation kinetics the samples were taken at 0-0.5-1-2-5-7-10-24-48 h frequencies. In some cases the test cell also contained crude oil and reservoir rock (sandstone or carbonate).

As detailed in Refs. [16-18] the degradation process was followed by the change of the dynamic viscosity, flow curve and the screen factor measured at 24 °C. The rheological properties were determined by Contraves Low Shear 30 rheometer and the flow curve was described by the Carreau model. The solution structure was characterized by the rotation relaxation time determined by the intersection point of the Newtonian and the non-Newtonian regions of the flow curves.

2. General features of degradation in presence of CO₂

As a first step of the compatibility tests basic studies were carried out in order to determine the fundamental trends in the degradation phenomena. To demonstrate the differences of degradation in the presence of CO₂, oxygen and nitrogen atmospheres thermal treatments were performed at 90 °C temperature and 10 bar pressure using hydrolyzed polyacrylamides in 1 g/l concentration. In the first series of tests the solutions contained neither inorganic electrolytes nor formation rocks. Despite this fact the treated solutions were analysed for heavy metal ions by AAS because it was sup-

posed that some deteriorating multivalent cations (Fe, Cr, Ni, etc.) might dissolve into the polymer solution from the stainless steel cell. On the basis of results obtained under these experimental conditions the following conclusions could be drawn:

1) In presence of CO_2 the partially hydrolyzed polyacrylamides apparently undergoes a very serious degradation and its extend exceeds the measure found even in oxidative environment (Figs. 6-8).

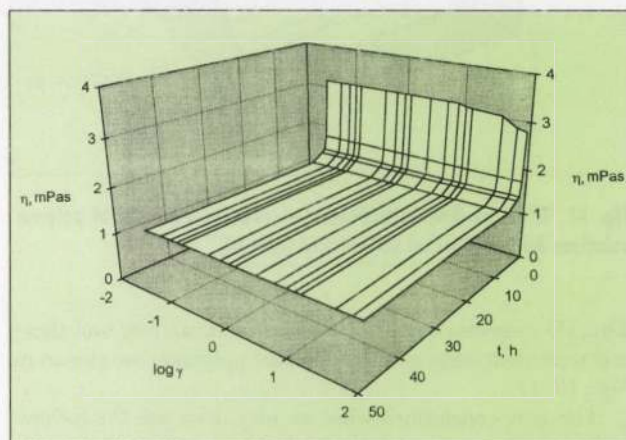


Fig. 6. Effect of thermal treatment on rheological properties of polymer solution (NP-10)

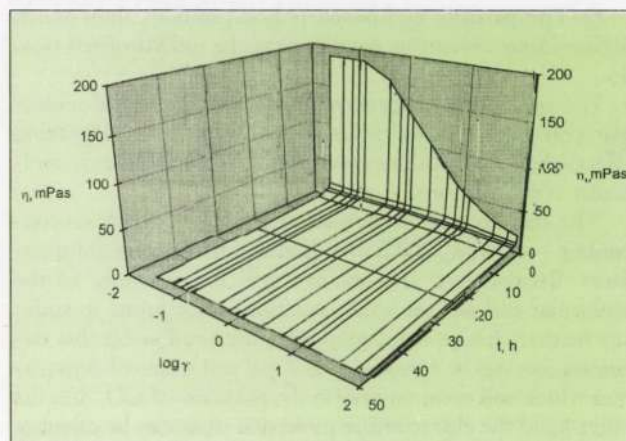


Fig. 7. Effect of thermal treatment on rheological properties of polymer solution (AP-30)

2) The rate of degradation is unexpectedly fast in the initial period, practically within 1-2 h and later on the change becomes relatively small.

3) Similarly to other degradation phenomena the deterioration of the flow properties represented by the screen factor is higher than the value predicted by the viscosity.

4) The degradation is increasing with the CO_2 pressure in range of 10-100 bar, but the change is relatively small.

5) The stability of polymer solutions deteriorates with the temperature. It is worthy mentioning, however, that there is no significant difference among the polymers as far as the tendency is concerned and the effect of temperature is not too much between 50 and 90 °.

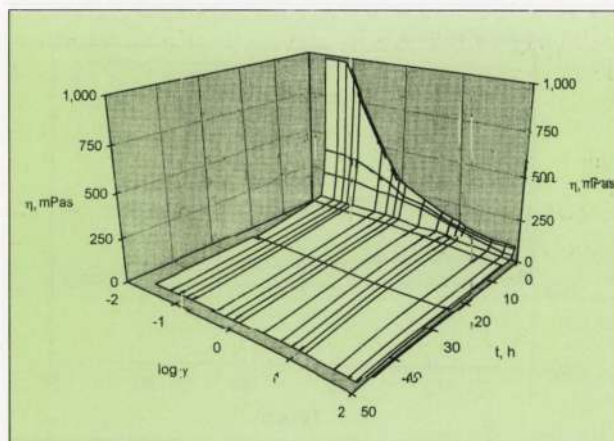


Fig. 8. Effect of thermal treatment on rheological properties of polymer solution (AN-34)

6) The degradation is apparently increasing with the degree of hydrolysis, while the molecular weight has a negligible effect on rheological properties.

The laboratory investigations were also extended to analysis of the effect of crude oil and formation rock on degradation. These materials were obtained from the Budafaj field. In this respect the experimental findings could be summarized as follows:

7) As expected, the presence of crude oil does not influence the stability of polymer solutions in CO_2 atmosphere.

8) Deterioration of the solution properties is more severe if formation rock is present in the system. In addition, it was observed that the higher the degree of hydrolysis, the greater the influence of rocks on degradation.

Further, it was also indicated that during the thermal treatment the dissolution of heavy metal ions (Fe, Cr, Ni, etc.) from the stainless steel container was negligible, viz. structural change or precipitation of polymer did not interfere with the eventual degradation process.

3. Effect of CO_2 on Solution Structure

Using the experimental findings and the theoretical interpretation as a starting point now let us analyse the effect of CO_2 on the flow curves and the rotation relaxation time. The dependence of the relaxation time on thermal treatment is illustrated in Fig. 9. On the basis of curves presented here the following conclusions can be drawn:

1) The polymer solutions lose their non-Newtonian flow behaviour within 1 h, viz. the advantage of the hydrolyzed polyacrylamide in EOR applications is completely lost in CO_2 containing system.

2) Rate (kinetics) of the deterioration process seems to be independent of polymer type, although in absolute sense the alteration of the rheological properties drastically increases with the degree of hydrolysis.

3) The time necessary to reach constant rheological properties is nearly the same as the time required to set partition (solubility) equilibrium condition in CO_2 /water system.

4) The rotation relaxation time (and the shear thinning

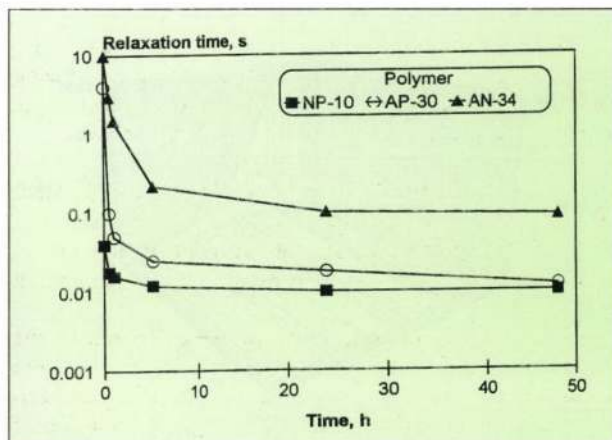


Fig. 9. Effect of thermal treatment on rotation relaxation time

index) decreases with the thermal treatment and also approaches a limiting value. The final relaxation times imply that at the end of treatment all polymer solutions have nearly particulate structure and probably minimal intermolecular interaction exists in the liquid phase.

All these observations support an assumption that the chemical degradation alone, in classical sense, may not be responsible for the serious deterioration of the rheological properties and the modification of the solution structure. Rather, it is more reasonable that the conformation of the entangled molecules changed drastically. In this way the *degradation*, as far as its essence, should be considered from chemical engineering point of view mostly as an *apparent degradation*, which can be controlled or diminished only by changing the chemical environment in the reservoir.

Additional arguments were obtained by the study of the salt effect. The polymer solutions or the water injected into the reservoir containing usually some amount of inorganic salts. It is well known and as it was pointed out earlier that the foreign electrolytes through the salt effect influence significantly the structure (relaxation time) of polymer solutions. Therefore, it seems to be fundamental to study the stability of polymer solutions at different salt content.

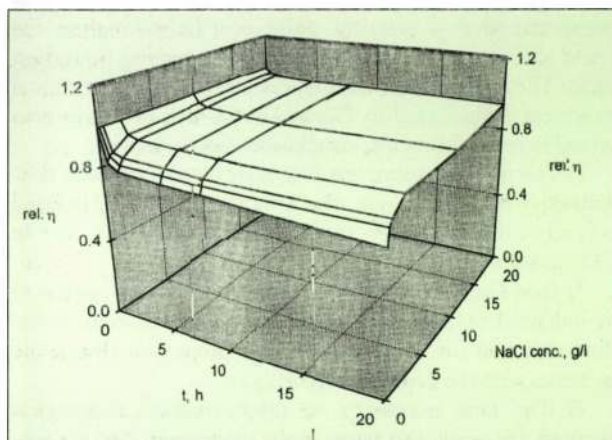


Fig. 10. Effect of thermal treatment on relative viscosity of polymer solutions having different salt content (NP-10)

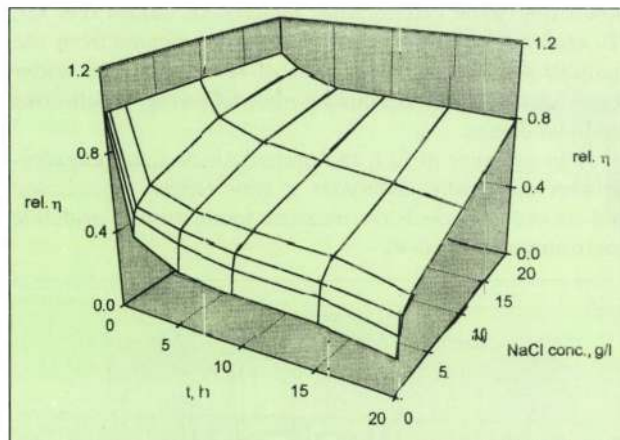


Fig. 11. Effect of thermal treatment on relative viscosity of polymer solutions having different salt content (AN-34)

The 3D response surface functions of shear rate and thermal treatment measured for different polymers are shown in Figs. 10-11.

The new conclusions what we may draw are the following:

5) Obviously, the stability of polymers and the polymer solutions improve significantly with increasing salt concentration.

6) The partially hydrolyzed polyacrylamides show much higher improvement in stability than the unhydrolyzed ones do.

7) Consequently, a particulate solution (spherical molecular coil conformation) is much less sensitive to degrading effects than a network type solution (rigid, asymmetric molecular conformation).

The stability tests performed with polymer solutions containing 1 mol dm^{-3} NaCl may lead to two valuable informations. Because over this ion strength the structure of the molecular coil and the whole solution is not prone to suffer any further change, the degradation measured under that circumstances can be considered as a real and minimal degradation which will occur anyway in the presence of CO_2 . On the other hand the characteristic molecular mass can be calculated in any point of time by the intrinsic viscosity. The relative change the molecular weight together with the viscosity and the screen factor can be compared in Fig. 12. It is evident here that the minimal viscosity degradation is less than 5% for unhydrolyzed polymer, while it exceeds the 30% for highly hydrolyzed polyacrylamides. Deterioration of the screen factor gives a more disadvantageous picture because the degradation regarded as a minimal value is between 10 and 60%. The relative change of the average molecular mass is in a good agreement with the later data. The diversity of viscosity and molecular weight behaviour constitutes only an apparent contradiction, because it is well known that the dynamic viscosity of polymer solutions is far less dependent on the molecular weight than on the ionization.

After all the salt content of formation water or the water used for preparation of polymer solutions has two very important consequences which must be taken into consideration by all means in presence of CO_2 , namely

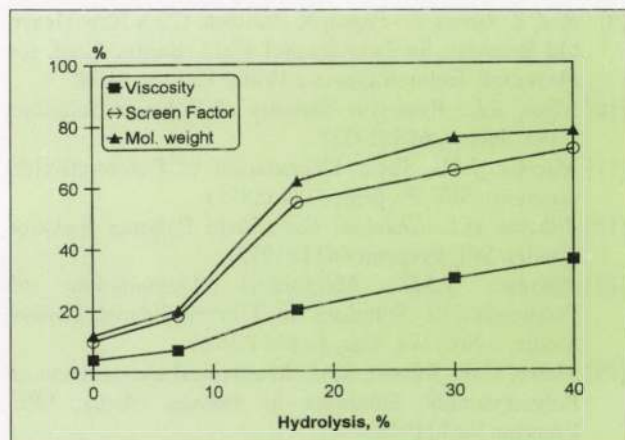


Fig. 12. Deterioration of viscosity, screen factor and molecular weight as a function of hydrolysis

a) the viscosity and the flow behaviour of the polymer solution in porous media deteriorates with the salt content and simultaneously;

b) the chemical stability of the polymer and polymer solutions improves considerably with the salt content on account of the modified coil and solution structure. In this respect the inorganic electrolytes may be effective as a certain sort of stabilizers.

Similarly, the effect of rock and the CO_2 pressure could be explained through the dissociation equilibrium of poly-electrolytes and solution structure. For instance, the original concentration of bivalent cations in polymer solution was lower than 30 mg/l, while this value exceeds the 400 mg/l after 40 h in presence of rock at 100 bar CO_2 pressure [16,17]. According to the equilibrium pressure (or saturation in the liquid phase) the ion content is higher at 100 bar than at 10 bar. The degradation is in a good accordance with the change of salt concentration, that means that the greater the magnesium and calcium content, the higher the viscosity deterioration. It is also evident that the effect of CO_2 pressure and the change of Ca^{2+} and Mg^{2+} concentration on the degradation phenomena is decreasing as the degree of hydrolysis diminishes as shown in Fig. 13 where the rotation relaxation time is plotted against the CaCl_2 concentration.

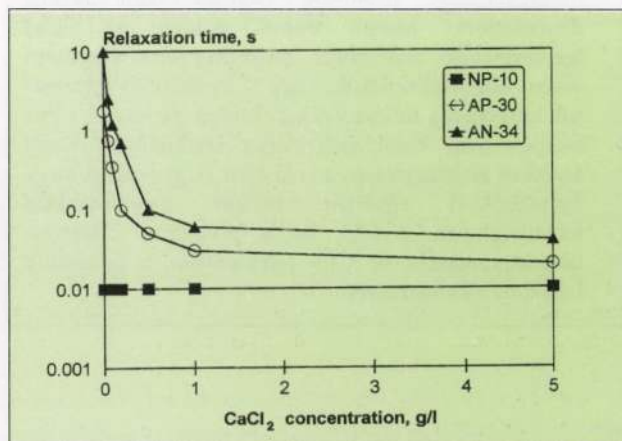


Fig. 13. Effect of CaCl_2 concentration on rotation relaxation time

4. Classification of degradation phenomena

On the basis of the detailed studies on structure of polyacrylamide solutions in presence of CO_2 the experimental findings are converging with the earlier results. Namely, the following elements of the process can be differentiated:

1) *Chemical degradation* consisting of two parts:

a) Minimal chemical degradation which is independent on the salt content of the aqueous phase.

b) Excess chemical degradation depending mainly on the salt content and which is in an inverse ratio to the cation concentration.

2) *Apparent degradation*, which can be attributed to the dissolution of CO_2 and other rock constituents into the aqueous phase, deteriorating in this way the solution properties through alteration of the dissociation equilibrium of the partially hydrolyzed polyacrylamides.

The surprising phenomena proved satisfactory is that the real chemical degradation represent usually a minor and constant share (~35–40%) in the total degradation. Consequently, the major part of the degradation can be classified as an apparent one deriving from reversible structural change of solutions.

Taking the phenomena discussed in the paper into account we may conclude that:

1) A convenient mobility control in a medium or a highly permeable porous system can be achieved by strongly ionized polyacrylamides only. But unfortunately these polymers show serious, mostly apparent degradation in presence of CO_2 . The unhydrolyzed or slightly ionized polymers meeting the requirements in this respect usually do not result in an efficient mobility control. These types of polymers may reduce the mobility of the displacing or buffer phase if they are applied in a relatively high concentration or their average molecular weight is over 5×10^6 g/mol.

2) In a low permeable porous media the unhydrolyzed or slightly hydrolyzed polyacrylamides show satisfactory mobility control and their stability in presence of CO_2 is also acceptable. So they can be proposed anyway for flooding or well treatment operation without special conserving agents.

From the aspects of practical application of the polymer flooding it is concluded that high molecular weight unhydrolyzed or slightly (5–10%) hydrolyzed polyacrylamides must be used if the polymer may contact with CO_2 . An other possibility is the use of large, CO_2 -free spacers in flooding or in polymer assisted WAG. In highly heterogeneous porous systems the deeply penetrating and systematic local profile modification is also an alternative technique to cure the poor sweep efficiency of immiscible gas flooding.

CONCLUSIONS

The effect of CO_2 on structure of different polyacrylamide solutions was studied with the aim at re-evaluation of the joint EOR application of CO_2 and polymers.

On the basis of the experimental results the following conclusions were drawn:

1) The terms of degradation used in petroleum and chemical engineering is different and that fact may cause some confusion in both the interpretation of the phenomena and the technological concept applied for prevention of serious deterioration in flow properties of polymer solutions.

2) In presence of CO₂ the drastic worsening of the rheological and the flow properties can be attributed partially to real chemical degradation, however, the major factor is the reversible modification of the solution structure.

3) The network type polymer solutions become particulate systems if the polymer solutions get into a new chemical environment where the dissociation equilibrium of polyelectrolytes is significantly influenced by the mono- and bivalent cations (H⁺, Na⁺, Ca²⁺, etc.).

4) The effect of CO₂ pressure, presence of rock, influence of molecular structure (hydrolysis and molecular weight) can be explain correctly through the modification of the solution structure belonging to different times of thermal treatment.

5) The laboratory studies and the theoretical interpretation may open new vistas in engineering concepts and the technologies applied for restriction or prevention of the unfavourable "degradation" process.

From the aspects of practical application of the polymer flooding it is concluded that high molecular weight unhydrolyzed or slightly (5–10%) hydrolyzed polyacrylamides must be used if the polymer may contact with CO₂. An other possibility is the use of large, CO₂-free spacers in flooding or in polymer assisted WAG. In highly heterogeneous porous systems the deeply penetrating and systematic local profile modification is also an alternative technique to cure the poor sweep efficiency of immiscible gas flooding.

References

- [1] *Bálint, V.–Bíró, Z.–Doleschall, S.–Ács, G.–Farkas, É.–Paál, T.–Török, J.*: Complex Study of CO₂ Flooding in Hungary, In *Enhanced Oil Recovery* p. 299, Amsterdam, Ed. Fayers, J.F., Elsevier Pub. Co., 1981.
- [2] *Kristóf, M.–Augusztin, J.–Török, J.*: Enhanced Recovery in the Lower-Földvár-I. Reservoir—A Carbonated Natural Gas Injection Project Budapest, CO₂ EOR Symp., 1983.
- [3] *Szittár, A.–Bíró, Z.*: Carbon Dioxide Injection Project in Southwest Hungary. *Ibid.*
- [4] *Udvardi, G.*: Production Technical Experience of Exploitation by Mean of Carbon Dioxide. *Ibid.*
- [5] *Udvardi, G.*: CO₂ EOR Facilities in Hungary: Field Tests With Respect to Operation and Corrosion Problems. Budapest, Fifth European Symp. on IOR, 1989.
- [6] *Bíró, Z.–Szittár, A.*: CO₂ Gas Cap Field Test in Karst Type Reservoir of Nagylengyel Field. *Ibid.*
- [7] *Magyari, D.–Udvardi, G.*: Operation Know-How Obtained by Production Units of Nagylengyel CO₂ Gas Cap Recovery. *Oil & Gas Journal*, July, 22 (1991)
- [8] *Doleschall, S.–Szittár, A.–Udvardi, G.*: Review of the 30 Year's Experience of the CO₂ Improved Oil Recovery Projects in Hungary. Beijing, SPE Meeting on Petroleum Engineering, 1992. SPE Prep. 22362.
- [9] *Bíró, Z.–Gerecs, L.–Pógyor, K.–Udvardi, G.*: A New Heavy Oil Recovery for Nagylengyel Field. Berlin, Conf. on Heavy Oil Technologies in a Wider Europe, 1994.
- [10] *Night, B.L.*: Reservoir Stability of Polymer Solution. *J. Pet. Techn.*, 618 (1973)
- [11] *Maerker, J.M.*: Shear Degradation of Polyacrylamide Solutions. SPE Preprint 5101 (1975)
- [12] *Bilbartz, H.L.–Charlson, G.S.*: Field Polymer Stability Studies, SPE Preprint 5551 (1975)
- [13] *Maerker, J.M.*: Mechanical Degradation of Polyacrylamide Solutions in Unconsolidated Porous Media. – *Soc. Pet. Eng. J.*, 172 (1976)
- [14] *Morris, C.W.–Jackson, K.M.*: Mechanical Degradation of Polyacrylamide Solutions in Porous Media. SPE Preprint 7064 (1978)
- [15] *Castor, T.P.–Edwards, J.*: Degradation of Mobility Control Agents under Mechanical, Electrochemical, Thermal and Biological Stress. Stockholm, 3th Int. Conf. on Surface and Colloid Sci., 1979.
- [16] *Lakatos, I.–Lakatosné Szabó, J.*: Stability of Polyacrylamide Solutions in Presence of CO₂. SPE Paper 9677 (1981)
- [17] *Lakatos, I.–Lakatosné Szabó, J.*: Poliakrilamid oldatok stabilitásának vizsgálata szén-dioxid jelenlétében. – *Kőolaj és Földgáz*, 114 (7), 193–200 (1981)
- [18] *Lakatos, I.–Lakatosné Szabó, J.–Tóth, J.*: Theoretical Possibility for Joint Application of CO₂ and Polymer Flooding. Budapest, Int. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, Proc. 269 (1989)
- [19] *Lakatos, I.–Schurz, J.–Lakatosné Szabó, J.*: Viscous Properties of Polyacrylamide Solution Used for Enhanced Oil Recovery and Comparison with Different Rheological Models. – *Erdöl-Erdgas-Kohle*, 103 (91), p. 375–380 (1987)

Dr. Lakatos I.–Lakatosné Szabó Julianna dr.: A CO₂ hatása a poliakrilamid oldatok szerkezetére

A tanulmány a szén-dioxidos elárasztás térfogati elárasztási határfokának javítása érdekében alkalmazandó polimeres mozgékonyaságszabályozás stabilitási kérdéseivel foglalkozik. A laboratóriumi kísérletek alapján megállapították, hogy a polimeroldatok viszkozitásának CO₂ jelenlétében tapasztalható drasztikus csökkenése és ezáltal az áramlási, mozgékonyasági jellemzők romlása nem kémiai degradációra, hanem döntő módon az oldat szerkezetének reverzibilis megváltozására vezethető vissza. Ebből következik, hogy a degradációs folyamatok szokványos módszerekkel történő gátlása az adott esetben nem vezet érdemleges eredményre. Ezzel szemben az ismertett, az elméleti és gyakorlati megfontolásokkal egyaránt igazolt megoldásokkal lehetőség van a CO₂ és a polimeres elárasztás összekapcsolására és CO₂ jelenlétében a polimer hatékony alkalmazására.

Szénhidrogénmezők működésének gazdaságossági értékelése

VARGA JÁNOS

ETO: 622.276/.279.003.1:65.011.4



Varga János

okl. olajmérnök, osztályvezető
MOL Rt., Szolnok,
OMBKE-tag

A prognózissal kombinált fedezetszámítás elve, a kútszinten alapuló mezőműködés szimulációs modell (WEBFIM) alapján megvalósítva, alkalmas a gazdaságossági határon működő szénhidrogén-termelő mezők értékelésére.

A fizikai folyamatokat lehetőség szerint legszorosabban leíró szimulációs modellel a mező működését, a végrehajtott és végrehajtandó műszaki intézkedések hatását tetszés szerint vizsgálhatjuk. A prognózis szerint a kritikus helyzetben lévő objektumok további sorsához kapcsolódó intézkedési és döntési tartomány kijelölhető.

A kifejlesztett vizsgálati módszernek eddig két területen történt meg az alkalmazása. Segítségével sikerült a két mező működésében rejlő tartalékokat feltárni és a lehetséges legnagyobb fedezetet megteremteni.

BEVEZETÉS

A MOL Rt. 1994-ben 88 szénhidrogénmezőt üzemeltetett. Ezek közül 54-ben olaj (és olajkísérő gáz), 34-ben szabadgáz termelésére alkalmas kutak működtek, számuk mintegy 2000–2100 volt.

A mezők közül 1993 és 1994 folyamán 19 esetben került sor részben műveléstechnológiai, de főképpen gazdaságossági megfontolások következtében a termelési tevékenység átmeneti leállítására, szüneteltetésére. Az 1994. évi eredmény mezőnkénti számviteli nyilvántartása szerint, a vállalati önköltséget figyelembe véve mintegy 45 mező az, ahol veszteség tapasztalható. A veszteséges mezők száma a vállalati általános költségek terhelési metodikájának eltérő volta miatt évről évre nem hasonlítható össze, azonban mindenképpen határozottan emelkedő tendenciájú.

Azonkívül, hogy a szénhidrogénmezők jelentős része túl van már termelési maximumán és a többé-kevésbé konszolidált kimerülési szakaszba került, a fenti adatokból is jól látható, hogy egyre több a gazdaságos működtethetőség határára kerülő objektum. Jellemző, hogy az olajtermelési célú mezők közül több mint 35 az, amely évi 10 ezer t kőolajnál kevesebbet termel. E mezők gazdaságos üzemeltethetősége kritikussá válik.

HÁTTÉR ÉS A CÉLOK BEMUTATÁSA

Minden vállalkozásnak – és ez alól a szénhidrogén-termelés sem kivétel – el-

sőrendű célja, hogy betartva a jogi, egészségügyi, környezetvédelmi és biztonságtechnikai előírásokat, a tulajdonos számára a legnagyobb nyereséget biztosítsa. Ha minden szénhidrogén-termelő objektum működtetését különálló projektként fogjuk fel, ez a követelmény az egyes projektek teljes élettartamára igaz.

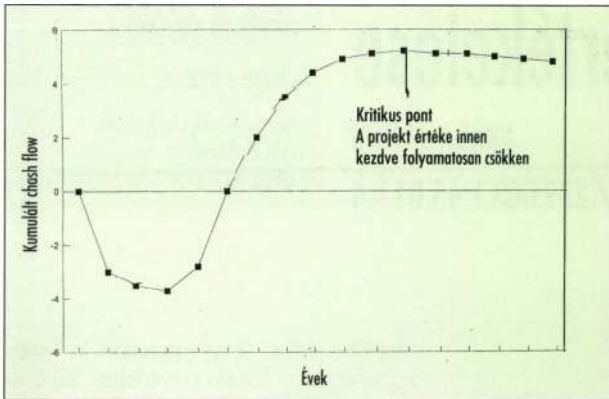
Normális esetben a vállalat minden önálló tevékenységének pozitívan kell hozzájárulnia az eredményhez, és részt vállalnia az általános költségek fedezetében. Vagyis az egyes mezőkkel mint önálló projektekkel szemben minimálisan azt a követelményt támaszthatjuk, hogy képesek legyenek önmagukban profitot termelni. Ezért a vizsgálatok során a vállalati általános költségeket figyelmen kívül hagyjuk.

A következő okok miatt érdemel különös figyelmet a mezőkben lévő berendezések és létesítmények értékének számításba vétele:

- A gazdasági szempontból kritikus mezők általában igen régi, 20–30 éves létesítmények. Az érvényes értéksökkenéssel az eszközök tényleges értéke javarészt nullára íródott. A MOL Rt. megalakulásával elvégzett vagyonfelmérés következtében azonban az eszközök új értéket kaptak, ennek kitermelése azonban még egyszer nem várható el.
- A lekötött vagyon megtérülési mutatóinak számításán fölül irreális lenne ilyen alapon dönteni egy mező működéséről és leállítani azt, mert az amortizációval terhelten nem képes fedezetet termelni. Feltételezve, hogy a vállalkozás egésze nyereséges, az elszámolási szabályok szerint az értéksökkenés vállalati szinten vehető figyelembe.

- Másrésztől teljes joggal elvárható, hogy egy jövőbeli – a tevékenység racionalizálását szolgáló – fejlesztés értékcsökkenését a mező bevétele fedezze. Ellenkező esetben az adott beruházás nem térül meg.
- Az értékcsökkenés a mező cash flow-jában a forrástermelő képességével fontos szerepet játszik, ezért azt a számítások ezen szintjén kell figyelembe venni.

A szénhidrogén-ipari projektekre jellemző életgörbe vagy kumulált cash flow-diagram (1. ábra) jellemzője, hogy a nagy



1. ábra. Szénhidrogén-ipari projektek jellemző életgörbéje

beruházási és üzembe helyezési ráfordítások miatt kezdetben a negatív tartományban fut. Normális esetben a termelés növekedéséből és fenntartásából eredő bevétel az eredményt a pozitív tartományba viszi át. A projekt vége felé, ahol a görbe meredeksége a csökkenő bevételek és a fajlagosan növekvő ráfordítások miatt ellaposodik, van az a szakasz, amit a tervezéskor nem tudunk kellő pontossággal behatárolni. A görbén itt van valahol egy pont, ahol a meredekség negatívvá válik. Ettől kezdve a működtetés a projekt értékét csökkenti, s ezt nem szabad megengedni. Szükséges, hogy azokat a tevékenységeket, amelyek gazdaságtalanok és valószínűleg később is azok maradnak, azonosítani tudjuk és megszüntessük.

A szénhidrogénmezők kétféle okból juthatnak ilyen helyzetbe:

1. Műszakilag kimerülnek, vagyis a tárolóban lévő kitermelhető szénhidrogén-mennyiség elfogy.
2. A szénhidrogénvagyon kinyerésére alkalmazott rendszer túlzottan költséges, és a csökkenő termeléssel elérhető bevétel nem fedezi a kiadásokat.

Látható tehát, hogy a tároló műszakilag kitermelhető vagyona vagy ipari készlete nem szükségszerűen egyezik meg a gazdaságosan kitermelhető mennyiséggel. Mivel a szénhidrogéniparban a műszaki készletmeghatározás sokkal egyértelműbben és nyilvánvalóbban elvégezhető, mint a gazdaságosan termelhető mennyiség kiszámítása, ez utóbbira igen kevés információval rendelkezünk.

Sajnos előfordulhat, hogy a jelentősnek nyilvánított ásványvagyon gazdasági értéke valójában igen csekély.

A projekt életének végső szakaszában különösen igaz, azonban általában is szükséges, hogy a vállalkozó tisztában legyen tevékenységének gazdasági körülményeivel. Ez nemcsak a tényadatok korrekt feltárását és elemzését, hanem a jövőben várható eredmények előrejelzését is igényli, hiszen a

várható körülmények ismerete alapján lehet csak felkészülni a kritikus időszakra, és arra, vonatkozóan előrelátó döntéseket hozni.

Olyan eszközre van tehát szükség:

- amely képes előre meghatározni a veszteséges tevékenység bekövetkezésének időpontját, vagyis prognosztizálni a működés körülményeit;
- amellyel meghatározható a veszteség oka;
- amellyel a veszteség elhárítására tervezett intézkedések hatása elemezhető vagy kipróbálható.

LEHETSÉGES MÓDSZEREK, ELŐNYÖK, HÁTRÁNYOK

Egy adott szénhidrogén-termelő objektum működésének műszaki és gazdaságossági paramétereit kétféleképpen vizsgálhatjuk:

- a) mező szintű adatok alapján (termelési ütem, költség-adatok mező szintűek), vagy
- b) a mezőben folyó tevékenység szerkezetének részletes megbontásával és elemzésével.

Az a) csoportban a költségeket átfogóan, mező, ill. termelési objektum szinten tudjuk kezelni a tényleges költségeknek, illetve az olajárnak az inflációhoz való igazításával vagy anélkül. Gyakorlatilag termelési egységre, mezőre vetített állandó kiemelési költséggel dolgozhatunk.

A módszer előnyös, mert a hozzá szükséges adatok viszonylag könnyen megadhatók. Mező szintű termelési sorokkal kell foglalkozni, de a költségadatok is elegendők, ha összesítve rendelkezésre állnak. A kapott eredmények is csak tájékoztatóak, részletes következtetésekhez, netán műszaki intézkedések megfogalmazásához nem elegendők. Nem veszi ez a módszer figyelembe azt sem, hogy a bevételek, de a költségek is függenek a hozamoktól, és a technológia működéséből következő egymásra hatások is változtathatják azokat.

A jelenleg rendelkezésre álló számvetési utókalkulációs nyilvántartások többé-kevésbé megfelelőek a tényadatok ilyen durva felbontású megjelenítésére és különféle pénzügyi jelentések készítésére. Ezek alapján azonban csak korlátozottan kerülhet sor műszaki intézkedések megfogalmazására, és a meglévő rendszerek sajnos, még kevésbé alkalmasak prognózisok készítésére. A termelési tevékenység struktúrájának megfelelő költségelemzése általában nem lehetséges, a konkrét tevékenységhez kapcsolódó költségek kalkulatív módon határozhatók csak meg.

A fentebb megfogalmazott célok eléréséhez a b) csoportba tartozó vizsgálati eljárást tudjuk alkalmazni. A tevékenységszerkezetnek megfelelő költségbontással és elemzéssel végzett vizsgálata lehetővé teszi, hogy az egyes tevékenységi szintekkel szemben minimálisan teljesítendő követelményeket fogalmazzunk meg. (Például a kútból termelt olaj elegendő fedezetet kell, hogy nyújtson a kút működtetéséhez szükséges költségekre.)

A b) eljárás választásával lehetőségünk nyílik a felmerülő költségeknek a termelt fluidum mennyiségével és a működő kútszámmal arányos, valamint a technológia működtetéséhez szükséges fix és egyéb költségnemek elkülönítésére. Az egyes veszteséforrások jól behatárolhatóvá válnak, velük kapcsolatban intézkedések fogalmazhatók meg.

A módszer egyedüli hátrányaként lehet megemlíteni,

hogy minél részletesebben próbálja leképezni a valós fizikai folyamatokat, annál bonyolultabb lesz, annál több adatot kell kezelnie, és annál alaposabb odafigyelést igényel. Emiatt kézenfekvő a számítástechnika segítségének igénybevétele.

A VÁLASZTOTT MÓDSZER BEMUTATÁSA

A kritikus gazdaságossági mutatókkal jellemezhető mezők esetében tehát a részletes költségelemző módszer alkalmazására került sor. Ennek fő célja az adott mező működésének gazdaságosságát befolyásoló költség- és bevétel-összetevők részletes elemzése és a lehetséges bevétel-növelő és/vagy költségcsökkentő intézkedések körének meghatározása annak érdekében, hogy a működtetés pozitív fedezettel legálább rövid távon fenntartható legyen.

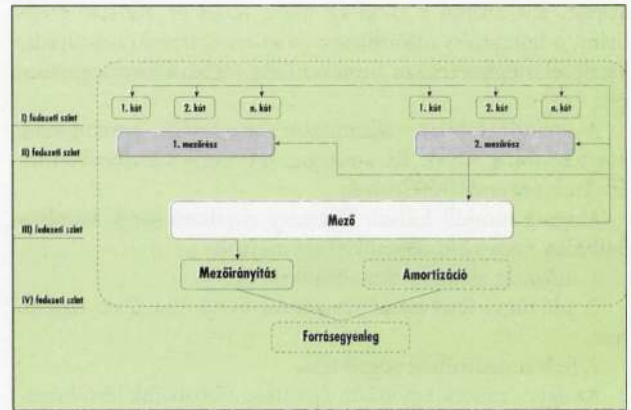
A vizsgálathoz prognózissal kombinált fedezetszámító modellt alkalmaztunk. A prognózis eredményét terhelő kockázatok számszerűsíthetősége érdekében az egyes költség- és bevételi tételekhez bekövetkezési valószínűségi tartományt rendeltünk. Az így meghatározott kockázati térben Monte Carlo-szimulációval meghatároztuk az egyes fedezeti szintek jelenértékének várható nagyságát és bekövetkezésének valószínűségi tartományát.

A WEBFIM (Well Based Field Margin Simulation – Kút szinten alapuló mezőgazdaságossági szimuláció) szimulációs rendszer az eddig ismert vizsgálati módok tulajdonságait egyesíti magában. Olyan standartizált vizsgálati módszernek tekinthetjük, amely a vizsgálatok végzésekor elsősorban az elvekben jelent normát. A rendszer adott mezőre történő applikálása külön megfontolásokat igényel. Fő jellemzői a következők:

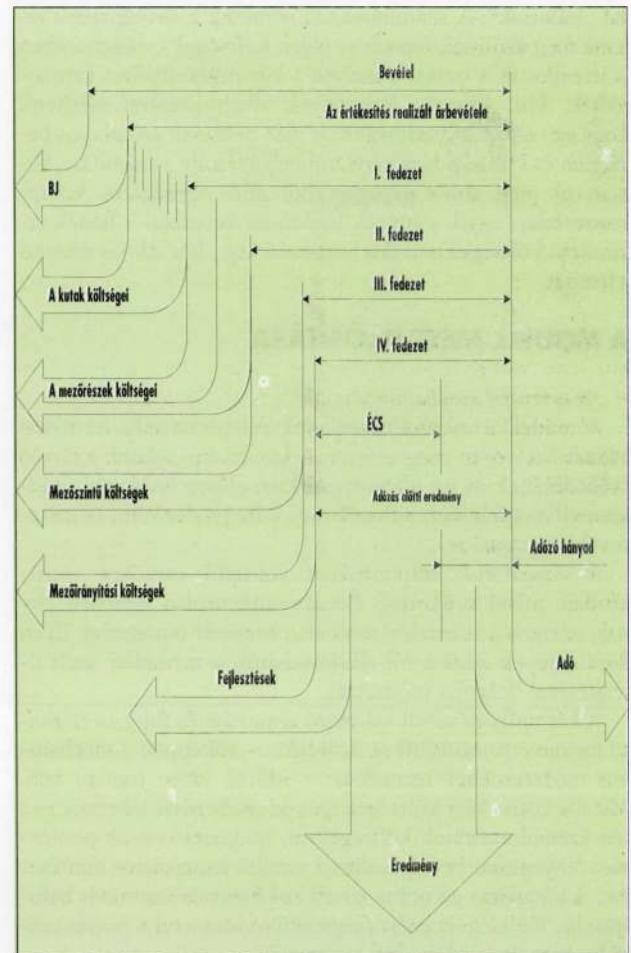
- Mint ahogy neve is mutatja, a mező teljesítményét a kútak működésén keresztül közelíti meg.
- Előre meghatározott fedezeti struktúrát tölt fel. A fedezeti struktúra egyes szintjei minimális elvárást jelentenek az oda tartozó egységekkel szemben.
- A költségeket a meghatározott tevékenységi szintekhez rendeli.
- A fizikai rendszer működését képezi le. A költségeket hozammal, kútszámmal, létszámmal arányos és fix összetevőkre bontja.
- Az egyes technológiai folyamatok egymásra hatnak (pl. a megtermelt rétegvíz mennyiségét figyelembe veszi). Bármilyen változtatás végrehajtható, hatása azonnal látszik minden szinten.
- A mezőt a mezőirányításhoz kapcsolódó költségekkel bezárólag vizsgálja. Nem befolyásolja az eredményt sem az üzemi, sem a vállalati általános költség.
- Az egyes paraméterek tetszőleges változtatásán keresztül érzékenységvizsgálatot tesz lehetővé.
- Évenkénti adatfeldolgozás és prognózis lehetséges.
- A racionalizáló intézkedések csoportosítva, változatokban vizsgálhatók.

A fentiek alapján a WEBFIM-modell felépítése a 2. ábrán, a vizsgált mező egészére vonatkozó egyszerűsített fedezeti szalagdiagram a 3. ábrán látható.

A vizsgált objektum tevékenységi rendszerének a fedezeti szerkezetbe történő leképezésével a modell a kút szintű adatok meghatározásából indul ki, majd azok különböző feltételek szerinti összegezése és a mezőrész, gyűjtőállomás szintű költségadatok figyelembevételével a mezőrész,



2. ábra. A WEBFIM blokkdiagramja



3. ábra. Fedezeti szalagdiagram

gyűjtőállomás szintű fedezetet. Az egyes költségszintekhez hozzárendeli a megfelelő költségeket és meghatározza a mező szintű fedezetet. A mező szintű amortizáció alapján képezi a következő fedezeti szintet, majd a mezőirányítás költségeinek figyelembevételével meghatározza a társasági adó

alapját. Kiszámítja a társasági adót, majd az adózott eredmény, a fejlesztési ráfordítások és az amortizáció számításba vételével meghatározza a tevékenység várható forrásigenlegét.

A számításokban alkalmazott gazdasági paraméterek megfelelnek a MOL Rt. stratégiai tervezési szabályaiban lefektetett peremfeltételeknek.

Maga a modell három fő részre osztható, ezek azonban fizikailag nem különíthetők el egymástól:

1. műszaki alapadatokat előállító rész,
2. pénzügyi feltételeket meghatározó és magában foglaló rész,
3. fedezetszámítást végző rész.

Az egyes részek egymásba épülnek, a közöttük lévő hivatkozások az egész modellt átszövik. Ha bárhol változtatunk, az az egymásra hivatkozások miatt a modell minden szintjén azonnal megjelenik. Így lehetséges például a negatív fedezettű kutak leállítása. A kutat a bruttó termelésének nullázásával „leállítjuk”. A számításokban nemcsak a bevételkiesés jelenik meg azonnal, hanem az olyan költségek csökkenésében is jelentkezik a hatás, amelyek a kút működéséhez kapcsolódtak. Ún. lépcsős függvények alkalmazásával elérhető, hogy egy adott kútszámváltozás már nemcsak az arányos bevételen és költségeken keresztül befolyásolja a számítást, hanem pl. egy több gépegységből álló segédgázos kompresszorlevegő egyik gépének leállításán keresztül a fixnek tekinthető költségekben (karbantartási kgt., bér stb.) is érezteti a hatását.

A MODELL MEGVALÓSÍTÁSA

Az árbevétel meghatározása

A modell a szénhidrogénkutak évi potenciális termelési adatait határozza meg először. A kutankénti adatok a tároló működésének és az alkalmazott kiemelőtechnológiai módszernek megfelelően adhatók meg kútegyedenként, és matematikai leírással is.

A vizsgálatok célpontjaként szereplő mezőkre vonatkozóan, mivel működési élettartamuk utolsó részében járnak, jelentős a termelési múlt alatt szerzett tapasztalat. Ilyen körülmények között jól alkalmazhatók a termelési múlt illesztésével dolgozó módszerek.

A kút működéséből származó árutermelés függ az elérhető hasznos üzemidőtől is. A kutakat – főképpen a mechanikus módszerekkel termelőket – időről időre javítani kell. Mivel a kútjavítási költségek igen jelentős részt tehetnek ki a kút üzemeltetésének költségeiben, meghatározásuk pontossága lényegesen befolyásolhatja a velük kapcsolatos döntéseket. A kútjavítás az utána következő hasznos üzemidőt befolyásolja. Költségeit ezért megfelelő módszerrel a javítás utáni hasznos üzemidőre kell szétosztani.

A modellben minden kútjavítás előtt döntési csomópont keletkezik. Ha a kútra terhelendő egyéb költségek után megmaradó fedezet, a várható üzemidő alapján fedezi a kútjavítás költségeinek megtérülését, a munkát elvégezhető. Ellenkező esetben a kútmunkálatot nem szabad elvégezni.

A modell alkalmas arra is, hogy a kútjavítások során a kútjavító berendezésre való, sokszor el nem hanyagolható mértékű várakozási időt, valamint az egyéb kényszerű leállások (tmk, rétegnyomásmérés) miatt kieső üzemidőt is figyelembe vegyük.

A fentiek eredményeképpen határozható meg az egyes kutakra az évente várhatóan elvégzendő kútjavítások száma, ez lehet törtszám is.

A gazdasági feltételekkel még nem korlátozott, az említett paraméterekkel kiszámítható megtermelt mennyiség után kutanként kiszámítja a realizálható árbevételt, azonnal csökkentve a bányajáradéknak a vizsgálat időszakában figyelembe vehető változó mértékével. A bányajáradék számításakor a törvényi előírások által megengedett, vállalati szintű átlagos előkészítési költséget is levonja.

I.) fedezeti szint – kút szintű fedezet

A kutak működéséhez valamilyen termelési paraméteren keresztül közvetlenül kapcsolható költségek (energia, közvetlen anyagkgt., idegen javítás, szállítás stb.) levonása után áll rendelkezésre az I.) fedezeti szint, amelynek pozitív értéke a kút működtetésének minimális feltétele. A különféle költségtételek meghatározásakor a múltbeli adatokból indulhatunk ki. Mivel a rendelkezésre álló adatok általában nem megfelelően részletesek, kalkulatív költségbontást kell alkalmazni. Ennek során pl. a villamos energia teljes költségét megfelelő műszaki szempontok (bruttó folyadéktermelés, nyomásviszonyok, méretek stb.) alapján szétterheljük.

Fontos szempont, hogy az egyes költségösszetevőket változási jellegük szerint szét tudjuk válogatni. Ha például a kútjavítások vállalalkozási árában a vállalkozók közötti versenyztetés hatására stagnálás vagy csökkenés várható, a prognózist e szerint kell megtenni. A kutak javítási költsége a kiszámított kútjavítási esetszám, valamint az átlagos vállalalkozási és anyagköltség figyelembevételével számítható.

A kutak karbantartási költsége az egyes mezőkben alkalmazott kiemelőtechnikai módszer miatt más és más, azonban jellemzően csak a működő kútszámától függ. Idetartoznak a kút napi működéséhez szükséges karbantartási munkák (golyózás, paraffintalanítás, szíjcsere, nyomásmérőcsere stb.) munka- és anyagköltségei. Ugyanitt kell számításba venni a kútvezetékek javítási költségeit is. A vezetékek javítási gyakorisága a múltbeli tapasztalatok alapján jelezhető előre. Külső vállalkozó igénybevétele esetén az egyes munkatípusok költségét időegységben és óradíjban célszerű meghatározni.

A kutak működtetéséhez kapcsolódó szállítási költségeket is itt kell számításba venni (pl. gépkocsis kútkezelés).

Ha vannak kizárólag a kutakat kezelő munkavállalók, akkor ezek bérköltségét is az I.) fedezeti szinten kell megjeleníteni. Ha az itt dolgozók munkaidejüknek csak egy részében foglalkoznak kút szintű feladatokkal, a bérköltség megjelenítése egy szinttel feljebb, a mezőrészen szinten célszerű.

A kútra osztható egyéb költségek között szerepelhetnek a kizárólag a kút működésétől függő arányos költségek, amelyek azonban nem a kútnál közvetlenül merülnek fel. Ilyen lehet például egy szivattyú vagy kompresszorállomás energiaköltsége stb.

II.) fedezeti szint – mező rész szintű fedezet

A közvetlen anyagköltségben kap helyet a gyűjtőállomások vagy mezőrészek világítási-, erőátviteli- és fűtésienergiafelhasználása, illetve a gyűjtőállomások anyagszükséglete. A

megfelelő költségeitek természetesen összefüggésben vannak a gyűjtőállomás által kezelt fluidummennyiséggel.

A mezőrészek villamos, műszeres és gépészeti karbantartást takarékos idegen javítási költségét is itt kell figyelembe venni.

Általában sokkal jobban elkülöníthető az egyes mezőrészekben dolgozók létszáma és így bérköltsége is, amit ezért a kútkezelők bérével együtt legtöbbször itt célszerű figyelembe venni.

A mezőrészekre osztható egyéb költségek között tudjuk pl. a kazánkocsik vízlágyítási, az egyéb víz-előkészítési, a rétegnyomásméréssel kapcsolatos stb. ráfordításokat számlátába venni.

III.) fedezeti szint – mező szintű fedezet

Ezen a fedezeti szinten kell a mező működését egészében szolgáló segédüzemi létesítmények, villamos rendszer, segédgáz-kompresszorozás, folyadékkezelés, gázelőkészítés, vízművek üzemeltetése stb. költségeit figyelembe venni. Igen jelentős költségtétel lehet a technológiai célú víz-, ill. gázbesajtolás. Itt vesszük figyelembe a mező működtetéséhez szükséges közvetlen irányító apparátus bér- és anyagköltségét is.

IV.) fedezeti szint – az amortizáció fedezete

Ezen a szinten készülünk fel a társasági adó alapjának kiszámítására a mező szintű fedezetből, az amortizáció levonásával. Az itt kialakuló negatív fedezeti érték jelzi, hogy a mezőben a lekötött vagyon megtérülésével gondok vannak.

Az amortizáció figyelembevételével kapcsolatos előző gondolatok miatt célszerű az ún. régi és az új fejlesztések értékesítketését különválasztani és megtérülésüket külön értékelni.

V.) fedezeti szint – a forrásegyenleg (cash flow) számítása

A társasági adó megfelelő kulccsal való és az amortizációnak mint forrásnak figyelembevételével kiszámítható a mező tevékenységének forrásegyenlege.

ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT

Az ismertetett modell számos alapparaméter szerint végzi a számításokat. A kapott eredmények – fedezeti vagy forrásegyenleg sorok – egy, a számítások során legvalószínűbbnek tekinthető feltételrendszer eredményeképpen alakulnak ki. Könnyen belátható, hogy a prognózis időtartamának növekedésével a bizonytalanság nő. Egyes paraméterek, mint pl. a kőolajár, infláció önmagukban is nagy bizonytalanságot hordoznak. Az ilyen, bizonytalanságot okozó hatások kiszűrésére érzékenységvizsgálati szimuláció elvégzése célszerű.

A WEBFIM-modell alkalmazását kiegészítendő, a vizsgálatok során Monte Carlo-szimulációval ellenőrizzük az eredmények megbízhatóságát.

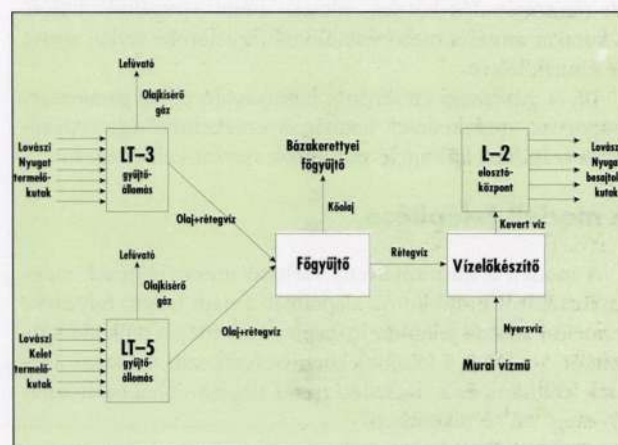
A WEBFIM-modell alapadatmatrixához valószínűségi eloszlási tartományokat rendelünk. Feltételezzük pl., hogy a kőolajár nem a megadott görbe szerint fog változni, hanem attól eltér, egyenletes eloszlással valószínűsíthetően a +5 és -20%-os tartományban lesz. Ugyanígy módon adhatunk meg várható bekövetkezési tartományokat az egyes költség-befolyásoló paraméterek tekintetében is. Az így kialakuló „valószínűségi térben” Monte Carlo-szimulációval előre je-

lezhető a WEBFIM egyes fedezeti szintjeinek bekövetkezési valószínűségi tartománya. Így pl. a mező tevékenységének az évek során várható forrásegyenlege egy adott valószínűségi értékkel (80%) határolt sáv lesz. Ez alapján viszonylag nagy biztonsággal mondhatjuk, hogy a kérdéses cash flow ebbe a tartományba fog kerülni.

ESETANULMÁNY

A WEBFIM-módszerrel végzett vizsgálatokat a MOL Rt. területén ez idáig két olajmező, Demjén és Lovászi esetében végeztük el. A következőkben a Lovászi-mező vizsgálatával kapcsolatos munkát mutatjuk be nagy vonalakban.

A Dunántúl nyugati részében fekvő Lovászi-mezőben Lovászi Kelet és Lovászi Nyugat mezőrészből folyik növelt hatékonyságú (EOR) kőolajtermelés. A terület termeltetése igen régen, 1940-ben kezdődött. Jelenleg Lovászi Nyugaton a szén-dioxidos művelés vízbesajtolási fázisa, Lovászi Keleten a végső kimerítés fázisa folyik. A mező egyszerűsített technológiai folyamatábrája a 4. ábrán látható.



4. ábra. A Lovászi-mező technológiai folyamatábrája

A vizsgálat eredményeképpen el kellett dönteni, hogy van-e lehetőség a mező gazdaságos további üzemeltetésére, vagy a tevékenységet be kell fejezni.

Peremfeltételek

A munka során az előzőekben bemutatott vizsgálati módszert a következő elvek figyelembevételével alkalmaztuk:

1. Az egyes fedezeti szinteken csak az adott szinten befolyásolható költségeket szabad figyelembe venni. Például minden, a kutak működéséhez szorosan kapcsolódó költség (energia, anyag, javítás stb.) a kutak fedezeti szintjén kell számításba venni.

2. Ott, ahol a meglévő költséghelyi/költségnemi szerkezet nem ad lehetőséget a költségek egyértelmű meghatározására, kalkulatív költségszámítást kell alkalmazni.

3. A gazdaságossági számításokban a MOL Rt. projektértékelési rendszerében előírt feltételrendszert kell alkalmazni.

4. A vizsgálatot 2005-ig, a várható teljes kimerülés időpontjáig kell elvégezni.

5. A kút, mezőrés, mező szintű fedezet nem tartalmazza az ott lévő berendezések amortizációját, viszont a bevételnek fedeznie kell az 1994-ben végrehajtott, illetve az ez után végrehajtható intézkedéseknek az első 3 évben 20%-kal, majd 10%-kal figyelembe vett értékcsökkenését.

6. A kút szintű működés szimulálhatósága érdekében – felhasználva a legutolsó művelelemzés eredményeit – kuantumként várható hozamokat kell meghatározni.

7. A mező működését a kiszolgáló létesítményekkel együtt, azonban önmagában, a bázakeretnyi szállítással bezárólag kell megvizsgálni. Nem terjed ki tehát a vizsgálat pl. a nagylengyeli és a lovászi olajgyűttes szállíthatóságának, a regionális ellátási kötelezettségek (villamos energia, vízszolgáltatás) teljesítésének és a Lovászi-mezővel fedésben lévő Alsó-Rátka telep jövőbeli termelésbe állításához kapcsolódó kérdéseire.

8. A szüneteltetési, ill. felhagyási kérdéseknél az ilyen irányú környezetvédelmi követelmények hiánya miatt saját belátás szerinti talaj- és tájrendezési feladatokat kell figyelembe venni.

9. Mivel néhány kútról van csak szó, Lovászi alaptermelését (bányajáradék-köteles részét) nem vizsgáltuk külön. A kutakat annál a mezőrésznél kell figyelembe venni, ahová be vannak kötve.

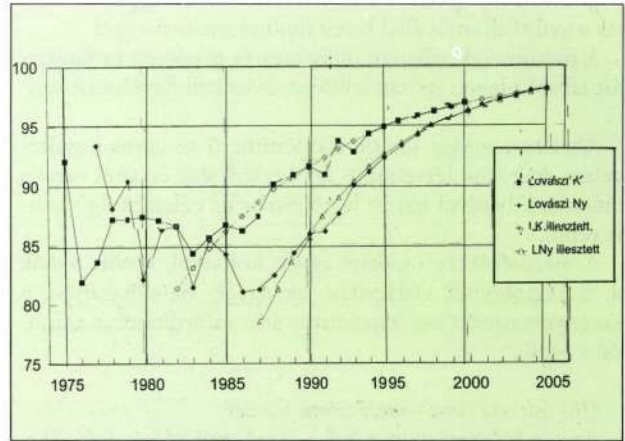
10. A gazdasági eredményt befolyásoló egyes paramétercsoportok, intézkedések hatásának érzékelhetősége érdekében a számítás különböző változatok szerint kell elvégezni.

A modell felépítése

A modell a kútermelvény várható mennyiségének meghatározásától indul ki. Az alaptáblát a napi bruttó folyadéktermelési adatok jelentik. Itt határozzuk meg a működő kút-számot, itt lehet a későbbiekben beavatkozni, ha kutat akarunk leállítani, és a vizesedési trend alapján ebből határozható meg az értékesíthető nettó olajmennyiség is.

Elméleti megfontolások alapján feltételeztük, hogy a réteg és a mélyszivattyú együttműködése kutanként jellemző, és ezt évi átlagadatokkal jól leképezhetjük. Mivel a kutak maximális termelési ütemre vannak beállítva, a kitermelhető mennyiséget csupán a rétegnyomás befolyásolja hosszabb távon. Ennek hatását 2%-os évenkénti bruttó hozamcsökkenéssel vettük figyelembe.

A mezőrészek működésének kezdetétől évenként ábrázolt víztartalomértékek a művelés kezdeti időszak után jól korrelálható exponenciális trendet mutatnak. Lovászi Kelet esetében ez 1983-tól, Lovászi

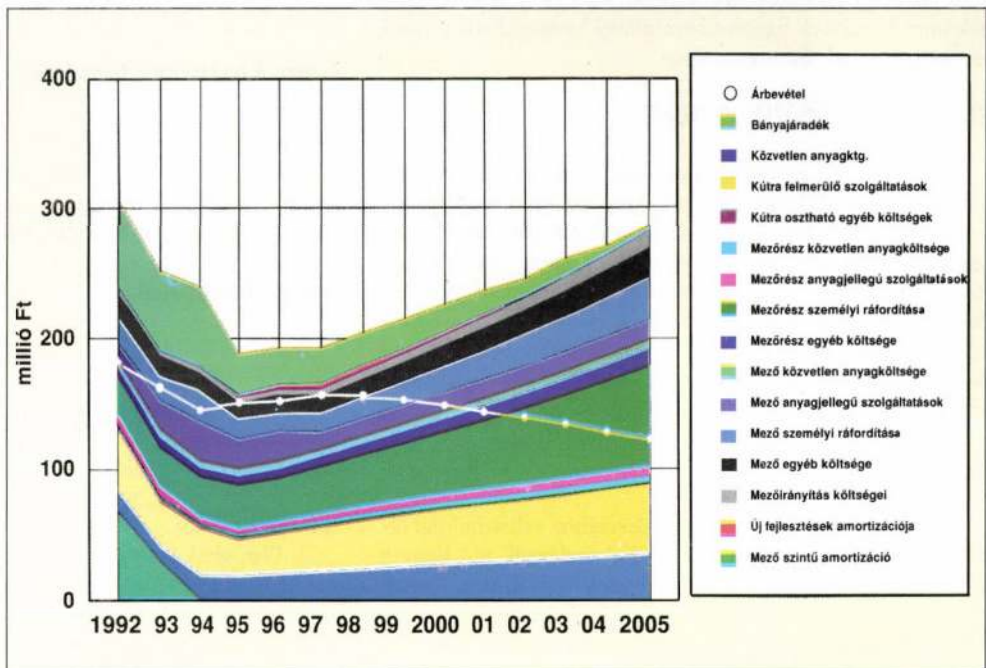


5. ábra. A víz% alakulása a Lovászi-mezőn (a termelés-előrejelzési tanulmány és a számítás szerint)

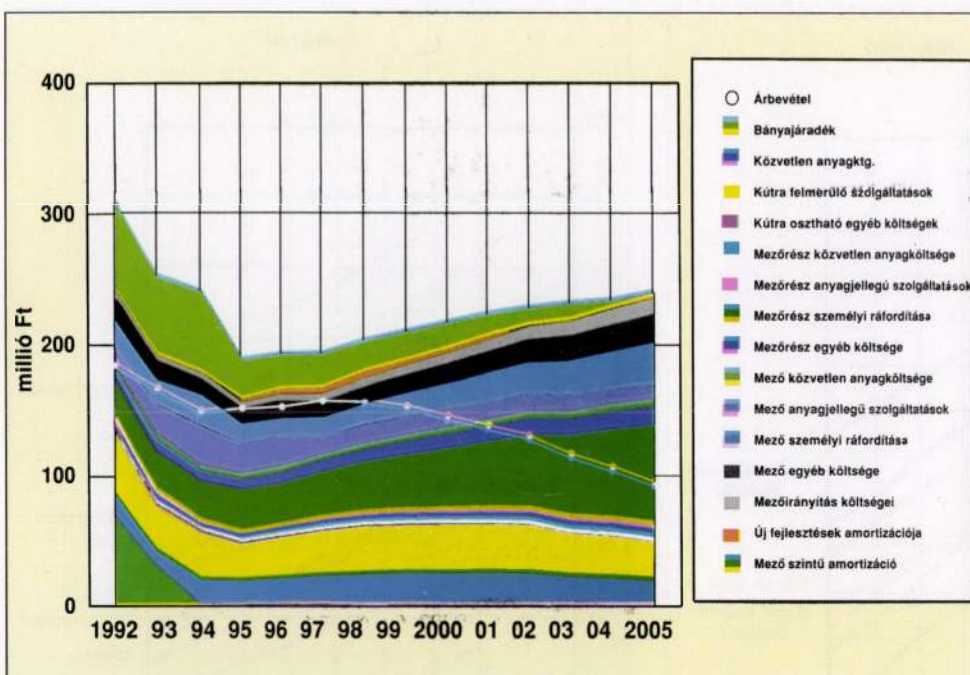
Nyugatnál pedig 1987 után figyelhető meg (5. ábra). A kutak egyedi vizesedésének meghatározásához ezeket a korrelációs görbéket használtuk fel úgy, hogy az adott kút aktuális vizesedési helyzetéhez a görbét egy képzeletbeli időtengelyen eltoltuk.

Az egyes kutakra a helyi üzemi viszonyoktól függő, kútjavítás utáni jellemző hasznos üzemidő határozható meg tapasztalati úton. A meghibásodott kutak javításának gyorsaságát, vagyis a várakozási idő hosszát a kivitelezői kapacitáson kívül az egyes kutak profittermelő képessége is befolyásolja (a jobb kutakra hamarabb kérünk berendezést).

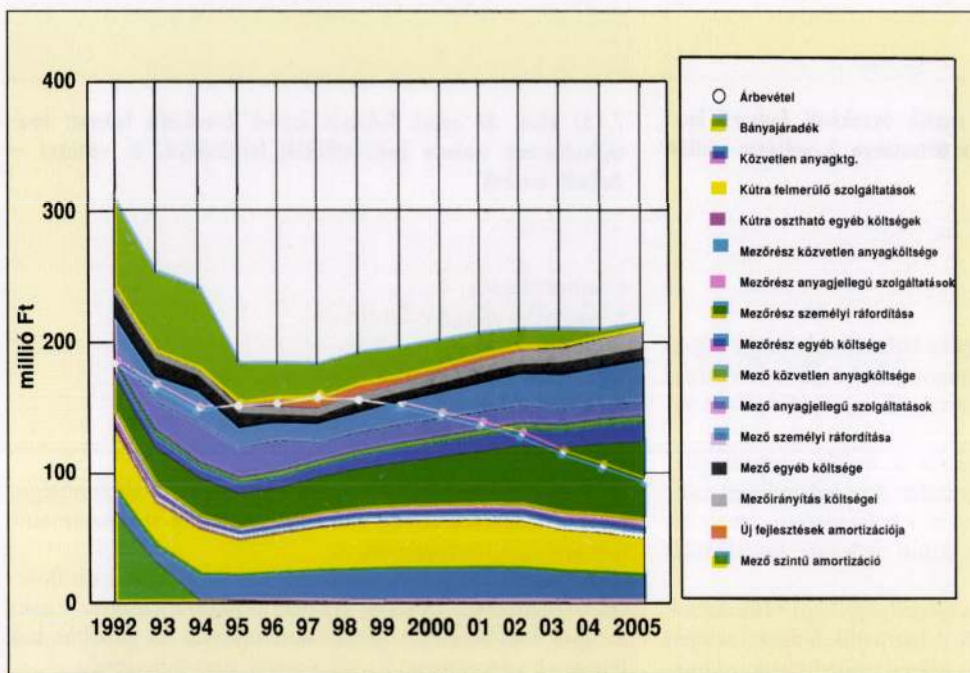
A kútjavítások közötti idő meghatározása statisztikus módszerrel célszerű. Az elmúlt három év kútjavításait időben ábrázolva, bizonyos szabályosság tapasztalható, s ennek alapján a várható kútjavítási időpont megadható.



6. a) ábra. A prognózis fedezeti szerkezete. – 1. változat



6. b) ábra. A prognózis fedezeti szerkezete. – 2. változat



6. c) ábra. A prognózis fedezeti szerkezete. – 3. változat

A modell számításaihoz szükséges költségadatokat az elmúlt három év pénzügyi nyilvántartásaiból, adott esetben kalkulatív költségbontással határoztuk meg.

Változatok

A vizsgálat során a számítások elvégzését háromféle vál-

tozatban tartottuk célszerűnek.

1. változat – alapváltozat

Az alapváltozatban a termelési körülmények változatlanul hagyását szimuláltuk. Az összes termelőképes kút termel, a szükségessé váló kútjavításokat mérlegelés nélkül mind elvégzik.

A számítási eredmények grafikus megjelenítése a 6. a) ábrán látható.

2. változat – kút szintű gazdaságosság

Ebben a változatban a modell kiszűri azokat a kutakat, amelyek az I.) fedezeti szinten veszteségesnek bizonyultak. A kutak leállításával javul az I.) fedezeti szint, azonban a kútszámtól és bruttó termeléstől függő, egyéb felsőbb szintű költségeken keresztül a többi fedezeti szint is változik.

Továbbra sincs azonban racionalizálási fejlesztés. A 6. b) ábra jól mutatja, hogy bár kút szinten az üzemeltetés gazdaságos, a mező nem képes fedezetet termelni.

3. változat – racionalizálási intézkedések

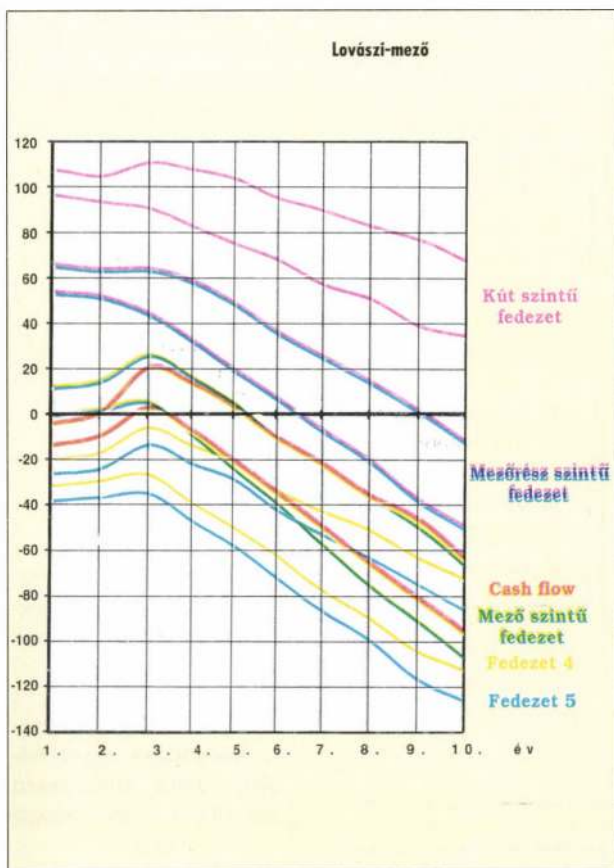
A mező szintű nyereségeség javítása érdekében a 2. változathoz kapcsolódóan a következő lehetséges racionalizálási intézkedéseket határoztuk meg:

- a villamos ellátórendszer automatizálása,
- a Lovászi Kelet mező rész kezelési rendszerének átalakítása.

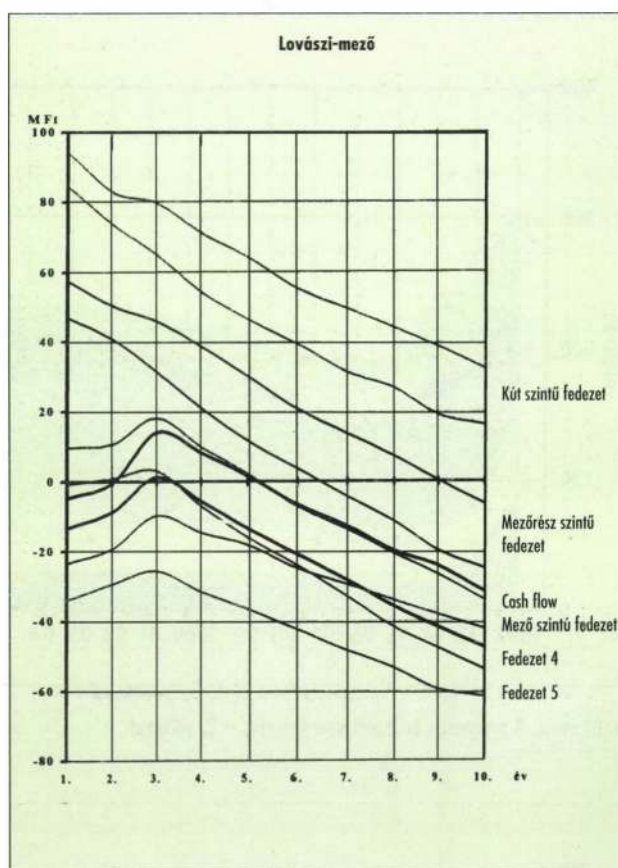
Ezek hatása a bér jellegű kiadások csökkenésén keresztül érvényesül. A villamos rendszer automatizá-

lását célzó munka eredményeként ötlet, a Lovászi Kelet mező rész kezelési rendjének megváltoztatásával további ötlet lehet csökkenteni az alkalmazotti létszámot.

A 3. változat számítási eredményei a 6. c) ábrán láthatók. A bevételi görbe még ebben az esetben is csak 1997-ben emelkedik az új fejlesztések amortizációját is tartalmazó önköltség fölé.



7. a) ábra. Az egyes fedezeti szintek évenkénti fedezeti hozzájárulásának várható bekövetkezési tartománya. 3. változat – inflált értékek



7. b) ábra. Az egyes fedezeti szintek évenkénti fedezeti hozzájárulásának várható bekövetkezési tartománya. 3. változat – definiált értékek

Érzékenységvizsgálat

Az elvégzett számítások alapján látható volt, hogy a gazdaságos továbbműködtetés szempontjából csak a 3. változat jöhet szóba. Ezért csak e változat érzékenységvizsgálatát végeztük el.

Fedezeti szintenként elvégeztük az érzékenységvizsgálatokat és a részletes kockázatelemzést. Az első fedezeti szinten (kutak) a kútjavítási költség az a költségelem, amely lényegesen módosíthatja a kút szintű fedezeti hozzájárulás nagyságát, illetve jelenértékét.

A következő fedezeti szint a személyi jellegű ráfordítások változtatására a legérzékenyebb. A harmadik fedezeti szinten a fedezet továbbra is a személyi jellegű ráfordítások, a kútjavítás és az egyéb idegen javítás költségeinek változására érzékeny.

A negyedik fedezeti szinten a korábbi költségelemeket megelőzve lép be az érzékenységi rangsorba az amortizáció. Ezen a szinten már fel kell vetni az amortizációs politika átgondolásával, az amortizáció felhasználásával és a lekötött eszközök felülvizsgálatával kapcsolatos kérdéseket.

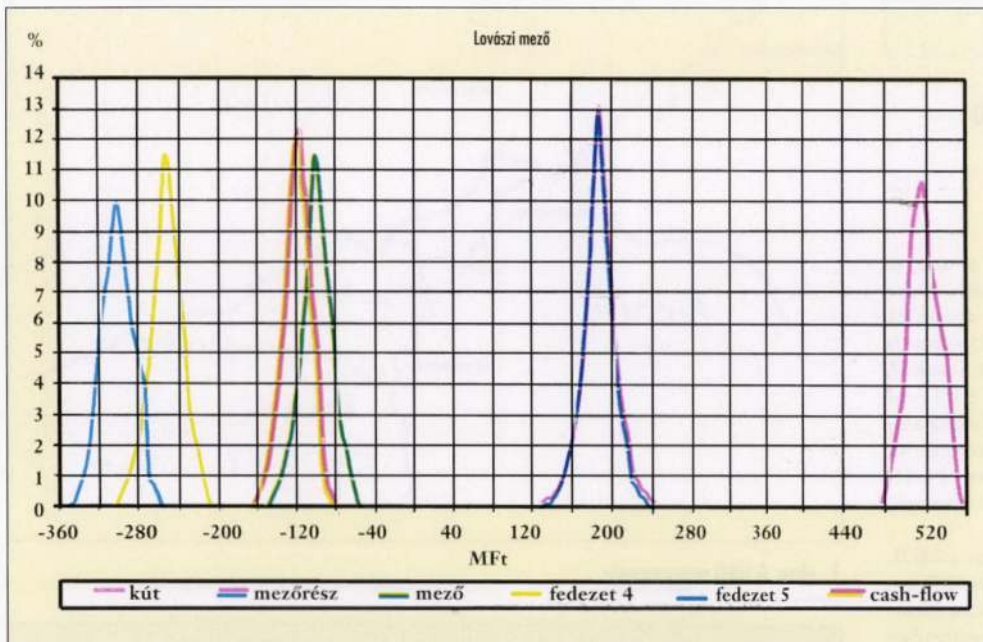
Az érzékenységi vizsgálatok alapján a további vizsgálatok és beavatkozások középpontjában – az érzékenység sorrendjében – a következő költségelemeknek kell állniuk:

- amortizáció,
- személyi jellegű ráfordítások,
- beruházás,
- a termelőkutak javítási költsége,
- a besajtolókutak javítási költsége,
- az idegen javítás költsége,
- közvetlen energiaköltség.

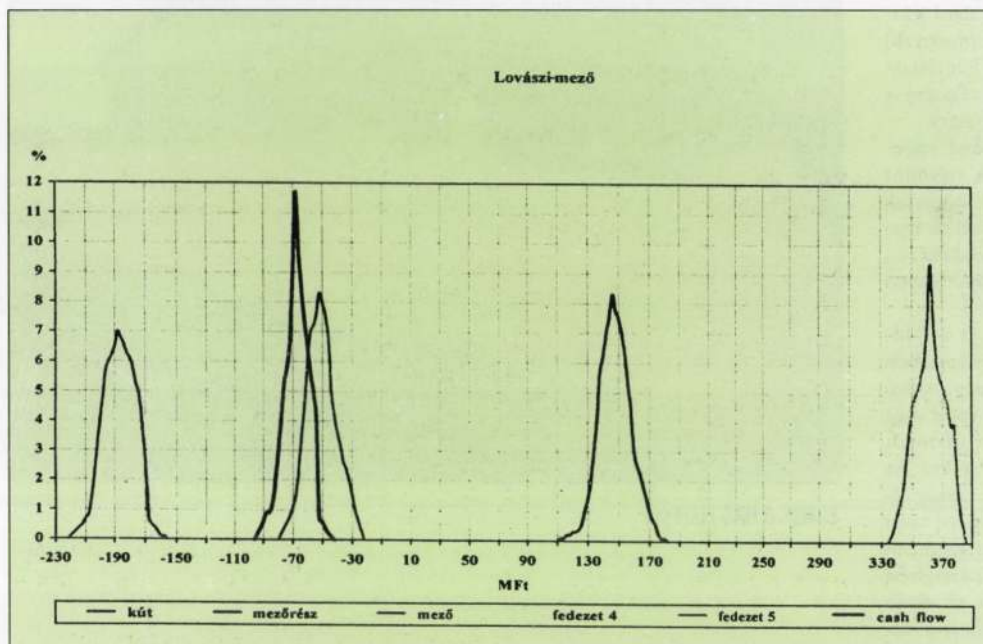
A kockázatelemzés szerint 80% annak a valószínűsége, hogy a fedezetek értéke a 7.a) és 7.b) ábrán meghatározott tartományban helyezkedik el.

A 7.a) ábra alapján a mező rövid távon pozitív cash flowval termeltethető. A teljes vizsgált időszakra azonban a gazdaságos működtetés a megszabott műszaki és gazdálkodási feltételek változatlanul hagyása esetén nem lehetséges.

A 8.a) és b) ábra a Lovászi-mező fedezeti szintjein kiszámolt évenkénti fedezetek jelenértékének valószínűségi eloszlását mutatja. Az ábrából látható, hogy míg a mező az első két fedezeti szinten a tízéves további működést tekintve jelentős értéket képvisel, a magasabb fedezeti szintek ezt az értéket elfogyasztják. Ebből az következik, hogy hosszú távon újra kell gondolni a termeltetés technikai, technológiai és gazdálkodási feltételeit. Olyan radikálisan új termeltetési körülmények megteremtése válik szükségessé, amelyek biztosítják ezen értékek lehetséges legnagyobb hányadának megtartását.



8. a) ábra. Az egyes fedezeti szintek nettó jelenértékének valószínűségi eloszlása. 3. változat – inflált értékek



8. b) ábra. Az egyes fedezeti szintek nettó jelenértékének valószínűségi eloszlása. 3. változat – deflált értékek

Javaslatok, a szükséges intézkedések megfogalmazása

A vizsgálatok alapján a munkacsoport rövid távon a következő intézkedések végrehajtását javasolja:

- Le kell állítani a kút szinten már negatív fedezetet termelő kutakat.
- Végre kell hajtani a villamos rendszer automatizálását.
- Át kell alakítani a Lovászi Kelet mező rész kezelését.
- Az előbbi intézkedések hatásaként jelentkező létszámtöbbletet le kell építeni.

• Ismételten felül kell vizsgálni az érzékenységi vizsgálat által kiemelt költségelemek csökkentésének lehetőségét, és azokat szigorú ellenőrzés alatt kell tartani. Meg kell vizsgálni a kútjavítási költség, valamint a bérköltség csökkentésének lehetőségét, a kialakított amortizációs politikát, az amortizáció felhasználásának összhangját, a lekötött eszközök felszabadításának lehetőségét.

• Megvizsgálendő, hogy a magasabb fedezeti szintek költsége csökkenthető-e a technológia módosításával vagy további – kút szinten csak minimális fedezetet nyújtó – kutak leállításával. Hosszú távon vizsgálati programot célszerű indítani annak meghatározására, hogy a kút szinten jelentős értéket képviselő Lovászi terület milyen, gyökeresen más feltételekkel termelhető gazdaságosan.

7. Varga, Eng.: Estimation of economic efficiency of hydrocarbon field production

The principle of direct costing, combined with prognostics and realized in accordance with the simulation model of field production with the consideration of wells is applicable for the estimation of marginal hydrocarbon fields.

Using a simulation model, enabling possibly exact description of physical processes, production

of the field, the influence of technical measures taken and still to be taken can be optionally examined. According to prognostics, the range of decisions and actions related to the future state of facilities now in critical position, can be determined.

Developed investigation methods have been applied in two fields. With the help of it, we have revealed the reserves in the operation of these fields and provided the possible maximum margin on them.

Iparági hírek

Magyarország–Ausztria Gázvezeték (HAG)

Földgáz – kitüntetett szerepben

A földgáz szerepe és súlya a magyar energiaellátásban különösen jelentős. Ez az egyetlen olyan energiahordozó, amelynek felhasználása az elkövetkező 10–15 évben is az átlagot meghaladó ütemben növekszik. A földgázfogyasztási szint jelenleg évi 11–12 milliárd köbméter, s ez a hazai energiafogyasztás 34 százaléka. Előrejelzések szerint e mennyiség az ezredfordulóra 14–15, 2010-re pedig 15–17 milliárd köbméterre növekedhet.

A jelenlegi szabályozás szerint a MOL Rt. mint egyedüli gázértékesítő kizárólagos jogosultja és felelőse a hazai források biztosításának és a szükséges import beszerzésének. Feladatának azért tud maradéktalanul eleget tenni, mert olyan jogosítványokkal (földgázbeszerzés, elővásárlási jog) és erőforrásokkal (szállítóvezeték, föld alatti gáz-tárolók és egyéb gázüzemi létesítmények) rendelkezik, amelyek koordinált irányításával – a hazai termelés csökkenése ellenére is – képes az ország biztonságos ellátására.

A gáztörvényben és a működési engedélyben előírt követelményeknek, valamint saját stratégiai céljainak a MOL Rt. csak úgy tud megfelelni, ha az igényekhez igazodva, megfelelő gázforrással rendelkezik, és ellátórendszerét a szükséges mértékben fejleszti.

Az ellátásbiztonság fokozása és a földgázigény várható növekedése következtében indokoltá vált a gázbeszerzés megosztása. Ennek a stratégiának a jegyében épült meg a HAG, amin keresztül a magyar gázrendszer rákapcsolódott a nyugat-európaira. Az összeköttetés jelentősen növeli az ország ellátásának biztonságát elsősorban azért, mert a nyugati gázértékesítők szállítási garanciát ajánlanak. Többségük haváriakiszegítési megállapodást is hajlandó kötni az olyan esetekre, amikor a hagyományos import-útvonalon szállítási zavarok keletkeznek.

A MOL Rt. és az ÖMV között létrejött egy olyan 2016. december 31-ig érvényes szállítási szerződés, amelynek értelmében az ÖMV évi 3 milliárd köbméter földgáz szállítást vállalta a HAG-on Baumgarten és a magyar határ között, Ny–K irányban.

Az új vezeték – amelynek nyomvonala szinte párhuzamos az M1 autópályával – lehetővé teszi továbbá, hogy Győr, illetve Vas megyében újabb települések kapcsolódjanak a gázellátáshoz. A távlati fejlesztési igényeket figyelembe veszi a lébényi leágazási pont. Ez lehetőséget nyújt a Csorna-Kapuvár-Szombathely irányába később kiépítendő vezeték csatlakozására.



1. ábra. A HAG nyomvonala



1. kép. A HAG csőrésze

Műszaki adatok

A 116 kilométeres Magyarország–Ausztria Gázvezeték 46 km-es osztrák szakaszának megvalósítója az ÖMV, a határtól Győr-ig tartó 70 kilométer hosszú magyar szakasz a MOL Rt. beruházásában épült meg. Az osztrák finanszírozási hányad 700 millió schilling (54 millió dollár). A magyar szakasz bekerülési költsége 4 milliárd forint.

A HAG kezdőpontja a nyugat-európai rendszer részének tekinthető baumgarteni állomás. A baumgarteni csomóponton lehetőség van közvetlen csatlakozásra a WAG-, TAG- és az ÖMV-rendszerrel. A 700 méteres, 70 baros nyomásra tervezett veze-

ték Rajka térségében lépi át a határt, majd a Kisalföldön tovább haladva, Győrnél kapcsolódik a meglévő magyar nagynyomású távvezeték-hálózathoz. A vezeték 70 baros baumgarteni indítónyomás és 58 baros győri érkezőnyomás esetén mintegy évi 4,2 milliárd köbméter gáz szállítására alkalmas.

A szállítóvezeték nyomvonalán, az osztrák–magyar határnál határszakaszoló állomás épült. A határtól számított 16-os kilométerszelvényél, Mosonmagyaróvár mellett épült meg a nemzetközi mérő- és központi szagosítóállomás, valamint a térséget gázzal ellátó 40 ezer m³/h teljesítményű gázátadó állomás. A távvezeték végpontján, Győrben



2. kép. A magyar oldalán levő határszakaszoló állomás

- A vezeték kivitelezése 1995–96-ban teljes erővel folyt.
- A szállítási szerződés kiegészítéseként 1996. szeptember 20-án a szállítási szakemberek aláírták az üzemeltetői szerződést. Ez szabályozza a gáz átadás-átvételt, a minőségellenőrzés módját, a diszpécserkapcsolatot, a hírközlési és adattovábbítási feladatokat.
- 1996. szeptember 22-én Rajka mellett, az országhatárnál összehegesztették a magyar, illetve osztrák vezetékhez találkozási pontját.
- 1996. október 1-jétől működik a 116 kilométeres gázvezeték Győr és az alsó-ausztriai Baumgarten között.
- A jelenleg érvényben lévő MOL-Ruhrgas szerződés szerint évi 500 M m³ földgáz érkezik Magyarországra ezen a vezetékrendszeren keresztül. Az átvétel helye Baumgarten; az elszámolási mérőállomás ott épült meg. A baumgartenivel megegyező színvonalú ellenőrző mérőállomás, Mosonmagyaróváron található.
- A HAG ünnepélyes átadására 1996. október 29-én került sor a mosonmagyaró-

a már meglévő állomás bővítésével csőgörényfogadó állomás létesült, és a szállítást többféle irányba lehetővé tevő nyomákszabályozó és mérőrendszert is itt adták át.

A beruházás helyszíni kivitelezési munkái alig 13 hónap alatt készültek el. A csővezeték fektetési munkálatai során mintegy 13 ezer tonna, többségében hazai gyártású acélcsővet építettek be, hozzávetőleg 320 ezer köbméter földet mozgattak meg, 85 kilométer kábelt fektettek le és 4700 hegesztési körvarratot készítettek el.

A távvezeték 5 vasutat, 23 műutat, 45 vízfolyást és 73 különféle vezetékkel keresztez. A kivitelezők az építkezés során fokozott figyelmet fordítottak a természetvédelmi területek megóvására, és a nyomvonalon feltárt régészeti leletek mentési feltételeinek megteremtésére.

Naptár

- 1994. február 15-én több éve folyó tárgyalások eredményeképpen kötött szerződést az osztrák ÖMV és a magyar MOL Rt. a 4,2 Mrd m³/év kapacitású HAG-vezeték megépítéséről. A megállapodást Bécsben osztrák részről dr. Richard Schenz az ÖMV, magyar részről Subai József a MOL akkori vezérigazgatója írta alá.
- A MOL évi 3 Mrd m³ gáz fuvarozására szerződött az ÖMV-val.
- 1994 márciusában kezdődtek a tervezési munkák, majd pedig nekiláttak az építkezésnek. A kivitelezési tendert a



3. kép. A HAG-vezeték ünnepélyes átadása, 1996. okt. 29-én mosonmagyaróvári mérőállomás

Kőolajvezetéképítő Rt. és a Vegyész Rt. nyerte.

- 1994. szeptember 7-én Horn Gyula magyar miniszterelnök és Franz Vranitzky osztrák szövetségi kancellár egy-egy ásónyommal jelképesen megkezdte az osztrák–magyar gázvezeték építését az osztrák–magyar határhoz közeli Karlhofban.

vári mérőállomáson. Ezen részt vett Franz Vranitzky osztrák szövetségi kancellár és Horn Gyula magyar miniszterelnök is.

Bibary Béla
KFÜ, Siófok

Személyi hírek

Köszöntés

Köszöntjük *Barabás László* okl. bányamérnököt 70. születésnapja alkalmából. A Szatmár megyei Rápolton született. Édesapja a kincstári fúrásoknál dolgozott, és így elemi iskolát a vándorlehetből kifolyólag több helyen végezte el. Apja a MAORT-nál



állapodott meg. Gimnáziumba már Nagykanizsán járt. A családi tradíciót folytatva a soproni Nehézipari Műszaki Egyetemen szerzett bányamérnöki diplomát, és az Ásványolajkutató és Mélyfúró V. lovászi üzemében kezdte fúróéletét, majd az inkei, igali, karádi és mezőkeresztesi kutatófúrásoknál folytatta. 1953-ban a komlói szénmedence kutatófúrásainak irányítására kapott megbízást. Két év múlva a báza-kerettyei fúrás üzemhez került vezetőnek. 1957-ben Nagykanizsára helyezték a Dunántúli Kőolajfúrási Üzem műszakosztály-vezetőjének. 1964-ben ugyanitt főmérnök. A Kőolaj- és Földgázbányászati V. megalakulásakor, 1978-ban annak műszaki igazgatóhelyettese lett. Innen ment nyugdíjba 1986-ban mint vezérigazgató-helyettes. Munkásságát több szakmai és társadalmi kitüntetéssel ismerték el. Nyugdíjazása után Budapesten, az olajiparban tevékenykedik.

Kívánunk Neki további jó egészséget és jó szerencsét!

K. L.

Egyesületi hírek

Szt. Borbála-napi ökumenikus istentisztelet

A bányászati szakosztály budapesti helyi szervezetének rendezésében, a Szt. Gellért szikaltemplomban 1996. december 4-én, Szt. Borbála napján ökumenikus istentisztelet volt.

A zsúfolásig telt templomban a szertartást végzők bevonulása közben a budapesti Szt. Gellért katolikus iskola énekkarának szolgálatában gyönyörködhettünk. Az énekkar később is színvonalas közreműködésével ünnepélyesebbé tette az istentiszteletet.

A bevonulás után *dr. Tardy Pál*, az OMBKE főtájkára köszöntötte a megjelenteket, és rövid beszédében reményét fejezte ki, hogy a bányász-kohász szakmák szorult helyzetéből egy jobb, reményteljesebb jövő felé nyílik kiút. A főtájkári köszöntő után *Szeverényi János* evangélikus igazgató lelkes ígéreteként alapja a 130. zsoltár volt, amely a könyörgés („A mélységből kiáltok, Uram, hozzád; Uram, halld meg a szavam!”) és a bizakodás („Mert az Úrnál az irgalom és bőséges nála a megváltás”) himnusz. Az ígéretek erre építette hitelesen gyakorlatias mondanivalóját, nemcsak vára-közásra, cselekvésre is biztatta a jelenlevőket.

Az ígéreteként szentmise követte. *Imre Csanád* perjel, pálosrendi szerzetes atyának bányász-kohász egyenruhás ministránsok asszisztáltak, a szentolvasmányt és a könyörgéseket is ők olvasták fel. A szentolvasmányban Izajás próféta az Úr mondására alapozva jövendölt: „Istenünk, az Úr letörli a könnyet minden arcáról, lemossa népéről a gyalázatot, lemossa az egész földön” (Iz 25,8). A jó hírben, az Evangéliumban Máté apostol, miután beszámol Jézus gyógyításairól, így folytatta: „Amikor a nép látta, hogy a némák beszélnek, a bénák meggyógyulnak, a sánták járnak és a vakok látnak, elámúlt és dicsőítette Izrael Istenét” (Mt 15,31).

A múlt karizmatikus emberei mondtak nekünk, a jelennek biztató szavakat, hogy bízzunk és higgyünk a szebb jövőben.

Dr. Csaba József

MEGHÍVÓ ÉS TÁJÉKOZTATÓ

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Építéstudományi Egyesület, valamint a Gázszolgáltatók Egyesülete 1997. szeptember 8–11. között Győrben Nemzetközi Gázkonferenciát és Kiállítást rendez a gázipar hazai és nemzetközi fejlődésének megismerése, a szakmai tapasztalatok és a személyes kapcsolatok továbbfejlesztése érdekében. Külön súlyt ad a konferenciának, hogy a hazai gázszolgáltatóknál időközben megtörtént a privatizáció, s ez elősegíti a korszerűbb technológiák bevezetését, a gázszolgáltatás minőségi változását.

A konferencia szakmai programjában az előadásokon kívül időt és lehetőséget biztosítunk gyártmányismertető megtekintésére, valamint kerekasztal-beszélgetésekre is, előzetes igénybejelentés alapján.

A konferencia nyelve: magyar, angol, francia és német, szinkron tolmácsolással.

A megnyitói előadásai

- A gázárképzés és a tarifarendszer hazai tapasztalatai
- A gázipar privatizációjának eddigi eredményei és várható hatásai

A konferencia témakörei

- A gázforrások biztosítása és a gázszállítás
- Gázelosztás és a gázfelhasználás további kiszélesítésének lehetősége
- Gázminőségmérés, -elszámolás és a díjbeszedés
- Számítástechnika és informatika a gáziparban
- Környezetvédelem
- Minőségbiztosítás a gáziparban
- Humánpolitikai erőforrások, képzés, oktatás, átképzés

A konferenciával kapcsolatban az ÉTE titkárságán *Somogyi Agnes* ad tájékoztatást. Telefon: 201-8416.

Dr. Csallóközi Zoltán
a Szervezőbizottság elnöke

FELHÍVÁS olvasóinkhoz

1997-ben 60 éves lesz a magyar olajbányászat. Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya jubileumi kiadvánnyal készül méltó ünneplésre ez alkalommal, ezért kéri a lap olvasóit, hogy a hazai olajipar történetének fontosabb eseményeit megőrző dokumentumokat, fényképeket vagy az események leírását bocsássák a szakosztály rendelkezésére!

Kérjük, hogy a jubileumi kiadványba szánt fényképeket és írásos anyagokat szerkesztőségünk címére küldjék (Kőolaj és Földgáz Szerkesztőség, 1502 Budapest, Pf. 22.).

A szerkesztőség

Történeti hírek

Évforduló

1957. január 1-jei hatállyal (40 éve) határozta el a Nehézipari Minisztérium vezetője a Kőolajipari Tröszt alapítását, Budapest, V., Szent István körút 11. székhellyel.

A tröszt feladatai: a kőolaj- és földgáz-kutatás, -feltárás, -feldolgozás irányítása, továbbá ezek termékeinek bel- és külkeres-

kedelmi forgalomba hozatala, illetve a kőolajipari vertikum – 16 vállalat és a tröszt keretében működő 4 üzem – összes tevékenységének irányítása, összehangolása. Középfokú irányító szervként működött, és a Budafai Kőolajtermelő Vállalat, a Lovászi Kőolajtermelő Vállalat, a Nagylengyeli Kőolajfúrási Üzem is irányítása alá tartozott.

Csath Béla

Aromás termékek árszerkezetének és piaci árváltozásainak vizsgálata

A gazdasági életben egyre nagyobb szerepet kap a piaci versenyhelyzet elemzésével, értékelésével kapcsolatos elméletek gyakorlati alkalmazása. E módszerek használatával egy-egy vállalat gyorsabb reagálóképességre tehet szert, így könnyebben követi a piac változásait. Különösen fontos ez olyan cégek esetében, ahol több termékcsoporthoz egyidejű előállításával foglalkoznak. A piaci értékelések tükrében a cég vezetése gyors döntésekkel képes a termelés irányát egyik vagy másik termékcsalád gyártására összpontosítani. Hasonló döntési helyzet alakulhat ki egy komplex olajfinomító esetében is. A kőolaj-feldolgozási folyamatban a motorhajtóanyag-komponensek mellett aromás termékeket, vegyipari alapanyagokat is gyártanak.

Cikkünkben bemutatjuk az aromás termékek és motorbenzin-komponensek közötti összefüggések vizsgálati és számítási módszereit. Gyakorlati számításon keresztül vizsgáltuk az aromás termékek 1994 végén történt piaci árrobbanásának hatását a finomító 1995. évi tervére. Ezen keresztül érzékeltettük, hogy e módszerek használatával a finomító vezetése gyors reagálóképességre tehet szert, és így jelentősen növelheti a vállalat árbevételének alakulását.

BERNÁTH TIBOR—KÓSA ANDRÁS
ETO: 665.7.003.25:338.516.22



Bernáth Tibor

okl. vegyészmérnök, főmunkatárs.
MOL Rt., Százhalombatta



Kósa András

okl. vegyészmérnök, üzemszervező-vezető.
MOL Rt., Százhalombatta

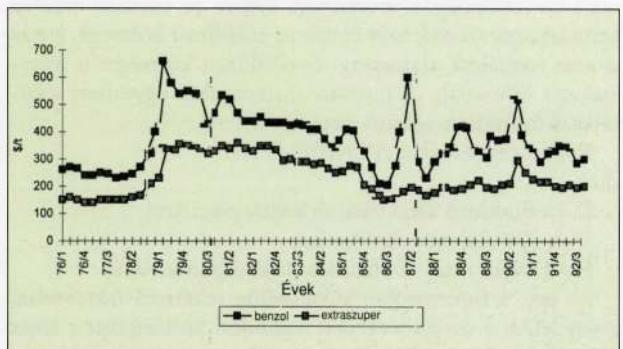
A Dunai Finomító aromás termékeinek értékesítéséből származó árbevétel jelentős mértékben befolyásolja a teljes árbevétel alakulását. Ezért fontos, hogy folyamatosan figyelemmel kísérjük az aromás termékek ármozgásait és keresleti viszonyait a piacon. Ha ezekre a változásokra megfelelő gyorsasággal reagálunk, jelentős többletbevételre tehetünk szert. Ehhez azonban ismernünk kell a változásokat befolyásoló tényezőket és az árváltozásokat becsülő módszereket. Cikkünk első részében ezekről a módszerekről adunk összefoglalót, majd néhány számítási vizsgálat eredményeit mutatjuk be az 1994. évi árváltozásokat vizsgálva.

A gyakorlatban megfigyelhető, hogy az aromás termékek és a benzintermékek piaci változásainak tendenciái majdnem mindig azonosak, és összefüggések találhatók közöttük. Ez hosszú évek árváltozásait vizsgálva figyelhető meg, az aromás termékek árváltozásai követik a benzintermékek árváltozásait. Ugyanez a párhuzamosság figyelhető meg az aromás termé-

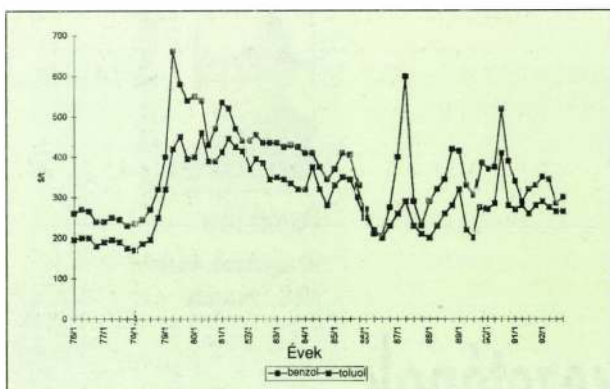
kek egymás közötti áringadozásaiban is. Ezt illusztráljuk ábráinkon (1. és 2. ábra).

Az ábrákon látható változás magyarázata több pontban is megadható:

- az aromás termékek fontos oktánszámnövelő komponensek a benzinek előállításánál;
- a két terméktípusnak közös alapanyag-ellátása van;
- ha a kereskedelmi piacon aromásfelesleg keletkezik, az elkeverhető a motorbenzinek előállításánál, mert az aromás piachoz képest a motorbenzin-piac korlátlanul tekinthető;
- az értékmeghatározásban jelentős szerepe van a benzinpiacon;



1. ábra. Nyugat-európai benzol és az extraszuper benzin árainak összehasonlítása



2. ábra. Benzol- és toluolárak összehasonlítása

– az európai piacon a jelentősebb aromástermék-gyártók egyben benzintermék-gyártók is.

A gyakorlatban az aromás termékek árbecslésére több módszert is alkalmaznak. A teljesség igénye nélkül ezek a következők:

- alapanyagok érték meghatározása és abból való termékbecslés,
- finomítói érték meghatározás,
- keverési érték meghatározás, árkövetkeztetés,
- finomítói modellezés LP-szimulációval.

Az alapanyag-érték meghatározás módszerénél alapanyagként a pirolízisbenzint és reformátumot tekintve a következőket állapíthatjuk meg. A pirolízisbenzint alternatív felhasználási területe a benzinkeverés. Értéke az utolsó meghatározások alapján a vegyipari benzint értékehez közeli volt (1,03–1,1-szeres), napjainkban a szuperbenzint értékehez közelít. A reformátum fő felhasználási területe a benzinkeverésnél mint keverőkomponens. Értéke meghatározásánál az előállítási költségeket, reformálási költségeket vagy a keverési értékét veszik figyelembe.

A finomítói érték meghatározás módszerénél azt a költségértéket kell megállapítani, amely akkor keletkezik, amikor az egyik finomítói anyagáramot egy másik anyagárammal kívánjuk helyettesíteni (pl. a benzint keverőkomponens között). Ezt a módszert általában akkor használják, ha többfajta kőolaj-feldolgozás és ennél fogva többfajta alapbenzint-reformálás történik ugyanabban a finomítóban, valamint sok a cseppfolyós-gáz-termék. Ebben az esetben minden egyes anyagáramnak más és más az előállítási költsége, így az aromás termékek alapanyag- és előállítási költségei is folyamatosan változnak. A módszer matematikai egyenlete a következő formában adható meg:

$$\text{Komponensérték} = A \cdot D + B \cdot F + C \cdot L + I$$

ahol

D = a finomító által vásárolt kőolaj piaci ára,

F = a fűtőolaj-növekmény ára,

L = a bután mint többlet-keverőkomponens ára,

I = egy, a finomítókra külön-külön jellemző faktorszám, amely lefedi a megnövekedett működési költségeket a teljes finomítóra,

A, B, C = konstans paraméterek, melyek a keverőkomponens tulajdonságai közötti kapcsolatot fejezik ki. Meghatározásuk egyéb számítási módszerekkel is történhet.

Mint látható, a matematikai módszer használatához viszonylag sok és adott esetekben nehezen meghatározható adatra van szükség. Ezért a gyakorlatban elterjedtebb módszer a keverési érték meghatározás. Ennek előnyei:

– a számítási egyenletben a komponensek kereskedelmi értékei szerepelnek,

– számítani lehet azt a komponensmennyiséget, és annak értékét, amely ahhoz szükséges, hogy egyik fajta motorbenzintből egy magasabb oktánszintű motorbenzintet kapjunk.

Aromás termékeket keverőkomponensként felhasználva normál motorbenzintből nagyobb piaci értékű extraszuper motorbenzint állíthatunk elő. Az aromás komponensek adagolása mellett a minőség biztosítása érdekében n-butánt használnak keverőkomponensnek magas gőznyomása és kis sűrűsége miatt. Így kielégíthető az extraszuper motorbenzint minőség iránti követelmény.

Az aromások árértéke kifejezhető egy keverési egyenlettel, melyben felhasználjuk a benzinek közvetlen piaci árait, a normál- és extraszuper benzint között számolt oktánértéket és a bután piaci értékét. Ezt az 1. táblázat szerinti keverési példán mutatjuk be.

1. táblázat

| Komponens | Mennyiség, t | A komponens értéke, S/t |
|------------------------|--------------|-------------------------|
| Normálbenzint | 1 | R |
| Aromás keverőkomponens | x | X |
| Bután | y | L |
| Extraszuper benzint | 1+x+y | P |

Az oktánszám-differencia az extraszuper és a normálbenzint között legyen Z.

Így felírható a következő egyenlet:

$$\begin{aligned} O &= (P-R)/Z \\ (1+x+y) \cdot P &= R + x \cdot X + y \cdot L \\ &= (P-O \cdot Z) + x \cdot X + y \cdot L \\ X &= P \cdot (x+y)/x - (y/x) \cdot L + O \cdot Z/x. \end{aligned}$$

Az egyenlet általános formája a következő:

Aromás keverési érték = $(A \cdot P) + (B \cdot L) + (C \cdot O)$,
ahol

A, B, C = olyan paraméterek, melyek megadják a kapcsolatot a komponensek minőségi tulajdonságai között, mennyiségük függvényében. Így például a keverőkomponens oktánszáma és a gőznyomása között stb.

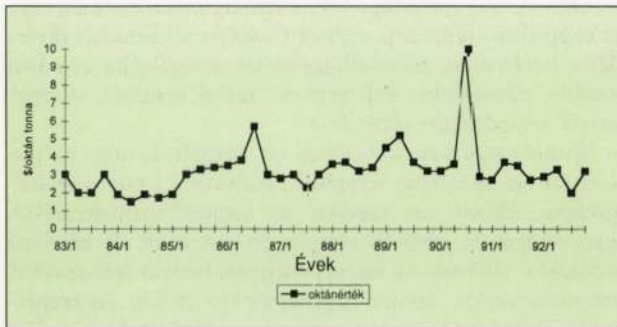
P = az extraszuper benzint piaci értéke,

L = a bután értéke,

O = oktánérték.

Az oktánérték meghatározható, ha a normál- és extraszuper benzint közötti árkülönbséget osztjuk a köztük lévő tiszta oktánszám-különbséggel. (Ez általában 3,5 oktánpont.) A gyakorlatban megfigyelték, hogy az oktánérték-meghatározás erősen tartományfüggő. A hosszabb idejű árfigyelésekből megállapítható, hogy ez az érték 3-5 \$/oktán tonna között mozog (3. ábra).

Tapasztalatok mutatták azt is, hogy amikor egy komponensnek (pl. a toluolnak) meghatározott a keverési értéke, és nincs más magas oktánszámú alternatív keverőkomponens a piacon, az oktánhiány lefedésére értéke magasabb lesz, mint



3. ábra. Az oktánértékek változása

a számított, és ez magyarázatot ad néhány időről időre történő anomáliás áremelkedésre a piacon.

Az egyenlettel számított értékek érvényessége folyamatos lehet, ha a referencia oktánszintet, vagy más főbb tulajdonságokat (gőznyomás, sűrűség) nem változtatják meg.

Ha egy feltételezett alaphelyzetből indulunk ki, egyenleti számítással meghatározhatjuk az egyes aromás komponensek értékeit és konstansait. Példánkban induljunk ki a 2. táblázat adataiból.

Alapár adatok

2. táblázat

| Komponensek | Ár S/t |
|--------------------|--------|
| Kőolaj | 125 |
| Extrazsuper benzin | 189 |
| Normálbenzin | 172 |
| Bután | 109 |
| Fűtőolaj | 75 |
| Oktánérték | 4,86 |

Az egyes komponensek egyedi minőségei és a normál- és extrazsuper benzintermék minőségi követelményei alapján a 3. táblázatban látható eredményeket kapjuk:

A táblázatból a következő következtetéseket lehet levonni:
– az aromások értékei magasabbak, mint az extrazsuper benzin értéke;

Aromás komponensek ármeghatározása

| Komponens | Ólomszint | A | B | C | Komp.-érték S/t | Relatív érték az extrazsuper benzinhoz viszonyítva |
|-----------|-----------|-------|-------|-----|-----------------|--|
| Benzol | 0,15 | 0,98 | 0,101 | 3,6 | 192 | 1,01 |
| Toluol | 0,15 | 1,015 | 0,121 | 7,4 | 215 | 1,14 |
| Xilol | 0,15 | 1,007 | 0,123 | 10 | 227 | 1,22 |

Pirolizisbenzin ármeghatározása

| BTX-tart.% | Ólomszint | A | B | C | Pirolizis-benz. S/t | Relatív érték az extrazsuper benzinhoz viszonyítva |
|------------|-----------|-------|-------|-----|---------------------|--|
| 61,5 | 0,15 | 0,988 | 0,065 | 3,8 | 198 | 1,05 |
| 57,3 | 0,15 | 0,996 | 0,066 | 3,0 | 196 | 1,04 |
| 48,5 | 0,15 | 1,011 | 0,067 | 1,1 | 189 | 1,00 |

- az ólomszint csökkentésével az aromások értékei növekszenek, mivel jelentős oktánszámnövelő hatásuk van;
- az aromások egymás közötti viszonyában a xilolnak van a legmagasabb, míg a benzolé a legalacsonyabb érték.

Természetesen a benzol mint esetleges motorbenzin keverőkomponens figyelembevétele még a korábbi, a reformált benzin előtti korszakot tükrözi, amikor a benzoltartalom még nem jelentett korlátot.

Hasonló módon meghatározhatjuk és vizsgálhatjuk az aromás alapanyagok – a reformátum és a pirolizisbenzin árait is.

A pirolizisbenzin ármeghatározása döntően az alapanyag BTX- (benzol, toluol, xilol) tartalmától függ. Ezt a keverési egyenlettel számolt értékek is mutatják a 4. táblázatban.

Hasonlóképpen a reformátum alapanyagra is meghatározható a keverési egyenlettel az értéke. Reformátumnál a magasabb oktánszámú reformátum az értékesebb.

A számítási módszerek közül a legpontosabb eredményeket a lineáris programozás matematikai módszerével, az ehhez felépített modellel és szimulációval lehet elérni. Itt figyelembe vehetők a finomító fajlagos költségei, az anyagáramok költségei, az alapanyagok, termékek piaci árai. Egy-egy eredményből a marginális költségek vizsgálatával az adott feltételrendszeren belül pontos következtetéseket lehet levonni az egyes anyagáramok aktuális helyzetére. Ehhez azonban a modell pontos felépítéséhez nagy adatmennyiségre van szükség. Előnye a módszernek, hogy amikor az anyagáram minőségében nincsenek nagy anyagáram-változások, akkor ezt az adatgyűjtést csak ritkán kell teljeskörűen elvégezni. Az egyszerűsített képlet alapján számítógép és szoftver nélkül is gyorsan lehet új árviszonyok esetén kiértékelést végezni.

A továbbiakban számításokat végeztünk a PIMS LP programcsomaghoz felépített iparági modellen keresztül az aromástermelés és az aromásüzemek jelenlegi helyzetére.

Aromás termékek árainak változása 5. táblázat

| Termék/ÁR (S/t) | Operatív terv | 1994. IX. hó | 1994. X. hó | 1994. XI. hó |
|-----------------|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Benzol | 230 | 300 | 310 | 310 |
| Toluol | 210 | 280 | 280 | 280 |
| Xylol | 210 | 300 | 300 | 350 |
| Orto-xylol | 270 | 350 | 350 | 550 |
| Aromatol | 190 | 240 | 240 | 240 |

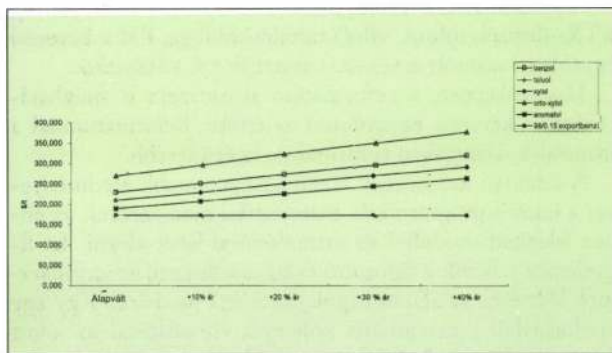
3. táblázat

1994 utolsó hónapjaiban az aromás termékek exportpiacán igen jelentős árváltozások történtek. Ezt mutatja a tervezési árak változása is, amit az 5. táblázatban foglaltunk össze.

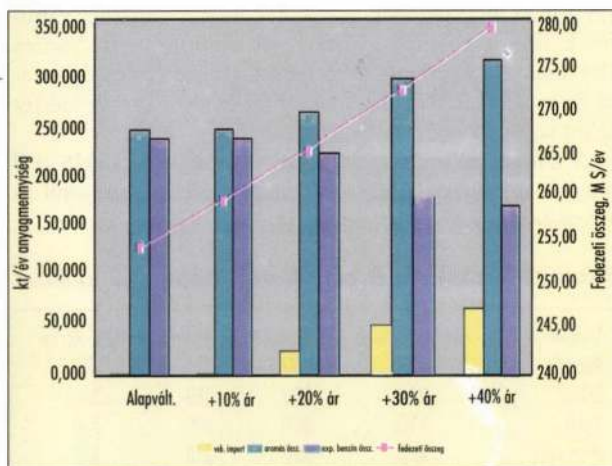
Ezeket a változásokat vizsgálva készítettünk számításokat az aromástermelésre vonatkozóan.

Alapváltozatként az 1995. évi operatív terv tervszámaiból indultunk ki. Az első sorozatban megvizsgáltuk az aromás termékek árváltozásának hatását az exportbenzin-kiadás mennyiségére. Az alapszámítást az operatív terv tervszámai és az aromás termék árai felhasználásával úgy készítettük, hogy szabadon hagyva az exportbenzin és -gázolaj termékmennyiség

kiadását, a kőolaj-feldolgozást a tervszámoknak megfelelően 6600 kt/év–7200 kt/év szinten tartottuk. Eredményként a 6607 kt/év kőolaj-felhasználást kaptuk, melyet a számítási sorozat többi részében már megkötöttünk. Így első lépésként az aromás termékek árváltozásainak hatását tudtuk megállapítani az export motorbenzin kiadásra, valamint az import vegyipari benzin mennyiségére. Az aromás termékek árait az operatív terv alapáraihoz viszonyítva (5. táblázat) 10–40%-kal emeltük az egyes számításokban. Az eredményeket a 4. és az 5. ábrákon mutatjuk be.



4. ábra. Az aromások árváltozása és arányuk az exportbenzinhez



5. ábra. Az aromás termékek és az exportbenzin mennyiségének változása. 1. számítási sorozat

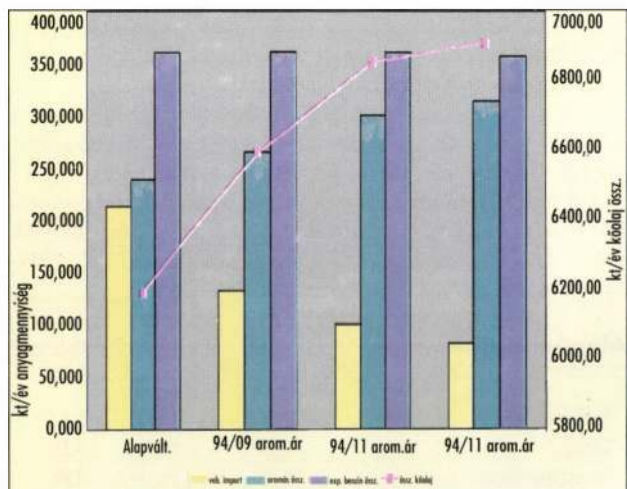
Amint az ábrákról leolvashatjuk, az aromásárak fokozatos növelésével az exportbenzin-termékek kiadása csökken és ezáltal az aromagyártásra terelődik a hangsúly. Ez kifejeződik abban is, hogy az előírt szerződéses vegyipari benzint akár import veb. behozatalával biztosítja a modell. Ez különösen érvényesül az 1. sorozat utolsó számításában, ahol az aromás termékek árai az 5. táblázat 94. októberi áraihoz közelítettek.

Számításokat végeztünk annak megállapítására is, hogyan viszonyul egymáshoz a vegyipari benzin importára és a termék vegyipari benzin eladási ára. Megállapítottuk, hogy a mindenkor eladási árhoz képest 10–15%-kal magasabb árnál még érdemes az importmennyiséget megvásárolni; ennél magasabb áron a számításoknak a modell már nem használ

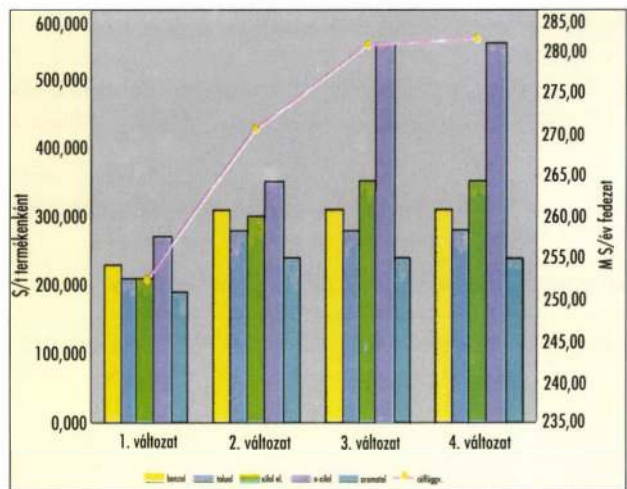
fel import veb.-t, inkább a kőolaj-feldolgozás növelését, vagy az exportbenzin mennyiségének további csökkentését preferálta. Ezeknek az árösszefüggéseknek vizsgálatára azonban további számításokat kell végezni, mivel ezekben szerepet játszik a mindenkor kőolajár is.

További számítási sorozatban azt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van az aromás termékek árváltozása a kőolaj-feldolgozásra. Ebben az esetben az exportbenzin-termékek mennyiségét az 1995-ös tervszinten tartottuk, és kötelező kiadásként előírtuk. Az import vegyipari benzin árát az előző számítási sorozat szintjén rögzítettük (154,8 \$/t). Az exportbenzinek árai is az első sorozat áraihoz rögzítettek.

Ennek a sorozatnak az eredményeit a 6-7. ábra mutatja. Hasonló összefüggéseket lehet megállapítani a számítások



6. ábra. Anyagmennyiségek változása. 2. számítási sorozat



7. ábra. Aromás termékek árának és a célfüggvényértéknek változása

elemzésénél, mint az első sorozatban. Az aromás termékek árnövekedése a kőolaj-feldolgozást növeli, az aromás üzem leterhelése fokozatosan nő, a fedezeti összeg is jelentősen emelkedik mindkét számítási sorozatban.

További vizsgálatokat lehetne készíteni az aromás üzem-sport alapanyag-ellátására. Hogyan befolyásolhatja az aromás termékek áremelkedése a reformálóüzemek működési módjait? Hasonlóképpen vizsgálni lehet az aromás üzemek kapacitáskihasználtsága és a fajlagos energia felhasználása közötti összefüggéseket. Hasonló árszerkezeti vizsgálatok végezhetőek el az aromás termékek 1995. év végén tapasztalható árzuhanásait illetően is. Ezek egy további vizsgálat és cikk témái lehetnek.

Mindezek az összefüggések is bizonyítják, hogy az aromás termékek áringadozásai jelentősen befolyásolják a finomító teljes árbevételének alakulását. Ezért is szükséges ilyen és ehhez hasonló vizsgálati számítások elvégzése, a módszerek ismerete, mert így viszonylag egyszerű számítási formákon keresztül megbízhatóbb képet kaphatunk aktuális helyzetünkről, és ez a döntés-előkészítési munkákat is meggyorsítja. Ez pedig kihatással lehet gyors reagálóképesség megteremtésére is.

T. Bernáth, Chem. Eng.-A. Kósa, Chem. Eng.: Analysis of price structure of the aromatic products

The practical application of theorital techniques addressing the analysis and evaluation of competitive

market positions plays and ever more important role in business. Through the use of these techniques any particular company may attain a faster response capability, i.e. can more easily follow market changes. This is particularly important for companies dealing in the parallel manufacture of several product groups. In view of market evaluations company management can make quick decisions to focus processing routed to the manufacture of one or the other of the product groups. Similar decision-making scenarios may develop in the case of a complex oil refinery. In such a refinery, aromatic products and raw materials for the chemical industry are also manufactured in addition to motor fuel components during petroleum processing.

This paper describes analysis and calculation techniques addressing the relationships between aromatic products and motor gasoline components. Practical calculations have been used to study the impact of the explosion in the market price of aromatic products at the end of 1994 on the 1995 business plan of the refinery. These served to illustrate that refinery management could achieve high responsiveness to market changes with the of these techniques and considerably improve corporate revenues.

Külföldi hírek

Környezetkímélő, biológiailag gyorsan lebomló kenőanyagok

Egyetlen téma sem mozgatta meg úgy a kenőanyagipart az utóbbi 10 évben, mint a biológiailag lebomlóképes kenőanyagok témája. Az okokat egyrészt közvetlenül összefüggésben az érzékeny környezeti problémákkal, másrészt a kínált termékek különböző minőségében kell keresni. A környezetvédelem Ausztriában különleges földrajzi helyzete miatt is igen fontos szerepet kap. Már aránylag korán felismerték annak lehetőségét, hogy a környezeti terhelést környezetkímélő termékek használatával csökkenteni lehet. A Német Környezetvédelmi Hivatal közleménye szerint Német-

országban évente 60 000 t hidraulikaolaj jut a környezetbe. Ehhez jön még a kenőanyagrendszerekből a környezetbe jutó veszteség, mely mintegy 40 000 t-t tesz ki. A hidraulikaolajok mintegy 8-10%-a biológiailag könnyen lebomló termék, de ez az összes kenőanyaghoz viszonyítva kb. csak 1%. A Német Környezetvédelmi Hivatal optimisztikusan prognosztizálja a fejlődést és 2000-ig mintegy 10%-ig terjedő fejlődést vár. Így a piac fejlődése nagyon kedvezően alakulhat.

A biológiailag lebomlásra képes kenőanyagok értékelésére a táblázat lehet irányadó.

A szintetikus észterek széles körű típuskínálata és kiváló tulajdonságaik alapján ma szinte valamennyi kenéstechnikai problémát meg lehet oldani környezetkímélő, biológiailag gyorsan lebomlóképes kenőanyagok-

kal. Azonban minden felhasználás előtt alaposan meg kell vizsgálni, hogy az egyes felhasználási esetekhez milyen anyagot válasszunk. *W. Baumann* és társai tanulmányukban többek között rámutatnak a környezetkímélő termékek alkalmazásával járó gondokra is. Így pl. a glicerinészter magasabb hőmérsékleten (80 °C) vízzel való érintkezéskor hamar elszappanosodik, de ez ellen is van védekezési mód. Másik gond, hogy kis mennyiségű kőolajtermékek hozzákeveredése a környezetkímélő hidraulikaolajhoz nagyon lerontja felületi feszültségi jellemzőiket. Figyelembe kell venni a tömítőanyagokkal való összeegyeztethetőséget és az esetleges elgyantásodást is. Ez utóbbi mindenekelőtt a repceolajoknál léphet fel. Az osztrák ÖNORM C 2027 rögzíti azokat a minimális követelményeket, amelyek mellett a mai nézet szerint a környezetkímélő hidraulikaolajokkal messzemenően problémamentes üzem várható. A szerzők hangsúlyozzák, hogy nem minden esetben kényeszerű szükség a biológiailag gyorsan lebomló termékek alkalmazása. A környezetvédelmi követelményeknek sokszor meg lehet felelni a kérdéses kenőanyag minőségének javításával is, akkor is, ha az kőolaj vagy szintetikus szénhidrogén alapon készül.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996.

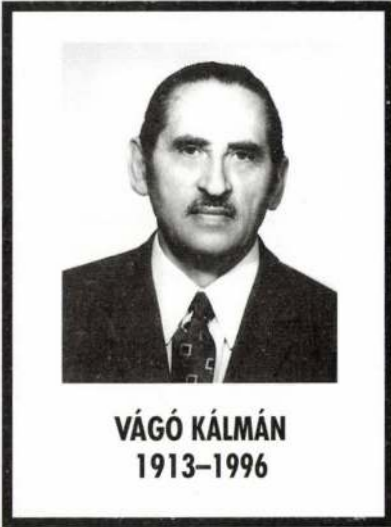
Turkovich Gy.

Lebomlási képesség
21 nap után

Értékelési példa

| | | |
|------------|---|--|
| 60% alatt | Biológiailag lassan (rosszul) bomlik le | Kőolajtermékek, fehérölaj |
| 60-80% | Biológiailag lebomlóképes | Egyes észterek és poliglikolok |
| 85% felett | Biológiailag gyorsan (jól) lebomlóképes | Növényi olajok, egyes észterek és poliglikolok |

Nekrológ



VÁGÓ KÁLMÁN
1913–1996

Budapesten született, a Toldi gimnáziumban érettségizett, majd a Ludovika elvégzésével 1936-ban tisztte avatták. Még megérte, hogy ennek 60. évfordulója alkalmából a HM Díszoklevéllel tüntette ki 1996 szeptemberében, de azt személyesen már nem vehette kézbe. Katonai pályafutását a Don-kanyar és a hadifogság zárta le, ahonnan 1947 végén tért haza. 1948-ban az olajiparban műszaki fordítóként helyezkedett el. A DAG megalakulásával 1949-ben

Nagykanizsára került. 1951-ben a Hortobágyra telepítették, ahonnan 1953 júniusában térhetett vissza – immár Nagylengyelbe. Itt műszaki fordító, műszaki könyvtáros, újtársiroda-vezető beosztásokban, nyugdíjazásáig angol–német–francia felsőfokú kereskedelmi és műszaki fordítói képzettségével lelkesen, hűségesen és pontos munkával, a legnehezebb szakszövegek hű fordításával szolgálta a magyar olajipar fejlesztését, a korszerű műszaki ismeretek tárházát nyújtva az újdonságok forrásai iránt érdeklődőknek. A műszaki rendezvények, a külföldi küldöttekkel, partnerekkel való tárgyalások tolmácsa, szakosztályunk vándorgyűléseinek rendszeresen szinkrontolmácsa is volt.

Nyugdíjba vonulása után még hosszú évekig változatlan energiával fordított és tolmácsolt. Több mint tíz éve megromlott egészsége miatt egyre többet volt ágyhoz kötve. Az utóbbi 8–10 évet szinte végig kórházban töltötte. A betegágyon is fáradhatatlanul fordított, de munkái között egyre több lett az orvosi tárgyú, mint az olajipari. Végül ezek is ritkultak. 1996. október 6-án hunyt el.

Sok száz fordítását műszaki könyvtáraink őrzik. Munkaszeretetére, példás családi életére emlékezve, mosolyát, barátságát szívünkben örizzük.

A család, a barátok, ismerősök, volt munkatársai, a vállalat képviselői október 22-én a zalaegerszegi göcseji úti temetőben mély részvétellel vettek tőle búcsút, és kísérték urnáját végső nyughelyére.

Nyugodjék békében!
Jó szerencsét!

Dr. Németh Ede

vábbra is az OMBKE-nagyrendezvények anyagilag is sikeres megrendezése a cél. Az elnökség járjon el annak érdekében, hogy az szeptember 1-étől a tagok az egyesület javára felajánlhatják.”

Az elnökségi állásfoglalás e határozati javaslatokkal kapcsolatban: minden OMBKE-nagyrendezvénynek legyen költségvetése, azt az ügyvezető elnökség és az ügyvezető igazgató hagyja jóvá. A szakosztályi rendezvények esetén az OMBKE névhasználat a bevétel összegének 5%-os befizetését vonja maga után (az OMBKE-nél nyilvántartott szakosztályi számlára).

• “Az elnökség teremtsen meg az egyesület (pénzügyi, számviteli) gazdálkodásának leghatékonyabb és legszakoszerűbb módját.”

Az elnökség úgy látja, hogy az ügyvezető igazgató mellé egy pénzügyi és számviteli ismeretekkel rendelkező gazdasági vezető felvétele szükséges.

• “A fiatalok bevonása az egyesületi munkába fontos feladat. Az elmúlt évben a fiatalok megnyerése a szokásos módon kevésbé volt eredményes, de az alulról jövő kezdeményezéssel a fiatalok számos jó példáját mutatták az egyesületi szellem elfogadásának, az egyesülethez tartozás igényének. Az elnökség és az egyesületünk valamennyi tagja támogassa kiemelten a fiatalok kezdeményezéseit.”

A fiatal OMBKE-tagok (-tagjelöltek) aktivizálására legalkalmasabbak a helyi szervezetek, valamint az egyetemi osztály. Az ifjúsági bizottságnak stratégiát kell változtatnia, az irányelvek kidolgozásáért a bizottság vezetője felelős.

• “A hagyományok ápolását az egyesület mindig kiemelten kezeli. Az egyesület elnöksége a selmezbányai szalamander ünnepeken való egyesületi részvétel keretében dolgozza ki.”

Az ünnepség szerepeljen a rendezvénytervben, és az ügyvezető elnökség nevezzen meg egy felelős szervezőt.

• “Az egyesület új központjának megvétele kapcsán közreműködők munkáját a közgyűlés nagyra értékeli. A soron következő feladat az új központban az átalakítási és felújítási munkálatok mielőbbi elvégzése, amelyhez a közgyűlés kéri a pártoló és jogi tagvállalatainak anyagi támogatását.”

Az elnökség úgy látja, hogy az épületrész átalakítására vonatkozó elképzelés kezd kialakulni. Az ügyvezető elnökség kivitelezőt keres, akivel konzultálva a végleges formát meg lehet határozni. Ezután lehet a pártoló tagvállalatokhoz, egyénekhez segítségért fordulni. A december 9-i elnökségi ülésre az ügyvezető elnökség konkrét terveket fog beterjeszteni.

E napirenden belül szóba került a tagdíj-emelés kérdése is. Az elnökség úgy határozott, hogy 1997. január 1-jétől 150 Ft/hó (nyugdíjasoknak 75 Ft/hó) lesz a tagdíj mértéke.

A második napirendi pontban az elnök-

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1996. október 31-én az MTESZ budai székházában (Fő u. 68.) ülésezett. Napirenden volt:

1. A közgyűlési határozatokból adódó feladatok megfogalmazása és jóváhagyása. Előadó: *Molnár István*, az OMBKE főtítkárhelyettese.

2. A felelős szerkesztők tájékoztatója a szaklapok helyzetéről. Előadók: a főszerkesztők.

3. Egyebek.

Az első napirendi pont kapcsán az elnökség az alábbi kiegészítésekkel aktualizálta a határozati javaslatokat:

• “A közgyűlés köszönetét fejezi azon tagtársainak, akik az elfogadott új alapszabály készítésében aktív szerepet vállaltak. Az elnökség feladata az alapszabályból adódó változások gyakorlattá tételének előkészítése.”

Az új alapszabály a tisztújító közgyűlés napján (1997. november 22-én) lép életbe, addig az ügyvezető elnökség az önálló pénzgazdálkodás végleges formáit megszervezi, és a működési szabályzatokat, valamint az ügyrendet elkészíti.

• “A vállalatok, intézmények és vállalkozások számára szolgáltatásainkkal folyamatosan vonzóvá kell tenni az egyesületi jogi és pártoló tagsági státust. A jogi és pártoló tagvállalatainkkal szorosabb kapcsolat tartása és építése szükséges az egyesület céljainak megvalósítása érdekében.”

A feladat konkrétabbá úgy válik, ha minden pártoló tagvállalatnak az elnökség köréből egy-egy patrónusa (kapcsolattartója) lesz. Az ügyvezető elnökségre hárul ennek a feladatnak a megszervezése is.

• “Az egyesület gazdálkodása rendezett, pénzügyi likviditása kiegyensúlyozott. A gazdálkodás eredményessége érdekében to-

ség a szaklapok főszerkesztőit hallgatta meg:

BKL BÁNYÁSZAT

A bányászati szakosztály vezetőségének 1995 februári ülésén hozott határozata alapján 1995-ben csökkent a lap évi terjedelme, hiszen a korábbi, kéthavonta megjelenő 120 oldalas számmal szemben ebben az évben egy-egy szám terjedelme már csak 96 oldal volt.

Az 1995. évi számok megjelentetésének anyagi alapját a Magyar Villamos Művek Rt. irányítása alatt álló Rt.-k és kft.-k, a Magyar Bányászati Szövetség, valamint a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány anyagi támogatása teremtette meg, minek következtében a szakosztályvezetőség azon kívánsága is teljesült, hogy a 128. évfolyam 3. száma már júniusban jelent meg, s így ismét sikerült a lapot időben tagtársaink, olvasóink kezébe adni. A 6. szám megjelenése pedig már azt a kívánalmat is teljesítette, hogy az a páratlan hónap – tehát ez esetben november – végén jöjjön ki a nyomdából.

A terjedelmcsökkentés eredményeképpen a 128. (1995. évi) évfolyamban – szemben az előző évi 45-tel – csak 39 szócikk jelent meg, viszont tovább nőtt a hírek száma (79 egyesületi, 77 hazai), s ami még ennél is fontosabb, jelentősen javult a hírek frissessége azáltal, hogy a lap az I. félév végétől időben jelent meg.

A szerkesztőbizottság a 6. számban "Kérjük, mondjon véleményt!" címmel vezércikkben kérte a lap olvasóit, hogy a feltehető 23 kérdésre a csatolt és felbélyegzett levelezőlap visszaküldésével adjon választ, hogy így módon, ennek a közvéleménykutatásnak az eredményeként tovább lehessen javítani a lap színvonalát, s a szerkesztés során még közelebb lehessen jutni az olvasók kívánalmainak kielégítéséhez. A december 31-i határidőig az 1759 kiküldött (a lapban mellékelt) levelezőlappól 325 érkezett vissza, ezeknek szerkesztőbizottsági értékelése a 129. évfolyam 4. (július-augusztusi) számában olvasható.

Szemben a 128. évfolyammal, amelyben minden szám 96 oldalas volt, a 129. évfolyamban az egyes számok terjedelme eltérő volt, az 1. szám 136, a 2. és 3. szám 96, a 4. szám pedig 84 oldalas volt; ui. az 1. számban – a hírek elévülésének megakadályozása végett – 40 oldallal növelni kellett a terjedelmet, s mivel az ezt követő két szám "normál" terjedelmű volt, a II. félévi számok terjedelmét kell(ett) oly módon csökkenteni, hogy az évi 576 szövegegyesület – aminek anyagi fedezete várhatóan meglesz – ne lépjük túl.

A 128. évfolyamban csak egy célszám jelent meg, mégpedig az 1. szám, amely a 82. tisztújító küldöttközgyűlés tömörített jegyzőkönyvét és a bányászati szakosztályi tevékenységével kapcsolatos – az írásos elnökségi beszámolóban szereplő – jelentése-

ket tartalmazta. A 129. évfolyamban tervszerint két célszám jelenik meg. Az 1. szám a 83. küldöttközgyűlés tömörített jegyzőkönyvét tartalmazta, az 5. szám pedig a millicentenáriumi történeti célszám lesz. Tekintettel arra, hogy ennek megjelentetését egyrészt a Központi Bányászati Múzeum, másrészt a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány anyagilag támogatni fogja, a terjedelme nem 80, hanem a megígért támogatás nagyságát figyelembe véve 140 oldal lesz, s a 6. szám ismét 84 oldalon fog megjelenni.

Hagyományos támogatóink közül a Magyar Bányászati Szövetség az 1995. évinél nagyobb támogatást helyezett kilátásba, s tavalyi tapasztalataink alapján minden reményünk megvan arra, hogy ezt az összeget rendelkezésünkre is bocsátja az év folyamán. Az erőművek privatizálási folyamata miatt az elmúlt évi támogatóink közül még csak a Borsodi Energetikai Kft.-től kaptunk anyagi támogatást, reméljük azonban, hogy az 1995-ben lapunkat támogató valamennyi szénerőművet működtető Rt. és kft. legalább a tavalyi szinten hozzájárul lapunk zavartalan megjelenéséhez, s nemcsak azok, amelyek még nem adtak el, hanem azok is, amelyeknek már külföldi tulajdonosuk van. Bízunk abban, hogy a külföldi tulajdonosok nemcsak ebben az évben, hanem jövőre is támogatóink lesznek, s ezáltal lehetővé teszik, hogy a BKL Bányászati 130. évfolyama is megjelenhessék.

BKL KOHÁSZAT

A BKL Kohászati Szereksztősége és szerkesztőbizottsága az elmúlt ciklusban gyakorlatilag változatlan feltételek között végezte munkáját. Ez a megállapítás mind a személyi, mind az anyagi feltételekre vonatkozik. Az egyesületünk központja és a kiadásért felelős Agenda-Editor Kft. között kialakult korrekt kapcsolat eredményeképpen pénzügyi gondok nem jelentkeztek, a lapszámok általában ütemesen, a pénzügyi lehetőségeknek megfelelő színvonalon jelentek meg. Lényeges változást jelentett a lap külalakjában a vonalas ábrák számítógépes szerkesztésének bevezetése, így a BKL Kohászati ma már teljes mértékben elektronikus eszközök segítségével készül el, és így alkalmassá vált elektronikus archiválásra is.

A BKL Kohászati megjelenéséhez az anyagi háttérrel elsősorban az MVAE és a HUNGALU Rt. biztosította, de az öntészeti szakosztály, valamint a Verő József Alapítvány, az ASM Hungaria, valamint más alapítványi források is hozzájárultak a pénzügyi stabilitáshoz. A hirdetési lapbevételek kb. egy lapszám megjelenését finanszírozták. A támogatók sorában nem feledkezhetünk meg a DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. folyamatosan megnyilvánuló segítőkészségéről.

Feltehető, hogy a következő évben az anyagi támogatást nyújtó vállalatok, intézmények körét bővíteni kell, hiszen egyik fő

támogatónkra, a HUNGALU Rt.-re a korábbi mértékben már nem támaszkodhatunk.

Lapunknak sikerült megőrizni tartalmi sokszínűségét, a "Vaskohászati" és a "Jövőnk anyagai, technológiai" rovatok cikkellátottsága jó, az "Öntészet" rovatban megjelenő cikkek általános elismerést aratnak. A "Fémkohászati" rovat cikkellátottsága az alumíniumipar és az alumíniumipari K+F tevékenység átszerveződésével, részbeni lépésével kevésbé megnyugtató.

Az "Egyesületi hírmondó" rovatunk virágzik. Egyesületünk tagjai, főleg idősebb kollégáink örömmel olvassák jubiláló tagtársaink köszöntését. Reméljük, hogy e sorainak maguknak az érintetteknek is örömet szereznek. Az átfutási idő rövidítésével sikerült elérnünk, hogy az egyesületi élet eseményeiről a három testvérpap közül általában a BKL Kohászati tudósít először.

Kiemelésre méltónak tartjuk továbbá, hogy a doktoranduszképzésben részt vevő fiatal kollégák igen gyakran a BKL Kohászati közlik első eredményeiket. Az ilyen cikkek gondozását a továbbiakban is igen fontosnak tartjuk. A fiatal kollégáknak publicitás biztosítására 1996-ban pályázatot is hirdettünk, ezt eredménye nyomán a jövőben meg kívánjuk ismételni.

Tevékenységünk egyik súlypontja az elmúlt ciklusban a millicentenáriumi célszám anyagának összeállítása volt. Örömmel jelenthetjük, hogy a 72 oldalnyi anyag szándékaink és terveinknek megfelelően összeállt, és az anyag 7-8. számként megjelent. Reméljük, hogy fogadtatása legalább olyan kedvező volt, mint a Knappentag-ra készített célszámunké.

BKL KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Az utóbbi közgyűlés óta a lap külső megjelenése és belső tartalma folyamatos átalakuláson ment keresztül. Az 1995. évben a MOL Rt., a GEOINFORM Kft., a Geofizikai Szolgáltató Kft., a Kőolajkutató Rt. és a Rotary Rt. anyagi támogatása és szakgárdájuk színvonalas cikkei lehetővé tették, hogy a lap oldalszáma fokozatosan 52 oldalra bővüljön, – ez a terjedelem még az 1996. januári számra is vonatkozik – és nemcsak a szénhidrogén-bányászati szakmai területeiről, hanem a szénhidrogén-szállítás, -feldolgozás és -értékesítés szakterületeinek műszaki fejlődéséről is számot adhason.

A felsorolt vállalatok anyagi támogatása lehetővé tette azt is, hogy a lap külső megjelenése is változzon. A jó minőségű papíron egyre több, színes ábrákkal illusztrált cikk jelent meg, és a fedőlapon is az ipar létezését bemutató színes kép hívja fel az olvasó figyelmét. A magyar nyelvű szöveggel párhuzamosan vagy helyette angol nyelvű szöveget is közlünk. Cél a külföldi érdeklődés felkeltése volt, valamint olvasóink angol szakmai nyelvismeretének bővítése. Cikkíróink fényképeit is megjelentettük,

hogy mind itthon, mind külföldön ismer-
tekké váljanak.

1996 elején kiderült, hogy anyagi forrá-
saink szűkültek, és a lap oldalszámát csök-
kentenünk kell. Ez év februárjától 32 oldal
lett a lapterjedelem, de változatlan maradt a
külső megjelenés (színes borítólapok,
30-40% színes belső oldal stb.). A betű-
nagyságokat csökkentettük a jó olvasható-
ság határáig, és ezáltal az oldalak szövegter-
jedelme kb. 15%-kal nőtt.

A cikkforrások területét nem csökken-
tettük, és a szűkebbnek szabott mederben
még növekedett a cikkállomány. Szerzőink-
nek hosszabb időt kell várniuk kedvenc té-
májuk megjelenésére. A cikkforrások széles
területe azonban lehetővé teszi, hogy a
szénhidrogén-kutatás, -bányászat, -szállítás,
-feldolgozás, valamint a gazdasági elemzések
és a geotermia mellő részarányban szere-
peljen a lapban, bemutassa a szénhidrogén-
ipar teljes vertikumát, valamint a hazai geo-
termikus energia bányászati és felhasználási
lehetőségeit.

Úgy gondoljuk, hogy a lap létezése az
iparág elismertségét és szakembereinek
szakmai tekintélyét növeli mind külföldön,
mind belföldön.

Végezetül az egyesület által kiadott
szakértői igazolványokkal kapcsolatban
hangzottak el kérdések. Az elnökség az ügy-
vezető elnökségtől várja a törvény értelme-
zését és a tagság tájékoztatását.

Cs. J.

A seniorok tanácsának 1996. szeptember 12-i ülése

Az OMBKE budapesti Fő utcai irodájá-
ban tartott tanácsülésen *Szabó Ferenc el-
nök* tájékoztatta a tanács tagjait a május 9-i
ülés óta történt egyesületvezetési esemé-
nyekről:

- a június 27-i elnökségi ülésen
(Tapolca) hosszas vita után, kisebb változta-
tásokkal az elnökség elfogadta az új alapsza-
bály-tervezet módosított alapelveit, és dr.
Tóth István exelnök vezetésével ad hoc bi-
zottságot hozott létre a döntések átvezeté-
sére;

- a július 19-22. közötti, a németországi
Schneebergben rendezett 8. német bá-
nyásznapon egyesületünk képviselőjében
150 fős magyar bányászkielégítő vett
részt;

- a szeptember 6-i, Selmecbányán tar-
tott elnökségi ülés elfogadta az új alapsza-
bály tervezetét, és a közgyűlési írásbeli be-
számlolóval együtt a szeptember végi győri
közgyűlés küldöttei részére kiküldhetőnek
ítélte.

Szabó Ferenc megállapította, hogy
Kassai Lajos lemondása után még mindig
nincs a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati
szakosztály képviselő a tanácsban.

Kárpáti Lóránt mint az új alapszabály-
tervezet egységes szövegét összeállító ta-
nács tag beszámolt az általa végzett munká-
ról. A tervezetben a nagyobb ügyvezetési
változások a régivel szemben a következők:

- az elnökség helyett életrehívott vá-
lasztmány hatékonyabban biztosíthatja a
szakosztályok létszámáryos képviselőlet
az egyesületi operatív irányításában;
- az alelnökök száma csak kettő lesz;
- a szükség szerint szerveződő területi
osztályok is a szakosztályok keretében fog-
nak működni.

Összefoglalóan hozzáfűzte, hogy a ta-
nács ilyen jellegű ajánlásai helyet kaptak a
tervezetben.

Schmidt György ügyvezető igazgató tájé-
koztatta a tanácsot arról, hogy az új, Múze-
um krt. 3. sz. alatti könyvtár-, klub-, iroda-
helyiség tervezési munkája folyamatban
van, az átalakítás tervezet határideje - a
pártolótag-vállalatok anyag-, munkaerő- és
pénzügyi segítségére számítva - december
vége. A határidő tarthatóságára vonatkozó-
an erős kételemek merültek fel a jelenlévők-
ben.

A tanács a nógrádi osztályszervezet
nyugdíjasainak meglátogatását október má-
sodik felére tűzte ki.

Kárpáti Lóránt

Az OMBKE ellenőrző bizottsága 15. ülésének jegyzőkönyve

Időpont: 1996. október 29.

Helyszín: az egyesület Budapest, Fő ut-
cai központja

Résztevők: Mayer János, Götz Tibor,
Longa Elemér, Kiss Csaba

A 14. ülésen elhatározottak szerint át-
tekinítettük a 84. közgyűlés határozatait.

1. Az alapszabály elfogadása és elfogad-
tatása végre konkrétum, hozzáfűzni való
nincs.

2. Régi deklarált cél. Javasoljuk a jogi és
pártoló cégek személyes megkeresésére
konkrét ütemterv felállítását a részt vevő
egyesületi előjárók megnevezésével együtt.

3. Régi deklarált cél, összefügg a 4.
ponttal. Az szja 1%-os elajánlási lehetősé-
gének jogi háttere vélhetően jövőre rende-
zhető csak.

4. A gazdálkodás javítására javasoljuk a
30. ajánlásunk elfogadását. (Ezt az október
31-i elnökségi ülés egyhangúlag elfogadta, a
konkretizálást az ügyvezető igazgató bete-
reszti.)

5. A leginkább általánoson megfogalma-
zott feladat. A fiatalok önszerveződése dicsé-
retes, de tudomásul kell vennünk, hogy az
egyesülethez való tartozás igénye messze
nem olyan, mint szeretnénk. Javasoljuk,
hogy a 40 év alatti életkorú fiatalok lét-
számáryuknak megfelelő mértékben ré-

szesüljenek egyesületi szervezésű utaztatás-
ban és kitüntetésekben, mégpedig a nyuga-
lomba vonult tagtársaink létszámáryos
utaztatásának és kitüntetéseinek megfelelő
arányban. A kitüntetésekre vonatkozóan a
fiatalok részére elsősorban értelem szerűen a
nem nagyjainkhoz, életpályához, életműhöz
kötött általános egyesületi emlékérem le-
hetőségével kell élni. El kell mozdulnunk a
holtpontról még akkor is, ha valóigaz, hogy
e törekvések sikere szinte kizárólag a helyi
szervezeteken múlik, az elnökség jobbra
csak elveket és erkölcsi támogatást adhat.
Nincs adatunk e réteg részarányáról, felfő,
hogy nagyon csekély; felmérés szükséges.

6. Jó törekvés, támogatandó, találozik a
tagság elvárásaival (szalamander-ünnepség).

7. Az új központ ügye fontos mindannyi-
unknak. Nem szerencsés, nem célravezető
azonban az anyagi támogatás általános meg-
kérése, pontos célmeghatározás kell. Látatni
kell, mire kérünk pénzt és bizonyítani
kell, hogy csak arra kerül felhasználásra. (Az
elnökségi ülés ilyen értelemben foglalt ál-
lást, valamint elfogadta az egyesületi név-
használatra vonatkozó, ún. 5%-os javasla-
tunkat is, amely 26. ajánlásunk tartalmaz.)

A határozati javaslatban nem szereplő
indítványok összefoglalására főtítkárho-
lyettesünk kapott az október 31-i elnökségi
ülésen megbízást, mégpedig a december 9-i
ülésre. Az EB javaslati, ajánlái erre vo-
natkozóan jegyzőkönyveink révén tetelesen
rendelkezésre állnak.

Az elnökség részére megfogalmazott
ajánlásunk:

31. A 84. küldöttközgyűlés általánoson
megfogalmazott határozatait a soron követ-
kező két elnökségi ülésen javasoljuk kon-
kretizálni, figyelembe véve a hozzászólások-
ban elhangzott, valamint az EB beszámoló-
ban és az EB 15. ülésén rögzített felvetése-
ket és indítványokat. (Gyakorlatilag az el-
nökség az október 31-i ülésén ennek megfele-
lően foglalt állást, ezt szolgálja a
főtítkárhelyettes december 9-i előterjesztés-
felkérése.)

Kiss Csaba
az EB elnöke

Jubileumi ünnepség Dorogon

Az OMBKE dorogi szervezete 1996. ok-
tóber 25-én tartotta a szervezet megalakulá-
sának 75. évfordulója alkalmával jubileumi
ünnepségét Dorogon. A találkozóra egybe-
gyűltek a bányászzenekar szórakoztatta,
majd *Sziklai Ede*, a helyi szervezet titkára
üdvözölte a megjelenteket a Hősök terén. A
rövid megemlékezés után a volt kaszinó
épületének falán elhelyezett emléktábla ava-
tására került sor.

Az ünnepi ülést a Művelődési Ház szín-
háztermében tartották meg, ahol a levezető
elnök, *Kárpáti Csaba* üdvözölte a megjen-
teket. A szervezet elhunyt tagjaira emlékez-

ve a névsor felolvasása a bányászhimnusz harangjátéka alatt történt. Ezután Schopper János nyugalmazott műszaki igazgatóhelyettes, a korábbi helyi szervezet titkára a helyi szervezet történetét tekintette át, az eseménysorozatba illesztve a Dorogi-medence szénbányászatának történetét. *Matyók László* elnök-vezérigazgató, a helyi szervezet elnöke *A dorogi szénmedence helyzetének alakulásáról 1990-től napjainkig* címmel adott tájékoztatást.

A jubileumi ülés végén *dr. Fazekas János*, az OMBKE elnöke üdvözölte a 75 éves múltira tekintő helyi szervezet munkáját, majd több személynek adott át egyesületi emlékérmeket és ajándékokat.

A baráti beszélgetéssel egybekötött fogadás után a program szerint a Bányász-emlékház megtekintésére került sor, ahol *Soly-már Judit* tartott tárlatvezetést, majd a

Zsigmond-város részben Zsigmond Vilmos szobránál *Csath Béla*, a MOIM Zsigmond Vilmos-gyűjtemény vezetője adott rövid tájékoztatást Zsigmondynak a dorogi szénmedencében végzett munkájáról. Ezután pár szóval megemlékezett a városligeti fűrásáról, és megkoszorúzta a nagy „fűrász” szobrát. Ezzel befejeződött a jubileumi ünnepség.

A résztvevők díszes kiállítású jubileumi emlékfüzetet kaptak, melyből megismerkedhettek az OMBKE dorogi csoportjának 75 éves történetével, emlékképek közlésével. A kis füzetet a csoport tagjainak az elmúlt 25 évi és az 1996. január 1-je utáni teljes névsorát közölte, és végül tájékoztatást kaphattunk a BKL dorogi szénmedencével foglalkozó szakcikkeinek 1884–1995. évi jegyzékéről.

Csath Béla

ben eocén menilitpalák, eocén felső hicroglif-rétegek, tömeges kárpát-homokkő, neocom Ropianka-rétegek.

A következőkben a szerző megállapítja, hogy „pénzt és időt nem kell kímélni, hogy meglegyen a település viszonyainak igaz képe”, azaz tisztába kell lenni a kutatóknak, hogy vajon szabályos településsel, vagy ferde, ill. felfordított nyereggel van-e dolga. Az aknák telepítésével foglalkozva megjegyzi Okulus, hogy oda kell a pontokat „kiszemelni”, ahol már előre lehet gyanítani, hogy sok víz nem fog betölni. Az aknák lehetnek olajknák, vagy olyan kiképzésűek, melyeket később továbbfűrásnál lehet felhasználni. A fűrási művelet lehet kötélfűrás „csúszó olló”-val (Rutscheere), vagy „szalajtó készülék”-kel (Freifallapparat), vagy csőrudazat alkalmazásával, iszapöblítéssel. Ez alkalommal vigyázni kell, hogy az öblítés nem gátolná-e az olajkifolyást és az olajtartalmú rétegek felismerését. A gyémánttal való fűrás nagyon költséges. A béléscsővezést csak összefüggő csőrakattal (Röhrentour) szabad végrehajtani. A megfelelő víz kizárására ajánlja az amerikai Water-Packer”-t vagy a lenmagbetömést. A víz által lehűtött olaj parafinná alakul és jó tömítőül szolgál. Említést tesz Okulus a pórusoknak földviasszal vagy iszappal való eltömődésekor az olajfolyást dinamit robbantással lehet megindítani (perforálás).

(BKL, 15. évf. p.5–6., 9–11.)

1883

Okulus Antal: A petróleum előfordulásának némely helyeiről Magyarországon

Okulus ezen cikkében – miután a petróleumbányászat után nagy az érdeklődés – egyes magyarországi petróleum-előfordulásokról ad tájékoztatást. Felhívja a figyelmet a petróleumkutatásnál a geológiai viszonyok tisztázására, mivel Magyarországon csak kevés helyen kutattak, így kevés az adat. A már ismert galíciai rétegek a Kárpátok magyarországi oldalán is megvannak, bár a lelőhelyek száma csekély, szétszórva található. Az ismeretes lelőhelyek száma azonban emelkedhet, ha erre több gondot fordítanak.

A szerző a továbbiakban általa ismert előfordulásokat ír le, melyek közül a legfontosabbak egyike a Dragomér-falú Felső-Szelistye és Szacsal helységek határán van, Máramaros-szigettől hat mérföldnyire DK irányban (a megadott vázlat szerint, *1. ábra*). Az olajnyomok itt a miocén formációkhoz tartozó márgákból és homokkövekből kerülnek elő. Részletesen ismerteti a jelzett területeken lemélyesztett kutatóknak, melyek közül a Dragomér-faluban megnyitott petróleum forrás naponta 500–1500 kg nyersolajat adott. Ezt a kincstári sóbányákban első kísérletként világításra használták fel. Egyes kifalozott vízkutakból is nyernek a víz tükrén összegyűlt földolajat.

Történeti hírek

Fluidumbányászati irodalom*

1882

Okulus Antal: A petróleumkutatás kérdéséhez

A németországi „naphta források” feltárása indította el a magyarországi feltárásokat, amidőn nagy fontosságot tulajdonítottak a hazai petróleum előfordulásnak.

A szakismeret hiánya miatti sikertelen kutatások visszariasztották a nagyobb tőkét befektetőket, s ha volt is ilyen, a befektetett tőkét hamar elpazarolták tapasztalatlan egyének, bár egy-néhány kutatás a tudományra nézve nem ment veszendőbe.

Okulus a petróleum jelenlétére mutató felületi nyomokat az alábbiakban taglalta:

1. Megjelennek lápos réteken előforduló források felületén.

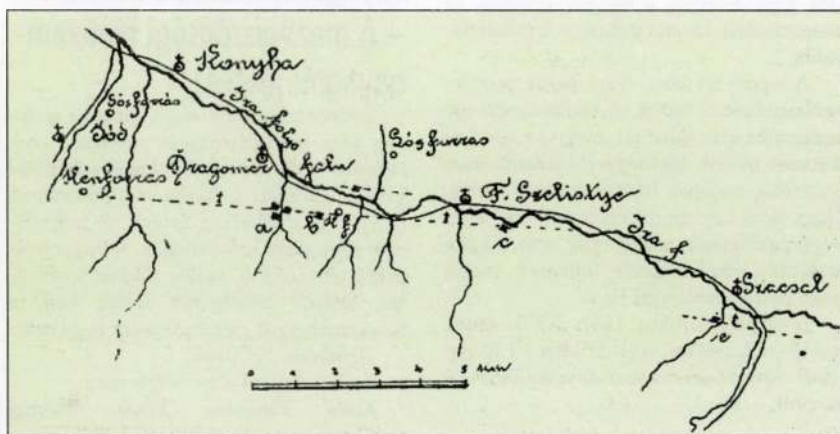
2. A kőolaj közvetlenül jöhet a helyben fekvő kőzetrétegekből csöppek és hólyagocskák alakjában.

3. A kőzetek réseiben, különösen a mészpátokban petróleum maradványok találhatóak: megsűrűsödött olajmaradvány, kőkátrány, földviasz, aszfalt. Csak alapos előfordulási vizsgálat után lehet a nagyobb mérvű munkálatokat elkezdni.

4. Petróleummal impregnált homokkőrétegek is előfordulhatnak. Ily homokkőkövek friss törése petróleum szagú.

A felületi nyomok a terület geológiai alakulásából határozhatók meg, ilyenek neogén sóformáció, részben oligocén, rész-

*Lapunk 1996. 7. számának 208. oldalán megjelent híryanag folytatása.



1. ábra

Az ozokerit után való kutatás – annak szabálytalan előfordulása miatt – kevés sikerrel járhat, s ezért azt javasolja Okulus, hogy az első és fő a földolaj kutatása kutató aknákkal.

Ezután tárgyalja a szerző az Ungvár környéki Luh és Szvatna felé vezető út melletti Mikova falú és Csértész melletti földolaj előfordulást, de Kriva-Olyán is van „olajhely”. Összegezve megállapítja, hogy a tárgyalta „olajhelyek mindazon feltételekkel megfelelnek, melyek szükségesek, hogy a kutatás sikerrel való kilátással indíttassék meg. Szőkő források ugyan nem remélhetők, de olyano igen is, melyek annyit adhatnak, hogy a művelés jövedelmezővé válják.”

(BKL, 1883. XVI. évf. p.129–130., 137–140.)

1884

Matyasovszky Jakab: A háromszéki, s különösen a sósmezei petróleum terület geológiai viszonyai

Sármezőn és közvetlen környékén átkutatott terület három petróleum szintjét rejt magában:

1. A legfelsőbb szinttájhoz a gipsztartalmú homokos agyag rétegek tartoznak. Kezdetleges módon, de régóta, s nem csekély mennyiségű kőolajat bányásznak belőlük.

2. A középső szinttájat a menilipala csoportja képviseli, melynek naphta- és ozokerit tartalma számos kibukkanáson, s a lemélyesztett kutató aknában kimutatható.

3. A legrégebb és legeletnékenyebb szinttájat a Ropianka-rétegek képezik, amelyek az V. számú aknával érendőek el. Mind a földtani viszonyok, mind a Sloboda run-gurska vidékén található olajnyomok feljogosítanak mind minőség, mind mennyiség tekintetében a legjobb eredmény reményére.

A háromszéki petróleum terület a Kelet-Kárpátoknak majdnem kizárólag a keleti lejtőjén van, s évek óta a kőolaj kiaknázása nyereséges.

A tárgyalta alapján látható, hogy Háromszékben reményekre jogosító petróleum területtel van dolgunk.

(FÉ, XIV: k. p.290.)

1885

Matyasovszky Jakab: A Mátrabegység-beli (recki) petróleum-előfordulás

A szerző az MFT 1885. IV. 1-jei szakülésén ismertette, hogy hazánk mely vidékén vannak petróleum-előfordulások, mely tájékoztatás nemcsak hazai, de külföldi vállalkozók figyelmét is magára vonta. Ennek következtében a Mátrában szabad kutatási hajszát indult el. Matyasovszky a recki petróleum előfordulást figyelemre méltónak tartotta.

A petróleum tartalmú rhyolittufa réte-

gek közvetlenül a meddő kőszén képlethez tartozó palás homokkőre települtek.

A petróleum jelenléte erős szaga által az alsó tufarétegekbe már az első kapavágásnál feltűnik. A petróleum tartalmú rétegek vastagságát 80–100 m-re lehet becsülni. Legcélszerűbb volna először egy akna mélyesztése a tufa rétegeken keresztül kettős célból:

1. meggyőződni, hogy az akna végében gyülemlik-e a petróleum,

2. ha ez nem állna be, megkísérelendő, hogy a nyers tufakőzetekből főzés által hány százalék használható anyagot lehet kivonni.

Nagy fontosságú lenne azonban egy mélyebb fúrás a tufa rétegeken átharántolva megbizonyosodni, hogy a petróleum nagyobb mélységből ered-e. Háromszék vármegyében 151 m mélységben gazdag petróleum forrásra akadtak, melyből naponta 80–100 mázsa petróleumot szivattyúznak.

(Földtani Közlemények, XV. kötet, p.173.)

Noth Gyula: A Horvát-Szlavonországban és a Muraközön előforduló begyi kátrányról és kőolajról

Az utóbbi időben a magyarországi „petróleumaknázás” céljából több új társulat alakult, mely a szerzőt arra serkentette, hogy Magyarország alig ismert petróleum mezőit, nevezetesen a délnyugati részekben, horvát és szlapon tartományokban lévőket ismertesse és ezzel kapcsolatban néhány útmutató figyelmeket adjon.

Kifejti, hogy nevezetesen a szlapon tartományban és a Muraközön Peklenica mellett virágzó petróleum ipar fejlesztendő, de csak nagyobb pénztöke segítségével és megfelelő pontos geológiai vizsgálatok alapján. Ezen tényezőktől függ minden nemű vállalat sikere.

A kutatási pontok megválasztását a rétegek alkotása határozza meg és az antiklinális rétegekhez közel eső pontok a legelőnyösebbeknek bizonyulnak. Ennek megvilágosítására néhány geológiaszelvényt mutatott be Noth Gyula.

A petróleumgyülemelés a nyerges és redős képződéseknel a rétegek nyomása és megszabadása következtében a legtökéletesebb.

A szerző azt hiszi, hogy habár petróleumkutatásoknál biztos, jó eredményért egy szakember nem állhat jól, mégis az előadott kutatási módok segítségével okserű úton szerezhet magának biztos tudomást arról, hogy vajon a nyitandó helyen kellő mennyiségű petróleumot talál-e vagy nem, s így a nagyobb pénzbefektetés kifizeti-e magát vagy pedig veszteséggel jár-e.

(Földtani Közöny, 1887. XVII. kötet, p.316–329; a szerző a M. Földtani Társulat 1887. április 6-án megtartott szakülésén adta elő.)

Csató Béla

FELHÍVÁS cikkíróinkhoz

Szeretnénk elkerülni a reklamációkat, ezért felhívjuk cikkíróink figyelmét, hogy cikkekhez irodalomjegyzéket mellékeljenek! Az irodalomjegyzékben soroljanak fel minden egyes forrásmunkát, amely segítségével szolgált cikkek megírásához.

A szerkesztőség

Könyvismertetés

Global warming (A Föld melegedése)

Tartalom: A könyv szigorú, könnyen megközelíthető értékelést ad a következőkre vonatkozóan:

– az energiapiac szabályozásának jelenlegi helyzete és jövőbeli fejlődése,

– a CO₂-emissziók korlátozására alkalmazott alternatív számítógépes modellek előnyei és hiányosságai,

– az energiahatékonyság önkéntes javításának nehézségei a végfelhasználóknál, az adók vagy szubvenciók ösztönző hatásai,

– a SO₂-emisszió kezelési programjának sikere és alkalmassága arra, hogy hasonlóan közelítsék meg a CO₂-emissziók korlátozását az USA-ban,

– viszonylagos pro és kontra a szenádó, ill. az energiaadó tekintetében,

– a szállítási ágazat problémája és ellenállása sok piaci eszközzel szemben.

Térjedelme: 143 oldal.

Szerzők: Ian Fells, Lisa Woolhouse (1996. máj.).

Kiadó: Financial Times Energy Publishing, ára: 195 GBP/312 USD.

(Forrás: Energy Report Catalogue, 1996. nyár)

Alternatív Fuels for Transport – The future of agricultural biofuels (Alternatív üzem- anyagok a szállítás számára – A mezőgazdasági bioüzem- anyagok jövője)

Tartalom: Időszerű és elfogulatlan elemzést ad a bioüzemanyagok jövőjéről, ezek hatásáról a fosszilis anyagokra és a szállítási iparra. Ismerteti a bioetanol, biometanol, biodizel és a bioolaj gyártását, és megvilágítja ezek piaci kedvezőségét, környezetvédelmi tényezőit és azokat a követelményeket, melyek szükségesek ahhoz, hogy a bioüzemanyagok versenyképesek legyenek.

Térjedelme: 127 oldal.

Szerző: Kerr Walker (1996. jún.).

Kiadó: Financial Times, Energy Publishing, ára: 350 GBP/560 USD.

(Forrás: Energy Report Catalogue, 1996. nyár)

Turkovich Gy.



Sarusi Tibor
fűrómérnök

One of the most expensive drilling problem is the total losses. Certainly there is no solution can be used in every cases but the following method was applied successfully in two different countries in the case of different formations as well.

In our country the BDOC plug was used to cure total losses in some cases but that is not widespread. The following case histories are about its' applying in Yemen and Libya. The first one is based upon a summary report of TOTAL YEMEN and the second one is based upon my experience in Libya.

In Yemen on Jannah block total losses frequently occurred in the Tawilah and/or Azal formation (loose sands) generally from ± 150 m to ± 300 m. During the first two wells conventional LCM's (Fiber, Nut Plug, Mica etc.) were used along with cement plugs but all of them proved ineffective. Thereafter BDOC plugs were systematically used.

These proved to be extremely effective as one or at most two plugs were required to cure definitely the losses and no more than 12 hours were lost before resuming drilling. So far TOTAL YEMEN has spotted 12 BDOC plugs without any operational problem in that field.

BDOC Formulation

The ratio between the cement and the bentonite can be vary from 1 to 3 but the most common formulation is 2 parts of cement for 1 part of bentonite.

The following formulation was used by TOTAL YEMEN.

| | |
|--|----------------------|
| For 1 m ³ of slurry (1.51 SG) | |
| Diesel Oil | 0,683 m ³ |
| Bentonite | 0,314 To |
| Cement | 0,628 To |

Operational Procedure

1. After total losses has occurred extra 10–20 m were drilled.

2. OEDP (open end drill pipe) was run above the lost circulation zone preferably at previous casing shoe if not too far.

Applying BDOC (Bentonite-Diesel oil-Cement) plug to cure total loss of circulation

3. The following plugs were pumped down.

– Diesel Oil spacer 100 to 150 m inside the pipe.

– BDOC slurry (8–10 m³).

– Diesel Oil spacer 100–150 m inside the pipe.

When the slurry has turned into annulus:

1. The BOP was closed.

2. Half of the slurry was displaced as follows:

– BDOC through DP at 500 l/min,

– water or water based mud through annulus at least 500 l/min.

3. Remaining of the slurry was displaced at half the pumping rate used in step 2.

4. If the hole was filled a pressure build-up was tried to obtain using squeeze at half the pumping rate used in step 3.

5. Pull out of the hole was done and waited for cement for a minimum of 8 hours.

Remarks:

1. The OEDP's must be above any formation taking fluids to avoid having the slurry coming back around the pipes.

2. In addition to the former remark the pumping rate in the annulus must at least be equal to pipes pumping rate.

3. The slurry reacts only when in contact with water or water based mud thus:

– No pumping time. The slurry can be kept in pipes as long as required.

– No contact with water must be allowed when mixing at surface and pumping in the pipes. (TOTAL YEMEN has a 50 bbl's diesel tank directly connected to the cement unit and the BDOC slurry was mixed in a 100 bbl's cement batch tank.)

4. Prior any mixing job each pipes of the cementing procedure must be flushed with diesel oil (except DP).

5. In the case of raining the batch mixer must be covered from rain.

6. A big plug has more chance of success than two small ones. Because of this as a starting guide:

– For 12 1/4" hole the amount of 8 m³ of slurry should be used.

– For 17 1/4" hole the amount of 16 m³ of slurry should be used.

7. In the case of top hole without BOP's this technique can still be implemented by filling the annulus (as long as the annulus is taking fluid).

8. At least 8 hours of waiting on cement are required in order to have enough strength to avoid re-opening the losses when drilling out the plug.

Conclusion

While not being a cure-all solution the BDOC is clearly the most effective method readily available to all drilling sites to check severe losses.

It additionally a low cost solution.

However there can be a reluctance to implement this technique.

It may come from fear of untimely flesh set at the surface or in the pipes. As can be seen with simple precautions will effectively suffice to eliminate this risk. (Flush with diesel oil each cementing pipes prior the job etc.)

Therefore it is advised to use this technique more frequently and sooner before the situation deteriorates (hole sloughing in, gas kick, pipe stuck) and costs escalate.

The other field is Mabruk field in Libya where the BDOC plug was used successfully. In this area there is fractured limestone around 700 m in depth. The lithology was well known (producing wells were drilled) and the Geoservice Unit along with the well site geologist could tell at what depth could be expected the loss of circulation.

9 5/8" casing shoe was set in dolomite above the thief zone about 10–20 m. After drilling out the shoe in 10–20 m partial losses thereafter total losses occurred. The losses zone was drilled through with water.

To make the BDOC plug 3 1/2" closed end tubing was run to the shoe. The lowest tubing contained four holes 5 centimetre in diameter on it's superficial. The next few pipes were also tubing and the rest of the string were DP's.

The mixing and pumping of the BDOC was the same mentioned above.

So far I was present at Mabruk field to drill 10 wells (water injection well, horizontal wells, multi-horizontal wells) and total losses occurred in each hole.

Each time 2 or 3 BDOC plugs were enough to cure the total losses thus to drill a horizontal well (TVD 1800 m) took 18 days.

I think it proves it is a very successful solution.

Literature

Report of TOTAL YEMEN

Tibor Sarusi
Drilling Engineer

Hazai hírek

Zsigmondy Béla-emléktábla avatása

1996. november 14-én, *Zsigmondy Béla* halálának 80. évfordulója alkalmából a MOIM és a Magyar Mérnöki Kamara közös rendezésében emléktábla avatására került sor a Budapest, Kelenhegyi utca 33. számú háznál, ahol Zsigmondy Béla életének utolsó éveit töltötte.

A megemlékezést *Csatb Béla*, a MOIM Zsigmondy Vilmos-gyűjtemény vezetője nyitotta meg, üdvözölve a mintegy 45 főnyi csoportot (1. kép), majd átadta a szót *Tóth*

legkitünőbb mélyfúrás mérnöke lett, aki az iparágak külföldön dicsőséget szerzett, magának pedig a legszélesebb körökben hírnevet, tiszteletet vívott ki. Mélyfúrás terén elért eredményeit a következő adatok fényesen bizonyítják: vízfúrás 433 esetben 36 210 m, "kémfúrás" (ma geotechnikai fúrás) 1150 esetben 15 996 m és szénfúrás 59 esetben 10 016 m hosszban végzett. Tevékenységi körét 1894-től kiegészítette, amikor több nagy folyami híd pilléreit építve, a



1. Kép.

Jánosnak, a MOIM igazgatójának, aki mely szavakkal emlékezett meg Zsigmondy Béláról, többek között az alábbiakat mondta:

"Egy olyan nagy magyar mérnökre emlékezünk, aki mind műszaki, mind pedig közpályán szereplő egyéniség volt..., aki éppen abban az időben kezdte el mérnöki pályafutását, amikor a legnagyobb volt az érdeklődés az artézi kutak iránt. Működési területét az Alföldre helyezte át. Hosszú tevékenysége folyamán e munkáival hazánk

hídepítést is munkakörébe vonta. "Közpályán", működött, azaz társadalmi munkát végzett a zürichi egyetemi éveitől kezdve egészen haláláig. Tevékenységével kiérdemelte a mérnöktársadalom osztatlan tiszteletét és nagybecsülését."

Ezek után *Tóth János* megköszönte az emléktábla felállítását segítő Magyar Mérnöki Kamara segítségét, a kerületi önkormányzat támogatását, majd az egybegyűltek előtt *Csatb Bélával* közösen leleplezte az



2. Kép.

emléktáblát (2. kép). A megemlékezés szponsorját *Angyalffy György* helyezte el a "Zsigmondy Béla Klub" nevében, *Krauth Sándor* társaságában.

Ezután a XI. kerület polgármestere, *dr. Szegedi Ferenc* gépészmérnök szót kérve kiemelte, hogy a felavatással a kerületben élt, számos nagy magyar alkotó emlékét megőrző emléktáblák száma bővült, és mint mérnök, ő is nagyra értékeli Zsigmondy Béla életművét. Ábbéli reményét fejezte ki, hogy évente sor fog kerülni a róla szóló megemlékezésre.

Ezután *Denk András* gépészmérnök a Zsigmondy család részéről meghívta a megjelenteket egy kis vendéglátásra, akik megtekinthették a család birtokában lévő – feltehetőleg *Vastagh Géza* festőművész által 1916–17-ben készült – Zsigmondy Béla portrét.

Csatb Béla

Külföldi hírek

A Gazprom 50 Mrd m³-rel növeli földgázexportját 2010-ig

E nagymértékű növeléssel meg akarja tartani a jelenlegi piaci részarányát. A Gazprom 1995. évi földgázexportja 117,4

Mrd m³ volt, a teljes gáztermelés pedig 559,5 Mrd m³. Ez az orosz állami monopólium úgy tervezi, hogy 2005-ben 750–770 Mrd m³ és 2010-ben 800–820 Mrd m³ gázt fog termelni. A Gazprom vezetője szerint a földgáztermelés nem a termelési kapacitástól függ, mert ez már meghaladja a szükség-

letet, hanem inkább a belföldi és exportpiacoktól. A további exportmennyiség az építés alatt levő Jamal távvezetékén jut Európába. A Gazprom úgy tervezi, hogy tovább támogatja a földgáz járműüzemanyagként való felhasználását. Cél az, hogy elérjék azt a szintet, hogy az autók 15–20%-a gázhajtású

legyen. Tovább fejlesztik a gázfeldolgozást is. Folyamatban van egy 700 000 t/év kapacitású, nagynyomású polietilént gyártó üzem építése Új-Urengóban. A tervek szerint egy azonos kapacitású üzem létesül Arhangelszkben, itt földgázból metanolt fognak előállítani. A termékeket főleg Nyugat-Európába fogják exportálni. Továbbá ebben van Asztrahánál, a Kaszpi-tenger partján 1 000 000 t/év kapacitású üzem építése. A kormánytervezési irányzatai 2015-ig: vízszintes kutakat alkalmaznak a kihozatal növelésére, új technológiát fejlesztenek ki a kondenzátumkihozatal fokozására, energiamegtakarító technológiákat vezetnek be főleg a gázszállításban, fejlesztik a csővezeték-diagnosztikát és képernyős megfigyelést, egységesített gázhálózatot építenek ki és új gáztároló telepeket létesítenek, valamint növelik a meglévő tárolók működő kapacitását és kisméretű berendezéseket alkalmaznak a sok-sok kis mező jövőbeli feltáráshoz.

Oil Gas European Magazine, 3/1996.

Finomítói maradékok felhasználása hidrogén előállítására és elektromos áram fejlesztésére

Különböző finomítóknak az elgázosítást vagy a parciális oxidációt vették figyelembe végső átalakítási lépcsőként, a piacon már egyébként nem értékesíthető, nagy kén-tartalmú maradékok hasznosítására. A.K.K. Lee és A.M. Aitani olyan eljárást ismertettek, amely a nehéz maradékokat teljesen tiszta szintézisgázzá konvertálja, ugyanakkor a környezetvédelmi követelményeknek is megfelelnek. A közvélemény elemzi és értékeli a maradékok elgázosítását áramfejlesztéssel kombinálva hidrogén és elektromos áram előállítása mellett saját felhasználásra, vagy exportra. A tanulmány szerint a beruházási költségek viszonylag magasak, pl. a hidrogéntermelés becsült beruházási költsége 11,6 M \$ per t/h, a villamos áram fejlesztése pedig 1023 \$/kW. A megtérülési idő hidrogén esetében 3,35 év, áram esetében 4,86 év.

OIL GAS - European Magazine, 1996.

Norvégia a világ legnagyobb úszó termelő-hajóját szerzi be az Åsgard-mezőhöz

Az Åsgard tengeri mezőn a vízmélység kb. 300 m és messze fekszik a már működő mezőktől, ezért számos műszaki és gazdasá-

A szám szerzőinek ismeretében alkalmazott rövidítések:

| | |
|-----------|---|
| MKE – | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MOL Rt. – | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| MTA – | Magyar Tudományos Akadémia |
| OMBKE – | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |
| SPE – | Society of Petroleum Engineers |

gi kihívást jelent. A termelő hajó, az elektromos felszerelések, a mezőbeli szerelési munkák, sok száz millió norvég korona beruházását igénylik. A termelés kb. 60 tenger alatti kútból, 230 km összhosszúságú termelővezetéken át fog történni, és ez lesz az eddigi legnagyobb tenger alatti technológiai rendszer a világon. A kőolaj és a kondenzátum kitermelése az erre a célra épített úszó termelő-tároló és kítároló (letöltő) (FPSO) hajón keresztül valósul meg, és a termékeket tartályhajókkal fogják exportálni. A földgázt a szállítás előtt egy félig merülő fedélzeten külön kezelik, és egy új 840 km-es csővezetéken Kårstøba szállítják. Az Åsgard FPSO létesítményének végső költségét 4,5 Mrd NOK-ra becsülik.

OIL GAS European Magazine, 1996.

Kőolajtermékek által okozott talajszennyezések

A német szövetségi kormány a talajvédelemre vonatkozó törvényt kiadását tervezi. Ezt figyelembe véve a német Kőolajipari Szövetség (MWV) egy munkacsoportja tanulmányt készített a kőolajtermékek által okozott talajszennyezéssel kapcsolatban. A különböző kőolajtermék-csoportok és ezek eltérők tulajdonságainak ismertetése után leírják az olaj talajba és talajvízbe hatolásának mechanizmusát. Különböző példákon bemutatják, miként viselkedik a talajba jutott olaj, és milyen intézkedéseket kell tenni ahhoz, hogy megakadályozzák a szennyezés továbbterjedését. Az analízis fejezetben a talaj, a talajvíz és a talaj-levegő mintavételével, valamint a kőolaj-, ill. a szénhidrogén-koncentráció meghatározásával foglalkoznak; ehhez kapcsolódóan ismertetik a termékek ökotoxicitását és az újra helyreállítás, felfrissítés technikáját. Az utolsó fejezet egy mátrixot tartalmaz a kőolajszennyezés megítéléséhez, valamint egy jegyzéket a különböző szénhidrogénekre, ill. szénhidrogén-csoportokra javasolt értékekkel.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996.

Nagy lesz a kereslet a katalizátorok iránt

Egy piackutató intézet közleménye alapján az európai piacon a prognózis szerint a katalizátorfogyasztás az 1995. évi 1,98 Mrd \$-ról 2002-ig több, mint kétszeresére, nevezetesen 4,32 Mrd \$-ra nő. A keresletet egyrészt a bevezetett kőolaj-feldolgozási eljárások és vegyi-üzemi eljárások határozzák meg, másrészt növekvő kereslet van új katalizátorok és katalizátortípusok iránt, amire az új környezetvédelmi törvények bevezetése ösztönöz. A katalizátorfogyasztás növekedése a piacon a következő mértékben prognosztizálható: vegyi folyamatok 2,5%, kőolaj-feldolgozási eljárások 5,2% és az emissziónövekedés korlátozása céljából alkalmazott katalizátorok 17%.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996.

Ausztriában csökken a „Super Plus” üzemanyag benzoltartalma

Az osztrák kőolajtársaságok 1996-tól olyan minőségű „Super Plus” üzemanyagot kínálnak, melynek benzoltartalma nem haladja meg az 1%-ot. Ez az önkéntes közös ajánlat egyelőre 1997. jún. 30-ig érvényes. Az egyéb benzinfajták – a 91 oktánszámú normál és a 95 oktánszámú szuper – benzoltartalma változatlan marad. A benzolra kitűzött 10 g/m³ immissziós értéket az osztrák környezetvédelmi miniszter közlése szerint mindenképp a belvárosi területeken gyakran túllépi. Ennek 95%-ban az utcai forgalom az oka, főleg a katalizátor nélküli régi járművek miatt.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996.

Tervezik a bajor-osztrák-olasz földgázhálózat összekapcsolását

A Bayerwerk, az OMV az olasz partnerrel egyeztetve nagynyomású távvezetékét kíván építeni a Snaitseetől (Felső-Bajorország) Tirolon keresztül Olaszországba. A három ország nagynyomású gázhálózatának összekapcsolása lehetővé teszi a partnerek számára, hogy éveken át importáljanak földgázt a Földközi-tenger térségéből. A bajor vezeték szakaszt 52 km hosszúra és 1,2 m átmérőre tervezik Snaitseetől az osztrák határig (Kufstein közelében). Kufsteintől Ausztria építi a vezetékét az olasz határig, a Plöcken-hágóig, ahol összekötik az olasz nagynyomású földgázhálózattal.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996. szept.

Turkovich Gy.

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST

1997. február

1997/2.

30(130.) évfolyam

33-64. oldal

KÖÖLAJ

ÉS

DUPLUM

FÖLDGÁZ

DUPLUM

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

A Kiskunhalasi Bányászati Üzemben
alkalmazott mélyszivattyú
Fotó: Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244 sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf.22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levelcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083,
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|---|--------------|
| Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület küldöttközgyűlése | 33 |
| PATAKI NÁNDOR: A földköpeny vízháztartása | 55 |
| Egyesületi hírek | 63 |
| Felhívás cikkíróinkhoz | 63 |
| Hazai hírek | 64 |
| Könyvismertetés | Bill |
| Külföldi hírek | 54, 63, Bill |
| Meghívó és tájékoztató | 61 |
| Szakosztályi hírek | 54 |
| Személyi hírek | 62 |
| Történeti hírek | 62 |
| A Köolaj és Földgáz 1996. évi tartalommutatója | 47 |

Senkisémet halhat meg békében, ha nem követ
el mindent, hogy mások élhessenek.
[Albert Schweitzer]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI
ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉ-
METH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁ-
NIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA
dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA,
VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület küldöttközgyűlése

(Győr, 1996. szeptember 29.)

ETO: 061.23:622

Dr. Fazekas János, az egyesület elnöke:

Tisztelettel köszöntöm a küldöttközgyűlésen megjelent államtitkár urat, alpolgármester urat, a megyei Kereskedelmi és Iparkamara elnökét, a Rába gyár vezérigazgatóját, a Magyar Bányászati Szövetség főtítkáráját és valamennyi tagtársunkat, *dr. Pattantyús-Ábrabám Imre* jelen lévő rokonait, akik jelenlétükkel megtisztelték közgyűlésünket. Egyben tisztelettel megkérem őket, hogy közgyűlésünk első részében foglaljanak helyet az elnökségben. Bejelentem, hogy *Jungi Csaba*, Győr megyei jogú város alpolgármestere kér szót.

Jungi Csaba:

Győr megyei jogú város önkormányzata nevében nagy szeretettel és tisztelettel köszöntöm a 84. küldöttközgyűlés valamennyi résztvevőjét. Ez az év kitüntetett év a magyarság és városunk életében is, hisz honfoglalásunk 1100. és a város fennállásának 725. évfordulóját ünnepeljük. Rangos események sora zajlott már le eddig, hogy a legnagyobbat említsem, a közelmúltban volt a pápalátogatás, és több száz olyan kulturális, tudományos rendezvényre került sor a városban, amely valóban méltó volt ehhez a kitüntetett évhez. Ezeknek a rendezvényeknek a sorában is kiemelt szerepet foglal el az önök küldöttközgyűlése és az Öntőnapok rendezvénye. Úgy érzem, amikor a szervezők Győr mellett döntöttek, jól döntöttek. Nagy megtiszteltetés ez számunkra is, hogy Magyarország legdinamikusabban fejlődő régiójának központját, Győrt választották ennek a rendezvénynek színhelyéül. A magyar iparban folyik az átalakulás, rendkívüli folyamatok zajlanak, és ebben a nagy átalakulásban, ebben a nagy kihívásban Győr az élen jár. A jubileumi rendezvények sorában külön szeretnék szólni az önök szakmájával szoros kapcsolatban álló Rába-gyárról, mely ebben az évben 100 éves. A Rába-gyár már túl van egy olyan megújuláson, egy olyan szerkezetváltáson, amelynek révén ismételten a világ bármelyik nagy cégének méltó partnere, és így büszkék vagyunk erre a nagy gyárra, hisz az itt élő emberek valamennyien kapcsolatban vannak vele. Úgy érzem, hogy ilyen előzmények után és ilyen környezetben a küldöttközgyűlés méltó helyet talált, az itt elhangzó és az öntőnapokon elhangzott előadások, az ideáramló külföldi tőke, a kialakuló gazdasági kapcsolatok, illetve a tudomány eredményeinek bemutatása mind azt szolgálja, hogy népünk, országunk felemelkedése, jövőnk biztosítva

legyen. Ezeknek a gondolatoknak a jegyében kívánok önöknek jó tanácskozást, eredményes küldöttközgyűlést. Jó szerencsét!

Elnök:

Megköszönöm *Jungi Csaba* alpolgármester úr szavait, és azt, hogy a Városháza rendelkezésünkre áll. Kívánom Győr város vezető testületének, polgármesterének, alpolgármesterének, hogy érjenek el további szép sikereket a város építésében, gazdagításában. Kívánom, hogy szakmánk ebben is közreműködjön.

Dr. Szabó Zsolt címzetes államtitkár, rendezvényünk fővédnöke üdvözli a közgyűlést:

Jó tollú szerkesztők nagyon szép megnyitóbeszédet írtak számomra, mégis úgy gondolom, hogy ennek a szakmának a képviselői többet érdemelnek annál, hogy csak egy protokolláris köszöntés részesei legyenek. A bányászat és a kohászat szereplője a gazdaság átalakulásának, amely immáron egy évtizede tart, és 1990-ben erőteljesebbé vált. Az átalakítás első, igazán nagy véráldozatot hozó képviselői éppen a jelen lévő szakmák képviselői. Azt gondolom, kimondható, hogy ezek a szakmák el tudnak számolni a társadalom előtt azokkal a pénzekkel, eszközökkel, azzal a munkával és teljesítménnyel, amelyek az elmúlt években megjelentek. Azért tartom fontosnak ezt leszögezni, mert a mindenkori kormányzat, amely ezeket az eszközöket biztosította és biztosítja, ugyancsak teljes nyíltsággal kiállhat a társadalom elé, és az ezekkel a szakmákkal szembeni hangoskodókat leszerelheti. Mondom ezt annak ismeretében, hogy mára kiderült: nem a kohászat és a bányászat a magyar gazdaság pénzfogyasztó iparága, amely a gazdaság nehézségeit okozza. Ma már nyilvánvalóvá vált, hogy a szerkezetátalakításnak olyan szereplőiről van szó, akik speciális helyzetüknél fogva aktív és meghatározó szereplői voltak a magyar gépiparnak, a magyar feldolgozóipar továbbélésének és megújulásának. Azokból az erőforrásokból, amelyeket a mindenkori kormányzat biztosított és biztosít ezen iparágak részére, elenyészően csekély részt lehetett közvetlenül az iparágakra fordítani, és még kevesebbet a fejlesztésekre. Ma azt mondhatjuk, hogy a feldolgozóipar túl van a nehezén, már olyan pályára állt, amelynek fejlődése a piacgazdaság keretei között zajlik, és annak megfelelően. A bányászat és a kohászat látványosan nagy létszámleépítéseket kényszerül végrehajtani, és 1995-96-ra bebizo-

nyosodott, hogy nem ezekben az iparágakban rejtett a legnagyobb mértékű túlfoglalkoztatás, annak összes társadalmi és gazdasági következményeivel együtt. De specifikus a többi iparághoz képest annyiban, hogy itt a szerkezetátalakítás tőkeigénye lényegesen nagyobb, ennek megfelelően nem nélkülözhető és nem nélkülözheti ma sem az állami szerepvállalást, sem pedig a társadalmi konszenzust. Nagyon fontosnak tartom az utóbbi gondolatot, mert nélkülül a jelenlegi szintig sem juthatott volna el a bányászat és kohászat megújítása. Meggyőződésem, hogy ennek a társadalmi békének a fenntartása a szakmákon belül, továbbra is előfeltétele annak, hogy a megújítást sikeresen be tudjuk fejezni. Az a tőkeigény, ami meg kell, hogy jelenjen a megtartható és piaci viszonyokkal alátámasztható bányászat és kohászat mögött, állami eszközökből nem finanszírozható, és olyan nagyságrendű, hogy nagy valószínűséggel a külföldi működő tőkét kell megnyerni, és ezeket a gazdasági ágazatokat a külföldi működő tőke számára kell vonzóvá tenni. Ennek csak eszköze az a forrás, amelyet a kormányzat biztosít jelenleg is mind a bányászat, mind a kohászat számára. A privatizáció, az energiaipar privatizációja a bányászatot annyiban érinti pozitívan, hogy az integrációs kapcsolatban levő bányáknak újabb lehetőséget nyújt, hogy az oda bevonuló tőke megfelelő szakmai tanulmányok alapján érdemesnek találja a bányászat fejlesztését. Ehhez a kormányzatnak közvetett eszközei vannak, szerződések biztosítják azt, hogy a bejövő privatizáló cégek kötelezettséget vállaljanak a fejlesztésre, természetesen gazdasági megfontolások alapján. Ugyanez lesz érvényes a kohászatra is, s ennek megvan az esélye arra, hogy azon a szinten, amilyen szinten a piac elismeri, meg tudjon kapaszkodni. Az országban egyedülálló konstrukció jött létre éppen az elmúlt héten a Dunaferr esetében. Nemzetközi példák gyakorlata mutatja azt, hogy a vagyonkezelési konstrukciót lehet sikeresen folytatni. Az ottani felelős vezetőség és a szakmai háttér biztosíték arra, hogy ez a megoldás az első legyen a szakmában, és az összes többi cégnél, ahol ez lehetséges, ezt a megoldást alkalmazzák. A borsodi acélipar reorganizációjának investíciós része szintén védhető a társadalom előtt, és a szakma jól sáfárogat ezzel az erőforrásokkal. A kormányzat felelőssége az, hogy a piaci viszonyok alapján továbbra is olyan mértékben támogassa ezeket a szakmákat, hogy alkalmassá legyenek a piac által elismert szinten való működésre, illetve továbbfejlődhessenek. A felelősség abban áll, hogy ehhez olyan szakmai, közgazdasági számításokkal alátámasztott véleményt kell megfogalmazni, amely mindig erősebb, és következetesen ki tud tartani a szakmai prioritások mellett, továbbá, amely a perifériális, parciális érdekekkel szemben hatékonyan tud működni. Úgy gondolom, hogy a jelenlévők ezen az úton jól haladnak, és hiszem, hogy a kormányzat segítségével a szakma igenis meg tud újulni, és új pályára állni. E gondolatok jegyében kívánok a küldött-közgyűlésnek jó tanácskozást és jó szerencsét!

Elnök:

Megköszönöm államtitkár úr szakmai fórumunkhoz méltó és az iparágat bemutató üdvözlését, és engedje meg mindannyiunk nevében azt kérni, hogy a politikától kapjuk meg azt az erkölcsi támogatást, amire ennek a szakmának szüksége van.

Kiss László, a Győr-Moson-Sopron megye Kereskedelmi és Iparkamarája elnökének üdvözlő szavai:

Engedjék meg, hogy mindenekelőtt nagy tisztelettel megköszönjem a meghívást, és a lehetőséget, hogy Győr-Moson-Sopron megye üzleti közössége, mintegy húszezer ipari és kereskedelmi vállalkozása nevében köszöntsem az önök tanácskozást. Amikor a mai nap köszöntő szavaira készültem, úgy gondoltam, mint a gazdasági közéletben már hosszú ideje tevékenykedő gazdaságszervező, arról próbálok beszélni, hogy a piacgazdaság körülményei között, megváltozott környezetünkben milyen kitüntetett jelentősége van az egyesületi munkának az azonos érdekért dolgozó, azonos érdekeket egyesítő emberek egyesülésében. Amikor megláttam a telt padosokat, azt, hogy pótszékeket kellett berakni ebbe a nagy terembe, amelyet már nagyon régen nem láttam ilyen szépen kihasználva, örömmel állapítom meg, hogy önök megerősítették gondolatomat. Önök igazán nehéz, válságos időszakokat éltek át, talán ezért is van az átlagosnál is nagyobb kohézió, amely önöket összetartja. Ez példa lehet Magyarországon más szakmai közösségei számára. Tudomásul kell venni, hogy az úgynevezett „kijárásos” érdekérvényesítésnek vége van, valami mást kell helyette teremteni, és ki ne tudná ezt szebben bemutatni, mint egy olyan egyesület, egy olyan szervezet, amely több mint 100 éve dolgozik azért, hogy ez a szép szakma éljen, és további lehetőséget adjon emberek ezreinek és tízezreinek. Én egy ifjú, fiatal szervezet nevében köszöntöm önöket, hiszen Győr-Moson-Sopron megye Kereskedelmi és Iparkamaráját képviselem, amely két éve létezik ebben a köztestületi formájában, meglehetősen ellentmondásos megítéléstől kisérvé, hiszen az önök egyesületével ellentétben, ez kötelező tagságú szervezet, a gazdaság hivatalos képviselője. Nem volt ilyen, egy generáció nőtt fel úgy, hogy ismeretlen volt a gazdasági érdekérvényesítésnek ez a formája. Sajnos az ország nehéz gazdasági helyzete nem engedte meg, hogy igazi valójában érvényesüljenek előnyei, már a bevezetése pillanatában. De én ígérhetem önöknek, hogy túl az első évek nehézségein, ez a köztestületi, kamarai szervezet is be fogja tölteni a szerepét. Ez a fajta köztestület nem nélkülözheti azt az egyesületi munkát, amelyet önök is folytatnak. Nagyon sokan próbálták a kamarát megalakulásának időszakában szembeállítani az önkéntes tagságú érdekképviselőkkel. Személy szerint akkor is az volt, most is és egyre inkább az a meggyőződésem, és már egyre többen felismerik ezt, hogy itt nem két egymással vitatkozó szervezetről van szó. Teljesen azonos a cél: a magyar gazdaság felvirágoztatása, és ez nem megy másképpen, mint hogy a kis közösségek, a szakmai csoportok megfelelőképpen képviseltek az érdekeiket. Erre vállalkoztak önök, ennek jegyében tartanak ma is egy mérföldkőnek számító tanácskozást. Örülök annak, hogy ennek a tanácskozásnak Győr városa adhatta helyet, örülök annak, hogy önök győri vállalkozóknak, az idegenforgalomban és a vendéglátásban dolgozóknak munkát adtak, és kérem, őrizzék meg jó emlékezetükben, vigyék hírét mindannak, ami jó volt, és majd csendben mondják el a szervezőknek, ha valami nem tetszett. Kívánok önöknek nagyon kellemes és eredményekben gazdag tanácskozást.

Elnök:

Megköszönöm dr. *Kiss László* elnök úr elismerő szavait, és mindannyiunk nevében mondhatom, hogy kitüntetett figyelemben van részünk a város részéről.

Zalán Barnabás úr, a Rába vezérigazgatója üdvözi a küldöttközgyűlés résztvevőit:

A Rába Magyar Vagon- és Gépgyár nevében kettős minőségben is tisztelettel üdvözlöm és köszöntöm az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 84. küldöttközgyűlésének résztvevőit. Egyrészt úgy mint az öntészetben érdekelt, azt nagy méretekben művelő, másrészt pedig mint egy járműipari cég, az öntészet termékeit szintén nagymértékben felhasználó magyar vállalat képviselőjeként. Az idén 100 éves Rába megtiszteltetésnek veszi, hogy ennek az évszázados hagyományokkal rendelkező ősi szakmának idei, legrangosabb rendezvényén az egyik házigazda lehet. Nemcsak udvariasságból mondom ezt, hanem azért is, mert a legteljesebb mértékben egyetértünk, azonosulni tudunk a szakmai rendezvények mottójával: „új öntészeti anyagok, technológiák és minősítési eljárások a korszerű járműipar szolgálatában”. Ez a mottó kifejezésre juttatta azt, hogy a hazai öntőipar megújulásának egyik záloga a terebélyesedő járműgyártás. Az utóbbi években Győr a hazai öntészet egyik meghatározó helyszíne lett, s ez kettős érzelmeket vált ki belőlünk. Egyrészt nem örülünk annak, hogy nagy tradíciókkal rendelkező térségek szerepe csökkent, nagy szakmakultúrájú cégek roppantak meg, másrészt viszont örülünk annak, hogy itt, Győrről az évszázados járműipari kultúra megújulásával egy időben a ma ismert legkorszerűbb öntészeti technológiák ipari szintű és mértékű meghonosításával a magyar öntészet is új fejlődési pályára állt. Önöknek módjukban volt megtekinteni a 100 éves ipari hagyományokkal rendelkező Rábát, s remélem, e látogatás tapasztalatai meggyőzték önöket arról, hogy a Rába valóban korszerű járműipari cég, amelynek van jövője, s ebben nagy szerepet szán más technológiák mellett a korszerű öntészetnek is. A Rába ma már integráns része a nemzetközi járműiparnak, termelésének döntő hányadát, mintegy 70%-át a legfeljettebb piacokra exportálja, s ennek az integrációnak révén a magyar háttérpiart is bekapcsolja a nemzetközi munkamegosztásba. A Rába saját konstrukciójú termékei tartalmazzák a versenyképes hazai alapanyagokat, azt a szellemi többletértéket is, amit a világ sok jeles járműgyártója is elismer, s ha nem is szívesen, de megfizet. Az a célunk, hogy ezt a megkezdett folyamatot erősítsük, és a hazai járműgyártást, a hazai háttérpiart tegyük még versenyképesebbé, még sikeresebbé a világpiacra. Meggyőződésünk, hogy ez nemcsak a feldolgozóipart, nemcsak az alapanyagipart vagy az előgyártmányokat előállító ágazatokat, hanem rajtuk keresztül az egész nemzetgazdaságot, így a magyar lakosság életszínvonalának javítását is szolgálja. Ehhez a célkitűzéshez kérem önökön keresztül a hazai bányászat, öntészet együttműködő támogatását.

Elnök:

Mindannyiunk nevében megköszönöm Zalán Barnabás vezérigazgató úr szavait, és egyben azt a támogatást, amit az általa vezetett, nagy hagyományokkal, szakmai tradíciókkal rendelkező cég nyújtott az öntőnapok és közgyűlésünk megrendezéséhez, továbbá valamennyi munkatársának azt a segítséget, amellyel mind a szakmai programok, mind a kulturális programok keretében lehetővé tették a közgyűlés és az öntőnapok résztvevői számára Győr városának és környékének megismerését.

A Magyar Bányászati Szövetség nevében dr. Zoltai Ákos főtitkár úr köszönti a közgyűlést:

Köszöntöm a közgyűlés résztvevőit. A Magyar Bányászati Szövetség a bányászatban dolgozó vállalkozások szakmai munkaadói szövetsége, és mint ilyen, valamennyi, a szakmát érintő kérdésben jelentős együttműködésre számít a tagtársak részéről. Ez az együttműködés elsősorban szakmai vonatkozású, a munkaadókat érintő kérdésekre terjed ki, elsősorban a bányászattal összefüggő kérdésekre, a gazdaságosságra, a bányabiztonsági kérdésekre. Engedjék meg, hogy itt, ezen a fórumon is köszönetet mondjak dr. Esztó Péter államtitkár úrnak, a Magyar Bányászati Hivatal elnökének, hogy szakmai szövetségünk, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület szakemberei részére lehetővé tette a bányabiztonsági szabályzat korszerűsítő munkájában való részvételt. Ugyanígy köszönetet mondok mindazoknak, akik ezt a munkát támogatták, és a szakmát ezáltal is erősítették. E gondolatok jegyében köszöntöm a közgyűlést, és eredményes szakmai munkát kívánok. Jó szerencsét!

Elnök:

Megköszönöm dr. Zoltai Ákos főtitkár úr köszöntő szavait. Felkérem Romvári Ferenc urat, a Rába Rt. vezérigazgató-helyettesét „A 100 éves Rába-gyár kohászati sikerei” című előadásának megtartására.

Romvári Ferenc az előadásában vázolta a 100 éves gyárban kifejlesztett technológiákat, azok eredményeit és ennek alapján a gyártás fejlődését. Bemutatta a gyár jelenlegi helyzetét, és felvázolta célkitűzéseit. Reményét fejezte ki, hogy a gyár töretlenül tovább fejlődik.

Elnök:

Megköszönöm Romvári Ferenc vezérigazgató-helyettes úr előadását. Felkérem dr. Terplán Zénó akadémikus, professzor urat Pattantyús-Ábrahám Imre győri munkásságáról megemlékező előadásának megtartására.

Dr. Terplán Zénó:

Első mondatom a gratuláció a 100 éves Rábának, és a köszöntésem az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek, amely küldöttközgyűlését itt, Győrről rendezi. Hazánkban kevés gyár érte el fennállásának 100. évét, és kevés egyesület büszkélkedhet ilyen nagyszámú közgyűléssel. A jubileumra készülő gyár egyik vezetője egy éve szóban kért fel, hogy egykori neves gyárvezetőjükről, Pattantyús-Ábrahám Imréről tartsak emlékelőadást. Pattantyús-Ábrahám Imre iránt érzett tiszteletem, elismerésem, szeretetem miatt, valamint nosztalgiából Győr iránt, ahol gimnáziumi tanuló voltam, örömmel vállaltam e megtiszteltetést. Mint vonaton bejáró diák, az első pillantásom erre a monumentális, szép városházára esett, és sosem gondoltam volna, hogy egyszer elérkezik ez a lehetőség, vagyis nemcsak beléphetek ide, hanem ebben az impozáns díszteremben ünnepi beszédet is mondhatok.

A centenáriumát ünneplő mai Rába-gyár és jogelődjei történetében mindössze tíz év kapcsolódik néhai Pattantyús-Ábrahám Imre munkásságához, ugyanakkor az ő csaknem négy évtizedes aktív mérnöki életének ez kerekén a negyedikét töltötte ki, mély nyomokat hagyva benne. A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem (a mai Miskolci Egyetem jogelődje) kétszer is megemlékezett volt professzoráról: először

a halálát követő 25. évben, majd születésének 100. évfordulóján. Mindkét alkalommal emlékkiállításra mutatta be az Egyetemtörténeti Bizottság Pattantyús-Ábrahám Imre életét, és mindkétszer emlékfüzetet, illetve emlékkönyvet is megjelentetett, hogy a róla szóló emlékek maradandók legyenek.

Illaván 1891. augusztus 26-án született, 1956. január 31-én hunyt el Budapesten. 1917-ben – az első világháború frontszolgálatában közben, sebesüléséből gyógyulva – szerezte meg vaskohómérnöki oklevelét a selmecbányai Bányászati és Erdőmérnöki Főiskola vaskohómérnöki osztályán, kitűnő minősítéssel. Ekkor nősült meg, de gyógyulása után újra behívták katonának. A háború végén, rövid szakiskolabeli tanárkodás után a Selmecbányáról 1919-ben Sopronba költözött alma mater fizika-elektrotechnikai tanszékének adjunktusa, rövidesen helyettes tanára a géptani tanszéken, 1924-től a kohógéptani tanszék vezetője, ahol 1927-től főiskolai rendes tanár, 1931–34 között a kohómérnöki szak dékánja.

Amikor 1934-ben megszerveződött a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, amelynek a soproni főiskola Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Kara lett, kinevezték ugyan egyetemi nyilvános rendes tanárnak, de ő, hogy a racionalizálásra kerülő egyik tanárát megmentse, 15 éves soproni munkásság után az iparban vállalt állást, és 1934–41 között a Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű Rt. műszaki igazgatójaként, elsősorban Ózd és Salgótarján gyárainak korszerűbbé tételén fáradozott, teljes sikerrel.

Ezután került a Rima érdekeltségi köréhez tartozó győri Magyar Vagon- és Gépgyár élére, és töltött el itt egy évtizedet 1941–51 között.

Életének utolsó öt éve az 1949-ben alakult miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen telt el, ahol megalapította az új Általános géptani tanszékét. Tanított bánya-, kohó- és gépészmérnök-hallgatókat, lett újra dékán 1952–55 között a Kohó- és Bányamérnöki Kar élén, és írt nagyszerű egyetemi jegyzeteket Kohászati szállítóberendezések és Kohászati elektrotechnika címen tanszékvezető egyetemi tanárként, s 1952-ben elnyerte a műszaki tudomány kandidátusa tudományos fokozatot. Tulajdonképpen már soproni fiatal éveiben ért el tudományos kutatásaival sikereket, elsősorban a hengerlési munka elméleti számítási módszerével. Ezt *Cotel Ernő* professzorral mint társszerzővel publikálta is magyar és világnyelven, így ennek a tudományágzatnak fejlődéstörténetében neve nemzetközileg is ismert lett. Az iparban eltöltött budapesti és győri éveiben kevés cikket írt, miskolci professzorságának idejéből szerencsére fennmaradtak előadásainak sokszorosított jegyzetei.

Szerencsém, hogy a két Pattantyús közül Gézának 8 éven át munkatársa lehettem a Budapesti Műegyetem szállítóberendezések és hidrogépek tanszékén gyakornokként, tanársegédként, majd adjunktusként 1941–49 között; Imrének pedig miskolci utolsó éve alatt professzortársa voltam a gépelemek tanszékének vezetőjeként, és egy időben vettünk részt a miskolci egyetem vezetésében: ő dékánként, én pedig rektorhelyettesként.

1941–51 között vezette a győri nagy gyárat. Valószínű, hogy a gyár száz éve alatt akadtak más kiváló vagongyári vezetők, sőt lehet, hogy tíz évnél hosszabb ideig, de olyan súlyos történelmi háttérben, mint amit az 1941-gyel kezdődő évtized jelentett, biztosan nem! Gondoljunk csak arra, hogy Magyarország 1941-ben lépett a háborúba, a győri gyárat

rövid idő alatt lényegesen bővíteni kellett, a gyár dolgozóit sújtották a katonai behívások, a megkülönböztető törvények, a katonai felügyelet; majd 1944 tavaszán a gyárat súlyos bombatámadás érte, aztán meg kellett küzdenie a nyilas kormány kitelepítési tervével, a front pusztításaival, az újjáépítéssel, az államosítással (amikor több kisebb gyárat csatoltak a vagon- és gépgyárhoz), a Nehézipari Központtal (a NIK-kel), és közben a gyártnámszerkezet többször is megváltozott. Ilyen szorító háttérrel végig ő irányította a gyárat, először ügyvezető igazgatóként, 1947-től vezérigazgatóként, 1949-től vezérigazgató-helyettesként. Helytállását később *Gerencsér Miklós* Fekete tél, *Saad Béla* Tíz arckép című művében írta meg.

1941. július 1-jén mint gyárigazgató átvette a győri Magyar Vagon- és Gépgyár műszaki és adminisztratív vezetését. Ennek gyártási profiljába tartoztak a széles és keskeny vágányú vasúti személy- és teherkocsik, a benzinmotoros Rába-tehergépkocsik, villamos- és gőzdaruk, villamos targoncák, csillék, kötélpályák és egyéb szállítóberendezések (a vas-, fém- és acélöntvényekkel, valamint a kovácsolt alkatrészekkel együtt), továbbá acélszerkezetek, tárolók és acélszerkezetű hidak, szerszám- és gyorsacélok, valamint csavarok és szegecsek. Műszaki irányításával készültek el, illetve valósultak meg 1941–43 között: a győri Magyar Vagon- és Gépgyár műhelyeinek, üzemi berendezéseinek korszerű átépítése és bővítése (a fizikai dolgozók létszáma háromezerről 10 ezerre nőtt), 10 MVA teljesítményű villamos erőmű tervezése, építése és üzembe helyezése, a gyártelep épületeinek a gőzturbinák gőzével való fűtése. 1945-től a 80%-ban leromlott gyár üzemének újjáépítése és újjászervezése. 1947–49 között a Nehézipari Központ (NIK), majd a Nehézipari Igazgatóság, ill. a Nehézipari Minisztérium Gépipari főosztályának legfőbb irányításával a vállalat szanalása, a volt győri MÁVAG-telep beolvasztása a gyári szervezetbe, a deficit üzemek átszervezése nyereséges üzemekké; a vállalat forgalmának megötszörözése. A gyár fennállása 75. éve idején kiadott kétkötetes történetében a vezető személyeket illetően alig olvasható valami. Pattantyús-Ábrahám Imre neve is csak egyszer fordul elő az 1. kötet 145. oldalán: „1941 elején a vállalat vezetősége: *Schétzer Ágoston* vezérigazgató, *Mátray Loránt* ügyvezető igazgató és *Barcza Arnold* gyárigazgató. Barcza nyugdíjazása után 1941. július 1-jétől Pattantyús-Ábrahám Imrét – mint gyárigazgatót – a vállalathoz helyezik, aki 1934-től a Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű igazgatója volt.”

A vezető beosztást nem felsőrendű munkának tekintette, még kevésbé a hatalom lehetőségének, hanem nagyobb felelősséggel járó szolgálatnak. Nagyon pontos napi munkaprogram szerint dolgozott. Munkaszervezésének alapelve az volt, hogy a felelőség minden ügyben világosan megállapítható legyen.

Gyári gondjairól otthon keveset beszélt. Minden rá háruló kötelességét példás hűséggel és minuciózus pontossággal teljesítette. Lelkiismeretesség és felelősségérzet hatotta át minden tettét. Nagylelkű volt, nagyvonalú, jószívű, áldozatkész és adakozó. Puritán volt és korrekt. Az indirekt módszereket, a „rávezetést” jobban szerette és feltehetően hatékonyabbnak tartotta a direkt módszereknél. Egy-egy állásfoglalása, egy elejtett megjegyzése, egy mellékesen kimondott véleménye, amit esetleg teljesen lényegtelen kérdés kapcsán fejtett ki, árulkodott gondolkodásmódjáról, világnézetéről,

meggyőződéséről. A dolgozó ember tiszteletére és megbecsülésére tanított. Számára egyfajta arisztokrácia létezett, melynek alapja az ember egyénisége, lelkiülete és jellembeli értékei voltak. Az ő szemében mindenki köteles volt természet adottságait a legmagasabb szintre fejleszteni.

A háború előrehaladtával egyre nőttek Pattantyús-Ábrahám Imre gyári gondjai. Nehéz éveket élt át a háború alatt. Igazságérzete nem tűrte az embertelenséget. Komoly harcai voltak külső vezetőkkel, felsőbb hatóságokkal. Harcolt a gyár érdekeiért, a gyár dolgozóit. Ha munkatársai aggódva figyelmeztették, a veszélyt tréfával ütötte el: „Illaván születtem, legfeljebb Sopronkőhidán végzem”. Amikor az új nyilas főispán a gyár Németországba telepítéséről értesítette, fáradt mosoly rándult Pattantyús-Ábrahám Imre arcán. Reménytelenségében még a tiltakozáshoz sem volt kedve. Sokféle kétség gyötörte, de afelől teljesen bizonyos volt, hogy nem költözik Krummauba. Éveken át szenvedett a háború miatt, állandó meghasonlásra ítélte az a tény, hogy olyan gyárat igazgat, amelyben Botond harcokcsik és vadászpülpők készülnek. Választhatta volna a leköszönést, de arra a belátásra jutott, hogy egyéni tiltakozása nem változtat a dolgon. Eltökélte, hogy ott gátolja a kitelepítést, ahol csak tudja.

1944/45 kősző őszen, telén és kora tavaszán a győri harci cselekmények alatt is helyben maradt. A front átvonulása után a gyárban irányításával azonnal megkezdődött az újjáépítés. A „leleményesen végrehajtott kitelepítés” nem tette lehetővé a termelés rövid idő múlva történt megindítását. Sok gondot okozott a dolgozók élelmezése és a világesücsot elért infláció. Aztán jött a forintstabilizáció és vele egy fenyegető gyári megmozdulás. 1946. augusztus 1-jén, a forint bevezetésének napján a gyár dolgozói beszüntették a munkát, mert keveselték az első forintban kapott előleget. A helyi krónikák ezt később „vadsztrájk” néven emlegették. A hangulat forró volt, a nagyiroda előtt zajongó tömeg feszültsége csak akkor engedett fel, amikor Pattantyús igazgató megjelent a bejárati ajtóban, és beszélni kezdett. Ő volt az egyetlen „főember”, aki a dolgozók elé mert állni. Lecsillapodva mentek vissza a munkahelyükre. A nyugtalanság oka az volt, hogy a vagongyáriak néhány forinttal kevesebb előleget kaptak, mint a többi gyár dolgozó. Ez csak látszólagos hátrány volt, mert rövidesen megkapták fizetésüket.

1947-ben államosították a vállalatot, és néhány kisebb gyárat kapcsoltak a győri vagongyárhoz. A vezérigazgatói kinevezés gyakori Budapestre utazást jelentett számára, és munkáshelyettes neveztek ki mellé. Az utolsó vagongyári évei alatt az új munkásigazgatóval, későbbi utódjával baráti légkört alakított ki. Ezt igazolta *Lakatos Albert*, aki 1949-ben munkásként átvette Pattantyús-Ábrahám Imrétől a vezérigazgatói tisztséget, amit ő zokszó nélkül vett tudomásul. Mint írja, Pattantyús nagy tudású műszaki ember, fáradhatatlan volt mindenben, precízsegig pontos. Nagyon fájlaltam, amikor a minisztérium Miskolcra, az egyetemre helyezte.

Idegen nyelvek ismeretével, háború előtti hivatalos külföldi utazásaival, olvasottságával olyan, sokoldalúan művelt magyar ember volt, akitől nem állt távol a magyar szépirodalom, a versmondás, a művészet, a botanika és az ornitológia sem. Ugyanakkor jó szónoki képességekkel is rendelkezett. Ez már megmutatkozott fiatal éveiben Sopronban, majd a ritkán is, de az OMBKE két lényeges eseményén az iparban

eltöltött évek alatt: az 1940. december 9-i Péch Antal (1822–95) hagyományos serlegbeszédében, az OMBKE-közgyűlésének díszbeszédjében, és „A magyar kohászat 100 éve” témáról mondott előadásban, az OMBKE 1948. június 13-i centenáriumi ülésén, majd Miskolcon dékánként elmondott ünnepi beszédeiben vagy spontán felszólalásaiban, amelyeknek már személyes tanúja lehettem. Ismétlem jó szerencsém, hogy Pattantyús-Ábrahám Imre professzorhoz, életének utolsó éveiben közel kerülhettem; hogy a három évtizednyi korkülönbség ellenére megajándékozott barátságával; hogy oly sokat tanulhattam tőle!

Elnök:

Megköszönöm az előadást, amellyel tisztelegthetünk dr. Pattantyús-Ábrahám Imre emberi nagysága, szakmai kvalitása és professzori tevékenysége előtt.

Engedjék meg, hogy tisztelnél fogva kedves köteleességemnek tegyek eleget, és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kitiintetését, plakettjét és diplomáját hadd adjam át *Zalán Barnabás* vezérigazgató úrnak, amellyel egyesületünk szerény lehetőségein belül szeretném megköszönni és egyben elismerni azt a nagy múltú szakmai, technikatörténeti tevékenységet, amely a Rába-gyárban folyt és folyik, megköszönni azt a támogatást, amelyet egyesületünknek nyújtottak, és reméljük, nyújtanak a jövőben is, és hadd kívánjam mindannyiunk nevében azt, hogy szakemberei segítségével újabb eredményes, sikeres 100 évet érjen el a Rába Vagon- és Gépgyár Rt. Győrben.

Közgyűlésünk protokolláris részének végére értünk. A meghívott vendégeink közül hárman kimentésüket kérték: *dr. Hegybáti József* helyettes államtitkár az Ipari Minisztériumból, *dr. Becker László*, az ÁPV Rt. ügyvezető igazgatója és *Moravicz Péter* tiszteleti tagunk jelezte, hogy más irányú elfoglaltsága miatt nem tud a közgyűlésen jelen lenni. Kedves vendégeinknek, valamint *dr. Pattantyús-Ábrahám Imre* családja jelen lévő tagjainak megköszönöm, hogy jelenlétükkel megtisztelték közgyűlésünket. Szünet után közgyűlésünk hivatalos részét folytatjuk.

Szünet után az elnök bejelenti, hogy *Győr város alpolgármestere a város fennállásának 725. évfordulója alkalmából kiadott emlékéremmel és a Győr városról szóló albummal tüntette ki dr. Terplán Zénó* professzor urat. Ugyancsak ezt a kitiintést kapta a kétnapos, ill. háromnapos rendezvény, valamint a küldöttközgyűlésünk rendezője, *Szifji Zoltán* kollégánk, akinek ezúton is megköszönöm azt a nagy lelkiismerettel végzett munkáját, amellyel az előkészítést, a csapatot menedzselte, és a rendezvény sikerét biztosította. Ugyanez a megtiszteltetés érte egyesületünket is: az *Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület* is megkapta Győr város fennállásának 725. évfordulójára kiadott emlékérmét. Köszönjük a város vezetőségének.

A jelenléti ív alapján, aláírás és a küldöttjegyek kiosztása után a regisztrált létszám 306 fő. A létszámarányos küldöttek száma – itt az egyesületi nyilvántartási szakosztályi létszám alapján meghatározott küldöttek számáról van szó – 296 fő, ebből jelen van 197 fő. Ez azt jelenti, hogy több mint 66%-os a részvételi arány, tehát a küldöttközgyűlés határozatképes. A küldöttközgyűlésünk határozatszövegező bizottságára javaslatot teszek: a határozatszövegező bizottság vezetőjének javasolom *Molnár István* főtítkárhelyettesünket, tagjainak

dr. Csaba József távollétében Kassai Lajos, dr. Verő Balázs és Pantó Dénes tagtársakat. A küldöttek a küldöttigazolványuk feltartásával egyhangúlag elfogadták a javaslatot.

A küldöttközgyűlésünk napirendi pontjait bocsátom szavazásra, a meghívónak megfelelően. A főtítkári beszámolót dr. Tardy Pál, egyesületünk főtítkára tartja, ezt követné az elnörszabály előterjesztése, illetve esetleges megszavazása, végül a hozzászólások és indítványok majd a szokásos kitüntetések, egyesületi érmek átadása. Ezalatt a határozatszövegező bizottság megfogalmazza az elhangzott javaslatok figyelembevételével a határozati javaslatokat. A kitüntetések átadása után kerülhetne sor ennek elfogadására. Elnöki zárószóval a közgyűlésünk befejeződik.

A küldöttközgyűlés az előterjesztett napirendet egyhangúlag elfogadta. Bejelentem, hogy a hozzászólók és az indítványtevők írásban jelentkeztek, ha további hozzászólások lennének akkor a jelentkezést írásban kérem az elnökségi asztalhoz eljuttatni. Kérem a tisztelt küldöttek és résztvevők egyetértését, hogy a közgyűlésünkről hangfelvétel készülhessen. Ezzel mindenki egyetértett. Bejelentem és egyben felkérem Csukás Lajosné-t a jegyzőkönyv vezetésére. A jegyzőkönyv elkészítése a főtítkárhelyettes feladata; a hitelesítésére felkérem Ősz Árpád és Böhm József tagtársakat. – Nyílt szavazással elfogadták a javaslatot.

Engedjék meg, hogy hagyományainknak megfelelően a munka megkezdése előtt megemlékezzünk azokról a tagtársakról, akik a mai közgyűlésünkön már nem lehetnek jelen, illetve nem lehetnek részesei egyesületi munkáinknak. Tisztelettel kérem, hogy álljunk fel. Ismertetem elhunyt tagtársaink nevét, azután pedig hallgassuk meg a harangjátékot.

Elhunytak az 1995. és az 1996. évi közgyűlés között:

Bányászati szakosztály

| | | |
|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Id. Bárány István | okl. hidép. m. | Gödöllő/VV |
| Bartha Ödön | okl. bm. | Borsod/Miskolc |
| Csertő Sándor | okl. bm. | Budapest |
| Csuha András | okl. bm. | Dorog |
| Eke Béla | okl. bm. | Borsod |
| Érdi József | okl. bgm. | Tatabánya |
| Fulmer József | okl. bm. | Mecsek |
| Honvári Kálmán | okl. bm. | Budapest |
| Jamrich Pál | okl. bm. | Nógrád/Salgótarján |
| Kaposvári Ferenc | okl. bm. | Oroszlány |
| Kasza Zoltán | okl. bm. | Várpalota/Székesfehérvár |
| Kreffly Gábor (tisztelt tag) | okl. bm. | Budapest |
| Latorczai János | okl. bm. | Borsod |
| Lischka György | okl. bm. | Mecsek |
| Ludas Ferencné | okl. bányageol.m. | Tapolca |
| Nagyné Nagy Brigitta | okl. geol.m. | Mátraalja |
| Dr. Ormos Károly | okl. bm. | Mecsek |
| Sárdi Lajos | bányatechn. | Dorog |
| Szamos János | okl. b.techn. | Oroszlány |
| Szenttornyai András | okl. gm. | Budapest/KBFI |
| Szokola Ferenc | okl. b.techn. | Mecsek |
| Varga Albert | okl. bm. | Oroszlány |
| Varga János | okl. bm. | Tatabánya |
| Varga Lajos | okl. bm. | Borsod |

Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály

| | | |
|------------------|-------------|----------------------|
| Kaczander István | fűrésztchn. | Budapest/Vízut.szcs. |
|------------------|-------------|----------------------|

| | | |
|----------------|-----------------|----------------------|
| Dr. Paál Tibor | okl. olajm. | Dunántúl/Nagykanizsa |
| Pintér Sándor | okl. olajm. | Alföldi hsz. |
| Suha Ferenc | mélyfúró techn. | Pécs/Vízut.szcs. |

Vaskobászi szakosztály

| | | |
|-------------------|-------------|-------------|
| Dr. Énekes Sándor | okl. km. | Miskolc/LKM |
| Farkas Pál | koh. techn. | Miskolc |
| Nagy Miklós | okl. km. | Ózd/LKM |
| Pápai Géza | okl. km. | Miskolc |
| Paulovics Gusztáv | okl. km. | Ózd |
| Pohly János | koh. techn. | Budapest |
| Rajkó Géza | koh. techn. | Miskolc/LKM |
| Szűcs Endre | okl. km. | Budapest |
| Varga Sándorné | okl. km. | Miskolc/LKM |

Fémkobászi szakosztály

| | | |
|-----------------|-----------------|--------------|
| Bertalan Ferenc | gépésztchn. | Szfvár/KÖFÉM |
| Karácsony Imre | üzemmérnök | Szfvár/KÖFÉM |
| Rozner László | okl. vegyész.m. | Ajka |
| Térfalvi László | okl. gm. | Szfvár/KÖFÉM |

Öntészeti szakosztály

| | | |
|----------------|------------|-------------|
| Dr. Emőd Gyula | okl. km. | Budapest |
| Hutyera Károly | koh.techn. | Győr |
| Kovács János | koh.techn. | Budapest |
| Pethes László | öntőtechn. | Gyöngyös/VV |
| Szügyi Mátyás | öntőtechn. | Budapest |

Egyetemi osztály

| | | |
|---------------|----------|--|
| Wieder Nándor | okl. km. | |
|---------------|----------|--|

Kérem, hogy mindannyian fejezzük ki ezzel az egyperces néma felállással Szij Zoltán iránt is együttérzésünket, akinek az édesanyja most pénteken halt meg. Köszönöm Dánfi László kollégánknak, hogy a technika vívmányainak felhasználásával feldolgozásra, illetve átdolgozásra került a harangjáték, és minőségében merőben új és tiszta zengéssel hallgathatjuk ebből a szomorú alkalomból.

Az első napirendi pont keretében az 1996. évi egyesületi munkát kívánjuk értékelni. Engedjék meg, hogy az 1995. évi közgyűlés határozatai közül két témát emeljek ki, és nem elébe szeretnék menni a beszámolóknak, illetve a főtítkári tájékoztatóknak, csak kihangsúlyozni, hogy két nagyon jelentős feladatot bízott az elnökségre a közgyűlés; ezek közül az egyik az alapszabály elkészítése és a mostani közgyűlésünkre való előterjesztése, a másik pedig az egyesületi otthon megteremtésével kapcsolatos feladat, amelyet – jelenthetem – ugyanúgy, mint az előzőt, szintén végrehajtottuk. Engedtessek meg, hogy az alapszabállyal kapcsolatosan néhány gondolatot elmondjak. Gyakorlatilag komoly koncepcionális kérdésekről folyt a vita, úgy gondolom, jelentősen bevonva egyesületünk tagságát. Hiszen az elmúlt egy évben különböző változatokat, gondolatokat ismertettek a helyi egyesületi csoportok és a tagság körében, valamint a szakosztályok is megvitaták ezeket a tervezeteket, javaslatokat végül is az az alapszabály-szerkesztő bizottság, dr. Tóth István exelnökünk vezetésével – hogy úgy mondjam – végleges formába öntötte az alapszabály-tervezetet. A közgyűlés elé került szöveg, végül is a tagság véleményét tükrözi. Tudomásul kell vennünk, hogy új környezetben, más mozgástérben és más feltételrendszerek között működünk, mint mondjuk, öt, tíz, tizenöt évvel ez-

előtt, hiszen az általunk képviselt iparágak területén jelentős tulajdonosváltás történt. A privatizáció keretében bányászati, kohászati üzemek kerültek magántulajdonba, a nagy állami vállalatok osztozva vagy egyben, de szintén nagy számban magánkézbe kerültek, és tudjuk, ismerjük, hogy ebből adódóan más a tulajdonosok gondolkodása, de azt hiszem, hogy egyesületünknek az a célja, feladata, hogy megnyerjük őket az egyesületi munka támogatására, és ennek kiválóan alkalmas lehetőségei azok az egyesületünkben folyó szakmai, tudományos tevékenységek, amelyek az elmúlt évet is jellemezték. Fontos továbbra is, hogy egyesületünk önkéntes alapon működik, szabad akarattal, minden szakterület egyenlő, minden szakterület egyenjogú, a megjelenését semminemű feltétel nem korlátozhatja, s ebben a szellemben működik. A cél továbbra is az az együttlét, amelynek a feltételrendszerét kell megteremtünk. Ezek közül három szeretnék kiemelni. Az elmúlt évben ez a feltételrendszer jól működött, hiszen a szakmai tudományos fórumok működtek, megrendezték őket, minden szakosztálynak volt jelentős nagyrendezvénye. Hadd említsem a csak bányászat és a közigazgatás témakörében rendezett ankétot, amelyre Tapolcán került sor a bányászati szakosztály rendezésében, az ICOTEC nemzetközi konferenciát, mely Budapesten volt augusztusban, a hengerészkonferenciát, amelyet szeptemberben Siófokon tartottak, említhetném az olajos-vándorgyűlést, amely tegnap fejeződött be, nem utolsósorban, a közgyűlésünket megelőzően itt, Győrben lezajló öntészeti napokat, és sorolhatnám még azokat a konferenciákat, amelyek egyes szakosztályokon belül, egyes szakterületek képviselői szerveztek, rendeztek és bonyolítottak le eredményesen. Örömmel mondhatom, hogy mindazokon a konferenciákon, amelyeken részt tudtam venni, tapasztaltam, hogy a megváltozott tulajdonosi szemlélet vagy a megváltozott tulajdonosok, a privát társaságok is elküldték szakembereiket, és azt hiszem, hogy ennél jobb ajánlólevél nincs számunkra ahhoz, hogy az egyesületi munkát részükre is tudjuk propagálni. A másik ilyen együttlétet jelentő és elősegítő feltételrendszer a hagyományörzés, amely – úgy gondolom – egyesületünk 104 évéből adódóan akár az alma mater falain belül, akár azon kívül, szépen és eredményesen működött az elmúlt időszakban; elég, ha csak a Borbála-napi kultusz felélesztésére gondolunk, vagy épp a jövő hét végén Miskolc-Telkibányán megrendezésre kerülő bányász-erdész-kohász találkozót említem. Ebben az évben is sokan vettünk részt a selmecbányai szalamanderünnepségen, amelybe külön örömünkre több mint 70 egyetemista kapcsolódott bele, nagyon szépen, jól szervezeten, kulturáltan. Ezért egyetemi kollégáinkat csak dicsérni lehet, és köszönni az egyetemi osztály által végzett szervezőmunkát. Azt hiszem, ez ékes példája volt az ifjúság bevonásának az egyesületi munkába. Ugyancsak működnek, és jól működnek, kulturáltan működnek a baráti összejövetelek, azok a szakestek, amelyekre akár a hagyományápoláshoz, akár egy-egy rendezvényhez kapcsolódóan kerül sor. Én úgy gondolom, hogy ezek a rendezvények méltó módon szolgálták a célt, megfelelő eszközrendszerrel biztosították. Nagy kérdés volt a szervezet struktúrája és a tisztségviselők szerepe, helye egyesületi életünkben. Úgy gondolom, hogy az alapszabály megfelelő formában választ adott erre, gyakorlatilag a tagság eldöntötte, hogy milyen szervezeti formát kíván az egyesülettől a jövőt illetően. Természetesen maradtak nyitott kérdések, akár az egyesületi központ szerepe, adminisztratív vagy vállalkozó

jelleggel való működtetése, a tisztségviselők szerepe, felelőssége, és nem utolsósorban: éppen az előbb említett megváltozott tulajdonosi struktúrából adódóan talán az egyesület szervezeti működésén belül kiemelten fontos lesz az, hogy a rendezvények időpontját mikorra lehet tenni, hogy lehet megszervezni. Ma már tapasztaljuk, hogy a hétköznapi sorra kerülő rendezvények esetében elég sok kolléga, választott tisztségviselő kénytelen arra hivatkozni, hogy nem kapott lehetőséget a rajtuk való részvételre. Gondolkozni kell azon, hogy ezeket szombati napokon kell majd megrendezni. Végül szeretném hangsúlyozni: megítélésem szerint az alapszabály készítése kapcsán felmerült, hogy nem tudjuk teljesíteni a célt, az együttlétet, ha nincs megértés, nincs harmónia mindazok között, akik ezen egyesülethez tartozónak vallják magukat, és ennek az egyesületnek a működését kívánják elősegíteni a jövőben is, a 104 évvel ezelőtti megfogalmazottaknak megfelelően. Ehhez kérem a tagság hozzáállását, a szakosztályok együttműködését, egyesületi formában. Végül szeretném bejelenteni, hogy a múlt évi közgyűlésünk egyik sarkalatos napirendjét, az egyesületi otthonteremtés első fázisát sikerült elérnünk, hiszen az akkor is bejelentett ígéret valóra vált. Megfelelő pénzeszközhöz jutottunk, amelynek felhasználásával – úgy ítélem meg – megfelelő helyet találtunk a Múzeum körül 3. sz. alatt a harmadik emeleten, egy 175 m²-es lakás megvásárlásával. Az átalakítási terveit a folyosón levő táblán kifüggesztettük. Természetesen ahhoz, hogy ez olyan legyen, mint amilyennek a belsőépítész megálmodta, meg amilyennek mi is szeretnénk, ahhoz nagy összefogásra van szükség. Itt kérjük tagjaink támogatását, és kérjük azokat a tagvállalatokat, amelyek egyesületünknek eddig is jogi támogatói voltak, vagy a jövőben lesznek, hogy akár közvetlen pénzügyi, akár technikai segítséggel mozdítsák elő, hogy az év hátralévő részében el tudjuk végezni azokat az átalakítási, karbantartási munkákat, amelyek méltó körülményeket biztosíthatnak az egyesület továbbműködéséhez. Sokan fölvetették, hogy miért nem lehet már most birtokba venni ezt a lakást. Sajnos, az állapota nem alkalmas erre. Az első benyomás nagyon meghatározó. Az egyesület jelenleg is rendelkezik megfelelő helyiségekkel a rendezvényeinek lebonyolításához, épp ezért úgy gondolom, hogy egyet lehet érteni azzal, hogy azt a teljes felújítás után vegyük birtokba. Köszönöm azoknak a támogatását, akik eddig is ezt a célt segítették elő, közvetlenül vagy közvetve szolgálták. E gondolatok jegyében adom át a szót *dr. Tardy Pál* főtítkárnak beszámolója megtartására.

Dr. Tardy Pál főtítkár:

Aki folyamatosan forgatja szaklapjainkat, és elolvasta az elnökségnek a közgyűlésre készített beszámolóját, jó képet kaphatott azokról a feladatokról, gondokról, eseményekről, eredményekről és kudarcokról, amelyek egyesületünk életét jellemezték az elmúlt közgyűlés óta. Megpróbálom kiemelni azokat a gondolatokat, amelyek az elnökséget és a különféle rendezvényeinken megjelent tagjainkat leginkább foglalkoztatták.

Az elnökség és tagságunk kellő időben ráhangolódott arra, hogy 1996 a millicentenárius éve lesz, ami két kötelezettséget jelentett:

– a millennium évében már működő (akkor 4 éves) egyesület a két ősi szakma hagyományait felhasználva és kihasználva ünnepeljen együtt az országgal;

– a történelmi évforduló adta lehetőséget használjuk ki szakmai rendezvényeink számának és résztvevőinek szaporítására, a rendezvényeket pedig hagyományaink, történelmünk propagálására.

1996-ban ennek megfelelően az átlagosnál több nemzetközi nagyrendezvényt szerveztünk. Többnek a rendezési jogát éppen azért sikerült megszereznünk, mert az illetékes nemzetközi szervezeteknek felhívtuk a figyelmét a különleges alkalomra. Nemcsak a nemzetközi technikatörténeti konferencián kapott külön hangsúlyt történelmünk, hanem valamennyi konferenciánkon felhívtuk valamilyen módon a résztvevők figyelmét erre a jelentős évfordulóra. Így 1996-ban a felsorolt nagyrendezvényeken összesen mintegy 2000 szakember vett részt, és a külföldiek részaránya több esetben is jóval 50% felett volt. Az ünnepi év aktualitását jól kihasználva tett javaslatot a Dunaferr Rt. egy Archeometallurgiai Alapítvány létrehozására; ez az alapítvány gondozta a somogyfajsi őskohó feltárását és a ráépült bemutatóhely felépítését. Az alapítvány egyik alapítója az OMBKE. Aki látta, büszkén és meghatottan gondolhatott 10. századbeli őseinkre, akik az ott található gypvasércből a kor technikájával állították elő az akkor ugyancsak rendkívül fontos vasat. Néhány hete a megyés püspök szentelte fel a múzeum mellett felállított Szent Borbála-émlékművet. Ebből az alkalomból az egyesület Borbála-szobrot adományozott.

A 19. század végének gyorsuló ipari fejlődése eredményezte, hogy több vállalatunk is jubilált a közelmúltban; ez az alkalom hozott most minket Győrbe is. Örülünk, hogy pártoló tagjaink tisztelik és becsülik múltjukat, és minket is bevonnak az ünneplésbe.

Az előző közgyűlés óta eltelt két év másik meghatározó témája volt az alapszabály és a klubhelyiség. Azt remélem, hogy ma az alapszabálytéma lezárul, és 1997-ben az új alapszabálynak megfelelően választott vezetőség új alapszabály szerint folytathatja munkáját. Mint minden évben, most is egyik állandóan visszatérő témánk volt az egyesület gazdálkodása. A számszerű adatokat az írásos beszámoló tartalmazza. Igen fontos, hogy az egyesület folyamatosan fenntartotta fizetőképességét – bárcsak minden bányá- és kohászvállalatról elmondhatnánk ugyanezt. Emellett felhívom a figyelmüket arra, hogy pénzforgalmunk 1996-ban is meghaladja a 100 MFt-ot. Ez a nagyrendezvények kiemelkedően nagy számával magyarázható, amire – mint említettem – a millicentenárium évi adott jó lehetőséget. (1995-ben a Knappentag eredményeképpen növekedett a korábbi kb. 50 MFt-os szintről a duplájára.)

A 100 milliós forgalom óriási munkát takar. Az egyesület számlájára „kötelességszerűen” beérkező egyéni tagdíjak, jogi tagdíjak, valamint a szaklapok kiadására befizetett iparági támogatások együttesen kb. 20 MFt-ot tesznek ki; ezek rendkívül fontosak, hiszen így biztosítható a lapok kiadása, az egyesületi alapszolgáltatások folyamatos fenntartása. A legnagyobb részt rendezvényekből (kis részben egyéb vállalkozásokból, pl. szakértői véleményekből, ill. elnyert pályázatokból) befolyó 80 MFt körüli összeg viszont több a vonatkozó tevékenység ráfordításainál: rendezvényeink költségvetését szolid nyereséggel tervezzük. Ezt a nyereséget használja fel az egyesület a bevétellel nem járó tevékenységek finanszírozására.

Többször foglalkoztunk a szakosztályok önálló gazdálkodásának kérdésével. Ennek a jogos igénynek a teljesítését sokáig az késleltette, hogy az egyesület likviditása esetenként

késélen táncolt, és ilyenkor a fizetőképesség fenntartásához a rendelkezésre álló valamennyi pénzeszköz mozgósítására szükség volt. Egy-egy szakosztály váratlan nagyobb kiadása nehéz helyzetbe sodorhatta volna az egyesületet, de ez az egész egyesület – azaz más szakosztályok – kiadásaihoz is fedezetet nyújtott. Az elmúlt évek eredményei alapján az elnökség eldöntötte, hogy ismét megteremtí a szakosztályok önálló gazdálkodásához szükséges feltételeket. Ennek érdekében különböző változatokat vizsgáltak meg, amelyek a kiadások és bevételek szakosztályi lebontását célozzák; a pénzügyi beszámoló tartalmaz ilyen adatokat is. Fontos, hogy az új alapszabály 14. §-a rögzíti a szakosztályok önálló gazdálkodására vonatkozó tételt. Ez a megnövekedett lehetőségekkel együtt növeli a szakosztályok felelősségét az egész egyesület stabilitásának fenntartásában.

A pártoló tagok között örömdetesesen sok új vállalkozás neve szerepel. A bányászati szakosztályhoz tartozó pártoló tagok között ott van több erőmű is; ezek szerint a bányá-erőmű integráció keretében az erőműveket sikerült integrálnunk támogatóink közé. Önkritikusan kell ugyanakkor megjegyeznünk, hogy az egyesületet és szolgáltatásait a potenciális pártoló tagok számára hatékonyan, vonzóan leíró, új kiadványunk nem készült el, így a nem túl régi, de már kiegészítésre szoruló anyagot kell használnunk. Pártoló tagjainkkal az illetékes szakosztály-vezetőségek tartják a folyamatos kapcsolatot, és állandó meghívottak a közgyűléseinkre is. Az elnökség tagjai a legjelentősebb támogatókat időről időre felkeresik, és tájékoztatják őket a tervekről, problémákról.

Az elnökség mellett működő bizottságok beszámolóit között feltűnik az ifjúsági bizottság rövid, lakonikus beszámolója: ez a bizottság bizony, nem működött. Tapasztalataink szerint ez korántsem jelenti azt, hogy fiatal tagtársaink nem vesznek részt az egyesület munkájában, az egyesületi élet eseményeiben: nagyrendezvényeink szervezésébe bevonjuk őket, egyetemi hallgatókat hívunk meg ingyenes résztvevőként, bel- és külföldi egyesületi kirándulásokon, a helyi szervezetek szakmai eseményein, szakestélyein jelen vannak, és pozitív értelemben „észrevéteik” magukat. Véleményem szerint tévedtünk akkor, amikor az életkoruk alapján próbáltuk megszervezni fiataljaink úgymond „aktivizálását”: a fiatalok – mint mindenki más – döntően szakmai és emberi érdeklődésüknek megfelelően, nem pedig az ettől esetleg független, csak az életkorukra alapozott környezetben és ügyben dolgoznak szívesen. Nézzünk csak meg egy nagyobb konferenciát vagy egyéb egyesületi rendezvényt; ott pillanatok alatt egymásra találnak és hangulatot teremtenek, bizottságosdit viszont nem hajlandók játszani. Ezt az igényüket figyelembe kell venni. Továbbra is feladatnak kell tekinteni azonban, hogy az egyesületi hierarchiában kapjanak helyet, hiszen ők a jövő emberei, előbb-utóbb ők kerülnek a helyünkre. A vezetőségbe való beépülést nyilvánvalóan a helyi és szakmai szervezeti egységeknek, nem pedig valamiféle központi bizottságnak kell kezdeményeznie.

Az elnökség munkája követhető az elnökségi ülések írásos beszámolóiban. 1996-ban alma materünk mindhárom színhelyén tartottunk elnökségi ülést: Miskolcon, Sopronban és Selmechbányán egyaránt; ez utóbbiról már nem jelenhetett meg a beszámoló az írásos anyagban. Lélekemelő dolog volt elénekelni a bányász- és kohászhimnuszt abban a teremben, amelyben 1892. június 26-án kimondták egyesületünk megalakulását.

Egyesületünk 12 nemzetközi szervezet munkájában vesz részt; hogy milyen eredménnyel, azt az ez évi nemzetközi rendezvények nagy száma is alátámasztja. Ki kell emelnünk az ICSOBA munkájának megújulását, ami mindjárt egy sikeres nemzetközi rendezvényhez vezetett. Jelentősen növelte egyesületünk tekintélyét, hogy az ENSZ Európai Gazdasági Bizottságának társaságában rendezett egy nemzetközi vaskohászati környezetvédelmi szemináriumot. A Nemzetközi Technikatörténeti Társaság és az Európai Vaskohászati Egyesületek Szövetségének munkájában való részvételünk szintén egy-egy olyan konferencia szervezésének a jogát biztosította, amely igen sok elismert külföldi szakembert hozott az országba.

A forint konvertibilitása, ill. ennek következtében az egyesület devizaelosztó szerepének megszűnése teljesen megváltoztatta egyesületünk szerepét és részvételét a külföldi szakmai utazások szervezésében. Ma egyesületi költségen évente csak néhány ember utazik, egy részük nyugdíjas, de előadást tart vagy részt vesz egy-egy nemzetközi bizottság ülésén; nekik nincs munkahelyük, amely kifizetné az utazás költségeit. Más esetekben egy-egy nálunk sorra kerülő nemzetközi rendezvény előkészítésére utaznak ki a szervezők, pl. az egyesületi központ vezetője. A rendezvény nyeresége ilyenkor többszöröse az utazás költségeinek.

Az egyesület tagok utazásának szervezését – ha felkérjük rá – az egyesület továbbra is szívesen vállalja és elvégzi, ebben nemcsak a központ, hanem a helyi szervezetek is jeleskednek. 1996-ban sok száz tagtársunk vett részt ilyen utazásokon. Külön ki kell emelni a, legtöbbször egy-egy lelkes helyi szervezet által Erdélyben, Szlovákiában lebonyolított utakat. A határon túli magyarokkal egyre szorosabbá váló együttműködés látványos példája, hogy felmerült már egy határon túli OMBKE-szervezet létrehozásának igénye is; a lehetőségeket vizsgáljuk. Ki kell azt is emelni, hogy az anyanemzet szervezeteivel, az ottani bányász-kohász egyesületek szlovák vagy román vezetőivel szintén igen jó, baráti a kapcsolat. Ennek szép példája volt a Selmecen tartott elnökségi ülés kapcsán a szlovák bányászegyesület elnökségével lezajlott baráti találkozó. Eredményeinket elsősorban áldozatkész, szakmáink, történelmünk iránt mélyen elkötelezett tagtársainknak, az egyesületünket pártoló vállalatoknak köszönhetjük; ha támogatásukat ezután is megkapjuk, bizalommal tekinthetünk a jövőbe.

Elnök:

Megköszönöm *dr. Turdy Pál* főtítkárnk szóbeli kiegészítőjét.

Kiss Csaba, az ellenőrző bizottság elnökének szóbeli kiegészítése:

Gyakorlatilag megismételhetők a tavalyi közgyűlésen elhangzott megállapításaink. Világos előrelépés van három területen. Az első az, hogy úgy látszik, végre túl tudunk jutni krónikus alapszabálygondunkon, de valljuk be, jöszerevel csak azért, mert belefáradtunk. Bevallhatjuk azt is, hogy tagságunk ebből vélhetően csak annyit érzékelt, hogy az egyesületi vezetőség már megint nem tud megoldani valamit. Akárhogyan is, de kialakult egyfajta konszenzus ebben a kérdésben, mint ahogyan az egyesületi vezetőség munkájának mindig is egyik legfontosabb eleme volt, hogy egyetlen kérdésben se legyen döntésképtelen. Ennél már csak az a fonto-

sabb, hogy a tagság érdekeinek megfelelő döntéseknek érvényt is tudjon szerezni. Második: megtettük az első lépést az egyesületi otthon kialakításának irányába. Bízunk kell abban, hogy ez az új helyen valóban sikerülni is fog, és hogy megszerezhető ehhez a cégek támogatása. Vélhetően a szövegtől eltérően mondom, hogy nagyságrendekkel megjavítaná tagságunk egyesületi közérzetét, ha lehetne hová menni, vendéget vinni, találkozni, és nem szétszórtan kellene tartani különféle üléseinket. Harmadik: érzékelhetően javult elnökségi, szakosztály-vezetőségi üléseink döntéskészsége, aktivitása, és bizonyos fokig hatékonysága is. Tagadhatatlan, hogy ha nehezen is, de elindultunk egy célra vezetőbb úton. Engedtessek meg nekem ez a megfogalmazás, mert az ellenőrző bizottság is, én is nagyon komolyan vesszük azt, hogy a közgyűlés, a tagság választotta meg bennünket erre a funkcióra. Pontosan ezért említem meg azokat a témaköröket, amelyekben nem történt előrelépés. Gazdálkodásunk, illetve ennek jövőbeli javítása, hiszen a bizonylati elszámolási fegyelem érzékelhető pozitívuma nem érdem, hanem minimálisan elvárható kötelesség. Egy lépés lehet ebben az irányban az írásos anyag második pontjában tett javaslatunk elfogadása, amelyet nem kívánnék megismételni, de a lényegét egy mondatban mégis elmondom: elengedhetetlen, hogy professzionális gazdája legyen pénzügyeinknek. Második, ami stagnálás van, a szervezet korszerűsítése, a bürokrácia és a hivatali beidegződések kiküszöbölése. Különösebb kommentár nem kell ehhez, csak megismételni tudom: a tervezett, az elvárhatónál is körültekintőbben elképzelt változtatások ne csak formaiak legyenek. Én kiemelném, ha a választmány ugyanazt a funkciót ugyanabban a körben, ugyanabban a felépítésben látja el, mint az elnökség most, akkor én a magam részéről ezt csak formai változtatásnak tudom be. Bízunk benne, hogy érdemben is más típusú egyesületi működést jelent ez az áttérés. A harmadik téma, amelyben nem érzékelünk haladást, pártoló cégeink, különösen privatizált vagy privatizálásra kerülő cégeink igazi, személyes megnyerése, ami az előttünk álló években meghatározó lehet. Kétségtelen, hogy ez működik, de nagyon nehéz elvárni a néhány, hogy úgy mondjam egyesületi felső vezetőtől, hogy munkája mellett napokat tudjon szánni a pártoló cégek megnyerésére. Mégis ez az elvárás, mert szponzorok nélkül nem tudjuk megtartani egyesületünket. Mondanunk kell három olyan témakört, amiben – nem tudok másként fogalmazni – visszalépés következett be. Nem egyes emberek vagy vezetőink, hanem mindannyiunk felelőssége ez. Az első: egyesületünk tagsági megítélése. Tegyük a szívünkre kezünket. Melyikünk nem találkozott az utóbbi időben olyan kollégával, aki azt mondja: elég volt, abbahagyom, minékikinek csinálom én ezt az egészet. Ezt a kérdést nem lehet megkerülni, és mikor fájdalommal és tisztelettel hallgatjuk a harangjáték közben az eltávozottak névsorát, arra gondolok, hogy legalább ilyen hosszú névsort tudnánk megemlíteni, akik nem haltak meg, hanem elhagytak bennünket. És meg lehet, hogy igazságuk is van. Mondom a második témakört: egymás megítélésében is visszalépés van. Ez talán a legrosszabb, az igazi okai mindig külsőek. A megélhetés, a gond, az az örök probléma, hogy a társadalmi egyesületben tevékenykedő gyakorlatilag javadalmazást nem kap. Egyfajta erkölcsi megbecsülést igen, de vélhetően, ha azokat az órákat pénzszerzésre fordítaná, az sokkal jobban segítené saját boldogulását. Egymás megítélése nem jó, és ez nagyon sok-

szor, túl sokszor csattan azon keveseken, akik jól-rosszul, de akarnak és tesznek is értünk. Közhely vagy sem, de igaz, az egyesületi összetartozás több erőt és több türelmet kellene, hogy adjon egymás megértéséhez. A dolog komolysága folytán én ezt nem kommentálnám. A harmadik téma, amiben visszalépés van, a fiatalok bevonása. Talán nem túl kemény azt mondani, hogy ennél nagyobb csődünk nincs is. A mi nap, talán három hete volt a selmecbányai szalamander-felvonulással egy időben elnökségi ülés. Külön szervezésben, de egy menetben vagy másfél száz egyenruhás, gruberes magyar diákkal, fiatalokkal, akik saját költségükre utaztak ki. Hallani kellene most, hogyan énekeltek, milyenek voltak ők. Másik példát is tudok mondani. Az idén szerencsés voltam, részt vehettem a selmeci diáknapiakon Agárdon. Tártok tőle, hogy önhibájukon kívül kevesen tudják az itt lévők közül, hogy mi is ez egyáltalán. Egészen röviden. Egy abszolút diákkezdeményezés, amely a Selmecről elszármazott karok és azok utódintézményeinek diákságát, fiatalságát fogja össze, mégpedig tiszteletreméltó buzgalommal és célokkal. Valójában egyesületünknek ezzel nincs igazi kapcsolata; megkockáztatom, hogy ez is feladata lett volna ifjúsági bizottságunknak. Hallani kellett volna, ahogy ezek a srácok vetélkedtek Selmecbányáról, hihetetlen nivós kérdésekkel, profi levelezéssel és megdöbbentő tárgyi tudással. Mégpedig anélkül tették ezt, hogy bármelyik, úgymond nagy öreg, vagy akár milyen intézmény a hónuk alá nyúlt volna. (Nem szégyellem bevallani, hogy ebben a vetélkedésben a kérdések egyharmadára nem tudtam volna válaszolni.) Van tehát ifjúság, amely követőnk lehet, csak kérdés, hogy azt akarják-e ők, hogy épp bennünket kövessenek. Azt kell mondjam, hogy így nem. Az is biztos, hogy nekünk valójában nagyobb szükségünk van rájuk, mint nekik ránk. Egyfajta sommás értékítélet az a tény is, hogy hiába javasoltam jómagam, hiába fogadta el az elnökség, hogy a meglévő karok váltaelnökei vegyenek részt a mindenkori elnökségi üléseinken, jószerével – én úgy tudom – egyszer sem láthattuk ott őket, nyilván azért, mert értelmesebben is el tudták tölteni az időt. Hiszem, hogy az egyesületi vezetőség és az itt levő küldöttek mind egytől egyig akarják az egyesületi megújulást, akkor viszont mondjuk ki; ezeket a srácokat, fiatalokat meg kell nyerniük, hogy hozzánk tartozzanak, pontosabban, hogy érdemes legyen nekik hozzánk tartozniuk, különben egyre fogyva, egyre kevesebben, de mindenképpen magunkra maradunk.

Meg szeretném még említeni, egy közgyűlés mindig alkalmat ad beszélgetésekre is. Néhányan az alapítványok céljáról beszélgettünk, azok felhasználásáról és annak ellenőrzéséről. Személyes támogatással lehetővé tudnánk tenni egyes, arra érdemes fiatalok konferencián való részvételét, Selmec-bányára való kiutazását. Normális szervezésben többen lennének. Az egyesületnek meg kellene találnia a formát a támogatásra. Úgy érzékelem, hogy a szakadék tágul közöttünk és öközöttük. Saját tisztességünkben eredően őrizzük és újítsuk meg az egyesület igazi, elpusztíthatatlan évszázados értékeit, magát az egyesületünket, igenis olyanformán, olyan szívvel, ahogyan a selmecbányai nagyjaink sírjai előtt énekeljük a bányászhimnuszt.

Elnök:

Megköszönöm Kiss Csabának a felügyelőbizottság beszámolójához adott szóbeli kiegészítését. Véleményével nem

mindenben értek egyet. Többek között azt hiszem, éppen az ifjúsággal való foglalkozást ismerte el *Horn János*, aki a múlt közgyűlésen javasolta az egyetemi ifjúság felkarolását, amit az egyetemi osztály megvalósított. A selmeci találkozást is úgy ítélem meg, és úgy éltem meg, hogy ezek a fiúk örömmel vállalták és tették azt, amit tettek. Azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a fiatalok nem bizottságosdit akarnak, nem egyesüléssdit akarnak, hanem egyfajta alulról jövő kezdeményezéssel próbálják deklarálni a szakmához való tartozásukat. Természetesen megfontolandó és figyelemre méltó mindaz, amit Kiss Csaba barátunk elmondott. Hangsúlyozom, hogy nem a kritikát akarom visszautasítani, úgy éreztem, jogos a féltés az egyesület érdekében. Le kell vonunk a tanulságokat, és meg kell tennünk mindazt, amit lehet ebben a kérdésben.

Tóth István exelnök, az alapszabály-bizottság vezetője:

Az elmúlt években több mint három alkalommal foglalkozott küldöttközgyűlésünk az alapszabály gondolatával, megújításának megvalósításával, és határozati javaslatot is elfogadott. A következő főbb elveket rögzítettük. Elsőként, hogy az alapszabály igazodjon a jelenleg érvényes állami törvényekhez. Az egész szakmánk átalakulóban van, és az alapszabályunk ezt nem tükrözi vissza. Az alapszabályunkat kb. 25 évvel ezelőtt hagyta jóvá közgyűlésünk, azóta több módosítást is hajtottunk végre rajta, de végül is ennek az elvárásnak nem felelt meg. A másik fő elv az volt, hogy alapszabályunk tükrözze az elmúlt száz év gazdag tapasztalatait, és a következő időszakban egyesületünk igyekezzen ezt alkalmazni. Feladatul tűzte ki azt is, hogy az alapszabály a mindenkori tagságnak megfelelően rögzítse a választmány összetételét. Amikor ezeket az elveket elfogadtuk, tudtuk, hogy a végrehajtásuk nem lesz könnyű, ezért kértük a tagságot egyrészt küldöttközgyűlésen, másrészt szaklapjainkon keresztül, hogy küldjenek javaslatokat. Kb. 400 oldalnak megfelelő javaslat érkezett be. Ezekben nagyon sok jó észrevétel hangzott el, de természetesen, ami ilyenkor elkerülhetetlen, egymásnak ellentmondóak is voltak benne. Ekkor határozott úgy az elnökség, hogy egy olyan ad hoc alapszabály-bizottságot hoz létre, amely a szakosztályoknak a felhatalmazottaiból áll. Minden szakosztály két főt delegált a bizottságba. Tudom azt, hogy egy ilyen alapszabály nem lehet teljes, ebben is lehetnek hézagok, bár az alapszabály-bizottság tagjai igyekeztek maximálisan eleget tenni az előbbieken felsorolt elvárásoknak. Itt, e helyben is szeretném megköszönni azoknak a kollégáknak a segítségét, akik aktívan részt vettek az alapszabály létrehozásában, hogy végül is ebben a formában itt a tisztelt közgyűlés előtt írásban rendelkezésre álljon. Nekem meggyőződés, hogy ebben az átalakuló gazdasági életben ez az alapszabály be fogja tölteni funkcióját akkor, ha a tagság, mi valamennyien étellel töltjük ezt meg. Mert legyen bármilyen is az alapszabály, ha a tagság ezt nem tölti meg tartalommal, akkor semmit sem fog érni. Abban is hiszek, hogy ez ilyen lesz, abban is hiszek, hogy a hat szakosztályunk tagjai a helyi szervezetek keresztlé ehhez a most megváltozott gazdasági környezethez is fognak igazodni, hiszen az elmúlt száz évben is mindig bizonyítottuk hozzáértésünket, szakmaszeretetünket, és a jövőbe vetett hitünket. Ennek alapján kérem közgyűlésünket, hogy az alapszabályt vitassa meg, és fogadja el.

Elnök:

Köszönöm *dr. Tóth István* szóbeli kiegészítőjét, neki személyesen, az alapszabályt szerkesztő bizottság tagjainak és mindazoknak, akik ötleteikkel, munkájukkal elősegítették az alapszabály kialakítását, megköszönöm munkájukat. Bejelentem, hogy az alapszabályhoz három szóbeli hozzászólásra való jelentkezés érkezett. Elsőnek felkérem *Csath Béla* urat, kollégánkat, a történelmi bizottság elnökét hozzászólásának megtartására. Őt követi *Orbán Tibor*, a bányászati szakosztály tapolcai helyi csoportjának elnöke, majd *dr. Faller Gusztáv* tiszteleti tag.

Csath Béla:

Az 1892. június 27-i alakuló közgyűlésre készített első alapszabályban és az 1902-ben meghatározott alapszabály-módosításban szerepelt választmány és az igazgatótanács. 1929. január 12-én rendkívüli közgyűlés fogadta el a harmadik alapszabályt, ebben a választmány mellett nincs igazgatótanács. Az 1939 októberében elfogadott negyedik alapszabály tartalmazta a választmányt. Az ötödik, ún. MTESZ-típusú alapszabály 1949. december 11-én kelt. Ez az alapszabály többek között rátért a küldöttközgyűlések és szakosztályok rendszerére, életre hívta az elnökséget. Az egyre szélesedő egyesületi munkát részletesebben szabályozó 1960. évi 58. közgyűlésen elfogadott alapszabály-módosításban is van választmány. Hosszabb előkészítés után, az 1966. április 15-én tartott 60. közgyűlés elfogadta a 16 fejezetből álló, hatodik alapszabályt. Az egyesület visszatért a hagyományos alapszabályelvekhez. Az 1972. évi 62. közgyűlés kimondta, hogy az 1966-ban átdolgozott alapszabály egy része elavult, az élet kívánalmainak megfelelően ismét átdolgozásra szorul. Esetünkben az eddigi gyakorlat szerint az OMBKE háromévenkénti közgyűlése lényegében tisztújító közgyűlés volt, a közbenső években viszont nagy létszámú választmány tartott gyűlést, mely egyenesen a közgyűlés jogkörében járt el. Az évenkénti közgyűlés megtartásával a választmányoknak közgyűlést pótló funkciója megszűnt. Erről *Kovács Mibály*, az akkori alapszabály-bizottság elnöke így fogalmazott: Tekintettel arra, hogy a választmány meglehetősen nagy létszámú, az évenként összehívandó testületet egy egyesületben fenntartani ésszerűtlen. Így 1974. április 13-án Oroszlányban, *dr. Martos Ferenc* szerint tarott munkáltság volt az utolsó választmányi ülés. Komolyabb ellenvetés nem volt a választmány megszüntetése ellen. A hetedik alapszabályt a 63., rendkívüli közgyűlés 1975-ben Kecskeméten 33 pontban elfogadta, s ezt az MTESZ S24114 számon hagyta jóvá. 1987. március 27-én, a 75., jubileumi küldöttközgyűlés által jóváhagyott módosított alapszabály 33 fejezetből áll. 1991. szeptember 28-án a 79. küldöttközgyűlés túlszabályozott alapszabályt fogadott el. Az 1994. évben a közgyűlés az alapszabályzatot módosította azzal, hogy átdolgozva a következő közgyűlés elé kell terjeszteni. Az új alapszabályra több tervezet készült; 1995-ben az akkori alapszabály-bizottság vezetője lemondott. A bányászati szakosztály 1996 márciusában készített új alapszabály-tervezetet. Ennek egyik fő újítása volt, hogy elnökség helyett létszámarányos választmány irányítaná az egyesületet. Erre a legtöbb ellenkezést a nagy létszámú választmány gondolata váltotta ki. Egy megbízott ad hoc bizottság több ülésen tárgyalta meg a beérkezett javaslatokat, észrevételeket. Az ezek alapján elkészített alapszabály-terve-

zet itt fekszik önök előtt. A felmerült vitasorozat jó példája volt annak, hogy mi volt, mi van és mi lesz. Azaz, küzdelem egy régi és egy új irány között. Az elsőben nem az a törekvés, hogy a megszokott egyesületi felépítéshez ragaszkodik, hanem hogy egy régi, jól bevált módszer mellett szeretne voksolni. Lehet, hogy az új irányra nem mondható, hogy jó és hasznos, de mégis valami új. Befejezésésképpen egy gondolatot szeretnék önök elé állni. Akkor hogy a paragrafusok az életben tényleg megfeleljenek, szükséges a kölcsönös tisztelet, az önzetlen lelkesedés és a jó egyesületi szellem.

Elnök:

Köszönöm *Csath Béla* tagtársunk, a történelmi bizottság elnökének áttekintését az alapszabály alkotásának történetéről.

Orbán Tibor, a bányászati szakosztály képviselőjében:

Az új alapszabály-tervezet elkészültét az írásban kiadott anyag szerint is komoly fejlemények előzték meg. Az elnökség úgy intézkedett, hogy *dr. Tóth István* exelnök vezetésével létrejövő ad hoc bizottság készítsen egy olyan alapszabály-tervezetet, amelyet megtárgyalás és észrevételezés után a közgyűlés elé lehet terjeszteni. Mint ennek a bizottságnak a bányászati szakosztály által delegált egyik tagja, úgy vélem, hogy ez a tervezet megfelelő. Nem kívánom részletesen összevetni a jelenleg érvényes alapszabályunkkal, csupán az általam lényegesnek tartott különbözőségekre hívnám fel a figyelmet. Mentem a túlszabályozástól. Így nagyobb teret enged az egyesületi élet megújulását szolgáló kezdeményezéseknek. Rugalmasabban illeszkedik a környezethez azzal, hogy általános elveket tartalmaz. Működési és ügyrendi szabályzatok csak mellékletben szerepelnek. Visszatérve a korábbi gyakorlatból ismert és bevált választmányi irányításra, az egyesület vezetőségében megfelelő képviselőt ad az egyes szakosztályok részére. Fontos eleme a szerkesztőbizottság összetételénél fogva, hogy a szakosztályok egyetértésével, széles körű konzultációval jött létre. Mindezeket figyelmébe ajánlom a tisztelt küldöttközgyűlésnek, és az új alapszabály-tervezetet elfogadásra javaslom.

Elnök:

Köszönöm *Orbán Tibor* hozzászólását.

Dr. Faller Gusztáv tiszteleti tag:

Csaknem 5 esztendeje a Bányászat című kedvenc periodikánk vitát publikált arról, hogy hazánk korszakos gazdaságitársadalmi átalakulása mentén miként célszerű alakítanunk szeretett egyesületünk jövőjét. Felkérést kapva a vitaindító megírására, annak *Régi orvoságok új bajainkra* címet adtam, utalni kívánva arra a sokoldalúan indokolható megfontolásra, hogy jövőnk formálásához többek között sokat meríthetünk az egyesületnek az MTESZ-korszakot közvetlenül megelőző másfél, két évtizedéből. Továbbgondolva a célszerű megoldásokat, és ennek során eszmét cse: lve néhány hasonlóan gondolkodó kohász és bányász barátunkkal is, egy évvel később *Tóth Miklóssal*, *Szebényi Ferencsel*, *Kárpáty Lóránttal* és *Csicsai Albinnal* adtuk közre *Nébány gondolat a megújulásról* című írásunkat, majd csaknem valamennyien több ízben is véleményeztük a jelen alapszabály-tervezet korábbi változatát. Mindezek bátorítanak fel arra, hogy a ter-

vezet mellett szóljak. Ez az egyesületi demokrácia alapvető letéteményese; az az új lehetőség, hogy helyi szervezetek több osztály tagjaiból is alkulhatnak – a létszámcsökkenéssel feltételezhetően egyre indokoltabbá váló területi osztályok csíráját teremti meg. Később továbblépésre is szükség lehet. Többünk szerény véleménye szerint az alapszabályozás ezzel a soron következő tisztújítás után is napirenden marad, egy valóban hosszú távú megoldás érdekében. Hosszú távúnak egy olyan alapszabály ígérkezik, amelyet a fiatalok maguknak csinálnak. Már csak emiatt is ajánlom ezért az alapszabály kapcsán is, hogy a tisztújítás előkészítése keretében forduljon különös figyelem arra a fiatalításra, amelynek igénye és lehetősége itt már sok vonatkozásban felmerült.

Elnök:

Köszönöm *dr. Faller Gusztáv* felszólalását, amely megerősítette az alapszabály elfogadásának gondolatát, és nem utolsósorban felhívta figyelmünket arra, hogy a '97. évi tisztújító közgyűlésünk már ennek szellemében kell szervezniük. A beszámolóhoz a szakosztályok, szakbizottságok munkájával kapcsolatosan két hozzászólás érkezett: *dr. Hanák János* az első hengerészkonferencia jelentőségéről adott tájékoztatást. *Dr. Bodnár János* pedig a bányászati szakosztály részéről egy új alapítvány kezdeményezését, illetve munkáját ismerteti.

Bodnár János

A bányászati szakosztály bányagépészeti és bányavillamosági szakcsoportja vezetőjének, *dr. Debreczeni Elemérnek* megbízásából kértem szót azért, hogy néhány mondatban tájékoztassam a tisztelt küldöttközgyűlést a bányagépészeti szakcsoport munkájáról és elért eredményeiről. 1992 végén, 1993 elején, amikor már túl voltunk a 25. bányagépészeti és bányavillamosági konferencia megszervezésén, a bányagépészeti és bányavillamosági szakcsoport tagjai úgy ítélték meg, hogy a konferencia megszervezésének megszűntek a korábbi nagyvállalati segítséggel megvalósuló lehetőségei, ezért önmagunknak kell gondoskodnunk arról, hogy a bányagépészeti és bányavillamosági konferenciát továbbra is megtarthassuk. Országos szervezésbe kezdtünk egy alapítvány létesítésére, amelynek neve Bányagépészet és Műszaki Fejlődésért Alapítvány. A hosszas adminisztratív munka után végül 1993 novemberében a bíróság közécélüként bejegyezte ezt az alapítványt, melynek deklarált két fő célja a következő: egyrészt a magyar bányagépészet és bányavillamoság tudományos, oktatási, műszaki-fejlesztési, biztonságtechnikai, gazdasági eredményeinek, a kiépített nemzetközi műszaki, kereskedelmi kapcsolatból szerezhető kölcsönös előnyöknek a közkinccsé tétele, a bányagépészeti és bányavillamosági konferencia rendszeres, évenkénti megrendezése révén. Másrészt hozzájárulni ezáltal a magyar ipar és kereskedelem fellendítéséhez, fejlesztéséhez, másrészt a *Hell-Bláthy* elnevezésű emléklapett alapításával és adományozásával szakmánk kiemelkedő embereit megjutalmazni, tevékenységüket elismerni. Az alapítvány szervezési munkánk eredményeképpen 23 magánszemély, a bányagépészeti és bányavillamosági szakcsoport tagjai, illetve 16 cég, intézmény, egyesület, köztük az Országos Magyar Bá-

nyászati és Kohászati Egyesület alapító tagságával jött létre, 834 ezer forint alaptőkével. Örömmel és minden alapító és csatlakozó tag nevében büszkeséggel jelentem a közgyűlésnek, hogy alapítványunk célkitűzéseinek megfelelően működik. A bányagépészeti és bányavillamosági konferenciát minden évben sikerrel megrendeztük. Ez a kétnapos, színvonalas szakmai újdonságokat ismertető előadásokból és termékismertető kiállításokból álló konferencia nemcsak az új megoldások fóruma, hanem a szakma művelőinek érvegyesülését elősegítő lehetőséggé is vált. A rendezvényünk szakmai hírnevének erősödését jelzi, hogy az idei, 29. konferencián a 19 hazai előadáson kívül 11 külföldi, illetve külföldi érdekltségű cég magyar nyelvű előadása is szerepelt. Az előadók között ez évben először külföldi felsőoktatási intézmény előadói is megjelentek, nagy örömmel a petrozsényi egyetem két előadó professzora személyesen is csatlakozott az alapítványunkhoz. Siófokon, ahol a konferenciánkat tartottuk, az ottani kuratóriumi ülés elhatározta, hogy a petrozsényi egyetem magyar ajkú hallgatóinak lehetőséget fog adni a fiatalok számára meghirdetendő pályázaton való részvételre. Második célkitűzésünk értelmében 1994-ben képzőművészeti pályázatot hirdettünk, és a Képzőművészeti Alap bírálatait is figyelembe véve megalapítottuk, elkészítettük a *Hell-Bláthy*-emléklapettet. Ez ezüstpől készült emlékérem, egyik oldalán *Hell József Károly* és *Bláthy Ottó Titusz* képmásával, másik oldalán *Hell-Bláthy-díj* felirattal és a bányászat, gépészet és villamoság jelképeivel. A képzőművészeti pályázat első díjas lapettja lett a *Hell-Bláthy-díj*, amelyet az adományozottak kapnak; 1995-ben a kuratórium döntése alapján az érmet *dr. Falk Richárd* gépészmérnök posztumusz és *Kovács László* gépészmérnök kapta. Az elmúlt konferenciánk alkalmával a '96-os *Hell-Bláthy-díj*akat *dr. Bocsánszki János* bányamérnök posztumusz, *Érsek Elek* gépészmérnök és *Csabay János* villamosmérnök kapta. Az emléklapett másolatát bronzból elkészítettük, itt tartom a kezemben, ezt minden alapító tag és minden csatlakozó tag megkapja. A harmadik célkitűzésünk az alapítvány vagyonának természetes gyarapítása. E vonatkozásban elmondhatom, hogy a korábban *dr. Katic Ferenc* által, jelenleg *Dubnicz László* bányagépész mérnök által vezetett és *Hartmann István* titkársága alatt működő kuratórium eredményesen gazdálkodik, a 834 ezer forintos alaptőkének napjainkra 3 millió forint körüli értékre gyarapodott. Végezetül meg szeretném köszönni az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület munkánkhoz nyújtott segítségét, minden szervezetnek és magánszemélynek a segítségét, és arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy jövőre rendezzük meg a 30. bányagépészeti és bányavillamosági konferenciát. A jubileumi rendezvényhez mindannyiuk erkölcsi segítő támogatását kérjük; az alapítványunk nyitott, szeretettel és örömmel vesszük akár cégek, akár magánszemélyek, egyesületek csatlakozását, de mint ahogy az alapításkor, a csatlakozásnál sem a csatlakozási összeg a lényeges, hanem az a tény, hogy valaki a nevével, tevékenységével az alapítvány mellé áll, és ezzel kinyilvánítja a szakmájáért, szaktársaiért érzett felelősségét.

Elnök:

Megköszönöm *dr. Bodnár János* hozzászólását. A főtítkári beszámolóhoz kíván hozzászólni *dr. Szombatfalvy Rudolf*, az öntésszakosztály elnöke.

Dr. Szombatfalvy Rudolf:

A főtitkár úr is elmondta, hogy milyen jelentősége van az egyesület, és ezen belül a szakosztályok gazdálkodásának. A jelen pillanatban az egyesület olyan alapon osztja szét a szakosztályok között a központi költségeit, amely 40%-ban a létszámtól, 30%-ban a szakosztály bevételétől, 30%-ban a szakosztály kiadásától függ. Ebben a témában korábban már két alkalommal hozzászóltam elnökségi ülésen, ez ideig sikertelenül. Úgy érzem, hogy ez a költségelosztás nem reprezentálja megfelelően az egyes szakosztályok teherbíró képességét, így a mi szakosztályunkat eléggé negatívan befolyásolja a kiadott írásos anyag alapján. Konkrétan: a múlt évben a központi költségek a többi szakosztályokat átlagosan 2 ezer forint/fővel terhelik, a mi szakosztályunk viszont pontosan a duplájával, tehát 4 ezer forint/fővel részesül a központi költségekből. Javaslatom, ahogy az újonnan elfogadásra kerülő alapszabály is javasolja: a létszámarányos képviselőt biztosítsuk az alapszabály alapján, hogy így a létszámarányos költségviselésre helyezhessük a hangsúlyt. Szó volt a pártoló tagokkal történő kapcsolattartásról, illetve a pártoló tagok szervezéséről. A kiadott írásos anyagban az öntészeti szakosztály pártoló tagvállalatai hiányosan vannak kinyomtatva, annak ellenére, hogy hétfőn még egyeztetünk az egyesületben. Én ezt rendkívüli módon nehezményezem, erre sokkal nagyobb figyelmet kérek fordítani az elkövetkezendő időkben.

Elnök:

Köszönöm *Szombatfalvy Rudolf* szakosztályelnök hozzászólását, a kritika teljesen jogos, amikor erkölcsi és anyagi segítséget várunk, akkor az ilyen jellegű bakiknak jelentőségük van; a kritika egyértelműen az adminisztrációnak szól. A másik kérdéssel kapcsolatban elmondom, hogy a költségviselés kérdéséről többfajta variáció készült, az elnökségi ülés foglalkozott vele, döntés még nincs. Úgy gondolom, célszerű ezt az új alapszabállyal együtt, annak életbe léptetéséig megoldani, és megfelelő módon rögzíteni elnökségi határozattal. Egyben szeretnék javaslatot tenni a határozati javaslatokhoz, természetesen majd azoknak a megfogalmazásakor. Több bírálat érte a pénzügyi gazdálkodást és annak adminisztrációját. Javasolom, hogy a határozati javaslatok között szerepeljen az, hogy az egyesület pénzügyi gazdálkodását, könyvelését bizzuk egy pályázat alapján megválasztott szakcégre. El kell mondanunk, hogy ma profi pénzügyi szakembert azért a fizetésért, amit az egyesület biztosít, nem kapunk, pedig ezt a kérdést csak így lehetne megoldani. Természetesen ez csak javaslat. Bejelentem, hogy további három indítvány előterjesztésére kért lehetőséget: *Laár Tibor*, *Dánfy László* és *ifjú Podányi Tibor*.

Laár Tibor:

Amint a Kohászati Lapok ez évi 5. számának 219–220. oldalán megjelent, *Az európai vaskultúra útjai* című közleményben röviden ismertettem, az Európa Tanács kezdeményezésére olyan kultúrkapcsolat kiépítése indult el a nyugati országokban, amelyen keresztül az Európában együtt élő népek kultúrájának kölcsönös megismerése hozzájárulhat majd a 21. századi egységesebb, a népek között feszültséget enyhítő európai jövőkép kialakításához. A közleményben közölt Európa-térkép tanúsága szerint a nyugatiak mind ez ideig

valójában csak Magyarország nyugati határáig tekintették ezt a földrészt Európának. A kultúrkapcsolatokat, benne a vaskultúra útjait úgy rajzolták meg, hogy a legkeletibb útvonal Sopront éppén érintse. Amikor én ezt megismertem, kezdeményeztem, hogy csatlakozzunk a nyugati vaskultúra útvonalaihoz, azokat vezessük át Magyarországra, és rajtunk keresztül, például régi kapcsolatunk révén Lengyelországra. Még az elmúlt év végén az elnök úr egyetértésével létrejött az osztrák Montanhistorische Verein für Österreich egyesületen belül működő, Eisenstrasse útvonalakat szervező munkacsoporttal a kapcsolat. Később az elnök úr levelet küldött Strasbourgba, az Európai Kultúrkapcsolatok Központjába, amelyben az OMBKE bejelentette, hogy az általa képviselt szakmai ágazatokkal csatlakozni kíván az európai kultúrkapcsolatokhoz, annak hálózatához, ezen belül az Eisenstrasse, azaz a vaskultúra útvonalaihoz. A levélre pozitív, azaz kezdeményezésünket támogató válaszképpen az OMBKE postai küldeményben egy sorozat kiadványt, illetve másolatot kapott. Ezzel párhuzamosan ez év május elején meghívás alapján vehettünk részt hárman a pordenbergi múzeumokat támogató baráti társaság jubileumi rendezvényén, amelynek keretében megbeszélést folytathattunk arról, hogy az OMBKE vállalkozhatna arra, hogy a minden bizonnyal kapcsolat hiányában csak Sopronig vezető vaskultúra útjait, rajtunk keresztül, keleti irányban, közös erővel tovább vezethessük. Az osztrák egyesületi vezetők egyetértettek azzal, hogy a magyarországi vaskohászat történelmi emlékképeinek értékei beletartoznak az összeurópai tudomány- és technikatörténetbe, ezért kezdeményezésünkkel egyetértve megígérték, hogy ilyen irányú tevékenységünket támogatni fogják. Ezek alapján indítványozom, hogy a közgyűlés foglaljon állást a következőkben:

1. Az OMBKE által képviselt ősi szakmai ágazatok: bányászat, kohászat és öntészet Magyarország államalakulatának létrejötte óta Európa technikatörténetének szerves részeként vett részt az európai gazdasági és kereskedelmi vérkeringésben.

2. A magyarországi bányászat, kohászat és öntészet az évezredek európai tudomány- és technikatörténet nemzetközi kapcsolataiban nemcsak ismereteket átvevő, hanem ismereteket átadó szerepet is betöltött.

3. Az OMBKE szakágai évezredek eredményeinek és nemzetközi kapcsolatainak alapján kezdeményezze, hogy más közép- és kelet-európai, hasonló szakterületen működő egyesületek vegyenek részt az európai kultúrkapcsolatok, ezen belül a tudomány- és technikatörténet kapcsolatainak kiépítésében, az emlékek korrekt feltárásában, azok több nemzetet érintő kölcsönös megismertetésében, hogy azzal elősegítsék az Európa Tanács által elképzelt, élénkített 21. századi egységes európai jövőkép kialakítását.

Elnök:

Köszönöm az indítványt.

Dánfy László:

Nagy örömmel és figyelemmel hallgattam végig a főtitkári beszámoló kiegészítését, Kiss Csaba kollégánk ellenőrző bizottsági beszámolójának szóbeli megismétlését, és az elnök

úr felvezető, elindító néhány gondolatát. A székesfehérvári, magyaróvári és kecskeméti helyi szervezet vezetőségének véleményét, egyben indítványát szeretném ismertetni. Ez csatlakozik mindhárom idézett felszólaláshoz. Tudniillik, elgondolkoztunk azon, hogy ha az egyesület a lehetőségeivel élve, és a meghívásoknak eleget téve Selmecebányán a szalamanderünnepségen rendszeresen részt vehet, akkor történéjk meg ennek a részvételnek szervezett keretekben való elindítása a jövőben, mégpedig oly módon, hogy legalább három kötelező programpontra legyen e részvételünknek. Az első, a teljes szalamandermenetben való részvétel a gyülekezőhelytől, a második a szalamander-menetet követő szakestély, ahol mindenki részt vehet, mert Selmecebányán léteznek olyan nagy termek, ahol százötvenen is el tudunk férni, és ahol Akadémiát, a selmeci szalamander-menetet méltató szakestélyt tudnánk minden évben szervezni. Majd a második nap a professzorok sírjának látogatása, gondozása és tiszteletadás, koszorúzás. És ehhez a programkerethez mindenképpen részt akar venni kisebb-nagyobb szervezett csoportokban ezen a megnyilvánuláson, az egyéb érdeklődésének megfelelően, a saját programpontjait hozzáigazítja. Meg kell említenem nem esett jól, hogy a város vezetősége csak az ünnepség hivatalos megnyitáskor szerzett tudomást egyesületünk elnökségének részvételéről, így nem tudtak lehetőséget adni elnökünknek a templomban az ünnepség résztvevőinek üdvözlésére. Jó lenne ezt valamilyen udvarias formában éreztetni az ottaniakkal, hogy ez egy kicsit rosszul hatott. Következő indítványunk az egyesület erdélyi, (a petrosényi egyetem) szlovákiai magyar nyelvű hallgatóival a kapcsolattartás. A bányagépészeti és bányavillamosági vonal elindított egy ilyen jellegű kezdeményezést: a jelentősebb egyesületi rendezvényekre és a közgyűlésekre meghívás küldését.

Elnök:

Köszönöm *Dánfy László* indítványait, egyben észrevételeit munkánkkal kapcsolatosan. A selmeci szalamanderünnepség ebben az évben már jóval szervezettebb volt, mint egy évvel ezelőtt. Az elhangzott tapasztalatok figyelembe vétele és a szlovák bányászszövetséggel egyre jobb kapcsolataink elősegítik a jövőben a szalamanderünnepség jobb megszervezését.

Ifj. Podányi Tibor:

Az ez évi személyijövedelemadó-törvény egy pontjára szeretném az elnökség és a tagság figyelmét felhívni. Az egyszerűség kedvéért – nem hosszú – felolvasom: 45. § 1. bekezdés: A magánszemély nyilatkozatban rendelkezhet az összevont adóalapja adójának az adókedvezmények levonása után fennmaradó része 1%-áról, melyet az APEH a nyilatkozatban megjelölt kedvezményezett javára utal át. 2. bekezdés: Az 1. bekezdésben említett kedvezményezett közcélú tevékenységet folytató vagy támogató szervezet, intézmény: alapítvány lehet. 3. bekezdés: Az e paragrafusban foglalt rendelkezést megvalósító eljárást és a kedvezményezett körét külön törvény szabályozza. Azt hiszem, egyértelmű a javaslatom, hogy az elnökség járjon el, a tagság pedig érezze magát mozgósítva abban az irányban, hogy ezt a bizonyos 1%-ot az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület számára utaltassuk át. Az utolsó bekezdésben említett rendelkezés előkészületei már folynak, ezért esetleg ennek a kedvezményezett körébe való bekerülése

érdekeiben még itt az utolsó alkalom, amikor tehetnénk is valamit, akár közösen is fellépve a hasonló műszaki tudományos egyesületekkel együtt.

Elnök:

Köszönöm *ifj. Podányi Tibor* indítványát. Az elnökségnek kell megtennie az MTESZ-en belül az ilyen irányú kezdeményezést. Bejelentem, hogy több szóbeli hozzászólás nincs. Egy írásban eljuttatott javaslatról teszek említést, illetve javasolom, hogy határozati javaslatnak fogalmazódjon meg az alap gondolata.

Tóth András okl. kohómérnök, okl. ipargazdász mérnök, tiszteleti tagunk fontosnak tartja, és kéri a közgyűlést, hogy értsen vele egyet, hogy megrövidített vagy módosított szakcikkek csak a szerző hozzájárulásával hozhatók nyilvánosságra. Esetenként előfordul, hogy a szerkesztőbizottságok a beküldött szakcikkeket rövidítik, talán a helyszűke vagy egyéb okok miatt, és esetenként nem a cikkíró hozzájárulásával. A legtermészetesebb, hogy ezt az elvárást a szerkesztőbizottságok, elsősorban a főszerkesztők tartásukban tiszteletben.

Megkérem a tisztelt küldötteket, hogy aki az egyesület éves munkájáról készült beszámolót, az azt kiegészítő főtítkári szóbeli beszámolót, valamint az elhangzott hozzászólásokat a kritikákkal együtt elfogadja, a küldöttigazolvány fel tartásával szavazzon. Megállapítom, hogy a jelen lévő küldöttek egyhangúlag elfogadták az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület éves beszámolóját.

Az újonnan megfogalmazott alapszabály megszavazására kerül sor. Engedjék sor, hogy *kiegészítést is tegyék, és ezzel legyen teljes az alapszabály-tervezet; ha a küldöttközgyűlés elfogadja, akkor az OMBKE elnöksége az 1997. évi tisztújítást már ezen alapszabály előírásai szerint szervezze meg.* Az új alapszabály az 1997. évi tisztújító közgyűlés napján lép életbe, addig az egyesület a jelenlegi alapszabály szerint működik. A küldöttközgyűlés az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület új Alapszabályát a kiegészítő záradékkal egy ellen-szavazattal fogadta el. Ez az 1997. évi küldöttközgyűlés után lép életbe. Még egyszer megköszönöm mindazoknak a munkáját, akik akár a beszámoló készítésében, akár az alapszabály szerkesztésében részt vettek, továbbá a küldötteknek, a küldötteken keresztül egyesületünk valamennyi tagjának, hogy az elmúlt évben is, az elmúlt időszakhoz hasonlóan segítettek az egyesület munkáját; aktívan részt vettek annak rendezvényein, és segítettek megvalósítani azt a célt, amelyet 104 éves egyesületünk alapítói elének tűztek. Az elhangzottak azt igazolják vissza, ha érheti is kritika egyesületünk munkáját – azt hiszem, ez természetes, hiszem a tökéletességet még nem sikerült megvalósítani –, hogy az elhangzottak nem vonták kétségbe a szándékot, az ismertetett eredmények pedig azt igazolják, hogy a tagság örömmel vesz részt a munkánkban. Szeretnék mindjárt egy bejelentést tenni: azért van olyan pontja az alapszabálynak, amelynek a megvalósítását már előbb is meg lehet kezdeni, ez pedig a következő: Elkészítette az egyesületünk központi apparátusa azt a tagsági igazolványt, amire régóta igényt tartunk, ami valamilyen oknál fogva elmaradt az elmúlt években, és ezt ami egyben egyfajta balesetbiztosítást is jelent, az Európa Biztosító Rt.-

Folytatás az 51. oldalon

vel kötött megállapodás szerint mindenkinek elkészítettük, és a következő szaklapok kiküldésével együtt minden tagtársunknak megküldünk. *Horn János* kollégánknak volt még egy indítványa, amelyet most teljesítettünk.

Tisztelt küldöttközgyűlés! Megkérdezem, hogy van-e még ezenkívül esetleg egyéb észrevétel, bejelentés; ha nincs, akkor ezeket a napirendi pontokat lezártak tekintem. Az egyesületi kitüntetésátadásokra kerül sor, és egyben megkérem a határozatszövegező bizottság tagjait, hogy vonuljanak el munkára.

Megkérem *Schmidt György* ügyvezető igazgatónkot, hogy a kitüntetések átadását celebrálni szíveskedjen, illetve *Gombár Jánosné*t, hogy legyen segítségemre.

Schmidt György:

Elsőnek átadom 50 éves egyesületi tagságáért *Sóltz Vilmos-émlékérmet* a legidősebb tagtársunknak, a a 95 éves *Nagyenyedi József* okleveles kohómérnöknek.

z. ZORKÓCZY SAMU-émlékérem

| | | |
|----------------------------|----------|---------|
| Dr. Gillemot László | okl. gm. | ICSOBA |
| Dr. Lengyelne Kiss Katalin | okl. km. | Ö.szo. |
| Puza Ferenc | okl. km. | FK.szo. |

MIKOVINY SÁMUEL-émlékérem

| | | |
|--------------|----------|--------|
| Varga Mihály | okl. km. | B.szo. |
|--------------|----------|--------|

PÉCH ANTAL-émlékérem

| | | |
|----------------|----------|-----|
| Dr. Bohus Géza | okl. bm. | Eo. |
|----------------|----------|-----|

ZSIGMONDY VILMOS-émlékérem

| | | |
|----------------|-------------|----------|
| Dr. Németh Ede | okl. olajm. | KFV szo. |
|----------------|-------------|----------|



Dr. Németh Ede okl. olajmérnök
Az egyetem elvégzése után 1958-ban Lovásziban technológus mérnökként művelési kérdésekkel foglalkozott. Kimagasló elméleti munkássága eredményeit is felhasználva 1979-ben védte meg kandidátusi értekezését. A soproni egyetemen hallgatóként lépett be az egyesületbe. Jelentős részben személyes közreműködése révén a lovászi, báza-

kerettyei és gellénházi egyesületi tagok 1964-ben helyi csoportot alakítottak, melynek három cikluson át titkára volt. Titkárságának idején a helyi szervezetben pezsgő egyesületi munka folyt. Jelentős rendezvények, a nemzetközi, különösen jugoszláv kapcsolatok kiépítésének kezdete is erre az időszakra esett. A jelentős létszámú helyi szervezet képviselőjeként és mint szakcikk és üzemi hírek írója hatékonyan segítette az önálló olajipari szaklap, a *Kőolaj és Földgáz* megjelenését, rendszeres kiadását. Kezdetől a lap szerkesztőbizottságának aktív tagjaként tevékenykedik.

SÓLTZ VILMOS-émlékérem

| | | |
|----------------|----------|--------|
| Csaszlava Jenő | okl. bm. | B.szo. |
| Ferencz István | okl. km. | Ö.szo. |

WAHLNER ALADÁR-émlékérem

| | | |
|--------------|----------|---------|
| Zámbó József | okl. km. | VK.szo. |
|--------------|----------|---------|

OMBKE Egyesületi Munkáért plakett

| | | |
|-----------------|------------|----------|
| Györfi Géza | okl. bm. | B.szo. |
| Kárpáty Erika | okl. bm. | B.szo. |
| Kovacsics Árpád | okl. bm. | B.szo. |
| Kőhalmi Kálmán | okl. geol. | KFV.szo. |
| Maria Scherber | okl. km. | VK.szo. |



Maria Scherber okl. geológus
1971-ben került Németországba, Gommernbe az Erdöl-Erdgas Kombinathoz, ahol geológia-geofizikai kérdésekkel foglalkozott. Jelentős szerepet vállalt a magyar-német (keletnémet) szakmai kapcsolatok kialakításában. A szakosztály életébe hamarosan bekapcsolódott; mint külföldön élő magyar mérnök és egyesületi tag több szakmai-egyesületi utat szervezett meg, valamint több vándorgyűlésre hozott előadót és kiállítót. Széles kapcsolatrendszerrel épített ki a szakosztály és a Németországban lévő szakmai egyesületekkel. Az ő szervezésében vettük fel a kapcsolatot a Deutsches Erdölmuseum (Wietze), a DGMK Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e.V. (Hamburg), a VDI Verein Deutscher Ingenieure (Magdeburg) és az URBAN-VERLAG GmbH (Hamburg) kiadóval. Velük azóta is folyamatos munkakapcsolatban állunk, továbbá az ő közvetítésével lépett be szakosztályunk a EAGE European Association of Geoscientists & Engineers szervezetbe is.

| | | |
|-----------------------|-----------------|---------|
| Szántai Lajos | okl. öntőtechn. | Ö.szo. |
| Szell Pál | okl. km. | FK.szo. |
| Dr. Tóth Lajos Attila | okl. km. | Eo. |

OMBKE Egyesületi Munkáért Oklevél

| | | |
|--------------------|-------------|-----------|
| Barabás Zsolt | okl. bm. | Eo. |
| Ehrenberger András | üzemm. | FK.szo. |
| Mokánszki Béla | okl. bgm. | B.szo. |
| Sóvágó Gyula | okl. bm. | B.szo. |
| Szeles János | okl. olajm. | KFV. szo. |



Szeles János okl. olajmérnök
36 évig dolgozott az olajiparban, a MOL Rt. nyugdíjasa. A helyi szervezet munkáját szakcikk közlésével és üzemi hírek továbbításával segítette. Vándorgyűléseken és szakmai napokon előadások tartásával járult hozzá rendezvényeink sikeréhez.

SÓLTZ VILMOS „50 éves egyesületi tagságért” emlékérem

| | | |
|-----------------|----------|---------|
| Dandó István | okl. bm. | B.szo. |
| Felföldi Zoltán | okl. km. | VK.szo. |

SÓLTZ VILMOS „40 éves egyesületi tagságért” emlékérem

| | | |
|-------------------|-------------------|----------|
| Abonyi László | okl. techn. | B.szo. |
| Acsády István | okl. km. | FK.szo. |
| Dr. Balogh Béla | okl. bm. | B.szo. |
| Bányavári János | okl. bm. | B.szo. |
| Barta Kató József | okl. bm. | B.szo. |
| Bende Imre | okl. bm. | B.szo. |
| Benyó István | okl. bm. | B.szo. |
| Bognár János | okl. techn. | B.szo. |
| Csépe Ferenc | okl. km. | VK.szo. |
| Csepregi Mária | okl. bm. | B.szo. |
| Fekete Lajos | okl. bm. | B.szo. |
| Forisek István | okl. bm. | B.szo. |
| Dr. Kmety István | okl. bm. | B.szo. |
| Kovács János | okl. b.műv.m. | B.szo. |
| Dr. Kovács Mihály | okl. bm. jogi dr. | B.szo. |
| Lóránt Miklós | okl. bm. | B.szo. |
| Loysch Imre | okl. bm. | B.szo. |
| Majkut Albert | okl. km. | VK.szo. |
| Molnár László | okl. bm. | B.szo. |
| Papp János | okl. bm. | B.szo. |
| Id. Pazgyera Pál | okl. bm. | B.szo. |
| Pender Ferenc | okl. bm. | B.szo. |
| Péter Vilmos | okl. techn. | B.szo. |
| Dr. Rác Dániel | okl. olajm. | KFV.szo. |



Dr. Rác Dániel okl. olajmérnök Olajmérnöki diplomájának megszerzése után Zalában termelési üzemben, majd kutatólaboratóriumban dolgozott. Innen került az OKGT OGIL kutatóvállalatához igazgatónak. E munkája során – méltánylást érdemlő elméleti és gyakorlati ismeretei alapján – védte meg, kandidátusi értekezését. Az SZKFI kutatóintézet kutatási igazgatójaként ment nyugdíjba.

Egyesületünkben és a Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságában előadások tartásával, publikációk benyújtásával, értékes szakmai véleményének kifejlesztésével tevékenykedett.

| | | |
|---------------------------|-------------|---------|
| Reményi Viktor | okl. bm. | B.szo. |
| Roskovenszky István Lajos | okl. bm. | B.szo. |
| Schön Péter | okl. km. | VK.szo. |
| Solymár Judit | okl. gm. | B.szo. |
| Staudinger János | okl. bm. | B.szo. |
| Szabó István | okl. üzemm. | VK.szo. |
| Szabó János | okl. bm. | B.szo. |
| Szeberényi Ferenc | okl. bm. | B.szo. |
| Varga László | okl. bm. | B.szo. |
| Vázsonyi Ferenc | okl. bm. | B.szo. |
| Vigh Ede | okl. bm. | B.szo. |

Elnök:

Mindannyiunk nevében tisztelettel és örömmel gratulálunk a kitüntetetteknek. A szakosztályok javaslataiban többen is szerepeltek még, de szabályunk szerint a kitüntetések bizonyos keretekhez kötjük azért, hogy az értékét megőrizzük. Elnézést kérünk a szakosztályoktól és főleg azoktól, akiket joggal terjesztettek fel, de ez alkalommal nem kapták meg a megérdemelt kitüntetést. Jövőre sor kerülhet ezekre. A kitüntetetteket kérem, továbbra is aktivitással vegyenek részt az egyesületi életben.

Bejelentem, hogy dr. Balogh Béla a kitüntetettek nevében kíván szólni.

Dr. Balogh Béla:

Nagy tisztelettel köszönöm meg az elnökségnek, hogy a kitüntetések ilyen rangos rendezvények keretében adták át. Ha most végignézek itt a kitüntetetteken, elsősorban természetesen a deresedő férfiakra értem, a kitüntetésből automatikusan adódik, hogy az elmúlt 40-50 évnek tevékeny résztvevői voltak. Ezt az időszakot nézve, nem túlzás, ha azt mondom, hogy ebben az időszakban a bányászatban és a kohászatban rendkívüli események zajlottak le. Azt hiszem, a történelem során majd később, valamikor elemezni fogják, hogy ilyen zajos időszak egyik szakmában sem volt, mint az elmúlt 40-50 évben. Rendkívül ellentmondásos feladatoknak kellett eleget tennünk. Indult a mindenáron való termeléssel. Aztán meg kellett oldanunk mindkét szakmában a gépesítést, korszerűsítést, vagy egyáltalán a gépesítést, hiszen – legalábbis a bányászatban – nagyon sok olyan terület volt, ahol gépesítésről egyáltalán nem lehetett beszélni. Ezt a feladatot azt hiszem, jól oldottuk meg, nem túlzok, ha egyes területeken európai, de mondhatom, világszínvonalú gépesítési megoldásokat is megvalósítottunk. Azután mikor a gazdaságosság kapott primátust, akkor részt vettünk a racionalizálásban. Majd az idő múltával, már abból adódóan, hogy nyugdíjasok lettünk, a legnagyobb feladatban, és talán a legnehezebb feladatban, a drasztikus felszámolási munkálatokban csak részben vagy egyáltalán nem vettünk részt. Ezt a feladatot a fiatalabb kollégáink látták, végezték el és talán még most is végzik. A kitüntetett kollégáim nevében fiatal egyesületi tagjainktól kérem: bármilyen poszton dolgoznak, munkájukat igyekezzenek állandóan úgy végezni, hogy mindig legyenek olyan emberek, akiket az egyesület elnöksége kitüntethet úgy, mint minket most, ha nem is olyan nagy számban, mint a mai napon.

Elnök:

Megköszönöm dr. Balogh Béla bányamérnök kollégáinknak a kitüntetettek nevében elmondott elismerő szavait, és hogy utalt arra az ellentmondásos időszakra, aminek az idősebb kollégák aktív és szenvedő részesei voltak. Nem a szakmai hozzáértés, hanem az adott körülmények, és mondhatjuk, akár a földrajzi elhelyezkedésünkéből adódóan talán a politikai környezet volt az oka annak, hogy nem mindig azt tudták megvalósítani, amit a szakma leginkább szeretett volna. Mivel megfelelő számban vannak jelen fiatalabb kollégák is, ez mindannyiunk számára tanulságos visszaemlékezés, és megfelelő feladat kijelölés is a jövőt illetően. Én azt hiszem, az alma matertől, Miskolctól, Sopron-

tól kaptunk olyan szakmai felvértezést, amelyért professzorainknak, az alma maternek köszönettel tartozunk. Külön öröm számomra, hogy az egyesület és az egyetem kapcsolata nagyon jó, nagyon sok rendezvényünk van az egyetemmel közösen. Az alma mater fogadta az egyesületet, Sopronban is tarthattunk elnökségi ülést, és örömmel mondhatom, hogy Selmec is fogadott bennünket. Bár nem főiskola, szakközépiskola működik a régi Akadémia falai között, de a szlovák egyesület, az iskola vezetősége nagyon segítőkész volt. Egyesületünk vezetősége a régi előadóban és abban a teremben is tehetett tiszteletét, ahol 104 évvel ezelőtt egyesületünk alakulását bejelentették. Ezek azok a gyökerek, amelyekből táplálkozunk mindannyian, és egy-egy ilyen közgyűlés vagy szakmai fórum, vagy épp egy baráti beszélgetés kapcsán a dr. Balogh Béla által elmondottak is segítik azt, hogy a fiatalabbak erőt és tapasztalatot gyűjtsenek ahhoz, hogy nehéz szakmáinkat a jövőben is eredményesen tudják működtetni.

A határozatszövegező bizottság befejezte munkáját, megkérem *Molnár István* főtítkárhelyettes urat, hogy ismertesse a bizottság alkotta határozati javaslatokat.

Molnár István:

Az elnökség írásos beszámolója, a főtítkári előterjesztés és a hozzászólások alapján a következő határozati javaslatot terjesztem a közgyűlés elé:

1. A közgyűlés köszönetét fejezi azon tagtársainak, akik az elfogadott új alapszabály készítésében aktív szerepet vállaltak. Az elnökség feladata az alapszabályból adódó változások gyakorlattá tételének előkészítése.

2. A vállalatok, intézmények és vállalkozások számára az egyesületi jogi és pártoló tagságot vonzóvá kell tenni. A jogi és pártoló tagvállalatainkkal szorosabb kapcsolat tartása és építése szükséges az egyesület céljainak megvalósítása érdekében.

3. Az egyesület gazdálkodása rendezett, pénzügyi likviditása kiegyensúlyozott. A gazdálkodás eredményessége érdekében továbbra is a nagyrendezvények anyagilag sikeres megrendezése a cél. Az elnökség járjon el annak érdekében, hogy a tagok az szja 1%-át az egyesület javára felajánlhassák.

4. Az elnökség teremtsen meg az egyesület gazdálkodásának leghatékonyabb és legszakosítottabb pénzügyi, számviteli módját.

5. A fiatalok bevonása az egyesületi munkába fontos

feladat. A szokásos módon a fiatalok megnyerése az elmúlt évben kevésbé volt eredményes, de az alulról jött kezdeményezéssel a fiatalok számos jó példáját mutatták az egyesületi szellem elfogadásának, az egyesülethez tartozás igényének. Az elnökség és egyesületünk valamennyi tagja támogassa kiemelten a fiatalok kezdeményezéseit.

Elnök:

Megköszönöm a határozatszövegező bizottság munkáját. A lefolytatott szavazás alapján megállapítom, hogy a küldöttközgyűlés egyhangúlag elfogadta a határozati javaslatokat, ezeknek végrehajtására ezennel felkérjük az elnökséget, és reméljük, hogy az 1997. évi tisztújító közgyűlésünkön a határozatok végrehajtásáról számolhatunk be a küldötteknek, illetve egyesületünk tagjainak.

Tisztelt küldöttközgyűlés! Ezzel gyakorlati munkánknak végére értünk. Szeretném megköszönni az öntézetű szakosztálynak, hiszen ez évi közgyűlésünk rendezésének ő volt a szervezője, házigazdája, személy szerint *Szombatfalvy Rudolfnak* és a többieknek, valamint mindannyiunk nevében nagy tisztelettel szeretném megköszönni *Szűz Zoltán* kollégánknak, aki a rendezvény főszervezője, rendezője volt, azt az eredményes szervezőmunkát, precíz, körültekintő és jól szervezett lebonyolítást, amiben részünk volt az elmúlt napokban és a mai napon. Szeretném megköszönni még egyszer a 725 éves Győr városának, polgármesterének, alpolgármesterének és mindazoknak, akik ebben a méltó környezetben, ebben a csodálatos teremben, ezzel a vendégszeretettel, figyelmességgel tették lehetővé közgyűlésünk munkáját. Én úgy ítéltem meg, hogy a mai közgyűlés, akár a protokolláris részét tekintve, akár a második részét, amely a szervezeti kérdésekkel kapcsolatos, egyesületünkkel kapcsolatos munkát értékelte és próbálta javítani, betöltötte feladatát, hiszen amit akár a technika történetéről, akár *Pattantyús-Ábrahám Imréről* hallhattunk, mindannyiunk számára nagy élmény volt, nemcsak a hallottak, hanem az előadók személye miatt is. Emlékeim szerint – az elmúlt 5-6 évet figyelembe véve – talán egyik közgyűlésünkön sem volt ilyen létszámban hozzászóló, javaslattevő, indítványtevő, mint a mostanin. És ez, azt hiszem, az aktivitást és az eredményes munkát jelenti, és ezt sikerként könyvelhetjük el. Megköszönöm mindenkinek, hogy ezt a csodálatos, szép őszi vasárnapot erre a feladatra áldozta, és meghív mindannyiukat, mindannyiótokat az aulában megszervezett fogadásra, melyet az OMBKE finanszíroz.

Köszönöm a megjelenést, a 84. küldöttközgyűlést bezárom, jó szerencsét!

Szakosztályi hírek

Szakosztály-vezetőségi ülés

1996. december 17-én a MOL Rt. budapesti székházában a szakosztály-vezetőség évzáró ülését *Ósz Árpád* elnök nyitotta meg, majd ezt követően *Kovács János* titkár tevékenységértékelő beszámolója hangzott el. Megállapította, hogy szakosztályunk presztízse javult, elsősorban azért, mert a MOL Rt. vezetése által is elismert tevékenységet folytatott a szakosztály. A MOL Rt. vezetése erkölcsi és anyagi támogatása döntően meghatározza szakosztályunk létét (lapunk létét és megjelenési formáját is) anélkül, hogy befolyását a támogatás mértéke arányában érvényesítené. A szakosztály szakmai elismertségét jelenti, hogy kéri véleményét stratégiai kérdésekben, részvételét rendezvények szervezésében, sőt nem egyszer generálkivitelezésben is.

Az OMBKE vezetése elismeri a szakosztály aktív tevékenységét az elnökségi bizottságok munkájában (elsősorban az ellenőrző bizottság, az alapszabály-bizottság és a történelmi bizottság munkáját segítik), de a helyi szervezetek, valamint a szakosztály évközi munkájáról kevés információt kap. Ez valóban csak az információáramlás hiányossága, mert a szakosztály és a helyi szervezetek nagyrendezvényeket (23. vándorgyűlés, II. gázkereskedelmi konferencia), szakmai napokat tartottak, valamint tagjaik írásaikkal a szaksajtóban számot adnak az iparág műszaki fejlettségéről, fejlődéséről. *Kovács János* titkár beszámolója szervezési kérdéseket is érintett: 1997-ben újra napirendre kerül egy budapesti helyi szervezet megalakulása, továbbá a geotermikus szakcsoport lemondott titkára és úgyszintén a vízbányászati helyi szervezet lemondott titkára helyének betöltése.

A szakosztály nemzetközi kapcsolatait *Ósz Árpád* elnök ismertette. Aktív kapcsolatunk az SPE-vel és az IADC-vel van, kapcsolatfelvétel és kacsolatápolás folyik a DIT Naftaplinnel, a DIT Naftagazzal (Újvidék), az IGHP szlovák geológus-geofizikus egyesülettel, a cseh gáz-olaj szövetséggel (Kölcsönös lapcsere folyik), a szlovák gáz-olaj szövetséggel, a DGMK-val (hamburgi központi német szövetség), a magdeburgi német mérnökkamarával, a holland EAGE-vel (geotudomány), az UGI-val (nemzetközi gázunió), a holland központi európai mérnökszövetséggel, és legújabbban az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társasággal (EMT). A sokrétű nemzetközi kapcsolatok ismertetése után, elnökünk bejelentette, hogy:

– Az OMBKE ifjúsági bizottságának pályázati kiírását egy V. éves olajmérnök hallgató nyerte el. A szakosztály vállalja évi tandíjának kifizetését.

– A szeniorok tanácsának megüresedett

tagsági helyére *dr. Pataki Nándor* alelnököt delegálja a szakosztály.

– 1997. november 22-én az OMBKE tisztújító közgyűlése lesz Miskolcon. A közgyűlés előtt szakosztály-vezetőség választás ára kerül sor Budapesten (1997. november 14-én 14 órakor).

– 1997-ben lesz az olajbányászat 60 éves. Áprilisban vagy májusban Nagykanizsán (vagy Bázakerettyén) emlékülés lesz.

– 1997 májusban rendezik meg a gázkereskedelmi konferenciát.

– 1997-ben egyesületi és szakosztályi zászlóra tervpályázatot írnak ki.

– A szakosztály kérésével fordul a MOL Rt.-hez, hogy nyújtson segítséget a soproni Központi Bányászati Múzeum olajbányász szakkiállításának felújításához.

Végezetül – év vége alkalmából – a szakosztály-elnök pohárköszöntőt mondott, megköszönve a szakosztály-vezetőség és rajtuk keresztül a szakosztály-tagság évi munkáját, és eredményekben gazdag, boldogabb új évet kívánt.

Cs. J.

Kedves Tagtársunk!

Több, mint 100 éves egyesületünk működése egyre nagyobb gazdasági erőfeszítések árán tartható fenn. Tevékenységének jelentős része – elsősorban a szakmai konferenciák szervezése – ugyan már hosszabb ideje önfenntartó, a hagyományos egyesületi élet (társadalmi rendezvények, hagyományápoló tevékenység, a klubélet, az egyesület különböző szervezeti egységeinek munkája és ülései stb.) költségeit azonban legnagyobb részt költségvetésünkből kell biztosítani. Ehhez jelentős segítséget nyújtanak a pártoló tagok befizetései és az egyéni tagdíjak. Az utóbbiakat esetenként – most is – kénytelenek vagyunk emelni, de az egyéni tagdíj meghatározásánál az elnökség mindig figyelembe veszi a tagtársak anyagi terhelhetőségének korlátait is.

Az 1996. évi CXXXVI. törvény (Magyar Közlöny, 1996. december 26.–I., 120. sz.) a személyi jövedelemadó meghatározott részének (1 %-ának) az adózó rendelkezése szerinti körében felhasználását teszi lehetővé.

Ez új, jelentősnek ígérkező lehetőséget biztosít arra, hogy egyesületünkhöz hű tagtársaink mindenféle kiadás nélkül pénzügyileg támogassák egyesületünket. A törvény 45. §. szerint ugyanis:

„A magánszemély nyilatkozatban rendelkezhet az összevont adóalapján adójának az... egy százalékáról, amelyet az APEH a nyilatkozatban megjelölt kedveményezett javára utal át.”

Az egyesületünket ily módon is támogatni kívánó tagtársnak az 1996. évi adóbevallással egyidőben a mellékelt minta szerinti, az OMBKE adószámát is tartalmazó nyomtatvány kitöltésével kell az APEH felé rendelkezni, és ezt a nyilatkozatot az SZJA bevallás formanyomtatványával együtt kell az APEH-hez beküldeni.

Mivel az APEH az így keletkező támogatás összegének átutalásához nem mellékelheti rendelkezők névsorát, ez a támogatás nem helyettesítheti a tagdíjfizetést.

Az 1997-ben befolyó összeget a felsorolt, bevétellel nem járó tevékenységek támogatása mellett elsősorban az új egyesületi központ (Budapest, Múzeum krt. 3.) kialakítására kívánjuk felhasználni.

OMBKE elnöksége

Külföldi hírek

Változatlanul sikeres a Ruhrgas tevékenysége

A Ruhrgas AG beruházásai 1995-ben összesen 1,7 Mrd DM-t értek el. A Ruhrgas vezetékhalózata 1995 végén már 10 000 km-t tett ki. A földgáztároló kapacitást 4,1 Mrd m³ mobilgázzal bővítették. A jelenlegi tervek szerint ezt a kapacitást 5 Mrd m³-re bővítik. Kiegészítőleg további tárolókapacitások állnak a Ruhrgas rendelkezésére a termelővállalatoknál, és Hollandiában is. A társaság illetékesinek véleménye szerint az észak-nyugat-európai piacon a következő néhány évben földgáztúlkínálattal lehet számolni; a további mennyiségek az eddigi forrásokból, vagy a lehetséges új szállítási forrásokból főleg a német piacra érkeznek, mivel ennek struktúrája nagyon liberális, és az Északi-tenger, valamint Oroszország felől – földrajzi fekvésénél fogva – a legközelebbi felvevőpiac Nyugat-Európa felé. Azonban sok szól amellett, hogy a túlkínálatból a beszerzési döntések a változatok közül azon kevés számú forrásokra redukálódnak, amelyek hosszú távon is rendelkezésre állnak.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

A földköpeny vízháztartása*

PATAKI NÁNDOR

ETO: 556.1(205.3)



Dr. Pataki Nándor

okl. mérnök, c. egyetemi docens
Budapest
OMBKE-tag

Víz a földköpenyben címen írt tanulmányt Philippe Gillet a La Recherche 1993. júniusi számában. A tanulmány a felszíni és a felszín alatti vízkészleteket is érintő, rendkívül érdekes fejtegetéseket tartalmaz a Föld 30–2900 km mélységközének vízháztartásáról. Megállapítja, hogy e közetburok, mely a Föld tömegének mintegy kétharmadát képezi, jelentős mennyiségű vizet tartalmaz, mennyisége az óceánok vízmennyiségével vetethető össze. A cikk kivonatossan ismerteti a szerző főbb megállapításait, feltételezéseit.

A Föld belső szerkezetére a földrengési hullámok vizsgálata alapján következtethetünk. A földrengési adatok szerint a Föld öves (gömbhéjas) felépítésű, földkéregre, földköpenyre és földmagra tagolódik. Az övek határfelületein a földrengéshullámok sebessége hirtelen megváltozik, ezeket elsődrendű törésfelületnek nevezük. Más határozott mélységekben a sebességek változásának menetében ugrások jelentkeznek, ezek az ún. másodrendű törésfelületek. A törésfelületek az anyagi összetétel és a fizikai állapot, pl. a sűrűség változását jelentik. A földkéreg és a földköpenyt a *Mohorovičić-féle*, a köpenyt és a földmagot a *Gutenberg-Wiechert-féle* törésfelület választja el.

A földköpenyen belül megkülönböztetünk felső köpenyt, mely 670 km-ig terjed, és alsó köpenyt, mely 670–2900 km mélységek között helyezkedik el. A szeizmikus adatok arra utalnak, hogy a 400–670 km-es övezetben létezik egy ún. átmeneti zóna. Ezt a változó, a normálstól eltérő nagyságú szeizmikus hullámok és sűrűség jellemzik. A vulkánok által kilövellt kőzetekből a felső köpeny kémiai és ásványi összetételét illetően is közvetlen információkkal rendelkezünk. Az említett kőzeteket, melyek néha 300 km mélységből származnak, peridotitoknak nevezzük, főleg három szilikátos ásványból: olivinből, piroxénből és gránitból állnak.

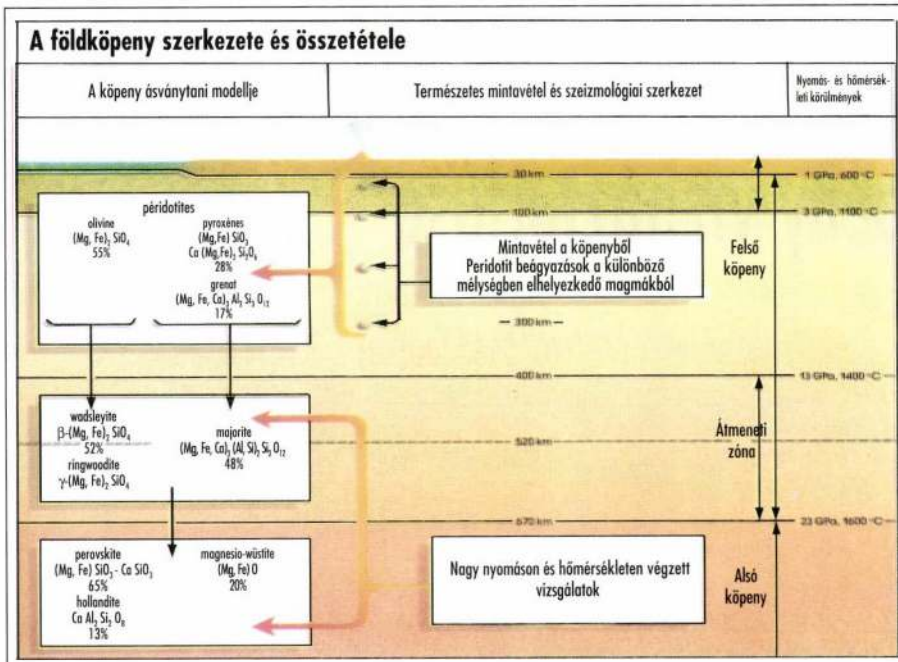
A köpeny nagy mélységbeli ásványi összetételének megismerése céljából közvetett megfigyeléseket végeztek. Ezek során a nagy nyomáson és hőmérsékleten észlelt szeizmológiai adatokat összevetették az ásványi szintézisek adataival.

Feltételezve, hogy a köpeny egész vastagságában homogén kémiai vegyület, arra az eredményre jutottak, hogy az olivin, a gránit és a piroxén a 400 km mélységben uralkodó nyomáson és hőmérsékleten már nem stabil. Így a köpenyközet, mely 400–670 km között helyezkedik el, az olivin, valamint a piroxén és gránit nagynyomású fázisa (1. ábra).

A Föld belsejében, ill. az idetartozó tározókban (az óceáni és kontinentális kéregben, s különösen a köpenyben) található víz mennyiségét, terjedelmét és a tározók közötti áramlást eléggé hiányosan ismerjük. Annyit mindenesetre tudunk, hogy az áramlás itt sokkal lassúbb, és a földköpenyben a vízmolekulák tartózkodási ideje néhány millió és több százmillió év között változik.

Vázlatosan ismeretes, hogy az óceáni hátságok vulkáni tevékenysége során, melynek következményeként kialakul az új óceáni kéreg, a víz kilép a köpenyből. Az említett változás alatt az óceáni kéreg közzetei eltávolodnak a hátság környezetéből, és ennek következtében az óceáni kéreg a víz egy töredékét magába zárja. Ez a vízben gazdag óceáni kéreg elosztódik a köpenyben a nagy óceáni árok, az ún. „szubdukciós” övezetek szintjén, ahol az óceáni lemez alábukik a Föld mélységeibe (mint pl. Japán vagy Dél-Amerika nyugati partja mentén). Nem tudjuk, hogy az említett víz milyen arányban áramlik vissza a szubdukcióval társult vulkáni tevékenység során, és milyen arányban injektálódik ténylegesen vissza a köpenybe. Végezetül az a vízmennyiség sem hanyagolható el, amely az óceánok belsejében létrejövő vulkáni tevékenység

*A La Recherche francia folyóiratban megjelent tanulmányt átdolgozta és kiélesztette dr. Pataki Nándor.



1. ábra. A Föld belső köpenye

alatt (az óceáni szigetek, mint Hawaii vagy a kontinentális: afrikai szigetek stb.) elvonódik a köpenyből, és közvetlenül a légkörbe kerül (1. és 2. ábra).

Annak ellenére, hogy a vázolt belső körforgást már régóta ismerjük, még számos kérdés tisztázásra vár:

- Milyen mennyiségű vizet tárol a földköpeny?
- A tárolás milyen elhelyezkedésben (kőzetekben, ásványokban, cseppfolyós közegben vagy magában a magmában) megy végbe?
- Milyen mennyiségű víz szökik el a vulkáni tevékenység, illetve tér vissza a mélységben elhelyezkedő litoszférapajzs szüllyedése által?

• Végül, milyen vízszállítási mechanizmusok működnek a köpenyben a felszín irányában és fordítva?

A felsorolt kérdésekre jelenleg csak a földköpenyből kiemelt természetes minták vizsgálata, továbbá a bolygónk belsejében uralkodó nyomás és hőmérséklet reprodukálása alapján végzett laboratóriumi kísérletsorozatok alapján válaszolhatunk.

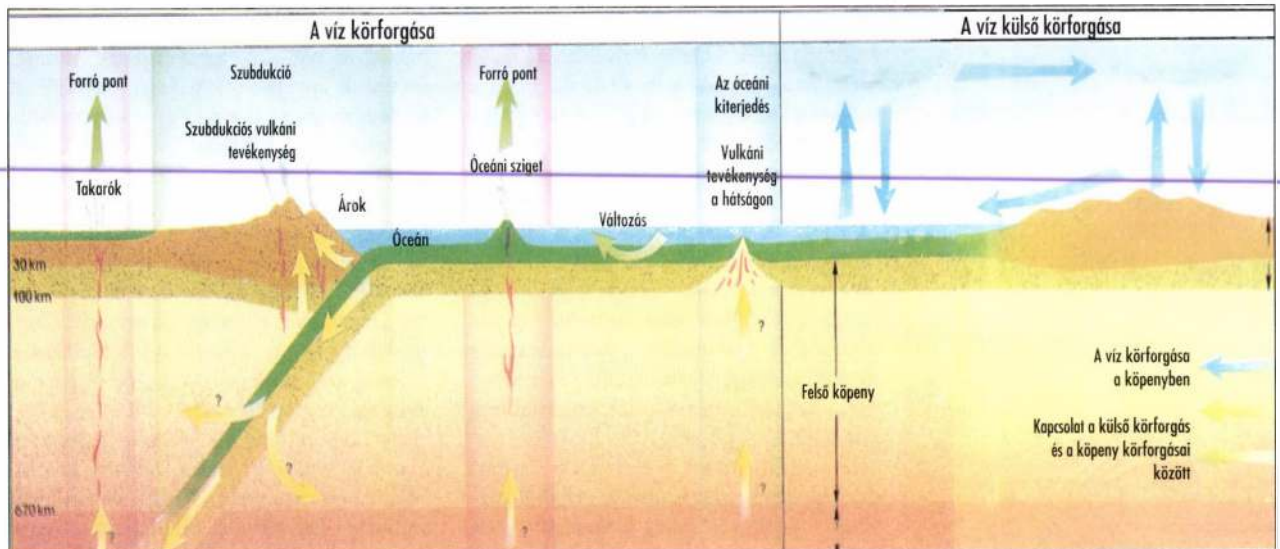
Az eddigi kísérletek azt mutatják, hogy a víz – még kis mennyiségben is (0,001–1,0% tömegarány) – jelentősen módosítja a köpeny kőzeteinek tulajdonságait: jelentősen csökkenti az olvadási pontot, megváltozik a magmák kémiai összetétele, csökkenti képlékenységet és viszkozitásuk küszöbértékét, végül megváltoztatja az elemek diffúziójának sebességét. A víztartalom változásai így bizonyára hatást gyakorolnak a konkrét mozgási dinamizmusra, ami lényeges szerepet játszik a kémi

ai differenciálódásban. Ennek folyamánként ellenőrizték a hőmérséklet-eloszlást a mélység és az idő függvényében. Végül fontos a víztárolás potenciális helyeinek megismerése, hogy képet kapjunk a víztartalom eredetéről, felhalmozódásáról, körforgásáról és változásairól a földtörténet során, a hidroszférában és a légkörben.

Rendkívül összetett kérdés: mi az eredete a Föld felszínén található víznek?

Ebben az esetben vissza kell mennünk legalább 4,5 milliárd évvel korábbi időszakra.

Manapság igen elterjedt az a felfogás, hogy a Föld 1–10 m-től, 100 m-től kilométerekig terjedő nagyságú közettöm-



2. ábra. A víz körforgása

bök ütközése, halmazképződése révén jött létre. Ezek a közettömbök, melyek meteoritok formájában még napjainkban is bolygónk felszínére hullanak, illékony elemeket tartalmaznak. Ezeknek felszínén 1–3%-nyi víz adszorbeálódott, vagy a hidratált ásványok belsejében esett foglyul. Ez az ún. növekedési fázis, mely bolygónk kialakulásához vezetett, és amelynek során fokozatosan egy központi fémmag és kőzetköpeny különült el. Ez az elkülönülés még ma is folyamatban van, és azt a sűrűség és a gravitáció ellentéte vezérli. Az említett hatásokra a könnyebb elemek (a szilikátok) a bolygó külszíné felé, a nehezebbek (a vas) a központ felé transzponálódnak. Eredmény: a légkör- és hidroszféraképződés és a köpeny gáztalanítódása. A légkör mintegy 80%-a alakult így ki a Föld több millió éves létezésének első néhány millió évében, a maradék 20% viszont sokkal lassabban halmozódott fel az utolsó négy milliárd év alatt. A köpeny gáztalanítódása ma is folyamatban van a vulkáni tevékenység kapcsán. Elegendő csak arra gondolnunk, hogy az aktív vulkánokból kilépő füstgomoly egyebek közt vízből és szén-dioxidból áll. A köpenyben a kezdetben bekebelezett gáztartalom egy része mintegy 50%-os hányadban még visszamaradt.

Természetesen vannak ellenvélemények is. Egyes kutatók azt hangoztatják, hogy a földköpeny az óceánok által tárolt vízmennyiség négyszeresét zárja magába. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a Föld felszínén jelenleg meglévő víznek, az előbb említetteken kívül más eredete is lehet. Pl. a növekedési fázisban és különösen a végső stádiumban (4,5 milliárd évre visszatekintve) a Föld és az egyéb nagyméretű objektumok összeütközése magával vonhatta a felszínén lévő anyagok vagy a Föld felszíne közelében lévő anyagok és a meteoritok víztelenítését. Ez oda vezetett, hogy a légkörben bizonyos mennyiségű víz és gáz szabadult fel, közülük a szén-dioxidot kell megemlítenünk. A légköri víz kezdetben nem alakulhatott át gyorsan gázhalmazállapotból cseppfolyós állapotba. A Föld felszínének hőmérséklete bizonyosan nagy volt, az előrehaladott melegházi hatás miatt, mely nagy szén-dioxid-tartalmat okozott. Ugyanakkor az is tény, hogy az ismert ősi kőzetek között üledékes kőzeteket is találtak, ami azt bizonyítja, hogy a Föld felszínén a víz legalább 3,9 milliárd éve létezik cseppfolyós formában.

Tehát van-e valóban víz a köpenyben? A válasz: igen. Az egyes bizonyítékok legalább 300 km mélyre nyúlnak, és a laboratóriumi kísérletek is értékes eredményekre vezettek.

Kényelmi okokból a szerző a téma tárgyalásakor a „vizet” elválasztja a vízmolekulától (H_2O) és a hidroxilionoktól (OH^-), a tartalmat mindig „vízben” fejezi ki: H_2O tömegben (%-ban vagy ppm-ben).

A víz szabad formában található (H_2O formában). A víz tehát vagy a kőzet részecskéi között, vagy az ásványok felszínén (adszorpció), vagy még az ásványok belsejében lévő folyékony zárványokban helyezkedik el. Ez gyakran megfigyelhető az óceánok fenekén összegyűlt, kevésbé konzolidálódott üledékeknél.

A vizet (H_2O vagy OH^- formában) magukba zárják az ásványok. Ebben az esetben „nominálisan hidratált ásványokról” beszélünk. A víz jelen lehet továbbá olyan ásványokban, melyeknek szerkezete vagy sztöchiometriája nem teszi lehetővé a H_2O jelenlétét. Az olivin is, mely a földköpeny egyik legnagyobb összetevője, ehhez a kategóriához tartozik.

A köpenyből származó természetes mintákon végzett infravörös, abszorpciós mérések, melyeket a pasadenai

California Institute of Technologyban D. R. Bell és G. R. Rossman végeztek el, a H_2O molekulákban vagy OH^- csoportosulásokban néhány tized ppm víz jelenlétét is kimutatták.

A víz belépése egy vízmentes ásvány szerkezetébe jelentősen módosítja fizikai sajátosságát

A hidratált víz csökkenti a vízmentes ásványok mechanikus ellenállását, míg a magmába kerülve csökkenti a viszkozitást.

A következőkben nézzük meg, hogy a földköpenyben lévő víznek melyek a közvetlen bizonyítékai:

A magmák többsége, melyek vagy a Föld felszínére kerülnek, vagy az óceánok fenekén ömlenek ki a köpenyből, el nem hanyagolható mennyiségű vizet tartalmaznak. A magmák az óceáni hátságok szintjére érkeve, a tengervízzel kapcsolatba kerülve rendszerint azonnal lehűlnek, és a tengerfenéken csak néhány cm vastagságú, üvegszerű kérget képeznek. A kitörés több ezer méternyi vastagságú vízoszlop alatt, 100–400 bar nyomáson történik. A nyomás hatására a víz a bazaltmagmában feloldódik. A szilárd, üvegszerű kéreg az átmedvesedett magmát képviseli, melynek saját vize nem gáztalanítódott, sőt a magma lehűlt maradványaival többekévé kristályosodott.

Ezekben az üvegszerű anyagokban észlelhető víztartalom képviseli a magma víztartalmát is. Például egy bazaltüveg, mely változatlan, friss óceáni hátságról származik 0,10–0,45% vizet tartalmaz. Az óceáni bazaltszigetek (Hawaii, vagy az indiai Dekán-fennsík ismert bazalttakarója) ugyancsak 0,2–0,6% között tartalmaznak vizet.

Elfogadott feltételezés, hogy e bazaltok többsége előrehaladott fúziókból és a köpenyt alkotó különböző mélységű kőzetekből, a peridotitekből származik. Ismerve a fúzió mértékét, úgy becsülhető, hogy a bazalteredetű peridotitok 100–1000 ppm vizet tartalmaznak.

A köpenyben található víz másik bizonyítéka a peridotitok zárványai, melyeket némely vulkán lávája (mint pl. a Massif Centralban, a dél-afrikai vulkánokban) magával sodor a felszín felé haladás folyamán. E peridotitok ásványai, melyek közül néhány a 300 km mélységben elhelyezkedő köpenyből kerül elő, több száz ppm H_2O -t tartalmaznak.

A köpeny mennyire van hidratálva?

D. R. Bell és G. R. Rossman a pasadenai California Institute of Technologyban megmérte a víztartalmat az említett, nominálisan vízmentes ásványokban: a OH^- -ban kifejezett H_2O egyenérték elérheti az 500, ill. a piroxének esetében az 1000 ppm értéket.

Ugyancsak igazolták a víz jelenlétét a köpeny peridotitjaiban is. Ezzel szemben továbbra is nehezen ismerhető meg, hogy a köpeny ténylegesen milyen mértékben van hidratálva. Nem tudjuk valójában, hogy a peridotitok, melyek megolvadva (50–100 km mélységben) létrehozzák a bazaltmagmákat, milyen mélységekből jönnek.

Laboratóriumi kísérletek igazolják, hogy a 330 km-nél mélyebben fekvő köpenyzónákban léteznek potenciális víztározó helyek. A kísérletek alátámasztják továbbá a víz létezésének lehetőségét a 300 km alatti mélységben, az olivin, a piroxén és a peridotitok gránitjai, nagynyomású fázisaiban.

Abban a tartományban, melyben a hőmérséklet és a nyomás emelkedik, az olivin, a piroxén és a gránit többé nem marad stabil, hanem átmeneti fázisba lép. A szerkezetek sokkal komplikáltabbá és sűrűbbé válnak.

A nagy nyomáson és hőmérsékleten elvégzett szintézis alapján viszont azt is tudjuk, hogy a nominálisan hidratált fázisok alkalmasak arra, hogy a köpeny mélyében stabilak maradjanak.

A köpenyben létrejövő víz körforgásának pontosítása és mennyiségének meghatározása

Ma már bizonyosak vagyunk abban, hogy a köpeny felső részében van és tudjuk, hogy a mélyben potenciálisan tározódhat víz. A következőkben pontosítsuk a körforgási ciklust, figyelemmel a tározott vízmennyiségre, valamint a be- és kilépő áramlásokra.

Ebben az esetben sok ismeretlen és bizonytalan tényezőt kell figyelembe vennünk, és csak hipotézis alapján számolhatunk.

Nézzük meg mindezt a gyakorlatban. Emlékeztetünk arra, hogy a földköpenyt alkotó peridotitokban a megfigyelt víztartalom 100–1000 ppm között van. A köpenyben lévő vízmennyiség a ténylegesen hidratált köpeny térfogatától függ. Tételezzük fel, hogy csak a felső köpeny van hidratálva (30–670 km között) és a víztartalom 100–1000 ppm között vehető figyelembe, a víztömeget 10^{20} és 10^{21} kg között értékeljük. Ebben az esetben a köpenyben lévő víz visszainjektálódásból származik és gáztalanítódott. Ezzel szemben feltételezve, hogy a köpeny összességében hidratálva van, akkor a

becsült víztömeg $0,4 \cdot 10^{21}$ – $4 \cdot 10^{21}$ kg. Fennáll az a lehetőség, hogy a jelenlegi köpeny a vizet soha nem veszíti el. Összehasonlításként az óceánok jelenlegi víztömege: $1,4 \cdot 10^{21}$ kg.

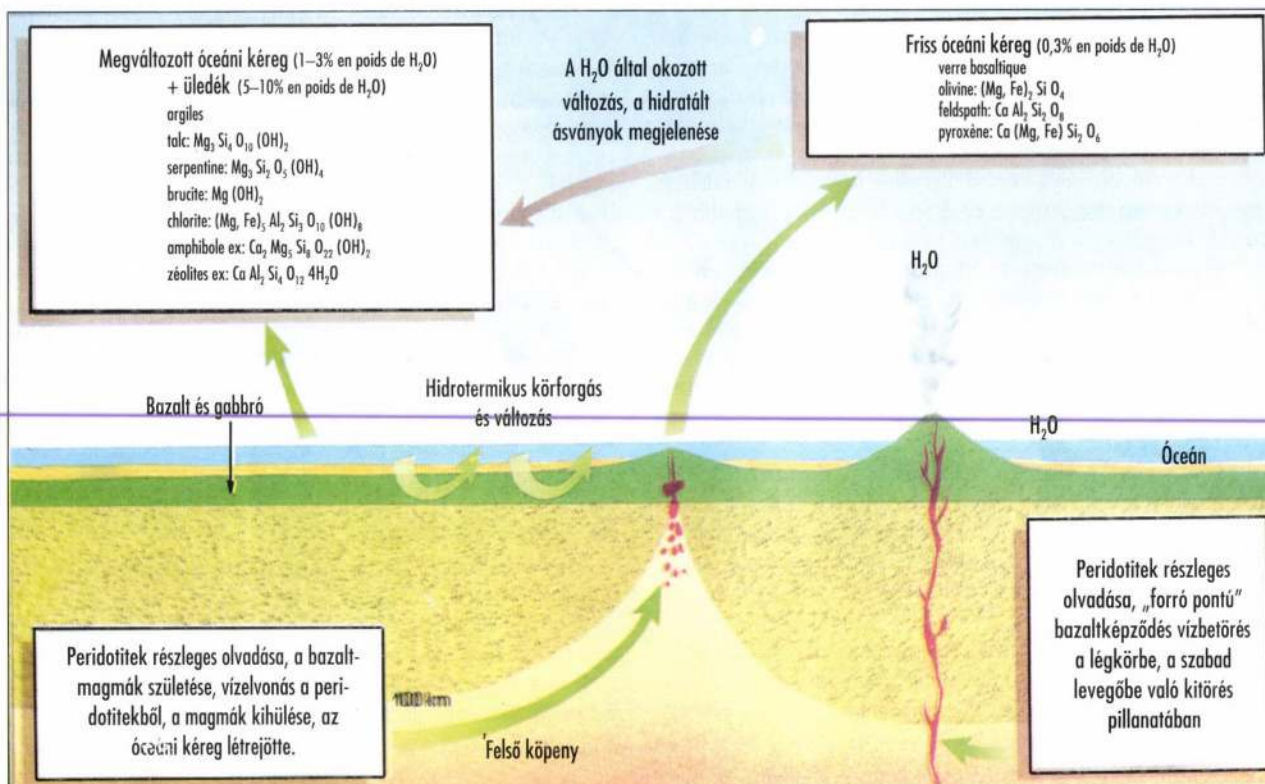
Az említett adatokkal felfegyverkezve már pontosíthatjuk a víz körforgását a köpenyben.

A víz az óceáni hátságokban végbemenő vulkáni tevékenység alatt távozik a köpenyből, ami azt jelenti, hogy a köpeny peridotitjaiban lévő víztartalom elvonódik a részleges fúzió pillanatában, és a bazaltmagmák révén a felszín felé transzportálódik. Az óceán fenekét elérve, a bazaltok még csak kevés vizet tartalmaznak. A frissen képződött óceáni kéregben a térfogattömeg 2900 kg/m^3 , mely 0,15–0,45% vizet tartalmaz, így km^3 -ként 4 – $12 \cdot 10^9$ kg víztartalmat kapunk az óceáni kéregben. Ismerve, hogy évente kb. 20 km^3 óceáni kéreg képződik, ez 80 – $240 \cdot 10^9$ kg/év, a köpenyből kivonható víz jelent.

A tengervíz hatására a kéreg kőzetei gyorsan lúgossá válnak és megváltoznak (3. ábra). A megváltozott kéreg 1–2% vizet tartalmaz, ami azt jelenti, hogy az óceáni kéreg jelenleg 25 – $80 \cdot 10^9$ kg/ km^3 vizet tartalmaz, és a szubdukciós zóna szintjén helyezkedik el. Jelenleg az a vélemény, hogy évente 5 – $16 \cdot 10^{11}$ kg víz volna potenciálisan visszainjektálható a köpenybe.

A szubdukciós övezetek vulkánjai azok, amelyek lehetővé teszik a köpeny vizének transzportálását a légkörbe (1–2. ábra).

Az óceáni szigetek vulkánjai által kibocsátott láva tömege csekély az óceáni hátságok szintjén elhelyezkedő vulkánokéhoz viszonyítva. Több százezer éves időszakokban viszont néhány forró pont ad helyet a tömeges bazaltkitöréseknek, pl. megemlíthetjük az indiai Dekkán-takarót, ahol



3. ábra. A víz kiszabadulása a földköpenyből

2 millió km³ kiterjedt bazalt található, mely mintegy 65 millió éve ömlött ki. Bizonyára ezek a bazalttakarók befolyásolták a klímát és számos állatfajta, pl. a dinoszauruszok pusztulását is.

Elfogadva, hogy a bazaltok kitorés előtt 0,1–0,5% vizet tartalmaztak, és a kitorés folyamán gáztalanítottak, akkor a légkörbe 6–30·10¹⁵ kg víz kellett, hogy kerüljön. Ez a vízmennyiség kevesebb mint 10%-át képviseli annak a mennyiségnek, amely évente az óceánokból elpárolog, vagy amelyet az óceáni hátságok bocsátottak ki az elmúlt 100 000 év alatt.

A litoszféra lemezének a nagy óceáni árkok szintjébe történő süllyedése idézte elő bolygónk legtöbb vulkanikus tevékenységét: az Andok vulkánjait, az indonéziai, japán vagy a többi vulkanikus szigetkoszorúét a Csendes-óceán tájékán. Az említett vulkanikus tevékenységet a köpenyfúzió eredményeként értékelhetjük, az alábukó litoszféralemez fölött, ritkábban magán a lemezen, mely 100–150 km mélységig terjed. A fúziót az alábukó lemezről felszabadult víz elősegíti. Az ily módon létrejött magmák magukba foglalják a vizet, és felemelkedésük révén transzportálják a vizet a kéregre vagy a légkörbe.

A szubdukciós vulkáni tevékenység idején a köpenybe visszatérő és abból távozó víz mérlege azt mutatja, hogy több

a köpenybe belépő, mint az abból távozó vízmennyiség (8·10¹¹ kg/év az 1,4·10¹¹-el szemben). Ezek a vízmérlegek azonban igen bizonytalanok. A szabadban és a víz alatt elterülő lávának a kitoréskor nagyon nagy a vízvesztése. Figyelembe kell vennünk továbbá azt a vízmennyiséget, amely a vulkáni tevékenység idején a szubdukciós zónába távozik, amely dehidrálódik, továbbá, amely a köpeny magmájában megsemmisül. Az említett jelenségek megnehezítik a köpeny szubdukciós övezetébe érkező vízmennyiség meghatározását.

Mindezek ellenére úgy vélhető, hogy az alábukó litoszféralemez a víz igen lényeges részét tartalmazza, mélysége 150 km-t is elérhet a felső és alsó (670 km) köpeny között, a víz a szubdukciós vulkáni tevékenység útján távozhat a felszín felé.

Milyen mennyiségű víz injektálódik a köpenybe a szubdukciós övezeten keresztül?

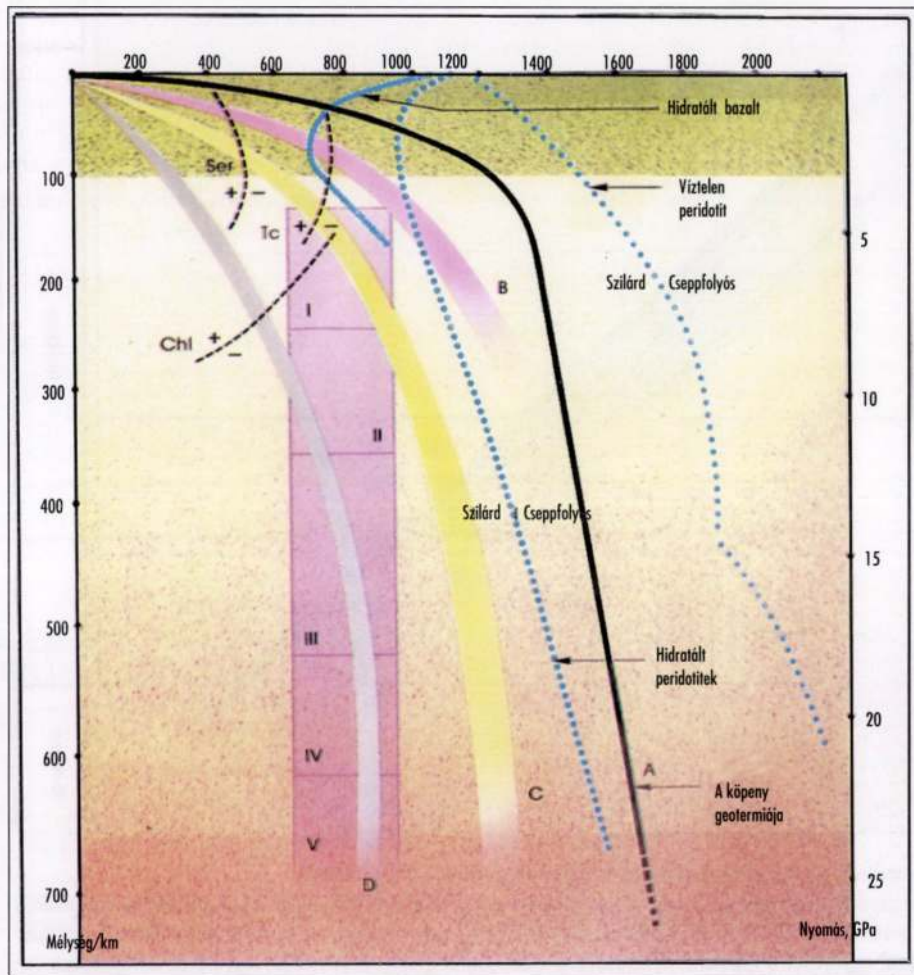
Az üledékekkel kapcsolatos kutatások alapján állíthatjuk, hogy az óceánok tömege az utóbbi milliárd év alatt 10%-nál többet nem változott (kb. 1,4·10¹¹ kg). Az óceánok évente 1,4·10¹¹ kg-nál több vizet nem kapnak és nem veszítenek. Ez a szám egyúttal a hosszú távú vízkörforgás kiegyensúlyozatlanságának maximális bizonytalansági határát is reprezentálja.

Azt is jelenti, hogy e határon belül feltételezhető a vízkörforgás változatlan állapota. A „változatlan állapot” hipotézis alapján a köpenybe visszaáramló víznek kompenzálnia kell a hátságokon keresztül eltávozó vizet.

Ebben az esetben a szubdukció által felvett víz csupán 10–20%-át képviseli a szubdukció előtt a litoszférában tárolódott víznek. Ennek érdekében, hogy megbecsülhessük a visszainjektálódott vízmennyiséget, ismernünk kell az elsüllyedt lemezekben az ásványok dehidrációs reakciójának mélységeit.

Mit is jelent ez voltaképpen? Ismerve az ásványok dehidrációs görbéit a nyomás és a hőmérséklet függvényében, továbbá a különböző geotermákat (az idő és a mélység, vagy a hőmérséklet variációs görbéi) az alábukott lemezekben, lokalizálhatjuk azokat a mélységeket, amelyekben a hidratált fázisokat dehidráció érheti (4. ábra).

Legutóbb Alar Bruce Thompson (zürichi Politechnikai Főiskola) közölt javaslatokat a szubdukció által a köpenybe vitt vízzel kapcsolatosan. Az alábukott lemezeket illetően három különböző hőmérsékleti megosztást javasol:



4. ábra. A klorit (chl), a talkum (tc) és a szerpentin (ser) dehidrációs görbéi

– „nagyon meleg” fiatal szubdukciók (kevesebb mint 20 millió éve működnek);

– „meleg” szubdukciók (kevesebb mint 40 millió éve működnek);

– „hideg”, idősebb szubdukciós zónák (több mint 50 millió éve működnek).

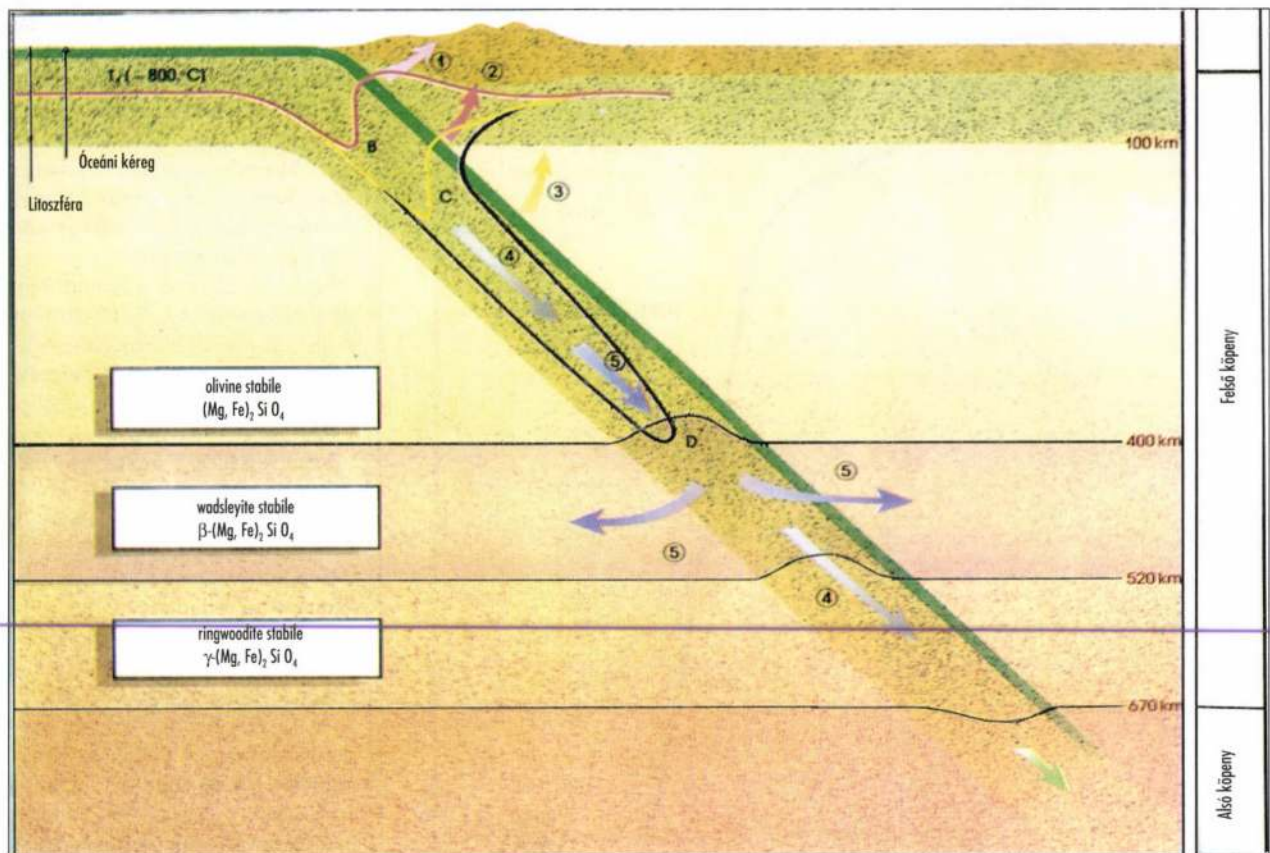
A fiatal szubdukciókat illetően olyan nagy a hőmérséklet, hogy a hidratált óceáni kéreg és az alámerült litoszféralemez 100–120 km mélységben megolvad. Az ilyen fúzióból származó magmák transzportálják a megváltozott óceáni kéregből a legtöbb vizet a felszín felé. A fiatal szubdukciós zónákban 200 km mélységben következik be az óceáni litoszféra hidratált ásványainak dehidrációja. A vízfelszabadítás megindítja a köpeny fúzióját, és a víz a magmával együtt a felszín felé emelkedik. Mindkét esetben a vulkáni tevékenység alatt a víz vagy közvetlenül a légkörbe érkezik, vagy különböző mélységekben, magma-közbetelepülésekben tározódik, ami bizonytalanná teszi a vízmérlegek készítését, ideértve a felszínre bocsátott gáz mérését is.

Az idősebb szubdukciós zónákban a köpeny felső részének alapjáig nagyobb mennyiségű víz transzportálódik. A kísérleti eredmények azt igazolják, hogy egyes hidratált ásványok (pl. szerpentin, talkum) átalakulnak olyan $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ típusú vegyületekké, melyek mintegy 670 km mélységig stabilak.

$T. E. Young$ és munkatársai vitatták, hogy a vízmentes fázisok is hozzájárulhatnak a víz transzportációjához. Gyakorlatilag azonban a szubdukció valamennyi termikus folyamatában a víz egy része, mely dehidráció által szabadul fel, a nominálisan vízmentes ásványaik foglya lehet, és nem hagyja el az alábukó lemezt.

Sok víz folyik még el a Dunán és a köpenyben is, amíg sokkal tisztább képet kapunk a Föld belsejében kialakuló vízkörforgásról. Mindenesetre azért néhány tényt sikerül megállapítanunk. Mindenekelőtt azt, hogy a köpeny közetek csak kis mennyiségben fogadhatnak be vizet. Ezt a vízmennyiséget, mint már említettük, a mai óceánok által tárolt vízmennyiséggel hasonlíthatjuk össze. Jelenleg a víz főleg az óceáni hátságok vulkáni tevékenysége kapcsán kerül a felszínre. A tengervíz változása az óceáni litoszférát gazdagítja vízben. A víz nagy része azonban, melyet így kapunk, szubdukció útján visszainjektálódik a köpenybe. Végül a litoszféralemez alábukása a különböző mélységekben elhelyezkedő víz felszabadításához vezet.

Mindezek ellenére számos kérdésre még keressük a választ, így pl.: a szubdukció által visszavezetődhet-e a víz 670



5. ábra. A különböző geotermikus felületek metszése a litoszféra ásványainak olvadási és víztelenítési görbéivel

1 Szabad víz az óceáni üledékekben; 2 A felszabadult víz megindítja a peridotitok olvadását; 3 A fiatal szubdukciónál a felszabadult víz megindítja 125–200 km mélységben a köpeny és az óceáni kéreg olvadását; 4 A geotermikus felület (C) csak a talkum és a szerpentin dehidrációs görbét metszi, és mindkét esetben a víz a magmával együtt tör a felszínre. Ilyen esetben a szerpentin dehidrációja szilikátvegyületek létrejöttéhez vezet, melyek elősegíthetik a vízszállítást a felső köpeny aljáig; 5 Az óceáni litoszféra nominálisan víztelen, valójában csekély mennyiségű vizet tartalmazó ásványai, mint pl. az olivin levihetik a vizet 200 km mélység alá

km-es mélység alá? A jelen időre kidolgozott, bemutatott séma vajon általános érvényű-e? Az őskorban, több mint 2,5 milliárd évvel ezelőtt a szubdukció már létezett és az óceánok vize nyilvánvalóan óceáni kéreggé alakult, azonban a köpeny és a litoszféra hőmérséklete feltételezhetően nagyobb volt. A szubdukció azonban inkább „nagyon fiatal és nagyon meleg” típusú volt, akadályozta a víz visszainjektálódását a mélybe (5. ábra).

Befejezésül meg kell jegyeznünk, hogy számos kérdést, így pl. a belső vízkörforgással kapcsolatosan a kontinensek növekedésének kérdését sem érintettük.

IRODALOM

[1] *Philippe Gillet*: L'eau du manteau terrestre. La Recherche, 1993. 24.

[2] *Jubász J.*: Hidrogeológia. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1987.

Dr. N. Pataki, Eng.: **Water balance of the earth mantle**

A study entitled "Water in the earth mantle" has been published by *Philippe Gillet* in the June/1993 number of "La Recherche". The study includes very interesting discussions on the water circulation of the Earth in the 30–2900 km range of depth, with reference to surface and subsurface water resources as well. It has been stated, that the rock cover, constituting 2/3-rd of the mass of the Earth, contains a considerable water quantity, comparable to the water volume of the oceans. A summary of main statements and suppositions of the author are given in the article.

Energiagazdálkodási Tudományos
Egyesület (ETE)

Építéstudományi Egyesület
(ÉTE)

Gázszolgáltatók Egyesülete
(GE)

MEGHÍVÓ ÉS TÁJÉKOZTATÓ

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Építéstudományi Egyesület, valamint a Gázszolgáltatók Egyesülete

1997. szeptember 8–11. között

Győrben

Nemzetközi Gázkonferenciát és Kiállítást

rendez a gázipar hazai és nemzetközi fejlődésének megismerése, a szakmai tapasztalatok és a személyes kapcsolatok továbbfejlesztése érdekében. Külön súlyt ad a konferenciának, hogy időközben megtörtént hazai gázszolgáltatók a privatizációja, ez elősegíti a korszerűbb technológiák bevezetését, a gázszolgáltatás minőségi változását.

A konferencia szakmai programjában az előadásokon kívül időt és lehetőséget biztosítunk gyártmányismertető megértésére, valamint kerekasztal-beszélgetésekre is, előzetes igénybejelentés alapján.

A konferencia nyelve: magyar, angol, francia és német, szinkrontolmácsolással.

A megnyitói előadásai

- A gázárképzés és a tarifarendszer hazai tapasztalatai
- A gázipar privatizációjának eddigi eredményei és várható hatásai

A konferencia témakörei

- A gázforrások biztosítása és a gázszállítás
- Gázelosztás és a gázfelhasználás további kiszélesítésének lehetőségei
- Gázmenyiségmérés-elszámolás és a díjbeszedés
- Számítástechnika és informatika a gáziparban
- Környezetvédelem
- Minőségbiztosítás a gáziparban
- Humánpolitikai erőforrások, képzés, oktatás, átképzés

A konferenciával kapcsolatban az ÉTE titkárságán *Somogyi Ágnes* ad tájékoztatást. Telefon: 201-8416.

Dr. Csallóközi Zoltán
A szervezőbizottság elnöke

Személyi hírek

Köszöntés

Köszöntjük a 70 éves



Antal János,
gépésztechnikus



Bogenrieder Frigyes,
geológus technikus

valamint a 75 éves

Jesch Aladár okl. gépészmérnök,
geofizikus szakértő és
Dr. Zakó Vilmos okl. közgazda

tagtársunkat. Kívánunk nekik egészséget,
még hosszú, örömteli életet és

jó szerencsét!

A szerkesztőség

Történeti hírek

Fluidumbányászati évfordulók, események, emlékek 1997-ben

Az 1997. évi évfordulók összeállításakor arra törekedtünk, hogy a fluidumbányászati műszaki, művelődéstörténeti eseményekre és az e szakterületeken működött jelentősebb személyekre emlékezzünk. Az időrendet tekintve az időben hozzánk legközelebbi időpontot vettük figyelembe, majd az időben visszafelé haladva, huszonöt éves lépcsőzéssel vizsgáljuk az évfordulókat. A pontos dátum nélküli megemlékezésekor a tárgyév végén kerül sor.

25 éve, 1972-ben

Augusztus 17-21. között tartották a VII. nemzetközi ipari energiagazdálkodási konferenciát Kievnben, ez elsősorban a szocialista országok szakembereinek seregszemléje volt, de részt vettek a tőkés országok és szervezetek delegációi és képviselői is.

Szeptember 27-29. között rendezték Székesfehérváron a 16. országos gázkonferenciát.

Október 11-14. között tartotta az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízszakosztálya Hajdúszoboszlón a XIII. vándorgyűlését "Távlati műszaki és gazdasági célok a kőolaj- és földgázbányászatban" címmel.

Október folyamán adta át az OKGT Dunántúli Kutató és Feltáró Üzeme a Kiruk közelében lévő jamburi szerkezeten a lemélyített J-1. jelű és kiképzett kutatót.

1972-ben előbb a ny.-texasbeli Pecos Countyban a Ralph Lowe Estate 1-17 University jelű fúrás lépte át a 8000 m-es mélységet, 8687 m-ig fúrva, majd ugyan-csak ebben az évben Oklahomában, a Beckham County Baden-1 jelű fúrás már elhagyta a 9000 m-t is, amikor a mélység 9159 m volt. Mindkét fúrás szénhidrogén-kutatás céllal mélyült, öblítéses rotari rendszerrel, és abban az időben talpmélységük világrekordnak számított.

50 éve, 1947-ben

December 10-én kísérleti jelleggel megkezdte termelését a MAORT Iovászi gázkórogyára.

50 éve, 1947-ben az Oklahomai Caddo Countyban, a Weller 51-11 jelű fúráspon-ton öblítéses rotari rendszerrel mélyült szénhidrogénfúrás 5432 m-es világrekord mélységet ért el.

60 éve, 1937-ben a március 19-én elkezdett és április 28-án befejezett Bükkszék II. sz. fúrásból kezdődött az olajtermelés. A szeptember 29-én 1300 m-ben befejezett B-2 sz. fúrásban november 21-én végzett termelési kísérlet után már ipari mennyiségű olajat termeltek éghető gáz kíséretében. E fúrás eredményeként indult meg 1937

őszén a rendszeres kőolajtermelés és így lett Zala megye a magyar kőolaj- és földgázbányászat bölcsője.

75 éve, 1922-ben

augusztus 3-án halt meg *Noth Gyula* (Wielopole) bányamérnök, aki előbb Galíciában földolajmezők megnyitásán dolgozott, majd Magyarország területén Komarnik és Mikova vidéke petróleum-évfordulásainak kutatásában jeleskedett, ezért a Magyar Földtani Intézet rendes tagjává választotta. (Született Ottendorf, Mitweiden mellett, 1840. április 30.).

120 éve, 1877-ben

mélyítették ejtőkészülékekkel az urseburgi fúrás 1293,4 m-ig, amely világrekord mélységnek számított.

125 éve, 1874.

június 15-én született nagysuri *Böckb Húgó*, a „Geológia” című kétkötetes mű közismert szerzője és később a nagyhírű petróleum geológusunk, még mint selmezbányai akadémiai tanár kapcsolódott be az erdélyi földgázakcióba, melynek elején geológiai kutatásokat *Lóczy Lajos* és ő irányították. *Böckb Húgó* irányította 1911-től kezdve a nyitramegyei Egbell eredményes olajfeltárásait. Már 1911 és 1914-ben felhívta petróleumgeológusaink figyelmét az Alföldre és annak peremhegységeire. 1914-ben már *Böckb Húgó* lett a földgázkutatás legfőbb irányítója, vezetése mellett csakhamar elkészült az Erdélyi Medence földgáz térképe. 1915-től kezdve a horvátországi és 1917-től kezdve a dunántúli kutatások földtani munkáit irányította. Az Anglo Persian Oil Co Ltd-nek 3 éven át volt geológiai szakértője. 3 évig tanácsadója volt az előbbi leányvállalatként 1921-ben megalakult kutató-vállalatnak, a Hungarian Oil Syndicate Ltd-nek. 1930-tól világhírnévre szert téve, tekintélyben, tapasztalatokban megerősödve visszatért hazájába, nagy energiával fogott régi, kedvenc témájához, a hazai ásványolajkutatás modern alapokon való megszervezéséhez. (1931. december 6-án halt meg Budapesten).

125 éve, 1872-ben

indult meg a gázszolgáltatás a székesfehérvári gázgyárban, valamint az év végén meggyulladtak a gázlámpák.

Ez évben született verbói *Cseti Róbert*, aki 1922-től került kapcsolatba az ásványolaj szakmával és megalapította az „Ampla” Ipari és Kereskedelmi Rt.-ot – melynek elnöke volt – a „Valvoline Oil Co.” termékeinek forgalmazása céljából (meghalt 1933. április 4., Budapesten).

A világ legmélyebb artézi kútját 1872-ben fúrták a Missouri állambeli St. Louis mellett. 1230 m-re kellett lefúrni vízhiány miatt. A víz nyugalmi szintje -32 m volt. 480 m-ig „friss” volt a víz, mélyebbről sótartalmú vizet kaptak. A lyuk átmérője a felszínen 253 mm volt, béléscsővezeték 320

m-ig, a további átmérő 100 mm volt. A fűrási munkák három évig tartottak, ez idő alatt baleset nem volt. A fűrás 300 000 frankba került. (Érdemes megjegyezni,

hogy egy évvel előbb – 1871-ben – fejezték be a sperenbergi 1271 m-es sófúrást, mely abban az időben világrekord mélység volt).

Csath Béla

Külföldi hírek

A Ruhrgas AG földgázt szállít Magyarországra

A Ruhrgas AG a következő 10 évben évi 5 Mrd kWh földgázt szállít a MOL részére. A gáz továbbításához a MOL az osztrák kőolaj- és gáztársasággal, az OMV-val megépítette a Hungaria–Ausztria Gáztávvezeték (HAG), amely az ausztriai földgázcsomóponttól, Baumgartentől Győrig terjed. A vezeték hossza mintegy 120 km. A vezeték elkészültével most elkezdődhetnek a szállítások. A földgázszállítás alapját a MOL Rt. és a Ruhrgas AG között 1995 májusában megkötött szerződés képezi. Eddig Magyarország kerekén 110 Mrd kWh/év földgázfogyasztását 45%-ban belföldi és 55%-ban Oroszországból importált földgázzal fedez-

ték. A most megkezdett földgázszállítások részét képezik a Ruhrgas magyarországi programjának, ill. ígéretének. A MOL Rt. és a Ruhrgas között megegyezés áll fenn kiegészítő szállításokra vonatkozóan Magyarország részére, és a cég támogatja Magyarországot az északi-tengeri földgáz beszerzésében. Ezenkívül az együttműködés egy sor különböző munkaterületre is kiterjed, mint pl. energiatörvény, modern irányítási módszerek, üzemi technika és kereskedelmi kérdések.

A MOL Rt.-vel való együttműködésen kívül a Ruhrgas 13%-kal részesedik a Budapesti Gázművekben (Főgáz), valamint 25%-kal és fele részvényrel a Délnyugat-magyarországi Regionális Gázszolgáltató Vállalatban, a DDGÁZ-ban.

Erdől, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az OMBKE 1996 decemberi évről az évről elnökségi ülését 9-én a MOL Rt. székházában tartotta. A házigazda MOL Rt. reprezentatív környezetben, modern technikai szolgáltatással és szíves vendéglátással tisztelte meg az OMBKE elnökségét. Az elnökségi ülés napirendi pontjai:

1. Az elnökség és az egyesület 1996. évi munkájának értékelése, ezt dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke adta rövid és csak a lényeges eseményeket összefoglaló előterjesztésében. Kiemelten fontos jelentőséget tulajdonított az egyesület ifjúságpolitikájának és a nyugdíjas tagtársak tevékenységének (a szeniorok tanácsa munkájának), a hagyományápolásnak (Miskolcon, Sopronban és Selmechányán tartott elnökségi ülések, Szt. Borbála-napi ünnepi események stb.), valamint a számos nemzetközi szakmai rendezvénynek. Végül köszönetet mondott az ellenőrző bizottságnak precíz munkájáért, az irodai személyzetnek áldozatos, a rendezvényeket segítő munkájáért, valamint minden egyesületi tagnak, aki segítséget nyújtott az egyesületi feladatok végzéséhez.

2. Az elnökség 1997. évi munkaterve és az egyesület költségvetése. Előadók:

Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára, valamint Schmidt György ügyvezető igazgató. Az elfogadott üléstervezet és a költségvetés-tervezet a következő:

Az OMBKE 1997. évi költségvetés-tervezete (ezer Ft)

| Megnevezés | 1996. várható | 1997. terv |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| Nettó értékesítés árbevétele | 77 940 | 51 000 |
| Ebből: | | |
| – tagdíj (egyéni, jogi) | 9 269 | 8 500 |
| – központi támogatás | 706 | 200 |
| – egyéb bevétel | 67 965 | 42 300 |
| Anyag jellegű ráfordítás | 61 959 | 34 240 |
| Ebből: | | |
| – irodaszer | 900 | 1 000 |
| – utazás, kiküldetés | 3 537 | 2 500 |
| – posta, telefon, fax | 2 300 | 2 500 |
| – fizetett szolgáltatások | 55 222 | 28 240 |
| Személyi jellegű ráfordítások | 6 091 | 9 670 |
| Ebből: | | |
| – teljes munkaidős bér | 2 880 | 4 500 |
| – egyéb bér, megbízási díj | 1 041 | 2 200 |
| – személyi jellegű egyéb kifizetések | 270 | 270 |
| – tb. | 1 900 | 2 700 |
| Értékesítéskorrekció | 36 | 40 |
| Egyéb költség | 2 254 | 2 550 |
| Ebből: | | |
| – tagsági díj | 1 704 | 2 000 |
| – bankköltség | 550 | 550 |
| Egyéb ráfordítás (rendezvényi áfa) | 5 100 | 2 500 |
| Összes költség | 75 440 | 49 000 |
| Eredmény (adózatlan) | 2 500 | 2 000 |

Az OMBKE elnökségének 1997. évi ülésterve

1. Január 30. (csütörtök), Budapest, MTESZ-székház

– Az OMBKE új alapszabályából adódó feladatok meghatározása

– Az OMBKE 1997. évi munkaterv-feladatai

– Egyesületünk 1997. rendezvénynaptárának összeállítása

2. Február 27. (csütörtök), Budapest, Öntödei Múzeum: titkári értekezlet

– Az 1997. évben az OMBKE szakosztályaira és a helyi szervezetekre háruló feladatok

3. Március 27. (csütörtök), Budapest, MTESZ-székház

– Tájékoztató iparágaink helyzetéről (ipari miniszter)

– Az OMBKE és a pártolói tagvállalatok kapcsolatának áttekintése

4. Április 24. (csütörtök), Szolnok, kőolaj szakosztály

– Az olajipar és az OMBKE kapcsolata, tájékoztató a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály munkájáról

– Tájékoztató nagyrendezvényeink állásáról

– Tájékoztató új egyesületi központunk készültéről

5. Május 29. (csütörtök), Tapolca, bányászati szakosztály

– Az 1996. évi pénzügyi mérleg előterjesztése, a gazdálkodás értékelése, az 1997. évi pénzügyi helyzet alakulása

– Az 1997. évi közgyűlés előkészületei, kitüntetési keretek meghatározása

6. Június 26. (csütörtök), Budapest, vas-kohászati szakosztály

- Az elnökségi bizottságok munkájának értékelése

- Felölös szerkesztők tájékoztatója a szaklapok helyzetéről

- Kitüntetési javaslatok (közgyűlési) jóváhagyása

- Az egyesület nemzetközi kapcsolatai, külföldi utazások

7. Szeptember 11. (csütörtök), Inota, fémkohászati szakosztály

- A hazai alumíniumipar helyzete

- A Mérnök Kamara és az OMBKE együttműködési lehetőségei

- A fémkohászati szakosztály munkájának értékelése

8. Október 9. (csütörtök), Budapest, öntészeti szakosztály

- Tájékoztató az egyesület pénzügyi gazdálkodásáról

- Az ellenőrző bizottsági javaslatok megvalósulásának áttekintése

- Az öntészeti szakosztály munkájának értékelése

- Felkészülés a közgyűlésre (írásos anyagok elfogadása)

9. November 22. (szombat), Miskolc, Miskolci Egyetem

- 85. küldöttközgyűlés

3. Az OMBKE elnöke, dr. Fazekas János az elnökség nevében köszönetet mondott Csath Béla tagtársunknak, tiszteleti tagunknak áldozatos, hagyományápolást segítő, koordináló és sokszor inspiráló munkájáért abból az alkalomból, hogy „Béla bátyánk” leköszönt az egyesület történeti és hagyományápolási bizottsága elnöki posztjáról. Nagy lelkesedéssel és hozzáértéssel hosszú-hosszú éveken át végezte munkáját – párhuzamosan a vízbányászati helyi szervezet titkári feladataival –, és reméljük, hogy még fogja is mint ipartörténész. Cikkeivel, hagyományápolásról szóló híreivel eddig is gazdagította, és ígérete szerint a jövőben is gazdagítani fogja lapjaink tartalmi mondanivalóját.

Cs. J.

Hazai hírek

A zsanai föld alatti gáztároló avatása

(1996. november 8.)

Az avatási ünnepség vendégeit a MOL Rt. Tótkomlói Ifjúsági Fúvószekara tisztelettel fogadta.

A vendégeket és az üzem dolgozóit Pozsgai János, a Kiskunhalasi Bányászati Üzem igazgatója köszöntötte, és Soós Zoltán Kútölök c. írásából vett idézettel emlékezett a zsanai földgázkitörésre, annak megfékezésére és a zsanai földgázmező feltárására, letermelésére, majd a gáztározásra való felhasználására.

Fülöp Róbert hazai termelési-tárolási üzletágigazgató ünnepi beszédében megemlékezett a Zsana É-2. kút 1979. évi kitéréséről és ennek megfékezéséről. Ezután valósult meg az 1750–1900 m között települt nagy porozitású és áteresztőképességű mészkőtömbös tároló feltárása, amely 6,5 milliárd m³ szénhidrogénkészlettel növelte meg az ország szénhidrogénvagyonát. 1980 óta ezen a mezőn már 4 milliárd m³ földgázt hoztak felszínre. A tárolót kedvező adottságai alapján a szakemberek ideálisnak találták gáztározásra.

Az 1992-ben szerveződő MOL Rt. vezetősége a gázpiac várható fejlődése, belső szerkezetének átalakulása, a gázellátásban mutatkozó szezonális változások miatt a

föld alatti tározás bővítésének szükségességéről, a zsanai gázmező földgáztározásra való átállításáról, a gázellátó rendszerbe kapcsolásáról döntött. Időszzerű a zsanai földgáztároló üzembe helyezése és avatása. Időzítése megfelelő, mert az 1997-es téli gázellátás enélkül nem képzelhető el.

Emlékeztetett az SZKFI-ben a tárolóval kapcsolatban végzett számításokra, szimulációkra, ezek alapján vált lehetővé a terv részletes kidolgozása, a létesítmény kivitelezése. Ennek során a Rotary Kft. 20 kutat képezett ki erre a célra 8 millió m³/d kapacitással. A felszíni technológiát az Olajterv Rt. dolgozta ki. A fejlesztési-beruházási igazgatóság vezetésével a tervezésben, engedélyeztetésben és kivitelezésben a külföldi vállalkozók, valamint a MOL Rt.-ből kivált, frissen megalakult társaságok – a Kunpetrol Kft. és az Oiltech Kft. –, továbbá a MOL Rt. szakembereinek jó együttműködése eredményezte a föld alatti tározó időbeni üzemkész állapotát, az ideiglenes 700 mm-es vezetékcsakasz üzembe állítását. A gázbesajtolás próbáiban 1996. április 13-án indult, de májusban kiderült, hogy a gáz pormentesítése nem megfelelő, s ez szélélyeztetné a tározó feltöltését. Ekkor a távvezetési szállításhoz használt szűrő beépítésével sikerült elhárítani az akadályt. 3 hónap alatt feltöltötték a tározót, és így 600 millió m³ gáz áll rendelkezésre.

Számítógépes adatgyűjtő és irányító rendszer szolgál a létesítmény műszeres

szabályozására, és ez egy digitális információs lánc eleme lehet a különféle helyi létesítmények adatainak országos gyűjtéséhez és irányításához.

A gáztározást hosszú üzemelésre tervezték, ez a művelet a magyar gázpiac kulcseleme. Máris kezdődik az ellátást szolgáló következő szakaszok tervezése.

Az igazgató felsorolta azokat a munkatársakat, akik a létesítmény megvalósításában különösen kiemelkedő munkát végeztek.

Ezután Pál László, a MOL Rt. igazgató-ságának elnöke köszöntötte az ünnepség résztvevőit, és megköszönte a szakembereknek a terv jóváhagyása, a fejlesztés forrásainak biztosítása ügyében tett fáradozásukat. Bejelentette, hogy az igazgatóság már döntött a Zsana II terv megvalósíthatósága ügyében, és reméli, hogy az ezredfordulón sem lesz fennakadás Magyarország üzemanyag- és energiaellátásában. E szavakkal adta át a zsanai föld alatti gáztárolót az üzemeltetőknek.

Az üzemigazgató jelentette, hogy 1996. április 11-től 624 millió m³ gázt sajtoltak be a tározóba és 23 millió m³ gázt forgattak vissza. 1996. november 5-től az országos gázrendszerbe adja a gáztároló a gázt, jelenleg 65 000 m³/h kapacitással a középső technológiai soron.

Ezután Fehér László, a tározási üzem főmérnöke vezette végig a résztvevőket, és mutatta meg a korszerű, tiszta, teljesen befejezett, rendeltetésének megfelelő üzemet, majd Zsana község Művelődési Házában folytatódott az ünnepség.

Mándoki Zoltán ügyvezető vezérigazgató kitüntetésekkel adott át az üzem létrehozásában kiemelkedő munkát végzett szakembereknek.

A Magyar Olajiparért kitüntetés arany fokozatát kapta: Miklós Tibor, Fehér László; ezüst fokozatát: Pintér István, Hegedűs László, Czigány László, Arturo Leal, Nagy Gyula; bronz fokozatát: Tóth Zsuzsanna, Besekes Béláné, Fehér László (Kunpetrol Kft.), Reményi György, Lovas János, Borbély Ambrus és Farkas Ferenc.

Dr. Magyar Dániel, a MOL Rt. KTÁ vezérigazgató-helyettese pohárköszöntőt mondott, és azt remélve ürtette poharát, hogy a zsanai tározó példája alapján a kimerülőfélben lévő mezőink életét sikerül meghosszabbítani új technológiák bevezetésével. Új előfordulások megtalálását reméli, de a gáztározás biztos üzleti tevékenység lesz a következő években.

Lajtkó Lajos zsanai polgármester a község lakossága, önkormányzata és hivatala nevében mondott köszönetet az olajipar vezetőinek a támogatásért. Zsana életében lényeges szerepe van az olajipar jelenlétének, az együttműködés egyre több területen valósul meg.

A MOL Rt. állófogadáson látta vendégül az ünnepség résztvevőit.

K. L.

Könyvismertetés

Fuelling Tomorrow's Transport (A jövőbeli szállítás üzemanyag-ellátása)

Tartalom: A becslések szerint 2010-ben a szállítási ágazat több mint 60%-át fogja felhasználni a világ olajfogyasztásának, és nincs kétség afelől, hogy hosszú távon meg kell találni a kőolaj helyettesítőjét. A kiadvány tárgyalja az üzemanyagok jelenlegi és jövőbeli felhasználását a közúti, tengeri és légi szállításban. Ismerteti a szállítási ágazat fejlődését és hatását az olajpiacra, a jövőbeli szállítás üzemanyag-ellátásának valószínűsíthető képét, az alternatív tüzelő-, ill. üzemanyagok és motorok legutóbbi fejlődését és az új technológiák megvalósíthatóságát. Az alternatív üzemanyagok és gépek fejlesztési támogatásának kormányzati és egyéb módszerei. A környezetvédelmi vita hatóereje. Az egyes vállalatok jelenlegi kutatási és fejlesztési programjai.

Terjedelem: 150 oldal.

Szerzők: Sarah Cadwallader, Nelson Donovan (1995. nov.)

Kiadó: Financial Times Energy Publishing, ára: 285 GBP/456 USD.

(Forrás: Energy Report Catalogue, 1996. nyár)

Energy On-line – A guide to Internet resources (Energia közvetlen számítógépes kapcsolaton – Útmutató az Internet- forrásokhoz)

Rövid tartalom:

1. A META-hálózat eredete
2. Internet műveletek
3. Az Internet üzleti, üzemi alkalmazásai
4. Technikai szempontok
5. Módszertan
6. Általános energiainformáció: Iparilag fejlett államok; USA Energiaügyi Min.; Európai Unió; Sesame-Infoil; Fejlődő államok; Információkeresés (Infoseek); Nyitott szöveg; OECD; Világbank/IFC; Energiaügyi Min., Világ energia adatbázis; CIA; Távol-Kelet
7. Ágazatok és szervezetek: Nukleáris energia; Kőolaj; Elektromos áram; Megújuló energia
8. Energiatermelő vállalatok az Interneten

Szerző: Feiko Hou We Ling

Kiadó: Financial Times, Energy Publishing, London
Ára Magyarországon: 33 500 Ft. (A könyv az Olajterv Rt. műszaki könyvtárában megtalálható.)

Turkovich Gy.

| Ország | Földgázüzemi járművek, db | A töltőállomások száma |
|--------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. Olaszó. | 280 000 | 280 |
| 2. Oroszó. | 75 000 | 187 |
| 3. Németó. | 1 100 | 45 |
| 4. Franciaó. | 603 | 4 |
| 5. Hollandia | 450 | 14 |
| 6. Anglia | 370 | 15 |
| 7. Belgium | 116 | 1 |
| 8. Svédo. | 108 | 5 |
| 9. Író. | 34 | 1 |
| 10. Svájc | 20 | 2 |
| 11. Ausztria | 13 | 1 |
| 12. Dánia | 9 | 2 |
| 13. Norvégia | 5 | ? |

A földgázüzemi járművek emissziója a dízelmotorokéhoz viszonyítva a következő: CO 50%, NO_x 20%, nem metán szénhidrogének 20%, SO₂ 10 %-nál kisebb, szén-csék 10 %-nál kisebb.

Oil Gas European Magazine, 3/1996.

Modernizálták a tárolótartály- parkot Drezdában

Drezda központjától nem messze van az a tárolópark, ahol már több mint 100 éve forgalmaznak kőolajtermékeket. Az Elf cég teljesen modernizálta ezt a tárolóparkot (50 MDM beruházással). Nagyon jelentős munkát fordítottak a környezetvédelemre, a szennyezések kiküszöbölésére, a szennyezett talaj és talajvíz szanálására, ill. fokozott ellenőrzésére. Az 50 000 m³ tárolókapacitáson kívül új vasúttartálykocsi-lefejtőt és közúttartálykocsi-töltőket, párávisszanyerő rendszert, valamint műszertermet létesítettek. 1995-ben 700 000 t üzemanyagot és fűtőolajat forgalmaztak itt, 1996-ra pedig 700 000–750 000 t forgalmat várnak annak ellenére, hogy a közelben, Rhásaban szintén üzembe helyeztek egy tárolóparkot. (A modernizálás megvalósítását egy 3 oldalas cikk részletesen ismerteti.)

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1996. nov.

A katalizátorkiválasztás legjobb gyakorlata

A. S. Krubna és társai (Chevron) 4 oldalas cikkben ismertetik az FCC-, a katalitikus reformáló és a hidrogénező üzemek katalizátorkiválasztásának jól bevált gyakorlatát, figyelembe véve a költségtényezőket is. A folyóirat ugyanezen számában közlik a Marathon Oil Co. szakemberei által kidolgozott programot az FCC-technológiákhoz és a hidrogénes kezeléshez alkalmazott katalizátorok kiválasztására, értékelésére.

Oil and Gas Journal, 1996. okt. 14.

Turkovich Gy.

Külföldi hírek

Földgázzal üzemelő járművek – irányszabás és a jövőbeli piac

Több százezer földgázüzemi jármű van már az utakon több mint tíz éve mind Európában, mind egyéb országokban. Gyakorlatilag minden személyautó és könnyű kereskedelmi jármű, mely Európában földgázzal üzemel, kettős tüzelőanyagú, benzinre van optimalizálva, de el van látva földgázrendszerrel is. A vezető bármely időpontban egy gombnyomással képes átkapcsolni földgárról benzinre. E kettős tüzelőanyagú technológia alkalmazása azért alakult ki, mert nagyon kevés még a gáz-újratöltő állomások száma, és a benzinüzemi járművek megfelelnek a földgáz elégetésére bármilyen motormódosítás nélkül. A dízelmotoroknál azonban nagyobb cserékre (pl. gyújtórendszer beszerelésére) van szükség. Ez oknál fogva a nehéz kereskedelmi, köz-

üzemi járműveket, mint pl. a buszokat és személygépjárműket a gyártók speciálisan földgázüzemre gyártják. Ezek pl. nagyobb kompresszióviszsonnyal, fokozatos gázbetáplálással (7–10 bar), optimalizált tüzelőanyag-betáplálással és tüzelési karakteristikával, valamint optimalizált katalitikus átalakítóval rendelkeznek. A közlemény szerzői szerint a földgázüzemi járművek csak akkor lehetnek sikeresek, ha teljes támogatást kapnak az autópálya részéről. Akkor tekinthetők valódi alternatívának, ha tömegesen gyártják és elfogadható áron kínálják ezeket. Az országúti járművek szennyező emissziója állandóan fokozódik, ezért a földgázüzemi járművek kedvező környezeti hatásuknak köszönhetően kiváló alternatívának kínálkoznak. Eljött az ideje, hogy fejlődjön ez a piac. Szükséges ehhez megfelelő technikai szabványok kidolgozása, a gazdaságosság javítása és a lakosság tájékoztatása a földgázüzemi járművek előnyeiről.

FELHÍVÁS

Tisztelt Asszonyom/Uram!

Az új adótörvény lehetővé teszi, hogy adójának 1 %-át az Alma Mater támogatására fordítsa. A „**Szénhidrogénipari mérnökképzésért**” Alapítvány célkitűzése, hogy átsegítse az olaj- és gázmérnök-képzést ezeken az ínséges időkön.

Ha célkitűzéseinkkel egyetért, az adóbevallásban található lapra az alábbi adószámot írja fel:



Köszönettel:
Dr. Szepesi József
a Kuratórium elnöke

MOL szakmai-tudományos konferencia '97

A MOL Rt. *szakmai-tudományos konferenciát* rendez. Célja, hogy kerüljenek felszínre és megmérettetésre tevékenységének minden területéről azok az eredmények és új gondolatok, szakmai műhelytitkok, amelyek hozzájárulhatnak a Társaság sikeres és eredményes működéséhez, stratégiai céljainak megvalósításához.

Főbb témakörök: szénhidrogének kutatása, termelése, feldolgozása, tárolása, szállítása, ásványolaj-alapanyagok és termékek kereskedelme, a tevékenységeket tervező, irányító, kiszolgáló és működtető funkciók.

A konferencia időpontja és helye: **1997. október 1-3., Siófok, Hotel Aranyhíd.**

A konferenciára előadással jelentkezhetnek:

1. A MOL Rt. és a MOL Rt. többségi tulajdonú bel- és külföldi cégeinek munkavállalói,
2. A MOL Rt.-vel szakmai kapcsolatokat ápoló felsőoktatási- és szakmai-tudományos intézmények munkatársai MOL alkalmazott társszerzővel.

A jelentkezés határideje: **1997. május 15.**

A jelentkezés módja: az előadni kívánt téma legfeljebb 2 oldalas vázlatának beküldése a jelentkező(k) nevével, munkahelyével, beosztásával, MOL belső vagy postai telefonszámával.

**Cím: MOL Rt. Kürti Attila,
1117 Budapest, Október huszonharmadika út 18.
Telefon: 21 742 (MOL belső), 1 464 1742 (postai) .**

Az előadásvázlatok előzsűrizése után **június 30-ig** értesítjük a jelentkezőket a téma elfogadásáról.

A konferencia részletes kiírását és programját, a szekciók megnevezését és zsűrijét, az előadásanyagok beadásának tartalmi és formai követelményeit és benyújtásának időpontját, a díjazás formáit **1997. március 31-ig** szórólapokon juttatjuk el az érintett szervezeteknek.

Fodor Barnabásné
a szervezőbizottság elnöke

Kürti Attila
a szervezőbizottság titkára

Bányászati és Kohászati Lapok



KŐOLAJ

ÉS

FÖLDGÁZ

BUDAPEST

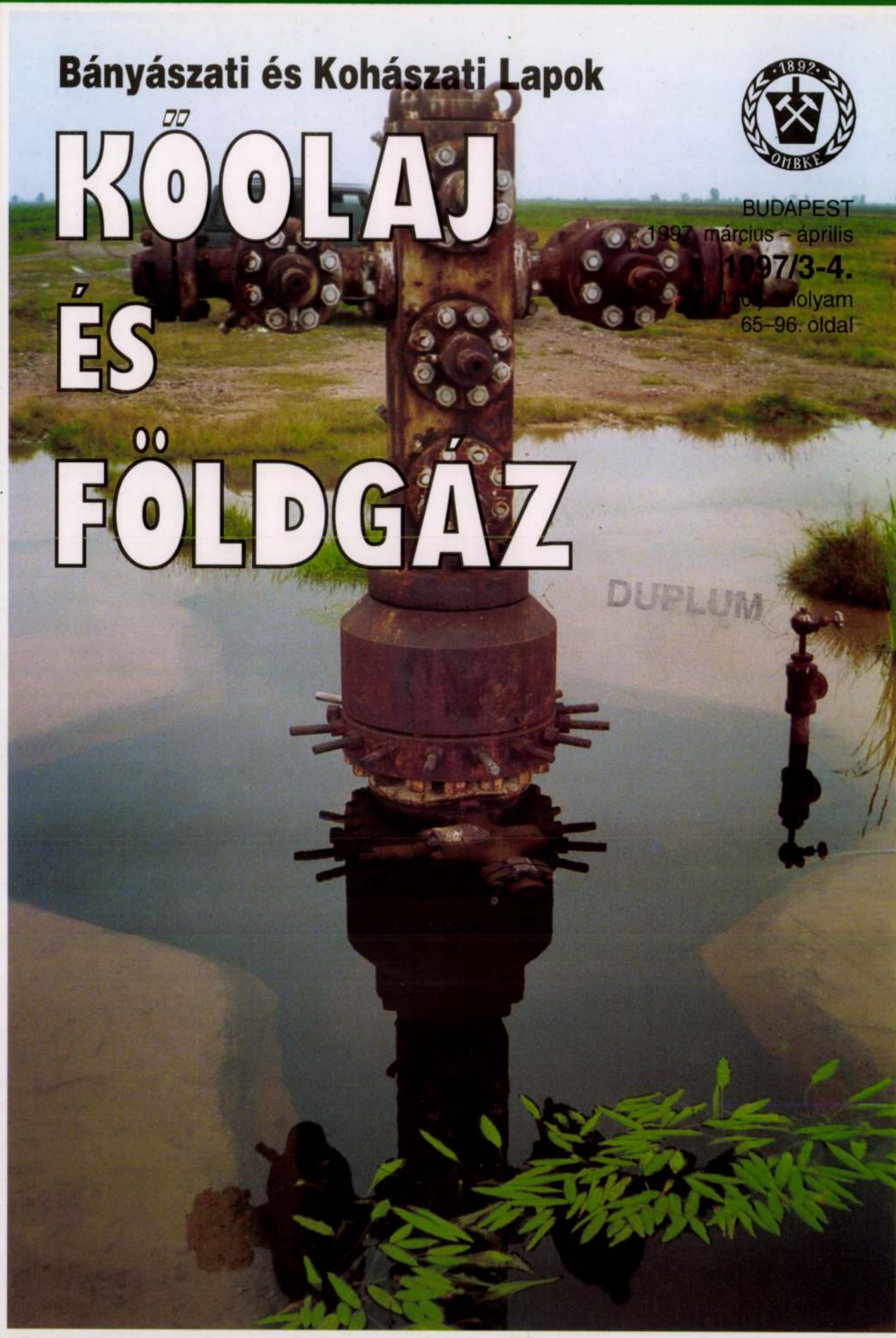
1997. március – április

1997/3-4.

106. évfolyam

65–96. oldal

DUPLUM



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

Fábiánsebestyén-4, kútfej
Fotó: Andristyák Ambrus, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244 sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf.22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083,
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|---|------------------------|
| ANDRÁS KOVÁCS-MÁRIA LENCSE: What makes a lubricant environmental friendly? – an assay on biodegradability | 65 |
| VUKOV IVÁN: Időszakos segédgázos olajtermelési kísérlet az Algyő-mezőben | 76 |
| FARKAS BÉLA-MOLNÁR GÁBOR-SZÁVA LÁSZLÓ-SZTANKÓ GYULA: Energetikai Információs Központ a MOL Rt. KTÁ-ban | 85 |
| Egyesületi hírek | 69, 71, 82, 83 |
| Hazai hírek | 74 |
| Hibaigazítás | 70 |
| Kiadványismertetés | 72 |
| Könyvismertetés | 75, 96 |
| Közlemények | 82 |
| Külföldi hírek | 72, 73, 74, 82, 95, 96 |
| Szakosztályi hírek | 70, 95 |
| Személyi hírek | 75 |
| Történeti hírek | 71, 74 |

Mi haszna van belőle az embernek, ha megszerzi akár az egész világot is, de önmagát elveszti, vagy romlásba viszi?

[Lk 9, 25]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR (szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

What makes a lubricant environmental friendly? – an assay on biodegradability

ANDRÁS KOVÁCS—MÁRIA LENCSE

ETO (UDC): 665.76:502



Dr. Kovács András

okl. vegyészmérnök, környezetvédelmi
főmunkatárs.
MOL Rt., Százhalombatta
MKE- és GTE-tag



Lencse Mária

okl. vegyészmérnök, környezetvédelmi szak-
mérnök, tud. főmunkatárs.
MOL Rt., Százhalombatta

Keeping in mind that no systematic lubricant eco compatibility study has been carried out and guided by the terrifying fact that at least about $\frac{1}{3}$ of lubricant inventory pollute directly the environment the aim of this article is to address the fate of lubricants in operational systems. Lubricants in service do change properties. In course of operation engine oils do incorporate low viscosity, hence skin membrane penetrable components and high viscosity components with potential carcinogenic character. Heavy metal degradation and wear products do act against eco compatibility. Biodegradation rate of engine oils operated just for very short time is higher than degradation rate of freshly formulated, never used products. The more exhausted the engine oil is the higher the biota inhibition capability, the slower the biodegradation process. Upon understanding that conditions in laboratory biodegradation studies and in natural decay processes are different (over) extended oil drain periods are to be avoided.

Introduction

This article has been conceived in midst of growing number of papers dealing with environmental friendliness of lubricants approaching it via biodegradability characteristics. A version of this paper was presented (unfortunately only the abstract of it has been printed) with the title of "Is there any reliable criterion for environmental friendly lubricants?" [1]. This criterion should have answered the questions whether the lubricant is digestible by the ecosystem, or does it contribute to build up selected organisms? Only in that case if the answer to these questions are yes the lubricant is indeed environmental friendly [2]. Biodegradation is only a single evaluation test. For instance the abundance of hydrocarbon degrading bacteria could be as dangerous as the accumulation of hydrocarbon wastes. As it is stressed in OECD test guidance the interpretation of test result should be not restricted to simple statements of "passed or failed" but the full biodegradation process should be evaluated. It is intended here to approach the question of environmental friendliness on the basis of biodegradation test of engine oils in service.

Throughout this article lubricant or

lubricating oil is referred as being a mineral oil based, refined and additivated product. Basic observations and comments stand mainly for the class of engine oils but can easily be applied to any other class of lubricant as well.

A comprehensive summary is stated in the "WHO series on Environmental Health Hazards, Selected Petroleum Products" [3]: "No systematic measurements have been carried out in the field of environmental exposure level. ... Data on lubricating base oils concerned with distribution among media, environmental transformation and degradation, interaction with physical, chemical, or biological factors, and bioconcentration are not available... However there is a lot of information concerning the microbial degradation of individual petroleum hydrocarbons."

According to our understanding in technical literature the term of biodegradability is cited and used as a direct substitute to the term of environmental friendliness. It is generally accepted that beside the characteristics of being biodegradable a lubricant preferably should be nontoxic and noncarcinogenic. This approach is correct but not complete, because when stated fresh oils are considered while used oils

are the main environmental pollutants. Freshly formulated lubricants are just very rarely and accidentally spilled. It is estimated however that about $\frac{1}{3}$ of lubricant inventory is disposed incorrectly and do contaminate soils and waters directly.

It is important to keep in mind that lubricant formulators are conscious in meeting both performance and administrative requirements. It is by design that any lubricant is responsible to keep the tribological entity clean, to carry away any foreign matter that might have been either imported or generated in the very system. Administrative requirements dictated by health and environmental authorities are rigorously controlled. Toxicity of lubricating oil additives has been known for decades [3]. The aim of any lubricant user is to own such a dream machine that hardly requires oil changes, in which lubricant constitutes a mechanical part. In this essay we opt for a regular and frequent oil change on the basis of lubricant-living matter interactions.

In this approach we ignore the existence of once through lubricated systems such as the two stroke SI engines and we address the fate of lubricants in closed lubrication systems such as in four stroke SI engines. It is worth mentioning that in two stroke SI engines the real environmental polluting components are to be found in the fuel rather than in the lubricant. Because of construction characteristics in two stroke SI engines a measurable part of the feed gasoline: lubricant mixture is exhausted as filled. The 40...100 times more gasoline components do possess more environmental hazard than the carefully formulated exhausted lubricant components [4]. Just to list the lead and aromatic component of common gasoline fuels which are more harmful than any components in a carefully formulated engine oil. Because of these characteristics environmentalists are to be aware of gasoline composition rather than lubricant compositions!

In this essay we address and cry for that enormous amount of about $\frac{1}{3}$ of total lubricant inventory that ever fail collection and pollute directly!

Toxicity and metabolism of lubricants in human body

There are evidences that lubricants might contribute to cancer and it is almost axiomatic that polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) are the most dangerous in this respect. The most deeply studied and best documented lubricant related health hazard area is dealing with consequences of lubricant-skin contacts. This is partly because it is more simple to paint a skin surface of a rodent than to conduct long term microbiological evaluation projects. It is the grotesque smile of science that *Prof. Bruce Ames* questioned the applicability and extrapolability of forced, overdosed experiments, especially that test which was developed by his research team. In the bacterial test for mutagens with an enzymatic rich fraction of mammalian liver - known as "Salmonella essay" or more colloquial as "Ames test" - even common foodstuffs have been found carcinogenic. A detailed discussion of factors can be read in [5]. This discord should apply when extrapolating rodent skin results to effects of possible human skin exposures.

In contact with skin membranes only that molecule can penetrate that is smaller than a C_{20} n-alkane molecule. Unfortunately such small molecules can be found among condensed structure components in the class of PAHs which provenly initiate cancer, photosensitivity and different dermatitis symptoms. The otherwise known as harmless alkane molecules play an important role of carrier of toxic molecules. It is obvious that this fact is to be considered when formulating a special lubricant. It is important to stress that PAHs in their pure chemical forms are not carcinogenic, but their biologically reactive intermediates that form in enzymatic oxidation reactions. Because of a heterogen electron distribution pattern in PAHs polarity promotes oxidation reactions with oxidase and epoxydase-hydratase enzymes. In "Collaborative study on short term in vivo test for mutagens and carcinogens in 1983/1985" [6] it has been observed that very similar molecules in structure may possess or may not carcinogenic character. Such carcinogenic: noncarcinogenic component pairs are: benzo-[a]pyrene:pyrene; 2-acetyl-amino-fluorene:4-acetylaminofluorene. In an everyday lubricant base oil analytical practice PAHs are not distinguished but simply the group of PAH is disclosed. In majority of cases this is done on with UV absorbance test elaborated in the thirties.

The majority of base oils employed nowadays is free of carcinogenic compounds because they are refined with high severity via solvent extraction and/or catalytic hydrogenation treatments. Mild severity refining with solvents and/or acids and further contact refining with fuller earth adsorption cannot diminish carcinogenic character of base oils. *White* [7] concluded that in order to eliminate carcinogenic character of a lubricating base oil by doing it solely by with catalytic hydrogenation (known as hydrotreatment or hydrocracking) beside proper pressure of at least 55 bar, proper temperature of at least 420 °C and proper space velocity of about 1 h^{-1} the selection of a proper catalyst is an important parameter. From this point of view it is to be mentioned that our domestic base oils are solvent refined with proper severity - employing N-methyl-2-pyrrolidone as a selective solvent - and are hydrofinished with mild severity. Keeping in mind that enzymatic oxidation reaction products of selected hydrocarbons are responsible for carcinogenic activity and the transformed components become harmful it is important to look into changes in properties of lubricating oils in service.

Property changes in lubricating oils in service

It is common practice that lubricating oils in service do change properties. A used lubricant might loose in viscosity because of a normal fuel dilution process or because of accidental dilution with coolants. (A gas chromatographic illustration of real system engine oil dilution can be found in [8]). In spite of natural fuel dilution engine oils generally increase in viscosity because of oxidation reactions. This increase in viscosity is associated with an increase in the amount of nondistillable matter, expressed in terms of Conradson or Ramsbottom residue. This is characteristic to an overall engine oil ageing process. An increase in acidity or loss of alkalinity, hence a loss of ability to neutralize oxi-

Changes in engine oil properties

1. Table

| Run length, km | Viscosity @ 40 °C, mm ² /s | Viscosity @ 100 °C, mm ² /s | Viscosity index | TBN, mgKOH/g | Ramsbottom, Pb, % | Pb, ppm | Cr, ppm | Fe, ppm | Cu, ppm |
|----------------|---------------------------------------|--|-----------------|--------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| 0 (fresh) | 157 | 17.3 | 120 | 7.2 | 0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 116 | 14.7 | 130 | 7.2 | 1.0 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 1000 | 101 | 11.9 | 117 | 7.1 | 1.1 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 1500 | 123 | 15.2 | 127 | 6.9 | 1.2 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| 3000 | 117 | 14.6 | 127 | 6.8 | 1.3 | 16.4 | 2.9 | 21.2 | 8.7 |
| 5000 | 133 | 15.9 | 127 | 6.7 | 1.9 | 38.7 | 3.1 | 37.5 | 15.2 |

n.d.: not determined

ation products with acidic character makes necessary to fill the engine with fresh oil. Other sources than oxidation of lubricant components contribute to drastic changes in oil properties. Wear debris, airborne matters, etc. lead to dissipate basic lubrication abilities. Even after oil changes some foreign matters will naturally reside in the lubrication system. A practical guide to maintenance oriented property check can be found in [9]. A property change pattern of an engine oil in a Lada is given in Table 1.

Grimmer [10] compared fresh and "normally" used engine oil compositions employing GC-MS technique. In "normally" used engine oils several O-PAHs (oxygen containing PAHs), N-PAHs (nitrogen containing PAHs), and S-PAHs (sulfur containing PAHs) were detected which were absent in fresh oil compositions. Most probably these X-PAHs are results of incomplete combustion of fuel components and chemical transformations of and with lubricant components. It has been observed that the PAH content in used SI engine oils could be as high as 40 times of the original PAH content [11]. Thermal cracking reactions are very probably met in immediate vicinity of metal-metal impact zones. Impressive PAH content increase has been observed by Folonari in the case of metal working fluids [12].

In large engines beside chemical reactions and physical contamination (and the combined effects of these) a lubricant might host living organisms that lead to corrosion and deposit problems. Some aerobe bacteria, like *Pseudomonas sulfat* reducers are the well-known species which deteriorate fuels and lubricants [13]. Aerobe microorganisms are responsible for lubricant digestion in soils and waters. In such natural "biodegradation" processes the ultimate decay products of organic matters are carbon dioxide and water. The speed of complete degradation depends on environmental conditions and kind of materials [14]. Heavy metals inhibit the growth

and activity of microorganisms, slow down and poison enzymatic synthesis and decrease nitrogen cycle velocities [15]. In model environmental conditions the more polar a component the slower the degradation process, if sulfur, and/or nitrogen is incorporated in the PAH structure the rate of degradation suffers, is slowed down significantly [16]. Because of later observations it is important to stress that the first step in cancer processes, making the parent molecule ready to be attacked by oxidase enzymes is very similar to the first step of biodegradation or natural oxidation. We recommend this similitude lesson to be studied by microbiologists.

On the basis of these the International Cancer Institute and EPA classified used oils as being carcinogenic materials.

Property change and biodegradation of normally used engine oil

Engine oil samples were withdrawn from a Lada 2105 filled up with a commercial 15W/50 SF/CC engine oil. The vehicle was in normal, medium load operation. Property changes are listed in Table 1. It has to be stressed that along the entire evaluation period the oil remained "acceptable for further use". The ageing process of the oil did not progress very much. Accumulation of wear debris and very probably fuel origin lead is evident. Ramsbottom residue values show significant change in property. Neutralization ability and rheological characteristics of the oil would not ask for immediate oil change. It can be speculated that the process of dilution was not overwhelmed by the process of thickening at the end of the period in question.

Biodegradability tests were performed according to DIN 38412-L-25. This test is very similar the commonly employed OECD 301-A biodegradation test. To make the oil "soluble" in water 2.5 mg/l Tween 20 surface active agent

Chemical Oxygen Demand COD, mg/l (DIN 38412-L-25) of engine oils in service

Table 2

| Run length, km | Incubation period, days | | | | | Ready biodegradation limit: 70% |
|----------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------------------|
| | 0 | 40 | 70 | 10 | 15 | |
| 0 | 599 | 156 | 127 | 153 | 152 | 179 |
| 500 | 486 | 97 | 19 | 57 | 35 | 150 |
| 1000 | 553 | 117 | 58 | 76 | 82 | 165 |
| 1500 | 553 | 119 | 84 | 105 | 113 | 165 |
| 5000 | 502 | 148 | 127 | 115 | 129 | 151 |

Microorganism activity along biodegradation study of engine oils in service

Table 3

| Run length, km | Incubation period, days | | | | |
|----------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 0 | 4 | 7 | 10 | 15 |
| No oil | $4 \cdot 10^6$ | $4 \cdot 10^6$ | $7 \cdot 10^6$ | $1 \cdot 10^8$ | $7 \cdot 10^8$ |
| 0 | $4 \cdot 10^6$ | $3 \cdot 10^7$ | $4 \cdot 10^6$ | $2 \cdot 10^5$ | $3 \cdot 10^4$ |
| 500 | $4 \cdot 10^6$ | $5 \cdot 10^6$ | $8 \cdot 10^6$ | $1 \cdot 10^6$ | $7 \cdot 10^5$ |
| 1000 | $4 \cdot 10^6$ | $2 \cdot 10^6$ | $3 \cdot 10^6$ | $2 \cdot 10^5$ | $1 \cdot 10^5$ |
| 1500 | $4 \cdot 10^6$ | $6 \cdot 10^5$ | $2 \cdot 10^6$ | $4 \cdot 10^3$ | $3 \cdot 10^3$ |
| 5000 | $4 \cdot 10^6$ | $3 \cdot 10^6$ | $4 \cdot 10^6$ | $2 \cdot 10^4$ | $1 \cdot 10^3$ |

has been added and the entire system has been brought into intensive homogenization for 10 min. Because of the reference bottle contained equal amount of surface active agent this procedural execution had no adverse effect. Biologic oxidation conditions were maintained by permanent air bubbling into the 1 l test flask. The starting inoculum concentration was $4 \cdot 10^6$ CFU/ml (CFU: colony forming unit). Values of Chemical Oxygen Demand (COD) and changes in inoculum concentration along the 15 incubation days are given in Tables 2 and 3. The fate of COD and microorganism population are shown in Figures 1 and 2.

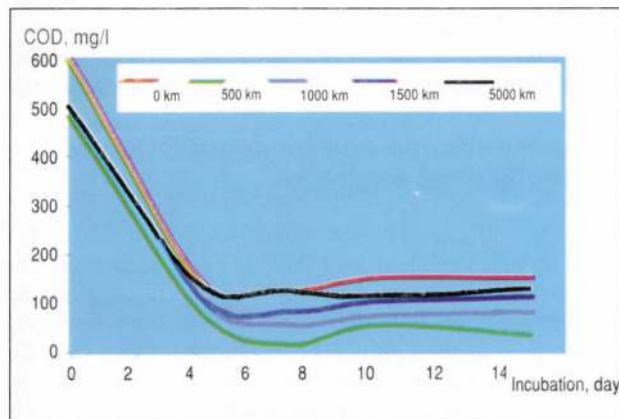


Fig. 1. Chemical oxygen demand of engine oils in service

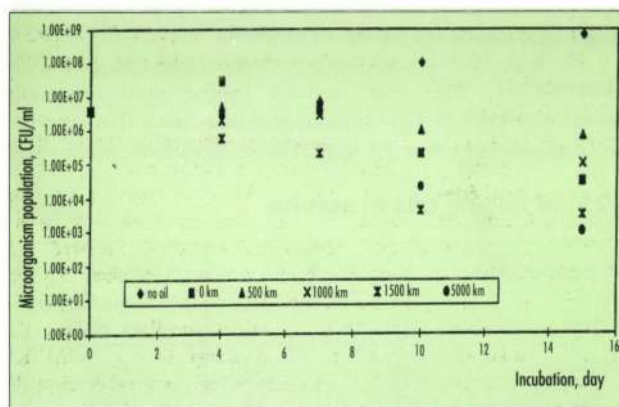


Fig. 2. Fate of microorganism population along biodegradation study of engine oils in service

Conclusions

Engine oils in service do undergo compositional changes which affect the rate and course of biodegradation. In all the oil sample containing cases biota population decreased which indicate the poisoning, adaption period. All the engine oil samples started to degrade after a relatively short adaption period. The pass level ("time window" -10% decrease in COD) and the ready biodegradation (70% decrease in COD) limits were both reached within 4 days of incubation. According to general practice the engine oil evaluated could be labeled as environmental friendly according to the test method.

The just taken in service engine oil sample ("almost fresh" after 500 km in service) showed improved biodegradability in comparison to the fresh oil sample. On the basis of well known reaction pathways it is very probably that the radicalic oxidation processes in operational engine conditions have already initiate similar changes than those present in natural enzymatic processes. The presence of radicals is not only limited to those radicals which form in the oil bulk but might be easily imported via oil transfer ways along the combustion chamber wall. The clear decrease in viscosity at this stage shows that fuel dilution plays a definite role in biological activity of the engine oil sample. There are no documented observations on the role of engine oil dilution in biodegradation processes it remains to be studied, experimental works are needed to elucidate the exact mechanism.

On comparing the fate of microorganisms it can be observed that the more exhausted the engine oil sample the higher the biota inhibition capability. If there is no oil present the forced biodegradation environment is prolific to microorganism living conditions. The less inhibitory activity can be observed with the just taken in service sample (500 km). Fresh oils present an intermediary case between slightly used and extensively used oils. Here again the biota can "acknowledge" for the initiation of oxidation processes. At the end of the 15 days incubation period a clear biota poisoning can be observed in the case of oil samples taken at 1500 and 5000 km. This effect can be attributed to progress in chemical changes in oil composition (high nondistillable content indicated by Ramsbottom residue) or to progress in heavy metal accumulation (lead accumulation from fuel, other metals from wear debris).

These biodegradation experiences were carried out using very small amounts of "contaminants" (engine oil samples) under enhanced biota-contaminant contact conditions. The results clearly show that extended oil drain periods decrease biodegradability. On speculating that large amounts of used oils are spilled it is recommended to require as frequent oil changes as possible. Real condition hazards can be very different from those in laboratory scale. Because of the inhibitory effect on biota population of extensively used oils we invite scientists and legislator bodies to understand that real contaminants are to be taken into consideration when discussing environmental pollution hazards.

References

- [1] Kovács, A., Lencséné, I.: Is there any reliable criterion for environmental friendly lubricants? Microbiology in the Oil Industry and Lubrication, Sopron, Hungary September 10–12, 1991.
- [2] OECD 301 series (A-E): Ready biodegradability; OECD 302 series (A-C): Inherent biodegradability; OECD 304 A: Inherent biodegradability in soil; CEC L-33-T-82: Biodegradability of Two Stroke Cycle Engine Oils in Water.
- [3] WHO report on Environmental Health Criteria 20.: Selected Petroleum Products. Geneva, 1982.
- [4] Kovács, A., Olajos, D.: Synthetic two stroke engine oil as a tool of exhaust emission control. – Journal of Synthetic Lubrication, 7. No. 1. p. 47–55, 1990.
- [5] (staff of) Environ Corp.: Elements of Toxicology. – Chemical Engineering Progress, August, p. 37–46, 1989.
- [6] WHO report on Environmental Health Criteria 109: Summary report on the Evaluation of Short Term Tests for Carcinogens. Geneva, 1990.
- [7] White et al.: Review of short term assays and processing valuables as predictors of the carcinogenicity of base oils. NPRA National Fuels and Lubricant Meeting, Houston, Texas, Nov. 2–3, 1989.
- [8] Kovács, A.: Visualization of Fuel-Lubricant Interaction on the Cylinder Surface in the Combustion Chamber of SI Engines. – Lubrication Science, in press.
- [9] Newel, G. E.: Computer aided oil analysis as a predictive maintenance too. Conditions Monitoring '91, Erding, Germany, May 14–16, 1991.
- [10] Grimmer et al.: Profile of the polycyclic aromatic hydrocarbons from used engine oil. – Fresenius Z. Anal. Chem., 309. p. 13–19, 1981.
- [11] Gross, P. G.: Gasoline composition and vehicle exhaust gas polynuclear aromatic content. Esso Res. & Eng. Co. PB-233 529, 1973.
- [12] Folonari et al.: Selection of mineral base oil from quenching oils. Lubrication in Metal Working, T. A. Esslingen, Germany, January 12–14, 1982.
- [13] Hill, E. C.: Tribology and Microbiology, Microbiology in the Oil Industry and Lubrication, Sopron, Hungary September 10–12, 1991.
- [14] Atlas, R. M.: Effects of temperature and crude oil composition on petroleum degradation. – Environ. Pollution, 10. p. 35–43, 1975.
- [15] Debault, I.: Environmental impact of used motor oil. – The Science of the Total Environment, 79. p. 1–23, 1989.
- [16] Hoffman et al.: Embryotoxic and biochemical effects of waste crankcase oil on bird eggs. – Toxicol. Appl. Pharmacol., 63. p. 234–241, 1982.

Dr. Kovács András okl. vegyész-mérnök–Lencse Istvánné okl. vegyész-mérnök: **Mi tesz egy kenőanyagot környezetbaráttá? – Gondolatok a biológiai lebontásáról**

Figyelembe véve, hogy a kenőanyagok környezeti összeférhetőségéről nem készült rendszeres felmérés, valamint az által a sokkoló tény által vezérelve, hogy a felhasznált kenőanyag-mennyiség legalább 1/3-a közvetlenül szennyezi a környezetet, a cikk célja, hogy foglalkozzon a működő rendszerek kenőanyagainak sorsával. Üzemelés közben a kenőanyagok tulajdonsága változik. Magukba foglalnak kis viszkozitású komponenseket, azaz bőrbe behatolható komponenseket és nagy viszkozitású komponenseket, amelyek potenciális karcinogén tulajdonságúak. A nehézfém-lebomlási és -kopási termékek rontják a környezeti összeférhetőséget. A csak rövid ideig használt motorolajok biológiai lebontási sebessége nagyobb, mint a friss, soha sem használt termékeké. Minél tovább használnak egy motorolajat, annál inkább akadályozza a lebontó baktériumok hatékonyságát, lassítja a biológiai lebontási folyamatot. Megértve, hogy a laboratóriumi biológiai lebontási kísérletek és a természetben lejátszódó bomlási folyamatok körülményei különbözők, a (túl) hosszú olajcsere-periódusokat kerülni kell.

Egyesületi hírek

OMBKE ellenőrző bizottsági ülés

1996. november 26-án az Egyesület Bp., Fő utcai központjában az ellenőrző bizottság (EB) ülést tartott.

A közgyűlési határozatba be nem került javaslatok érdemi tárgyalására nem kerülhetett sor, ellenben áttekintették az október 31-i elnökségi ülésen elfogadott határozatokat, a december 9-i ülés napirendjén szereplő feladatokat. Ezekből kettő vonatkozik az EB-re. A gazdálkodás jobbítására vonatkozó feladatot a 30. ajánlásunkban megfogalmaztuk, ezt az elnökség az október 31-i ülésen elfogadta. Az egyesület munkáját előmozdító javaslatokra vonatkozó általános

feladatot pedig az EB eddigi 31 ajánlásában már eddig is meghatároztuk.

Üdvözlendő a gyakorlat, amely 1997-re előre témaütemtervet ad az elnökségi ülésekre. A január 30-i ülésre helyesen az új alapszabályból adódó feladatok meghatározását írja elő, s az a február 27-i titkári értekezletnek is témája. E munka fontosságát húzza alá az elnökség részére megfogalmazott 32. ajánlásunk, amely a következő:

32. Mivel a 84. közgyűlés az alapszabályt elfogadta, az az 1997. évi tisztújító közgyűlésen lép hatályba, de ezt a közgyűlést már az új alapszabály szerint kell szervezni és lefolytatni. Az ellentmondások kiküszöbölése és a megfelelő végrehajtás céljából a következő lépéseket javasoljuk:

– Az értelmezés végett az alapszabály-készítő bizottságot a közgyűlésig tartjuk

fenn, ez a titkárokkal, ügyvezető igazgatóval együtt összefogja az átalakítást, helyi szervezetek kérdésekkel a bizottsághoz fordulhatnak.

– A január 30-i elnökségi ülés írja elő és határozza meg a feladatot és ütemtervet úgy, hogy március elejére mindez tiszta és követhető legyen. Célszerű, ha a tagság és a helyi szervezetek vezetősége minderről már az ideai évadzáró összejöveteleken egyfajta tájékoztatást kap.

Az EB hitet tesz amellett, hogy a december 9-i elnökségi ülés az OMBKE 1997. évi költségvetését csak a 1. or. tárgyalja érdemben, ha azt az 1995. májusában elfogadott, általunk kidolgozott részletes metódika szerint készítik el.

Kiss Csaba
az EB elnöke

CORRECTION

The right title of the article published in Number 1/1997, page 2. of our Journal reads, as follows:

Feasibility of Mobility and Profile Control by Polyacrylamides in Presence of Carbon Dioxide

Editors apologize for the error.

Szakosztályi hírek

Ankét Szolnokon Kőolaj- és földgázbányászati kommunikáció '96 címmel

Az ANKÉT

• 1996. december 5–6-án Szolnokon, a Technika Házában volt, 119 fő regisztrált, 8–10 fő érdeklődő részvételével (133 fő jelentkezett);

• mottója: "Az élet lényege a kommunikáció!";

• témája: "Beszéljük meg: szokások, szabályok az olajipar kutatás-termelési ágazatában";

• kiemelt témakörei:

– fő szakmai folyamatok és modellek,
– a projektszemlélet, a szakmai integrációk és információs rendszerek,
– a projektjelentések (műszaki-gazdasági) tartalma,

– az egységes fogalom (definíció), kód (jelölési) rendszer ("SZÓTÁR"),

– célszerű szervezeti formák voltak;

• aktualitását az adta, hogy

– öt éves a MOL Rt., amelynek célja a piaci igények gazdaságos kielégítése, a realizálható profit maximalizálása és az, hogy nemzetközi olajvállalattá váljon (szakemberei különböző helyzetből indultak, 50 éven keresztül szinte egymástól függetlenül dolgoztak),

– a szakmailag hasonló vagy ugyanazon területen dolgozók is eltérő fogalmakat, jelöléseket használtak és használnak ma is,

– az egyes szakterületek korszerű módszerei nem eléggé ismertek a társszakmák szakemberei körében, s még a kapcsolódó szakterületen dolgozó szakemberek sem ismerik kellően egymást,

– a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazata nemzetközi szintre lépett, ahol bizonyos szokások, szabályok érvényesek és érvényesülnek, alakítva a munkamegosztásban résztvevő társaságok image-ját (ahol az ismertebb és a szokásokhoz, szabályokhoz alkalmazkodó társaságok előnyt élveznek), de a szabványosítás, a minőség-ellenőrzés megoldása alapvetően szükséges az ágazat számára;

• szervezte:

– a Magyar Geofizikusok Egyesülete alföldi csoportja,

– a Magyarhoni Földtani Társulat alföldi szervezete,

– az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya,

– a Magyar Geofizikusok Egyesülete szénhidrogén szakosztálya;

• támogatta:

– a MOL Rt. humánpolitikai vezérigazgató-helyettese és személyügyi igazgatója,

– a MOL Rt. KTÁ ágazatvezető vezérigazgató-helyettese,

– a GEOINFORM Kft. ügyvezető igazgatója és

– a GES Kft. ügyvezető igazgatója,

– a Magyar Geofizikusok Egyesülete több csoportja és szakosztálya is támogatásáról biztosította a rendezvényt.

A rendezvény

• a beérkezett kiértékelő lapok alapján sikeresnek mondható (a nagyszámú aktív résztvevőn felül)

– 9 plenáris – átfogó – jellegű,

– 8 poszttereken és röviden szóban is ismertetett és

– 16 szakmai (geológiai, geofizikai, közetfizikai, művelési, termelési) blokkban (szekcióban) elhangzott előadásával,

– a baráti találkozó pedig beszélgetésekre és eszmecserekre adott módot;

• résztvevői javasolják a társaságoknak (a MOL Rt.-nek, a MOL Rt. tulajdonú szakmai szolgáltató kft.-eknek) az előzetesen elkészített anyag és az átfogó jellegű előadások további tanulmányozását, részletesebb megvitatását, esetleg oktatását, "betanulását", különös tekintettel

– az 1997. évi projektek céljaira, feladataira, részfeladataira és végrehajtásának módszereire,

– a "cégszabványok" (standardok) szükségességére és elkészítésére,

– a szakmai szótár szerkesztőbizottságának létrehozására és a szerkesztés alapelveire;

• résztvevői

– igényelnék a stratégiai, a gazdasági, a pénzügyi, a szervezési szakterületek tájékoztatását azért, hogy jobban megértsék a döntések hátterét,

– ajánlásokat fogalmaztak meg a külön meghívandók körére is (a MOL Rt. és a MOL Rt.-tulajdonú kft.-k top managementje és managementje, nyugdíjas olajipari szaktekniciusok, a fő szakterületek szakembereit képző egyetemek, intézetek vezetői),
– kívánják a folytatást (s ez az integrációval foglalkozzon)!

A rendezők

• felkérjük az előadókat, hogy előadásait írásban is bocsássák rendelkezésükre (esetleg floppy lemezen is);

• megkérjük az ankét levezető elnökeket, hogy írják meg

– véleményüket az ankét egészéről,

– bevezetőjüket a blokkokhoz (szekciókhoz),

– javaslatukat a folytatásra;

• az előzetes és a beérkezett írásos any-

gok (előadások, elnöki beszámolók) alapján megszerkeszteni az ANKÉT szakmai anyagát azért, hogy megküldjék támogatóinknak további felhasználás, esetleg megjelentetés céljából (illetve sorsáról döntés születhessék!);

• úgy gondolják, hogy az előbbiekre érdemes jelentős energiákat áldozni, hiszen ezek szakmai kultúrát takarnak, amelyeket nem elég ismerni, ezeket gyakorolni, használni kell, mert "a kultúra meghonosítása igen áldozatos munkát igényel és a meghonosított magas szintű szakmai kultúra javítja a MOL Rt. image-ját és növeli piaci értékét"!!

Az ANKÉT résztvevőinek óhaját, kívánását is megismételve: vizontlátásra 1997. november 27–28-án a Kőolaj- és földgázbanyszati integráció '97 című ANKÉTON!

Dr. Kiss Bertalan
a MGE ACS elnöke

Ősz Árpád
az OMBKE KVFVSZ elnöke

Egyesületi hírek

Szakmai utak szervezése

Az OMBKE elnökségének megbízásából az egyesület titkársága 1997-ben autóbusszos szakmai utat szervez Ausztriába, illetve Szlovákiába.

Ausztriában 1997. május 8–11. között rendezik meg a 6. osztrák bányász- és kohász találkozót (6. Österreichischer Knappen- und Hüttentag) a salzkammerguti Altausseeben. A város az osztrák sóbányászat révén világszerte ismert. A találkozón közös magyar részvételt szervezünk az egyesületi titkárság koordinálásával.

A részvétel költsége:

– 2 éjszakai szállással és reggelivel, valamint 1 ebéddel a sátorban, összesen 14 400 Ft (ebben 420 ATS), vagy

– 3 éjszakai szállással és reggelivel, valamint 2 ebéddel a sátorban, összesen 19 200 Ft (ebben 775 ATS).

A tervezett indulás: Budapestről és érkezés: Budapestre

– az első változatnál: május 9. (péntek) 14:00, ill. május 11. (vasárnap) 14:00;

– a második változatnál: május 9. (péntek) 12:00, ill. május 12. (hétfő) 13:00.

A bányász-kohász találkozói szakmai programjához üzemlátogatás és múzeumok megtekintése csatlakozik.

Az útiterv szerinti program költsége magában foglalja az autóbussz költségén kívül:

– a szállásköltséget reggelivel,

– az ünnepi sátorban beszerezhető ebéde(ke)t,

– az útdíjat és

– a találkozó jelvényét, amely egyben belépő is.

Minden egyéb program költsége külön térítendő.

Az utazáson való részvételi szándékot kérjük legkésőbb 1997. március 15-ig az OMBKE-titkárságon bejelenteni.

Bővebb felvilágosítást az egyesületi titkárság ad a 201 7337 telefonszámon, vagy ugyanezen a számon telefaxon.

Szlovákiába 1997. szeptember 1–15. közötti időszakban kétnapos szakmai utat szervezünk a Žiar nad Hronom (Garamszentkereszt)-ben lévő timföldgyár és új alumíniumkohó megtekintésére, valamint a selmebányai szalamanderünnepekre. A koordinálást itt is az egyesület titkársága végzi.

A részvétel költsége:

– 1 éjszakai szállással reggelivel, részvétel a szakestélyen vacsorával, részvétel a szalamanderünnepeken, részvétel az üzemlátogatáson, összesen 5800 Ft.

A tervezett indulás Budapestről, az első nap 7:30-kor, érkezés Budapestre a következő nap 21:00-kor.

A program költsége az autóbussz utazás díját és a felsorolt szolgáltatásokat foglalja magában.

A részvételi szándékot kérjük legkésőbb 1997. június 30-ig az OMBKE-titkárságon bejelenteni.

Bővebb felvilágosítást az egyesület titkársága ad a 201 7337-es telefonszámon vagy telefaxon.

Schmidt Gy.

Történeti hírek

Évfordulók

Január

40 éve, 1957. január 1-jei hatállyal a Nehézipari Minisztérium vezetője a Kőolajipari Tröszt alapítását határozta el Budapest, V., Szent István körút 11. sz. alatti székhellyel.

A tröszt feladatai a kőolaj- és földgáz kutatás, -feltárás, a feldolgozás irányítása, továbbá ezek termékeinek bel- és külkereskedelmi forgalomba hozatala, illetve a kőolajipari vertikum – 16 vállalat és a tröszt keretében működő 4 üzem – összes tevékenységének irányítása, összehangolása. Így a magyar kőolajipar ismét egységes szervezetbe tömörült. Középfokú irányító szervként működött. A trösztöt Bese Vilmos vezérigazgató vezette, helyettesei: Bencze László, dr. Vajta László, dr. Kertai György és Bándi József voltak.

35 éve, 1962. január 1-jei hatállyal a megszüntetett Budafai Kőolajtermelő V. feladatának átvétele folytán a Lovászi Kőolajtermelő V. elnevezését (székhelyét és tárgyát) Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatra (DKFV) változtatták. (Ez tartott 1963. december 31-ig.) Igazgató Papp Károly, főmérnök Kiss László, főgeológus Dallos Ernő volt.

20 éve, 1977. január 1-jétől a Duna-Tisza között Szank és Kiskunhalas térségében feltárt kőolaj- és földgázmezők a DKFV-hez tartoztak. 1978. január 1-jétől az utód a KFV (Kőolaj és Földgáztermelő Vállalat) lett.

55 éve, 1942. január 12-én Cg 44977 számú végzésével jegyezte be a budapesti törvényszék mint cégbíróság a MAORT-ot a m. kir. Kincstár használatába.

35 éve, 1962. január 22-én végeztek a Szil-8-as jelű fúrásban az első kombinált mikrológ-lyukbőrségmérést.

70 éve, 1927. január 29-én kezdődött meg Szolnokon a Tisza Szálló és Gyógyfürdő előtt a hévízkút fúrása, melynek kivitelezésére az árajánlati felhívás után a képviselő testület Lapp Henrik Rt.-vállalkozó ajánlatát fogadta el. (A 949 m mélységű kút 1928-ban a 872–877 m közötti homokrétegből 600 liter gázos, 53 °C-os vizet termelt felszállva, percenként.) 1942-ben (55 éve) indult meg a habóti mező termeltetése.

Február

20 éve, 1977. február 9-én halt meg dr. Gyulay Zoltán Miskolcon. Dr. Dank Viktor búcsúbeszédéből: „Ha van, ami iszonyú tragédia sorsunkban, akkor az az értelmetlen halál. Az értelmetlen, a váratlan hiábavaló, a kiszámíthatatlan, az embertelenül kegyetlen... A tudomány, a technika embernek halála a fékevesztett emberkézben gyilkoló technika által!”

60 éve, 1937. február 9–10-én folytatott rétegvizsgálat eredményeként a B-1. kút

394 000 m³/d földgázt termelt kb. 6 m³/d olajemulzióval a később feltárt Budafa-mező Budafa-sorozat felső homokja olajos sávjának közeléből.

30 éve, 1967-ben, az 1966–1967-es tanév II. félévében megindult a Nehézipari Műszaki Egyetemen a gáziparimérnök-képzés, a dr. Szilas A. Pál professzor által kidolgozott és később módosításokkal elfogadott tantervjavaslat alapján. A II. félévben 8 gázipari ágazatos hallgatóval megindult az oktatás.

60 évvel ezelőtt, 1937. február 9–10-én folytatott rétegvizsgálat eredményeként a B-1. jelű kút 394 000 m³/d földgázt termelt kb. 6 m³/d olajemulzióval a később feltárt Budafa-mező Budafa-sorozat felső homokja olajos sávjának közeléből.

105 éve, 1892. február 13-án született Hegybányán (Hont vármegye) Faller Gusztáv bányamérnök. Tanulmányait Selmecbányán végezte. 1915-től a magyarországi szénhidrogén-kutatásokkal és a mélyfúrás technikaival foglalkozott. Irányította az alföldi (Hajdúszoboszló, Debrecen), a recski, parádi, bükkzséki, mezőkövesdi kutatásokat, ill. az itteni mélyfúrásokat. 1939-től az Iparügyi Minisztérium szakembere, elsősorban olajbányászati ügyekkel foglalkozott.

1949-ben a Nehézipari Minisztérium Szénbányászati Iparigazgatóságához, majd a Bányászati Kutató és Mélyfúró NV-hoz helyezték mint osztályvezetőt, később a kutatólaboratóriumnak, majd a fejlesztési osztálynak vezető főmérnöke lett. Tevékenységét több rangos kitüntetéssel ismerték el, a Nemzetközi Mélyfúrás Egyesület dísztagjává választotta és szaktanácsosává nevezte ki. (Budapesten halt meg 1968. június 22-én.)

Március

1902. március 23-án, 95 éve született Karánsebesen Schmidt Elégius Róbert okl. bányamérnök, egyetemi doktor (1928), egyetemi magántanár (1939), egyetemi rendkívüli tanár (1947), a föld- és ásványtantudomány kandidátusa (1953), Kossuth-díjas (1956). 1930-ban a PM-ben szolgált, majd 1930–32 között állami ösztöndíjas volt a bécsi, ill. a koblenzi egyetemen. 1932–42-ben a Földtani Intézet geológusa, majd 1942–44 között a Magyar–Olasz Ásványolaj Rt. ügyvezető igazgatója volt. Ezután az Ipari, majd az Újjáépítési Minisztériumban dolgozott. 1951-től 1973-ban bekövetkezett haláláig a MÁFI osztályvezetője, tudományos főmunkatársa. Főbb kutatási és munkaterületei: geomechanika, geotechnika, mélyfúrások

technikája, a nagy medencék vízföldtana, hévíz- és vízkutatások, az alföldi medence mélyföldtana. Termékeny szakíró, több mint 250 publikációja jelent meg. Több szakmai egyesület vezetőségi tagja.

Csath Béla

Külföldi hírek

Föld alatti égetéses technológia Indiában

Az Oil and Natural Gas Corp. (ONGC) 40 M\$-os szerződést kötött az Ingersoll Rand céggel kompresszorok szállítására egy EOR-létesítményhez Santhalban (India). A létesítmény befejezését 2000-re tervezik. A föld alatti égetéses technológiát az ONGC fejlesztette ki az olaj viszkozitásának csökkentésére. Ehhez az Ingersoll cég szállítja a kompresszorokat, a motorokat, a levegőhőcserélőket, nyomástartó edényeket, az összekötő csőrendszert, valamint a szabályozókat és a műszereket.

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Kiadványismertetés

Lengyel és cseh szakmai folyóiratok szemléje

A lengyel „Nafta” olaj-gáz folyóiratban megjelent cikkek

Az eredeti folyóiratszámok a MOL Rt. és az Olajterv központi könyvtárában találhatóak.

1996. 10. szám

Ciesielczyk, E.: Környezetvédelmi problémák a gázfűtés tervezésénél. A gáz elégsével kapcsolatos szennyező anyagok. Gáz-turbinák és gázhajtású kompresszorok emissziója, fő szennyezők. A szennyező anyagok kibocsátását befolyásoló tényezők. Üzemekben előforduló esetek összehasonlítása.

Nemeczek, I.: Háztartási gázsütők használatának helyzete. A szennyező anyagok kibocsátása. A gázégők vizsgálata és használatának optimalizálása.

Klupa, A.: Polietilén csövek használata gázelosztási rendszerekhez. A műanyag csövek kapcsolatos követelmények.

Talack, Z.-Zajac-Wrtawska, W.: A motorhengerek viselkedése a cseppfolyós gázok motorhajtóanyagként való használatkor.

Wagner-Szaszewska, T.: A gázmérők zúgásának komplex vizsgálata. Méréssorozatok különböző külső és belső feltételek között. Ezek vizsgálata és eredménye.

Lubiniecka, I.: A gázkészülékek használatára vonatkozó szabályok.

Bakowski, E.: A gázipar műszaki fejlesztésének célkitűzései.

1996. 11. szám

Matyasik, I.-Kupisz, L.: A Strzyżów depressziós zónája monolit beagyzásában, a szénhidrogén-képződés geológiai és geokémiai körülményei. Geokémiai vizsgálatok 10 fúrás magmintái alapján. A geokémiai paraméterek és tektonikai rendszer közötti összefüggés. Az anyagok termálevolúciójának szerepe.

Grocholski, P.-Szwagrzyk, A.: A felszíni gázvizsgálatok új lehetőségei a gázkutatásban. A Kárpát zóna földtani szerkezetében szénhidrogén-akkumulációra való kövekeztetés a gázzivárgások alapján. Felszíni, gázzivárgási anomáliák meghatározása.

Leśniak, G.: Rospucie 1. fúrából szénhidrogén-beszűrődés a kliva homokkőben. A szénhidrogén migrációja, a kőzetek diagenézise és cementációja közötti összefüggés vizsgálata.

Masalski, T.-Kossowicz, R.: PKNN-3 tí-

pusú neutronszelvényezéshez kompenzált szonda. A kompenzáls módszerének ismertetése.

Zorski, T.-Massalski, T.-Drabcze, A.-Stadtmüller, M.: A neutron kútszelvényező szonda kalibrációja és a mérés stabilizációja. Példákkal mutatja be a módszer használatát a Zielona Góra kútjainál.

Budak, P.-Falkowicz, S.-Herman, Z.: Porózus kőzetek permeabilitásának meghatározása. A permeabilitás nagy mértékben a mérésnél használt gáznomás nagyságától függ. Kis nyomáson való mérés pontosabb.

Bednaw, L.: Motorbenzin-gyártási technológia és az előírt követelmények.

1996. 12. szám

Moryc, B.: A miocén alaphegység geológiai szerkezete Pilzno-Debica (Sedziszov régió) területén.

Król, E.: Gamma-spektrométeres vizsgálat használata geológiai problémák feloldásához.

Sojka, K.: A krakkói geofizikai intézet tevékenysége 1956–1993. között.

Katna, Z.-Fornal, J.: Új adalékok alkalmazása a cementtejekhez a duzzadás jelenségének csökkentésére.

Jelen, T.-Krasodomski, M.: Az élelmiszeriparban használt paraffinviasz arzéntartalmának vizsgálata.

A cseh "PLYN" gáz folyóiratban megjelent cikkek

Az eredeti folyóiratszámok a MOL Rt. és az Olajterv, valamint a KUMMI könyvtárban találhatóak.

1996. 5. szám

Bares, J.: A központi gázdúcspécséri szolgálat eredete és a diszpécser szolgálat néhány problémája.

Kinsky, Z.: A földgázfelhasználás napi csúcsértékeinek alakulása.

Fa, IDS: A gázelosztás szabályozása és ellenőrzése.

Vranova, J.: A gázzal működő légkondicionáló. A gáz az országúti szállításban.

Smola, J.: A komprimált földgáz üzemanyagként való hasznosítása a lakosság ellátásában.

Turek, P.: A cseppfolyós földgáz használata Prága körzetében.

Hejtmánek, A.: A földgáz használata autóbuszban.

Tucsek, G.: A pébé gáz használata városi autóbuszokban.

Buchtova, J.: Komprimált földgáz töltő állomások és az országúti szállítás.

Jedlička, B.-Kredba, J.: A PROGAS és komprimált földgáz a szállításban.

1996. 6. szám

Tichý, T.-Srněk, O.-Ried, R.-Polužak, K.-Zelenka, K.: A "PLYN" gázmagazin folyóirat 75 éves. Visszatekintések.

Straka, F.-Stritzko, J.: Városi gáz kezdete és végállomása

Buryan, P.-Jelinek, L.: A gáz kéntartal-

mának gazdaságos eltávolítása – a technológia fejlődése.

1996. 7–8. szám

Bednár, J.: A gázipar fejlődésének 110 éve Crudim régióban. A cseh gázipari szolgáltatás.

Crba, P.: Nagynyomású távvezetékek üzemi biztonságáról az 5. nemzetközi konferencián.

Němec, J.: A távvezeték viselkedése feszültségnövekedés alatt az anyag rugalmassági, képlékenységi határáig.

Pařízek, F.: A vezeték degradációja a távvezeték átbocsátó képessége melletti hosszú időtartamú üzemkor.

Gajdoš, L.: Gáztávvezeték javítása túlterhelés esetén.

Pavelková, R.: A csőanyag kiválasztásának kritériumai tranzit távvezetékhez.

Linhart, V.-Cerný, I.-Fülbacher, J.-Pařízek, P.: Korrózió és feszültség okozta távvezeték-meghibásodások.

Gajdoš, L.-Srnc, M.: A távvezeték acélanyagának megválasztása a törési ellenállás szempontjából.

1996. 9. szám

Petržilka, O.: A gáz szerepe és jövője Európában.

Pickova, H.: A gázszolgáltatás fejlődése a Cseh Köztársaságban 1970-től.

Pickova, H.-Grossmann, J.: A földgázfogyasztás szerkezete 1990–1995 között.

Blažek, Z.-Beránek, L.: A földgázpiac Délkelet-Csehországban.

Martinek, L.: A gázfelhasználás fejlődése

és szerkezete Dél-Morvaországban.

Mišan, J.: A gázfelhasználás szerkezete Észak-Morvaországban.

Žakovec, J.: A cseppfolyós gáz felhasználása Prágában.

Kuřil, A.: A gázfelhasználás jövője Észak-Csehországban.

Grossmann, J.: A cseh gázipar és a gázfelhasználás.

Maděra, R.: A háztartási gáz folyamatos mérése Észak-Morvaországban.

1996. 10. szám

Novak, R.: A pozsonyi gázmúzeum.

Doležal, O.: Az 1996–97. évi téli időszak gázellátásának előkészítése.

Nevřala, D.-Jokl, M.: A DATAGAS rendszer új koncepciója Prágában.

Litera, J.: Az új gázfűtőrendszerek emissiójának folyamatos csökkentése.

Dorda, O.-Kalina J.: Föld alatti gáztárolás Urice gázmezőben a csúcspontig terjedő kielégítésére.

Mayer, L.-Dobák, J.-Kreperat, A.: Föld alatti gáztárolás besajtolási diagramja és a kompresszorállomás nagyságának megállapítása.

Pertlík, J.: Gázturbinás expanzió.

1995. 11. szám

Nevřala, D.-Jokl, M.: A DATAGAS rendszer használata Prágában.

Veleta, P.: Új adatok az elektromos potenciál képződésről acélananyagokban.

Beszámoló a külföldi és belföldi gázkonferenciákról.

K. L.

Külföldi hírek

A világ legmélyebb víz alatti cső-távvezeték-építése kihívás az iparral szemben

Az Ománt Indiával összekötő földgáz-távvezeték, melyet 1135–1200 km-re terveztek, hosszú szakaszon át az Arab-tengerben, 3500 m mélységbe kell lefektetni. A nyomvonalon két azonos átmérőjű, 24"-es csővezeték fektetnek, ezeknek megépítéséhez mintegy 800 000 t cső szükséges. A 12 m hosszú csövek külső átmérője 711 mm (28"), falvastagságuk 41, ill. 44 mm (az utóbbi az ultramély fektetésű, 500 km hosszú szakaszhoz szükséges). A Mannesmann Kutatóintézetben gondos vizsgálatokat folytattak, és a hosszvarratos, 41 mm-es falvastagságú csöveket egy nyomásos konténerben, emelkedő külső nyomással horpadásra ellenőrizték. A kész csöveket kiszállítás előtt mágnesporos módszerrel is megvizsgálják. A nagy falvastag-

ságra a nagy vízmélység miatti külső nyomás következtében van szükség. Eddig nagy átmérőjű csőben a 40 mm-es falvastagság volt a világrekord. Az első csővezeték megépítését 1999 júniusára irányozták elő. A második csővezeték pedig 2001-re készül el. Pipeline and Gas Journal.

A Shell konzorcium földgázleltésiményeket tervez Törökországban

Törökországban, melyben a 8%-os értekel, leggyorsabban fejlődik az elektromos áram piaca, egy konzorcium, melyhez a Royal Dutch/Shellen kívül az amerikai MW Kellogg és a japán Mitsubishi Corporation tartozik, azt tervezi, hogy 2,4 Mrd \$ tőkével egy LNG-t újraellátó üzem és egy 2000 MW-os erőművet épít. Ha a kormányzat a tervet jóváhagyja – Törökországban minden külföldi beruházás-

hoz állami egyetértés szükséges –, akkor ez a projekt az ország egyik legnagyobb beruházása lesz.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Akusztikus berendezés műanyag cső észlelésére

Ez a csővezeték-nyomkereső rendszer kimutatja a talajba fektetett műanyag gázvezeték helyét annak irányába kibocsátott hangjelek révén, és egy kézi vevővel felfogja a csőből visszatérő hullámokat. Az egész rendszer könnyen hordozható. Amikor az A alakú keret a cső felett van, a folyadékkristályos kijelző (display) jelfogón maximális indikáció mutatkozik numerikusan, és egyben megadja a maximális métereltérést is. Pontossága 300 m távolságon a legtöbb esetben 0,3 m-en belül van.

Pipe Line and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Történeti hírek

Egykori vaskohászati professzorokra emlékeztek az egyetemen. Barlai Béla (1870–1921) és Szele Mihály (1896–1972)

A Miskolci Egyetem vaskohászati tanszéke, könyvtára, levéltára és múzeuma, valamint az OMBKE egyetemi osztálya 1996. december 9-én a Selmeci Műemlék-könyvtár múzeumtermében baráti összejövetelen emlékezett meg a 100 éve született *Szele Mihály* és a 75 éve elhunyt *Barlai Béla* professzorokról.

Az egyetemtörténeti bizottság, az OMBKE egyetemi osztálya és a házigazda könyvtár nevében *dr. Zsámboki László* könyvtári főigazgató köszöntötte a vendégeket.

Dr. Farkas Ottó egyetemi tanár, rektor, a vaskohászati tanszék korábbi vezetője mély emberségből fakadó, szubjektív hangulatú megemlékezésében *Szele* professzor gazdag életművéből főként két momentumot emelt ki: az ifjúság emberi és szakmai segítségét mind az egyetemen, mind pedig az egyesületi munkában, továbbá az egyesület és az alma mater szoros, kölcsönösen elő-

nyös, jó kapcsolatának nélkülözhetetlen voltát.

SZELE MIHÁLY 1896. november 29-én Kőrmöcbányán született és 1972. február 10-én Budapesten hunyt el. (A Farkasréti temetőben pihen.) A Selmecbányán, 1914-ben megkezdett tanulmányait hároméves katonai frontszolgálat után Sopronban fejezte be, s szerzett 1922-ben vaskohómérnöki oklevelet. 1921–1945 között a diósgyőri vasgyárban rövid ideig fizikai munkás, majd mérnök. 1945 és 1954 között különböző szakminisztériumokban vezető beosztásokban teljesít szolgálatot. 1954-től a Vasipari Kutató Intézet igazgatóhelyettese. 1956–1965 között a vaskohászati tanszék professzora, 1956–1960 között annak vezetője is. 1954–1960 között az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöke.

Dr. Tóth Lajos Attila egyetemi docens, a vaskohászati tanszék vezetője *Barlai* professzor eredményekben gazdag, de tragikusan rövid életútját kiemelten a következőkkel jellemezte: a hazai oktatásban és a metallurgiai tudományban ő intézményesítette az egzakt természettudományos alapokat, a korábbi empirikus, leíró módszer helyett; szándéka volt, hogy nagyívű koncepcióját a mérnök megváltozott társadalmi-gazdasági szerepéről érvényesíti az OMBKE megújításában, az 1917-es 25 éves jubileumi köz-

gyűlésen tartott nagy hatású előadásában foglaltakat azonban előrehaladott betegsége miatt már nem tudta érvényesíteni.

BARLAI BÉLA Mosonszolnokon született 1870. október 2-án és Budapesten hunyt el 1921. november 20-án. (Sírja az Új köztemetőben.) 1896-ban a selmeci akadémián vaskohómérnöki oklevelet, 1902-ben pedig a kolozsvári egyetemen doktori fokozatot szerzett. Kincstári vaskohóüzemi szolgálat után 1901-től haláláig az alma mater vaskohászati tanszékének vezetője. 1912/14-ben a főiskola rektora. Tankönyvei a hazai szakirodalom alapvető művei: A vaskohászat kézikönyve 1-2. köt., Selmecbánya, 1909–1912. A felsőoktatás fejlesztése terén is jelentős érdemeket szerzett.

A visszaemlékezésekkel tarkított, baráti beszélgetéssé átalakult ünnepségen részt vett *dr. Tranta Ferenc*, a kohómérnöki kar dékánja, *dr. Kabdebo Lóránt*, a bölcsészettudományi intézet igazgatója, *dr. Károly Gyula* professzor, az OMBKE alelnöke, *dr. Horváth Zoltán*, a kohómérnöki és *dr. Lévai Imre*, a gépészmérnöki kar korábbi dékánja is.

Barlai és *Szele* professzor életművét kamarakiállításon mutatta be az egyetemi könyvtár, levéltár és múzeum.

Dr. Zsámboki László

Külföldi hírek

India terméktávvezetékét SCADA-rendszerrel látták el

A Kandlától Bhatindáig terjedő terméktávvezeték 1443 km hosszú. A csővezetéken, amely két betápláló állomásból, öt átdadó állomásból, valamint két terminál állomásból áll és 85 szakaszoló szerelvényvel van ellátva, többfajta terméket szállítanak. A vezeték első szakaszán 6 Mt/év, a másodikon 1,5 Mt/év a forgalom, de bővíteni kívánják a rendszert úgy, hogy a kapacitások 11,5, ill. 10,2 Mt/évre emelkedjenek. E követelmény eléréséhez a csőtávvezeték 12 szivattyú- vagy átdadóállomással egészítik ki és korszerű irányítástechnikai rendszerrel látják el. Az új SCADA szabályozó és adatgyűjtő rendszer 10 állomásszabályozó rendszerből (SCC) és egy főszabályozó rendszerből (MCC) fog állni.

Oil and Gas Journal, 1996.

Turkovich Gy.

Hazai hírek

Földtudomány, bányászat, szénhidrogénipar?

Gondolatok egy szakmai tagozatról

A tervező és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. tv. 2. §. (4) meghatározza, hogy a Magyar Mérnöki Kamara milyen szakmai tagozatokat hoz létre. Egyszerű azoknak a mérnököknek a helyzete, akik szakterületét a törvény felsorolja. Míg „a jogosultsághoz kötött egyéb szakértői és tervezőmérnöki szakterületeken” nem lesz egyszerű meghatározni, hogy a szakmai tagozat milyen mérnöki tevékenység köré szerveződjön, mivel a jelzéseink ellenére sem egészítették ki a parlamenti vita során a felsorolást a bányászati szakterülettel, amelyik az egyik legősibb és mindenkor jogosultsághoz kötött mérnöki szakterület.

A Mérnökegylet bányászati tagozatának megalapításában nagy számban vettek részt

a bányamérnöki karon oklevelet szerzett idősebb mérnökök. Néhány, a bányászatban dolgozó más szakirányú diplomás mérnök is az alapítók között volt. A Mérnökegylet bányászati tagozatának zömét a tapolcai bauxitbányászok, a nógrádi, a tatabányai, ajkai szénbányászok, a szegedi olajbányászok és a budapesti bányászati köztisztviselők alkották. Teljes egészében hiányoztak a tagozatból a működési gondokkal küzdő mecseki szén- és ércbányászok, a borsodi szénbányászok, az olaj- és földgázbányászok, a mélyfűrészek, a csőtávvezetékesek és a bányászati felsőoktatás mérnökei.

Most, hogy a törvény szerint megalakultak a megyei kamarák, és rövidesen megalakul az Országos Kamara, egyre közelebb kerül a szakmai tagozatok megalakulása is. El kell gondolkozni azon, hogy az „egyéb szakterületen” belül milyen ismervek köré csoportosuljanak a kamarai tagok. Úgy gondoljuk, hogy a bányászatról szóló törvény és az abból levezetett rendeletek meghatározzák, hogy a bányászatban milyen szakértői

és tervezőmérnöki tevékenységek kötődtek jogosítványhoz. Ezért célszerű, ha a bányatörvény hatálya alá tartozó tevékenységet folytató mérnökök egyetlen szakmai tagozatra tömörülnek.

A bányatörvény hatálya alá tartozó tevékenységet folytatnak különösen

- a szilárdásvány-bányászat,
- a fluidumbányászat,
- a mélyfúrás,
- a geotermia,
- az energiahordozók csővezetékes szállítására területén foglalkozó mérnökök.

A felsorolt sok-sok szakmában a közös nevező a bányászat, ezért a Magyar Mérnöki Kamarán belül a szakmai tagozat elnevezéseként a bányászati tagozat elnevezést javasoljuk.

Dr. Barátosi Kálmán
földmérő m.-bányamérnök
Lívó László
bányagépész-mérnök

Dr. Jáky Rezső
geológus

Gondolatainkat közreadva, kérjük a bányatörvény hatálya alá tartozó területeken dolgozó kamarai tag, vagy taggá lenni kívánó mérnök kollégáinkat, hogy a regisztráló megyei mérnökkamaráknál írásban jelentsek be Bányászati Tagozat alakítását célzó szándékukat. Szándékbejelentésüket megtehetik a következő címen: Mérnökegylet, 1016 Budapest, Krisztina krt. 99. Természetesen azoknak, akik a MMK regisztrációs lapján eleve a bányászati tagozatot jelölték meg, nem szükséges jelzést tenni.

Bízunk benne, hogy javaslatunkat egyetértéssel fogadják az OMBKE-ben is a kamarai tagok.

Jó szerencsét!

Dr. Puskás Sándor
olajmérnök
Stuber György
bányamérnök

Személyi hírek

Köszöntés

80. születésnapja alkalmából köszöntjük



Krizsek Árpád

bányaipari technikus, szakosztályunk tagját.

Kívánunk neki jó egészséget, további boldog életet és

jó szerencsét!
A szerkesztőség

Könyvismertetés

Dr. Juratovics Aladár: A Szeged-Algyői szénhidrogénmezők kutatási-művelési története, 1965–1990

Móra Ferenc Múzeum, Szeged

A könyv Magyarország eddig ismert legnagyobb szénhidrogénkészleteit tároló szeged-algyői szénhidrogénmezők 25 éves történetét tartalmazza 420 oldalon, 11 fejezetben.

A szerző olajmérnöki diplomájának megszerzése után, 1953-ban a zalai olajmezőkön ismerte meg a gyakorlatot. Ezután Mezőkeresztesen és az egrü üzemben az önálló üzemi munkába tanult bele. 1966-ban az előző évben felfedezett algyői mezőre – még csak 3 kút termelt – termelőmérnöki megbízást kapott, s ezután történt meg a tárolók megkutatása, feltárása. Mint üzemvezető, később pedig mint üzemigazgató vezetése alatt mélyült kb. 1000 kút, sor került a kőolaj- és földgáztermelő, -gyűjtő, -előkészítő, -feldolgozó létesítmények, berendezések, vezetékhálózatok, a térség infrastruktúrájának kiépítésére és a feltáró, beruházási munkálatokhoz szükséges személyzet képzésére.

E munkának állít emléket e könyvben, történeti hűséggel részletezve a tevékenységeket.

A könyv, mint a szerző előszavában írja: „elsősorban szakembereknek íródott, de emlékfelidézőnek is készült mindazok számára, akik e munkában részt vettek”.

Tartalma:

I. fejezet. Az első tápéi, algyői olaj megjelenése előtti kutatási tevékenység.

II. fejezet. Az algyői szénhidrogénmező földtani szerkezete. A mélyfúrások kutatás és feltárás. A termelőüzem kialakulása és fejlődése. A szénhidrogén-tárolók leművelésének technológiai terve.

III. fejezet. A kőolaj- és földgáztermelő létesítmények megtervezése, kivitelezése. Az olaj- és földgáztermelés, -gyűjtés, -előkészítés és -feldolgozás, -tárolás programja. A kiszolgáló, szervíz- és szociális létesítmények. A vállalati és üzemi irányítás és eszközei. Pénzügyi források és gazdasági értékelés.

IV. fejezet. A kőolaj és kísérő gázok termelő- és gyűjtőrendszerének továbbfejlesztése. Kútszerkezetek (kettős kiképzések, kútkörzetek csővezetékhálózata és azok paraffintalanítása). A gyűjtőáramok rekonstrukciója, műszerezettségének fejlesztése. Korroszióvédelem katódos módszere és tapasztalatai. Olajkiemelési technika. Segédgázrendszer és berendezései. Emulzióbontás. Olajkísérő gázok előkészítése.

V. fejezet. Az alkalmazott másodlagos és harmadlagos művelési módszerek. Kétoldali – gáz-olaj és víz-olaj határon – vízbesajtolás rendszere és berendezései. A vízbesajtolási művelet szabályozása. A besajtoló víz forrásai és jellemzői. Víz tisztítás. Műszerezettség. Korroszió-ellenőrzés és -szabályozás. Különböző célú kettős kútkiképzéseknél az elnyelőképeség szabályozása. Kútjavítás. Harmadlagos – gáz-víz kombinált polimeres, micellás elárasztás gőzbesajtolás – eljárások vizsgálati eredményei.

VI. fejezet. A földgáztelepek termelő-,

gyűjtő-, előkészítő berendezései. A földgáztelepek leművelési koncepciója. Kútkiképzések. Inhibitorozás. Gyűjtőállomások és vezetékhálózatok. Gáz előkészítő és -feldolgozó technológiák és berendezései. Gáztermékek és tárolójuk. Termékszállítás. Nyomásfokozó kompresszorok.

VII. fejezet. Algyő a dél-alföldi szénhidrogén-termelés regionális központja; Üllés, Dorozsma, Ásotthalom, Kelebia-Dél és Észak, Szeged-Móraváros, Ferencszállás, Kiszombor mezők leművelési viszonyai.

VIII. fejezet. Környezetvédelmi tevékenység. Levegő és élővizek szennyeződése. Talajvizsgálatok.

IX. fejezet. A beruházás és a termelés gazdaságossága.

X. fejezet. Az üzem személyi állományának fejlődése, összetételének alakulása. Bér és szociális ellátás személyi és műszaki balesetek. Az Algyő-168. kút kiterése és elfojtása. Az üzemi élet és az üzem látogatottsága.

XI. fejezet. Algyő-mező hatása a Dél-Alföld településének fejlődésére. Infrastruktúráris beruházások.

A könyv nem irodalmi alkotásnak készült, hanem megbízható forrásmunka, az Algyő térségében végzett tevékenység műszaki dokumentációjának tekinthető.

A könyv számos ábrát, fényképet, táblázatot tartalmaz.

K. L.

Időszakos segédgázos olajtermelési kísérlet az Algyő-mezőben

VUKOV IVÁN

ETO: 622.276



Vukov Iván

okl. olajmérnök, osztályvezető.
MOL Rt., Szeged.
SPE- és OMBKE-tag

A Szegedi Bányászati Üzem segédgázos olajtermelő rendszerének korszerűsítése és optimalása során 1993 szeptemberében az Alg-558. jelű kúton bevezették az időszakos segédgázos termelést. A cikk ismerteti az Alg-558. időszakos segédgázos rendszer kialakításának műszaki jellemzőit. Elemzi továbbá az elmúlt majdnem két év alatt szerzett üzemeltetési tapasztalatokat termelési, üzemeltetési és gazdaságossági szempontból.

Az Alg-558. esetében termelési és üzemeltetési előnyök világosan kimutathatók. A folyamatos segédgázos termeléssel szemben ugyancsak sokkal hatásosabbnak, gazdaságosabbnak mutatkozott az időszakos segédgázos üzemmód. Az Alg-558. kúton elért biztató eredmények jó esélyt adnak az időszakos segédgázos termelés széles körű alkalmazására a Szegedi Bányászati Üzem területén.

Bevezetés

Amióta Pennsylvániában 1865-ben üzembe helyezték az első segédgázos (akkor még „segédlevegős”) olajtermelő kutat, ez a kiemelési technológia világszerte elterjedt. A segédgázos olajtermelés – jó tulajdonságainak köszönhetően – a rudazatos mélyszivattyús termelés után a második legelterjedtebb kiemelési módszer az olajiparban. Az elmúlt több mint 100 év alatt a segédgázos technológia számtalan módosítást, korszerűsítést ért meg. E tevékenységek három fő csoportba sorolhatók, figyelembe véve a fejlesztés jellegét és tárgyát:

1. az alkalmazott „munkát végző” gáz típusa, fajtája (levegő, szénhidrogéngáz, egyéb gáz),
2. az alkalmazott eszközök és berendezések (termelőcső, segédgázszelvények, kútszerkezet stb.),
3. a kiemelési határfok és a hatékonyság növelése (időszakos segédgáz, kamrás szerkezet, plungerlift stb.)

A harmadik csoportba sorolt *időszakos segédgázos olajtermelési technológia* növeli a folyadékkiemelés határfokát, biztosítva ezzel rentábilis olajtermelést olyan kutakon is, ahol a folyamatos segédgázos üzemmód fajlagos költségei kútlezáráshoz vezetnek. Ezáltal meghosszabbítható egy segédgázos olajtermelő kút vagy egy egész mező „élete”. Vannak esetek, amikor az időszakos segédgázos technológiát már a termelés kezdetétől kell (vagy lehet) alkalmazni. Ez főleg a rossz beáramlási viszonyokkal jellemezhető kutakra vagy telepekre érvényes. Egy ilyen, az

Alg-558. jelű kúton vezették be az időszakos segédgázos termelést az Algyő-mezőben.

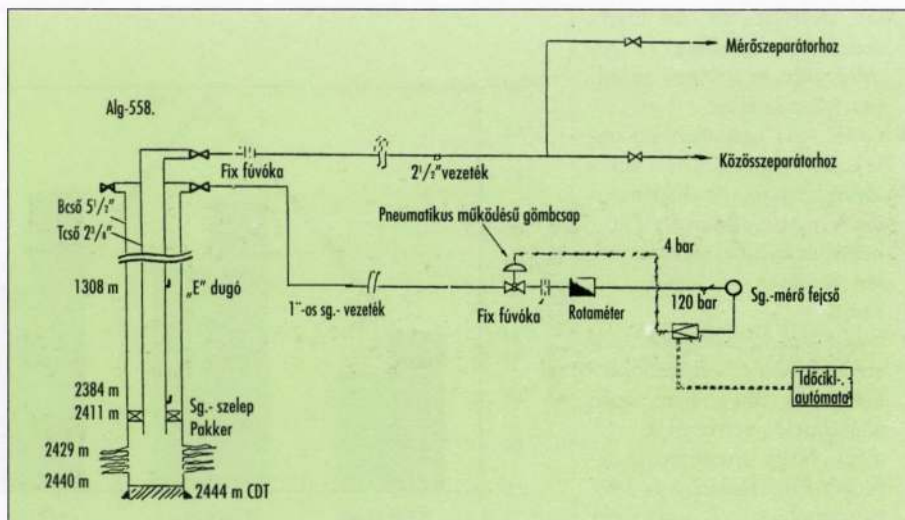
Előzmények

Az Algyő-mező jelenlegi termelési stádiumában a nagy (ún. bázis-) telepek jelentős leműveltsége arra kényszeríti az olajipari szakembereket, hogy a kis telepek termeltetésével próbálják elérni a termelés folytonosságát és szinten tartását Algyő térségében. E kis telepek között található olyanok is, amelyek tulajdonságaikkal lényegesen eltérnek a bázistelepektől. Egy ilyen például az Ap-13/b olajtelep. Sok esetben ezekre a telepekre különleges, „testre szabott” termelési módszer felelne meg. Mivel azonban a termelési rendszer és a kiemelési módszer mára adva van, ezeket kell alkalmazni és alkalmassá tenni a kis telepek leművelésére is. Így kényszerültek az SZBÜ olajtermelési szakemberei a segédgázos kiemelési technológia fejlesztésére és módosítására, amikor néhány igen rossz beáramlású kutat (telepet) kellett üzembe helyezni.

A segédgáz időszakos adagolásának két lehetősége közül (fojtás vagy időciklus-automata alkalmazása) az időciklus-automata által szabályozott segédgázkiadást alkalmazták. Előzetes vizsgálatok és elemzések után építették ki az Ap-13/b olajtelep Alg-558. jelű kútjára az időszakos segédgázos olajtermelő rendszert.

Az időszakos segédgázos termelés megvalósításához a következő elemeket építették be a termelőrendszerbe:

- KLÖCKNER MOELLER PS3 típusú időciklus-automata az SZT-1 tankállomás műszertermében.
- LIEBFRIED LDA 3010 típusú pneumatikus működtetésű gömbcsap az 1"-es segédgázvezeték kiindulópontján.
- Az SZT-1 tankállomás segédgázelosztó központjában tápgázt biztosító nyomásszabályozó (120 bar/4 bar).
- Fix fűvóka az 1"-es segédgázvezetékbe beépítve. A fűvókának olyan gázáramlási feltételeket kellett volna biztosítania, melyeknél a kiadott segédgáz mennyisége mérhető lesz.
- KROHNE H54/N4 típusú, segédgázt mérő rotaméter.
- DKO, valamint BK (DANIEL-S-886) típusú segédgázszelepek.



1. ábra. Az Alg-558. jelű segédgázos olajtermelő kút folyamatábrája

Az alkalmazott termelőrendszer folyamata az 1. ábrán látható.

Az Alg-558. jelű segédgázos kút termelési adatait az 1993. június 19. és 1995. február 8. közötti időszakra vonatkozóan elemeztük, az időszakos segédgázos termelési módot pedig 1993. szeptember 20-tól vezettük be.

Az Alg-558. jelű kút időszakos segédgázos termelésével kapcsolatos elemzéseket a következő területekre végeztük el:

- termelés (hozamalakulás),
- üzemeltetés és karbantartás,
- gazdaságosság.

Az elemzés kezdetén már észrevehető volt néhány esetben az egyedi kútmérési adatok pontatlansága. Ez elsősorban a saját gáz és a segédgáz mért adataira vonatkozik (pl. elképzelhetetlen, hogy a nagyságrenddel megváltozott saját gáz ne hatna ki a kútfejnyomásra, vagy hogy a megnövelt segédgáz-adagolás hatására kevesebb folyadék kerüljön a felszínre, és eközben a kútfejnyomás megcsökkenjen stb.). Néhány esetben szintén hibásnak tűnnek a kezelőszemélyzet által feljegyzett adatok (pl. kútfejnyomás, vízhányad). Ezért az eredmények, a következtetések és az egész elemzés is bizonyos mértékig magában hord(hat)ja ezeket a hiányosságokat, pontatlanságokat. Mivel azonban az elemzés feladata nem a pontos, számszerű kimutató, hanem inkább két, egymástól eltérő technológiai folyamat összehasonlítása, a feltételezett hibás adatok hatása mindkét üzemmódra egyforma és így elhanyagolható.

Termeléselemzés

Az 1. táblázatban az egyes termelési időszakokra jellemző átlagos adatok láthatók a következő időszakokra:

- 1993. június 19-től 1993. szeptember 19-ig – a folyamatos segédgázos olajtermelés periódusa,
 - 1993. szeptember 20-tól 1993. december 1-éig – az időszakos segédgáz ún. „forszírozott” kiadásának időszaka,
 - az 1993. december 2-től 1994. november 17-ig terjedő időszakban DKO típusú segédgázszelepet alkalmaztak a kútban,
 - 1994. november 18-tól 1995. február 8-ig BK típusú kamranyomásos segédgázszelep működött a kútban.
- A termeléssel, hozamalakulással kapcsolatos főbb következtetések a következők:
- Az időszakos segédgázos termelés bevezetése a bruttó folyadéktermelésben növekedést eredményezett, 6,5 m³-ről kb. 17 m³-re (1. táblázat, 2. ábra).
 - A termelt folyadék vízhányada a hozamnövekedéssel és az idő függvényében arányosan növekedett, 16,1%-ról 40% fölé (1. táblázat).
 - Az időszakos segédgáz bevezetésével nettó olajtermelés-növekedés tapasztalható, 5,4 m³-ről kb. 10,2 m³-re (1. táblázat, 2. ábra).
 - A napi felhasznált segédgáz is növekedést mutat a vizsgált időszakban, a folyamatos üzemmódhoz viszonyítva, 2861 m³-ről kb. 5522 m³-re (1. táblázat, 3. ábra). Néhány alkalommal nagy mennyiségű segédgáz-adagolás-

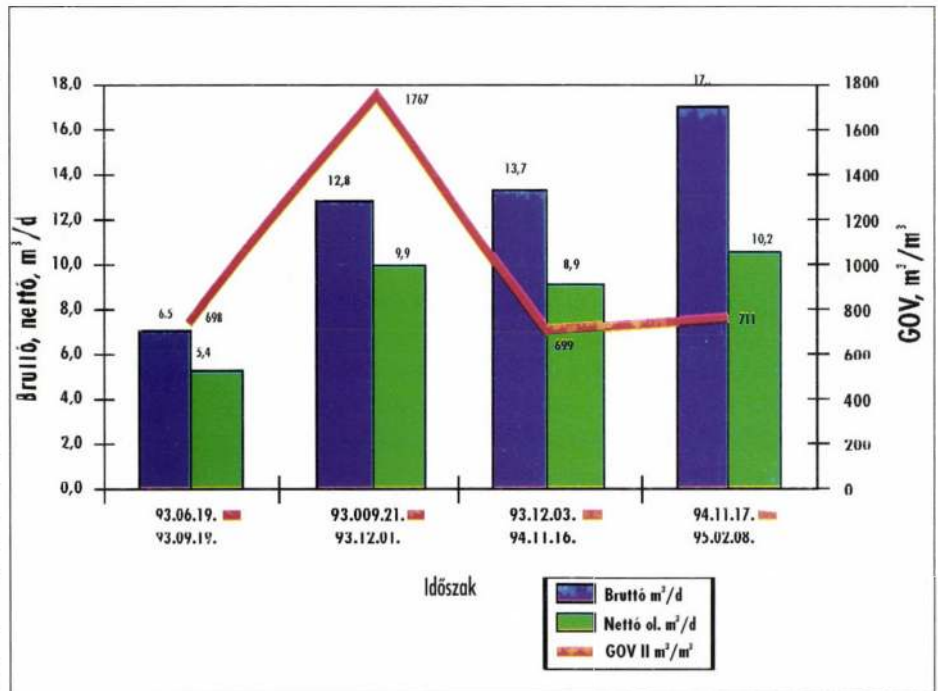
Az Alg-558. jelű segédgázos olajtermelő kút termelési átlagadatai

1. táblázat

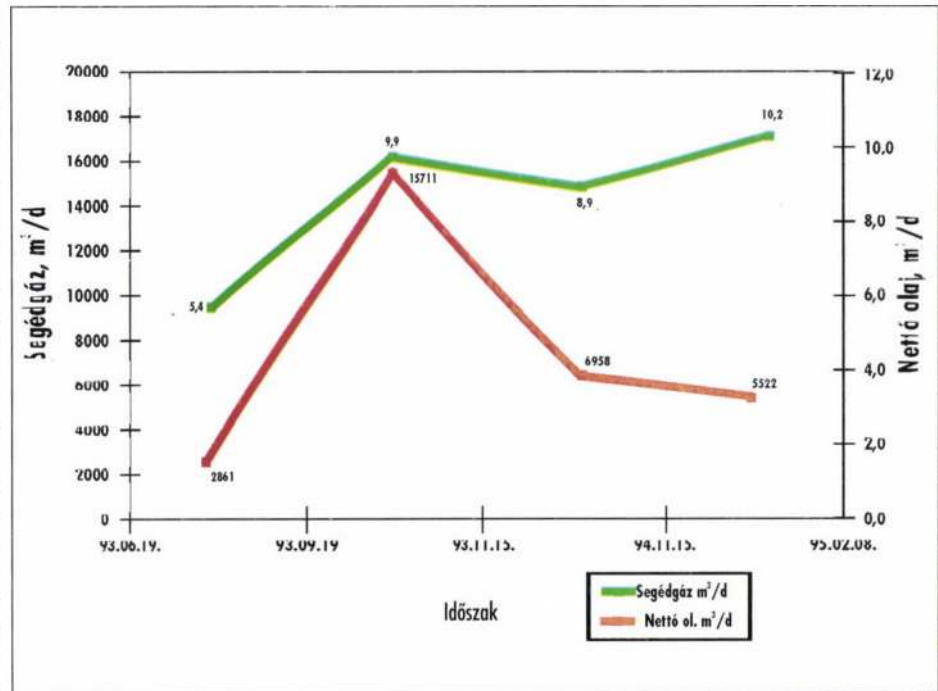
| Sorsz. | Időszak | Bruttó m ³ /d | Saját gáz m ³ /d | Segédgáz m ³ /d | Fűv. átm. mm | Vízhány. % | p _{wh} bar | Nettó ol. m ³ /d | GOV I m ³ /m ³ | GOV II m ³ /m ³ | GFV I m ³ /m ³ | GFV II m ³ /m ³ |
|--------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------|------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | 93.06.19.–93.09.19. | 6,5 | 866 | 2861 | 5,8 | 16,1 | 24,1 | 5,4 | 172 | 698 | 145 | 580 |
| 2. | 93.09.21.–93.12.01. | 12,8 | 2233 | 15711 | 6,7 | 22,8 | 40,7 | 9,9 | 220 | 1761 | 167 | 1348 |
| 3. | 93.12.03.–94.11.15. | 13,7 | 1416 | 6985 | 7,4 | 34,9 | 32,6 | 8,9 | 162 | 699 | 104 | 622 |
| 4. | 94.11.17.–95.02.08. | 17,0 | 1700 | 5522 | 20,0 | 40,2 | 26,0 | 10,2 | 167 | 711 | 100 | 425 |
| átlag | 93.06.19.–95.02.08. | 12,5 | 1554 | 7770 | 10,0 | 28,5 | 30,9 | 8,6 | 180 | 967 | 129 | 744 |

sal kísérleteztek az üzemi szakemberek, ekkor 15 711 m³/d volt az átlagos segédgáz-felhasználás.

- GOV (gáz-olaj viszony) növekedés tapasztalható egyes időszakokban, de általában a GOV nem változott a folyamatos és az időszakos termelési módban (1. táblázat, 2. ábra).
- Nagy segédgázadagolás nem eredményezett hozamnövekedést és főleg nem nettó olajtermelés-növekedést (3. ábra). Nagy mennyiségű segédgáz-felhasználáskor a 2 3/8"-es termelőcsőben a nyomásalakulás és a visszacsorgás folytán a folyadékkiemelés várt növekedése elmaradt.
- Az alkalmazott segédgáz-szelepek: DKO Ø 2,5 mm-es „orifice” szelep és BK Ø ¼"-es kamranomós szelep. Üzem közben észlelhető volt a BK típusú szelep előnye, ami elsősorban a sokkal kisebb béléscső-beli nyomásingadozáson keresztül volt tapasztalható (a kútfej- és a béléscsőnyomást regisztráló kördiagramokon ez látható).
- A kútfejfűvóka változtatása egy bizonyos tartományon kívül már nincs döntő hatással a hozamra (1. táblázat). Ezért kell kerülni a fűvóka beépítését a kútvezetékbe. A hozamot más módszerekkel kell szabályozni (pl. a ciklusok hozamának és számának beállításával).
- A mérőszeparátor védelmét se lehet megvalósítani a kútfejen beépített fűvókával. A fűvókában keletkezett nyomásvesztések negatívan hatnak a segédgáz (és főleg az időszakos segédgáz!) kiemelési hatásfokára. A mérőszeparátor védelméhez vagy a ciklushozamot kell illeszteni a mérőszeparátorhoz, vagy fordítva.
- Időszakos segédgáz esetében gyakran alkalmazható az ültető közdarabba (d nipple) beépített visszacsapó szelep. A visszacsapó szelep megakadályozza a segédgázszelep nyitásának pillanatában létrejött nagy termelőcsőnyomás káros hatását a rétegre. A visszacsapó szelep hatásának tisztázása további vizsgálatokat igényel.



2. ábra. Az Alg-558. jelű segédgázos kút bruttó hozama, nettóolaj- és GOV-alkulása



3. ábra. Az Alg-553. jelű segédgázos olajkút segédgáz-felhasználása és nettóolaj-alkulása

Üzemeltetési tapasztalatok

Az Alg-558. jelű kút időszakos üzemeltetése alatt a következő esetekben volt termelésszüneteltetés:

- 1993. szeptember 27., vitlás művelet (segédgázszelep-módosítás),

- 1993. július 27.–augusztus 6., kútjavítás – perforációmódosítás, és közben
- 1993. augusztus 2–3., kútvizsgálati mérések,
- 1994. szeptember 20., vitlás művelet (segédgázszelep-módosítás),
- 1994. december 12., vitlás művelet (segédgázszelep-módosítás).

Tapasztalat, hogy a hosszabb ideig tartó kútleállások után mindig nehezen indult be a kút, többnapos odafigyelésre és folyamatos segédgáz-adagolásra volt ilyenkor szükség.

A napi ciklusok számát több alkalommal is változtatták az optimális üzemi paraméterek beállítása céljából. Tapasztalatok szerint a legjobb eredményeket a (10'+50') és a (20'+100') üzemmód adta. Jelenleg a kút (15'+105') üzemmódban termel.

A kísérleti időszakban a kútban lévő eszközök nem hibásodtak meg.

Az időciklus-automata működésével és kezelésével az időszakos segédgázos termelés kezdetén voltak gondok, főleg áramszünetek alkalmával (az időciklus-automata beállítása és programozása „veszett el” minden egyes áramkiesésnél). Ma már az időciklus-automata kifogástalanul működik.

A pneumatikus működtetésű gömbcsap funkciójában és a tápgázellátásban észlelt tapasztalatok kedvezők, zavarok nem voltak.

A termeléssel kapcsolatos folyadék- és gázmérési tapasztalatok két csoportba sorolhatók:

- a kiadott segédgáz mennyiségének mérése,
- a termelt folyadék és gáz mérése.

Az egyes kutakhoz kiadott segédgáz mennyiségét rotaméteren keresztül mérik. Az időszakos segédgázos üzem esetében rövid idő alatt olyan nagy segédgázadagok áramlottak keresztül a mérőműszeren, amelyek mennyisége meghaladta a műszer felső mérési határát. A mérés biztosítása érdekében a segédgázvezetékbe, a pneumatikus gömbcsap elé egy fix fűvókát építettek be (először 3 mm-es átmérőjűt). Ebben az esetben azonban a kiadott segédgáz mennyisége nem volt elegendő, és a béléscsőnyomás folyamatosan csökkent. Ezért a fűvókaátmérőt 4, 7, 10, 15, majd 20 mm-re növelték (pontosabban, jelenleg csak az „üres” fűvókátartó van bent a vezetékben). A kiadott segédgáz mennyiségét közvetett módon számítják ki.

Ami a termelvény mérését illeti, a mérőszeparátorra való termelésnél tapasztalhatók gondok. Elsősorban a nagy mennyiségű beáramlott gáz haladja meg a mérőhíd mérési tartományát. Ezért olyan mérőperemet kell alkalmazni, amely a maximális gázáramot („csúcsot”) képes regisztrálni és mérni. Ekkor viszont a kisebb átáramlott mennyiségek nem mérhetők pontosan.

A mérőszeparátor folyadékdoldalán a kút egyedi mérésekor mindig bekövetkezik a magasszint-vészállapot, mivel a folyadékleürítő ág kapacitása kisebb a beáramlott folyadékhoz képest. A tapasztalt kezelőszemélyzetnek ez ma már nem jelent gondot.

Az Alg-558. jelű kútban a termelőcső paraffintalanítása mindig munka- és időigényes feladat volt. Gyakoriak voltak a beszakadások és az ezekkel kapcsolatos mentési munkálatok. A termelőcső-paraffintalanítási művelet, amit naponta kellett elvégezni, 2 embert vett igénybe, 2–4 órán keresztül, a többszörös lubrikátorcső-leszerelés és a paraffinkés-tisztítás miatt. A termelőcső paraffintalanítását kb. 450 m mélység-

ig végezték. Amióta a kút időszakos segédgázos üzemmódban termel, a termelőcső paraffintalanítása sokkal könnyebb feladat. Most egy ember naponta fél órát tölt ezen a kúton, és ez idő alatt különösebb nehézségek nélkül 450 m-ig végzi el a termelőcső paraffintalanítását.

Gazdaságossági elemzés

A termelő olajkutat gazdaságossága két tényezőtől számítható ki, ezek:

- a kúton kitermelt szénhidrogén értékesítéséből származó bevétel (*bevétel*),
- a kitermelt szénhidrogénre jutó összes ráfordítás, vagyis a termeléssel kapcsolatos közvetett és közvetlen költségek (*kiadások*).

A bevétel és a kiadások közötti különbség a nyereség.

Az Alg-558. jelű kútra vonatkozó egyes gazdaságossági tényezők definiálása, valamint értékbeli meghatározása bonyolult és komplex feladat. Ez főleg a kiadásokra vonatkozik, mivel e kategóriába sorolható a munkaerő-ráfordítás (bér-költség), az anyag- és eszközráfordítás, az energiaköltség, a bevételeket terhelő különféle „állami” kötelezettségek (adók) stb. Ezért a gazdaságossági elemzésben a kiadások kategóriában pillanatnyilag csak néhány költséget volt módunkban figyelembe venni:

- a segédgáz komprimálási költségét (elsősorban energiaköltség),
- az átlagos vízbesajtolási költséget (elsősorban energiaköltség).

A bevétel meghatározása jóval egyszerűbb feladat, mivel ismertek az egyes szénhidrogének belföldi értékesítési árai. Az SZBÜ 1994-es értékesítési átlagairól a következők:

- *Alföld-I* típusú olaj: 11 662 Ft/t,
- távvezetékre kiadott gáz: 7197 Ft/ezer m³.

Az 1995. évi januári árak a következők:

- *Alföld-I* 12 950 Ft/t,
- az országos hálózatba kiadott gáz: 7959 Ft/ezer m³.

A nyereség kiszámításakor elsősorban azokat a tényezőket célszerű figyelembe venni, amelyek változtatása rövid időn belül könnyen megvalósítható, valamint lényeges hatással vannak a nyereségre. Ilyen tényezők a segédgáz komprimálási költsége, az eladott olaj és gáz árbevétele.

A segédgáz komprimálási költségét az algyői nyomásfokozó rendszer bonyolultságából eredően igen nehéz kiszámítani. Az SZBÜ-ben elfogadott becslés szerint a segédgáz komprimálási költsége 1995-ben kb. 3 Ft/m³ segédgáz. 1994-ben 1 m³ víz besajtolására kb. 16 Ft értékű villamos energiát kellett felhasználni. 1995 januárjában az érték kb. 24 Ft. Látható, hogy a vízbesajtoláshoz szükséges energia költsége elhanyagolható a termelés gazdaságosságának vizsgálata szempontjából. A vízbesajtolás összes költsége 1994-ben kb. 100 Ft/m³ volt.

A fenti feltétel(ek) figyelembevételével a gazdaságossági elemzés főbb következtetései a következők:

- A nyereséget döntően befolyásoló tényező az olajértékesítés nettó árbevétele (*4. ábra*).
- A felhasznált segédgáz mennyisége és ezáltal a segédgáz komprimálási költsége nagyságrendekkel kisebb hatással van a nyereségre, mint az értékesítési árbevétel (*5. ábra*).
- Nagy ütemű segédgáz-felhasználásnál a komprimálási energia költsége eléri az árbevétel 35–40%-át is, ami

semmilyen körülmények között sem indokolt. A komprimálásienergia-költség nem haladhatja meg a bevétel 15%-át, mivel a többi költség az elemzésben nem szerepel, és ez mind negatív előjelű a nyereség szempontjából (6. ábra).

Végül egy egyszerű összehasonlítást próbálok elvégezni arra a feltételezett két esetre, ha a vizsgált Alg-558. jelű kút folyamatos segédgázos üzemmódban termelne az 1993. szeptember 19. előtti üzemi paraméterekkel (csak most már kb. 40% vízhányaddal), vagy ha időszakos segédgázos módban, az utolsó 3 hónap feltételei között termelne. A két eset egy évre vonatkozó számított adatait a 2. táblázat és a 7. ábra tartalmazza. Az ábrán látható az időszakos segédgázos termelés előnye, különösen a nagyobb nyereség, amit ez a kiemelőtechnológia nyújt a folyamatos segédgázos móddal szemben.

Az Alg-558. jelű kútra elvégzett elemzés bizonyítja az időszakos segédgázos termelés gazdaságosságát. Egyetlen kísérletből természetesen nehezen vonhatók le megfelelő, megbízható következtetések. Az Alg-558. jelű kút termelési paraméterei nem reprezentálják igazán az algyői mező olajtermelő kútjait (pl. bruttó hozam, vízhányad). Ezeknek a paramétereknek a változásával (növelésével) a termelési és gazdasági mutatók is lényegesen megváltozhatnak (főleg a gazdaságosság – negatív irányban). Több, egymástól különböző kút esetében sokkal használhatóbb, élethűbb eredményeket és következtetéseket lehetne levezetni.

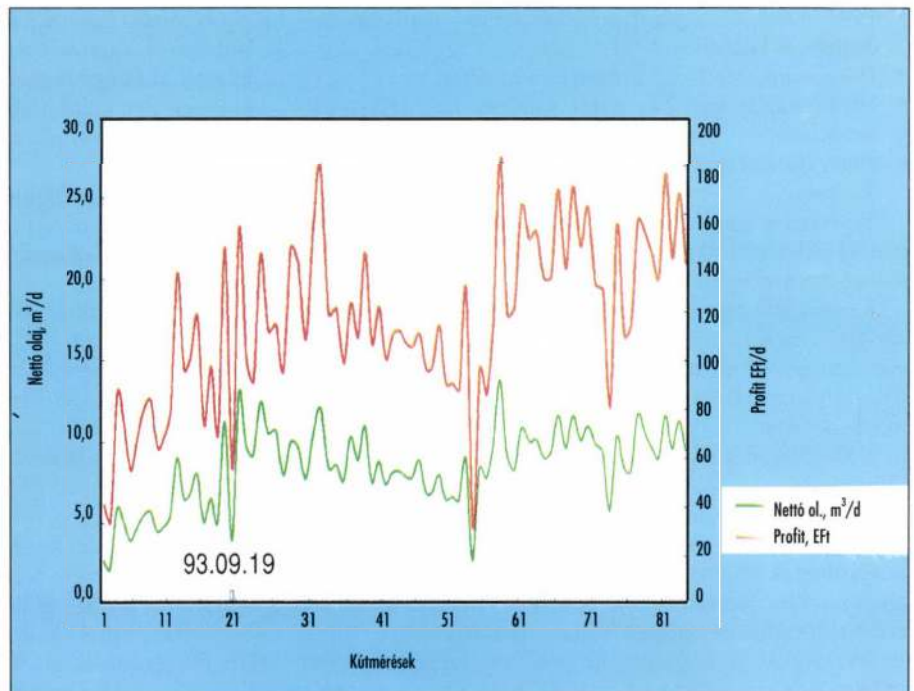
Következtetés

Az Alg-558. jelű kúton folytatott időszakos segédgázos olajtermelés több szempontból is jobbnak minősíthető, mint az előtte alkalmazott folyamatos segédgázos termelés. Az előnyök a következők:

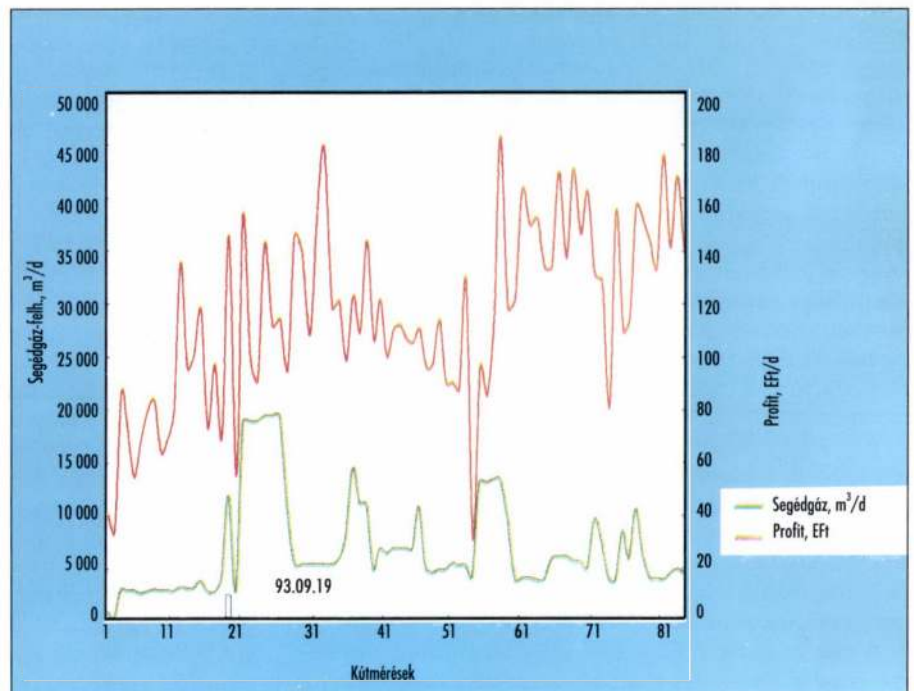
- a bruttó folyadék- és nettó olajtermelés növekedést mutat,
- nem tapasztalható a fajlagos segédgáz-felhasználás növekedése,
- a kút termelőcsövének paraffintalanítása sokkal könnyebb

nyebben végezhető el időszakos segédgázos üzemmódban,

- a kamranyomásos segédgázszelepek egyenletesebb üzemmódot biztosítanak, mint az orifice típusú szelepek,
- az Alg-558. jelű kút tekintetében gazdaságossági szempontból is jobban bevált az időszakos segédgázos termelés.



4. ábra. Az Alg-558. jelű segédgázos olajtermelő kút nettóolaj- és nyereség alakulása



5. ábra. Az Alg-558 segédgázos olajtermelő kút gazdaságossági vizsgálata

Az Alg-558. jelű segédgázos olajtermelő kút termelési paramétereinek alakulása egyévi feltételezett termelés esetén

2. táblázat

| Segédgázos mód | Bruttó m ³ /év | Saját gáz m ³ /év | Segédgáz ezer m ³ /év | Sg. komprim. kltsg. ezer Ft/év | Vízhány. % | Nettó ol. m ³ /év | Árbevétel ezer Ft/év | Víz-termelés m ³ /év | Vízbes. kltsg. ezer Ft/év | Összkltsg./árbevétel % | Profit 10 ezer Ft/év |
|----------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------|------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|
| Folyamatos | 2372,5 | 316 090 | 1044,2 | 3132,6 | 40,0 | 1423,5 | 23 042,9 | 949 | 95 | 14 | 1982 |
| Időszakos | 6205,0 | 620 500 | 2015,5 | 6046,5 | 40,0 | 3723,0 | 60 266,1 | 2482 | 248 | 10 | 5397 |

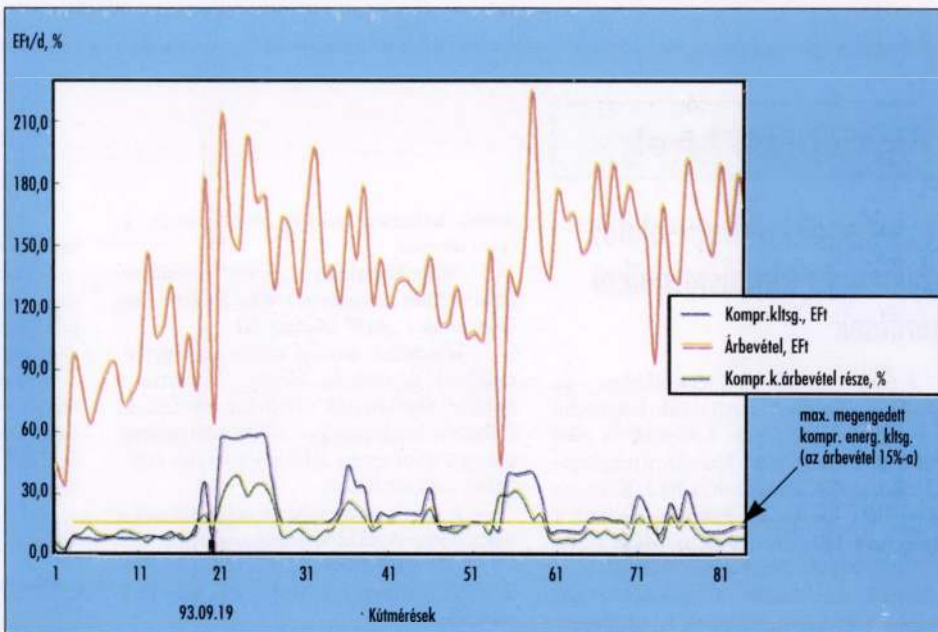
Az időszakos segédgázos olajtermelésnél tapasztalt hátrány a kiadott segédgázmennyiség mérési pontatlansága.

További vizsgálatokat kell elvégezni a termelőcsőbe beépíthető visszacsapó szelep hatásának a tisztázására.

Több, egymástól különböző kútra kiterjedő időszakos segédgázos termelési kísérlettel sokkal használhatóbb, élethűbb eredményeket és következtetéseket lehetne levezetni.

Megfelelő számítógépes program alkalmazásával a termelészimulációkat és a különféle elemzéseket minőségben és mennyiségben is sokkal jobban és könnyebben lehetne elvégezni.

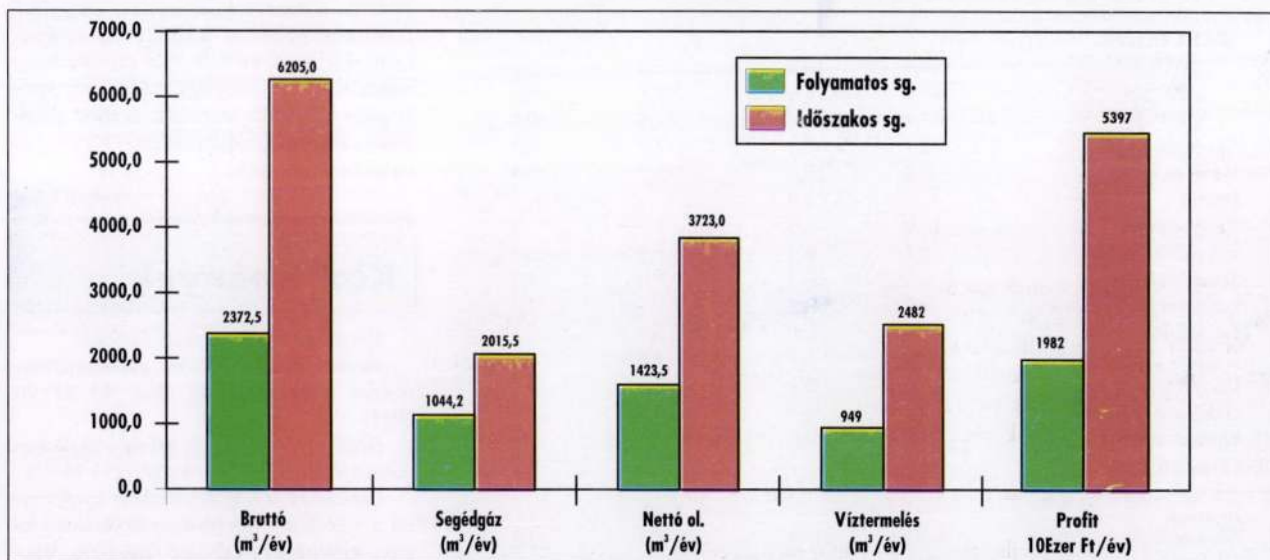
Mindezek ellenére (amint ez az utóbbi időben már sok helyen elhangzott) a segédgázos termelés fejlesztésével, optimalizálásával foglalkozni lehet és kell. Ez a tevékenység bőven megtéríti azt a fáradozást és időt, amit rászánunk.



6. ábra. Az Alg-558 jelű segédgázos olajtermelő kút árbevételének és kompresszorozási költségének alakulása

Köszönetnyilvánítás

Hálás köszönettel tartozom azoknak a munkatársaimnak, akik segítségemre voltak az elemzés elkészítésében.



7. ábra. Az Alg-558. jelű segédgázos olajtermelő kút folyamatos, ill. időszakos üzemmódú feltételezett évi termelési adatai

I. Vukov, Eng.: Intermittent gas lift production experiment in the Algyő field

During modernization and optimization of gas lift production system of the Production Unit of Szeged, in September 1993 the intermittent gas lift production method has been introduced on the well Alg-558. The present article outlines technical features applied for the establishment of intermittent gas lift production of the well Alg-558. Further, an analysis is given of the opera-

tion experiences gained during the last, nearly 2 years, from the point of view of production, operation and economy. With the well Alg-558, production and operation advantages can clearly be proved. Also, intermittent gas lift production method proved much more effective and economic against continuous gas lifting. Promising results on the well Alg-558 create good chance for the wide application of intermittent gas lift production in the Production Unit of Szeged.

Egyesületi hírek

A szaklapokkal kapcsolatos szakmai és kiadástechnikai kérdések

A fenti témakörökkel kapcsolatban – az OMBKE szeniorok tanácsának felkérésére – konzultáltam Kárpáty Lóránttal, dr. Verő Balázssal és dr. Csaba Józseffel. Áttanulmányoztam a BKL Bányászat, a BKL Kohászat és a BKL Kőolaj és Földgáz, továbbá a Berg- und Hüttenmännische Monatshefte (BHM) 1995-ös évfolyamát. Vizsgáltam a szaklapok szerkezetét. Összehasonlításom alapját a témakörök oldalterjedelme képezte %-ban kifejezve. A szerkezet vizsgálatának eredményét a táblázat tartalmazza.

A szerkezetvizsgálatból és a megbeszélés-

sekből levonható néhány következtetés, illetve javaslat:

– Szakcikkjeinknek a „jelen” problémaköre mellett lényegesen többet kellene foglalkozniuk a „jövő” feladataival.

– Jelentősen növelni kellene az egyetemünkkel kapcsolatos híreket, beleértve a doktori disszertációk rövid ismertetését is. Célszerű kiegészíteni a szerkesztőbizottságot ott, ahol erre a jobb tájékoztatás érdekében szükség látszik.

– A tagok jobb tájékoztatását célozná a teljes nemzetközi konferencianaptár is.

– Más iparágakkal kialakított kapcsolatainkat is javíthatná a hirdetések számának növelése.

– A közös témák egységesebb kezelése érdekében is ajánlható volna a szaklapok felelős szerkesztőinek rendszeres megbeszélése.

– A Bányászat és a Kohászat vidéki terítésében vannak javítanivalók.

– A szaklapoknak sokak részéről felvetett összevonását a hajdani BKL mintájára egyik szerkesztő sem tartja célszerűnek, főleg a nagymérvű specializálódás miatt.

Ennek ellenére valószínűnek látszik, hogy 5–10 év múlva, mikorra a „költségtudatos” szemlélet nálunk is el fog terjedni, a kérdésre még vissza kell térnie az OMBKE-nek.

– A Kőolaj és Földgáz 1995 folyamán elérte a BHM kiállításának színvonalát.

Dr. Szőke László

Külföldi hírek

Összetett olajgyűjtő rendszerek számítógépes modellje

K. J. Vargas korszerű előrejelző számítógépes modellt és elemző módszert ismertet több fázis áramlásának esetére, olajgyűjtő rendszerek példáján, és közli a kapott eredményeket is. A modell célja az volt, hogy megtalálják a termelővezetéken az olajáramlás maximális mértékét, az adott többfázisos áramlás korlátai mellett.

Oil and Gas Journal, 1996.

Turkovich Gy.

Közlemények

Kongresszusok, konferencia 1997-ben

Június 10–13. A 20. gáz-világkongresszus Koppenhágában (Fax: 45 45 76 7015)

Október 12–16. A 15. kőolaj-világkongresszus Pekingben (Fax: 44 171/255 14 72)

Október 12–17. 6. nemzetközi konferencia a folyékony tüzelőanyagok (üzemanyagok) stabilitása és kezelése tárgyában, Vancouverben (Kanada) (Fax: 1700/396-3404)

K. L.

Szakmai lapjaink szerkezetének összehasonlítása a BHM* szerkezetével**, 1995

| TÉMAKÖRÖK | BKL Bányászat | BKL Kohászat | BKL Kőolaj és Földgáz | BHM |
|----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|------|
| SZAKCIKKEK | | | | |
| „MÚLT” | 18,4 | 16,3 | 7,7 | 1,5 |
| „JELEN” | 19,5 | 25,9 | 43,6 | 37,7 |
| „JÖVŐ” | 11,1 | 21,7 | 12,4 | 40,0 |
| Egyetemi hírek | 2,1 | 0,8 | 2,2 | 4,2 |
| Hírek az iparból | 9,3 | 10,6 | 12,7 | 6,4 |
| Interjú | - | 2,9 | - | - |
| Közgyűlés | 12,9 | 2,6 | - | - |
| Egyesületi hírek | 15,7 | 6,7 | 5,4 | - |
| Személyi hírek | 5,3 | 4,5 | 0,8 | 3,2 |
| Laudatio (méltatások) | 1,0 | 0,8 | - | 2,6 |
| Évforduló | 0,4 | 2,0 | 1,4 | - |
| Konferenciák | 2,6 | 1,5 | 7,6 | 1,8 |
| Könyvismertetés | 0,5 | 0,1 | 2,3 | 0,9 |
| Ösztöndíj, pályázat | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |
| Nyelvművelés | - | 0,6 | - | - |
| Olvasói fórum | 0,7 | - | - | 0,3 |
| Hirdetések, oldal/szövegoldal | 0,025 | 0,026 | 0,034 | 0,24 |

*Berg- und Hüttenmännische Monatshefte

**Témakörök megoszlása terjedelm-%-ban

Országos bányás-kohász- erdésztalálkozó a Millecentenárium jegyében

Miskolc és Telkibánya, 1996. október 4-5.

A bányászati, kohászati és erdészeti tevékenység az emberiség ősidejétől együtt fejlődött. A bányász-, kohász- és az erdész fel-

szágos Erdészeti Egyesület, a Miskolci Egyetem és Telkibánya Önkormányzata.

A kétnapos program Miskolcon kezdődött, az egyetemi aulában – egy konferencia keretében adott számot egymás iparági helyzetéről, kilátásairól a bányászat, kohászat és erdészet. Bevezető előadást dr. Zsámboki László, az ME könyvtári főigazgatója tartott összefoglalva a bányászok, kohászok és erdészek évezredes kapcsolatának eredményeit.



1. kép. Dr. Fazekas János a hazai szilárdásvány-bányászat helyzetét ismerteti

sőfokú szakemberképzés is közös töről fakadt és együtt virágzott azok szétválásáig. Az ősi hagyományt idézendő, szakmai, baráti találkozót szervezett a Miskolci Egyetem és Telkibányán az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, az Or-

szágos szilárdásvány-bányászat helyzetét és jövőjét vázolta dr. Fazekas János, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. vezérigazgatója (1. kép). Nagy érdeklődésre tartott számot dr. Magyarai Dániel, a MOL Rt. KTÁ vezérigazgató-helyettesének előadása, amely látványosan szemléltette a szénhidrogén-bányászat jelenét és jövőbeli lehetőségeit, feladatait.

A vaskohászat helyzetéről dr. Tardó Pál, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés műszaki igazgatója tartott értékelést, a magyarországi színesfémkohászat kilátásait dr. Tólnai Lajos vezérigazgató, a Magyar Kereskedelmi és Iparkamara elnöke vázolta.

A magyarországi erdészet helyzete és szerepe a mai gazdaságban címmel tartott rendkívül érdekes előadást Schmotzer András miniszteri biztos, az OEE elnöke.

A tudományos ülés után az egyetemi parkban a résztvevők virágokat helyeztek el a „Társaink Emléke” emelt emlékműnél.

Az egyetemi menzán elfogyasztott vacsora után az egyetemi aulában egy eredeti hangulatú szakestélyre került sor, amelynek elnöki teendőit felváltva látta el az OMBKE és az OEE elnöke.

A találkozó második napja – immár negyedik alkalommal – Telkibányán folytatódott. A kegyeleti parkban az újonnan felállított kopjafánál tartott ünnepélyes nagygyűlésen Mester Lászlóné polgármesternő szőlt elsőként az összegyűltekhöz. Beszédében megemlékezett Telkibánya múltjáról, mivel 725 éve annak, hogy az első írásos emlékek megemlítk e falu nevét. A középkorban itt arany- és ezüsbányászat folyt. Városi rangot is kapott és az 5 legjelentősebb felvidéki bányavárosok között szerepelt. Sokáig büszkélkedhetett az Aranygombos Telkibánya. Fénykorának végét az 1443-ban bekövetkezett bányászerezencstlenség okozta, amikor 360 bányász lelte halálát a beomlott aranybányában. A falu elvesztette munkaképes férfi lakosságát. Az ő emlékükre állítottak kopjafát a késői utódok, amit ez alkalommal szentelt fel a katolikus plébános és a református tiszteletes (2. kép).

Nagy Lajos önálló királyi városi kiváltságot adományozott Telkibányának. Igazi virágzása azonban Zsigmond király idejében következett be. Az említett „verespataki” bányáomlás után azonban a hanyatlás századai jöttek. Ennek ellenére 1920-ban még 1224 magyar lakosa volt. Ez a szám az elmúlt évtizedekben 700-ra fogyatkozott, a település előregedett. A rendszerváltozás nyomán új szemlélet kezdett kialakulni a faluban és a fiatalok helyben alapítanak családot – a születések száma meghaladja az elhunytakét.

Ez év júliusában az ipari miniszter döntése alapján az arany koncessziós kutatás nyertese az RTZ Mining and Exploration cég lett. A vállalat képviselőjében David C. Cliff közép-európai ügyvezető igazgató egy emléktáblát állítottatott fel a nemesfém-bányászat-kutatás és esetleges termelés reményében és rövid beszédet is mondott az ünnepségen.

A rendezvény fővédnöke, Göncz Árpád köztársasági elnök levélben üdvözölte a megjelenteket. Az ünnepségen az avatóbeszédet dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke tartotta a megye képviselőinek jelenlétében. Bányász fúvószenekar játszott, iskolások népdalokat énekeltek és kassai színészek adtak irodalmi műsort, majd megnyitották az Ipartörténeti Múzeum újabb részlegét. Délután a hegyekben, a Gunnya-kútnál szabadterei vendéglátással és Hubertus vadász istentisztelettel fejeződött be a gazdag tartalmú és remek rendezésű találkozó.

Moticska Felicián



2. kép. Kopjafaavatás Telkibányán

Évezredes kapcsolatok a bányászat, kohászat és erdészet között

(Részletek az országos bányász-, kohász- és erdészetalálkozó előadásából)

Tisztelt Konferencia!

A rendelkezésre álló időben – természetesen – nincs lehetőségem, hogy akárcsak fölvezöljam a bányászat, kohászat és erdészet kapcsolatainak dús, gazdag, termékeny történelmi útját. Engedjék meg, hogy önkényesen – bár, mint a bevezető mondataimból is kiderült, nem minden céltat nélkül – kiválasszak három momentumot. Az elsővel a tisztelt hallgatóságot az emberré válás hajnalában, a másodikkal a magyar államiság első századaiba, a harmadikkal pedig a magyar műszaki felsőoktatás megszületésének korába szeretném elkalauzolni.

A bányászat és a kohászat kapcsolatának történeti, netán eredendő volta közismert. Nem annyira a két szónak, e két magyar szó által takart fogalomnak a mibenléte. A bánya, bányászat, bányászodni stb. szavunk eredetileg, s évszázadokon át egészen a 19. sz. derekáig egyrészt lényegesen tágabb volt (éppen a kohászat irányába is!), másrészt lényegesen szűkebb volt a mai értelemben vett ún. „bányászat” stb. irányába. Az eredeti jelentést mai kifejezésekkel így lehetne körvonalazni: nemes- és színesércetek felkutatása, kitermelése, előkészítése, kohósítása, fémgyártmányok előállítása, vagyis nemesvasércetek bányászata + fémkohászat. Tehát nem tartozott fogalmi körébe az akkor ismert egyéb ásványi anyag közül sem a vasérc, sem a kősz, sem a kő, sem az agyag kitermelése. A régi magyar nyelvben is e szerint szerepeltek: vasérc helyett vaskő, vasércbányászat helyett vaskővágás, sóbánya helyett sóakna (Désakna, Vízakna, Tordaakna stb.), sóbányászat helyett sóvágás, kőbánya helyett kőfejtő stb. A bányajog és a bányaigazgatás – szintén e korig *csak* és *kizárólag* erre a területre vonatkozott. Na most, ha vissza próbálunk kanyarodni a prehisztórikus korig, kilenc, tíz, sőt bizonyára több évezreddel ezelőtti, akkor fedezhetjük fel azt az embert, emberősünket, aki ismerve azt, megtalálta azt a rögöt – természetfém vagy ércet – földfelszínen, vízmosásban vagy felszíni takaró alatt, amelyből fémot tudott előállítani, s abból szerszámot készíteni. Óriási művelet volt! Pedig ekkor már hosszú évezredek, évtizezredek óta készítették szerszámokat fából, állati csontból és kőből. Nem is akármilyeneket! Például ún. „bányászszerszámok”-at, a negyvenézer évvel ezelőtti lovasi festékbányában. Ismerünk számos, e korból datált ún. „kőbányát” magyarországi területekről is (Vértesszőlős, Bükk-hegység, Tata, Bodrogkeresztúr, Miskolci Ávas stb.). De nem ez volt – mint napjainkra egyértelműen kiderült – a fejlődés

fővonala, fő csapásiránya. Nem ez, hanem a fémeké! A mai bányász őst – meggyőződés – itt kell keresnünk, mint ahogyan – mint később látni fogjuk – az erdész őst sem az első letört faagszszám készítőjében kell felismernünk, hanem... de ezt majd a későbbiekben. Nyilván e korban nemigen beszélhetünk munkamegosztásról: aki az ércet-fémet felkutatta-megtalálta, ugyanaz értett ennek alakíthatóvá tételéhez is, a fém-szerszámok megalkotásához is. *Első tételünket* tehát felmutathatom: a bányász és kohász között nem ősi kapcsolat van, hanem a bányász és a kohász egy ember volt, aki egyetlen művelésben fogta át a *mai* két szakma rejtelmét.

Valami azonban még kellett ehhez a titokzatos művelethez, amelynek során engedelmesse váltak a kemény, rideg kővek: a hő, a félelmetes tűz, az a bizonyos, különleges tüzelőanyag, amellyel olyan magas hőmérsékletet lehetett előállítani ezekben az ősi agyagtégelyekben, töltésoldaba vájt kis kohókban, amely az ember, emberősünk akaratának és elképzeléseinek megfelelt. Ezt abban a korban, abban a technikai-technológiai környezetben *csak* faszénrel lehetett elérni. Mai archeometallurgiai ismereteink szerint a legkorábbi ilyen olvasztóhelyet, ahol – a fönmaradt olvasztási salakmaradványok tanúsága szerint – nemcsak természet olvasztották, hanem ténylegesen kohósították rézércet is, az anatóliai Catal Hüyükben tárták föl, az Kr.e. 7–8. évezredre datálva. Ennek, valamint a korabeli, egy-kétezer éven belüli olvasztóhelyeknek a faszén-szükségletét a mai számítások 30–50 kg faszén/1 kg rézfém mennyiségben adják meg. Ennek a hatalmas mennyiségű faszénnek az előállításához föltétlenül nagy jártasságot kell feltételeznünk nemcsak a szenítés, a jó és hasznos szenítés mesterségében, hanem a fák, a fák növekedésének-tenyésztésének, a faanyag minőségének-tulajdonságainak ismeretében is. Tehát – most utalva vissza előbbi félbehagyott mondatomra – messze meghaladó növénytani és faipari műveltséget tételezhetünk itt föl, mint az ún. első letört ágú faszerszám alkalmazása esetében. Véleményem szerint itt született meg az „erdészet” mai, modern fogalma, amikor az ember, emberősünk először válogatott tudatosan a fafajok és egyedek között, egy előre megválasztott fahasznosítási cél érdekében. Mivel nyilván e korban nem beszélhetünk munkamegosztásról, az az ember, aki az ércet-fémet föllelte-földolgozta, ugyanaz értett az ehhez szükséges faszén megtermeléséhez is, fölmutathatjuk *második tételünket* is: a bányász-kohász és az

erdész között nem ősi kapcsolat van, hanem a bányász-kohász és az erdész eredendően egy ember, egy emberősünk volt, aki egyetlen művelésben fogta át a *mai* három szakma csodálatos fogásait.

Mint a népmesék hősei, akik valahonnan a sárkányok sejtelmes világából kilépve, haladókli őszöreg apuktól három egyenlő részben öröklék ezt, a poklok tüzével kacérkodó mesterséget, egyenlő részben és abban a meghagyásban, hogy egyetértésben, együtt gyakorolják, mert a természet által így rendeltetett.

És most ugorjunk néhány évezreddel előbbre, a magyar államiság első fél-évezredébe. Ekkora már szerte Európában, ha nem is élesen, de határozottan elkülönült szakmaként élt a mai fogalmunknak megfelelő bányászat, kohászat és erdészet. Érdekes, hogy hazánkban éppen ekkor fonódik szoros kapcsolat a bányászat-kohászat és az erdészet között. Ennek oka egyszerű: a magyar állam gazdaságában (mondhatjuk: gazdaságában!) kiemelkedő szerepet játszott a bányászat-kohászat, amely az európai fejlődéstől eltérően szigorú állami irányítás, majd felügyelet, illetve állami monopóliumok keretei között működött; a működéséhez szükséges igen jelentős famennyiséget viszont az erdőket túlnyomórészt birtokló államkincstári erdőkből kellett biztosítani. Tehát tulajdonképpen egy kézben, az állam kezében összpontosult a teljes művelés; az erdőket – más, számba jöhető hasznosítás egyébként sem igen kínálkozott – a nemesfémtermelés szolgálatára állították, később, az erdők fogytával pedig e célra rezerválták is.

Az *Árpád-bázi* és részben a *vegyes bázi királyok* uralkodása idején az ország gazdaságában nemcsak döntő jelentőségű volt a bányászati-kohászati tevékenységből származó jövedelem, hanem ez volt a tulajdonképpen mobilizálható jövedelem, szemben a királyi dománialis gazdaság termékjöveldelmével, amely a bevételek másik nagy hányadát jelentette. A nagy mennyiségben veretett nemesfémpénzeink – mint ahogyan *Paulinyi Oszkár* kimutatta – volt az egyetlen piacépes exportcikkünk mind nyugat, mind kelet felé. Jó pénzünkért mindent megkaphattunk, amit nyugat és kelet fejlett kézműipara csak elő tudott állítani. (Sajnos ez a gazdaságunk is balul ütött ki: belső kézművesiparunk nem fejlődhetett ki az importdömping miatt, s a nagymérvű pénzkirámlás nem tette lehetővé a belső tőkefelhalmozást, így, amikor a 16. századra a hazai nemesfémtermelés túljutott eldorádó korszakán, s Európát elárasztotta az óceánon túli arany és ezüst, itt maradtunk nagy szegénységünkben.)

Folytatás a 94. oldalon.

Energetikai Információs Központ a MOL Rt. KTÁ-ban*

FARKAS BÉLA—MOLNÁR GÁBOR—SZÁVA LÁSZLÓ—SZTANKÓ GYULA

ETO: 659.2:622.323/.324



Molnár Gábor

okl. bányamérnök, számítástechnikai
rendszertervező, ENINFO-vezető.
MOL Rt., Budapest. Tagja a Mérnökegyletnek



Farkas Béla

okl. bányamérnök,
csoportvezető.
MOL Rt., Budapest



Száva László

okl. vegyészmérnök,
vegyipari szervező szakmérnök,
ENINFO-csoportvezető.
MOL Rt., Budapest



Sztankó Gyula

okl. bányamérnök,
ENINFO-csoportvezető.
MOL Rt., Budapest
Tagja a Magyar Mérnökkamarának

A dolgozat bemutatja az ENINFO elődjének, a Központi Diszpécser Szolgáltatnak 15 éves történetét. Az ENINFO létrehozására e történet szerves folytatásaként, az információszolgáltatási és a számítástechnikai feladatok növekedése miatt került sor.

Az ENINFO magában foglalja a diszpécserszolgáltatást, amely a MOL Rt. központi ügyelete, és ezenkívül továbbra is gyűjti a társaság operatív, naturális adatait a termelésre, szállításra és kereskedelemre vonatkozóan, valamint ellátja a szénhidrogén-szállító rendszerek operatív koordinációját.

Az újonnan létrehozott információszolgáltató csoport szerzi be, gyűjti és szolgáltatja a társaság számára nélkülözhetetlen nemzetközi és hazai információkat. Teljesíti mindazokat a MOL Rt.-n belüli és kívüli adat-szolgáltatási feladatokat, melyek az ENINFO adatbázisán alapulnak.

A számítástechnikai csoport prezentációs anyagokat készít, rendszerezi és bővíti a MOL Rt. tevékenységét bemutató ábraszorozatot, számítástechnikai szaktanácsot ad, valamint ellátja a közeljövőben létesülő üzletági számítógép-hálózat üzemeltetését és rendszeradminisztrációját.

*Pályázat a MOL Rt. szimpóziumára, 1995. május

1. BEVEZETÉS

Ennek a dolgozatnak a témája nehezen kapesolható a MOL-szimpóziumra kiírt pályázat témáinak valamelyikéhez is. Úgy gondoltuk azonban, hogy a Központi Diszpécser Szolgálat létrejötte óta eltelt több mint 15 év alatt eddig egyszer sem álltunk meg, hogy visszatekintsünk, megvonjuk munkánk mérlegét. Annak, hogy ezt most megtegyük, a MOL-szimpóziumon kívül aktualitást ad az 1995. május 1-jével érvényre kerülő módosított ágazati SZMSZ. Ebben a KDSZ elnevezést az Energetikai Információs Központ (röviden: ENINFO) váltja fel. Ez az esemény azonban semmiképpen sem egy szokványos névváltozás. A Központi Diszpécser Szolgálattal szemben támasztott igények jelentősen megváltoztak. Mi, akik belülről érzékeljük és éljük meg a mai MOL Rt. minden rezdülését, már jó ideje tapasztaljuk, hogy ugrásszerűen megnövekedett az információszolgáltatások iránti külső és belső igény. A diszpécser-tevékenységén kívül új kihívások várnak ránk. Lezárult tehát egy korszak szervezetünk életében, ennek értékelését ezúton ajánljuk az olvasó figyelmébe.

2. A KDSZ 15 ÉVES TÖRTÉNETE

2.1. A Központi Diszpécser Szolgálat létrejöttének körülményei

A Központi Diszpécser Szolgálat (a továbbiakban: KDSZ) a MOL Rt. jogelődjének időszakában, 1979-ben alakult.

Az OKGT akkori vezetősége azzal a céllal hívta életre ezt a szervezeti egységet, hogy folyamatosan informálja a Tröszt Központot a fő tevékenységek napi alakulásáról, eredményeiről. Egy olyan operatív termelésirányító központot képzeltek el, ahol rendelkezésre állnak mindazok az információk, amelyekkel egy tervezésszerűen alapuló vállalatirányítás végrehajtható. Ennek érdekében az OKGT Számítástechnikai Üzeme megtervezte és megvalósította azt a számítógépi adagyűjtő és -feldolgozó rendszert, amelynek további lépésekben kifejlesztett változata ma is működik. Az így készülő operatív napi jelentés – az igényeknek megfelelő részletességgel – 1980 májusa óta mindennap eljut a különféle szakterületek vezetőihez.

A KDSZ létrehozását külső körülmények is segítették. Elsőként kell említeni azt az IKM-rendeletet, amely egy központi ügyelet felállítására kötelezte az ipari vállalatokat. Az OKGT-ben ilyen szervezet korábban nem volt, így ezt a feladatot a KDSZ-re bízták.

A hetvenes évek végére az országos nagynyomású földgázszállító távvezeték-rendszer méretét tekintve jelentős fejlődésen ment keresztül. A folyamatirányítást végző Gáz- és Olajszállító Vállalat (a továbbiakban: GOV) számára a szakszerűen megfogalmazott trösztirányelveket, üzemviteli peremfeltételeket addig a Bányászati Igazgatóság szakemberei továbbították. Ezt a feladatot – a földgázszállítással kapcsolatos számos egyéb, operatív központi funkcióval együtt –

1979-ben a KDSZ kapta meg. A szervezésemélet szabályainak megfelelően a megfogalmazott szervezeti célok megvalósulásához illesztették a szakembergárdát. Olyan üzemi gyakorlattal rendelkező mérnököket alkalmaztak, akik számítástechnikai ismeretekkel is rendelkeztek. A folyamatos műszakrendben dolgozó diszpécserok egy része korábban a kőolaj-feldolgozó üzemekben, másik része a csővezetéki földgázszállításban tevékenykedett.

A KDSZ a gazdasági vezérigazgató-helyetteshez tartozó Kereskedelmi Igazgatóság egyik szervezeteként működve, a megalakulását követő években úttörő munkát végzett, és megteremtette a vezetői információs rendszer alapjait.

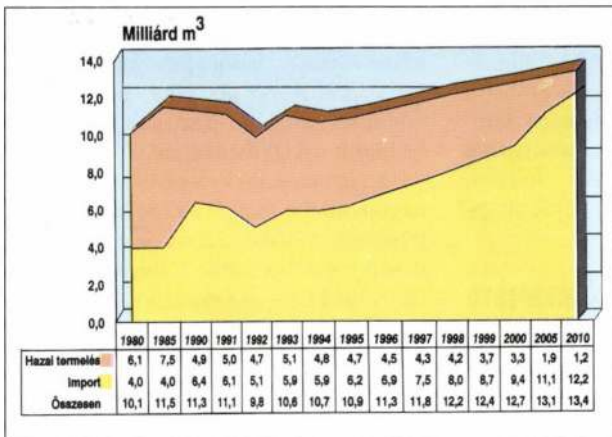
2.2. A KDSZ működésének körülményei a MOL Rt. szervezeti fejlődése során

2.2.1. Az operatív napi jelentés fejlődésének története

A diszpécserszolgálatot létrehozásakor az OKGT kereskedelmi szervezetéhez helyezték. Ennek magyarázatát az OKGT országos szintű földgázellátási felelősségében kell keresnünk. Az évi gázigények kielégítéséhez szükséges források meghatározását, az országos szintű gázgazdálkodást a tröszt kereskedelmi apparátusa végezte, és e szervezet jogutódja végzi ezt napjainkban is. Szükséges volt egy, a kereskedelemhez tartozó operatív egység létrehozása, amely folyamatos kapcsolatot tart a földgáztermelés és a távvezetéki földgázszállítás üzemirányító diszpécserszolgálatával. Ennek eredményéről informálja a tröszt érintett vezetőit, beavatkozásokat kezdeményez, és a gázellátó rendszer üzemeltetésében hozott tröszt szintű döntéseket továbbítja, majd végrehajtásukat ellenőrzi.

A kereskedelmi szempontok fokozott érvényesülése a magyarországi földgázigényekben a nyolcvanas évek elején bekövetkezett ugrásszerű növekedés törvényszerű következménye volt. A hazai termelés növekedési üteme elmaradt a felhasználás erőteljes fejlődésétől. Az ország egyre nagyobb mértékben behozatalra szorult, és az import jelentősége fokozódott, elhelyezése, ütemezése, a felhasználás szezonális kiegyenlítése súlyponti kérdéssé vált. Az 1. ábrán az elmúlt 15 év gázellátási szerkezetében bekövetkezett arányteltődést és 2010-ig az import várható alakulását követhetjük nyomon.

Az OKGT földgáztermelő és -szállító tagvállalatainak



1. ábra. Az országos földgázforrás alakulása, 1980–2010

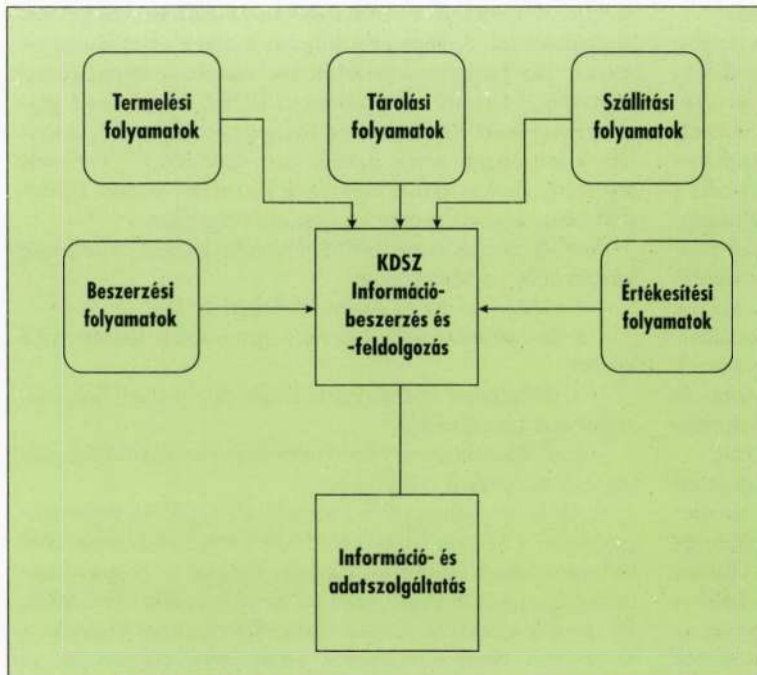
üzemviteli, operatív irányítása a Kereskedelmi Igazgatóság keretei között működő KDSZ feladatává vált. Ezenkívül a termék-távvezetéki és a kőolaj-feldolgozó üzemek diszpécserszolgálatával kialakított rendszeres információcsere képezte a szervezet koordinatív termelésirányítási tevékenységét. Az OKGT diszpécserrendszerének informatív kapcsolattartását a tröszt vezetősége fontosnak tartotta, igényelte és felhasználta az így szerzett információkat. Az időközben megindított operatív napi jelentésből kapott részletes információk teljessé tették a vezetők tájékoztatását. Az OKGT első műszaki vezetői információs rendszerében 15 tagvállalatot kötöttek a számítógéprendszerbe (2. ábra).

| Sorsz. | Neve | Székhelye |
|--------|---|----------------|
| 1. | NKfV Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat | Szolnok |
| 2. | KfV Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat | Szolnok |
| 3. | SZTV Szénsavtermelő Vállalat | Répcelak |
| 4. | KV Kőolajkutató Vállalat | Szolnok |
| 5. | GOV Gáz- és Olajszállító Vállalat | Siófok |
| 6. | DKV Dunai Kőolajipari Vállalat | Százhalombatta |
| 7. | KKV Komáromi Kőolajipari Vállalat | Komárom |
| 8. | ZKV Zalai Kőolajipari Vállalat | Zalaegerszeg |
| 9. | TIFO Tiszai Kőolajipari Vállalat | Tiszaújváros |
| 10. | ÁFOR Ásványolaj-forgalmi Vállalat | Budapest |
| 11. | TIGAZ Tiszántúli Gázszolgáltató Vállalat | Hajdúszoboszló |
| 12. | DÉGÁZ Délalföldi Gázszolgáltató Vállalat | Szeged |
| 13. | KÖGÁZ Középdunántúli Gázszolgáltató Vállalat | Nagykanizsa |
| 14. | ÉGÁZ Északdunántúli Gázszolgáltató Vállalat | Győr |
| 15. | DDGÁZ Dél-dunántúli Gázszolgáltató Vállalat | Pécs |

2. ábra. A KDSZ adatszolgáltatóinak listája

Fontosnak tartjuk kiemelni, hogy ez műszaki információszolgáltatás volt, amelyben a rendszerszervezők már akkor helyet biztosítottak érték- és árinformációknak. A konkrét üzemeltetés bevezetését azonban kizárólag a naturáliák mennyiségi adatszolgáltatásával vállalták el. Az SAP-rendszer fejlesztésének hatalmas erőforrásigénye, bevezetésének nehézségei bizonyítják, hogy ha a KDSZ-rendszer kezdetől fogva pénzügyi információkat is tartalmazott volna, akkor ma lényegesen közelebb állnánk egy teljes körű vezetői információs rendszer megvalósításához. A 3. ábra szemlélteti a rendszer által kezelt műszaki adatok körét.

Az első jelentős változtatás a számítógéprendszer üzemeltetésében 1987-ben történt. Ekkor jutott el a belső fejlesztő-



3. ábra. Az adatgyűjtési és információs rendszer működtetése

munka az adatszolgáltatás korszerűsítésében egy mérföldkőig. Az üzembe helyezéstől kezdve a KDSZ munkatársai folyamatosan törekedtek arra, hogy képviseljék a rendszerben dolgozóknak és felhasználóinak az érdekeit.

A számítástechnikai lehetőségek határain belül egy, a kor követelményeinek megfelelő felhasználóbarát rendszert igyekeztünk létrehozni. A nyolcvanas évek közepére három pontból álló fejlesztési programot határoztunk meg. Ezúton is köszönet illeti az OKGT-SZÜ vezetőit és szakembereit, akik egy üzemelő, élő rendszeren sikeresen oldották meg a rendszerfejlesztési feladatokat.

Az operatív napi adatokat 1987-ig telex-lyukszalagon kellett továbbítani az OKGT-KDSZ-be. Ezután egy tipikus batchfeldolgozás kezdődött az OKGT-SZÜ R 40-es típusú számítógépén. Elsőként ezt az elsődleges adathordozót kívántuk korszerűbbre cserélni. A feldolgozás menetében ekkor még a rendszergazda KDSZ nem tudott beavatkozni. A felhasználók táblázatát nagyon nehezen lehetett az igényekhez igazítani. Második lépésként az adatok automatikus ellenőrzését kellett megvalósítani. A téves adatokat csak a kinyomtatott táblázatokon végzett alapos, vizuális ellenőrzés fedte fel. A harmadik lényeges módosító tényező az interaktivitás hiánya volt. Az információs szolgáltatás során a KDSZ azt a felhasználói igényt képviselte, amely hangsúlyozta a visszacsatolás szükségességét. Az adatszolgáltatók közül is egyre többen kívánták a területükhöz tartozó feldolgozott adatok lekérdezését.

Mindhárom problémára megoldást adott az 1987-ben bevezetett új rendszer. Az adatszolgáltatói terminálokat VDT 52100 típusú IBM kompatibilis számítógépekre, az aszinkron modemeket 9600 baud sebességre cserélték. Installáltak egy emulátorprogramot a VAX-rendszerrel való kommunikációhoz. Magát a rendszerprogramot kiegészítették azokkal a funkciókkal, amelyeket a felhasználók igényel-

tek. Az adat-visszaszolgáltatás a felhasználók körében gyorsan népszerűvé vált, és a vállalatok saját információs rendszerét kiegészítették a KDSZ napijelentés-táblázatai. A rendszer törzsadatainak ellenőrzése, karbantartása, a táblázatok üzemeltetés közbeni módosítása pedig a KDSZ rendszer-felügyeleti tevékenységét javította.

2.2.2. A nemzetközi információs szolgáltatás kialakulása

Az OKGT-KDSZ történetében az 1989. év jelentette a következő állomást. Ekkor valósult meg a hozzáférési lehetőség a nemzetközi számítógépi adatbázisokhoz. A KDSZ vezetősége felismerve az e területen lévő hiányosságokat, a nemzetközi számítógépi adatbázisok elérésének és lekérdezésének lehetőségére terjesztett elő javaslatot.

Az adatszolgáltatás bevezetését támogató döntés után szerződést kötöttünk az Országos Műszaki Könyvtár nemzetközi adatközpontokkal foglalkozó egységével. A megállapodás értelmében hozzáférhettünk a DIALOG és az ORBIT elnevezésű bibliografikus adatközpontokhoz, valamint a REUTERS hírügynökség ENERGY-LINE nevű szolgáltatásához.

Az első kettőben olyan nemzetközi, tudományos dokumentációk, dolgozatok, szakmai kiadványok archívuma található, amelyet a műszaki fejlesztéstől kezdve az üzemeltetési és karbantartási kérdésekig a társaság számos területén dolgozó munkatársak hasznosíthatnak. A REUTERS energetikai adatbázisa a kőolaj, kőolajtermékek, petrolium-termékek árinformációit közli a nemzetközi tőzsdéről. Ez utóbbi rendszer a tényadatokon kívül a hírügynökség szerkesztésében készülő híryanagot is szolgáltat. Mindhárom adatközpont szolgáltatásait az OKGT-központ vezetőinek tájékoztatására ajánlottuk, és azokból rövid idő alatt kifejlesztett a KDSZ rendszeres napi információs szolgáltatása.

A nemzetközi rendszerek eléréshez igénybe vettük a számítástechnikai vonalkapcsolt hálózatot, amely egy kommunikációs modem útján élő (on-line) kapcsolatot teremtett számítógépeink között. 1991-ben új adatközpont került a KDSZ nemzetközi információs palettájára, erre sürgető igény jelentkezett a már önálló külkereskedelmi tevékenységet lebonyolító és átalakult MOL Rt.-nél. Ez a PLATT'S rendszer volt, amely a világ négy legnagyobb – és egyúttal a kőolaj- és szénhidrogén-kereskedelem döntő többségét magában foglaló – olajtőzsdéjének eseményeiről tudósítja az előfizetőket.

A PLATT'S rendszert a legújabb telekommunikációs technikával vezettük be a KDSZ-be. Az angol szolgáltató műholdas adatátviteli berendezéseit bérelve, a nap 24 órájában rendelkezésünkre áll a tőzsdrendszer, biztosítva számunkra az automatikus frissítést és az azonnali hozzáférési lehetőségét.

A felsorolt nemzetközi információkat a társaság egésze számára elérhetővé tettük azzal, hogy a VAX-rendszer adatátviteli áramköreit felhasználva, a napi jelentés adatszolgáltatói terminálján naponta lekérdezhető a teljes nemzetközi hírcsokor.

2.2.3. A MOL Rt. létrejöttének hatása a KDSZ működésére

Az OKGT 1991-ben átalakult Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársasággá. A cég átalakulásával a szakmai tevékenységek irányítása az ágazatközpontokba került. Az átszervezések eredményeként a Kereskedelmi Igazgatóságból a Kutatási és Termelési Ágazat (KTÁ) vezetőjéhez rendelt Szénhidrogén-gazdálkodási Szervezet alakult, amely magában foglalta a KDSZ-t is. Az 1991. évi új szervezeti felépítést a 4. ábra mutatja. A KDSZ feladata az új szervezetben érdemileg nem változott. Az operatív napi jelentést a szervezetbeli átalakulások annyiban érintették, hogy az SZTV-n és a KV-n kívül a gázszolgáltató vállalatok is kikerültek a számítógépi terminálrendszerből. A szénhidrogént szállító csővezetékrendszerek üzemeltetését megosztották a két ágazat között. A kőolaj- és földgázhálózat a KTÁ-hoz, a kőolajtermékeké a Feldolgozási és Kereskedelmi Ágazathoz (a továbbiakban: FKÁ) került.

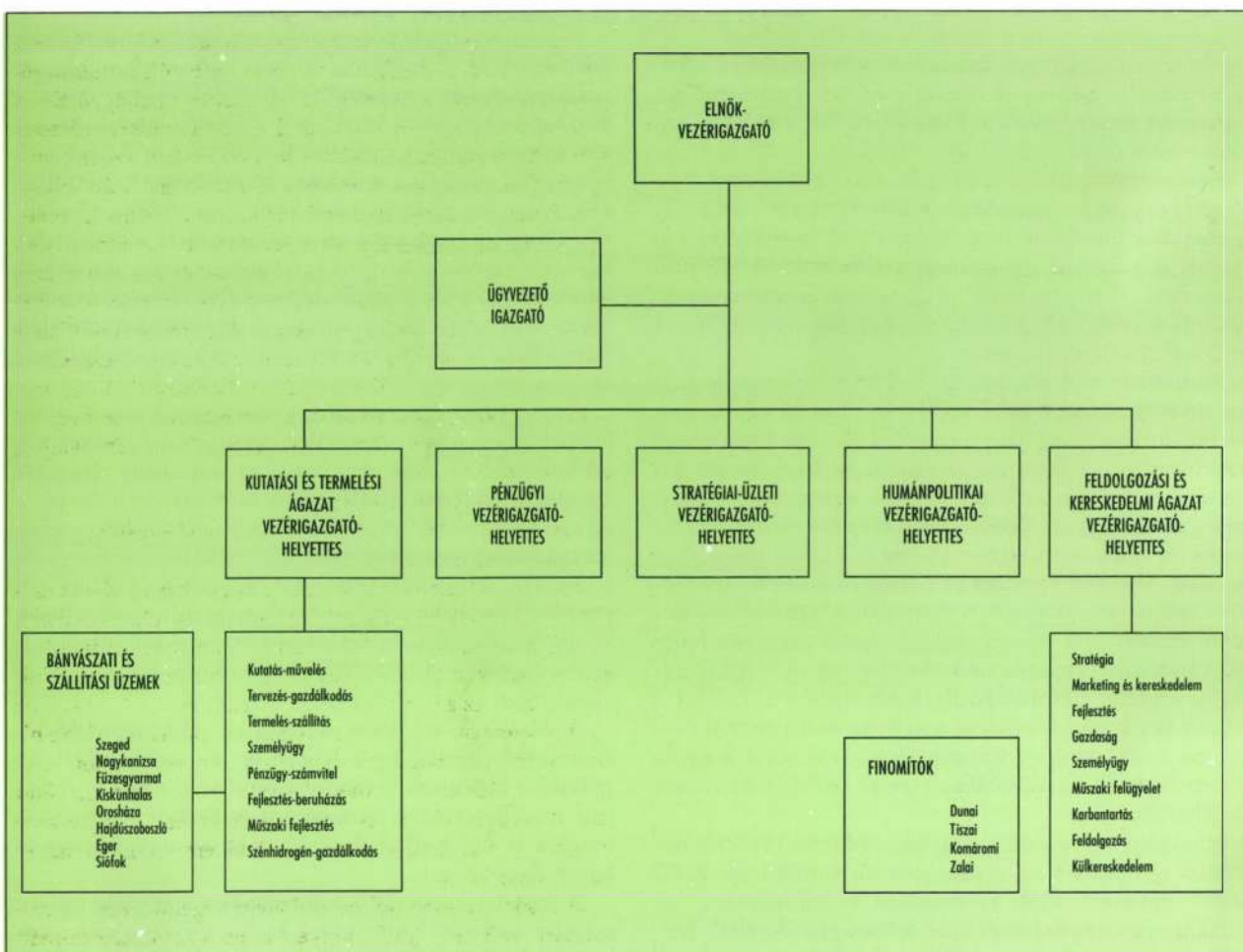
A diszpécserirányítási rendszer nem alakult ki egységesen mindkét ágazatnál. Az FKÁ nem hozott létre ágazati diszpécserosztályt. Biztosította viszont annak lehetőségét, hogy a KDSZ hozzáférjen a szükséges információkhoz. Ennek megfelelően a MOL Rt. KDSZ – a KTÁ keretén belül – ugyanolyan központi feladatokat látott el, mint ahogyan az OKGT-ben tette. A földgáz- és kőolajszállító rendszerek operatív üzemfelügyeletét, peremfeltételeinek meghatározását a KDSZ szoros együttműködésben végezte a szolnoki

székhelyű ágazati és a siófoki székhelyű szállítási diszpécser-szolgálatokkal. A kőolaj-feldolgozó üzemek és a kőolajtermékek marketingkereskedelmének diszpécser-szolgálataival közvetlenül tartotta a kapcsolatot a KDSZ. Mi a célja e kapcsolattartásnak? Egy bizonyos hídszerepet töltött be, amelyben a két ágazat tevékenysége összekapcsolódik, és amely segít ott, ahol a termelőegységek közvetlen, üzemi együttműködése nem oldja meg az ágazatközi ügyeket.

A leggyakrabban előforduló beavatkozásaink, a teljesség igénye nélkül a következők:

- a kőolaj-feldolgozó üzemek kőolajjellátása,
- a havi előirányzatok operatív ütemezése a két finomító között,
- a feldolgozói igényeknek megfelelő importkőolaj-be szállítások koordinálása,
- a földgázrendszeren lévő pufferfogyasztók tüzelőanyag-cseréjének operatív irányítása.

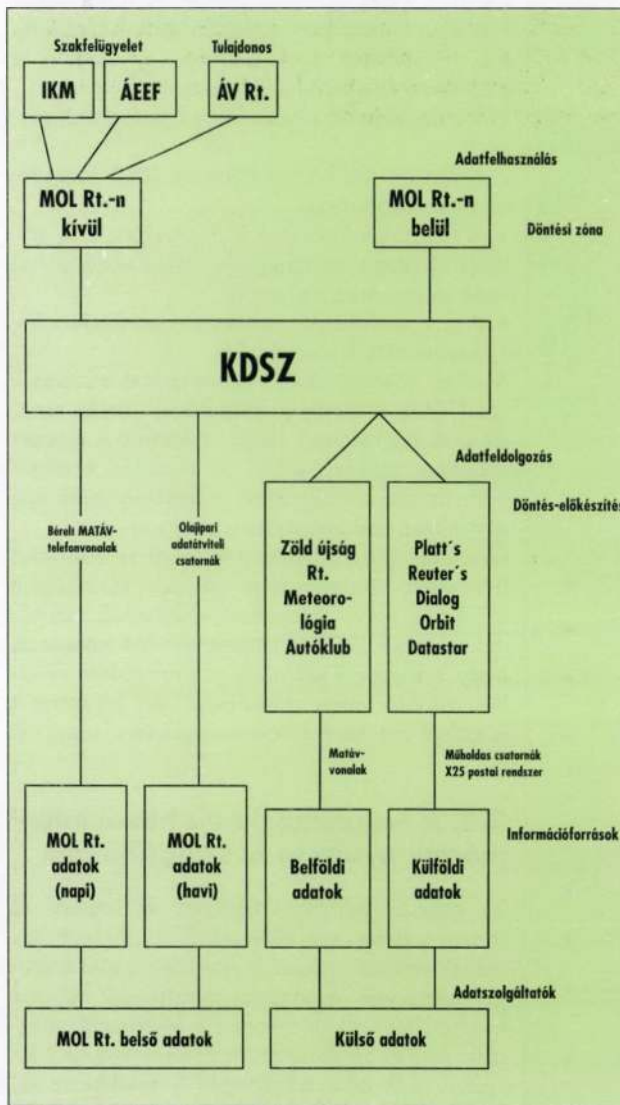
A MOL Rt. legnagyobb közvetlen kiszolgálású fogyasztó-csoportját a Magyar Villamos Művek Részvénytársaság szénhidrogén alapú erőművei képezik. Ezekkel a nagyfogyasztókkal éves szénhidrogén-ellátási megállapodást köt a MOL Rt. Ennek alakulását folyamatosan figyelemmel kísérjük. A tervezettől eltérő tendenciák elkerülésére egyeztetjük az FKÁ Marketing Igazgatóságával a fűtőolaj és földgáz erőművi átadásának megfelelő havi mértéket.



4. ábra. A MOL Rt. szervezete, 1991

A KDSZ működése során mindig arra törekedett, hogy a társaság termelési folyamatairól pontos, szakmailag korrekt, naprakész információkkal rendelkezzen. Ezt nem öncélúan, hanem az adott terület üzletmenetéért felelős vezetők tájékoztatása érdekében tette. Ennek biztosításához elengedhetetlen a közvetlen kapcsolattartás az operatív egységekkel.

1994. július 1-jével a MOL Rt.-ben megkezdték működésüket az üzletágak. Az addigi Szénhidrogén-gazdálkodási Szervezetből megalakult a Földgáz- és Kőolaj-kereskedelmi Üzletág. Fő feladatául a földgázzal és gáztermékekkel történő bel- és külföldi kereskedelmet, a kőolaj belkereskedelmét, a társasági szintű szénhidrogén-gazdálkodást és a KDSZ révén az információs rendszerek üzemeltetéséből eredő szolgáltatásokat jelölte meg az ágazati SZMSZ. Ez a változás a KDSZ tevékenységében az információs szolgáltatási területeket helyezte előtérbe. Elképzeléseink, törekvéseink egybeestek ezzel a tendenciával, ami nem más, mint egy külső és belső kapcsolatokkal rendelkező, üzleti alapon működő információs központ kialakítása. Információs kapcsolatainkat az 5. ábrán foglaltuk össze.



5. ábra. A KDSZ információs rendszere

3. A KDSZ MŰKÖDÉSÉNEK BEMUTATÁSA

3.1. Az operatív, természetes adatgyűjtő számítógéprendszer

Az 1987-ben bevezetett változások nagy fordulatot hoztak a számítógépi, operatív adatfeldolgozásban. A legjelentősebb előrelépés az alábbi területeken következett be:

- Korábban a lyukszalagos adatszolgáltatás elsődleges adathordozóján kellett elvégezni az esetleges javításokat, ami rendkívül munka- és időigényes volt. Ezt felváltotta a terminálon végzett kényelmes és gyors adatszolgáltatói módosítás.
 - Az alkalmazott R 40 típusú számítógép lyukszalagos perifériája sokszor meghibásodott, és bizonytalan volt. E probléma a terminálrendszeren megszűnt.
 - A törzsadatállomány javítása ugyancsak nehézkes, munkaigényes volt. A közismert batchfeldolgozás kötöttségeit magában hordozta. Az új rendszerben a KDSZ egy, az adatszolgáltatókénál nagyobb prioritású terminált kapott, melyen a rendszerkarbantartások on-line módon, interaktív üzemmódban elvégezhetők.
 - Az adatszolgáltatók nem tudtak hozzáférni saját adataikhoz. A terminálok az előzetesen kijelölt táblaképalomány visszamenőlegesen is lekérdezhető.
- A következőkben néhány mondatban bemutatjuk az így felépített terminálrendszer működését.

Minden terminál kétszeres azonosítási eljárással lép be a rendszerbe. Az első szinten az adatszolgáltatók nevük begépelésével jelentkeznek, majd ezek után egy hatjegyű titkos kód beírásával és elfogadtatásával válnak a rendszer résztvevőivé. A rendszerüzenetek kezelése után a felhasználó kiválaszthatja azt a dátumot, amelyre az adatszolgáltatást teljesíteni és az adatlekérdezéseket vonatkoztatni kívánja. A rendszer olyan interaktív kiépítettségű, amely folyamatos párbeszédre nyújt lehetőséget. Adatszolgáltatáskor a teljes napi adatsomagot a felhasználó elé tárja. Az információbevitel sorrendje ezután tetszőleges. Minden begépelte számértéket a központi gép azonnal rögzít, ellenőriz és az érték ezután jelenik meg az adatbeadói terminálon. Az előforduló üzemenzavarok miatt az addig beírt adatok nem semmisülnek meg.

Háromféle automatikus ellenőrzési művelet támogatja a felhasználót:

- Alsó és felső határérték figyelése
- Az előző napi értékhez viszonyított trend figyelése
- Logikai hibaüzenet-jelzés

Ha adatszolgáltatás közben a fenti hibák bármelyike előfordul, a terminálon keresztül hangüzenetet küld a rendszer, és letiltja a további adatok bevitelét. Természetesen indokolt esetben a felhasználónak lehetősége van a hibaüzenet felülbírálására és az adatszolgáltatás folytatására. Az értékadatok ellenőrzésére numerikus karakterek szolgálnak, amelyek hibás bevitel esetén megakadályoznak minden további tevékenységet. Abban az esetben, ha valamennyi hibát kijavított az adatszolgáltató, teljesítette feladatát, és új eljárásba kezdhet. A 6. ábrán a jelenleg működő terminálok számát és helyét mutatjuk be.

A későbbiek során felmerülő javítási igények erről a terminálról már nem kezdeményezhetők. A rendszerterminál kezelő KDSZ-diszpécser jogosult az illető adatszolgáltató nevében a módosítás elvégzésére. Ugyanez a rutin teszi lehetővé az adatszolgáltatói hibalista megtekintését a diszpé-

| Üzleti egység | A Vax-terminál helye | A vezető neve |
|---|---|----------------------------------|
| 1. KTÁ, Szolnok Termelés, Föld alatti Gáztárolás Üzletág | Szolnok , Ady Endre u. 26. V. em. 505. szoba Agazati Diszpécser Szolgálat | Török Ervin ov. |
| 2. FKA, Terméktárolási és Szállítási Igazgatóság Termékszállítási Főosztály | Termék-távvezetési Főosztály Százhalombattai MARKER-telep „E” épület, diszpécserok | Csupics Péter csv. |
| 3. FKA, ENERKER | Budapest, IX. , Közraktár u. 30. IV. em. 403. szoba | Borka Csaba fáv. |
| 4. KTÁ, Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletág, Siófok | Siófok , Tanácsház u. 5. II. em. 112. szoba | Pálffy Gábor ov. |
| 5. FKA Központ Üzleti tervezés | Irodaépület, fsz. 13. Százhalombatta | Acsai Antal főmunkatárs |
| 6. FKA, KÖFIN Üzletág, Dunai Finomító | KÖFIN Üzletág Tervezési Főosztály, Százhalombatta Bokor u. 2. | Budáné Bozó Ilona ov. |
| 7. FKA, KÖFIN Üzletág, Tiszai Finomító | Irodaépület II. emelet, Tiszaújváros | Gombos Ernő ov. |
| 8. FKA Kenőanyag Üzletág | Teherporta mellett, a diszpécserokba után Komárom Irodaépület, Termeléselszámolás | Hunyaddobrai Tibor üzemvezető |
| 9. FKA BITUMEN Üzletág | Zalaegerszeg | Biró Frigyes ov. |

6. ábra. A KDSZ részére adatot szolgáltató szervezetek (VAX-terminálok)

| Név | Napi jelentés lapszáma | „Reggel” gyors- jelentés | Nemzetközi piaci információ napi heti havi |
|---|---------------------------|--------------------------------|--|
| MOL Rt. központnak Mándoki Zoltán ügyvezető vezérigazgató | 2 | • | • • |
| Pál László az igazgatóság elnöke | 2 | • | • • |
| Dr. Dankné Szentgyörgyi Veronika pénzügyi vezérigazgató-helyettes | 2 | • | • • |
| Kolozár Andrea kommunikációs igazgató | 2 | • | • • |
| Lékai Gusztáv koordinációs vezérigazgató-helyettes | | | |
| Áldott Zoltán főosztályvezető | | | |
| MOL Rt. KTÁ-nak Dr. Magyarai Dániel kutató-termelési vezérigazgató-helyettes | 2 | • | • • |
| •zító János földgáz- és kőolaj-kereskedelmi üzletág-igazgató | 3 | • | • • |
| Solti Károlyné földgáz- és kőolaj-kereskedelmi üzletág főosztályvez. | 13 | • | • • |
| Marczy Attila főosztályvezető | 6 | | |
| Czapp Gizella főosztályvezető | | • | • • |
| MOL Rt. FKA-nak Cseh Béla vezérigazgató-helyettes | 4 | • | • • |
| Dr. Dénes Ferenc feldolgozás-logisztikai igazgató | 15 | | • • |
| Árbok Miklós stratégiai-tervezés munkatárs | 2 | | • • |
| Molnár István ENERKER igazgató | | • | • • |
| MOL Rt.-n kívüli szervezeteknek MEH – Németh Béla igazgató | | | • • |
| Energia Információs Ügynökség – Molnár László igazgató | | | |
| ÁPV Rt. – Vályi György igazgató | | | |

7. ábra. Adatszolgáltatások

cser számára, abban tételesen dokumentálva vannak a hibajelentések. Miután az információk bevétele valamennyi terminálról befejeződött, a KDSZ diszpécser utasítja a rendszer operátort a feldolgozás indítására. A központi gép végrehajtja a kijelölt műveleteket, elvégzi a havi, valamint az éves terv- és tényadatok göngyölítését, megkezdi a táblázatok nyomtatását. A feldolgozás befejezése után jelzést ad a felhasználónak, hogy kész fogadni a lekérdezéseket. Azoknak a felhasználóknak, akik tevékenységükhöz kapcsolódó további információk lekérdezését igénylik, lehetőségük van ezt saját termináljukon elvégezni. A rendszergazda szerepét betöltő KDSZ módosíthatja a felhasználói terminálokhoz rendelt táblázatok számát és hozzáféréseit. Ez a szolgáltatás rugalmasan változtatható, és lehetőséget ad az adatbázisból tetszőleges időpontra vonatkozó visszamenőleges lekérdezésekre is. A 7. ábrán összefoglaltuk a napi jelentés felhasználóinak listáját. A teljes rendszer kb. 40 programszemből áll, a törzsadatok folyamatos karbantartását a KDSZ a következő feladatokkal biztosítja:

1. Új alapadatkódszámok megadása és módosítása
2. Származtatott kódok algoritmusának megadása, illetve módosítása
3. A táblázatok listájának karbantartása, ez a művelet új táblák összeállítását, régiak módosítását vagy megszüntetését jelenti
4. A havi tervadatok bevétele, tényadatok javítása
5. Archív adatok lekérdezése

A napi feldolgozások befejezésével mentések kezdődnek az üzemelő számítógép meleg tartalékának merevlemez-tárára, valamint a mágnetoptikai lemezegységre. Munkaszüneti napok után az első munkanapon a rendszer több nap egyenkénti feldolgozására is alkalmas.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az 1987-ben bevezetett operatív napi jelentés számítógépi rendszere gyors, kényelmes működésű, adatvédelme megfelelő és biztonságos. Azt tervezzük, hogy a központi számítógép elöregedése és elhasználódása miatt szükségessé vált gépcserét a jelenlegi rendszer értékeit megőrizve végezzük el.

3.2. A nemzetközi és a hazai információk gyűjtése és szolgáltatása

Az olaj- és földgázvásárláshoz, az import- és tranzit szállítási szerződésekhöz, az olajipari termékek értékesítéséhez és általában a szénhidrogénpiacon zajló események, tendenciák nyomon követéséhez nélkülözhetetlen a legfrissebb világpiacon árák és hírek ismerete. Munkatársaink a kiépített műholdas adattovábbító rendszerre támaszkodva minden tőzsdei nap után összeállítást készítenek, ezt egyrészt nyomtatott formában a MOL Rt. Központban lévő vezetők részére pos-

A közelmúltban a MOL Rt. a FÁK Üzleti Klub tagjainak sorába lépett. Ez a körülmény a jövőben hozzáfért biztosít számunkra az Orosz Kereskedelmi Kamara adatbázisához. A számítógépes kapcsolatot a KODIS Kft. bevonásával kívánjuk megteremteni. További hozzáfért a meglehetősen ismeretlen orosz adatbázisokhoz és céginformációkhoz az ANDRIGAL Ltd.-vel lehetséges.

3.3. Számítógép-alkalmazások az információfeldolgozásban

A 3.2. fejezetben ismertetett szolgáltatások háttérben az adatgyűjtés, -szerkesztés és -továbbítás mindennapos technikai feladatain kívül széles körű számítógép-alkalmazási tevékenység is áll. Ennek megvalósításához a legkorszerűbb, nagy teljesítményű, az átlagos igényeket meghaladó perifériákkal felszerelt személyi számítógépekre és széles körű, fejlett szoftvertámogatásra van szükség. A számítógépi alkalmazások széles választékából a legfontosabbak bemutatására álljon itt néhány példa:

- A világpiaci árak és a Magyar Autóklub információiból készített táblázat- és diagsorozat, amely az FKÁ havonta ülésező árbitoztsága munkáját támogatja, megalapozza és elősegíti a döntések meghozatalát.
- A MOL Rt. gazdálkodásával kapcsolatos legfontosabb termelési, import-, export- és értékesítési adatokból színes diagsor készül a felső szintű vezetők és a sajtó tájékoztatására. A *Havi grafikus tájékoztató* címet viselő kiadványunk igényes megjelenésével társaságunk vezetői körében igen népszerű és jogos elismerést arat.
- A napi jelentés és a havi mérlegek alapján havonta energetikai operatív jelentést készítünk a tulajdonos ÁPV Rt. részére.
- A napi földgáz-felhasználási és hőmérsékletadatok elemzése alapján prognózist készítünk a következő téli időszakban várható földgáz-csúsigényről.
- Gyakorta kapunk megbízást a MOL Rt. szervezetét vagy tevékenységét nemzetközi tárgyalásokon és konferenciákon bemutató magyar és angol nyelvű előadások ábráinak, táblázatainak, prezentációs anyagának elkészítésére.
- A MOL Rt. nagy kiterjedésű számítógép-hálózatán keresztül a felhasználók és az általunk készített állományok forgalmazását tudjuk elvégezni a különböző helyeken lévő szerverek között.
- A MOL Rt. Információ Technológiai Központ mikroszámítógépes csoportja által személyi számítógépre kifejlesztett PRESENT nevű interaktív bemutató programcsomag adatbázisát a KDSZ állományai képezik. Ezeket folyamatosan felfrissítjük a MOL-hálózaton keresztül.
- A PRESENT-programot használjuk társaságunk tevékenységének bemutatására az ipari vásárokon is.

3.4. A központi ügyelet ellátása a MOL Rt.-ben

A központi ügyelet ellátása a szervezet létrehozása óta mindig a KDSZ tevékenységi köréhez tartozott, és erre a jövőben is szükség lesz. A folyamatos munkarendben dolgozó diszpécserok a hivatalos munkaidőn kívül válnak nélkülözhetetlenné. Ezekben az időszakokban, vásár- és ünnepnapokon ez a szervezet a központ egyetlen olyan egysége,

amely a nyilvánosság számára elérhető. Kapcsolatot tart üzleti partnereinkkel, fogadja az állami és felügyeleti szervek megkereséseit. Sürgős ügyekben felveszi a kapcsolatot az érintett ágazatvezetővel vagy az ügyvezetőség tagjaival. A MOL Rt. területén előforduló rendkívüli eseményeket, súlyos üzemzavarokat és munkabaleseteket a 7/1994. sz. vezérigazgatói utasítás alapján azonnal jelenteni kell a KDSZ-nek. Ezek a bejelentések további intézkedéseket is igényelhetnek, bizonyos esetekben a MOL Rt. felső szintű vezetőit is értesíteni kell. A műszaki felsővezetők hetente felváltva tartanak készenlétet, amikor a KDSZ számára folyamatosan elérhetőek. Ezt a közvetlen kapcsolatot felhasználjuk arra is, hogy tájékoztassuk vezetőinket társaságunk működésének különös figyelmet érdemlő és fontos eseményeiről. A központi vezetői ügyeletet az ügyvezető vezérigazgató, a két ágazatvezető, valamint további egy-egy ágazati igazgató látja el.

3.5. A szénhidrogén-szállító rendszerek operatív koordinációja

A hazai földgáz termelésének, a föld alatti gáztárolásnak, az import ütemezésének koordinációja és a peremfeltételek alapján a nagynyomású földgáztávvezeték-rendszer operatív irányítása a társaság szervezeti felépítéséből következően három üzletág folyamatos együttműködésével valósul meg. A Termelési és Föld alatti Gáztárolási, a Kőolaj- és Földgázzszállítási, valamint a Földgáz- és Kőolaj-kereskedelmi üzletágak rendelkeznek egy-egy diszpécser-szolgálattal. A hazai földgázfogyasztói igények zavartalan kielégítése e három operatív egység állandó kapcsolattartását teszi szükségessé.

A KDSZ havonta megállapítja az irányelveket, azaz egyezteteti a KTÁ gáztermelési osztállyal a havi termelési és tárolóforgalmi terveket. Ezeket megadja a Szállítási Üzemvitel Diszpécser Szolgáltatnak és kiegészíti az import-, és tranzitszállítási előirányzatokkal. A hónap során folyamatosan értékeli a gázértékesítés alakulását, és a tervezettől eltérő tendenciák miatt módosításokat kezdeményez. A tervet tartósan meghaladó igények esetén többletforrás biztosítására intézkedik, a tervtől elmaradó igényeknél meghatározza a források csökkentésének prioritását. Abban az esetben, ha a folyamatos gázellátás távvezetési üzemzavar vagy tartós forráshiány miatt nem biztosítható, akkor a MOL Rt. Gázüzemi Szabályzata szerint korlátozásokat vezetünk be. Ebben a szituációban is érvényesül az operatív egységek közötti munkamegosztás. A KDSZ ellátja a koordinációs és tájékoztatási feladatokat, míg a Szállítási Üzletág végrehajtja a korlátozást a viszonteladók és a közvetlen vevők irányában.

A földgázrendszeren kívül a diszpécser folyamatosan nyomon követi a kőolajszállítás óránkénti alakulását. Az import-kőolaj tervszerű fogadása érdekében szükséges intézkedéseket egyezteteti az FKÁ illetékes vezetőivel. Az FKÁ Terméktávvezetési Főosztályától pedig naponta a VAX-terminálon készített jelentésből az országos termékcszállítás eseményeiről értesülünk.

A rendszeres tájékoztatók során egyeztetjük a termelő-, szállító- és feldolgozóüzemek éves tmk-programjait is. Ezek az információk szükségesek a folyamatok naprakész ismeretéhez és a folyamatlemező és adatértékelő munkához.

4. AZ ENINFO LÉTREHOZÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

4.1. Az Információs Központ szerepe a MOL Rt.-ben

A dolgozat eddigi fejezetei lépésről lépésre bemutatták a KDSZ egyre szaporodó információszolgáltató feladatait. Mindezekben közös volt a számítógép fokozódó térhódítása. Ezt a tendenciát tovább erősítette a telekommunikáció radikális fejlődése is. Csökkenhetnek a térbeli tagozódásból fakadó különbségek és hátrányok. Ma már a MOL Rt. olyan hírközlési infrastruktúrával rendelkezik, amely lehetővé teszi számunkra a nagy kiterjedésű számítógép-hálózatok működtetését.

Olyan informatikai célokat fogalmazhatunk meg, amelyek eddig elképzelhetetlenek voltak. Társaságunk belső életében információrobbanás előtt állunk. Megvalósíthatjuk a modern irodaautomatizálást, az elektronikus levelezést, és olyan információs rendszerünk lehet, amelyben munkatársaink a munkakörükhöz rendelt és biztosított információkat helytől és időtől függetlenül – a MOL Rt. különböző egységeiben – ugyanolyan módon vehetik igénybe.

A vázolt szervezeti infrastruktúra úgynevezett felhasználói munkahelyeket teremt, amelyeket az információs rendszer kiszolgál, és ezzel járul hozzá a hatékony munkavégzéshez. Ebben a rendszerben vannak olyan egységek, amelyek biztosítják, beszerzik, feldolgozzák és a felhasználói helyekre juttatják a megfelelő információkat. Ez az információs központok feladata. A gazdaságos működés érdekében az infor-

mációközpontok centrális elhelyezkedésűek. Tevékenységükkel megszüntetik a párhuzamosságokat, és központilag biztosítják a kimenő adatszolgáltatásokat.

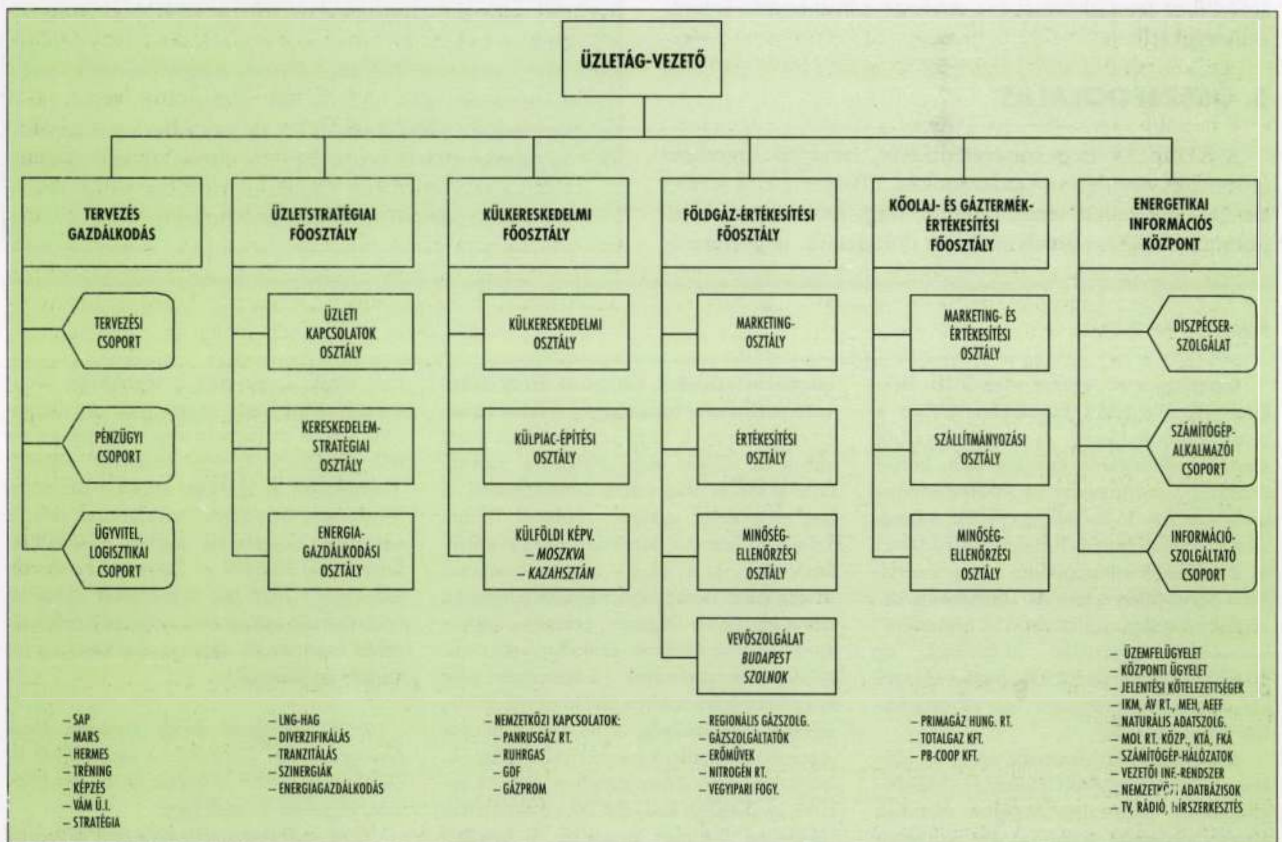
Arra törekszünk, hogy a MOL Rt. Energetikai Információs Központja egyre jobban feleljen meg az előbbieken meghatározott célkitűzéseknek.

4.2. Az ENINFO bemutatása

A KTÁ-ban befejeződött szervezetkorszerűsítési munka eredményeként a Földgáz- és Kőolaj-kereskedelmi Üzletág is felépítette és bővülő tevékenységéhez igazította saját szervezetét. Ebben kapott helyet a KDSZ örökébe lépő ENINFO. A 9. ábra az új szervezeti felépítést tárja elénk. Az ENINFO-nak három egysége van, ezek egymás munkáját kiegészítik, a közösen üzemeltetett és karbantartott adatbázisra alapulnak, de tevékenységi területük elkülönül.

• Diszpécserszolgálat

Az egyre növekedő földgázigények zavartalan kielégítése érdekében a MOL Rt. KTÁ üzletági diszpécserének szorosabb együttműködése elkerülhetetlen. A jelenlegi működésünket bemutató fejezet 3.1., 3.4. és 3.5. pontjaiban meghatározott tevékenységek továbbra is a diszpécser feladatai maradnak. A folyamatos munkarend ezeknek a teendőknek a következménye. Az éjszakai műszakok jelentősége növekedni fog a számítógép-hálózatok térhódításával. A nappali csúcsidőszakon kívül lebonyolított adatátviteli munkák gyorsabbak, és a hálózat egyenletes igénybevételét teszik lehetővé. Ezúton is ajánljuk munkatársaink figyel-



9. ábra. Földgáz- és kőolaj-kereskedelmi üzletág

mébe, hogy vegyék igénybe számítógép-hálózati szolgáltatásainkat.

Az ügyeleti tevékenység alatt érkező rendkívüli események számítástechnikai feldolgozása szintén a diszpécser feladata. A kialakítás alatt lévő vezetői információs rendszert javasoljuk kiegészíteni egy eseményinformációs blokk létrehozásával, ahol megjeleníthetjük a diszpécserrendszeren befutó információkat.

- **Információs szolgáltatás**

Az információs szolgáltató csoport a jelenlegi tevékenységünket taglaló fejezet 3.2. pontjában felsorolt feladatokat fogja teljeskörűen megoldani. Önálló gazdája a nemzetközi adatbázisokkal kapcsolatos valamennyi teendőnek. Felkutatja és beszerzi mindazokat a nemzetközi és hazai számítógépi adatközpontokból vagy más forrásból elérhető információkat, amelyek a MOL Rt. számára hasznosak lehetnek. Megtervezi és megvalósítja ezek MOL Rt.-n belüli hozzáférését, számítógépi hálózatra vitelét. Teljesíti mindazokat a MOL Rt.-n belüli és kívüli adatszolgáltatási feladatokat, amelyek az ENINFO adatbázisán alapulnak. Működése során az információs szolgáltatást üzleti alapon teljesíti.

- **Számítógép-alkalmazások**

A csoport létrehozásával állandóan igénybe vehető kapacitást kívánunk biztosítani a számítógépi prezentációs anyagok elkészítéséhez. Munkája során rendszerezi, karbantartja és folyamatosan bővíti a MOL Rt. tevékenységét bemutató ábrásorozatot. Az itt dolgozó szakemberek feladata az egész üzletág részére számítástechnikai szaktanácsadás teljesítése. Belső szolgáltatásként ellátják a közeljövőben létesülő üzletági hálózat üzemeltetését és a rendszer-adminisztrációs tevékenységeket.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A KDSZ 15 éves történetén kívül, reméljük, figyelmet érdemeltek röviden vázolt terveink is. Elképzeléseink szerint mindent meg kell tennünk azért, hogy társaságunk belső információellátása javuljon. Azért dolgozunk, hogy vezető-

ink döntéseit és üzleti egységeink hatékony működését szakszerű, pontos és gyors információkkal segítsük elő. Együtt kívánunk működni a PIRAMIS-projekt vezetői információs rendszerének létrehozásában. Nyitottak vagyunk minden új kezdeményezés előtt, szívesen fogadunk munkánkkal kapcsolatban minden kritikai észrevételt és segítő szándékú ötletet egyaránt.

B. Farkas, Eng.-G. Molnár, Eng.-L. Száva, Eng.-Gy. Sztankó, Eng.: Central Dispatcher Service of Natural Gas and Crude Oil Trading of Exploration and Production Division in MOL Co. Ltd.

The application presents the 15 years history of the Central Dispatcher Service, the predecessor of ENINFO (Energetic Information Centre). Establishing of ENINFO is an organic continuation of this history to meet the increased requirements in the fields of information supply and computer techniques.

ENINFO includes the Dispatcher Service, which is the central inspection of MOL, collects the operative data of production, transportation and trade of the company and realizes the operative coordination of the hydrocarbon transportation systems.

The newly established Information Supply Group acquires, collects and supplies the international and domestic information essential to the company. It provides the company, the partners and the authorities with the required data of the ENINFO'S database.

The Computer Technics Group makes presentations, systematizes and updates the illustration series presenting the activity of MOL, gives advice on computer techniques and accomplishes the operation and system administration of the computer network to be built for the Business Unit in the near future.

Folytatás a 84. oldalról.

Ismeretes a 12. század végéről III. Béla királyunk jövedelmi kimutatása. Ebben a nemesfémtermelésből és a pénzverésből származó jövedelem mintegy 35% körüli értékkel, a sóbányászat és sókereskedelem pedig mintegy 15%-kal szerepel. Az Anjouk alatt az aranytermelés hirtelen fölszökésével és a nemesérc-monopólium bevezetésével, ezzel egyidejűleg a kincstári dominiális bevételek erőteljes csökkenésével a nemesfémtermelésből származó jövedelmek az 50-60%-ot meghaladhatták. Ezen a 15. század bányászati visszaesése sem változtathatott drasztikusan.

A bányászat-kohászatnak ebben az időben rendkívül nagy volt a faigénye. A közhi-eedelemmel ellentétben azonban nemcsak faszén formájában, hanem egyéb, biztosítási és szerkezeti faanyag szükségletében is. A faszénfelhasználás – mai becslések szerint – legalább felérésben nem a kohósítási és ol-

vasztási műveletekre, hanem az ércek előkészítő pörkölésére fordítódott. A hazai tarka-ércek és rézércek nagy kén tartalmuk miatt abban az időben csak többszöri, hosszan tartó pörkölés után váltak kohósíthatóvá. A kohótermékeket gyakran többször is újra kellett olvasztani a bonyolult tisztító műveletek során. Az erdőkre – minden bizonnyal – még ennél is nagyobb veszélyt jelentett a bányászat egyéb faigénye, tekintve, hogy – szemben a szénítéshez szükséges nem minőségi faanyagigénnyel – a bányászati gép- és épületszerkezetekhez kiváló minőségű faanyagra volt szükség, s ha végiglapozzuk *Agricola* halhatatlan képeskönyvét, láthatjuk, hogy nem is kis mennyiségben. Bányaacso-latra, az általában kedvező körülményekre tekintettel viszonylag kevesebb fát használtak, lényegesen kevesebbet, mint a későbbi hazai szénbányászatban.

Ilyen körülmények között természetes-

nek tűnik, hogy már a legrégebbi fennmaradt bányászati engedélyek, privilégiumok stb. is szabatosan rendelkeznek az erdők tulajdonáról, vagy használati jogáról. Természetes az is, hogy éppen a bányászat folyamatos érdekében rendelkeznek először nemcsak a fakitermelés jogáról, hanem a fakitermelés módjáról is. *Zsigmond királyunknak* ezt az 1426-ból fennmaradt oklevelét tekinthetjük ma az első szakszerű erdőművelési utasításnak. *Tagányi* által készített kivonata így hangzik:

1426. *Zsigmond király rendelete IIsvai György zólyomi főispánhoz a most fölfedezett olombányák részére szükséges fának engedélyezése tárgyában. Rendeli hogy:*

1. az ezen bányamunkákra most és ezentúl szükséges fát a királyi erdőkből minden baladék nélkül rendszeren szolgáltatassa ki a bányászoknak.

2. Ebből a célból minden esztendőben a vá-

gásra folytatólagosan más és más részt jelöljön ki.

3. Az ily módon egyszer kijelölt erdőrézsfái aztán teljesen sorjában rendre kivágatassanak, s csakis így szabad aztán rátérni váltakozva a más és más időközben kijelölt erdőrészekre.

Végül 4. azon erdőrészeknek, melynek fáit kivágattak, főlészántását semmi szín alatt meg ne engedje, hogy újra erdő nőbessen fel.

Eredetije Besztercebánya város levéltárában fasc. 14. no. 13. alatt.

(Tagányi: Erd. oklevéltár I. 87. sz.)

A 16. században sorra megjelenő erdészeti rendtartások, szabályzatok, utasítások is mind és kizárólag a bányászati célra rendelt erdők művelésére vonatkoznak. A két legnagyobb hatású és legismertebb a Miksa király által 1565-ben a bányavárosok erdőinek használatára, ápolására és tenyésztésére vonatkozó rendtartás, valamint az 1573-ban kiadott bányarendtartás erdészeti vonatkozásai.

A bányászat-kohászat és az erdészet ilyen szoros kapcsolata, amely tulajdonképpen az erdészet kiszolgáltatottságát jelentette, egészen a 19. század második feléig fennmaradt.

Végül néhány szó a harmadik találkozási csomópontról, a bányász-kohász és az erdész felsőoktatás közös töről fakadásáról. Az előbb említett Miksa-féle bányarendtartás és egyéb császári-királyi utasítások alapján – miután a kincstár különböző ügyletekkel túlnyomó részesedésre tett szert a felvidéki bányászatban – a magyarországi bányá- és kohóipart merev, bürokratikus, Bécsből irányított hivatali szervezetté formálták át,

pontosan meghatározva a különböző vezetőik és bányatisztek hatáskörét, szerepét és helyét a rendszerben. Ebbe a rendszerbe integrálódtak az erdészeti hivatalok, tiszték, alkalmazottak stb. is. Tehát az erdész hivatali szervezet bányakamarai szervezet volt, az erdészeti feladatokat bányatisztek látták el. Ebből következik, hogy amikor megszervezik az első bányászati-kohászati tanintézeteket Selmecen, 1735-ben a *Bergschule-t*, 1762–1770-ben a *Bergakademie-t*, a tananyagba beépítik a szigorúan vett bányász-kohász ismeretanyagon fölül mindazokat az ismereteket, amelyek az említett hatalmas bányakamarai apparátus bármely fogaskereként tevékenykedő bányatisztnak szüksége lehet, például a gépészetet, az építészetet és az erdészetet.

Hallgassuk meg, hogy az 1770-ben *Mária Terézia királynő* sajátkezű aláírásával jóváhagyott akadémiai tantervben, a *Systema Academiae Montanisticae*-ben milyen tananyag elsajátítását tűzték ki célul erdészetből a jövőendő bányász-kohász szakembereknek: mivel a bányászathoz és kohászatához az erdőségek nélkülözhetetlenek, ezért a praktikánsoknak kellő ismeretekkel kell bírniuk az erdők telepítéséről és használatáról, az összes fafajáról, s arról, hogy ezek a bányászatban és kohászatban mire használhatók, mikor vágassanak és mikor készítsenek elő: nem kevésbé pedig: hogyan kell jó szemet égetni, és hogyan kell irányítani az erdőfelügyelőket, a favágókat, hántolókat, fuvarosokat és a szénégetőket.

Ezt az anyagot *Christoph Traugott Delius* bányászati professzor adta elő, aki világhí-

rűvé vált bányatani tankönyvében részletesen is foglalkozik erdészeti kérdésekkel.

Az első, most már kifejezetten erdészeti szakembereket képző tanintézetet 1808-ban szintén a bányakamara keretében, annak intézeteként szervezték meg, s amely aztán 1846-ban a királyi szentesítéssel végleg egyesítettett – és ezzel felsőfokú rangra emeltetett – a bányász-kohász alma materrel, s lett a hivatalos neve k. und k. *Berg- und Forstakademie*.

Az ősi kapcsolatok után, tehát a 19. század elejétől beszélhetünk a bányászok, kohászok és erdészek testvériségéről, egyazon anyáról, egyazon alma mater keblén való nevelkedéséről. Szeretett, ezerszázéves hazánkat sújtó történelmi viharok és vérzivatarok alma materünket, s az azt megtestesítő mindenkor tanári kart és a hallgatóságot sem kímélték, osztoztak, osztozunk mindenkor a haza sorsában. Megbecsülésben, kitüntetésekben az utóbbi két évszázadban nem állunk az első sorban, rendre megelőztek sokkal fiatalabb, ügyesebb tanintézetek, de azt a szellemet, amelyet alma materünk mindenkor bányász, kohász és erdész ifjai megtestesítettek; a rendíthetetlen bajtársi összetartást és magas fokú becsületességet, a hazáért, szabadságért és demokráciáért való vérhullató küzdelmet 1848–49-ben és az azt követő császári önkény alatt, a két világháború poklában és 1956-ban, s nem utolsósorban 1920 hősi napjaiban, amellyel egyetlenütt ütöttünk rést Trianon börtönerdőjén – nem vehetik el, senki soha nem veheti el tőlünk! Úgy legyen!

Dr. Zsámboki L.

Szakosztályi hírek

Erdélyi levél

Szerkesztőségünk 1996. december hó elején az alábbi levelet kapta:

„Tisztelt Szerkesztőség!

Az 1990 januárjában alakult Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT – az egyike az egész Erdélyt átfogó egyesületeknek, amelyek legfontosabb célkitűzése, hogy szervezett formában támogassa tagjai és más érdeklődő tudományos továbbképzését, ápolja a szakmai anyanyelvet, szakszerű magyar nyelvű tájékoztatást nyújtson. Aktív tagjainak száma meghaladja a 700 főt, akiknek nagy része mérnök, illetve tanár (fizika, kémia, számítástechnika). Szakkönyvtárunk leltárán tagságunk érdeklődési körének megfelelő könyvek és folyóiratok szerepelnek.

Azzal a kéréssel fordulunk önökhöz, hogy amennyiben lehetőségük van rá, könyvtárunk számára küldjenek néhány számot megjelenő lapszámaikból. Meggyőződésünk, hogy ez jelentős mértékben hozzájárulna szakembereink jobb tájékoztatásához, szakmai kapcsolataik kiépítéséhez, il-

letve ápolásához. Tagtársaink örömmel és lelkesedéssel lapozgatnák ezt a számunkra értékes kiadványt. Könyvtárunknak nagy szüksége lenne erre a folyóiratra, köszönettel fogadnánk küldeményüket. Amennyiben lehetőségük van egy folyóiratból több példányt is rendelkeszünkre bocsátani, ezekből eljuttatnánk fiókszervezeteinknek is, melyek Erdély szerte működnek.

Társaságunk jobb megismerése érdekében az EMT 1996-os ismertetőjét mellékeljük levelünkhöz. Ebből tudomást szerezhetnek működő fiókszervezeteinkről, szakosztályainkról, szerteágazó tevékenységükről.

Kérjük, lehetőségeik szerint 1997-ben küldjék el kiadványukat könyvtárunk számára. Szívességüket előre is köszönjük, tisztelettel

Horváth Erika
ügyvezető főtisztár

A szakosztályvezetőség örömmel tesz eleget a kérésnek, és az 1996. évi lapszámokból is, de a jövőben is havonta három számot ajándékozik az EMT-nek.

Cs. J.

Külföldi hírek

Propán-bután szagosítása etil-merkaptán helyett VIGILEAK-7030-cal

Az elmúlt ötven évben az etil-merkaptánt alkalmazták a legelterjedtebben a cseppfolyós földgáztermékek (LPG), azaz a propán-bután szagosítására az alacsony szagküszöb, a kis forráspont és a nagy illékonyságra való tekintettel. Használata azonban a szagosítási folyamatban bizonyos problémákat okozott, úgyszintén a szállítása, kezelése és tárolása is. E tényezők vezették az Elf Atochem intézetet arra, hogy egy új szagosító anyagot fejlesszen ki a cseppfolyós gáztermékek szagosítására. A közlemény ismerteti a kísérletek kedvező eredményét, és aláhúzza, hogy ez az anyag nem minősül toxikusnak, csak "nagyon tűzveszélyes"-nek. A Vigileak szagosító a hatékonyság és a biztonság legjobb kombinációja.

Petroleum Review, 1996. nov.

Turkovich Gy.

Könyvismertetés

Bányász és kohász témájú írások a *Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből* című 1966. évi kiadványban. "A mérnök, a természettudós és az orvos szerepe a társadalomban" című, 1995. évi országos ankét anyagát az MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága (TTB) adta ki a Millecentenáriumi Emlékbizottság támogatásával, Prof. Em. Dr. hc. mult. dr. Terplán Zénó 75. születésnapja tiszteletére.

A kiadványban azoknak a tanulmányoknak, ill. előadásoknak rövid kivonata szerepel, melyek az országos ankéton hangzottak el. Az alábbiakban az iparágainkhoz kötődő írások címét ismertetjük:

Szála Erzsébet: A mérnök és a természettudós megjelenítése a XIX. sz. romantikus magyar irodalomban – Jókai művei alapján (pl. a Fekete gyémántok Berend Ivánját megtestesítő Zsigmondy Vilmos).

Molnár László: Száz éve hunyt el Péch Antal, a "legnagyobb magyar bányász".

Bogár Károly: Técsey Ferenc, a diósgyőri vasgyár múlt századbeli igazgatója.

Csath Béla: Zsigmondy Vilmos társadalmi tevékenysége.

Laár Tibor: Id. és ifj. Kerpely Antal munkássága (A két Kerpely).

Csath Béla

Külföldi hírek

Lengyelország gázszükséglete

A következő huszonöt évben Európában Lengyelországban, Csehországban és az északi államokban lesz a legnagyobb keresletnövekedés a földgáz iránt. Egy piaci előrejelzés szerint Anglia marad a legnagyobb fogyasztó. A prognózist készítő intézmény 2020-ig készítette el a becslését. E szerint az EU-ban 1996 és 2000 között a földgázszükséglet csaknem 4%-kal emelkedik, és 2020-ban Lengyelországban lesz a legmagasabb a növekedési ütem a gázszükségletben egész Európát tekintve; a becslült növekedési ütem csaknem 4%, oka a növekvő áramtermelés. További növekedés származik a nagymértékű hálózatfejlesztésből, ami fokozatosan növeli a lakossági és kereskedelmi földgázszükségleteket. A "Market Line" intézet úgy becsüli, hogy az EU-ban a földgázszükséglet az 1996. évi 342,3 Mrd m³-es szintről 2020-ra 451 Mrd m³-re nő, ami összesen 31,8%-nak és évi 1,2%-os átlagos növekedésnek felel meg.

Oil Gas European Magazine.

Többfázisú szivattyúzás egy kínai olajmezőben

Kínában, a Shengli olajmezőben számos peremi mező rész van, ahol a nagy kútfej-ellennyomás miatt nagyon csekély a produktivitás. A többfázisú szállítási technológia lehetővé teszi a mező földgázkészletének megfelelő felhasználását és az energiavesztés csökkentését. Ezzel csökken a mélyszivattyúk szállítási vesztesége, növelhető a

szárazföldi kutak termelése, a tengeri mezőkön pedig egyszerűsödik a kútáram továbbítása, csökken a termelőfedélzet helyigénye, és nincs szükség további tenger alatti vezeték építésére.

Ebben a kínai mezőben 1996 márciusában helyezték üzembe a több fázis szivattyúzására alkalmas, német gyártmányú szivattyúkat. A kiváló üzemi eredmények alapján további mezőkben is tervezik alkalmazásukat. Jelenleg négyféle típusú, több fázis szállítására alkalmas szivattyú van a világon, közülük az iker-csavarshivattyú típust választották ki, ennek előnye a széles körű alkalmazhatóság, az egyszerű rendszer, a könnyű karbantartás és üzemeltetés. A kísérleti üzemeltetésben 25 termelőkút a szivattyúk beépítése előtt 253,3 t/d kőolajat termelt 2,1 MPa ellennyomással, beépítésük után a termelés 280 t/d értéket ért el, és az ellennyomás 0,59 MPa-ra esett vissza.

Oil Gas European Magazine.

A Sabic Európa legnagyobb, petrokémiai terméket szállító vállalata

A Saudi Basic Industries Corporation (Sabic) lesz az Európai Unió legfontosabb szállítója petrokémiai termékekből. Az European Chemical News elemzése szerint a Sabic 1980-tól folyamatosan növelte petrokémiai termelőkapacitását. Jelenlegi célja, hogy 2000-ben elérje 25 Mt petrokémiai termék exportját. Mint az egyedüli nagyobb petrokémiai exportőr Közép-Keleten, megelőzza mind a fontos európai,

mind a közel-keleti piacokat. A fejlesztések, bővítési célok világméretű projekteket foglalnak magukban: metanol, MTBE és etil-tercier-butil-éter (ETBE), finomított tereftálsav (PTA) és egy sor aromás termék gyártását.

Az elmúlt két évben a Sabic egy-egy piaci lerakatot hozott létre Németországban (Essen), Franciaországban (Párizs) és Olaszországban (Milánó), regionális európai főközpontja pedig Londonban van. Európa kivül a cég főbb exportpiacai: DK-Ázsia, Távol-Kelet, Közép-Kelet és Afrika.

Oil Gas European Magazine.

Rézérczagyot szállító csőtávvezeték korrózióvédelme polietilén betétcső alkalmazásával

A világ legnagyobb rézbányájában, Észak-Chilében egy 165 km hosszú, 6 5/8–7 5/8 hüvelykes, béleletlen acélcsőből készült csőtávvezeték alkalmaztak az érc-koncentrátum zagy formájában való továbbítására. A vezeték a bányától 3080 m magasságban indul ki, a végpontján, Autofagastanál pedig a tengerszintre ér le. A vezetékét 1989-ben helyezték üzembe. A kezdeti üzemelés után nagyon jelentős belső korróziót észleltek. Ezért úgy döntöttek, hogy az üzem aktuális bővítése során új vezetékét építenek, s ebbe nagynyomású polietilén csövet (HDPE) húznak be. Az új, 167 km hosszú vezetékhez 9 5/8 hüvelykes külső átmérőjű, API 5L X-60 anyagú acélcsővet választottak, változó falvastagságokkal (0,250–0,325 hüvelyk). A polietilén cső külső méretei az acélcső belső átmérőjéhez igazodtak (ennek falvastagságát 0,280 hüvelykre méretezték). A nagyobb kopásnak kitett szakaszokon 0,420 hüvelyk falvastagságot alkalmaztak.

Pipeline and Gas Journal.

Automatizált tartálytisztítás csaknem 100%-os szénhidrogén-visszanyeréssel

J. S. Hummer (Dánia) egy mobil, automatizált tartálytisztítási módszert ismertett, melyet az utóbbi 3 évben több mint 50 helyen alkalmaztak Skandináviában és Észak-Európában. Ez a módszer nem igényli személyek tartályba való belépését, vagy a személyzet érintkezését a szénhidrogénnel, és gyorsabbnak bizonyult a kézi rendszerénél. Lehetővé teszi a szénhidrogének csaknem 100%-os visszanyerését és a maradék iszap gondmentes elhelyezését. Ezt a mód-

szert a Toftejorg cég szabadalmaztatta „Blabo-rendszer” néven.

A berendezés különösen alkalmas nagy nyersolaj- és fűtőolajtartályok tisztítására. Az eljárással 150–300 m³/d iszapot lehet eltávolítani és szeparálni. A rendszer első része speciálisan szerkesztett tisztítógépekből áll, (forgó jettejek). Ezeket a tartály megfelelő nyílásain keresztül helyezik be úgy, hogy a tartály minden része elérhető melegített olajszapsugárral. A forgó jettejek egy másik részegységhez vannak kapcsolva, amely a tartályon kívül elhelyezett szivattyúból, szűrőkből, hőcserélőkből, hidrociklonokból stb. áll. A harmadik része a rendszernek a szeparálómodul, mely hidrociklonokat, üleptőket és nagy fordulatszámú centrifugákat tartalmaz, ezek az iszapot olajra, vízre és szilárd anyagra választják szét. Az injektorok működésbe hozása előtt a tartályt nitrogénnel vagy egyéb inert gázzal kezelik, hogy az oxigéntartalmat 7–8% alatt tartsák a tisztítási folyamat alatt. A cikk több konkrét példát ismertet, hogy ezzel a módszerrel milyen kedvező költségekkel tisztították meg az igen jelentős szennyeződést tartalmazó tartályokat. A kézi rendszerhez viszonyítva a költségek 50%-kal kisebbek.

Oil and Gas Journal.

Az USA és Oroszország együttműködési szándéka technológiai vonalon

Az USA és Oroszország össze akarja kapcsolni a fűtőanyagcella-fejlesztési tevékenységét, hogy meggyorsítsák a technológia piacra jutását. Eredetileg mindkét nemzet ezt a technológiát az űrprogramhoz fejlesztette ki. A fűtőanyagcellák az üzemanyag oxidációjával felszabaduló energiát közvetlenül elektromos árammá alakítják át. Az égés nélküli energiatermelés következtében ezek sokkal kevesebb CO₂-ot bocsátanak ki, mint a hagyományosan elégetett fosszilis üzemanyagok.

Oil and Gas Journal.

Eddig nincs nagy érdeklődés az ún. „Interconnector” távvezetékén szállítandó földgáz iránt

Az Anglia és Belgium között tervezett „Interconnector” földgáz-távvezeték előreláthatóan eleinte nem lesz teljesen leterhelve. Eddig a Conoco és a British Gas kötött földgáz-értékesítési szerződést, mely szerint a vállalatok a WINGAS részére szállítanak

gázt, és ehhez igénybe veszik a Bacton és Zeebrugge között épülő 240 km-es távvezetékét. A két cég eddig csak 3 Mrd m³/év mennyiségre kötött szerződést 10 évre vonatkozóan. Az Interconnector üzembe helyezését 1998-ra tervezik, kapacitása 15 Mrd m³/év lesz. Egy lehetséges további társ az Elf cég lehet azzal a szándékkal, hogy kezeken 2 Mrd m³/év saját termelésű északi-tengeri földgázt szállít ezen a vezetéken át Franciaországba. Egyébként a British Gas, mely 40%-ban tulajdonos a vezetékben, további ügyfeleket keres Európában.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Föld alatti gáztárolók Németországban

Németországban 1995-ben 19 pórusos tároló volt üzemben egykori földgáztelepekben és akviferekben, valamint 14 kavernás tároló, összesen 120 kavernával. A mobilgáz-kapacitás az előző évhez képest 1,5 Mrd m³-rel 13,5 Mrd m³-re nőtt.

Az üzemelő föld alatti gáztárolók megoszlása:

| | |
|---|---------------------------------|
| Korábbi kőolaj- és földgáztároló telepekben | 7,386 Mrd m ³ |
| Akviferekben | 1,243 Mrd m ³ |
| Kavernákban | 4,796 Mrd m ³ |
| Összesen | 13,425 Mrd m³ |
| <i>Építés vagy tervezés alatt:</i> | |
| Korábbi kőolaj- és földgáztároló telepekben | 4,030 Mrd m ³ |
| Akviferekben | 0,250 Mrd m ³ |
| Kavernákban | 2,728 Mrd m ³ |
| Összesen | 7,008 Mrd m³ |

Ezekon kívül 12 föld alatti tároló szolgál nyersolaj, kőolajtermékek és cseppfolyós gáz (propán-bután), valamint etilén és propilén tárolására. Ezek a tárolók egy kivétellel kavernás tárolók. A kivétel egy leállított bánya, ahol nyersolajat tárolnak.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|---|
| GTE | Gépipari Tudományos Egyesület |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |
| SPE | Society of Petroleum Engineers |

Megkerülő (by-pass) felülettel kiképzett csőgörények két fázist szállító vezetékhez

H. L. Wu és társai szimulációs modellel és mezőbeli kísérletekkel vizsgálták és igazolták a megkerülő felülettel kiképzett csőgörények előnyeit kétfázisú szállításnál. Két fázis görényezése rendszerint nagy folyadékdugót hoz létre, amikor is nagy szeparátorokra vagy dugófelfogó edényekre van szükség. Egy nagy nyomású kerülőrésszel ellátott görény alkalmazásakor a folyadékoszlop eloszlik, és csökken a maximális folyadéktermelés a görény beérkezése előtt. Egy 15,6 km hosszú, 20" külső átmérőjű tengeri gyűjtővezetékben, ahol a görény előtt 179 m³ folyadékdugó keletkezne by-pass nélkül, 10%-os kerülőfelülettel alkalmazva, a dugó hossza 70%-kal, azaz 53 m³-re csökkent. A szerzők 4 oldalas cikkben részletesen ismertetik az eljárást, az eredményeket, ill. az előnyöket.

Oil and Gas Journal.

Biomódszer a szénhidrogénekkal szennyezett talajok kezelésére

R. J. Portier és S. R. Chita négy észak-amerikai kompresszorlepen alkalmazott módszert ismert az eredményével együtt. A módszer mikroorganizmusokat alkalmaz, amelyek a szerves szennyező hulladékokat ártalmatlan anyagokká, vízzé és CO₂-dá alakítják, ill. bontják le. A módszer közvetlenül a helyszínen alkalmazható, a szennyezett talaj elszállításával nélkül. A négy kompresszorlepen a kezeléstől eltelt 90 nap alatt a szennyezettség-csökkenés 87, 81, 72 és 85% volt, míg a végső megtisztítás 98, 99, 93 és 99%-os értéket ért el.

Pipe Line and Gas Journal.

Korszerűbb kéntelenítési technológia

Az Energy Biosystem Corp. (USA) az eddigieknél hatásosabb kéntelenítési technológiát – biokatalitikus kéntelenítési (BDS) folyamatot – fejlesztett ki a dízelolajok kéntelenítésére, hogy teljesíthessék az EU követelményét, mely szerint a dízelüzemanyagban a kéntartalom max. 350 ppm kell legyen. A BDS-eljárás a nyersolajból és a finomított termékekből a kén eltávolítására baktériumokat használ.

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Pályázati felhívás

A *Bányaegészségügy-Bányabiztonság Alapítvány* a bányaegészségügy, bányabiztonság és bányászati ergonómia témaköreiben kutatási ösztöndíjra és kongresszuson (konferencián) történő részvétel támogatására pályázatot hirdet.

I. Kutatási-ösztöndíj kiemelt témakörei:

1. A különböző bányászati technológiák, munkafolyamatok terhelésének és az emberi igénybevételnek komplex fiziológiai, biztonsági és gazdasági összefüggéseinek kutatása;
2. A kőzet- és ásványporok (bánya, erőmű) élettani kutatásainak vizsgálata a „nincs ártalmatlan por” nemzetközi kutatási irányzathoz kapcsolódó hazai kutatások végzése;
3. A bányászati munkakörülmények és munkafeltételek felmérése, az Európai Közösségben kialakított módszerekkel, valamint a monitorizálás feltételei az ILO bányamunkára vonatkozó ajánlásainak a figyelembevételével;
4. A sugárterhelés (bánya, erőmű) egészségügyi hatásai követési módszerének kidolgozása és az urán bányászati adatok bázisán a rendszer feltételeinek körvonalazása;
5. Egyéb a tárgykörbe tartozó jelentős témák;

A témák kidolgozása és a támogatás az 1997–99 évekre terjedhet ki.

A pályázaton egyének és csoportok egyaránt részt vehetnek.

A pályázatok elbírálásánál a gazdasági társaságok és más intézmények által is támogatott témák előnyt élveznek.

II. Kongresszuson (konferencián) való részvétel támogatása:

Ergonómiai, fiziológiai, biztonsági, foglalkozás-egészségügyi nemzetközi kongresszuson (konferencián) hazai kutatási eredményekről szóló előadással való részvétel támogatása.

Megpályázható a kongresszus (konferencia) regisztrációs díja vagy a részvétel utazási költsége a pályázati feltételek figyelembe vételével.

III. A pályázat egyéb szempontjai:

6. A pályázattal kapcsolatos részletesebb információért (pályázati nyomtatvány) az alapítvány kuratóriumának titkárához (dr. Varga József, telefon: 215-7890/553, 395-2291) lehet fordulni.
7. A pályázatok benyújtási határideje:
az I. ponthoz: 1997. május 15.
a II. ponthoz: folyamatos, de az aktualitást megelőzően 3 hónap.
8. A pályázatokat a kuratórium vagy az általa felkért bizottság minősíti, és az elfogadott témákra a kuratórium a pályázóval szerződést köt.

Bányaegészségügy-Bányabiztonság
Alapítvány Kuratóriuma

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1997. május
997/5.

30 (1997. évi díj) /
997-128. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

Zalai Finomító

Fotó: Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS

Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|---------------|
| JÓZSEF PÁPAY: Gas Recovery and the Hydrodynamical System of a Gas Reservoir | 97 |
| PERGER JÓZSEF-DEBRECZENI ÉVA-BERNÁTH TIBOR: FCC-üzemi propán-propilén elegy hasznosítási lehetőségei a MOL Rt. Dunai Finomítójában | 101 |
| FARKAS ÉVA-SZÁNTÓ ILONA: Az algyői felső pannóniai telepek egymásra hatásának vizsgálata numerikus tárolómodellel | 108 |
| Egyesületi hírek | 100, 106, 117 |
| Előzetes értesítés | 128 |
| Hazai hírek | 127 |
| Iparágai hírek | 106 |
| Külföldi hírek | 107, BIII |
| Nekrológ | 127 |
| Pályázati felhívás | 105, 128 |
| SPE-hírek | 105 |
| Személyi hírek | 105, 106 |
| Történeti hírek | 128 |

Ahhoz, hogy igazi erkölcsösség létrejöjjön,
az értelemnek és a szívnek együtt kell
munkálkodnia.

[Albert Schweitzer]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF,
KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA
dr., NÉMETH EDE dr., ÓSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR
dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő),
SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS
dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Gas Recovery and the Hydrodynamical System of a Gas Reservoir



Dr. Pápay József
okl. alajmérnök, a műszaki tudomány
doktora, művelésirésztig-vezető.
MOL Rt., Budapest.
OMBKE- és SPE-tag.

JÓZSEF PÁPAY

UDC (ETO): 353.981:532.5:622.279

Gas reservoirs are characterised according to their hydrodynamic system. These are distinguished as closed (no aquifer) and water-driven. The water-driven gas reservoirs are classified as partial, intensive and inflexible (no pressure drop during production). The reservoirs are qualified quantitatively according to their hydrodynamical system. A general formula is derived to determine the gas recovery factor independently from the energy system of the reservoirs, and its application is also presented. The examples prove that the recovery factor depends on the hydrodynamic system. The presented equations make it possible to calculate that gas resources which can be produced by enhanced gas recovery methods (E.G.R.) supply some additional recovery.

Introduction

The gas reservoirs are classified in the literature which deals with natural gas reservoir engineering as closed (no aquifer) and water-driven.

In the case of water-driven reservoirs the publications distinguish that particular situation when, during the exploitation, the reservoir pressure remains unchanged and this hydrodynamic system is called an inflexible water drive. This classification, especially with regard to enhanced gas recovery methods (E.G.R.), seems to be insufficient.

With regard to the gas recovery factor, it is not indifferent whether the reservoir is completely or partly flooded by water. If it is completely flooded the abandoned pressure is very important. It means that some more detailed classification of the water-driven gas reservoirs is necessary. Because the gas recovery depends on the hydrodynamic system of the reservoir, it is practical to elaborate a general equation to calculate the recovery factor, which formula can be applied to any kind of gas reservoirs.

1. Derivation of the Equations

At abandoned reservoir pressure „v” part of the gas reservoir of v_p pore volume is flooded by the water of the aquifer and „(1-v)” part of the reservoir is unflooded. Therefore, in the unflooded zone the gas saturation is the original one.

The total gas loss (G_v) can be divided into two parts: gas loss in the flooded (G_w) and that in the unflooded (G_o) zones respectively. In the latter part of the reservoir S_{gi} is equal to S_{gi} (Figure 1):

$$G_v = G_w + G_o \quad (1)$$

For simplification the pressure in both zones can be considered as equal, and thus equation (1) becomes:

$$G_v = \frac{v V_p S_{gi} - (W_e - W_p)}{B_g} + \frac{(1-v) V_p S_{gi}}{B_g} \quad (2)$$

Summing up the members of equation (2):

$$G_v = \frac{V_p S_{gi} - (W_e - W_p)}{B_g} \quad (3)$$

The recovery factor is expressed by the following formula:

$$\eta = \frac{V_p S_{gi} - G_v B_g}{V_p S_{gi}} \quad (4)$$

Inserting equation (3) into equation (4):

$$\eta = 1 - \left(1 - \frac{W_e - W_p}{V_p} \cdot \frac{1}{S_{gi}} \right) \frac{B_g}{B_g} \quad (5)$$

In equation (5) the $(W_e - W_p)$ refers to the cumulative water which remains in the reservoir in an abandoned state. The W_e represents cumulative water influx, W_p designates cumulative water production. The $(W_e - W_p)$ can be expressed with that pore volume which has already been flooded (V_w):

$$W_e - W_p = \eta_v V_w (S_{gi} - S_{gr}) \quad (6)$$

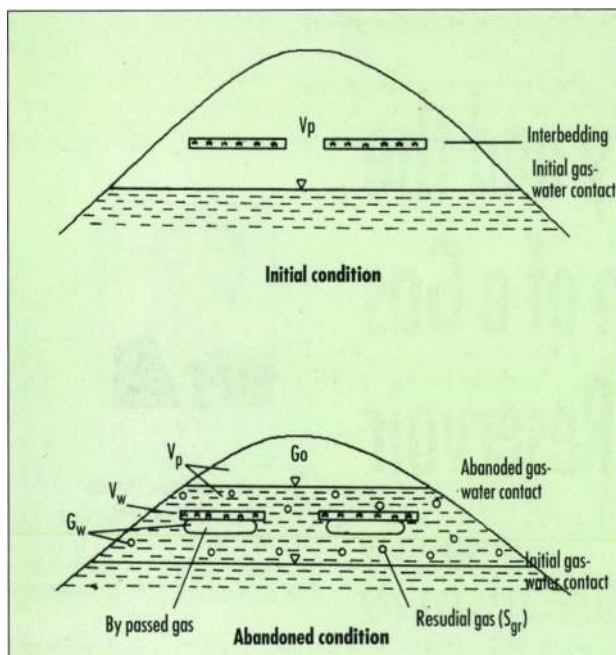


Fig. 1

where $S_{gi} = 1 - S_{wi}$.

Equation (6) is inserted in equation (5), and the recovery factor is then as follows:

$$\eta = 1 - \left[1 - \eta_v \frac{(S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \cdot v \right] \frac{B_{fi}}{B_g} \quad (7)$$

where $v = \frac{V_w}{V_p}$
 $0 \leq v \leq 1$.

If $v=0$ (e.g. a hydrodynamically closed reservoir, with no aquifer) then the recovery factor from equation (7) becomes:

$$\eta = 1 - \frac{B_{fi}}{B_g} \quad (8)$$

If the reservoir is completely flooded ($v=1$) then the recovery factor is:

$$\eta = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \right] \frac{B_{fi}}{B_g} \quad (9)$$

Writing the gas volume factor as follows:

$$B_g = z \frac{p_o}{p} \frac{T}{T_o}$$

equation (7) can be written in another form:

$$\eta = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \cdot v \right] \frac{z_i}{z} \frac{p}{p_i} \quad (10)$$

The compressibility parameter at original reservoir pressure (z_i) is nearly equal to the compressibility parameter at abandoned pressure (z) - $z_i \approx z$ - therefore, the gas recovery factor is determined by:

- the original (p_i) and the abandoned (p) reservoir pressure,
- the volumetric sweep efficiency of the encroached water (η_v), which depends on the reservoir heterogeneity and the production rate,
- measure of water flooding ($0 \leq v \leq 1$), which is determined by aquifer intensity (pore volume, thickness and permeability of aquifer) and by the gas production rate,
- the original (S_{gi}) and residual (S_{gr}) gas saturation.

If the reservoir is closed - there is i.e. no water drive - or the encroached water is completely produced ($W_e = W_p$), the recovery factor depends on the original (p_i) and abandoned (p_{min}) reservoir pressure:

$$\eta_1 = 1 - \frac{z_i}{z_{min}} \frac{p_{min}}{p_i} \quad (11)$$

If the reservoir is flooded by the water partially only ($0 < v < 1$) and it is assumed that the abandoned pressure (p_{min}) becomes equal to the reservoir pressure which would occur in the case of absent water influx (i.e. the reservoir would be closed) then:

$$\eta_2 = 1 - \frac{z_i}{z_{min}} \frac{p_{min}}{p_i} + \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \cdot v \cdot \frac{z_i}{z_{min}} \frac{p_{min}}{p_i} \quad (12)$$

Equation (11) and (12) shows, that $\eta_1 < \eta_2$, i.e. the recovery factor of a partial water-driven reservoir is higher than the recovery factor of a closed one.

If „ v ” increase, the recovery factor increases also, and at maximum value ($v = 1$) recovery reaches a maximum:

$$\eta_{2max} = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \right] \frac{z_i}{z_{min}} \frac{p_{min}}{p_i} \quad (13)$$

At intensive water encroachment the abandoned reservoir pressure (p) is higher than the abandoned pressure of a closed reservoir (p_{min}) and it is smaller than the initial reservoir pressure (p_i), that is: $p_{min} < p \leq p_i$. The gas recovery factor is as follows:

$$\eta_3 = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \right] \frac{z_i}{z} \frac{p}{p_i} \quad (14)$$

The equation (12), (13) and (14) show (remember $p > p_{min}$):

$$\eta_3 < \eta_2 < \eta_{2max}$$

In other words, if the intensity of water encroachment increases, then the abandoned pressure also increases and therefore recovery factor decreases. If the abandoned pressure is the original one (p_i), then the recovery factor is at its minimum.

In the case of an intensive water-driven reservoir, the abandoned pressure (p) can be calculated at which the gas recovery factor is as much as the recovery factor of a closed reservoir having p_{min} pressure at the end of production.

This equivalent pressure (p) is obtained from equations (11) and (14); the resulting formula is as follows:

$$\frac{p}{z} = \frac{p_{min}}{1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}}} \cdot \frac{1}{z_{min}} \quad (15)$$

As it has been mentioned, the gas recovery factor (η_4) is at a minimum if the water drive is inflexible, because $p = p_i$ and $z = z_i$. The gas recovery factor is calculated by the following equation:

$$\eta_4 = \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} \quad (16)$$

The particular ratio of aquifer pore volume (v) to the gas reservoir pore volume, at which the encroached water completely floods the gas reservoir at minimum reservoir pressure (p_{min}), is determined by the following equation, if there is no water production ($W_p = 0$):

$$v = \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{c (p_i - p_{min})} \quad (17)$$

Table 1. summarises the quantitative parameters which characterise different types of gas reservoirs with respect to the hydrodynamic system.

Quantitative parameters are as follows:

- ratio of aquifer pore volume to the gas reservoir pore volume (v)
- fraction of water flowing (v) (ratio of flooded zone to the original pore volume containing gas)
- abandoned reservoir pressure (p)
- gas recovery factor (η)
- potential gas resource (in fraction) which is an object of an enhanced gas recovery technology (E.G.R.).

The latter parameter refers to the gas resources from which some additional gas can be produced by, among other methods, water production or injection, by inert gas injection or by gas production with optimal rate.

Only a part of this resource may be interpreted as some economical one. It needs a detailed technical-economical evaluation to determine the reserves in question.

2. Practical Applications

Calculation of Gas Recovery Factor

Example a). $\eta_v = 0.9$; $S_{gi} = 0.75$; $S_{gr} = 0.25$; $p_i = 200$ bar; $z_i = 0.93$. No aquifer, abandoned pressure $p_{min} = 20$ bar and $z_{min} = 0.98$.

In this case the recovery factor—according to equation (11)—is as follows:

$$\eta_1 = 1 - \frac{0.93}{0.98} \cdot \frac{20}{200} = 0.905.$$

Example b). Reservoir is partial water-driven, 75% of reservoir is flooded by water ($v = 0.75$), the other data are the same as in example a).

In this case the recovery factor—according to equation (12)—is as follows:

$$\eta_2 = 0.905 + \frac{0.9(0.75 - 0.25)}{0.75} \cdot 0.75 \cdot \frac{0.93}{0.98} \cdot \frac{20}{200} = 0.948.$$

Example c). All data are in agreement with example b), except $v = 1$.

In this case the gas recovery factor—according to equation (13)—is as follows:

$$\eta_{2max} = 1 - \left[1 - \frac{0.9(0.75 - 0.25)}{0.75} \right] \cdot \frac{0.93}{0.98} \cdot \frac{20}{200} = 0.962.$$

Example d). The reservoir is intensive water-driven, the abandoned reservoir pressure is 110 bar, and the compressibility factor at the abandoned condition is 0.94.

In this case the gas recovery factor—according to equation (14)—is as follows:

$$\eta_3 = 1 - \left[1 - \frac{0.9(0.75 - 0.25)}{0.75} \right] \cdot \frac{0.93}{0.94} \cdot \frac{110}{200} = 0.782.$$

Example e). The reservoir is inflexible water-driven, therefore the abandoned reservoir pressure is in agreement with the original one.

Table 1.

| Parameters | Closed reservoir (no aquifer) | Waterdriven gas reservoir | | |
|---|--|---|---|--|
| | | partial | intensive | inflexible |
| $v = \frac{\text{pore vol. of aquifer}}{\text{pore vol. of gas reservoir}}$ | 0 | $v \leq \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{c (P_i - P_{min})}$ | $v > \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{c (P_i - P_{min})}$ | $v \gg \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{c (P_i - P_{min})}$ |
| $v = \frac{\text{pore vol. flooded zone}}{\text{pore vol. of gas reservoir}}$ | 0 | $0 < v \leq 1$ | $v = 1$ | $v = 1$ |
| Abandoned pressure P_1 bar | P_{min} | P_{min} | $P_{min} < P < P_1$ | P_1 |
| Gas recovery factor | $\eta = 1 - \frac{z_i}{z_{min}} \cdot \frac{P_{min}}{P_i}$ | $\eta = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} v \right] \frac{z_i}{z_{min}} \frac{P_{min}}{P_i}$ | $\eta = 1 - \left[1 - \frac{\eta_v (S_{gi} - S_{gr})}{S_{gi}} v \right] \frac{z_i}{z} \frac{P}{P_i}$ | $\eta = \frac{S_{gi} - S_{gr}}{S_{gi}} \eta_v$ |
| EGR gas resource | $EGR = 1 - \frac{z_i}{z_{min}} \cdot \frac{P_{min}}{P_i}$ | $EGR = (1 - v) \frac{z_i}{z_{min}} \frac{P_{min}}{P_i}$ | $0 < EGR < 1 - \frac{S_{gi} - S_{gr}}{S_{gi}} \eta_v$ | $EGR = 1 - \frac{S_{gi} - S_{gr}}{S_{gi}} \eta_v$ |
| Estimated EGR gas reserve | $\frac{1}{2} EGR$ | $\frac{1}{2} EGR$ | $\frac{1}{2} EGR - \frac{1}{3} EGR$ | $\frac{1}{2} EGR - \frac{1}{4} EGR$ |

In this case the gas recovery factor—according to equation (16)—is as follows:

$$\eta_4 = \frac{0.9(0.75 - 0.25)}{0.75} = 0.600.$$

Determination of the Equivalent Pressure

According to equation (15) the equivalent pressure is $p = 2.5p_{\min}$ if $\eta_v = 0.9$; $S_{gi} = 0.75$; $S_{gr} = 0.25$ and $z \approx z_{\min}$. It means that in the case of water flooding the abandoned reservoir pressure can be 2.5 times as much as the abandoned pressure (p_{\min}) of a closed reservoir without the two recovery factors being different.

Determination of Aquifer Pore Volume

It has to be calculated that the aquifer pore volume, at which the encroached water at minimum reservoir pressure (p_{\min}) floods the reservoir completely (gas recovery is maximum), is reached if $\eta_v = 0.9$; $S_{gi} = 0.75$; $S_{gr} = 0.25$, effective

$$\text{compressibility} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3 \text{ bar}} \right]$$

According to equation (17) the pore volume ratio (v) is as follows:

$$v = \frac{0.9(0.75 - 0.25)}{1.25 \cdot 10^{-4} (250 - 20)} = 15.6.$$

That is, aquifer pore volume has to be 16 times larger than the pore volume of the gas reservoir in order to flood the gas reservoirs at 20 bar abandoned pressure.

3. Summary

- Classifications of a water-driven reservoir are as follows: partial, intensive and inflexible water drive;
- Gas recovery factor is determined by a general equation independently of the hydrodynamic system;

- Gas recovery depends on the hydrodynamic system of the gas reservoirs;
- The gas reservoirs can be classified quantitatively by referring to their hydrodynamic system.

Literature

- Pápay, J.: „Additional Recovery of Gas Reservoir”. – Kőolaj és Földgáz, Sept. 1986 pp. 283–287
- Aquarwal, R.G., Hussainy, R.A., Ramey, H.J.: The importance of water influx in gas reservoirs. SPE. Annual Fall meeting, Denver Oct. 3–6 (1965)
- Stoian, E., Telford, A.S.: Determination of natural gas recovery factors. 17th Annual Technical Meeting of The Petroleum Society, C.I.M. Edmonton, May 1966.
- De Moss, S.J.: Graphical reserve estimation for partial water drive gas reservoirs. SPE. 12070, 1983.

Dr. Pápay József okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora: **Gázkihozatal és a földgáztelep hidrodinamikai rendszere**

A földgáztelepek hidrodinamikai rendszerük szerint zárt és víznyomású telepek. A szerző az utóbbiakat részleges, intenzív és merev víznyomású tárolókhoz sorolja, és ezeket hidrodinamikai rendszerük szerint mennyiségileg minősíti.

Általános összefüggéseket vezet le a gázkihozatal meghatározására, amelyek bármely energiarendszerű telepet illetően a kihozatal kiszámítására alkalmasak, továbbá bemutatja az összefüggések alkalmazását. Eszerint a hidrodinamikai rendszertől döntően függ a gázkihozatal mértéke. A kidolgozott összefüggések lehetővé teszik annak a földgázkészletnek a meghatározását is, amely az EGR- (Enhanced Gas Recovery) módszerek alkalmazásával többletkihozatalként érhető el.

Egyesületi hírek

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS egyesületi zászló tervezésére

Az egyesület elnöksége szükségesnek látja, hogy a mai kornak megfelelő, de a bányász-kohász hagyományokat figyelembe vevő új egyesületi zászlót készítsen.

A zászló megtervezésére nyílt pályázatot ír ki az alábbi feltételekkel:

1. Pályázhat minden egyesületi tag egyénilag vagy munkaközösségekben, csoportban.
2. A zászló tervezésénél figyelembe kell venni a „zászlótani” szabályokat.
3. A zászló formájában, színeiben és motívumaiban alkalmazkodjon a hagyományok-

hoz, tartalmazza az egyesület jelvényét, és egyszerű szimbólumokkal jelölje az egyesület által képviselt szakmákat.

4. A pályázatban meg kell jelölni a zászló pontos méretét, a függesztés módját, a zászlókoronát, a zászlórudat. A motívumokról a tervezett alapszíneket figyelembe véve pontos színezett rajzot kell beadni.

5. Egy pályázó legfeljebb két változatot adhat be.

6. A pályázatot jelígével ellátott zárt borítékban kell beadni, a pályázó nevét és címét egy másik borítékba zárva kell beadni. A borítékokra csak a jelíge szabad felírni.

7. A pályázat beadásának határideje: 1997. június 30.

8. Pályadíjak:

| | |
|----------|-----------|
| I. díj | 30 000 Ft |
| II. díj | 15 000 Ft |
| III. díj | 10 000 Ft |

9. A pályázatokat az egyesület által kijelölt, független zsűri bírálja el. A zsűrinek joga van a pályázat eredményétől függően a díjakat visszatartani, összevonni, módosítani a kiírt kereteken belül.

10. Az egyesület elnöksége a zsűri által elfogadott változatokat ismertetni fogja, és a szeptemberi közgyűlésen elfogadásra javasolja. (Esetleg a kész zászlót bemutatja.)

A pályázattal kapcsolatos további felvilágosítást Schmidt György ügyvezető igazgató ad.

FCC-üzemi propán-propilén elegy hasznosítási lehetőségei a MOL Rt. Dunai Finomítójában

PERGER JÓZSEF-DEBRECZENI ÉVA-BERNÁTH TIBOR

ETO: 665.64



Dr. Perger József
okl. vegyészmérnök,
a kémiai tudomány kandidátusa.
MOL Rt., Százhalombatta.
MKE-tag



Debreczeni Éva
okl. vegyészmérnök,
főmunkatárs.
MOL Rt., Százhalombatta.



Bernáth Tibor
okl. vegyészmérnök,
főmunkatárs.
MOL Rt., Százhalombatta.

Cikkünkben áttekintjük az FCC C₃ frakció hasznosítási lehetőségeit. Megállapítható, hogy e frakció feldolgozását az elmúlt időszak különböző színvonalú technológiáinak egész sorában is a gazdaságosság igénye, illetve a termék iránti kereslet determinálta. A különféle technológiák gazdaságossága összevethető: lényegesen különböznek egymástól beruházási és üzemeltetési költségeikben, megtérülési mutatóikban és a gyártott termék műszaki-piaci értékében.

Egy kiépített, finomító adott többletkapacitású részei lehetőséget teremtenek a termékszerkezet váltásából eredő többletanyagáramok fogadására. Ezek hiányában a legkorszerűbb, de sokkal drágább technológiák alkalmazását célszerű megvizsgálni.

Munkánkkal a lehetőségek skáláját kívánjuk bemutatni. Ezek korlátozott műszaki-pénzügyi tartalmát különböző információigényű forrásmunkákból vettük. Döntést megalapozó megvalósíthatósági tanulmányok készítéséhez még ki kell dolgozni műszaki-kereskedelmi ajánlatkéréseket és értékelni kell őket. Ugy gondoljuk, hogy jelen összeállításunk alapul szolgálhat ezekhez a munkafázisokhoz.

BEVEZETÉS

A konverziós technológiákból származó gázelegyek feldolgozását a megjelenésük kezdetétől fogva célul tűzte ki a kőolaj-finomító ipar. Így a termikus krakkolásból származó krakkgázok olefintartalmát először homogén katalitikus, majd kisnyomású heterogén katalitikus eljárásokkal motorbenzinekké kondenzálta.

A technológiák fejlődésével a kokszo-lókból, illetve az FCC-üzemekből származó C₂-C₄-gázokat is egyre fejlettebb technológiákkal dolgozták fel vagy motorbenzin-komponensekké, vagy petrokémiai alapanyagokká, ezáltal jelentős többletbevételhez jutva ahhoz képest, mintha a gázokat egyszerűen csak elfűtötték vagy cseppfolyós gázként értékesítették volna.

A korszerű fluid katalitikus krakkolóeljárások fejlődésével, illetve a motorbenzinek minőségével szemben támasztott igények fokozódásával a korábban épült FCC-üzemekben az új fejlesztésű katalizátorokat alkalmazva, általában megnő a cseppfolyós gázok, ezen belül az olefinek mennyisége, és növekszik a cseppfolyós gáz+benzinhozam összességében is, az egyéb termékek rovására. Ez szűk keresztmetszeteket okoz a technológiai sorban, kiküszöbölésül vagy fel kell bővíteni a keretszerkezeteket, vagy valamilyen új technológiai illesztésével a többlettermékáramokat fel kell dolgozni.

Az új technológiák illesztése nemcsak

a többletanyagáram, illetve a motorbenzin-minőség fejlesztése miatt válhat szükségessé, hanem egyben rugalmasságot ad a finomítónak, hogy a változó keresletű, illetve időszakonként rossz áron értékesíthető petrolkémiai alapanyagokat üzemanyagokká konvertálja.

Ilyen változások mentek végbe a százhalombattai FCC-üzem termékszerkezetében is. Egyúttal szigorodtak a motorbenzinekre vonatkozó minőségi előírások, ugyanakkor a kinyerhető polimerizációs tisztaságú propilén értékesítési lehetőségei nem voltak mindig kedvezőek. Mindezek miatt megvizsgáltuk, milyen módon lenne célszerű ezeket az anyagáramokat feldolgozni.

FELDOLGOZÁSI LEHETŐSÉGEK

Áttekintjük a bevezetőben vázolt anyagáramok feldolgozására használt technológiákat, ezek magukon viselik bevezetésük korszakának jellemzőit. A technológiák ismertetésében nem merítünk ki valamennyi licenzortól birtokunkban levő információt; főként UOP-és IFP-adatokra szorítkozunk a cikk terjedelmének korlátok között tartása érdekében. Az oligomerizációs-polimerizációs technológiák egyszerűen csak növelték a benzinfrafrakció mennyiségét és az oktántömeget. Az újabb technológiák hozzájárulnak a motorbenzinek oktánszámának növeléséhez, illetve a szigorú előírásokhoz igazodva, csökkentenek bizonyos korlátozott komponenseket, pl. a

benzol-, az összaromás- és az olefintartalmat. A következőkben ezeket a jelentőségüknek megfelelő mélységben ismeretjük.

Valamennyi eljárás jellemzője, hogy az alapanyagot meg kell tisztítani a heteroatomoktól, víztől, kén-hidrogéntől és diénektől, mivel ezek a katalizátort mérgezik, illetve homogén katalízis esetén növelik a katalizátorfogyást.

1. Oligomerizálás (polimerizálás)

Az oligomerizáló technológiát finomítói könnyű olefinek motorbenzinné alakítására fejlesztették ki. Ez a technológia nem igényel társalapanyagot. Ennek az eljárásnak ismertetése során nemcsak a propilénfrakció, hanem az FCC-fűtőgázban lévő etilén feldolgozási lehetőségét is érintjük, mivel jelenleg ez a komponens a Dunai Finomítóban a fűtőgázban marad.

Az első polimerbenzin-üzemek kis nyomású regeneratív rendszert használtak. Ezeket benzintermelésre tervezték, és kis nyomáson fogadtak krakolási műveletekből származó gázokat. A reakciók kisebb nyomáson és valamivel nagyobb hőmérsékleten mentek végbe, mint amilyeneket a korszerűbb üzemek alkalmaznak. Ebben a régebbi rendszerben a katalizátorfelület hajlamos volt bevonódni nagy forráspontú polimerekkel, melyek azután elszeszeselek, elsősorban a reaktorban fennálló, uralkodó jelleggel gőzfázisú körülmények miatt. Rendszeres időközönként a katalizátor regenerálására volt szükség az elfogadható aktivitás fenntartásához. A kísérletek azt mutatták, hogy amikor a reakciók magasabb nyomáson mentek végbe, a katalizátor dezaktiválódása jelentősen csökkent, főleg a folyadékfázis jelenléte miatt, ami mosóhatást fejtett ki a katalizátoron. A regenerálatlan tömegegységnyi katalizátorra vonatkoztatott benzinhozam ezáltal olyan értékig növekedhet, amellyel gazdaságtalannak minősült a kis nyomású működés, s ezért megszűnt a kisnyomású regeneratív rendszerek alkalmazása.

1.1. IFP-eljárás

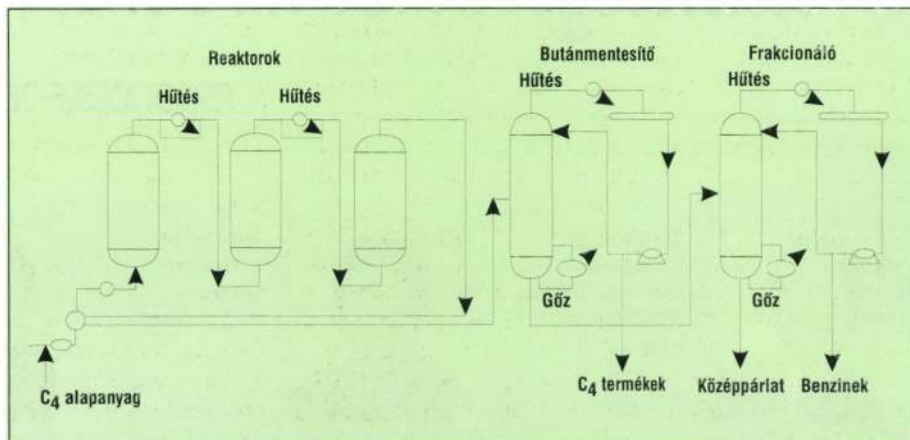
Az első eljárások kis nyomású technológiák voltak, majd ezeket követték a cseppfolyós homogén katalitikus folyamatok. Az IFP Dimersol technológia C_2 , C_3 , C_4 olefinek folyadékfázisú feldolgozására alkalmas. Ez a Ziegler-féle katalitikus rendszerek egyik első olyan példája, amelyet nagypariilag használtak az olajfinomító-iparban. Az első ilyen ipari üzem 1977-ben állították termelésbe az Egyesült Államokban. A „Dimersol” márkanévű IFP-technológiát többféle céllal alkalmazták. A „Dimersol G” eljárás reakcióterméke nagy oktánszámú motorbenzin-keverő komponens, és alkalmas az FCC-üzemekből származó C_3 frakció feldolgozására.

Az IFP ismertetése szerint ezzel a technológiával 97%-os konverzióval 70 t% propilént tartalmazó, 1,2 Mt/év kapacitású FCC-ből származó 100 kt/év mennyiségű C_3 frakcióból 71 kt/év benzin és 29 kt/év PB-gáz állítható elő. 1989-es beruhá-

zási költsége, az USA Mexikói-öböl partvidéki bázisán 4,1 MUSD.

A későbbiekben a licenzorok áttértek a homogén katalitikus eljárásokról a heterogén katalizátorok alkalmazására, mivel ennek számos előnye van az előbbivel szemben.

Az IFP heterogén katalitikus Polynaphta eljárása 3 sorba kapcsolt reaktort tartalmaz, közöttük visszahűtés van a reakció-



1. ábra. Polinafta-folyamatábra

hő elvonása céljából. Az üzemi belépő hőmérsékletet az első reaktor alapanyagának és a harmadik reaktor termékének hőcseréjénél állítják be. Kisnyomású gőzzel fűtött hőcserélő szolgál az alapanyag felmelegítésére üzemindításkor és a katalizátor ciklusidejének végén. A katalizátor reaktiválható (1. ábra).

A benzintermelés maximalizálása érdekében az átáramlásenkénti olefinkonverzió kb. 70%-ra van korlátozva, és visszacirkulációval a 93%-ot közelítik meg. A benzinszelektivitás 90%. A reakciótermék a frakcionáló körbe kerül.

1.2. UOP-eljárás

Hasonló eljárást ajánl az UOP is. Az eljárást azért dolgozták ki, hogy a hőkrakoló eljárásokból származó, nem kívánt olefinek gázokat jó minőségű benzinné alakítsa át. Az eljárás gázok olefintartalmának abból mérési módszeréből ered, amelynek során erős savval elnyelik őket, és a sav felszínén olajos réteg jelenik meg. Az UOP felfedezte, hogy ugyanez a kondenzációs reakció játszódik le kovaföld (szilikagél) hordozóközegre felvitt foszforsav jelenlétében, s eljárást fejlesztett ki arra, hogy ezt fix ágyas katalizátorként gyártsa.

A kezdeti idő óta az eljárás számos továbbfejlesztésen ment át a hozamok, valamint a katalizátor szelektivitásának és élettartamának javítása céljából. Ma a katalitikus kondenzálóeljárás olyan korszerű technológia, amely még mindig versenyképes az olefinek C_3 és C_4 frakciók jó minőségű benzinkeverő komponensekké alakításának piacán. Ez az eljárás különösen ott lett ipariilag jelentős, ahol vagy nem áll rendelkezésre izobután, vagy költséges. Ezenkívül az eljárás flexibilitása olyan, hogy felhasználható aromások olefinekkel történő alkilálására, alkilált aromások előállításához. A továbbfejlesztett Alkymax-eljárást külön ismertetjük.

A szilárd foszforsav katalizátora nem korrozív, ezért szerkezeti anyagként számú célt lehet alkalmazni hozzá.

Több folyékony foszforsav-katalitikus kondenzálóüzemet átalakítottak szilárd foszforsav katalizátorral működőre, ezáltal megszüntetve a korróziós gondokat. Az extrudált katalizátor foszforsav és kovaföld keveréke. A katalizátorrendszer nedvességszintjének gondos szabályozása szükséges a katalizátor aktivitásának és szelektivitásának fenntartásához. A katalizátorra károsan hatnak a bázikus nitrogénvegyületek. Ezért, ahol ilyen vegyületek lehetnek jelen az olefin alapanyagban, vizes mosórendszer szükséges azok eltávolításához a katalitikus kondenzálóreaktor előtt. A katalizátor elviseli kén jelenlétét, de az alapanyagban lévő kén-hidrogén reakcióba lép az olefinekkel és merkaptánok képződnek. A termékspecifikációk ezért gyakran megkövetelik az alapanyagáramok kénmentesítő kezelését.

Az olefin polimerizálására szolgáló nagynyomású üzemek vagy csőköteges vagy kamrás reaktorkonstrukciókat használtak. Ezek mindegyikének megvan a maga előnye. A csőköteges reaktorban csövek tartalmazzák a katalizátort, a csöveket vízköpeny veszi körül az exoterm reakció alatt felszabaduló hő elvonása céljából. A vízköpenyben fejlődő gőz az alapanyag előmelegítéséhez használható fel. A kamrás reaktorban változó vastagságú ágyak tartalmazzák a katalizátort.

A hőmérséklet-szabályozásra használt propán és/vagy bután alapanyag hígítóközegként és a katalizátorágyak közé bevezetett hűtőközegként szolgál. A csőköteges reaktor valamivel hatékonyabb hőmérséklet-mérsékelő rendszert képvisel, és ez nagyobb olefinkoncentrációt enged meg a kombinált reaktor-alapanyagban.

Adott gyártóművelethez valamivel kevesebb katalizátor szükséges és csökkennek az energiaigények. A kamrás rendszer azonban nagyobb flexibilitást nyújt, ha kívánatos annak lehetősége, hogy aromások alkilálását is végezhesék ugyanabban az üzemben, s kevesebbe kerül a megépítése. Az UOP a kamrás konstrukciót szabványosította. Az üzem finomítói illesztését a 2. ábra mutatja.

Az alapanyagáram puffertartályba jut, ahova hígítóközegként „használt” propán és/vagy bután cirkulál vissza. Az üzembe bedolgozott alapanyagnak elegendő

mennyiségű paraffinos komponens is kell tartalmaznia ahhoz, hogy a reaktorba betáplált anyagáram olefintartalmát 30% alatt lehessen tartani. Ennek szabályozására szolgál a reakcióban részt nem vett paraffinok visszacirkuláltatása a reaktor belépőjéhez. A kombinált alapanyagot előmelegítik és betáplálják a reaktorba. A reaktorban végbemenő hőfelszabadulás szabályozását vagy mérséklését együttesen szolgálja az alapanyag hígítása és a reaktorban lévő katalizátorágyak közötti visszahűtés hideg közeg beadásával. A reaktortermék kigőzöltető tartályba megy tovább. Az innen távozó gőzöket kondenzáltatják és a kondenzátumot lehűtik. A kondenzátum bizonyos részét visszacirkuláltatják alapanyaghígító közegként és hűtőközegként felhasználáshoz. A kigőzöltető tartályból kilépő folyadék stabilizátoronyba áramlik, amelyből fenéktérmekeként polimer benzint vesznek el.

A használt C₃ és C₄ komponenseket a stabilizátorony fejtermékeként nyerik ki és C₃/C₄ elválasztótoronyba vezetik a kigőzöltető rendszerben kinyert könnyű kondenzátum fennmaradt részével együtt.

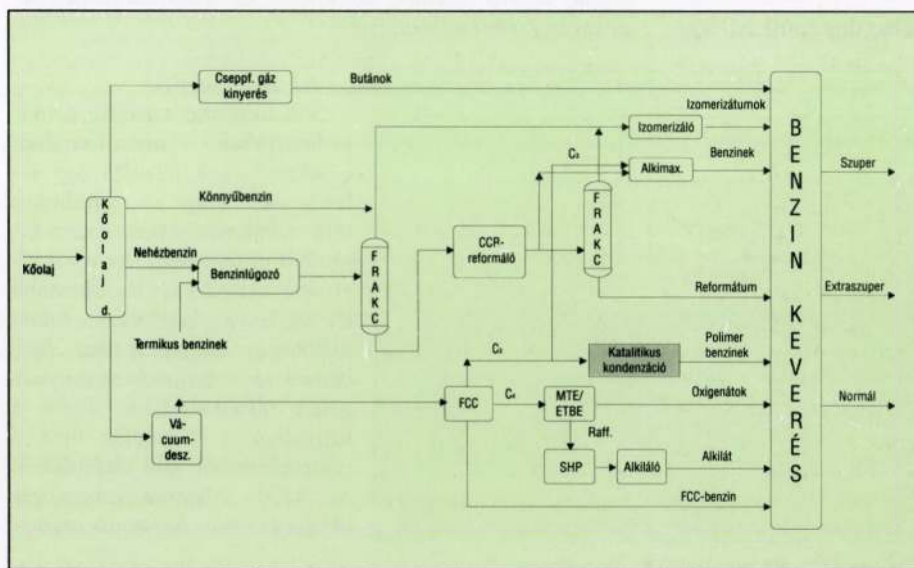
Az alapanyagban lévő olefines vegyületek polimerizálódnak a foszforsav katalizátoron, hogy nagyobb – C₆...C₁₂ – szénatomszámú olefinek sorozata képződjön. C₁₂ feletti polimerizálódás nem következik be, mivel a reakciófeltételek között a nehezebb molekulák szétkrakolódnak. A polimer benzinben jelen lévő szénhidrogének nagyon elágazó láncúak, s ez nagy kísérleti oktánszámot eredményez.

A kondenzációs reakció mellékterméke „nehéz” polimer, ám ez olyan kis mennyiségű, hogy általában nem választják le a polimer benzinből frakcionálással. Ha a polimer benzint újradesztillálják, ez csak nehezebb termékek keverhető.

Övintézkedések megtétele szükséges katalizátorcsere alkalmával, és a reaktor kilépőszűrőinek tisztításakor. Az ilyen műveletekhez használt összes vizet külön medencébe kell vezetni, ahol a foszfát kiülepedhet. A dekantált vizet azután közömbösíteni kell. A katalitikus kondenzálóüzemeket gyakran úgy építik, hogy a reaktor alatt körbezáró védőfal van, s így az ilyen műveletek ellenőrzés alatt tartása az üzem közvetlen területére korlátozható. Az ilyen védőfal

minden olyan savveszteség ellenőrzés alatt tartásához is alkalmas, amit esetleg az alapanyag túl nagy víztartalma idézhet elő.

Az UOP katalitikus kondenzálóüzemben használt katalizátor nem regenerálható, és körülbelül hat hónaponként katalizátorcsere-t kell végezni. Mivel minden egyes üzemben két-két reaktor van, egyszerre rendszerint csak az egyik reaktorban végeznek katalizátorcsere-t, tehát az üzem működésben marad a tervezési kapacitás 50%-ával. Minden egyes katalizátorcsere végrehajtása körülbelül egy hetet vesz igénybe. Katalizátorcsere után a reaktor kilépőszűrőjét is ki kell tisztítani egyszer vagy kétszer a benne összegyűlt katalizátorpor-tól.



2. ábra. A benzintermelés finomítói folyamatábrája

Egy 13 kt/év kapacitású üzem beruházási költségeit – alapanyag-előkészítés nélkül – Mexikói-öböl parti, 1993-as bázisáron 7–10 MUSD-re becsülték.

2. Alkilálás

Az alkilálás az egyik kulcsfontosságú technológia a motorbenzinek gyártó korszerű finomítóknál. Alapanyagként társtermékeket alkalmaznak, ezek részben származhatnak azonos anyagáramból is. A technológia C_3 – C_5 olefineket hoz reakcióba izobutánnal olyan nagy oktánszámú, kis gőznyomású, paraffinos keverőkomponens előállításához, amely ideális a korszerű motorbenzinhez. Az alkiláláshoz elterjedten használatosak mind fluor-, mind kénsav-katalizátorok; eltérőek azonban a két katalizátornál a termékhozamok, a termékminőség, az izobutánigény, valamint a segédenergia- és savfogyasztás. Mint már említettük, az alkilálási technológiával alkilát aromások is előállíthatók.

2.1. HF-alkilálás

Az alkilálással motorbenzint gyártó finomítói rendszer előnyei:

- A benzinminőség általános javulása tisztán égő, közepes forráspont-tartományú izoparaffinok hozzáadásával.
- A motorbenzin-késztermék kisebb gőznyomású és olefin-tartalmú annak eredményeként, hogy az olefinkomponensek alkiláltá alakulnak át.
- Kevésbé értékes cseppfolyós gázok használhatók fel alapanyagként.

A Dunai Finomító az UOP HF-alkiláló eljárással C_4 olefineket dolgoz fel katalitikus úton, izobutánnal, kiváló minőségű, nagy oktánszámú, paraffinos motorbenzin-keverő komponens előállításához.

A meglévő C_4 alkiláló technológiának részben a reformulált motorbenzin gyártásra történő áttérés folyamánként szükséges legfontosabb módosításai azért szükségesek, mivelhogy potenciálisan növekszik a bedolgozás a megnövekedett FCC-krakküzemi olefintermelés miatt, illetve megváltozhat az alapanyag összetétele, pl. C_3 -bekeveréssel. Ezért a finomítónak a berendezéseket felül kell vizsgálnia.

A reaktorrendszert gondos tervezéssel úgy építik fel, hogy

lehetővé tegye a szénhidrogén alapanyag és a katalizálósav hatékony kontaktálását és keveredését. A reakcióhőnek a reakciózónánál fenntartott folyamatos elvonása csökkenti a reakció csúcshőmérsékletét és fokozza a termékszelektivitást. Hatékony hőátadással a rendelkezésre álló hűtővízmennyiség jó hatásfokkal hasznosítható. A reaktorrendszerben lévő savkészletet a nagy fajlagos hőátadási sebességnek és az általános savcirkuláció csökkentésének kombinációja minimalizálja.

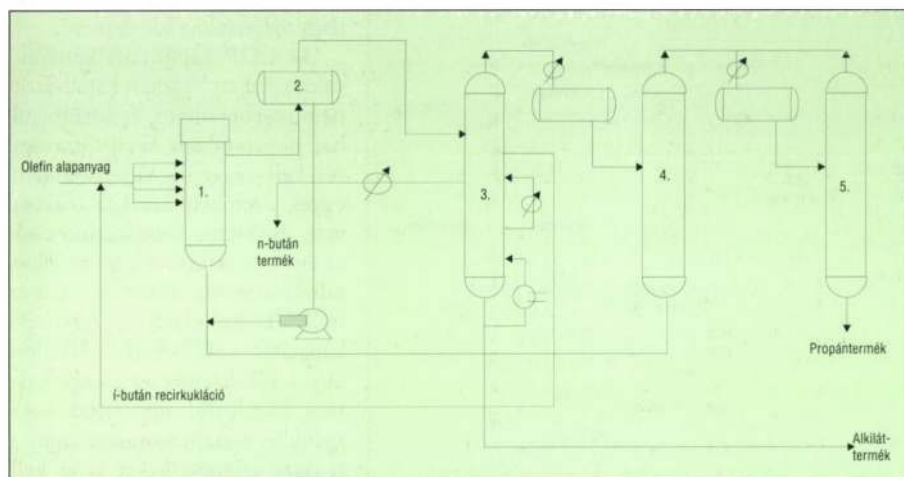
A 3. ábrán látható technológiai folyamat olefines C_3 – C_4 alapanyagot dolgoz fel. A legújabb konstrukciós fejlesztések biztonságtechnikai okokból az üzem savkészletét minimalizálják. Ugyancsak új fejlesztés eredménye, hogy ön-poli-hidrogén-fluorid adalékkal csökkentik a HF aerosolképző hajlamát. A savregenerálás a savregenerátorban megy végbe belső savregenerálási módszerrel. A belső regenerálás lehetővé teszi a finomítónak, hogy üzemén kívül helyezze a savregenerátort, s ezáltal energia-megtakarítást érjen el, valamint csökkentse a savfogyasztást és a polimer-ártalmatlanítás/elhelyezés feladatát.

A részben reformulált motorbenzinek gyártására való átalítás részeként üzem-átalakítások is szükségessé válnak, hogy több olefindús alapanyagot lehessen feldolgozni. E változatok közé az alábbiak tartoznak:

- pluszreaktorok beépítése,
- soros áramlású reaktorrendszer kiépítése,
- a savülepítő tartály módosítása,
- a frakcionáló-rendszer intenzifikálása,
- alapanyag-kezelés javítása,
- a regenerálóképesség bővítése.

Az alkilálási alapanyagok jellemzően kén- és vízmentesítő kezeléssel mennek át. Az alkilálási alapanyag szelektív hidrogénezése vagy izomerizálása javasolt a savregenerálási igények redukálása, a savfogyasztás csökkentése, valamint az alapanyagban lévő butének izomerizálás útján történő átalakítása érdekében. Ez a megoldás oktánszámnövelést eredményez.

Az alkilálóüzemben feldolgozható olefin-alapanyagok közé butének, illetve butének és propilén vagy amilének keverékei tartoznak. A reformulált motorbenzin gyártásához figyelembe vehető jellemző hozamokat és alkilátumtulajdonságokat az 1. táblázat mutatja be.



3. ábra. UOP HF-alkilálási folyamatára. 1 – reaktor; 2 – HF-szeparátor; 3 – izosztríper; 4 – HF-sztríper; 5 – propánmentesítő

2.2. Benzolalkilálás

Sok finomító esetében a motorbenzinbeli benzoltartalom csökkentésének feladata úgy jelentkezik, hogy a katalitikus reformálóüzemek benzoltermelését kell csökkenteni. Az e cél elérésére szolgáló két legfontosabb stratégia: a katalitikus reformálóüzem alapanyagában lévő benzol elővegyületek mennyiségének minimalizálása, illetve a benzolnak a képződése után a reformátumból való eltávolítása. Az UOP Alkymax-technológia ideális az olyan finomítók számá-

Folytatás a 120. oldalon.

SPE-szekcióülés

Az 1997. január 21-én a MOL Rt. budapesti székházának panorámatermében tartott szekcióülést *Pertik Béla* elnök aktuális egyesületi ügyek ismertetésével nyitotta meg. Az ez évi tagdíjrendezéssel kapcsolatos tudnivalók, valamint az éves programtervek rövid ismertetése után *Harry O. McLeod Jr.*, SPE distinguished lecturer előadása következett, amelynek címe és rövid tartalma a következő volt.

CONTINUOUS IMPROVEMENT IN GRAVEL PACKING THROUGH POSTAUDIT OF WELL-COMPLETION OPERATIONS

Gravel packing is a complex operation in which many decisions are made over a period of 1 to 2 weeks. A gravel-packed completion consists of a series of connected events and procedures: (1) performing and cleanup, (2) running the gravel-pack assembly, (3) acidizing and/or prepacking, (4) annual gravel packing, (5) running completion tubulars and installing the wellhead, and (6) final flow to cleanup. Randomly interspersed with these procedures are such well-control events as spotting lost-circulation-material pills and various well-test operations, such as pressure-buildup tests after perforating and flow or injectivity tests before prepacking or gravel packing. The final completion efficiency of a gravel-packed well depends on this chain of completion events. Any one of these events may dominate the final well performance. Flow and injectivity tests are measures of the flow capability into (injection test) or out of (production test) the formation. Fluid-loss rates also are measures of the injection capacity of a well. These tests and test data can be used to provide a quantitative measure of the wellbore condition, which can be translated into either a completion efficiency or skin factor. The evaluation of these sequential data can be used to provide a time chart of completion effectiveness, which can highlight sudden changes in the condition of the wellbore and pinpoint a specific operation that either enhances or damages the completion. This comprehensive methodology is illustrated by recent case histories, and recommendations are given for using such a methodology and postaudit information for continuous improvement in well-completion practices.

Az előadásnak a hallgatóság számos kérdésére adott részletes válaszai szakmailag értékes délutánra tették a szekcióülést.

Cs. J.

Köszöntés

Köszöntjük *dr. Bognár János* okl. bányamérnököt 75. születésnapja alkalmából. 1922. március 31-én született Jászkiséren, iparos családból. Középiskolai tanulmányait 1936-ban megszakította, hogy családját anyagilag segíthesse, s csak 1939-től folytatta a képzést, és 1942-ben fejezte be a budapesti Állami Felsőipariszkola gépészeti tagozatát.



1942-től 1943-ig a Magyar-Német Ásványolajipari Rt. fűtőüzeménél dolgozott Tótkomlóson, Berekböszörményben. Az 1943-44-es években a Magyar-Olasz Ásványolajipari Rt. kárpátaljai üzeméhez ke-

rült Izaszacsalra, kezdetben fűtőmester-gyakornoki, majd üzemvezető-helyettesi beosztásba. 1944 őszén az Rt. megszűnt. Munkáját ettől az időtől az Iparügyi Minisztérium szolgálatában mint fűtőmester, 1945-től a minisztériumban mint üzemi segéd tisztát végezte.

1947 őszétől illetmény nélküli szabadságot kért, és beiratkozott a Műegyetem soproni Bányamérnöki Karának bányakutatómérnöki tagozatára, ahol tanulmányait 1951-ben fejezte be. 1951. november 1-jét a Nehézipari Műszaki Egyetem Olajtermelési Tanszékének tanársegéde, adjunktusa és 1979-től 1983-ig, nyugdíjba vonulásáig docense. 1956-58 között tagja Kínában a magyar geofizikai kutatócsoportnak.

Kezdetől aktív részese volt a tanszéképítés gyakran hálátlan munkájának. A tanszék megalakulása óta a Kőolaj és földgáztermelés c. tárgy gyakorlatait vezette. Jegyzett előadója volt a Munkavédelem és a Csőtávvezetékek c. tantárgyaknak. A kőolaj- és földgáz-bányászat különböző szakterületein végzett kutató-tervezőmunkát. Éveken keresztül dolgozott a melegolaj-távvezetékek üzemjellemzőinek kutatásában. Doktori disszertációját is e témakörből készítette.

Az OMBKE-nek 1940 óta tagja. Munkásságát több szakmai kitüntetéssel ismerték el.

Volt munkatársai és tanítványai szeretettel gondolnak Rá, és kívánnak Neki további jó egészséget és jó szerencsét!

Mating Béla

Pályázati felhívás

Szádecky-Kardoss Elemér-díj

A díj elsősorban már elvégzett, publikált, tudományos munkák elismerésére szolgál. A díjra a *földtudományok területén tevékenykedő 40 év alatti* oktató és kutatók pályázhatnak, 5 évnél nem régebbi magyar, vagy lehetőleg angol nyelven publikált könyvvel, könyvrészlettel, cikkel, szabadalommal vagy műszerleírással. A díjak összege tanulmányok esetén 15 000 és 50 000 Ft között lehet. Könyvek, jegyzetek esetében elérheti a 100 000 Ft-ot.

A pályázatot az MTA Földtudományok Osztályára (1051 Bp., Nádor u. 7. I/130. telefon: 117-4219) 1997. június 15-ig lehet benyújtani, melyhez csatolni kell a pályázó tudományos önéletrajzát (születési év, lakáscím feltüntetésével) és a pályázatra benyújtott munkát (munkákat) egy-egy példányban.

A benyújtott pályázatokat a kuratórium

szeptember 15-ig bírálja el és még szeptemberben eredményt hirdet.

1997-ben néhány nagyon indokolt esetben mód nyílik – a fenti kitételeknek megfelelő magyar állampolgárok részére – külföldi tanulmányút, ill. konferencián való részvétel támogatására. Lehetőség nyílik továbbá külföldön élő magyar anyanyelvű diákok (csoportos), vagy fiatal kutatók és oktatók magyarországi szakmai látogatásának támogatására. Az ösztöndíjak összege: 20 000 és 100 000 Ft között lehet.

A kuratórium a pályázóktól részletes indoklást vár, amelyben kifejtik a szakmai tanulmányút célját. Egyéni pályázatokhoz részletes szakmai önéletrajzot is kell csatolni.

Az ünnepélyes eredménybirtetésre az MTA Földtudományok Osztályának 1997. szeptemberi ülésén kerül sor.

Mészáros Ernő
az MTA rendes tagja
az SZKE kuratórium elnöke

Személyi hírek

Köszöntés

Köszöntjük a 80 éves



Janák Valér
nyugalmozott üzemvezető,

valamint a 70 éves



Bacsinsky Tibor
okl. gépészmérnök

és



Csath Béla
okl. bányamérnök
tagtársunkat. Kívánunk neked egészséget,
még hosszú, örömteli életet és
jó szerencsét!

A szerkesztőség

Egyesületi hírek

Közlemény

Az OMBKE elnökségének megbízásából az egyesület titkársága 1997-ben *autóbuszos szakmai utat* szervez Ausztriába, illetve Szlovákiába.

• *Ausztriában 1997. május 8–11. között* rendezik meg a *6. osztrák bányász- és kohász találkozót* (6. Österreichischer Knappen- und Hüttentag) a salzkammerguti Altaussee-ban. A város az osztrák sóbányászat révén világszerte ismert. A találkozón közös magyar részvételt szervezünk az egyesületi titkárság koordinálásával.

A részvétel költsége

• 2 éjszakai szállással és reggelivel, valamint egy ebédrel a sátorban, összesen 14 400 Ft (ebben 420 ATS), vagy

• 3 éjszakai szállással és reggelivel, valamint két ebédrel a sátorban, összesen 19 200 Ft (ebben 775 ATS).

A tervezett indulás Budapestről és érkezés Budapestre

• az első változatnál:

május 9. (péntek) 14.00 ill.

május 11. (vasárnap) 24.00

• a második változatnál:

május 9. (péntek) 12.00 ill.

május 12. (hétfő) 13.00

A bányász-kohász találkozó szakmai programjához üzemlátogatás és múzeumok megtekintése csatlakozik.

A fentebb felsorolt útiterv szerinti program költsége magában foglalja az autóbusz költségén kívül:

Iparági hírek

Szent Borbála-napi országos megemlékezés

1996. december 4-én az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztériumban

A Himnusz elhangzása után dr. Gál Zoltán, az Országgyűlés elnöke tartotta meg az ünnepi megemlékezést. Beszédéből kiemeljük a következőket: „A mai ünnepségünk bizonyítéka annak, hogy éledőben vannak fontos, régi hagyományaink, amelyek közösség-szervező hatása felbecsülhetetlen. A szent napjához kapcsolódó népszokások, a sajátos viselet, a hagyományos kulturális és szociális intézmények összekapcsolták a különböző országok bányászati a modern szakmóval születése előtt.” A mesterség szabályai megkínálják az egymás iránti szolidaritást, a közösségformálást, illetve a közösségek védelmét.

• a szállásköltséget reggelivel • az ünnepi sátorban beszerezhető ebéde(ke)t • az útdíjat • a találkozó jelvényét, amely egyben belépő is.

Minden egyéb program költsége külön térítendő.

Az utazáson való részvételi szándékot kérjük legkésőbb 1997. március 15-ig az OMBKE titkárságán bejelenteni.

Bővebb felvilágosítást az egyesületi titkárság ad a 201-7337 telefonon, vagy ugyanazon a számon telefaxon.

•••

Szlovákiában 1997. szeptember 1–15. közötti időszakban kétnapos szakmai utat szervezünk a Ziar nad Hronomban (Garamszentkeresztben) lévő timföldgyár és új alumíniumkohó megtekintésére, valamint a selmebcányai szalamanderünnepségre. A koordinálást itt is az egyesület titkársága végzi.

A részvétel költsége

• 1 éjszakai szállás, reggelivel, részvétel a szakestélyen, vacsorával, részvétel az üzemlátogatáson. Összesen: 5800 Ft.

A tervezett indulás Budapestről az első nap 7.30-kor, érkezés Budapestre a következő nap 21.00-kor.

A program költsége az autóbusz utazás díját és a fent említett szolgáltatásokat foglalja magában.

A részvételi szándékot kérjük legkésőbb 1997. június 30-ig az OMBKE titkárságán bejelenteni.

Bővebb felvilágosítást az egyesület titkársága ad a 201-7337-es telefonon vagy telefaxon.

dekellentét egyre több indulatot vált ki, gyakran politikai célozgatásoktól sem mentes.

Energiáról csak hosszú távra szólóan szabad tervezni, ez nemzetközi dimenziókat jelent.

A gazdaságok általában jellemző makromutatókban már kedvező változások mutatkoznak, Magyarország gazdaságilag felértékelődően van. Ez meg kell, hogy mutatkozzék mindennapi életünkben is.

Szent Borbála napján nemcsak az ünnepet és nemcsak a tradíciót kell méltatni, az adott helyzettel való számvetés minden közösségben szükséges, ha nem akarunk letérni a haladás útjáról. Az országos gondok ellenére már van itt is miért ünnepeljünk. E szavakal nyújtotta át a kitüntetések.

A bányásznap alkalmából adományozott kitüntetését, a **Magyar Köztársaság Érdemrend Tisztikeresztjét** itt adta át *dr. Magyarai Dánielnek*, a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat vezetőjének a magyar szénhidrogén-bányászatban kifejtett több évtizedes eredményes tevékenysége elismeréseként. A Magyar Köztársaság Érdemrend Tisztikeresztje kitüntetését.

A Magyar Köztársaság elnöke az ipari, kereskedelmi és idegenforgalmi miniszter javaslatára a **Magyar Köztársasági Ezüst Érdemkereszt** kitüntetését adományozza 7 főnek, köztük *dr. Horn Jánosnak*, a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége elnöki főtanácsadójának a bányászat szolgálatában kifejtett több évtizedes munkássága elismeréseként.

A Magyar Köztársaság Bronz Érdem-

kereszt kitüntetésben részesülnek 7-en, köztük

Jakab Alajos, a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat Kiskunhalasi Bányászati Üzemének művezetője;

Nemes Imre, a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletág részlegvezetője;

Szász Sándor, a Kőolajkutató Rt. főfűzőmestere.

Borbála-Érem miniszteri kitüntetésben részesül:

Csaknem három évtizedes szakmai munkásságának és a bányá- és energiaipar irányításában végzett kiemelkedő tevékenységének elismeréseként *dr. Hegyháti József*, az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium helyettes államtitkára.

Lelkiismeretes szakmai munkásságának elismeréseként, a európai normákhoz igazodó bányahatósági tevékenység korszerűsítéséért *dr. Esztó Péter*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke.

Kiemelkedő szakmai munkássága és az Országos Magyar Bányászati és Kereskedelmi Egyesület irányításában végzett tevékenységének elismeréseként *dr. Fazekas János*, az OMBKE elnöke, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. vezérigazgatója.

Lelkiismeretes szakmai munkássága és a bányászat munkaadói érdekszövetségének megvalósításában kifejtett kiemelkedő tevékenysége elismeréseként *Németh György*, a Magyar Bányászati Szövetség elnöke.

Ugyancsak **Borbála-Érem** miniszteri kitüntetését kapott 80 fő, köztük

Balla Kálmán, a Geoinform Kft. igazgatója;

Barabás Tibor, a MOL Rt. KTA Orosházi Bányászati Üzem termelőmestere;

Csath Béla, az OMBKE történelmi bizottságának elnöke;

Dr. Farkas István, a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója;

Dr. Ferenczi László, a MOL Rt. KTA kutatás-fejlesztési főmunkatársa;

Dr. Füst Antal, a Magyar Bányászati Hivatal elnökhelyettese;

Halász István, a MOL Rt. KTA Szegedi Bányászati Üzem termelőmestere;

Horvát Gyula, a Rotary Fűrási Rt. gazdasági igazgatója;

Kovács György, a MOL Rt. KTA területi referense;

Kurucz Imre, a MOL Rt. KTA biztonságtechnikai osztályvezetője;

Ósz Árpád, a MOL Rt. KTA főmunkatársa, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnöke;

Papp Géza, a MOL Rt. KTA osztályvezető-helyettese;

Ringhoffer István, a MOL Rt. KTA kőolaj- és földgáz üzletág üzemvezetője;

Dr. Tardy Pál, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés műszaki igazgatóhelyettese, az OMBKE főtíkára;

Tatár Attila, a Kőolajkutató Rt. vezetőmérnöke;

Udvardi Géza, a MOL Rt. KTA termeléstárolás üzletág főmérnöke;

Zelei András, a Geofizikai Szolgáltató Kft. igazgatója.

A bányászhimnusz elhangzása után *dr. Fazakas Szabolcs* miniszter mondott pohárköszöntőt, és állófogadást adott. *K. L.*

Külföldi hírek

3. Nemzetközi szoftverkiállítás és -konferencia

EXPO '97

1997. október 21-22., London

Az olaj- és gázipari technológiák, termékek és szolgáltatások területén használt új szoftverek bemutatása, és ezek eszközeinek kiállítása. A szoftverek alkalmazási területének ismertetése.

Kőolaj-távvezeték Kazahsztánból

A projekt magában foglalja a Tengiz-Komszomszok közötti meglévő vezeték felújítását, és egy új vezeték építését Komszomszoktól a Fekete-tengerig, valamint új letöltő-kikötő rendszer megépítését. Ez lehetővé teszi, hogy a Tengiz-mező

termelése a századfordulón meghaladja a 200 000, 2010-ben pedig elérje a 800 000 b/d értéket. (A jelenlegi termelési szint 150 000 b/d.)

Az építés első része, melyet 1999 közepén-végén fejeznek be, az orosz és kazah kőolajból 580 000 b/d exportkapacitást biztosít. A becsült tőkeráfordítás a következő három évben mintegy 1,2 Mrd \$ lesz. (A Mobil Oil részesedése az előbbiből 310 M \$). Az első fázis utánra tervezett kapacitásbővítéssel elérik, ill. lehetővé teszik 1,4 Mb/d orosz és kazah kőolaj exportját. A kapacitásbővítés költségét 2 Mrd \$-ra becsülik, a munka befejezése 2010-re várható.

Oil and Gas Journal

Kazah és iráni megállapodás

Kazah és iráni partnerek megállapodtak 14,6 Mb/év kőolaj Kazahsztánból Iránba való szállítására, és ugyanannyi mennyiség visszaszállítására. A szállításokat a jövőben

évi 43,8 Mb-re növelik. A kazah kőolajat a teheráni és a tebrizi finomítóban (ÉNy-Iránban) fogják feldolgozni.

Oil and Gas Journal

Az OMV sikeres vállalkozásai külföldön

Líbiában, a Murzuk olajmezőről épülő vezeték elkészülte után, 1997 elejétől megkezdhetik a kőolajtermelést. Kezdetben 45 000 b/d termelésre számítanak, de év végére már 100 000 b/d-re növelik a termelést, melyből 15 000 b/d az OMV-ra jut.

Az Északi-tenger brit térségében a Schiehallion olajmezőt a tervek szerint 1998 közepén üzembe lehet helyezni, ugyanez érvényes a pakisztáni Miano-mezőre is. Az OMV jelentős gázlelőhelyek feltárását reméli Algériában is.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Turkovich Gy.

Az algyői felső-pannóniai telepek egymásra hatásának vizsgálata numerikus tárolómodellel

FARKAS ÉVA-SZÁNTHÓ ILONA
ETO: 553.98:681.3.001.57



Farkas Éva
okl. matematikus,
MOL.Rt., Budapest,
NJST-, GTE- és SPE-tag.



Szánthó Ilona
okl. matematikus,
MOL.Rt., Budapest,
OMBKE-tag.

Az algyői bázistelepek, valamint a felettük és alattuk elhelyezkedő három-három telep művelésének együttes szimulációja. Geológiai adottságaik alapján feltételezhető, hogy a kilenc telepnek közös a vízteste. A telepek egyidejű modellezési tapasztalatai azt mutatják, hogy a sok éve történő víztestbeli kapcsolaton kívül számottevő a kutak meghibásodása következtében létrejött közvetlen kapcsolat, a gázátfejtődés befolyása. A közös víztestű modellel a nyolcvanas évek elejéig jól lehetett a nyomásértékeket illeszteni a telepekre, ezután azonban a legkülönbözőbb paraméterek mellett is következetes eltérések mutatkoztak. Ezért a Szeged 2. (+Szőreg 2.) telepekbe a környező Szőreg 1. és Szeged 3. tárolókból jelentős mennyiségű, a Szeged 1. tárolóból kisebb mértékű gázátfejtődést kellett figyelembe vennünk a számításokban. Az AOR előkészítő tanulmány adatait felhasználva, előre jeleztük a bázistelepek nyomásának alakulását 2000-ig.

Bevezetés

A hatvanas években az algyői mezőben találták meg az ország legnagyobb készletű szénhidrogéntelepeit, és a hetvenes évektől a sikeres művelési technológia megvalósításával az algyői telepek a hazai kőolajtermelés számottevő részét adják. Az utóbbi időszakban az olajtermelési ütem csökken. A telepek kitermelhető olajkészleteinek java részét már letermelték, de a hazai viszonylatban még mindig jelentős a visszamaradt szénhidrogénvagyon. A művelést a tervek szerint még legalább 15 évig folytatják.

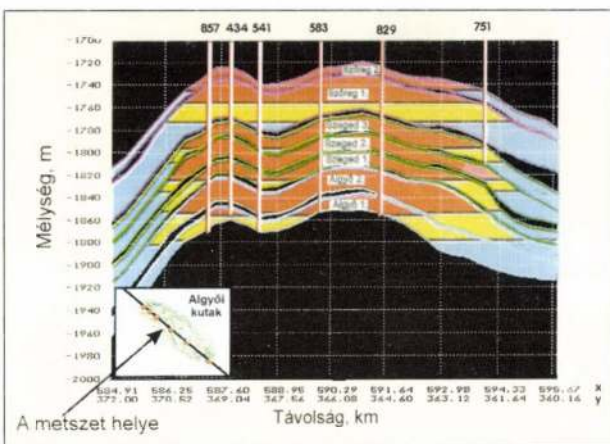
Az algyői telepek művelésének elemzéséhez és tervezéséhez

- anyagmérleg-számítások és
- számítógépi szimulátorok használata.

Az anyagmérleges modellek előnye az, hogy egyszerűek, kevés adatot igényelnek, és egy-egy változat gyorsan kiszámítható és kiértékelhető. Hátrányuk pedig az, hogy csak a telep globális viselkedéséről adnak ké-

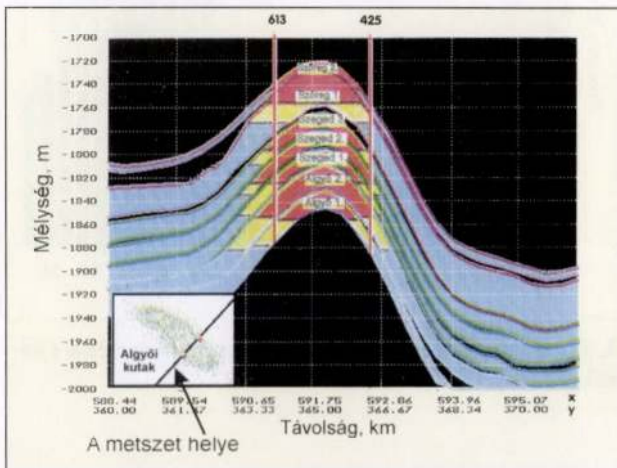
pet, ugyanakkor a számítógépi szimulátorokkal a fluidum telepbeli mozgásáról, a nyomásokról, telítettségekről részletes eloszlásokat kaphatunk. Ehhez azonban nagyon sok adatot kell előkészíteni, felhasználni. Egy-egy futás számítógépi ideje pedig sok óráig, az eredmények kiértékelése napokig is eltarthat.

A felső- és alsó-pannóniai rétegeket a térségben mintegy ezer kút harántolja. A kutakkal harántolt területen – a telepekről eddig szerzett geológiai információk szerint – az egymásra települt gázsapkás olaj- és gáztelepek az algyői mezőben általában teljesen elkülönülnek. (Az 1. és 2.



1. ábra. A modellezett felső hat telep egy hosszirányú metszete

ábra a modellel vizsgált telepek közül a felső hatnak egy hossz- és egy keresztirányú metszetét mutatja.) Az előzőekben az egyes telepeket általában külön vizsgálták a művelési tervekben. A szénhidrogéntelepektől távolodva a kevés fúrás miatt az ismeretek lényegesen bizonytalanabbak. A felső-pannóniai rétegek az Alföld alatt nagy kiterjedésű, hidrodinamikailag egységes rendszert alkotnak, és az algyői szénhidrogéntelepek ennek a rendszernek részét képezik. Az algyői telepektől távolodva léteznek függőleges irányú kapcsolatok, és feltételezhető, hogy a telepek a víztesten keresztül, ha korlátozottan is, hidrodinamikai kapcsolatban állnak. Az algyői felső-pannóniai szénhidrogéntelepekből napjainkig több mint 320 Mm³ rétegtérfogatú fluidumot termeltek ki, miközben a besajtolt víz 110 Mm³ körüli. Az egymás felett elhelyezkedő telepeket időben eltolva, eltérő technológiával művelték, ill. művelik. Egy-egy telepbeli beavatkozás több-kevesebb hatással volt a többi telepben kialakult nyomásviszonyokra.



2. ábra. A modellezett felső hat telep egy keresztirányú metszete

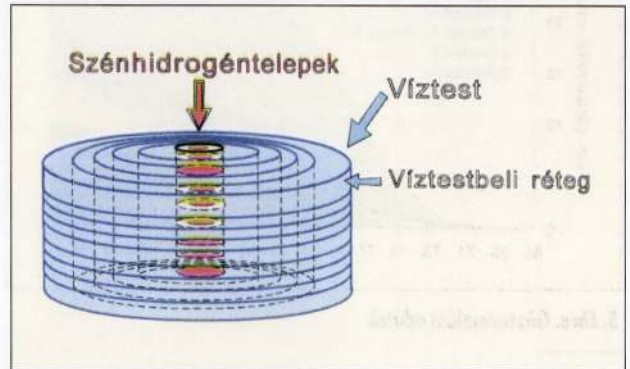
E közös rendszer vizsgálatára került sor a hetvenes években [3]. A művelés e korai szakaszában azonban csak igen kis mértékű hatások jelentkeztek. Az algyői telepek lassan harmincéves termeltetése során a telepek együttműködése egyre jelentősebbé vált. Az igen lassú, sok éve tartó víztestbeli kapcsolat hatásán kívül számottevőnek látszik a kutak meghibásodása következtében létrejött közvetlen kapcsolat, a gázátfejtődés befolyása.

Az itt bemutatandó modell fejlesztésének közvetlen célja a bázistelepek tervezésével kapcsolatos kérdések tisztázása volt. Szeretnénk azonban rávilágítani, hogy az algyői tárolóviszonyok esetében, a majdnem harmincéves művelés után milyen fontos a mező globális viselkedésének vizsgálata, az egyes telepekbeli beavatkozások többi telepre való hatásának számszerűsítése.

A modell és az alapadatok rövid ismertetése

A modell jelenlegi kiépítésében olyan numerikus tárolószimulátor, amelyben egy-egy telep a modellnek egy-egy térfogateleme. Az objektív orientált, C++ nyelven írt modell alapegyenletei megtalálhatók a [4]-ben. A szénhidrogéntele-

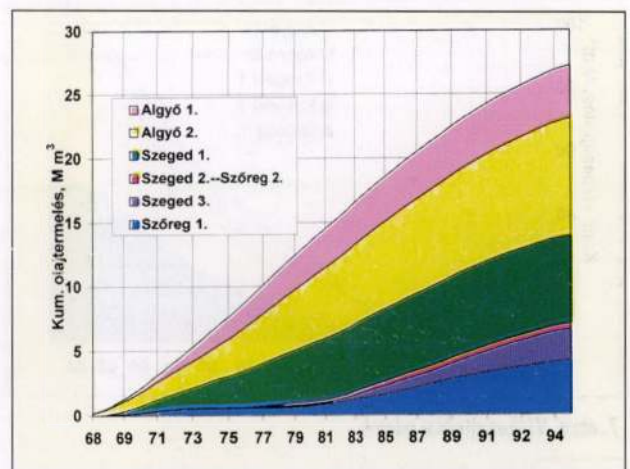
peket globálisan, azaz átlagos paraméterekkel jellemezzük, mint az anyagmérleges számításokban. Az egyes telepekhez tartozó víztestet radiális ráccsal írjuk le. Feltételezzük, hogy az egymás felett elhelyezkedő szénhidrogéntelepeket át nem eresztő réteg határolja, azaz nincs közöttük közvetlen kapcsolat, de a telepekhez tartozó víztestbeli rétegek között (3. ábra) különböző mértékű kapcsolatokat lehet megadni. A víztest megadásakor nem támaszkodhattunk geológiai adatokra. Feltételeztük, hogy az egyes telepekhez tartozó víztestbeli



3. ábra. A modell jelenlegi rácsalója

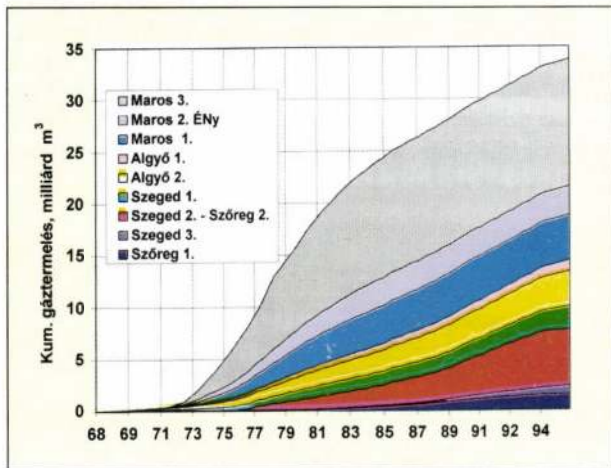
réteg vastagsága megegyezik a telep átlagos vastagságával, de a porozitás- és a permeabilitásértékek eltérhetnek a telep átlagos értékétől. Mint minden ilyen feldolgozásban, jelen esetben is számolnunk kell az alapadatok pontatlanságával. A modellben sok ismeretlen jellemző van. A nyomásillesztési szimulációknál ezért igyekeztünk szűkíteni a paraméterek számát. A készleteket, a telepenként számon tartott termelési és besajtolási adatokat, az átlagnyomásadatokat nem változtattuk a nyomásillesztés során. Felhasználtuk a jelenleg elfogadott készleteket és a művelési tanulmányok [1] és [2] megfelelő adatait.

A modellben Szeged 1., Algyő 2., Algyő 1. telepen kívül, az ezek felett elhelyezkedő Szeged 2.–(Szőreg 2.), Szeged 3. és Szőreg 1., illetve az alattuk lévő Maros 1., Maros 2., ÉNy, és Maros 3. telepet vettük figyelembe (Szeged 2.-t és Szőreg 2.-t összevontan egy telepnek tekintettük). A kilenc telep egyidejű szimulációjához a kiin-

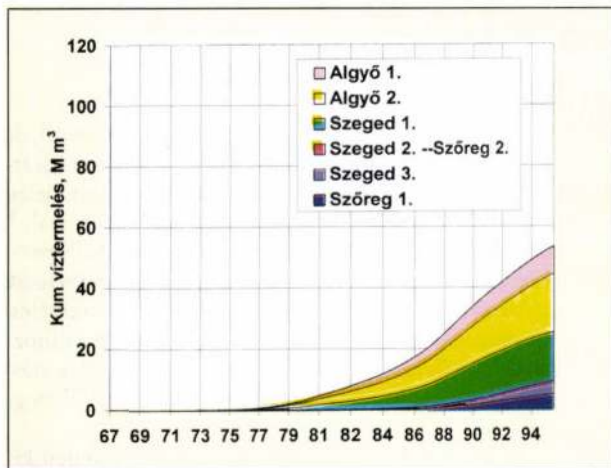


4. ábra. Olajtermelési adatok

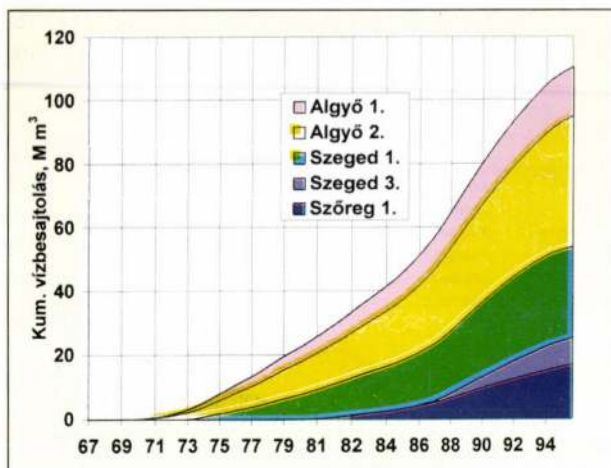
duló paraméterek az anyagmérleges számításokból (MATERI program [5]) és a víztestbeli kapcsolatokat jellemző adatokból származtak.



5. ábra. Gáztermelési adatok



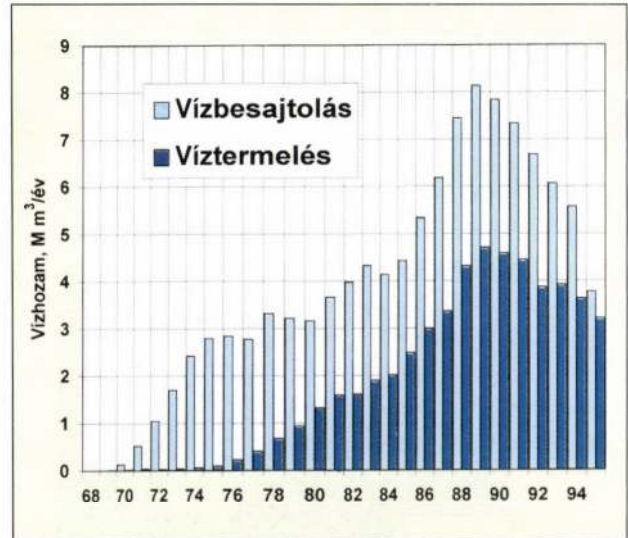
6. ábra. Víztermelési adatok



7. ábra. Vízbesajtolási adatok

A modellezéshez figyelembe vett telepek összesített adatait: pórusterfogat 664,28 Mm³, olajkészlet 67,11 Mm³, oldott

gázkészlet 6,71 Mrd m³, szabad gázkészlet: 55,49 Mrd m³. A kilenc modellezett telep kumulált termelési és vízbesajtolási adatait mutatjuk be a 4–7. ábrán. A modellben figyelembe vett termelési és besajtolási adatok jelentős részét képviselik a felső-pannoniai telepek megfelelő összes adatainak. A 4. ábrán az olajtermelési, az 5. ábrán a gáztermelési adatokat, a 6. ábrán a víztermelési, a 7. ábrán pedig a vízbesajtolási adatokat szemléltetjük telepenként összesítve. A 8. ábrán a víztermelés és a vízbesajtolás évi adatainak időbeli változását mutatjuk be a vizsgált telepekre.



8. ábra. A vízbesajtolás és a víztermelés évenkénti hozamadatai a modellezett telepekre

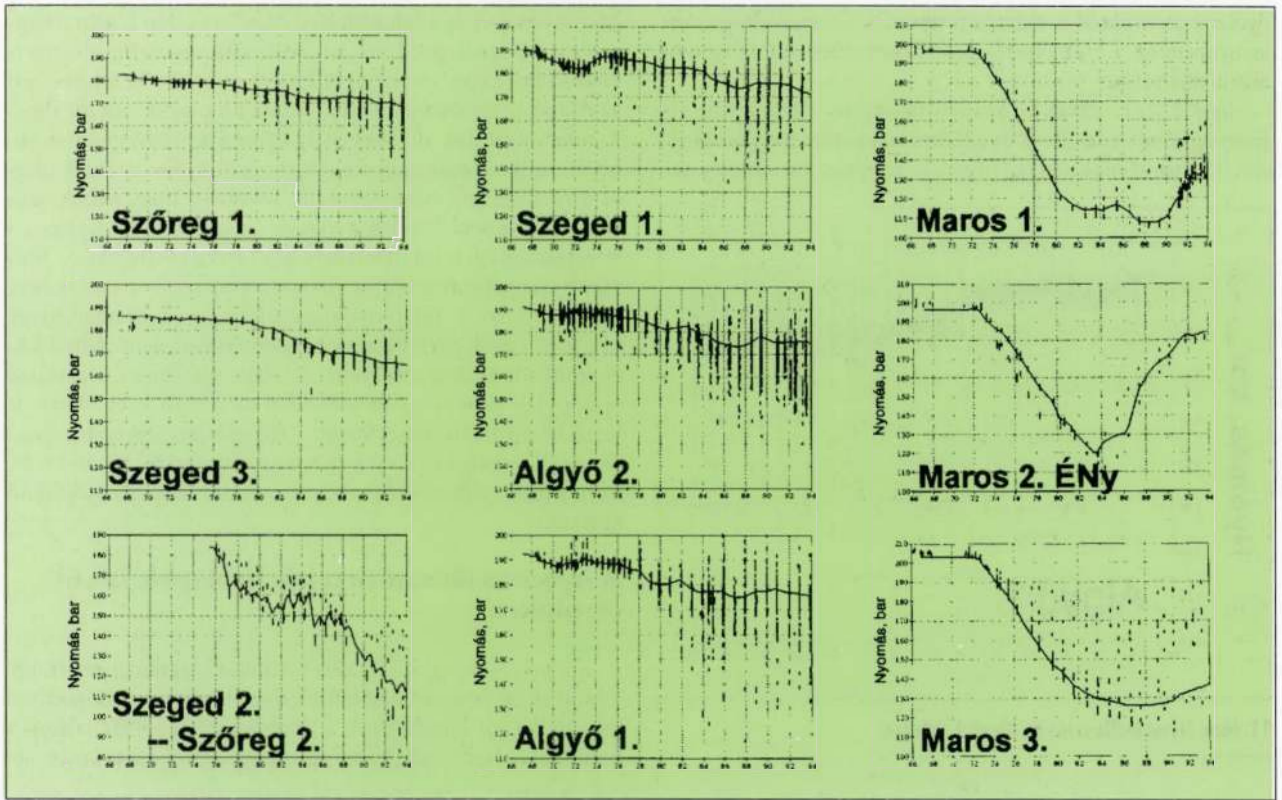
A termelési múlt illesztése

A következő paramétereket változtattuk a termelési múlt illesztése során:

- a víztest sugara (1 adat),
- átlagos vízszintes átteresztőképesség telepenként (9 adat),
- átlagos porozitás telepenként (9 adat),
- átlagos kőzetkompresszibilitás telepenként (9 adat),
- függőleges átteresztőképesség értékei (8*N adat), ahol N+1 a modell sugárirányú lépésközeinek száma.

Ez 28+8*N paraméter. Egy 486/33-as gépen egy futás (28 év termelési múlt) kb. 3 perc.

Automatikus paraméterillesztés jelenleg nincs beépítve a modellbe. Ezért különösen fontos szempont volt, hogy a futások eredményei könnyen áttekinthetőek legyenek. A modell a szimuláció különböző eredményeit grafikusán is ábrázolja. A 9. ábra szemlélteti a képernyőn futás elején. A modell az egyes futások alatt mind a kilenc telepre az átlagos nyomást és a kutanként mért nyomásokat is mutatja a képernyőn. Erre az ábrára rajzolja fel a szimulációval kapott nyomások alakulását. Így az egyes futások alatt nyomon követhető a számítások hibája, láthatjuk, hogy a különböző paraméterek változtatásával hogyan módosulnak az eredmények a figyelembe vett telepekben, és az egyes telepek termelésbe állítására milyen közvetlen hatások jelentkeznek. Pl. Szeged 2.–Szőreg 2. termelésbe lépése után a hetvenes évek végén a Szőreg 1. telep nyomása is csökkenni



9. ábra. A képernyő a szimuláció alatt a kutanként mért és a paraméterek illesztéséhez használt átlagos nyomásokkal. Ezekre az ábrákra rajzolja fel a modell a szimuláció alatt a számított nyomásokat

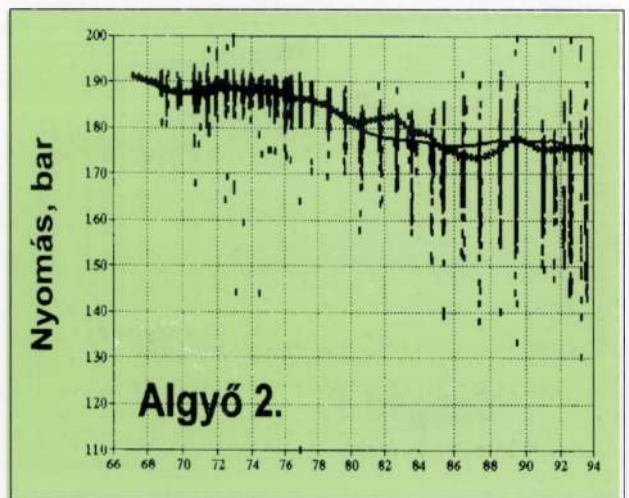
kezdett abban az időszakban is, amikor a Szőreg 1. telep nem termelt, majd a Szeged 2.–Szőreg 2. közös telepnyomása emelkedett annak ellenére, hogy az adott időszakban a gáztermelés üteme nőtt. A kilenc telepben a nyomás alakulásának egyidejű követése olyan lehetőséget teremtett a teljes vizsgált rendszer áttekintésére, amilyenre korábban nem volt mód.

Az egyes futások után úgy módosítottuk a paramétereket, hogy minél kisebb legyen a szimulált nyomás hibája. Feltételezhető, hogy az egyes telepek termelésbe állításának korai éveiben a többi tárolóval való hidrodinamikai kapcsolatnak kicsi a szerepe. Továbbá az is, hogy az átfejtődések mennyisége az idő előrehaladtával nő. Ezért a termelési múltra illesztésnél nem a teljes termelési múltra (1966-tól 1994-ig) igyekeztünk minimalizálni a becült átlagnyomások és a szimulált nyomásfüggvény eltérését, hanem olyan paramétereket választottunk, amelyek a kezdeti időszakra (1966-tól 1980-ig) adnak jó közelítést.

A következőkben röviden tárgyaljuk az egyes telepekkel kapcsolatos tapasztalatokat egy tipikus nyomásillesztés esetére. A számos paraméter miatt sok variáció létezik, az itt közöltekhöz hasonló megoldással. Ábrákon szemléltetjük a szimulált nyomások hibáját. Az egy-egy telepre vonatkozó ábra csupán annyiban tér el a 9. ábra megfelelő grafikójától, hogy az illesztett nyomásokat is bemutatja. A szimulációval kapott nyomásokat a vékonyabb vonallal ábráztuk. A szimulált és mért átlagnyomás jelentős eltérése esetén feltüntetjük, hogy melyik a szimulált nyomás.

A nyomás illesztése a bázistelepekre

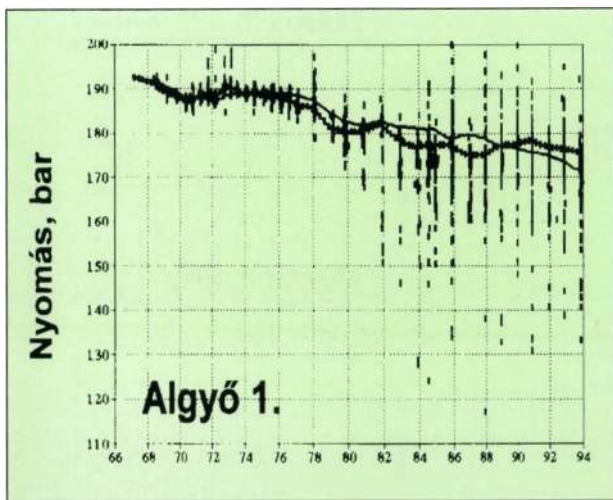
Algyő 2. (10. ábra): A legstabilabban viselkedő telepnek bizonyult. Szinte nem lehetett olyan paraméterkombinációt választani, hogy a nyolcvanas évek elejéig ne eredményezzen jó nyomást. Ez a felhasznált készletek helyességét látszik alátámasztani. A nagy mennyiségű víz besajtolása miatt a víztestméret nagyságának nem volt nagy szerepe. A



10. ábra. Nyomásillesztés az Algyő 2. telepre

nyolcvanas évektől a számított nyomás elérte az átlagos telepnyomástól. Ez az eltérés adódhatott a becsült átlagnyomás hibájából is.

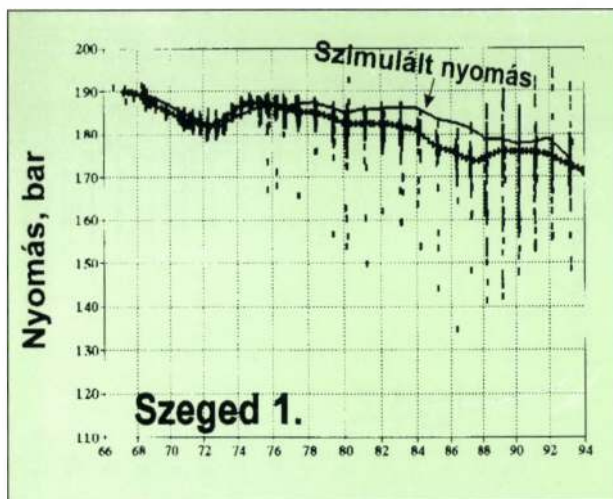
Algyő 1. (11. ábra): A kezdeti időszakra e telepen is viszonylag jó nyomásillesztés adódott sok paraméterkombinációval, a továbbiakban az Algyő 2. telephez hasonlóan na-



11. ábra. Nyomásillesztés az Algyő 1. telepre

gyobb eltérések mutatkoztak a becsült átlagos és a számított nyomások között. Az eltérést a becsült átlagnyomás hibáján kívül a készletek hibája, esetleg kismértékű gázátfejtődés is okozhatta.

Szeged 1. (12. ábra): Jól lehetett közelíteni 1966 és 1975 között az először viszonylag nagyobb nyomáscsökkenést, majd a hetvenes évek elején megindított vízbesajtolás hatására bekövetkező nyomásemelkedést, bár a szimulált kezdeti nyomáscsökkenés meredeksége nem érte el a becsült átlagos nyomáscsökkenés meredekségét. Ennek oka a mért nyomások hibáján kívül a készletek hibája is lehet. A hetvenes évek végétől a számított nyomások nagyobbak, mint a mért nyomások, feltehetően a gáz átfejtődése miatt. A modell paraméter-érzékenységét mutató érdekes tapasztalat volt, hogy hogyan tudtuk ezt a nyomáskülönbséget változtatni. Ha a

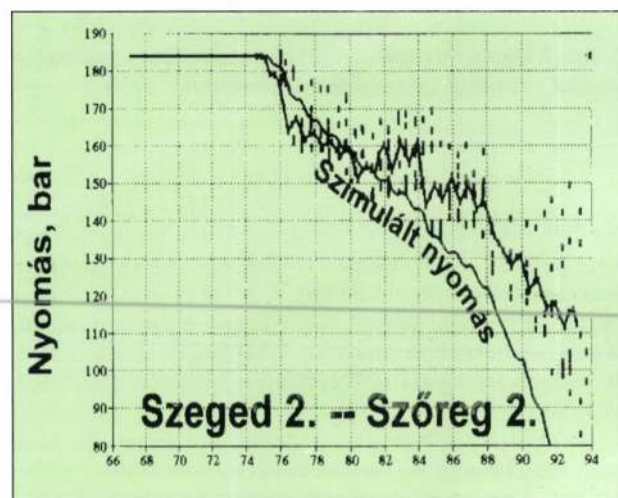


12. ábra. Nyomásillesztés a Szeged 1. telepre

Maros-telepek és a felettük lévő Algyő 1. telep között a kapcsolatot (függőleges irányú átteresztőképesség) javítottuk a víztestben, akkor ennek csak kisebb mértékű befolyása volt az Algyő 1. tároló nyomására, szinte alig módosult az Algyő 2. telep nyomása, de Szeged 1. nyomását lényegesen csökkenthettük, és akár nagyon jó nyomásillesztést tudunk elérni erre a telepre. Megjegyezzük azonban, hogy ekkor, azaz amikor a Szeged 1. telep nyomása a gázátfejtődés figyelembevételével is jól illeszthető lett (mert a víztestben a Marosok irányába megnőtt a víztesten keresztül az átáramlás), akkor a Maros 1. telep nyomása túlságosan megemelkedett, és ezt az egyéb paraméterek változtatásával nem tudtuk közelíteni a becsült nyomáshoz. A teljes rendszerre vonatkozó viszonylag jó nyomásillesztéseknél az Algyő 1. és Maros 1. telep víztestbeli rétegei között a függőleges átteresztőképesség értéke sokkal rosszabb (két nagyságrenddel kisebb) volt, mint a felső telepek víztestbeli rétegeinél használt megfelelő értékek.

A nyomás illesztése a bázistelepek feletti tárolókra

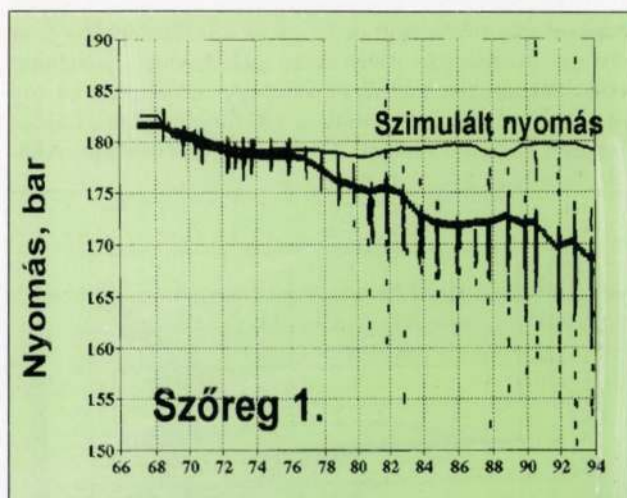
Szeged 2.–Szőreg 2. (13. ábra): Amikor a paramétereket úgy állítottuk be, hogy a telep művelésbe állítása utáni időszakban viszonylag jól közelítettük a nyomás csökkenését, akkor a nyolcvanas évek elejétől a számított nyomások jóval a mért át-



13. ábra. Nyomásillesztés a Szeged 2.–Szőreg 2. telepre

lagnyomások alá kerültek. A telepből többet termeltek ki, mint azt az eredetileg becsült készletek indokolnák. Feltehetőleg a nyolcvanas évektől egyre növekvő mennyiségben gáz fejtődött át a telephez a környező tárolókból (Szeged 1., Szeged 3., Szőreg 1.).

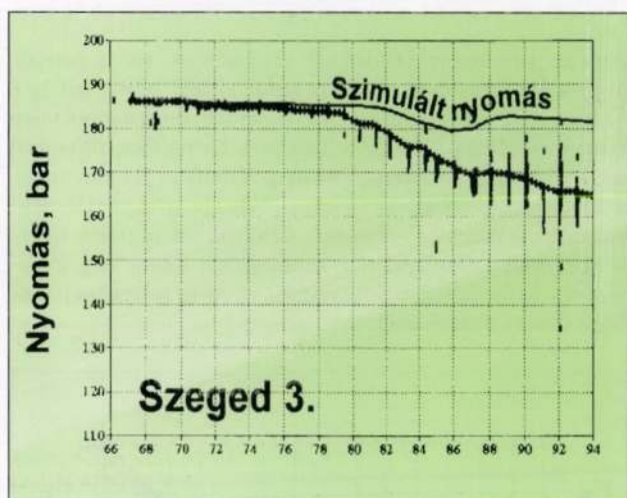
Szőreg 1. (14. ábra): A szimulált nyomások minden paraméterkombinációra nagyobbak voltak, mint a becsült átlagnyomások. Ebben az esetben lehet hiba a készletekben, a becsült átlagnyomások megadásánál, de biztosnak látszik, hogy a telepből nagy mennyiségben fejtődött át gáz a Szeged 2.–Szőreg 2. telephez (esetleg máshová is). Ez közvetlenül is látható az átlagos nyomásokból. Pl. az 1978 utáni időszakban nyomáscsökkenés van termelés nélkül. A modellben a Szőreg 2. telep adatait a Szeged 2. telep ada-



14. ábra. Nyomásillesztés a Szőreg 1. telepre

taival vontuk össze. A modell jelenlegi kiépítésénél Szőreg 1. a legfelsőbb telep, de a valóságban a lényegesen alacsonyabb nyomású Szőreg 2. tároló helyezkedik el a Szőreg 1. felett.

Szeged 3. (15. ábra): Hasonlóan a Szőreg 1. telepnél tapasztaltakhoz, a szimulált nyomások minden paraméterkombiná-

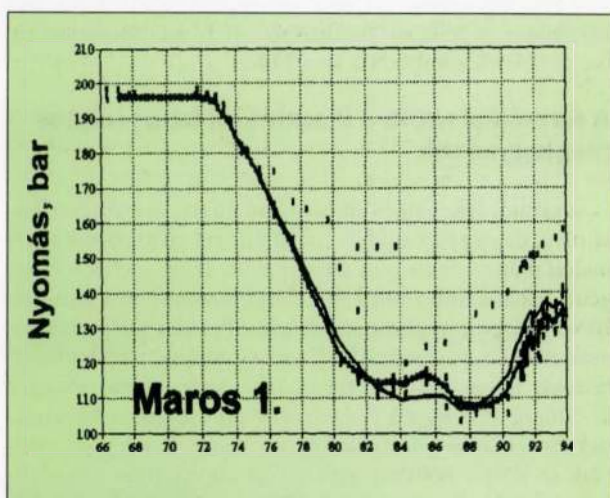


15. ábra. Nyomásillesztés a Szeged 3. telepre

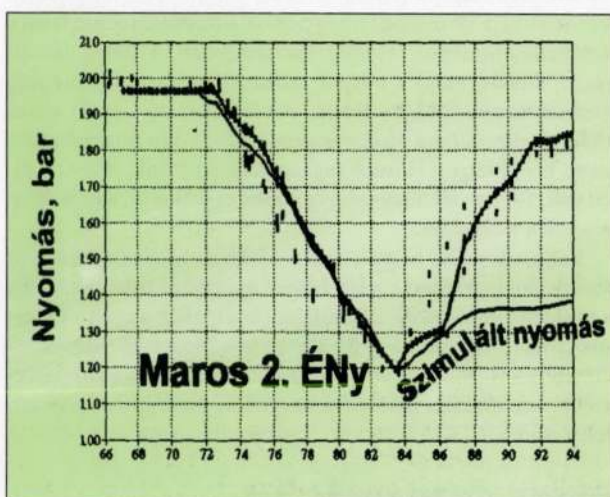
cióra nagyobbak voltak, mint a becsült átlagnyomások. A készletbeli hibákon kívül feltehető, hogy ebből a telepből is nagy mennyiségben fejtődött át gáz.

A nyomás illesztése a bázistelepek alatti gáztelepekre

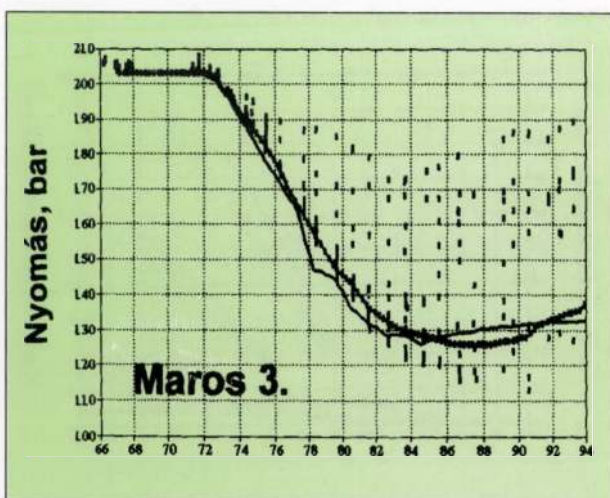
Maros 1. (16. ábra), Maros 2. ÉNy (17. ábra), Maros 3. (18. ábra): A Maros 1. és a Maros 3. telepre viszonylag elfogadható nyomásillesztést kaptunk. A Maros 2. telepnek egyelőre csak az északnyugati területrészt vettük számításba, ezért a nyomásemelkedési szakaszt a nyolcvanas évek végétől nem tudtuk jól közelíteni. A szimuláció anyaghiányt mutatott, a modell-



16. ábra. Nyomásillesztés a Maros 1. telepre



17. ábra. Nyomásillesztés a Maros 2. ÉNy telepre



18. ábra. Nyomásillesztés a Maros 3. telepre

ből hiányzik a délkeleti területrészt, ahonnan feltehetően ebben az időszakban fluidum áramlik át.

A termelési múltra illesztéssel kapcsolatos megjegyzések

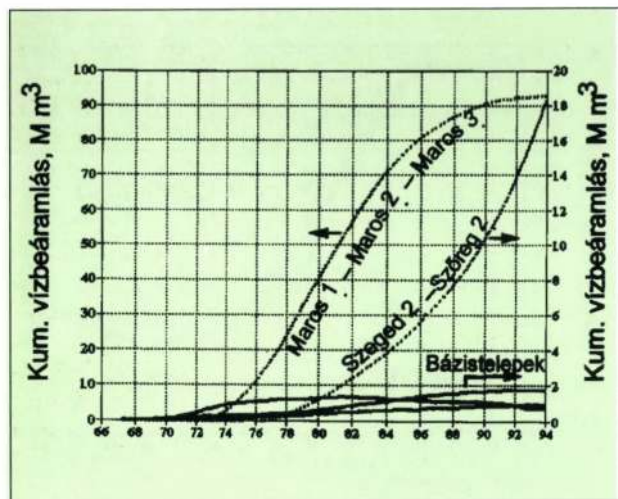
A számos lehetséges kombináció miatt, ha nem is teljesen körűen, de nagyon sokféle paraméterrel szimuláltuk a termelési múltat. Bizonyos tendenciák a szimulációk többségénél jellemezték a rendszert. Legfontosabb az a tapasztalat volt, hogy a nyolcvanas évektől a becsült telep- és a szimulációval kapott nyomások egyre jobban eltértek a bázis-telepek feletti három figyelembe vett tároló (Szegec 2.–Szőreg 2., Szegec 3. és Szőreg 1.) esetén. A bázis-telepek alatti három gáztároló közül a Maros 2. telepnek nemcsak az ÉNy-i területrészt vettük figyelembe a modellben, így a Maros gáztelepekről nem kaphattunk teljes képet.

A paraméterek illesztésének menete az alábbi volt. Megválasztottuk a víztest sugarát. A MATERI program [5] nyomás-illesztéséből kapott paraméterekkel indultunk. Telepenként változtattuk a víztestbeli réteg porozitását és vízszintes irányú átteresztőképességét, esetleg kismértékben a kőzet kompresszibilitását, majd a telepek közötti kapcsolatokat megadó átteresztőképességeket. Reális nyomásillesztést csak akkor tudtunk elérni, ha a víztest sugara a 12–18 km intervallumba esett. Ha 12 km-nél kisebb sugart választottunk, akkor túl kicsi volt, 18 km-nél nagyobb sugár esetén pedig túl nagyak bizonyult a vízkészlet.

Fontos kérdés, hogy a számításokban használt átlagnyomások ténylegesen a telep átlagos nyomását jellemzik-e? Ez a probléma felvetődik a bázis-telepeknél, ahol a mért nyomások szórása nagyon nagy (9. ábra), de a Maros gáztelepek tekintetében is, ahol a mért átlagnyomás csak a még gázos térrészekre vonatkozik, továbbá a Szegec 2.–Szőreg 2. összevont telep esetén is.

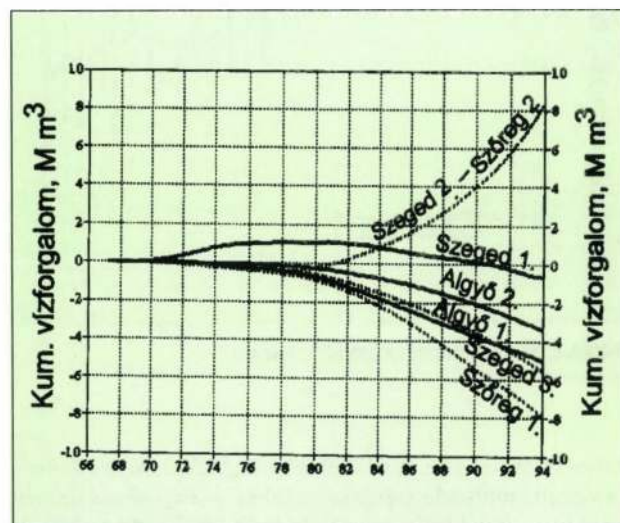
A közös víztest viselkedése

A modellezéskor nyomon követhettük az egyes telepek termelése és a közös víztest kapcsolatát. A különféle paraméterekkel végzett futásoknál a közös víztest mérete 12 és 26



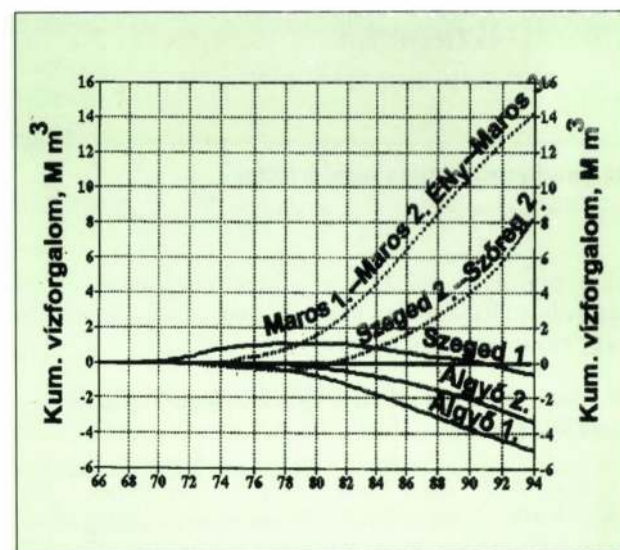
19. ábra. Vízbeáramlás a szénhidrogén-tárolókba

Mrd m³ között változott. A 19. ábrán a bázis-telepekbe és az alattuk, ill. felettük elhelyezkedő gáztelepekbe beáramlott vízmennyiségeket, a 20. ábrán pedig egy-egy telephez tartozó réteg vízforgalmát ábrázoltuk az idő függvényében. Legkorábban a Szegec 1. és Algyő 2. telepek kezdtek termelni. A kü-

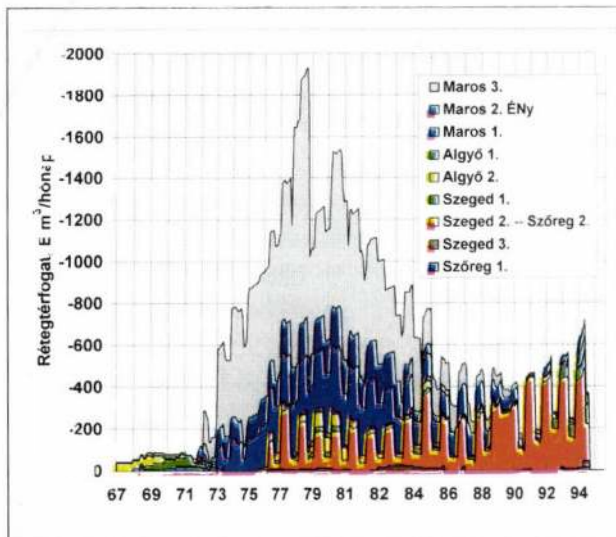


20. ábra. A telepek víztestbeli rétegeinek vízforgalma

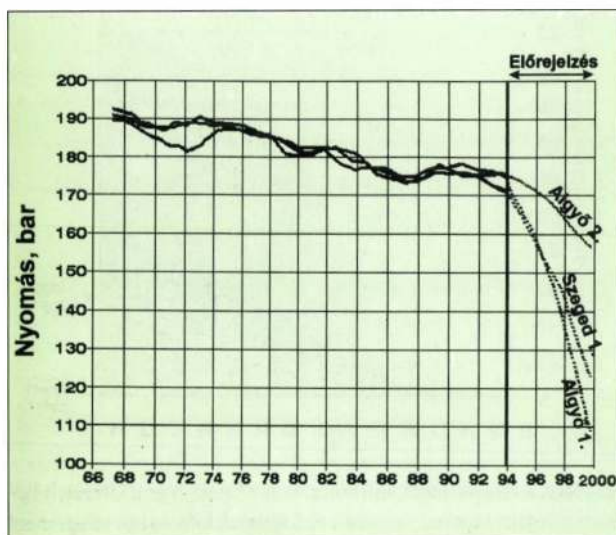
lönféle paraméterekkel kapott eredmények azt mutatták, hogy a hatvanas évek végén az egész víztest gyakorlatilag a Szegec 1. telepnek dolgozott. Ez azt jelenti, hogy a többi telep víztestbeli rétegeiből a víz a Szegec 1. termelésbe állításával lassú átrendeződés következett be a víztestben, és a nyomásgradiensek a gáztelepek felé irányultak. Ha az egyes telepekhez tartozó víztestbeli rétegeket külön-külön vennék figyelembe, mint az anyagmérleg-számításokat, akkor ez a folyamat úgy lenne jellemezhető, mintha az egyes telepeknek időben változna a víztestmérete.



21. ábra. A bázis-telepek és a gáztelepek víztestbeli rétegeinek vízforgalma



24. ábra. A régégtérforogat éves hozamainak változása, azaz az éventént besajtolt és kitermelt fluidum rétegviszonyokon számított térfogatának különbsége telepenként összesítve



25. ábra. A bázistelepekbeli nyomás alakulásának előrejelzése

cia jellemzőnek bizonyult a legkülönbélebb paraméterkombinációk esetén is. A 2. táblázatban mutatjuk be, hogy az előrejelzések során 2000-re milyen nyomási intervallumok adódtak a bázistelepekre.

A bázistelepek átlagnyomása 2000-ben

2. táblázat

| A telep neve | Becsült átlagnyomás 2000-re, bar |
|--------------|----------------------------------|
| Szeged 1. | 120–135 |
| Algyó 2. | 155–165 |
| Algyó 1. | 100–115 |

A modell fejlesztési lehetőségei

Az előzőekben egy radiális, kilenctelepű modell eredményeit mutattuk be. A modell több irányba is fejleszthető. A lehetőségek a következők:

- a telepek számának növelése (az összes algyői telep figyelembevétele a modellben),
- a telep leírásának pontosítása (az anyagmérleg szintű leírás helyett tárolórészekre bontás, vagy 2D rács alkalmazása),
- a víztest leírásának pontosítása tetszőleges rácsháló alkalmazásával,
- a paraméterek illesztésének automatizálása, a paraméterek érzékenységeinek teljes körű vizsgálata.

Ha több és megbízhatóbb adatot használunk fel, akkor az 1. és 2. táblázatban ismertetett határok szűkíthetők lesznek. A telepenkénti gázátfejtődések összegéből a teljes rendszer veszteségére megközelítő becslést kaphatunk. A különféle megcsapolási ütemekre megbízhatóbb előrejelzések szimulálhatók. Kifejleszhető egy olyan demonstrációs programcsomag is, amellyel az egész algyői tárolórendszer gyorsan, összefüggéseiben is áttekinthető, tetszőleges grafikus vagy táblázatos formában, adat- és folyamatszinten is.

A fejlesztés következő lépése

A fejlesztés következő lépéseként bővíteni fogják a modellt. A Szőreg 1. telep feletti Szőreg 2., Csongrád Dél 1., Csongrád Dél 2., Csongrád Dél 3., Tisza 1. és Tisza 2. telepet is figyelembe vesszük. A besajtoláshoz szükséges víz jelentős részét a telepek feletti rétegekből emelték ki. A geológiai feldolgozások szerint a felső-pannoniai homokkőrétegekben felfelé haladva javul a függőleges irányú kapcsolat. Ezért a modell szénhidrogén rétegei fölé vizes rétegeket is fel kell vennünk; feltételezhető ugyanis, hogy a vízbesajtoláshoz kiemelt termálvíz befolyásolta a felső telepekben a nyomások alakulását.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a MOL KTÁ KUMMI (volt OGIL, SZKFI) Műveléstervezési főosztálya kollektívájának. A modellezés során felhasználtunk nagyon sok adatot, tapasztalatot, amelyet ez a kollektíva az elmúlt harminc évben összegyűjtött, kidolgozott. Külön köszönetet mondunk *Kubn Tibornak* a problémákör felvetéséért, tanácsaiért és *Papp Istvánnak*, aki ötleteivel és állandó jobbító szándékú kritikájával jelentősen hozzájárult a modell fejlesztéséhez.

Irodalom

- [1] Az algyői bázistelepek további leművelési stratégiája. MOL KTÁ, KUMMI-témajelentés, témavezető: *Kubn Tibor*, 1995.
- [2] A Szegedi Bányászati Üzem AOR előkészítő tanulmánya, témavezető: *Bodola Miklós*, 1994. okt.
- [3] Részleges nyomással rendelkező földgáztelepek hidrodinamikai rendszerének elemzése I.–III., OGIL-témajelentés, témavezető: *Pápay József*, 1975–1977.
- [4] *Farkas Éva*: Geotermikus tárolók szimulációja. – *Kőolaj és Földgáz*, 1994. 8. 225–249. p.
- [5] *Szántó Ilona–Bárdi Tibor*: MATERI Rezervoármérnöki programcsomag szénhidrogén telepek anyagmérleg-számításaihoz. 1992. nov.

É. Farkas, Mathematician–I. Szántó, Mathematician: **An Examination of the Communication of the Algyő upper Pannonian Reservoirs by Numerical Reservoir modell**

This paper provides an overview of the joint simulation results of the recovery of Algyő base reservoirs and the three-three reservoirs located above and under the base ones. According to the geological information obtained from the area crossed by more than 1000 wells, the reservoirs are generally isolated in the Algyő field. On the other hand, however, the reservoirs of Algyő field are parts of the Upper Pannonian hydrodynamic system, thus they are surrounded by a common aquifer. The simultaneous modeling experiences of the reservoirs show that besides the aquifer connection taking several years, the influence of the direct connection occurred

due to the malfunction of the wells, and gas leakage is significant. Until the early eighties, it was not too difficult to get an appropriate pressure fit for all the reservoirs examined with the composite, common aquifer model. When simulating for a longer period (mainly after the mid eighties) consequent deviations appeared even for the most various parameter sets. Therefore, significant amount of gas leakage from the surrounding Szőreg 1 and Szeged 3 reservoirs and smaller amount of gas leakage from Szeged 1 reservoir into the Szeged 2 (+Szőreg 2) reservoirs must be taken into consideration at the calculations so that we could describe the change of the reservoir pressures adequately. The change occurring in the pressures of the base reservoirs was forecasted until the year 2000 by using the data of the AOR preliminary study.

Egyesületi hírek

Borbála-nap Nagykanizsán

Az olajbányászok központi Borbála-napi ünnepségét Nagykanizsán, a Hevesi Sándor Művelődési Központban tartották 1996. december 7-én. Az ünnepi megemlékezést *Reményi István*, a MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzemének igazgatója a következő szavakkal nyitotta meg.

A Szent Borbála-kultusz felélesztését az OMBKE indította el 1989-ben szentmisével és tudományos ülésszal megrendezésével. Azóta évenként sor kerül a hagyományok folytatására Budapesten, az egyes bányavidékeken. A szénhidrogén-bányászatban 1993-ban kezdődött, s azóta minden év december 4-e a második bányásznapi.

A legenda szerint Borbálát atya a kereszténységtől való féltésében toronyba záratta, de a lány atya akarata ellenére keresztény lett. Ezért kínzásokat, szenvedéseket kellett hősiesen eltűrnie. Végül az apa saját kezűleg, karddal lefejezte a Mindenható feloldozó kegyelméért esedező leányát. A végezete azonban őt is utólrta, mert büntetésül villám sújtotta agyon.

A váratlan vészekkel járó bányászokodást Szent Borbála alakjával a végőrában szükséges kegyelem, a feloldozás hite kapcsolta össze. Ő egyike a középkor és a barokk világ egyik legtitizetreméltóbb nőszentjeinek. A veszélyes körülmények között dolgozó bányászok végszükségben előszeretettel fordultak hozzá abban a hitben, hogy megvédelmezi őket a hirtelen halál, a sebesülés, a villámcsapás és a tűzvész ellen, hiszen mindezek állandó veszélyt jelentettek számukra a föld alatti munkavégzés során.

Hazánkban először Selmezbányán találkozhattunk Szent Borbála-tisztelettel. Innen terjedt el a Felvidéken, majd később az ország többi bányavárosában. Számos cikk

foglalkozott azóta Szent Borbála bányászati hagyományával és képzőművészeti kapcsolataival. Két színes képpel illusztrált könyvet is kiadtak az elmúlt években. Megindult a Borbála-képek és -relikviák gyűjtése. Néhány új köztéri szobrot is felállítottak hazánkban. Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium Szent Borbála-emlékérmet alapított a bányászatban kiváló munkát végzők számára. A Szent Borbála-kultusz meghatározó kifejezőmódja a tiszteltére készült Borbála-emlékekben, -szobrokban, -festményekben és egyéb műalkotásokban valósult meg. Itt meg kell említenünk többek között a „Maort Borbálát”, Vörös János nagykanizsai szobrászművész alkotását. A szobrot 1949-ben a Centrál Szállóban működő MAORT-központ egyik irodájában helyezték el. Ma a Magyar Olajipari Múzeum képző- és iparművészeti gyűjteményének értékes darabja. Elkészült egy magyar bányászati motívumokat tartalmazó „magyar” Borbála is. A szokásos Borbála-szimbólumok mellett egy stilizált bányászlámpa utal a bányászati hagyományokra.

Az olajos Borbála-kultusz az idei bányásznaptól tovább gazdagodott. A „Kanizsa és Környéke Alkotói Egyesület” nyári fafaragó táborában készült szoborral az egyesület a MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzemét – mint rendszeres támogatójukat – kívánta megajándékozni. Úgy érezzük, méltó helyre került, s tovább gazdagítja a hagyományait őrző, tisztelő zalai olajostársadalom értékeit.

Nem múlhat el a mai ünnepségünk anélkül, hogy ne szóljunk a bölcsőről, az olajipar bölcsőjéről, ne idéznénk fel egy fontos évfordulónk közeledét. A tőlünk néhány km-re lévő Bázakerettye, a magyar olajipar bölcsője, ahol jövőre ünnepejük a kőolaj- és földgázbányászat megszületésének 60. évfordulóját.

A hazai szénhidrogén-termelés 1937-ben Bázakerettye mellett, Budafán kezdődött. Üzemünk termelteti jelenleg is azokat a mezőket, amelyek Magyarország területén először adtak jelentős mennyiségű szénhidrogénkincset az országnak és megalapozták a viszonylag elmaradt térségekben a fejlett ipar kiépítésének lehetőségét. A nagykanizsai székhelyű nagyvállalat a korábbi években a megye legjelentősebb gazdasági tényezője volt. Bár az évek során csökkent a kitermelhető szénhidrogénkészlet, a régióbeli tartós jelenlétünket gazdasági eredményeink tovább erősítik. Az üzem műszaki szakemberei által kialakított termelési technológia a garanciája annak, hogy térségünkben a kőolajtermelés az ezredforduló után is folytatódhat. A kőolajipar nemcsak a táj arculatának jellegzetes tényezője, hanem nagyon jelentős az a gazdasági-társadalmi hatás is, amelyet Nagykanizsa városra, a környező településekre és a régióra gyakorol.

A foglalkoztatáspolitikában betöltött funkció mellett kiemelkedő jelentőségű az a környezeti szerep, amely az infrastrukturális fejlődésben tükröződik. Sok tekintetben kapcsolódik a város fejlődéséhez, kulturális, egészségügyi és tömegsportéletéhez. Jelentős szerepet töltenek be az üzemünk támogatása által működtetett kultúrházaink, hiszen a környezetünk egyetlen kulturális objektumaiként nemcsak az olajipar, hanem a községek lakói is igénylik szolgáltatásainkat.

Üzemünk ajándékával, a kanizsai Borbála-szobor másolatának birtokában önök is a hagyományfolytatók sorába léptek. Kívánom, emlékezzenek a mai napra jó érzéssel!

Felhívta a figyelmet arra, hogy este 6 óra körül az Alsóvárosi Templomban Borbála-napi szentmise lesz. A MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzemének és az OMBKE kőolaj-

földgáz- és vízbányászati szakosztályának szervezésében az olajbányászok soron következő IV. Borbála-napi ünnepségét megnyitotta.

Ünnepi köszöntőt Pál László, a MOL Rt. igazgatóságának elnöke mondott. Hangsúlyozta, hogy a magyar energetikai ipar egyetlen nyugodt helye a MOL, ahol látjuk a jövőt, és tudjuk, hogyan alakulnak az elkövetkező hónapok, évek. A nyugalom az átalakulás és a jövőépítés nyugalma. Mindez a helyes stratégia, a jó döntések következménye.

A MOL 1996-ban megtette a multinacionális céggé válás első lépéseit. Piacokat szerzett a környező országokban és elhelyezkedését kihasználva olyan tranzitvezeték építésében gondolkodik, amelyek Zala megyén át a szomszédos országokat, köztük nagy valószínűséggel Szlovéniát is eléri. Javultak pozíciói a gázimportban: 20 évre szóló szállítási szerződést kötött az orosz partnerekkel.

Stratégiai kérdésnek tekintjük – mondotta Pál László –, hogy a jövőben megfelelő szénhidrogénkészletekkel rendelkezünk nemcsak az országon belül, hanem azon kívül is. Legalább 10 évig elegendő olaj és 15 évig elegendő gáz termelhető ki hazai földből.

Az elkövetkező hónapokban kerül sor a MOL privatizációjának második szakaszára, aminek következtében az állami tulajdon részaránya 1997 közepére 40%-ra csökken és az év végére 25% lesz mindössze. Az állam ennek ellenére megőrzi befolyását az iparra.

Kívánom – mondotta befejezésül –, hogy a védőszent ne csak a bányászokat szolgálja, segítse, hanem a régiót is, amely nemcsak a bányászokdásból, hanem a bányászokdás segítségével él meg.

Ezután Ősz Árpád, az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnöke tartotta meg az olajipar és az OMBKE kapcsolatáról előadását.

A kultúra fejlődését kutató szakemberek jól érzékelték és érzékeltették az emberek által használt anyagok jelentőségét, amikor jellemző anyagokról is elnevezték az egyes fejlődési szakaszokat: kőkor, bronzkor, vaskor. A gőzgép feltalálásával az ipari forradalom és a kőszén, a robbanómotor feltalálásával pedig a kőolaj kora kezdődött meg. Ezeknek az anyagoknak a kutatását és kitermelését végzi a bányász; ez a szakma tehát a legősibb és legfontosabb emberi tevékenységek közé sorolható.

Magyarország ma ugyan nem tartozik a jelentős bányászattal rendelkező országok közé, a szakma hazai történelme azonban annál gazdagabb. A 13–16. század között nemesfémtermelésünk vezető szerepet játszott Európában. A 18. században kibontakozó ipari forradalom hazánkban csak – az egyetlen fejlett iparágat – a bányászati-kohászatot serkentette erőteljesebben haladásra. A módszeres kőolaj- és földgázkutatás Magyarországon alig egy évszázados múltra tekinthet vissza. Korábban, alka-

lomszerűen történek ugyan kutatások, azonban az akkori kor színtevén álló elméleti és gyakorlati ismeretekkel, valamint eszközökkel nem is lehetett valamit eredményt elérni. A 19. század legvégén egyre sürgetőbb volt a kőolaj iránti igény, s ez a kormány újabb, hatékonyabb lépésekre készítette. Wekerle Sándor pénzügyminiszter 1893. június 12-én írt a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatójának: »...szükségesnek találom, hogy a mélyfúrások a geológiai viszonyok alapos tanulmányozásával kezdessenek meg, a fúrólukak pedig alkalmas pontokon mindaddig mélyítessenek le, meg a petróleum formációt kereszteni nem fúrják, oly célból, hogy megtudjuk: vajon van-e benne kőolajtartály?« Innen lehet számítani a rendszeres és módszeres kőolajkutatások kezdetét Magyarországon. Az állami támogatás, majd az 1911. évi VI. törvények, amely állami monopóliummá tette – a világon másodikként – a szénhidrogén-kutatás és -kitermelés jogát, az emelkedő szintű szakmai felkészültség és az aránylag korszerű technika felhasználása együttesen megteremtették a feltételeket a korábbiaknál jóval eredményesebb kutatásra. Ezek vezettek végül is 1937-ben a Kincstár, illetve az Eurogasco kutatómunkája során a bükkszéki, illetve a budafai mezők felfedezésére. Bükkszéken 1937. április 28-án indult meg a kőolaj kitermelése. A *Budafa-1.* kút 1937. április 11-től kezdve termelt földgázt némi kőolajjal, míg a *Budafa-2.* kútból a rendszeres kőolajtermelés december 16-án kezdődött el. Tehát ez az év volt a felfedezés éve, s megszületett a magyar olajbányászat. Majd 1957. január elsejével megalakult az Országos Kőolajipari Tröszt, amelynek neve 1960. január elsejével Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztre változott. 1991. július elsején önállósodtak a gázszolgáltató vállalatok, a gépgyárak, az egyik mélyfúró vállalat, valamint a szén-dioxid-gázt termelő és értékesítő vállalat. Október elsején megalakult az OKGT jogutódjaként a Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság, a MOL Rt.

Nem tekinthető véletlennek, hogy a 19. század végén kibontakozó technikai-tudományos fejlődés során – egy évvel az idézett Wekerle-levél előtt – az ősi selmeci akadémiaán 1892. június 27-én került sor az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület megalakulására. Az egyesület sorsa azóta szorosan összefonódott a szakma, az iparág, a magyar gazdaság és az ország sorsával. Az elmúlt 104 év történelmének fordulatai (két vesztes világháború, az elsőt követő országosonkítás, a másodikot követő romhalmazokból kinövő változó keménységű diktatúra és külső függőség, napjainkban pedig az új gazdasági és politikai rendszer születésével járó fájdalom) szakembereink, szakmánk, egyesületünk számára az állandó készenlét, a változásokhoz való alkalmazkodás, az ismétlődő újrakezdések igényével léptek fel. Ilyen körülmé-

nyek között különös jelentősége van annak, hogy volt egy olyan, az állandóságot, stabilitást és a bányászegységet is jelképező fórum, ahol ki-ki érdeklődésének, elhivatottságának megfelelően foglalkozhatott szakmája jelenével, jövőjével és múltjával, szóban vagy írásban közölhette eredményeit, elképzeléseit, tanulmányozhatta a bányászati tudományok, technológiák fejlődését és baráti körben beszélhette meg saját problémáit is. Elmondható, hogy az egyesület hű maradt az első alapszabályban megfogalmazott céljához: »A magyar bányászat és kohászat érdekeinek előmozdítása minden irányban.«

A hazai kőolaj- és földgáztermelés növekedésének megindulásával egyidejűleg 1941. április 17-én megalakult 19 taggal a Dunántúli Olajvidéki Osztály, amely a jelenlegi kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály jogelődje. A megalakuláskor kitűzött célokat *Gaál Antal* oklevéles bányamérnök fogalmazta meg: a magyar kőolajipar irodalmának megalapozása és művelése, a szakmai aktuális kérdések vitája, a bányász hagyományok megőrzése, ápolása és adaptálása az olajiparra. Ezek az alapelvek szolgálnak ma is a szakosztály munkájának bázisaként. Az évek során egymást követték a konferenciák, ankétok, vitaulések, szakmai napok és a legújabb technikai-technológia megismerését célzó szakmai tájékoztatók, valamint nem utolsósorban az immár nemzetközi rangú és hírnevű vándorgyűlések sorozata. E rendezvények mindig a legidősebb szakmai problémákkal foglalkoztak. Ezzel a tevékenységgel a szakosztály alapvetően járult hozzá a magyar szénhidrogén-bányászat fejlődéséhez.

»Az idők változnak és mi is változunk benne« – tartja a bölcs latin mondás. A dunántúli olajvidéki osztály 1949. március 10-én olajbányászati szakosztállyá alakult. Az olajbányászati szakosztály tevékenysége elsősorban a vidékhez kapcsolódott, így 1952-ben megalakult a dunántúli csoport, majd 1955-ben az alföldi csoport. Az ezt megelőző időben is voltak az Alföldön egyesületi tagok, azonban a kis létszám miatt ezek a tagtársak a dunántúli csoporthoz kapcsolódva vettek részt az egyesületi életben. A hatvanas évtized első fele jelentős fellendülést hozott az egyesület tevékenységében. A szakosztályi munka megelevenedett, a szakcsoportok és helyi csoportok szaporodtak és növekedtek, a szakmai tevékenység megélnélt. Megnőtt az egyesület rangja, melyet a nemzetközi kapcsolatok bővülése, az együttműködési szerződések rendszerének kiépítése és a nemzetközi rendezvények szervezése alapozott meg. A szakosztályok önállósága tovább fokozódott. A dunántúli csoport 1964-ben kettévált és külön szerepelt a nagykanizsai csoport és külön a bázaikerettyei csoport. Ez utóbbi 1965-ben a dunántúli termelési csoport nevet vette fel. Az alföldi csoport 1962-től alföldi szakcsoport néven tevékenykedett. 1969-től a dunántúli

és az alföldi szervezet külön fűrészi és termelési csoportra tagozódott, új szervezetként pedig 1969-ben megalakult a siófoki és a budapesti csoport. Hatáskörének bővülésével a szakosztály a nevét is megváltoztatta, és az elnökség jóváhagyásával 1970-től kőolaj-, földgáz- és vízzakosztály néven szerepel, amit 1979-ben pontosított, s ettől az időponttól kezdve kőolaj-, földgáz- és vízbányászati a neve. Ezután a szakosztály tevékenységét hat helyi, illetve szakcsoportban és két munkabizottságban végezte. Végleges szervezeti formáját 1994-ben alakította ki a szakosztály; a négy helyi szervezet (alföldi, dunántúli, vízfűrészi és szilárdásvány-kutatási), egy szakcsoport (geotermikus) és tíz üzemi csoport (szolnoki, hajdúszoboszlói, szegedi, kiskunhalasi, orosházi, fűzesgyarmati, nagykanizsai, bázakerettyei, gellénházi és lovászi) formában. A szakosztály szervezeti változása híven tükrözi a magyar kőolaj- és földgázipar fejlődését és átalakulását, s ugyanez látható a létszámának alakulásában is: 1941-ben 19 fő, 1943-ban 58 fő, 1963-ban 104 fő, 1975-ben 846 fő, 1980-ban 906 fő, 1995-ben 451 fő, amelynek 80 százaléka MOL-dolgozó és MOL-nyugdíjas.

Kiemelt jelentőségű az egyesület, a szakosztály, a kőolaj- és földgázipar életében és kapcsolatában a *Pécb Antal* 1868-ban alapított Bányászati és Kohászati Lapok Kőolaj és Földgáz lapja, amely 1892 óta az OMBKE lapja is. A lapokon belül 1956 júniusától Kőolaj címen jelent meg melléklet először 8, később 20 oldal terjedelemben, amelynek címe 1966-tól Kőolaj és Földgáz, majd 1968. január 1-jétől – az OKGT áldozatkész támogatásával – önálló lapként jelent meg. Külön említésre méltó, hogy a lap 1969–1988 között évenként az év végén megjelenő dokumentációs különszámot adott ki, amely a világ kőolaj- és földgázbányászatában elért fejlődésről adott számot, a világ szakirodalmának teljes kritikai feldolgozásával. A lapkiadás költségeit az utóbbi időben döntő mértékben a MOL Rt. vállalta, azonban támogatta a Geoinform Kft., a GES Kft., a Rotary Fűrészi Rt. és a Kőolajkutató Rt. is. Túlnyomórészt tudományos publikáció, csökkenő terjedelmű üzemi műszaki hír, valamint egyesületi híryanag alkotja a lap tartalmát. Helyet biztosított a szerkesztőség a bányászati szakcikkeken kívül a feldolgozóipar és a külföldi szerzők cikkeinek is. Érdemes megemlíteni – a szénhidrogén-bányászat teljes vertikumát átfogó több ezer cikk közül – néhány elsőként megjelentet:

1872. Pöschl E.: Légsűrítő és kőfűró gépek.

1873. Drasche A.: Egy fűrés akadály elhárítása dinamit segítségével.

1874. Gesell S.: Az unghvári m. kir. jószágigazgatóság területén előforduló kőszén, kőolaj és földgyantának földtani leírása.

1895. Veress J.: A magyarországi petroleum-fűrészekről.

1908. Pfeifer I.: Magyarország természetes érgázainak ipari jelentőségéről.

1913. Katona L.: Irányt adó elvek a földgáz eladási árának meghatározására.

Rendkívül értékesek a szakosztály által készített tanulmányok, amelyek különböző célkitűzésekhez szolgáltattak döntés-előkészítő javaslatokat. Így például:

– Meddő olajipari fűrészek termálkútként történő hasznosítása (1975–1977),

– Magas inerttartalmú földgázak hasznosítási lehetőségeinek vizsgálata (1976),

– Hajdú-Bihar és Szolnok megye energiaellátása, energiarendszerek várható kialakítása, a fogyasztás növekedésének előrejelzése, lehetősége (1979–1980),

– Kis készletű földgázmezők komplex hasznosítása (1981).

Az utóbbi időben több fontos, az országot és az egész szakmát érintő kérdésekben kérték ki a szakosztály álláspontját, úgymint

– a bányatórvény kidolgozása, majd véleményezése;

– az MDF felkérésére 1990-ben, a Fidesz és az MSZP felkérésére pedig 1993-ban az Energiakoncepció véleményezése, és az

– 1996-ban a kormánybizottság ülése elé kerülő, a gázzal kapcsolatos előterjesztés véleményezése.

A szakosztály rendezvényeinek számbavételkor a bőség zavarával küzdünk. A kon-

A HUNGEXPO Rt. és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tisztelettel meghívja

Önt az INDUSTRIA '97
Beruházási javak nemzetközi szakvására
(május 27–31.)
keretén belül megrendezésre kerülő

MINEX-METEX
Bányászati, kohászati szakkiállítás
szakmai fórumára.

Időpontja: 1997. május 30. 10.30-tól

Helyszíne: Budapesti Vásárcsopont
Kerámia terem 11. épület

További információ a 263-6183
telefonszámon kérhető.

ferenciák, ankétok, vitatülések, szakmai napok, szakmai ismertetőik közül csupán a legutóbbi nagyrendezvényeket említjük meg:

– XXII. vándorgyűlés és kiállítás, 1993. szeptember,

– Szénhidrogén-szállítási, készletezési és kutatási konferencia, 1994. október,

– Privatizációs konferencia, 1995. március,

– I. gázkereskedelmi konferencia, 1995. május,

– Mélyfűrészi konferencia, 1995. október,

– II. gázkereskedelmi konferencia, 1996. május,

– XXIII. vándorgyűlés és kiállítás, 1996. szeptember, amely az öt éves MOL Rt. közszüntetésének jegyében telt el.

Az egyesületi és a bányászahagyományok ápolása az ötvenes évtized elején meglehetősen háttérbe szorult, azonban a hatvanas évtizedben újból éledni kezdett. A hetvenes és nyolcvanas évtizedben a hagyományok ápolásának folyamata tovább erősödött. Ennek a folyamatnak lett eredménye az 1989. december 4-én az egyesület által életre keltett Borbála-napi megemlékezés, amelyet 1993-ban a MOL Rt. is programjába vett. A hagyományok ápolását fémjelzi továbbá a megszállhatatlan szaktestély, valamint a selmeci örökségnek megfelelően – az erdészekkel

Folytatás a 126. oldalon.

Alkilálási hozamok és minőségek (HF) 1. táblázat

| Alapanyag | C ₃ = | C ₄ = | C ₅ = |
|---|------------------|------------------|------------------|
| Hozamok, olefin barrelre: | | | |
| Izobután-fogyasztás, bbl | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| C ₃ + Alkilát, bbl | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| C₃+ Alkilátminőségek: | | | |
| API | 70,70 | 69,90 | 69,90 |
| RON-O | 91,00 | 96,00 | 90,00 |
| MON-O | 89,50 | 94,00 | 89,00 |
| RVP, bar (psi) | -0,21 (3,00) | 0,19 (2,70) | 0,31 (4,50) |

ra, ahol a benzoltartalom reformálóüzem utáni csökkentése mellett döntenek. Az Alkymax-eljárás a reformátum olyan szétválasztását igényli, mely benzoldús könnyű szénhidrogén-áramot állít elő. Ez az anyagáram az Alkymax-üzem alapanyaga, mely a benzolt könnyű olefinnel, elsősorban propilénnel alkilálja.

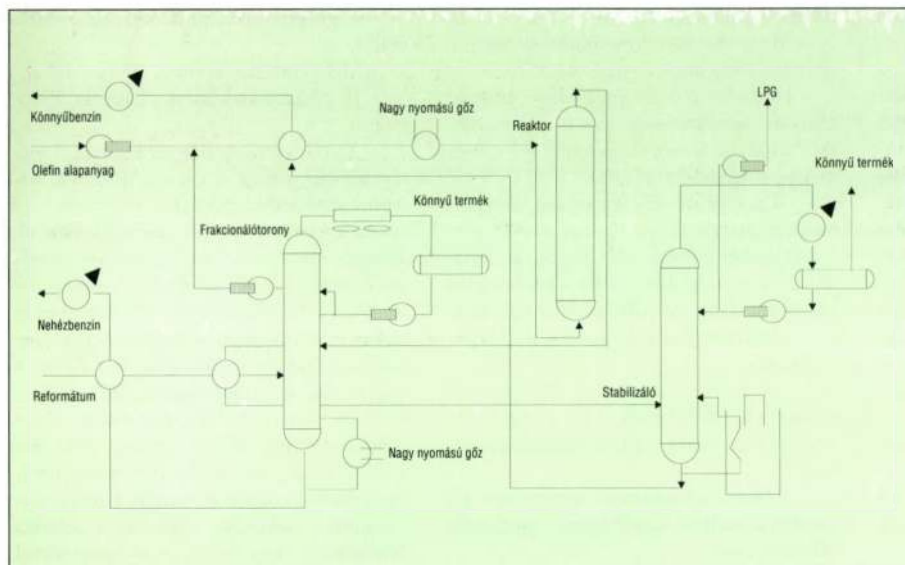
Az Alkymax-eljárás hidrogéntermelés-csökkentés, illetve hidrogénfogyasztás nélkül képes csökkenteni a benzoltartalmat, ami fontos előny, ha figyelembe vesszük, hogy a hidrogénhiány súlyos gond a finomítók számára. Növekednek a hidrogénező feldolgozás iránti igények; jó példa erre a kén- és aromástartalom további csökkentésének igénye a dízelolajokban. Ezzel egyidejűleg csökken a reformálók oktánszám szempontjából szükséges működési szigorúsága, s ez olyan potenciális kiegyensúlyozatlanságot idéz elő a hidrogénmérlegben, amit feltétlenül korrigálni kell: az Alkymax-eljárás nem járul hozzá ehhez a kiegyensúlyozatlansághoz. Az eljárás olyan, kisebb Reid-gőznyomású (RVP) motorbenzin-keverő komponensekké alakítja át a könnyű olefineket, melyek lényegesen értékesebbek a fűtőgáznál. Bár e termék anyagárama kicsi, mégis hozzájárul a motorbenzin-késztermék Reid-gőznyomásának csökkentéséhez.

A finomítói motorbenzinben található benzol legnagyobb egyedi forrása a nagy oktánszámú reformátum. Ezért a refor-

mátum az az anyagáram, amit a legkívánatosabb feldolgozni az Alkymax-üzemben, de alapanyagként elfogadható bármely benzolt tartalmazó anyag. A benzoltartalom csökkenését úgy éri el az eljárás, hogy a benzolmolekulát valamilyen könnyű olefinnel, mint például propilénnel alkilálja. A benzolalkilálási folyamatban a könnyű olefin benzinforráspont-tartományú komponenssé alakul át. Az Alkymax-technológia megtartja a könnyű reformátum oktánszámtömegét, de ugyanakkor csökkenti a benzoltartalmat. A folyamatot a 4. ábra mutatja.

Alkymax-hozamok és -minőségek (HF) 2. táblázat

| Alapanyag | A eset | B eset |
|------------------------------------|------------|------------|
| Benzolkonverzió, vv% | 65 | 90 |
| Alapanyag: | | |
| LPG-alapa., bbl/d | | |
| Propán | 230 | 394 |
| Propilén | 562 | 964 |
| Könnyűreformátum, bbl/d | 4327 | 4327 |
| Összesen | 5119 | 5685 |
| Könnyűreformátum-minőségek: | | |
| Benzoltartalom, vv% | 13,46 | |
| RON | 80,30 | |
| MON | 78,20 | |
| RVP, psi | 10,00 | |
| Termék: | | |
| LPG, bbl/d | 343 | 602 |
| Alkymax-termék | 4809 | 5160 |
| Összesen | 5152 | 5762 |
| Alkymaxtermék-minőségek: | | |
| Benzoltartalom, vv% | 4,2 | 1,1 |
| RON | 83,5 | 85,0 |
| MON | 80,8 | 81,9 |
| RVP, bar (psi) | 0,61 (8,9) | 0,57 (8,3) |



4. ábra. Alkymax-folyamatábra

A reformátumot szétválasztó toronyban frakcionálják, hogy benzoldús fejtermékáram és nehéz reformátum fenéktermékáram képződjön. Ez az anyagáram nem igényel stabilizálást, ami lehetőséget ad arra, hogy a splitter a stabilizátortorony előtt helyezkedjen el, amivel megtakarítás érhető el a technológiai berendezések és az energiafelhasználás tekintetében. Ezt a benzoldús anyagáramot keverik össze azután az olefin alapanyaggal, és melegítik fel az üzemi reakció kívánt hőmérsékletére.

Az alkiláló reakció fix katalizátortorágyon megy végbe enyhe üzemi feltételek között. Az Alkymax-eljárás nem igényel hidrogént a reakció lefolyásához vagy a katalizátoraktivitás fenntartásához. Az eljárás egyszerű művelet, ezért a felügyeletre vonatkozó követelmények minimálisak. A reaktorterméket stabilizálják a kívánt

gőznyomásértékre, majd lehűtik és kítárolják. A telített cseppfolyós PB-gázt a fejtermékrendszeren keresztül választják le és tárolják ki. Az alapanyaggal az üzembe jutó könnyű (C2-) gáz a fűtőgázrendszerbe kerül a stabilizálótorony refluxtartályán keresztül.

Az Alkymax-eljárás a hagyományos reformálóüzemi feldolgozó rendszerbe építhető be. A splittert tartalmazó Alkymax-üzem a reformálóüzemi szeparátor és a stabilizálótorony közé iktatható. A termékek minőségét a 2. táblázat tartalmazza.

3. Oxigéntartalmú vegyületek előállítás

Az USA-ban a tisztalevegő-törvény 1990-es módosításai arra készítették az olajfinomító-ipart, hogy új lehetőségeket vizsgáljon meg az oxigéntartalmú motorbenzin-keverő komponensek előállításához. Így motorbenzin célú izopropil-alkoholt (IPA) és diizopropil-étert (DIPE) állítottak elő finomítói propilénből. Ezek a keverőkomponensek igen nagy jelentőségűek az általános finomítói oxigénátummérleg szempontjából.

A tisztalevegő-törvény 1990-es módosításaiból közvetlenül eredő egyik jelentős változás az, hogy kötelező oxigéntartalmú vegyületeket keverni abba a motorbenzinbe, amit olyan területeken használnak, ahol a CO-kibocsátás nagyobb az előírt határértéknél, valamint ahol az ózonkibocsátás súlyosan meghaladja a határértéket. Az oxigénátum-tartalomra vonatkozó ilyen kötelező előírások az Egyesült Államokban felhasznált motorbenzin-mennyiség $1/3-1/2$ részére hatnak.

Az oxigénátumok használatára vonatkozó követelménnyel szembekerülő finomítónak mind a finomítón belül, mind azon kívül vannak potenciális oxigénátumforrásai. A mezőgazdasági eredetű etanol bekeverése olyan alternatíva, amely bizonyos szituációkban megfelelő a pénzügyi ösztönzések és a gőznyomás-előírások alól való mentesítés céljára. Az etanol felhasználását azonban szűkíteni fogja mind a korlátozott kínálat, mind a meglévő benzinelosztó rendszerekkel való összeférhetetlensége. A metil-tercier-butil-éter (MTBE), metanolból és a gázmezőkön kitermelt butánokból óriási méretű üzemekben előállítva, egyre szélesebb körben válik hozzáférhetővé, és a várakozások szerint ez lesz a standard oxigénátum, amelyhez az alternatív oxigénátumokat viszonyítják majd.

3.1. Dimersol/dimatol-eljárás

Az IFP eljárása az FCC propán/propilén elegyhez metanolt használ fel társalapanyagként. A Dimatol alapanyag igen nagy tisztaságú, a dimát teljesen mentes a szokásos éterező katalizátorszennyezőktől. Ezért nincs szükség alapanyag-előkezelő (tisztító) műveletekre, és hosszú katalizátor-élettartam érhető el.

Az IPA-DIPE-gyártás gazdaságossága 3. táblázat

| | 1 Polimerbenzin- gyártás | 2 IPA- gyártás | 3 DIPE- gyártás |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Üzemeltetési költség, MS/év | alap | 42,4 | 25,9 |
| Beruházás, MS | alap | 45,8 | 50,3 |
| NPV 15% diszkontrátánál, MS | alap | 123,1 | 56,9 |
| IRR | alap | 65,90% | 40,10% |

Az oktántömegetöbblet alapján 1,5 évtől 2 évig terjedő megtérülési idők várhatók a Dimatol-eljárás esetében. A Dimersol- és a Dimatol-eljárásokat felőlelő anyagmérleget és a kapcsolódó gazdasági jellemzőket a 3. táblázat mutatja.

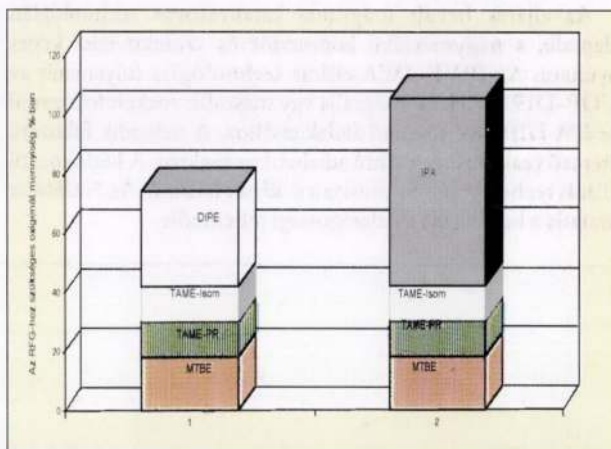
3.2. Kétlépcsős IPA/DIPE-gyártás

A költségek redukálása és a külső forrásoktól való függőség csökkentése végett, a finomítók többsége arra törekszik, hogy az oxigénátumokat kerítésen belül állítsa elő. Számos finomító épített ki kapacitást arra, hogy fluidkatalizátoros (FCC) krakkolással termelt izobutilénből MTBE-t, rokon technológiával tercier-amil-metil-étert (TAME) állítson elő FCC-üzemi izoamilénekből.

Olyan finomító számára, amely pluszoxigénátumokat keres, figyelembevételre érdemes lehetősége IPA és DIPE előállítása FCC-propilénből. Az a potenciális oxigénmennyiség, amivel a kerítésen belül előállított MTBE, TAME (egyszeri feldolgozással és penténizomerizálással termelhető), DIPE és IPA hozzájárulhat a finomítói oxigénszükséglethez, az 5. ábrán látható. A DIPE-gyártás nagyobb oxigéntartalmat eredményez, mint akár az MTBE, akár a TAME, s a motorbenzin oxigénigényének mintegy harmadrészét elégíti ki. Az IPA-gyártás az oxigénátumigény 60%-nál nagyobb részét elégíti ki, s az MTBE- és a TAME-gyártással kombinálva teljesen önellátóvá képes tenni a finomítót az oxigénátumok tekintetében. A 4. táblázat az üzemanyag minőségű IPA és DIPE, valamint az MTBE és TAME tulajdonságait hasonlítja össze.

Egy finomító különféle stratégiai és gazdasági okokból alakíthat át propilént oxigénátumokká:

- Jelentősen növekszik az önellátó képessége az oxigénátumok tekintetében.



5. ábra. Az FCC-olefinből potenciálisan előállítható oxigénátumvegyületek

Az oxigénát-vegyületek tulajdonságai 4. táblázat

| | Sűrűség, kg/dm | RON | MON | DON | RVP, psi | Oxigéntart., m% |
|---------|----------------|-----|-----|-------|----------|-----------------|
| IPA | 0,786 | 120 | 96 | 108 | 10-20 | 26 |
| Éterek: | | | | | | |
| MTBE | 0,744 | 118 | 100 | 109 | 8-10 | 18,2 |
| DIPE | 0,734 | 112 | 98 | 105 | 4-5 | 15,7 |
| TAME | 0,77 | 111 | 98 | 104,5 | 3-5 | 15,7 |

- Gazdaságosan használható fel a jelenlegi és a jövőbeli FCC krakkolókatálizátor-technológiával termelődő propilén.
 - A propilénoligomerizáláshoz viszonyítva javul a benzinminőség.
 - A propilénalkilezéshez viszonyítva csökkennek az izobután-beszállítási igények.
 - Alkilálókapacitás szabadul fel amilénalkiláláshoz.
 - Nincs szükség az éteresítéshez metanolra vagy etanolra.
- Összehasonlítva az előzőekben ismertetett technológiákkal, a következők állapíthatók meg:

Az oligomertermék lényegében 100%-os olefin, 87 körüli (R+M)/2 oktánszámmal. A reformulált motorbenzinre vonatkozó előírások szerint az oligomer termék kevésbé vonzó motorbenzin-keverő komponens az olefintartalmához kapcsolódó hátrányok miatt.

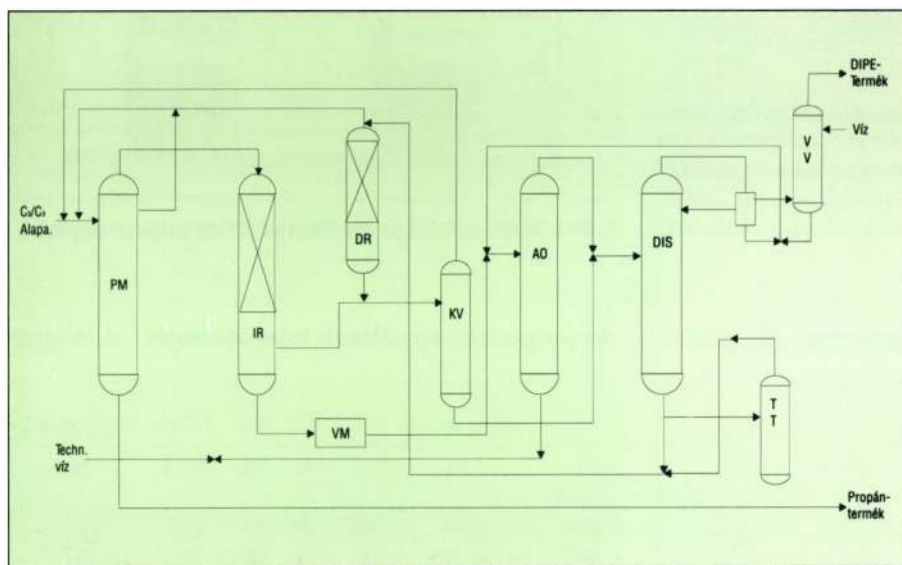
Az alkilálással nagyobb oktánszámú benzinkomponensek előállítását hagyományosan butilénnel, s kisebb mértékben propilénnel végezték. A motorbenzin-reformulálás még értékesebbé tette az alkilátumot paraffinos jellege és kis gőznyomása miatt.

A múltban számos finomító talált nyereséges felvevőhelyet a propilén számára a petrokémiai piacon. Az utóbbi években azonban növekedett a propilénkínálat, a mezőbeli óriás méretű üzemek megindítása után. Ennek eredményeként a petrokémiai (polimerizációs minőségű) propilén kereskedelmi piaca kevésbé vonzó olyan finomítók számára, amelyek nincsenek kedvező helyen ebből a szempontból.

Az IPA további reakcióba léptethető propilénnel DIPE előállításához. Az általános reakciók a következők:



Az eljárás bevált műgyanta katalizátoros technológián alapszik, s nagymértékű konverziót és szelektivitást képes nyújtani. Az RWE-DEA-eljárás technológiai folyamatát az UOP-DIPE-eljárás integrálja egy második reakciófokozattal az IPA DIPE-vé történő átalakításához. A második fokozatú éterező reaktor is egyszerű adiabatikus reaktor. A kétfokozatú eljárás technológiai folyamata a 6. ábrán látható. Az 5. táblázat mutatja a beruházás gazdaságossági jellemzőit.



6. ábra. DIPE-folyamatábra.

Új propilénkonverziós eljárások gazdaságossági mutatói

5. táblázat

| Eljárás | Üzem- költség MS | Beruházási költség MS | Bevétel- növekmény MS/év | Nettó jelenérték MS | Belső megtérülési ráta % |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| C ₃ polimerizálás | 7,2 | 10,8 | bázis | bázis | - |
| C ₃ alkilálás | 12,6 | 18,8 | 4,3 | 9,7 | 41,6 |
| Oxypro | 12,9 | 19,4 | 6,6 | 18 | 57 |

| RFG-finomító | | | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Új propilénkonverziós eljárások gazdaságossági mutatói | | | | | |
| Eljárás | Üzem- költség MS | Beruházási költség MS | Bevétel- növekmény MS/év | Nettó jelenérték MS | Belső megtérülési ráta % |
| C ₃ polimerizálás | 7,2 | 10,8 | bázis | bázis | - |
| C ₃ alkilálás | 12,6 | 18,8 | 2 | 1,9 | 21,1 |
| Oxypro | 12,9 | 19,4 | 13,1 | 42,7 | 97,1 |

Mivel az IPA alkoholban és vízben oldható, csak akkor alkalmazható, ha az elosztórendszer szárazon tartható. Rendszerint az IPA bekeverése a bázistelepeken történhet csak meg.

A di-izopropil-éter tekintetében a felhasználás szélesebb körű lehet, mivel az MTBE és a TAME kiegészítőjének vagy helyettesítőjének tekinthető. A DIPE-t tartalmazó benzinminőségek kikeverhetők a finomítóban, és kiszállíthatók a meglévő elosztórendszeren keresztül. A DIPE MTBE-hez viszonyított kisebb keverési gőznyomása vonzó az olyan esetekben, amikor szigorúak a gőznyomásra vonatkozó korlátozások.

Mivel kevés korábbi információ állt rendelkezésre a DIPE nagyobb koncentrációban motorbenzinben történő felhasználására vonatkozóan, az UOP a tárolási stabilitásra vonatkozóan folytatott laboratóriumi vizsgálatokat; ezek azt mutatták ki, hogy a megfelelően inhibált benzinkeverékek összevethető minőségűek a DIPE-t nem tartalmazó benzinkeverékekkel.

A DIPE és a benzin keverékei könnyen stabilizálhatók olyan inhibitorokkal, melyek gátolják a peroxidok képződését. Több finomító jelenleg is használ kis mennyiségekben DIPE-t motorbenzinében. Ez a DIPE melléktermékként képződik a petrokémiai célokból végzett IPA- (izopropil-alkohol) gyártás alatt.

A DIPE felhasználásával kikevert motorbenzineknek az egyéb éterekhez viszonyítva hasonló kipufogógáz-emissziós hatásai vannak, s azokhoz hasonló vagy azoknál jobb motorikus jellemzőket nyújtottak kiterjedt autózvezetési próbak során. A DIPE-s benzinkeverékek kellemes szaga van. Vizsgálatokkal kimutatták, hogy a DIPE gyakorlatilag nem toxikus, s nem idéz elő semmiféle káros szervi hatást vagy szövettoxicitást.

Tanulmány készült annak szemléltetésére, hogy milyen hatása van az IPA- és DIPE-gyártásnak az olyan finomító gazdasági eredményeire, melynek előírják olyan motorbenzin előállítását, amely kielégíti az USA környezetvédelmi hatósága (EPA) által javasolt Egyszerű Modell specifikációit. Ezt standard pénzforgalmi számításokkal mérték fel, melyek két év építési időt tételeznek fel és az üzemek 10 éves élettartamát.

Összeasonlítása C_3 = oligomerizálás

Évi 42 MUSD, illetve 26 MUSD pluszbevétel érhető el, amikor a propilén oligomerizálása helyett IPA-t, illetve DIPE-t gyárt a finomító. Ez a bevétel 15% leszámítolási rátával 123 MUSD, illetve 57 MUSD nettó jelenértéket képvisel a két beruházásnál. Vonzó a beruházás belső megtérülési rátája: 66% az IPA és 40% a DIPE esetében.

Az IPA-üzemet tekintve, e gazdasági mutatók akkor érvényesek, ha a meglévő elosztórendszeren pluszköltség nélkül szállítható alkohol. Ez a helyzet akkor állhat fenn, amikor a finomító nagyobb felvevőpiac közelében helyezkedik el, s amikor külön csővezetékek, tárolótartályok és keverő-berendezések üzemeltethetők víz kizárásával. Ha kiegészítő-berendezések szükségesek az IPA elosztásához – mint például az, hogy az IPA-t külön szállítsák, és a bázisitepeken keverjék be a benzinbe – az jelentős többletköltséget okoz. A plusz alkoholelosztási költség hatása a belső megtérülési rátára, IPA-üzem létesítése esetében jelentős lehet.

Összeasonlítás C_3 = alkilálással

Évi 39 MUSD, illetve 22 MUSD pluszbevétel érhető el, ha a propilén alkilálása helyett a finomító IPA-t, illetve DIPE-t gyárt. Ez a bevétel 111 MUSD, illetve 40 MUSD nettó jelenértéket képvisel a két beruházás esetében. A beruházás belső megtérülési rátája itt is vonzó: 62% az IPA-üzem és 34% a DIPE-üzem esetében.

Amikor IPA vagy DIPE új üzemben történő gyártását tanulmányozzuk a propilénalkilálás alternatívájaként, a gazdasági értékelést befolyásolja az izobután és az MTBE piaci ára is. Kiszámították az izobután- és az MTBE-árak széles értéktartományának felhasználásával egy-egy új IPA-, illetve DIPE-üzem nettó jelenértékét. Ezek ára akkor kerül egyensúlyba az új üzem beruházási költségével, amikor a nettó jelenérték zérusra csökken. Az e szint feletti MTBE-áraknál az IPA- vagy a DIPE-gyártás kedvezőbb. Az e szint alatti MTBE-áraknál a propilénnek a meglévő alkilálóüzemben végzett feldolgozása a kedvezőbb.

Habár a jövőbeni ártrendek megjósolása nehéz, a reformulált motorbenzinekre 1995-től érvénybe lépő előírások következtében az izobután és az MTBE iránt megnövekvő keresletet célszerű figyelembe venni.

3.3. Egyfokozatú DIPE-gyártás

Az UOP olyan új Oxypro márkanevű, di-ziopropilén-étert gyártó egylépcsős technológiát fejlesztett ki, amely a DIPE-üzem

blokkon belüli költségét 40%-kal csökkenti ezen eljárás korábbi változataihoz viszonyítva. Ez a költségsökkenés a következő továbbfejlesztések eredménye:

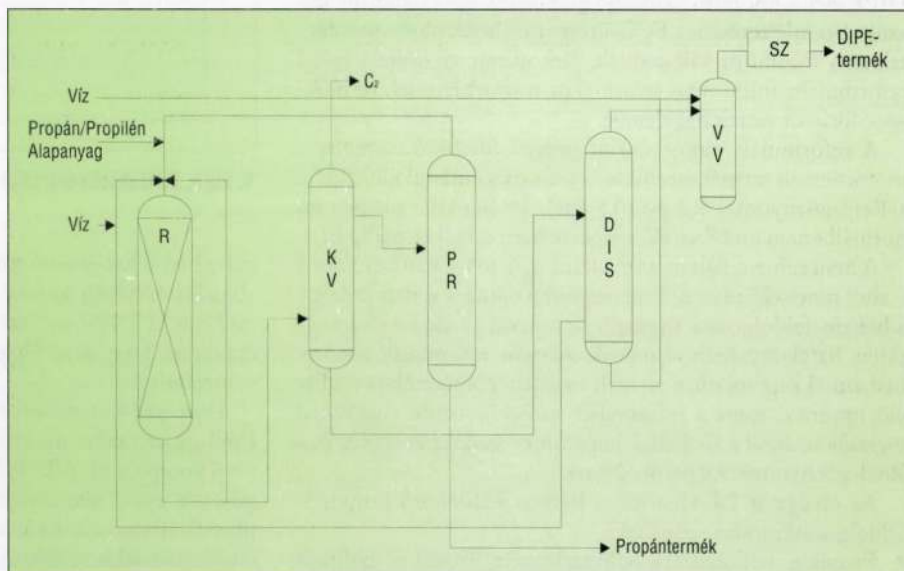
- egyfázisú, egylépcsős reaktorkonstruktció,
- finomítói minőségű propilén alapanyag közvetlen felhasználása,
- egyszerűsített termékkinyerő rendszer,
- nagy aktivitású katalizátor.

A technológia- és katalizátorfejlesztések azt eredményezték, hogy az üzem beruházási költségei hasonlóak a finomítóban felépített más étergyártó üzemekéhez.

Az új, nagy aktivitású katalizátorrendszer 98% DIPE-szelektivitást, rendkívül kis mértékű oligomerizációt és 1,5 éves várható katalizátor-élettartamot nyújt. Mivel vízből és a finomítóban már rendelkezésre álló propilénből állítható elő, s nem igényli metanol vagy etanol megvásárlását, ebből a szempontból jelentős az előnye az egyéb oxigenátumokkal szemben, mint amilyenek a metil-tercier-butiléter (MTBE), terciér-amil-metil-éter (TAME), vagy etil-tercier-butil-éter (ETBE). Ez a tény különösen az etanol és a metanol újabban bekövetkezett erős áremelkedésének tükrében fontos. A metanol és az etanol áremelkedése lényegesen kihat az MTBE és az ETBE előállítás költségeire. Következésképpen a DIPE redukálhatja a finomítóknak külső oxigenátumforrásoktól való függőségét, s mérsékelheti is a fluktuáló oxigenátumárak hátrányos hatását a benzinyártás gazdasági mutatóira.

A DIPE-gyártás lehetővé teheti a finomító számára, hogy hatékonyabban használja fel krakküzemi könnyű olefin frakcióit a szükséges benzinkeverő komponensek előállításához. Mivel a tipikus FCC-üzemek több propilént termelnek, mint izobutilént vagy izoamilént, nagyobb oxigenátummennyiség állítható elő DIPE-gyártással, mint MTBE- vagy TAME-gyártással. Ezenkívül, ha a finomító jelenleg propilént is alkilál, DIPE-üzem felépítésével kapacitás szabadítható fel az alkilálóüzemben, több C_4 vagy C_5 feldolgozásához.

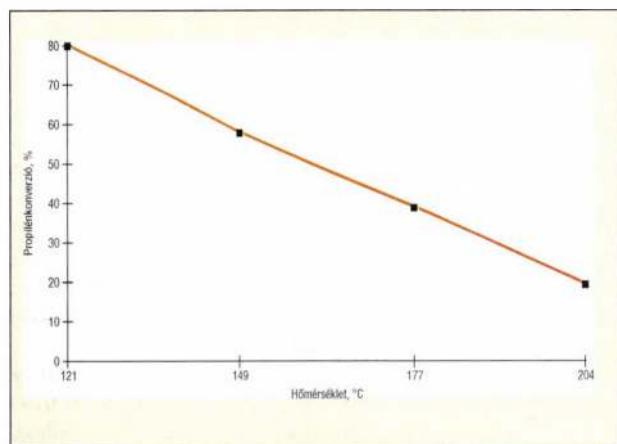
Az új UOP-DIPE-technológia kísérleti üzemi vizsgálaton alapul, és az UOP nagyipari éterezőtápasztalatára épül. Propilént vízzel hoznak reakcióba IPA előállításához, ami propilénnel tovább reagálva DIPE képződéséhez vezet. Mindkét



7. ábra. OXYPRO-folyamatábra. R – Éterezési reaktor; KV – Könnyű szénhidrogén-visszanyerő; PR – Propilénreakció; DIS – DIPE-IPA-szeparátor; VV – Vizes mosó; SZ – Szárító

reakció egyetlen műveletben játszódik le. Mivel a reakciórendszer egy fázisban működik, nincs szükség katalizátorágyak közötti keverőkre vagy elosztókra. A reaktor nyomása 70 bar körül van. Közvetlenül feldolgozza az FCC-üzemek propán/propilén elegyét. Az eljárás egyszerűsített folyamata a 7. ábrán látható.

A lejátszódó reakciók savas szilárd katalizátorrendszert használnak fel. Az olefinhidratálás és -éterezés termodinamikája következtében kis üzemi hőmérsékleten a reakciók egyensúlya jó. A katalizátoraktivitás nagy olefinkonverziót és jó oxigénátum-szelektivitást eredményez. A 8. ábra mutatja az egyensúlyi propilénkonverzió hőmérsékletfüggését. Az eljárásban használt katalizátor várható élettartama 1,5 év. A beruházási költség



8. ábra. A hőmérséklet hatása a konverzióra

40%-kal kisebb a korábbi technológiákhoz viszonyítva. Az alapanyag FCC propilén, nincs szükség semmiféle speciális előkezelésre a kén-hidrogén- és merkaptán-mentesítésen kívül. A propilénkonverzió jellemzően 98%-os, a szelektivitás nagyobb 98%-nál, a DIPE koncentrációja nagyobb 98%-nál.

Annak kiértékeléséhez, hogy milyen hatásai vannak a DIPE-nek a finomító gazdasági mutatóira, esettanulmány készült. Szemléltetéséhez FCC-üzemet és kokszolózúzetet tartalmazó finomítót választottak. Két esetet vizsgáltak: mind reformulált, mind nem reformulált motorbenzinek termék-specifikációt vettek figyelembe.

A reformulált motorbenzint gyártó finomító esetében a motorbenzin termékspecifikációja: az oxigéntartalom 2,0 t%, a Reid-gőznyomás 7,2 psi (0,5 bar), az (R+M)/2 oktánszám normálbenzin esetében 87, szuperbenzin esetében pedig 92.

A nem reformulált motorbenzint gyártó finomító esetében – ahol nincs előírás a benzin oxigéntartalmára vonatkozóan – a benzin-feldolgozási alternatívák csupán az oktánszámmegtartás hatékonyságán alapulnak. A nem reformulált motorbenzinnel kapcsolatban vizsgált esetekben a termékspecifikáció ugyanaz, mint a reformulált motorbenzinnel vonatkozó esetekben, azzal a kivétellel, hogy nincs szükség oxigénre és a Reid-gőznyomás 9,0 psi (0,62 bar).

Az elvégzett LP-elemzéssel három különböző propilén-feldolgozási módot vizsgáltak:

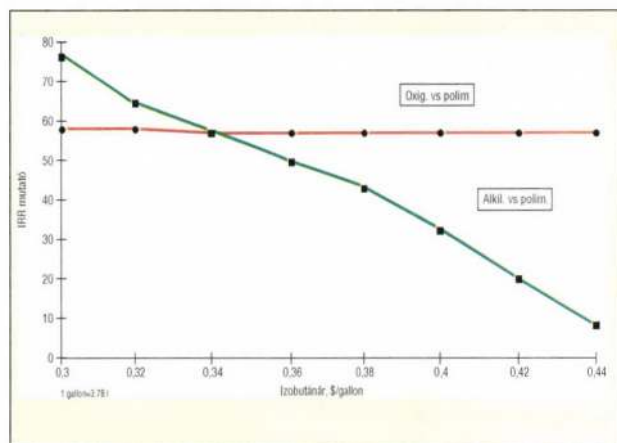
- Propilén feldolgozása polimerbenzin-üzemben, polimer benzin gyártása céljából.
- Propilén-butén elegy feldolgozása izobutánnal alkilálóüzemben, alkilbenzin gyártása céljából.

- Propilén feldolgozása vízzel OUP-DIPE-üzemben.

A 80 kt/év új propilén-feldolgozó kapacitás beruházási költségei és megtérülési mutatói az 5. táblázatban láthatók. Propilénből polimer benzint gyártó üzem 7,2 MUSD-t igényel, de az alkilálóüzem kapacitásbővítése a pluszpropilén feldolgozásához 12,6 MUSD-be kerül. Egy új DIPE-üzem becsült költsége 12,9 MUSD. Az alkilálóüzem költsége meglévő C₄-alkilálóüzem átalakításán alapszik, s a becslések szerint egy új, önálló propilénalkiláló üzem költségének 60%-át teszi ki.

A reformulált motorbenzint gyártó finomítóira vonatkozó esetben a DIPE-gyártás egyértelműen a legelőnyösebb függetlenül attól, hogy rendelkezésre áll-e meglévő propilénkonverziós kapacitás vagy sem. A 6. táblázat foglalja össze a kapott eredményeket, amikor új kapacitást kell kiépíteni a propilén feldolgozásához. Mind a blokkon belül, mind a teljes beruházási költség szerepel a vizsgált három propilén-feldolgozási változatban. A teljes beruházási költség értékei tartalmazzák a blokkon kívüli létesítményekhez szükséges befektetést, ami minden esetben a blokkon belüli beruházási költség 50%-ával egyenlő. A nettó jelenérték (NPV) és a belső megtérülési ráta (IRR) arra a pluszberuházásra vonatkozik, ami alkilálás vagy DIPE-gyártás esetében szükséges a polimerbenzin-gyártáshoz.

Új propilénkonverziós kapacitással kiegészítve a nem reformulált motorbenzint gyártó finomítót, vonzóak a DIPE-gyártás gazdasági mutatói. Habár az alkilálási alternatíva egészen versenyképes a DIPE-gyártással, az alkilálás esetében kapott belső megtérülési ráta erősen függ az izobutánáraktól (9. ábra). Ha például az izobután árát megemeljük (az esettanul-



9. ábra. Az izobután árérzékenységének vizsgálata

mányban feltételezett) gallononként 37 centről 43 centre, az alkilálás esetében kapott belső megtérülési ráta lényegesen csökken. A DIPE-gyártás mellett szóló egyik lényeges előny éppen az, hogy nem függ külső alapanyagok bizonytalan árváltozásaitól.

Összegzésül megállapítható, hogy nagy oktánszáma és kis Reid-gőznyomása miatt a DIPE kívánatos motorbenzin-keverő komponens. A DIPE-gyártás csökkenti a finomító függőségét külső alapanyagoktól és keverőkomponensektől, s pluszflexibilitást kölcsönöz meglévő alkilálóüzemben a kapacitáskihasználás tekintetében. A propilén ilyen feldolgozása gazdaságilag vonzó alternatíva mind reformulált motorbenzint, mind nem reformulált motorbenzint gyártó finomítóban.

| KOMPONENS | Sűrűség g/cm | RVP bar | RON | MON | Olefint. m% | Aromást. m% | Benzolt. m% | Desztilláció 70 °C-ig átm. | 100 °C-ig átm. | Oxigént. m% |
|------------------------|-----------------|------------|------|------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| POIMER BENZIN | 0,7 | 0,48 | 96 | 82 | 100 | 0 | 0 | 75 | 50 | - |
| DIPE | 0,73 | 0,28 | 112 | 98 | 2 | 0 | 0 | 100 | 95 | 15,7 |
| IPA | 0,786 | 0,96 | 120 | 96 | 0,5 | 0 | 0 | 100 | 90 | 25,9 |
| C ₇ ALKILÁT | 0,7 | 0,42 | 95,5 | 93 | 0 | 0 | 0 | 25 | 9 | - |
| ALKYMAX-TERMÉK | 0,73 | 0,62 | 83,5 | 80,8 | 4 | 5 | 4,2 | 40 | 20 | - |
| NEHÉZREFORMÁTUM | 0,85 | 0,091 | 105 | 95 | 0,5 | 85 | 0 | 3 | 0 | - |

4. A Dunai Finomítóra készített változatok vizsgálata

PIMS termeléstervezési számítógépes programmal vizsgáltuk az FCC-üzem propán-propilén fölöslegének, illetve a teljes propán-propilén mennyiségének hasznosíthatóságát különféle, olefineket benzinné feldolgozó technológiák finomítói integrálásával.

Az előzőekben ismertetett anyagok hozamára, illetve a benzinkomponens minőségére vonatkozó adatokat (6. táblázat) felhasználva az iparági LP-modellbe beépítettük az IFP Dimersol, UOP DIPE 1. fokozatú, UOP IPA és DIPE, UOP Alkymax technológiákat. Szintén vizsgálatunk tárgya volt az FCC-üzemi propán-propilén szétválasztás szűk keresztmetszetéből adódó C₃/C₃= fölösleg PB-gázba keverése, valamint C₇ alkilátumgyártásra való hasznosítása.

A számításokat a Stratégiai és Üzleti Tervezési Igazgatóság hosszú távú tervének az 1998. évi hazai piaci igényekre vonatkozó előrevetített adataira építettük, az adott időszakra szabott termékminőségek betartásával. Az exportot a középtávú terv szerint vettük figyelembe, amit a rendszer az alapanyag-termék árviszonyok alapján ad ki. Ennek, valamint a hazai termékigényeknek megfelelően a kőolaj-feldolgozás minden esetben 7500 kt/év, a vizsgált könnyűszénhidrogént kiadó FCC-üzem pedig 1200 kg/év alapanyagot dolgoz fel. A számítások eredményeit a 7. táblázat foglalja össze. Alapválto-

zatában (1. oszlop) a C₃/C₃= fölösleget kiöntjük (fáklyára kerül), egyéb feldolgozási lehetőség hiányában. A szétválasztott nagy tisztaságú propilén teljes mennyiségét értékesítjük, és lehetőség van további 160 ezer tonna exportmotorbenzin kiadására is.

A második változatban (2. oszlop) megvizsgáltuk azt a lehetőséget, hogy a propán-propilén felesleg felhasználására a legegyszerűbb mód a PB-gázba való keverés. A PB-szabvány alapján a gőznyomásra és az olefinre vonatkozó előírás kielégíthetőségét vizsgáltuk. A feleslegnek kb. 66%-át tudtuk minőségileg a PB-ve keverni. Így a szabvány által előírt max. 10% olefintartalmat teljesítettük. Alkalmazástechnikai vizsgálatokat lenne szükséges még végezni az így kialakult PB-termék éghőjére vonatkozóan.

A 3-7. változatban a C₃ olefindús frakcióból részben vagy egészben motorbenzin-komponenst állítottunk elő. Minden esetben teljesen felhasználtuk a 19,4 kt C₃/C₃= elegyet, és 17-50 kt exportmotorbenzin-többletkiadás vált lehetővé.

Az alkilálást a 3. változatban vizsgáltuk. Úgy tűnik, hogy ha a propilénpiac megfelelő árral lehetővé teszi a kinyerhető propilén elhelyezését, akkor az alkilálás is kedvező a fölösleg feldolgozása szempontjából, ugyanakkor kismértékben még olefintartalom-javulást is hoz az összbenzinpoolban.

A benzinekre előírt 2,3 m/m%-os benzoltartalom betartásával és az Alkymax-eljárás üzemi költségeinek figyelembevételével a 4. változat nem tekinthető hatékony propilén-feldol-

FCC-üzem propán/propilén elegyének hasznosítási lehetőségei, számítások évi terv alapján

7. táblázat

| | 1 ALAPV. | 2 PB-be keverés | 3 ALKILÁLÁS | 4 ALKYMAX | 5 IPA | 6 POLIMER benzin | 7 DIPE 1. FOKOZAT |
|---|-------------|-----------------------|----------------|--------------|----------|------------------------|-------------------------|
| KŐOLAJ-FELDOLGOZÁS | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 |
| FCC-BEDOLGOZÁS | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| TERMÉKEK: | | | | | | | |
| PS | 85 | 90 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| PROPILEN | 53 | 53 | 53 | 53 | 27 | - | - |
| EXP. MOTORBENZIN | 160 | 170 | 177 | 100 | 188 | 200 | 210 |
| ÖSSZ. C ₃ +C ₃ = | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 |
| ebből: | | | | | | | |
| C ₃ /C ₃ = fölösleg | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| C ₃ /C ₃ = kiöntés | 20 | 6,4 | - | 20 | - | - | - |
| ÚJ ÜZEM LETERHELÉSE | - | - | 195(168) | - | 46 | 94 | 94 |
| BENZINPOOL MINŐSÉGE | | | | | | | |
| OLEFINTART., m% | 10 | 10,3 | 9,5 | 10,3 | 9,8 | 13 | 10 |
| AROMÁSTART., m% | 32 | 30,5 | 29,5 | 30 | 29,9 | 30,5 | 29,4 |
| BENZOLTART., m% | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |

gozó technológiának. A benzinek benzoltartalmának 1%-ra történő szigorításával pedig csupán a teljes forráspontú reformátumot desztillálja szét a modell benzoldús könnyű frakcióra (melyet kitárol, és nem visz további alkilálásra), valamint nehéz reformátumra, melyre nulla benzoltartalma miatt szükség van, a benzoltartalomra vonatkozó szigorított előírás teljesítésére is. Az Alkymax-termék benzoltartalma 4,2%, ami eleve kizárja annak benzinbe keverését, ugyanakkor kevésnek bizonyul a kísérleti oktánszám 85 értéke is.

Az IPA-gyártás vizsgálatánál (5. oszlop), figyelembe véve annak vízerzékenységét és az azzal járó többletköltségeket, az új üzem mellett a meglévő propán/propilén rendszert is működtetjük. Ezzel érhető el a polimer benzin és a DIPE-gyártás után a legtöbb exportbenzin, ugyanakkor a benzinek olefin- és aromástartalma kisebb.

A polimerbenzin- és DIPE-gyártást (6. és 7. változat) a propilénkinyerés alternatívájaként szerepeltettük. Ezekkel a benzinnövekmény 40 kt/év az alapváltozathoz viszonyítva. A minőség pedig a következőképpen alakul: a polimer benzin gyártása esetén a benzinpool teljes olefintartalma növekszik, a DIPE esetében viszont az olefintartalom szintje nem változik, és az aromástartalom csökken.

IRODALOM

- [1] Chauvin, Y. et al.: Erdöl Erdgas, 106. Jahrgang, Heft 7/8. Jul./Aug. 1990.
- [2] IFP Venice Symposium, December 1989.
- [3] Light Ends Processing; Processes by UOP, 1985.
- [4] UOP Technology Conference, 1990.
- [5] Process Solution for Reformulated Gasoline, UOP 1991.
- [6] The Clean Air Act and Teh Refining Industry, UOP 1991.
- [7] Hammeshaime, H.U. et al.: Production of IPA and DIPE

from propylene. Conference on Refinery Processing and Reformulated Gasoline, San Antonio (TX) 1993 March.

- [8] Marbes, T. L. et al.: Low-cost DIPE Production, Conference on Clean Air and Reformulated Gasolines, Washington DC 1994. Oct.
- [9] Davis, S. P. et al.: Introducing The Oxypro Process, NPRA Annual Meeting San Francisco (CA) 1995 March.

Dr. J. Perger, Eng.-É. Debreczeni, Eng.-T. Bernáth, Eng.: **FCC unit propylene processing alternatives**

Further processing of gas mixtures generated by conversion technologies has been an objective set by the petroleum refining industry from the very beginning of their appearance.

The development in modern fluid catalytic cracking (FCC) processes and the increasing severity of quality requirements imposed on motor gasolines entailed the application of newly developed catalysts in FCC units built in the past and this results in general in an increase of LPG yields and that of olefins in particular. Fitting new downstream processing technologies to FCC operations provides refiners with the flexibility to convert petrochemical raw materials to motor fuels when their market demands drop or they could be sold only at low prices and even to improve the quality of such fuels by including environmentally friendly components in the blending pool.

Due to the changes in the product structure of its FCC unit, MOL Danube Refinery has initiated studies to define the most profitable route for processing its propylene output.

Folytatás a 119. oldalról.

közösen – megalakult Nagykanizsai és Szoboszlói Filiszterek Társasága. A hagyományápolási feladatok közé tartozott az 1954-ben alapított Központi Bányászati Múzeummal, az 1968-ban megnyílt Zsigmondy Vilmos-emlékgyűjteménnyel és az 1969-ben létrehozott Magyar Olajipari Múzeummal kialakított szoros kapcsolat is. Ez utóbbival közösen két évenként történeti pályázatot ír ki a szakosztály, melynek célja a kőolaj- és földgázipar történeti anyagainak összegyűjtése és megőrzése.

Az egyesület, s ezen belül a szakosztály is, alapítása óta mind a hazai, mind a külföldi szakmai egyesületek irányában nyílt volt. Szoros kapcsolat alakult ki a Magyar Geofizikusok Egyesületével és a Magyarhoni Földtani Társulattal, amelyek tagjaival végzett közös munkát tanulmányok, ankétok és szakmai napok jelzik. Épp tegnap fejeződött be a három egyesület közös rendezésében a kétnapos „Kőolaj- és földgázbányászati kommunikáció '96” ankét. Szakosztályi szintű nemzetközi kapcsolatok, együttműködések alakultak ki a következő egyesületekkel, szövetségekkel:

- SPE – Olajmérnökök Egyesülete
 - IADC – Fúrás Vállalkozók Nemzetközi Szövetsége,
 - DIT NAFTA-PLIN – Horvátországi Kőolaj és Földgáz Mérnökök és Technikusok Egyesülete
 - IGHP – Szlovákiai Geológusok és Hidrológusok Egyesülete
 - CSPNS – Cseh Gáz és Olaj Szövetség
 - SPNZ – Szlovák Gáz és Olaj Szövetség
 - DGMK – Német Kőolaj és Szén Tudományos és Technológiai Egyesület
 - VDI – Német Mérnökakademia Magdeburgi Szervezete
 - DEW – Witzei Német Olajmúzeum
- A nemzetközi szervezetekbe történt belépéssel létrejött egyesületi-szakosztályi kapcsolatok:
- IGU – Nemzetközi Gázunió
 - EAGE – Geotudósok és Mérnökök Európai Szövetsége.

Meg kell említeni azon elődeink nevét is, akiket a kőolaj- és földgázbányászat adott az OMBKE élére: dr. Papp Simon 1945–1948 között és dr. Gyulay Zoltán

1966–1972 között volt az egyesület elnöke.

Egyesületünk és szakosztályunk megalakulása óta jelen volt – tagtársai munkájával és rendezvényeivel – minden hazai kőolaj- és földgázmező felkutatásában és feltárásában, az ezekre épült üzemek létrehozásában, üzemeltetésében és fejlesztésében. Reméljük, hogy az elmúlt időben kialakult hagyományos együttműködés és kölcsönös tisztelet nem szakad meg, és a jövőben is együtt ünnepeket, a kívülállóknak furcsa, de a bányászoknak és az egyesületi tagoknak természetes és megbecsült köszöntéssel – Jó szerencsét!”

Végezetül az egyesület és a szakosztály nevében a hazai kőolaj- és földgáziparban dolgozó valamennyi kollégának kívánok – az 1894-ben Péch Antal javaslatára meghonosított, a kívülállóknak furcsa, de a bányászoknak és az egyesületi tagoknak természetes és megbecsült köszöntéssel – Jó szerencsét!”

Az ünnepi műsorban a művelődési központ vegyes kórusa, az olajbányász fúvószenekar és a Dél-Zala táncgyűttes működött közre.

K. L.

A WORLD PETROLEUM CONGRESSES Magyar Nemzeti Bizottságának hírei

1. Bemutató

Talán nem minden olvasónk előtt ismert a WPC szervezete és a Nemzeti Bizottság tevékenysége, ezért röviden bemutatjuk:

A WPC 1931-ben alakult meg azzal a céllal, hogy elősegítse a világ kőolajkészleteinek az emberiség javára történő felhasználását. A WPC életre hívásának egyik mozgatórugója volt, hogy a világ olajipari szakemberei találkozzanak egymással, hogy kicseréljék tapasztalataikat.

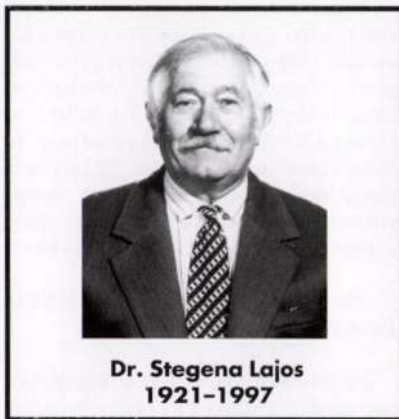
A nemzeti bizottságok egy-egy ország olajiparát reprezentálják. A Kőolaj-Világkongresszusok Magyar Nemzeti Bizottsága 1958-ban jött létre, de hazánk már 1950 óta részt vesz a WPC tevékenységében. A két kongresszus között minden országban egy főszponzor fedezi a költségeket, ez Magyarországon szinte természetesen a MOL Rt., de a MOLTRADE Mineralimplex is segítette szponzori minőségben is a Bizottság munkáját. A Magyar Nemzeti Bizottság 20 tagú, a tagok egytől egyig szakmánk nemzetközi szaktekintélye. Tiszteletbeli elnöke Péceli Béla, a jelenlegi ciklusban elnöke *Szabai József*, titkára pedig *József Gábor*.

2. Az 1997. évi, 15. világkongresszusról

A világkongresszusok helyszínének kijelölése egyben elismerést jelent az adott ország olajiparának. 1991-ben Buenos Airesben, 1994-ben Stavangerben volt, idén októberben pedig Pekingben lesz a világkongresszus. A kongresszusokról szakmai kiadvány készül, ezeket az olajipari könyvtárak biztosítják az érdeklődők számára. A pekingi anyagot az Interneten is olvashatjuk majd. A magyar szakemberek komoly elismerést vívtak ki a WPC-n belül. Pekingben a magyar olajipar súlyát és nemzetközi szerepét meghaladóan a szokásos 2 helyett 5 előadással jelentkezhettünk. Sőt, 1999-ben a WPC bizottságai Magyarországon tartják értekezletüket. A WPC legfelső vezetői – az elnök és a főigazgató – személyes érdeklődést tanúsítottak olajiparunk iránt, és külön-külön Magyarországra látogattak. Kedvező benyomásuk is közrejátszott abban, hogy a pekingi világkongresszuson 5 témakör bemutatásával adhatunk számot olajiparunk eredményeiről és törekvéseiről.

A Nemzeti Bizottság 8 javaslata közül a következőkben fogadta el a világkongresszus szűrije:

- A kőolaj-feldolgozás fejlesztéseinek lehetőségei Kelet-Közép-Európában (*Deák Á., Ulrich I., Jakab K.*)



Dr. Stegena Lajos
1921–1997

Búcsúzzunk! Búcsúzzunk *dr. Stegena Lajos* professzortól, az Eötvös Loránd Tudományegyetem nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanártól, aki bölcs türelemmel viselt gyógyíthatatlan betegsége után megtért a Teremtőhöz. Széles érdeklődésű ember volt, nagy ívű életpályáját zárta le a halál.

Stegena Lajos 1921-ben Keszegfalván született. Mérnöki diplomáját 1942-ben a Műegyetemen szerezte. A kandidátusi címet 1957-ben, a földtudományok doktora fokozatot 1964-ben kapta meg. 1942-től 1956-ig a MÁFI-ban dolgozott, 1957-ben az ELGI tudományos osztályát vezette. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel 1953 óta áll kapcsolatban. A geofizika egyetemi tanára 1963-ban lett. 1966–87 között, 21 évig a Térképtudományi Tanszék vezetője, az 1975–84. években a Földtudományi Szakbizottság elnöke, majd 1987-ig a környezetfizikai tanszékcsoporthoz vezetője.

Több évtizeden keresztül geofizikus és térképész tárgyakat oktatott (részben társ-szerzőkkel), hat tankönyvet és számos jegyzetet írt. Negyvenéves oktatói tevékenységé-

nek hasznát az évtizedek során képzett geofizikus, geológus és térképész hallgatók élvezték. Több tíz földtudományi egyetemi doktori, kandidátusi és nagydoktori munka tanára, szakmai irányítója volt. Több hazai és nemzetközi kutatási munkát kezdeményezett és vezetett, nemzetközi földtudományi és geofizikai tudományos társaságok tisztségeit viselte. Kutatói munkásságát a Kárpát-medence geonómiai megismerése és megismertetése kapcsán megjelent másfélszáz tudományos publikációja és külföldi egyetemek vendégprofesszori felkérései bizonyítják. Mintegy 30 egyetemre hívták meg előadások tartására egy-egy szemeszterre. Vendégprofesszora volt a freibergeri, a clauthali, kétszer a kiel és a nápolyi egyetemnek. Négy idegen nyelven beszélt, írt és olvasott. Számos egyetem (prágai, freibergeri, moszkvai, padovai, szófiai) érmének és emléklapoktulajdonosa.

Munkássága során kerekén 150 tudományos értekezést és 23 könyvet írt. Több évtizedes földtudományi oktató-kutató tevékenységét az MTA elnöksége 1995-ben Eötvös-koszorúval ismerte el, és feljogosította a „Laureatus academiae” cím viselésére.

Utolsó találkozásunkon, a kórházban, az egyetemi életéről beszélgettünk: egész életünk során vizsgáztunk és vizsgáztatunk, de a végén a mi abszolutoriumunkat állítják ki rólunk a tanítványok és a kollégák. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának polgárai nevében jelentem:

„Tisztelt Professzor Úr! Az index lezárva, a végbizonyítvány kiállítva.”

Az életművet köszönjük!

Volt professzorunk, egyetemi vezetőnk, nyugodj békében!

Dr. Dövényi Péter

- Kelet-Európa integrálódása a világ kőolajiparához (*Dr. Tóth J.*)
 - Szén-dioxid-besajtolással javított termelés (*Dr. Pápay J., Fülöp R., Bíró Z., Gombos Z., Trömböczki S.*)
 - Hulladékkezelés és talajvédelem (*Nagy P., Isaák Gy., Pallaghy B., Nagyné Fülöp E.*)
 - Hazai kenőolaj-adalék fejlesztése (*Dr. Deák Gy., Bartba L., Baladincz J., Auer J.*)
- Ezeket kívül a globális klímaváltozással foglalkozó szekció elnöki teendőinek ellátására is magyar szakembert, Mészáros Ernő akadémikust kérte fel a WPC.

3. Előadás a spanyol olajipar demonopolizálásáról

A WPC Nemzeti Bizottsága szervezésében február 21-én *Javier Santamaria*, a WPC Spanyol Nemzeti Bizottságának elnöke tartott nagy érdeklődéssel kísért elő-

adást a spanyol olajipar demonopolizálásáról. Az országban 1927 óta létezett az állami kőolaj-monopólium. Ennek lebontása 1985-ben kezdődött. Az Európai Gazdasági Közösségbe való integrálódási folyamat spanyol példája számos hasznos tapasztalattal szolgál a hazai gazdaságpolitikai és kőolajipari vezetők számára egyaránt. A védett spanyol kőolajipart erőteljesen érintette az importvámok eltörlése, a belső piac megnyitása az EGK tagállamai előtt. Ugyanakkor fokozatosan eltörölték a spanyol termékeket sújtó exportvámokat és kivitelit kontingenseket. A teljes liberalizálási folyamat 7 év alatt zajlott le állami ellenőrzéssel.

Érdeklődő olvasóink számára rendelkezésre tudjuk bocsátani az előadás anyagát (*Galambo Imre*, tel.: 1 464 1660).

Kürti Attila

Történeti hírek

Évfordulók

Április

60 éve, 1937-ben, az évtized elején Bükkszék környékén végzett részletes földtani vizsgálatok után – melyek olaj jelenlétére utaló indikációkat mutattak ki – a X. Bányászati osztályt vezető *T. Rotb Károly, Lóczy Lajos* előterjesztésére elrendelte a vidék geofizikai felvételét, majd két 1500 m-es kuta-tófúrás mélyítését Bükkszék község mellett, a recski Lahoca-hegyen 1936. december 11-én, ill. december 26-án. A Bükkszék-I. számú fúrás – melyet fordított öblítésű móddal mélyítettek – eredményesnek mutatkozott, ugyanis 263 m-ben erős olajos nyom, majd 325 m-ben egy olajsint jelentkezett, melyből napi 200 l olajat lehetett termelni. Az elért biztató eredmény után a kincstár minden rendelkezésére álló berendezést további fúrások mélyítésére irányította. 1937. március 19-én indult meg a Bükkszék-II. sz. fúrás, mely 40 nap alatt 285 m mélységig jutott, egy viszonylag erős olajsintig, melyből 1937. április 28-án megindult a termelés.

Ugyancsak 60 éve, 1937. április 14-én kezdődött a Budafapuszta-2. fúrás. A megfelelő geofizikai előkutatás után megtelepített Budafapuszta-1. fúrásban 1754 m-ben a fúrószár megszorult, ezért a lyuk tökéletesen nem volt kivizsgálható és kiképezhető, de kevés olaj és víz jelenlétében már annyi szénhidrogén gázt eredményezett, mely elegendő volt a gőzüzemű berendezéssel végzett következő, B-2. fúrásnak fűtőgázzal való ellátására. Az április 11-én kezdett B-2. fúrást szeptember 29-én fejezték be 1300 m-ben sikerrel, melyből 1204–1208 és 1169–1178 m mélységből 10 mm-es fűvőkánát végzett termelési kísérlet után már ipari mennyiségű (napi 62–65 m³) benzines olajat nyertek éghető gáz kíséretében. A B-2. kutatófúrás sikeres mélyítése és kiképzése eredményeként indult meg 1937 végén a rendszeres kőolajtermelés, és így lett Zala megye a magyar kőolaj- és földgázbányászat bölcsője.

Május

45 éve a Népgazdasági Tanács az állami vállalatokról szóló 1950. évi 32. sz. tv. alapján 1952. május 22-én kelt határozatában ZALAI ASZFALTGYÁR elnevezéssel A/1 típusú állami vállalat alapítását határozta el. A vállalat székhelye Zalaegerszeg, tárgya: nyersolajból gázolaj és aszfalt kitermelése, irányító szerve: a bányá- és energiaügyi miniszter (06. Ásványolaj feldolgozó-ipari főosztály).

45. éve, 1952. május 15-én hazai szelvényezési mélységűcsot értek el az L-200. fúrás 3460 m-es szelvényében.

Cs. B.

Előzetes értesítés

A Magyar Tudományos Akadémia osztályközi Bányászati Ergonómiai és Bányágegészségügyi Tudományos Bizottsága a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetségével, a Magyar Bányászati Szövetséggel, valamint a Magyar Bányászati Hivatallal és az Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézettel együttműködve „az évszázados hazai bányatársaspénztári-egészségvédelmi tapasztalatok alapján az európai foglalkozás-egészségügyi korszerűsítésért” jegyében kívánja

1997. októberében a VII. MAGYAR BÁNYAORVOSI KOLLOKVIUMOT

megrendezni, kiemelve a foglalkozás-egészségügyi, a bányászati egészségvédelem átalakításának kedvező és negatív (a preventív gátló) műszaki, gazdasági és orvosi tapasztalatait.

Kérjük a hazai bányászati, bányá-egészségügyi, munka- és egészségvédelmi, valamint bányamentő és kiterésvédelmi szakembereket mind a szilárd ásványok és építő-

Dr. Horn János

az MTA osztályközi bizottság tagja, a szervezőtestület titkára

anyagok, mind a fluidumok bányászatában és azok csővezeteki szállításában, a gázellátásban tevékenykedőket is, hogy tapasztalataikról, fejlesztéseikről, kutatásaikról tartani kívánt max. 15 perces beszámolóik címét és legfeljebb 10 soros összefoglalóját a szerző(k) nevével, értesítési címével és telefon/fax-számával

vagy dr. Horn János okl. olajmérnök, okl. szakközgazda, okl. gazdasági mérnök, a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége elnöki főtanácsadója, a szervezőtestület titkára címére [1406 Budapest, 46. Pf. 5. tel.: (1) 351-7756],

vagy dr. Szalai László ny. tanácsadó, ny. egy. docens, a szervezőtestület elnöke (3542 Miskolc, Győri kapu 77/VIII./1. tel.: (46) 382-490

részére 1997. május 31-ig eljuttatni szíveskedjenek.

A beküldött összefoglalók alapján szakmai zsűri dönt az előadások elfogadásáról és a továbbképzés jellegű kollokvium részletes programjáról.

Dr. Szalai László

az MTA osztályközi bizottság alelnöke, a szervezőtestület elnöke

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

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

TÖRTÉNETI PÁLYÁZATOT

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

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

I. témakör:

- technikatörténet
- gazdaságtörténet
- üzem- és vállalat-történet

II. témakör:

- életrajz, visszaemlékezés, kritika

III. témakör:

- történeti értékű fényképgyűjtemények és videofilmek

A pályázaton csak jeligével beküldött munkák vehetnek részt. A pályamű szerzőjé-

nek (szerzőinek) adatait lezárt, azonos jeligéjű borítékban kérjük mellékelni.

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

Beküldési határidő: 1997. szeptember 15.

Pályadíjak:

- | | | |
|-----------|--------------|-----------|
| I. díj: | 3, egyenként | 20 000 Ft |
| II. díj: | 3, egyenként | 10 000 Ft |
| III. díj: | 6, egyenként | 7 000 Ft |

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

Az eredményhirdetés 1997. decemberében lesz.

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

Budapest-Zalaegerszeg, 1997. január 15.

Magyar Olaj- és Gázipari Rt.

Magyar Olajipari Múzeum

Külföldi hírek

Németországi energiaprognózis 1996-2010-re

Az Esso AG Hamburg 1996. december elején adta ki hagyományos évi energiaprognózisát. Eszerint annak ellenére, hogy Németországban a gazdasági fejlődés ebben az időszakban 40%-os lesz, az energiafelhasználás hosszú távon (2010-ig) már nem fog emelkedni. Úgy becsülik, hogy az 1996. évi szinthez képest 1%-kal csökkent és 2010-re 480 M t kőszénegyenértéket ér el. A fajlagos energiafogyasztás ebben az időszakban évenként 2,3%-kal fog csökkenni. A prognózis időszakában az energiastruktúrák tovább változnak: a szén jelentősége tovább csökken és részaránya az összefogyasztásban kerekén egynegyedre zsugorodik. Ennek oka elsősorban a kelet-németországi barnaszénfogyasztás további csökkenése. A kőolajfogyasztás hosszú távon szintén jelentősen csökken. Németország kőolajfogyasztása 2010-ben 11 M t-val kevesebb lesz, mint 1995-ben volt. Ezzel szemben a földgázfogyasztás még jelentősen nő, egyre nagyobb mértékben helyettesítve a fűtőolajat és a barnaszénét a térfűtésben és az erőművekben.

A prognózis szerint a kőolajfogyasztás 2000-ben is a mai szinten marad, de a felhasználás struktúrája változik. Csökken a könnyű- és nehézfűtőolaj-felhasználás mind az iparban, mind a háztartásokban, növekszik viszont a közlekedési felhasználás dízel- és repülőgép-üzemanyagokból, míg az Otto-motorok üzemanyag-fogyasztása csökken.

A becslések szerint a nem energetikai célú nyersbenzin és cseppfolyós földgáztermékek és egyéb petrokémiai alapanyagok fogyasztásában középtávon még a kőolajipart terhelő további növekedés várható.

Hosszú távon, tehát 2000 után a kőolajfogyasztás minden területen gyengülni fog. A földgázfogyasztásra vonatkozóan az 1995. évi 97 M t kőszénegyenérték 2010-re várhatóan 115 M t-ra emelkedik. Különösen jelentős növekedés várható az erőművekben, a háztartásokban és a kisfogyasztóknál.

Az előzetes számítások szerint Németország 1996. évi kőolajtermék-fogyasztása 1995-höz viszonyítva 1,7%-kal nő (128,3 M t), ez csaknem azonos az 1994. évi szinttel. Ezen belül a dízelüzemanyag-fogyasztás azonos az előző évvel; jelentősen nő a könnyűfűtőolaj-fogyasztás (9,8%) és a repülőgép-üzemanyagból a fogyasztás (2,2%), míg a nehézfűtőolaj iránti kereslet jelentősen (9,5%-kal) visszaesik, de az egyéb termékek fogyasztása is csökken (3,5%-kal).

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|---|
| GTE | Gépipari Tudományos Egyesület |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| NJSZT | Neumann János Számítógéptudományi Társaság |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |
| SPE | Society of Petroleum Engineers |

Kis kéntartalmú dízelüzemanyag Braziliában

A brazil állam kőolajipari vállalat, a Petrobras kis kéntartalmú dízelüzemanyag gyártását kezdte meg, melynek célja a levegőtisztaság és a járműteljesítmény javítása öt nagyobb brazil városban. Négy finomítóban megkezdtek a max. 0,3% kéntartalmú dízelüzemanyag gyártását. Ennek használata csupán Sao Paulo államban 900 t/hó mennyiséggel csökkenti a kénemissziókat. A Petrobras 1 Mrd \$-t fordít a kéntartalom csökkentésére 5 finomítóban. A vállalat közleménye szerint 1997 októberétől Brazília 8 nagyvárosa már 0,3%-os dízelolajat kap. Az összes többi várost pedig 1998 januárjától max. 0,5%-os kéntartalmú dízelolajjal látják el, szemben a mai 1%-os kéntartalommal.

Oil and Gas Journal

A bitument veszélyes árunak nyilvánítják

Eddig nem volt külön előírás a bitumen szállítására. Németországban 1997. január 1-jétől az összes, a veszélyes anyagok szállítására érvényes szabályozást figyelembe kell venni. Az ok, hogy a bitument veszélyes áruvá nyilvánítják, abban rejlik, hogy a bitument a szállításhoz fel kell melegíteni, hogy megtartsa szivattyúzhatóságát. A szállításhoz és továbbfeldolgozáshoz 100 °C fölé kell melegíteni. Magát a bitumen gyulladáspontját nem lépik ugyan túl, de a forró anyag veszélyt jelent, ezért a gépkocsi vezetőjét megfelelően kioktatni szükséges, a szállító járművet engedélyeztetni kell erre a célra, rajta megfelelő, veszélyre figyelmeztető táblákat kell elhelyezni stb. A bitumenszállítók részére 6 hónapos átmeneti időt adnak 1997. július 1-jéig, hogy addig ezekre a változásokra felkészülhessenek.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Kombinált ciklusú erőmű épül Nagykanizsán alacsony fűtőértékű földgáz elégetésére

Az In-Er Erőmű Kft. kombinált ciklusú erőművet épít Nagykanizsán, a környékbeli kutakból származó alacsony fűtőértékű földgázok elégetésére. A folyamatban az égetést nagyobb fűtőértékű gázzal támasztják alá. A 80 MW-os erőmű elindítását a század vége előtt tervezik. A tulajdonos az In-Er, az ausztriai EVN, a magyar MOL Rt. és a bécsi székhelyű Stojan International közös vállalata, ill. vállalkozása.

Modern Power System, 1996. dec.

Aszfaltüzem indul Utahban

A Crown Energy Corp. (Salt Lake City) aszfaltüzemet épít az „Asphalt Ridge” olajhomok-előfordulás hasznosítására. Kezdetben 2000 t/d olajhomokot dolgoznak fel és úgy becsülik, hogy az üzem 15 éves élettartama alatt átlagosan 1000 t/d mennyiségben elsőrendű minőségű aszfaltot állítanak elő. A termelést az 1997. évi útépitési idény kezdetére terveztek megindítani, a bővítést pedig 1998-ra, a piaci igényektől függően.

Oil and Gas Journal, 1997. jan. 13.

Olaj- és gázipari kilátások Dél- és Közép-Amerikában

Egy tanulmány szerint jelentős növekedés várható e régióban már 1996-1999 között. A tengeri termelés 18%-kal fog növekedni és eléri a 221,4 M t-t. A kitermelésben döntő lesz Mexikó szerepe (56%), ezt követi Venezuela (23%), majd Brazília (17%).

A tengeri földgáztermelés ebben az időben csaknem megduplázódik, és eléri az 55,1 Mrd m³-t. (Itt is Mexikó vezet 33%-kal.) A teljes tengeri fejlesztési ráfordítás a térségben 28%-kal emelkedik és 13,8 Mrd \$-t ér el. Petroleum Review, 1997. jan.

Az USA stratégiai kőolajtározói

Az USA-nak van a világon a legnagyobb tartalék kőolajkészlete. 1976-tól több mint 20 Mrd \$-t fordított arra, hogy 592 M b nyersolajat vásároljon és azt úgy helyezze el, hogy szükség esetén gyorsan hazai piacra tudja adni. A tározó kavernáinak teljes kapacitása 680 M b, de a kongresszus tervei szerint azt 1 M b-re növelik.

Oil and Gas Journal, 1997. jan. 13.

Turkovich Gy.



A MOL RT. ÉS A KÖRNYEZETVÉDELEM



Környezetvédelmi misszióink

A MOL Rt. üzleti törekvéseinek elválaszthatatlan része a környezetvédelem.

Küldetésünk e szakterületen az alaptevékenységeinket kísérő környezetterhelés minimalizálása, a környezetvédelmi jogszabályi kötelezettségek teljesítése, környezetbarát technológiák alkalmazásával és környezetbarát termékek előállításával versenyképességünk fokozása, a MOL Rt. kedvező külső megítélésének és vevőink bizalmának erősítése.

Környezetvédelmi filozófiánk

A MOL Rt. elkötelezettje a környezetvédelem ügyének. A szép, tiszta, természetes emberi környezetet a társadalmi jólét egyik fontos elemének tekintjük.

Döntéseink során fontosnak tartjuk a környezetvédelmi, gazdasági és társadalmi szempontok egyensúlyának megteremtését.

Az esetlegesen már bekövetkezett környezetszennyezés lokalizálását és felszámolását kiemelt feladatként kezeljük.

Társaságunk külső megítélésének alakítása során különös hangsúlyt fektetünk környezetvédelmi törekvéseink bemutatására.

Előnynek tartjuk, ha beszállítóink és egyéb partnereink tanúsított minőségbiztosítási és környezeti irányítási rendszerrel rendelkeznek.

Környezetvédelmi politikánk

Tudjuk, hogy környezetünk állapotáért felelősséggel tartozunk.

Valljuk, hogy Társaságunk fennmaradásának és növekedésének meghatározó tényezője a környezeti elemekkel történő körültekintő gazdálkodás: a fenntartható fejlődés biztosítása. Ehhez tevékenységünk valamennyi környezeti hatását komplex módon kell szemlélnünk, és azt is szükségesnek tartjuk, hogy a MOL Rt. minden dolgozója személyes ügyének tekintse a környezet védelmét.

Hisszük, hogy partnereinkkel együtt tenni tudunk az emberi környezet javítása, a természet értékeinek megóvása érdekében.

Mándoki Zoltán
ügyvezető vezérigazgató

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ

ÉS

FÖLDGÁZ



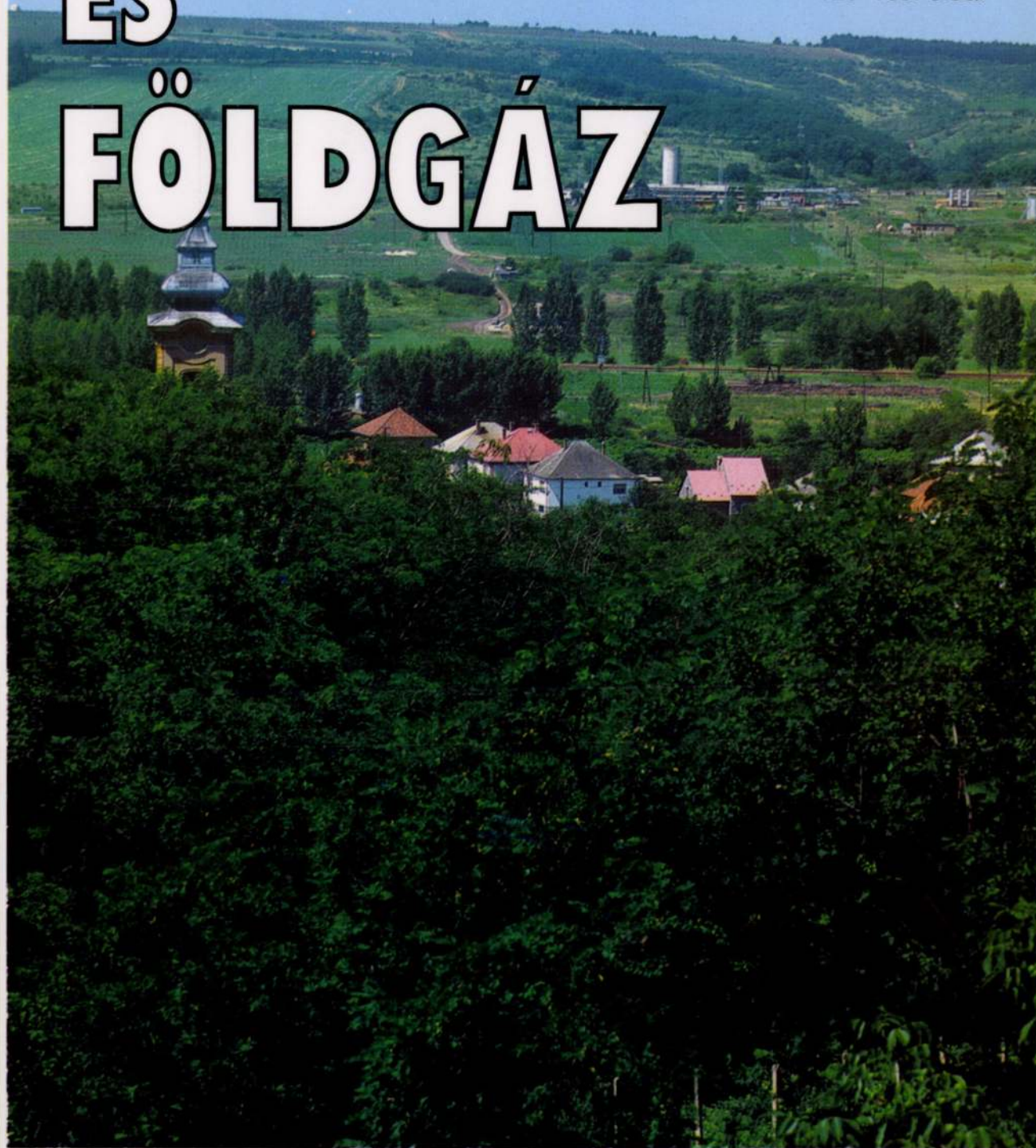
BUDAPEST

1997. június

1997/6.

30(130.) évfolyam

129–160. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

Fotó: Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|-------------------------------|
| JÓZSEF BALLA: Improvement of the gas measurement systems at the MOL Rt. – Oil and Gas Transportation Branch | 129 |
| WITTMANN GÉZA-KESZTHELYI ZOLTÁN: Neogén folyómedrek kimutatása 3D szeizmikus mérésekkel az Endrőd észak területen | 132 |
| BÖLÖNY BÉLA-CSABAI TIBOR: A szénhidrogén-bányászatban alkalmazott szerkezeti anyagok jellegzetes korrózióskár-esetei. | 142 |
| KOMÁR GYÖRGY-TRÁJ GYULA: A belföldi bitumenértékesítés kereskedelemfejlesztési lehetőségei a MOL Rt.-nél. | 153 |
| Egyesületi hírek | 138, 139, 151 |
| Felhívás | 157 |
| Gyászjelentés | 137 |
| Hazai hírek | 137, 140, 155 |
| Iparági hírek | 140, 158 |
| Kiadványismertetés | 159 |
| Könyvismertetés | 149, 158 |
| Közlemény | 151 |
| Külföldi hírek | 131, 149, 152, 156, 158, BIII |
| MTE SZ-hírek | 147 |
| Személyi hírek | 157 |
| Történeti hírek | 157 |
| Üzemi hírek | 138, 148 |

Elvészve csak az van,
amiről a nemzet maga lemond
[Deák F.]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR (szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Improvement of the gas measurement systems at the MOL Rt. – Oil and Gas Transportation Branch



Balla József
okl. mérnök, osztályvezető.
MOL Rt., Siofok

JÓZSEF BALLA
UDC (ETO): 622.691

Gas quantity and quality measurement one of the basic activity of the MOL Rt.-KFÜ. It could have remarkable influence on the profitability of the KFÜ as well. The article overviews the development of the gas measurement and the changes in the judgement of it. It describes some benefits and disadvantages of the turbine and orifice meter systems and rules their application. A reconstruction program of the metering systems was started in late 80's to increase the accuracy and reliability of them. The improvements implemented in the different elements of the metering systems is given that helped to meet the new requirements raised against the gas measurement.

Basic activity of the MOL-Oil and Gas Transportation Branch (KFÜ) is the transportation of the crude oil and natural gas under high pressure through the pipeline system. KFÜ is acting as a common carrier. It is obvious that it will be able to give an account of the gas if it measures its quantity and quality at the take over and at the hand over points as well. It is also well known that during the transportation through the pipeline it is unavoidable to have some transportation loss. It means that the gas handed over to the addressee will be less for some amount than received from the shipper. One of the source of the transportation loss is the uncertainty of the measurement systems at the take over and hand over points.

The less this uncertainty the less can be the loss caused by this factor.

The judgement of the transportation loss has been changed radically in the 70's as the price of the gas increased. As the percent of the energy cost increased in the total cost of a product so the requirements concerning the accuracy and reliability of the gas quantity and quality measurement increased.

The separation of the regional gas supply companies from the National Oil and Gas Trust at the end of 80's increased the importance of the gas account even more. Before the separation it was simply to share the loss between the member companies of the trust but after the separation every cubic meter gas should have been measured accurately.

Recently KFÜ operates more than 500 gas measurement systems.

Quantity and quality measurement of the gas

There are two basic types of gas measurement systems employed in the KFÜ high pressure pipelines: orifice and turbine meters. Previously orifice meters were used almost exclusively. Recently the number of turbine meter systems higher than orifice meters. Both of these systems have own benefits and disadvantages. Some of them are as follows:

Orifice meter:

Benefits:

simple construction, reliable operation, no calibration required by gas flow but can be calibrated by measuring the physical dimensions, widely standardised, less affected by the contamination of the gas.

Disadvantages:

small turn-down ratio, stabilised gas flow can only be measured, requires long upstream section.

Turbine meter:

Benefits:

high turn-down ratio, capable to measure varying flow, requires less upstream pipe section, accuracy can be higher than the orifice meter one.

Disadvantages:

every pieces require calibration with gas flow, periodical recalibration is costly (especially if it is done not by air but with natural gas), turbine meter is not yet standardised (in Hungary), above a certain diameter it is more expensive than the orifice meter.

Orifice meters are used in the KFÜ

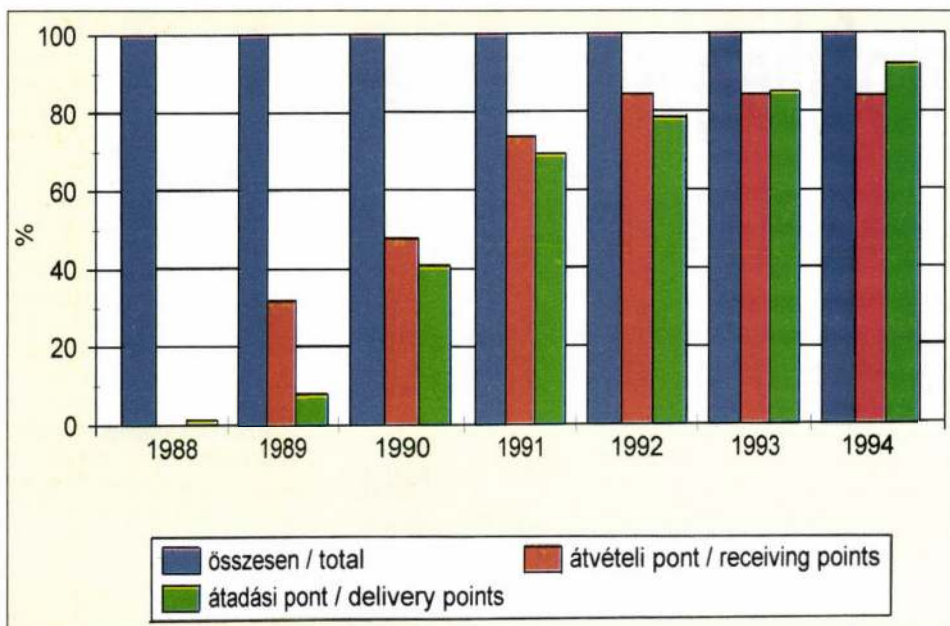


Fig 1. Percentage of the certified receivory/deliving points

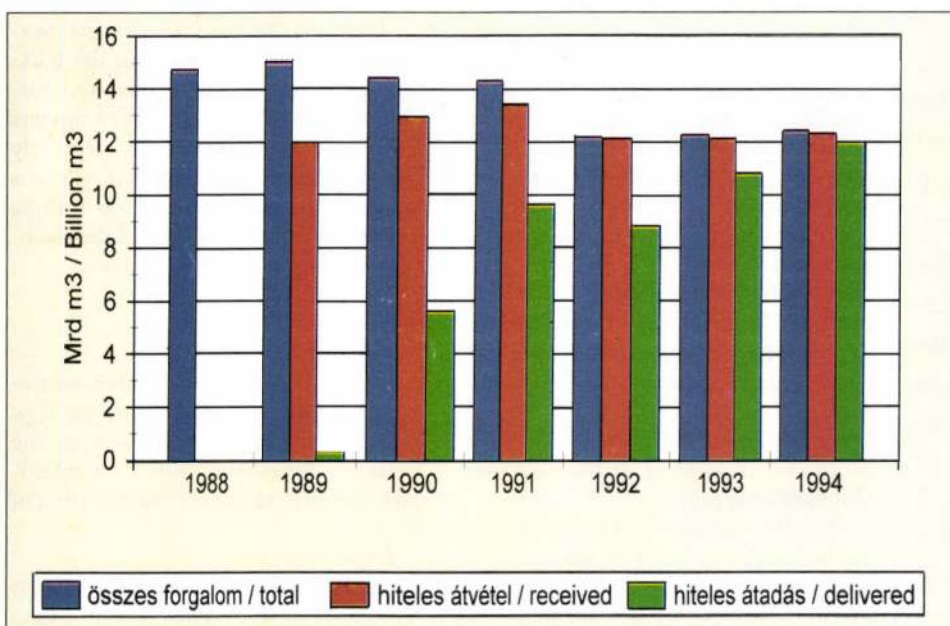


Fig 2. Gas quantity received/delivered on the certified metering systems

pipeline system at high pressure (above 40 bars) and/or at high and stable flow rate. Turbine meters are employed at low pressure (6–8 bars) and at highly variable flow rates.

The increasing requirements concerning the accuracy and the reliability of the measuring systems made it necessary to improve the structure of the metering systems. It was necessary to take into account in the flow calculation such factors that were previously neglected.

For example in the early orifice systems the instrumentation consisted of a differential pressure and pressure chart recorders and in best case a temperature recorder. The charts were processed manually, reading the mean differential pressure, pressure and temperature visually. The daily flow was calculated with a so called orifice constant. The transmitters

with electrical output become available later on. The analog flow computers calculated and integrated the flow rate from the signals of the transmitters but the method of calculation remains the same. Recently the electronic transmitters have much higher accuracy than the first ones and the microprocessor based flow computers take into account in the flow calculation all the known factors affecting flow (flow coefficient, expansion coefficient, compressibility factor, thermal expansion of the orifice plate and pipe, viscosity, izentropic exponent, etc.).

Considering the increasing importance of the gas flow measurement and the availability of the instrument generation KFÜ started a measuring system reconstruction program in 1988. All the measuring systems were examined and depending on the condition of the system different modification have been done. The main points of the modifications concerning the different elements of the systems are as follows.

Primary devices: orifice and turbine meter

The previously used orifice meters that consisted of an orifice plate mounted between two flanges were replaced by new orifice chambers. It made the insertion and withdrawal of the orifice plate much simpler

for inspection and the new orifice chambers meet the strictest requirements of the MSZ 1709/14 standard. The upstream straight pipe sections have been made longer to avoid any additional uncertainty due to upstream fittings.

Number of orifice meters was replaced by turbine meters complete with flow strightener. The turbine meter requires 10D upstream pipe section (18D without flow strightener) so that the costly elongation of the upstream section could be avoided.

Transmitters

The previously used transmitters had accuracy 0.6–1.0%. They were replaced by highly reliable transmitters with accuracy of 0.25–0.1%. Instead of gauge pressure transmitters

absolute pressure transmitters were mounted. The temperature sensing elements were connected directly to the flow computers so that the R/I transmitters' inaccuracy was eliminated.

Chromatograph

To calculate the gas flow accurately it is necessary to know the composition of the natural gas flowing through the orifice or turbine meter and the relative density and heating value of the gas. Previously the composition of the gas was determined in a laboratory from a spot sample taken once a week or once a month. This method was unable to give the true mean value of these parameters.

On-line process chromatographs were installed on the key points of the pipeline system. They taking sample from the pipeline every 6–30 minutes and determine the relative density and heating value with the accuracy of 0.1%.

The heating value is the basis for the accounting of the gas according to its heat content.

Environmental conditions

The error of the measuring instrument highly affected by the environmental conditions. The biggest influence has the environmental temperature. The field mounted transmitters were installed in heated and isolated boxes. This solution practically eliminated the transmitters additional uncertainties due to temperature variation.

Flow computers

The analogue flow computers (which were able to receive the signals only from differential pressure, pressure and temperature transmitters) were replaced by microprocessor based flow computers. The new units were capable to receive gas composition (relative density, heating value, mole fraction of the compounds) as live inputs as well. Their accuracy is higher and they work more reliable. The calculation algorithm exactly follows the standards (for example continuous calculation of flow coefficient, expansion coefficient and compressibility). Beside the more accurate calculation, the new flow computers offer lots of additional functionality (for example hourly, daily, monthly counters, etc.).

Telemetry system

All the metering systems are connected to the SCADA System of Oil and Gas Industry (OTR). The OTR continuously monitors the health condition of the metering systems. In case of any irregular behaviour or failure of the systems the remedial action can be initiated immediately.

The SCADA improves the accuracy of the measuring systems as well. The gas composition measured at the key points of the pipeline system transmitted to the flow computers measuring the same gas but on the different geographical places. Receiving the gas composition the flow computer makes the necessary correction in the flow calculation.

Legal approval of the metering systems

The Hungarian Office of Measures (OMH) checked every measuring system after reconstruction. If they satisfy the related standards, then OMH approve them for custody transfer operation. Such an approval from an independent organisation increases the quality of the measurement and makes easier to settle any dispute about the quantities between the seller and buyer. At the same time the periodical testing and approval force the operating company to pay more attention to the metering systems.

The benefits from the reconstruction

Figure 1 and 2 show the percentage of the metering systems where the reconstruction has been done each year. As one can see almost all the gas measured by legally approved metering systems. The increased accuracy and reliability resulted lower loss of gas in the company gas balance as well.

Balla József okl. műszermérnök: A gázmennyiség mérő rendszerek fejlődése a MOL Rt. Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletágánál

A földgáz mennyiségének és minőségének mérése a MOL Rt.-KFÜ tevékenységének egyik fontos eleme, amely jelentős hatással lehet az üzletág gazdasági eredményére is. A cikk áttekinti a gázmérés fejlődését és megítélésének változását. Ismerteti az alkalmazott mérőperemes és mérőturbínás rendszerek előnyeit és hátrányait, alkalmazásuk szabályait. Áttekinti az 1980-as évek végén megkezdett mérésrekonstrukciós programot, amelynek célja a gázmérés pontosságának és megbízhatóságának növelése volt. Leírja, hogy milyen módosításokra, tökéletesítésekre került sor a mennyiség- és minőségmérő rendszerek egyes elemeiben, annak érdekében, hogy megfeleljenek a gázméréssel szemben támasztott megnövekedett elvárásoknak.

Külföldi hírek

A gázbesajtolás szerepe Norvégiában

Norvégiában 16 Mrd m³/év földgázt sajtolnak vissza a termelő kőolaj- és földgáz/kondenzátum mezőkbe. Ez egyharmada Norvégia összes gáztermelésének. A Norvég

Kőolajipari Igazgatóság (NPD) becslése szerint a földgázexport mennyisége az 1995. évi 28 Mrd m³-ről 2000-ben 54 Mrd m³-t ér el, és úgy becsülik, hogy a gázbesajtolás is megduplázódik ebben az időszakban, azaz a termelt gáz egyharmada lesz. A besajtoló gázt az olajkihozatal növelésére alkalmazzák. Jelenleg kilenc norvég mezőben folyik gázbesajtolás, ami 2000-re 18 mezőre terjedhet ki,

összesen 35 Mrd m³/év mennyiséggel. A gázbesajtolás segítette abban, hogy az átlagos olajkihozatal 34%-ról 41%-ra nőtt. Ez 400 millió m³ többletolaj-kinyerést jelentett. A besajtolással további 0,4...1 Mrd m³ többletolaj termelhető majd ki.

Oil and Gas Journal

Turkovich Gy.

Neogén folyómedrek kimutatása 3D szeizmikus mérésekkel az Endrőd Észak területen

WITTMAN GÉZA–KESZTHELYI ZOLTÁN

ETO: 550.834(439)



Wittmann Géza
okl. geofizikus, adatfeldolgozási szupervízor.
MOL Rt., Budapest.
MGE-tag



Keszthelyi Zoltán
okl. geofizikusmérnök, csoportvezető.
Geofizikai Szolgáltató Kft.
Budapest.
MGE-tag

Az elmúlt években világszerte az a tendencia tapasztalható, hogy a technika fejlődésével a háromdimenziós (3D) szeizmika egyre jobban elterjedt, miközben olcsóbbá vált, és az adatminősége is fokozatosan javult. Így a 3D mérések száma sok helyen már jelentősen meghaladja a 2D mérésekét. Hazánkban a GES Kft. is már több mint tucatnyi 3D területmérést hajtott végre és dolgozta fel. Ezek közül az endrődi az, amelyik a két leglátványosabb eredményt produkálta.

Míg az olaj- és gáz kutatás egyre mélyebb és mélyebb rétegek megismerése felé halad, közben érdekes szerkezetek tárulnak fel a sekélyebb zónákban is. Ezek nemcsak az olajkutatással foglalkozó szakemberek, hanem a földtudományok iránt érdeklődők számára is figyelmet keltők lehetnek.

A mérést, akárcsak a feldolgozást a Geofizikai Szolgáltató Kft. végezte a MOL Rt. megbízásából. A terület feltérképezéséhez 4046 db 480 csatornás felvételt kellett regisztrálni. A felvétel időtartama 4 s, a mintavétel 2 ms volt. A hullámkeltést négy szinkron működő vibrátor végezte 20–100 Hz sweep frekvenciatartományban, 5 s hosszan.

A feldolgozást CYBER típusú számítógépen GEOMASTER és INTERBASE, illetve CDC 4680 típusú számítógépen, GEOVECTEUR szeizmikus feldolgozó programcsomagokkal végeztük (1. ábra).

A 3D szeizmikus feldolgozás folyamán a hatalmas adatmennyiség (10–30 Gb) kezeléseként az egyik legfontosabb teendő a mérési geometria pontos leírása. A vibrátor- és geofonpontok felszíni koordinátái alapján meghatároztuk a csatornák közös mélységpontjának koordinátáit, majd ezeket a területre illesztett bináris útján inline és xline sorszámmra transzformáltuk.

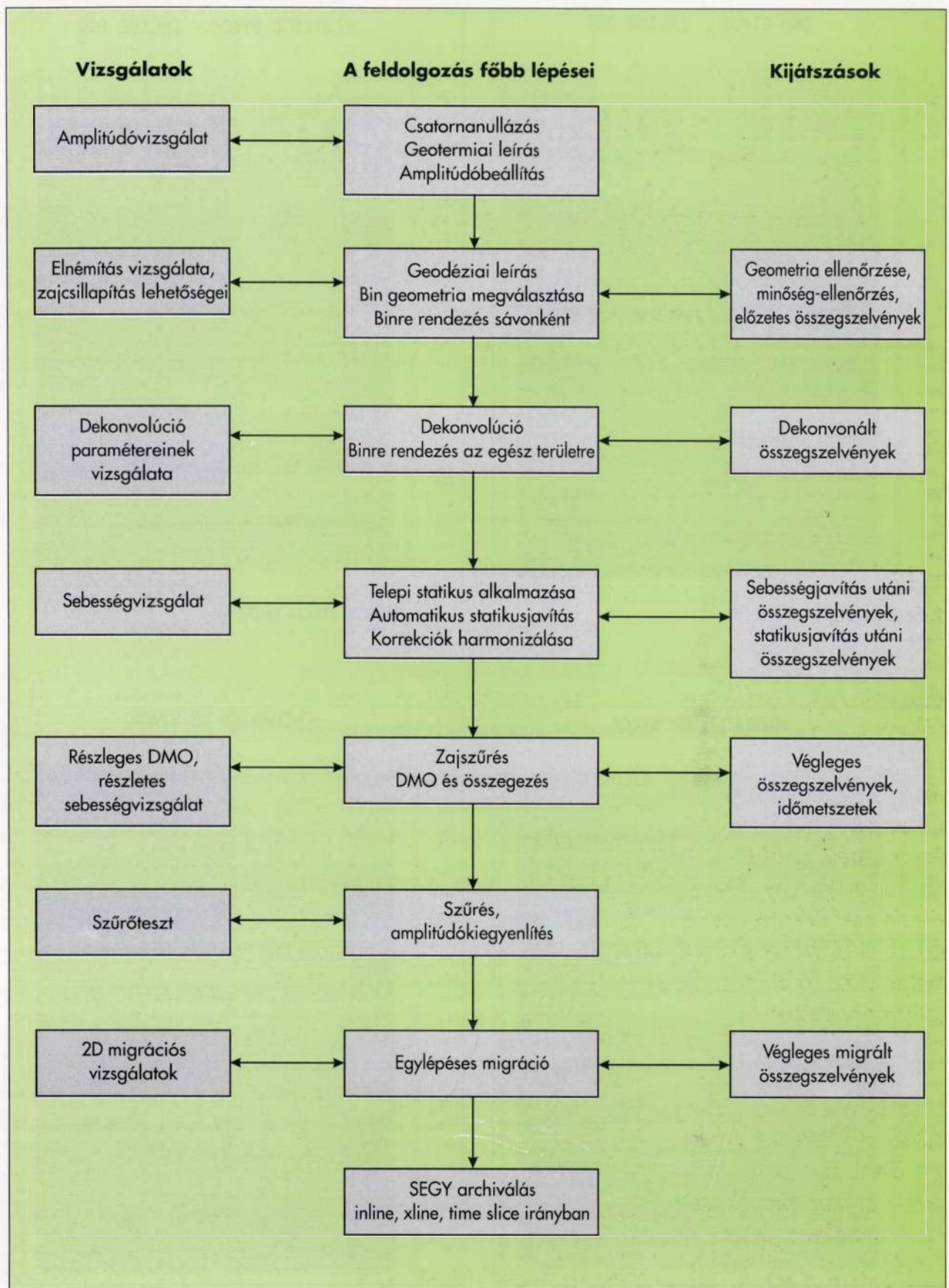
A jobb felbontás érdekében a csatornákat vizsgálatok alapján meghatározott paraméterekkel dekonvolváztuk. A terepi statikusokat a korábbi 2D vonalak adatainak felhasználásával határoztuk meg. A sebességvizsgálat során a sebességet egy rács pontjaiban határoztuk meg. A se-

besség spektrumokat a VELCOM interaktív sebesség-meghatározást végző programcsomag használatával értékeltük ki. A maradék statikus korrekciók tolasértékeit horizont-detektálás és dőléskorrekció figyelembevételével részleges összecsatornák keresztkorrelációja alapján határozzuk meg.

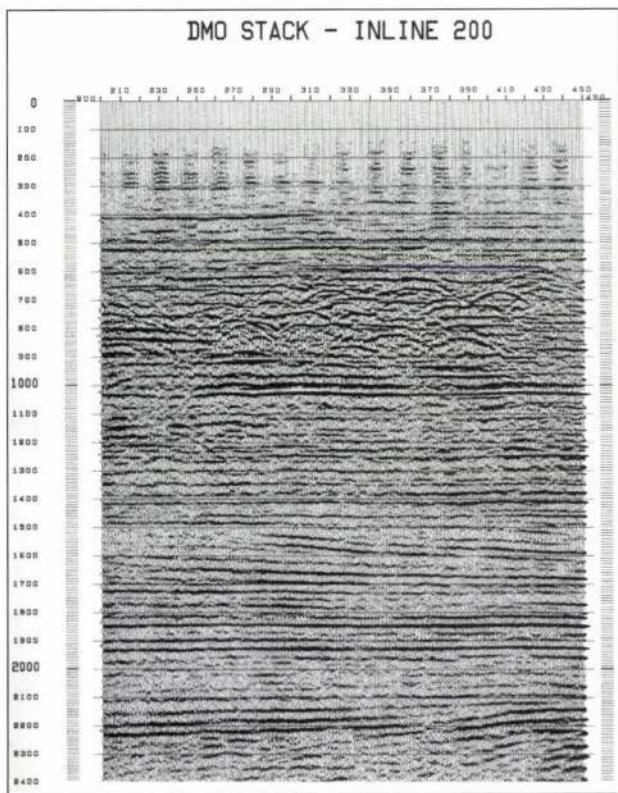
A Dip Move Out (DMO-) korrekció célja a dőlt rétegek és a változó forrásgeofon azimutok beérkezési időkből megmutató hatásának kiküszöbölése. Első lépésként részleges DMO-műveletet végeztünk a dőlésfüggetlen sebesség meghatározása érdekében, majd a meghatározott sebességgel DMO-összegzést hajtottunk végre.

Az egy lépéses 3D migrációt simított stacking sebességtérrel alkalmaztuk az F-X-Y tartományban. A DMO és a 3D migráció megoldotta a 2D migrációval megoldhatatlan, oldalirányból érkezett reflexiók problémáját. Az ábrákon látható, hogy migráció után a diffrakciós ágak élesen fókuszálódtak, felfedve az időmetseteken a geológiai múlt történetét.

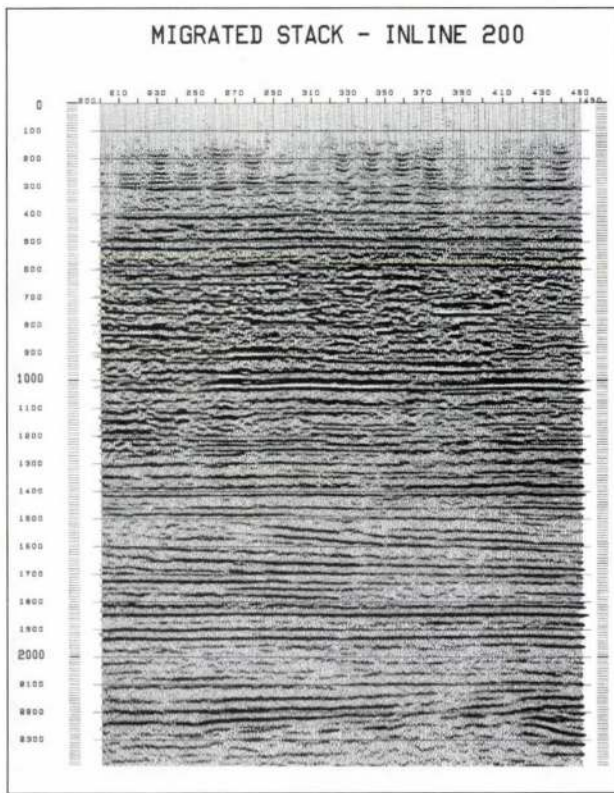
A területre eső hagyományos 2D szelvények a 300–1000 ms zónában kaotikus, darabokra tördelt formákat mutattak. A sűrű diffrakciós események sok, viszonylag kis kiterjedésű, élesen végződő, pont-



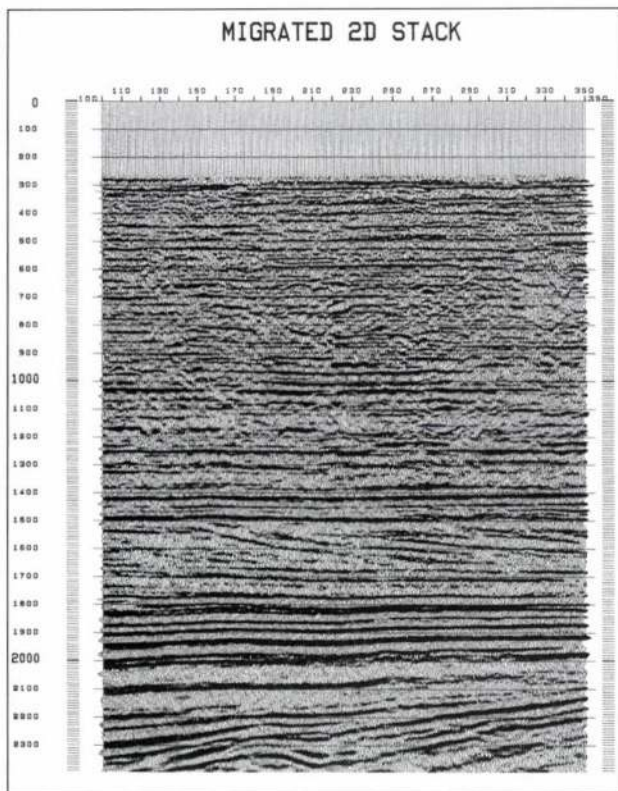
1. ábra. A feldolgozás folyamatábrája



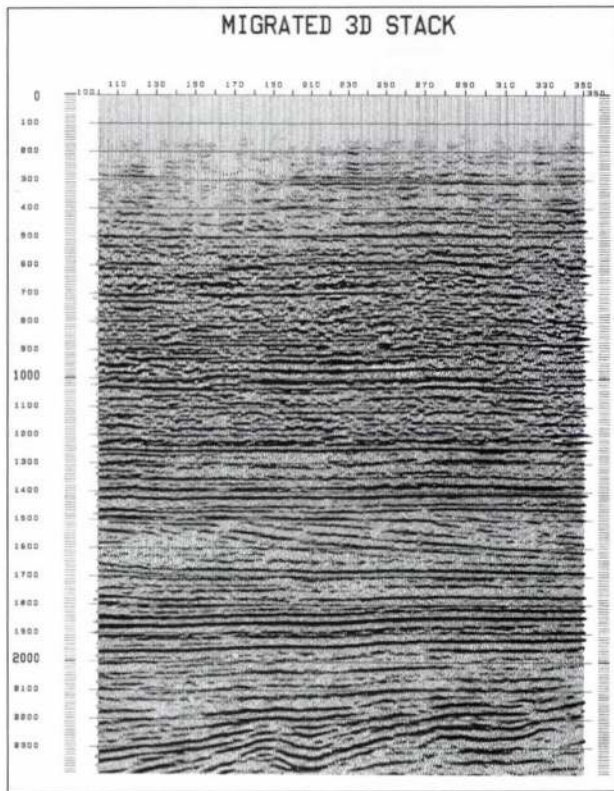
2. ábra. DMO STACK - INLINE 200



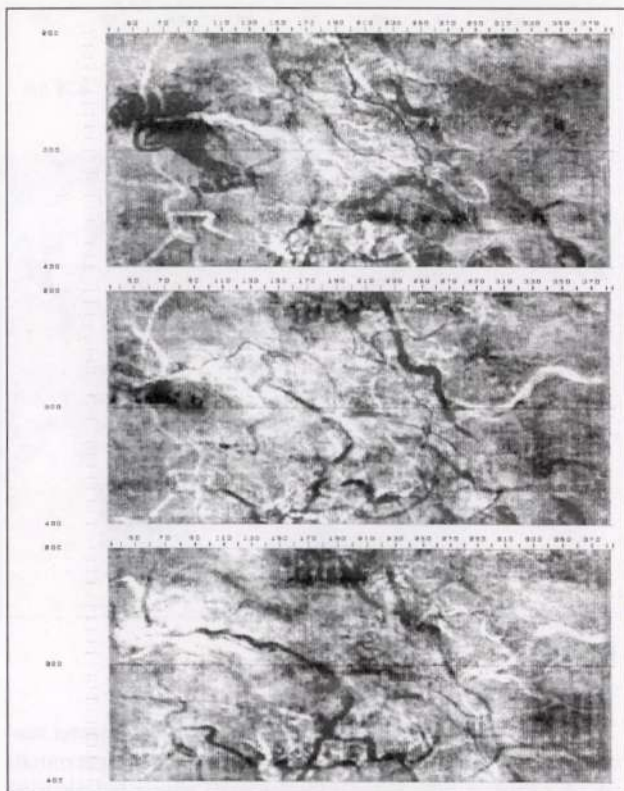
3. ábra. MIGRATED STACK - INLINE 200



4. ábra. MIGRATED 2D STACK

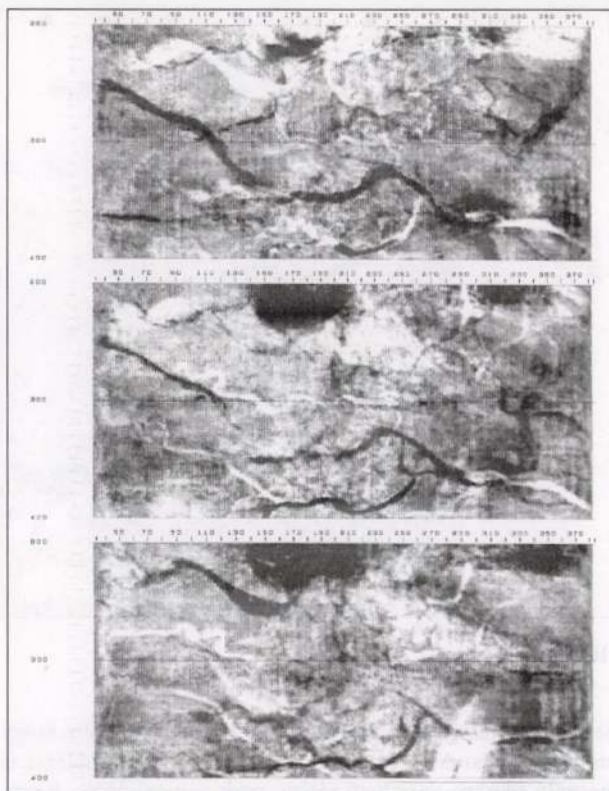


5. ábra. MIGRATED 3D STACK



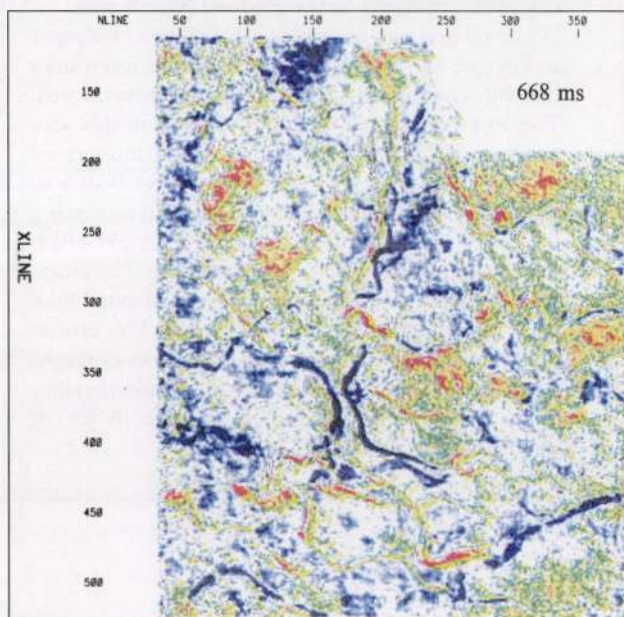
6. ábra. Időmetszetek: 800–804–808 ms

szerű forrás jelenlétére utaltak (DMO stack – inline 200 szelvény, 2. ábra). Ezek nagyrészt egyeztek a korábbi geológiai vizsgálatokból már ismert folyóvízi fácies szeizmikus képével. Bár a 3D adattömb időszelvénymetszetei (inline és xline szelvények) 3 dimenziós lényegükénél fogva sokkal pontosabb leképezést adnak a 2D szelvényekhez képest, de ugyanezt támasztották alá. Ennek ékes bizonyítékeként bemutatjuk egy 3

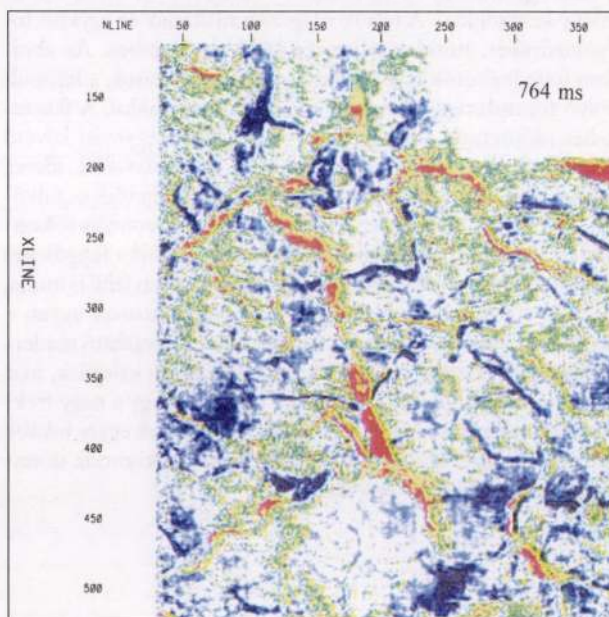


7. ábra. Időmetszetek: 820–824–828 ms

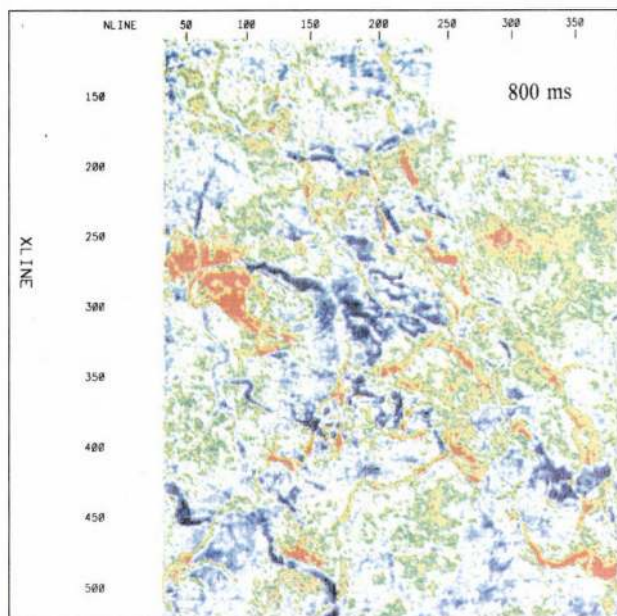
évvél korábban készített 2D szelvény migrált összegét (Migrated 2D stack, 4. ábra), szemben egy 3D adatblokk ezen szelvény nyomvonalára eső összegcsatornáival (Migrated 3D stack, 5. ábra). A különbség az eltérő frekvenciaképen kívül egyrészt a dőlő rétegek rajzában látszik, másrészt a diffrakciókkal teli 500–1000 ms ablakban. Az előbbi jelenség oka az, hogy a 2D szelvény reflexióvonulatait az oldalirányból érkező



8. ábra.



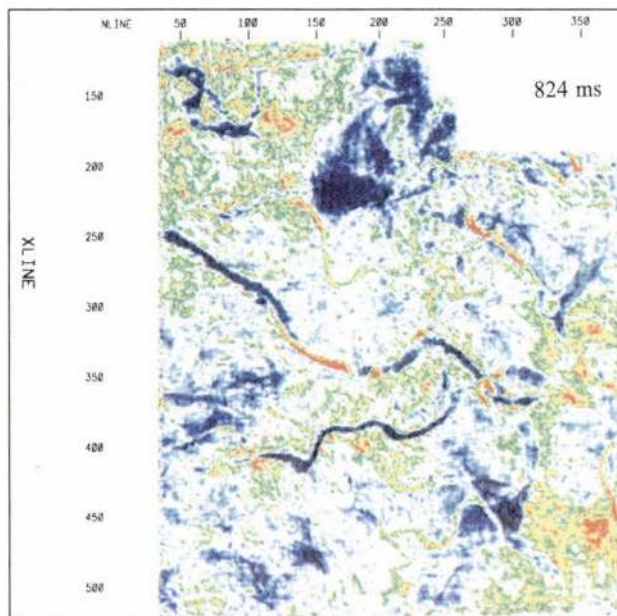
9. ábra.



10. ábra.

jelek összekuszálják, míg a 3D-ben ez teljesen normális, és így ugyanitt folyamatos tiszta kép látható. A másik probléma is hasonló okokra vezethető vissza, csak a megjelenési forma más. Itt ugyanis a 2D szelvényen – a zűrzavart fokozandó – egyszerre jelentkeznek az alul- és túlmigráltság jelei. A 3D szelvényen természetesen ennek nyoma sincs. Ennek ellenére a kuszaság problémáját látszólag a 3 dimenziós migráció sem volt képes megoldani (Migrated stack – inline 200 szelvény, 3. ábra).

Az igazi magyarázatot azonban az adattömb konstans idő menti metszete (time slice) adta. A tektonikusan nem zavart, gyakorlatilag vízszintes rétegek ugyanis párhuzamosak az értelemszerűen vízszintes időmetszetekkel, így pontosan mutatják egy reflexiók felület síkbeli elhelyezkedését. Az eredmény kézenfekvő. A rajzok világosan mutatják az egykori folyómedreket, minden jellemzőjükkel egyetemben. Az ábrákon felfedezhetők folyóelágazások és találkozási pontok, a lelassult folyó meanderező, kanyargó medre a holtágakkal. A fekete-fehér időmetszet-mellékleteken vertikálisan egymást követő metszetek kinagyított részei láthatók (800–804–808, illetve 820–824–828 ms; 6–7. ábra). Ezeket jól követhetőek a „folyómedrek” térbeli változásai. Az eleve nagy horizontális felbontást (inline és xline irányban egyaránt 15 méter) a függőleges irányú 4 m-sos mintavételezés többszörösen felül is múlja, hisz ez – a terjedési sebességgel némileg változóan ugyan – nagyjából 4 m-nek felel meg. Az ábrákról leolvasható mederszélességek viszont itt inkább csak tájékoztató jellegűek, hisz nem szabad megfeledkezni arról a tényről, hogy a nagy frekvenciájú jeleket a mélységtől függően a kőzetek egyre inkább elnyelik, és így egy pont leképezése a kis frekvenciák dominánsá válásával egy foltta torzul.



11. ábra.

A színes mellékletek néhány érdekesebb időmetszetet mutatnak be, ahol a színek a jel amplitúdójának nagyságát mutatják. A rajzokon több jellegzetes folyóvízi típust fedezhetünk fel:

- egymást keresztező, elágazó folyóágak (braided system), homokos-agyagos üledékkitöltéssel (668 ms, 764 ms, 800 ms),
- a lelassult folyó nagy kanyarokat rajzol, meanderezik, majd holtágakat hoz létre (824 ms) (8–11. ábra).

G. Wittmann, geophysicist–Z. Keszthelyi, eng. geophysicist: **Detection of Neogene river beds by 3D seismic measurements in the Endrőd North area**

While oil and gas exploration is focused to deeper and deeper zones in the neogene basins, interesting structures may show up in the shallow zone as well. The strange features of the 2D sureys in this area between 300 and 1000 ms formerly were interpreted differently, ranging from small sandstone bodies to processing errors. The high resolution 3d processing showed the real nature and shape of this event which were formerly interpreted as river beds. The channels are clearly visible because of the horizontal time slices are parallel to the bedding planes. This exhibit reveals information that cannot be seen or obtained on 2D-data. It may help for the better understanding of the paleogeologic history of the area. A few of channels produce gas.

A Miskolci Egyetem Tanácsa és a Bányamérnöki Kar Tanácsa mély megrendüléssel és fájdalommal tudatja, hogy

Dr. habil JAMBRIK ROZÁLIA
egyetemi tanár

1997. április 23-án, életének 51. évében tragikus hirtelenséggel elhunyt.

A Miskolci Egyetem volt kiváló oktatóját, kutatóját saját halottjának tekinti és emlékéit kegyelettel megőrzi.

a Miskolci Egyetem Tanácsa

a Bányamérnöki Kar Tanácsa

a Környezetgazdálkodási Intézet Hidrogeológiai és Mérnökgeológiai Tanszéke

Hazai hírek

100 éves a Szabadság- (Ferenc József-)híd c. tudományos konferencia

A Közlekedéstudományi Egyesület nagyrendezvénye keretében került sor 1996. október 1-jén a Budapesti Műszaki Egyetem dísztermében „100 éves a Szabadság-híd” című tudományos konferenciára.

A mintegy 100 fő hallgatóságot dr. Iványi Miklós üdvözölte, majd dr. Gyurkovics Sándor, a KHVM közigazgatási államtitkára, a Közlekedéstudományi Egyesület elnöke nyitotta meg a tudományos konferenciát visszapillantást téve a 100 éves Ferenc József-híd történetére, szerepére a múltban és jövőbeli feladatvállalására.

A konferencián négy szekcióban hangzottak el előadások. Az első részben dr. Iványi Miklós elnökletével a következő előadók számoltak be az eseményről:

- Dr. Gáll Imre: 100 éves a Szabadság-híd
- Dr. Iványi Miklós: A híd tervezése (Feketeházy János és társai tevékenysége)
- Dr. Gálos Miklós: 100 év az évmilliókban – a Szabadság-híd mérnökgeológiája
- Csath Béla: A Fővám-téri, ill. Ferenc József-híd előkészítő munkálatai
- Laár Tibor: Seefehlner Gyula, a hídepítő

Az alábbiakban Csath Béla előadásának vázlatát ismertetjük:

„Már Budapest második hídjának, a Margit-hídnak 1872–75. évi építési ideje alatt nyilvánvaló volt, hogy a belváros közelében további hidakra lesz szükség. Az 1885. XXI. tc. határozata alapján az 1893. évi XIV. tc. kimondta az Eskü-téri és a Fővám-téri híd építését.

A Fővám-téri Ferenc József Duna-híd építése 1894-ben indult meg, midőn Zsigmondy Béla cége megkezdte a hídfő pilléreinek alapozásához szükséges „kém” lyukak, fúrások kivitelezését.

Zsigmondy Béla gépészmérnök, Zsigmondy Vilmos unokaöccse 1872-ben Zürichből való hazatérte után – ahol gépészmérnöki oklevelet szerzett – nagybátyjával társulva számos fúrást végzett. Nagybátyjának halála után, 1888-tól a mérnöki vállalat egyedüli tulajdonosa lett. Fúrási vállalkozói tevékenységi körét 1894-ben jelentősen bővítette, amikor a hídepítést és az alépitményi munkákat is munkakörébe vonta. E sorozat kezdődött a fentebb említett Fővám-téri Duna-híd pillérei részére, altalajvizsgálathoz szükséges fúrások mélyítésével, mely munkálatokra Zsigmondy egy fúróhajót használt. A fúrások mélysége a Duna „0” pontja alatt 3,5 és 13,4 m között volt.

A híd felépítése után a Zsigmondy cég végezte el a vámszedőháza és a híd feljárójának építését is. 1896. október 4-én történt a híd átadása. A híd létesítése körül szerzett érdemeinek elismerésül a király Zsigmondy Bélának a „Ferenc József-rend lovagkeresztjé”-t adományozta, akinek neve a híd pilonján elhelyezett táblán olvasható.

A második szekcióban dr. Verőci Béla vezetésével az alábbi előadásokra került sor:

- Dr. Domanovszky Sándor: A Ferenc József-híd építése
- Dr. Verőci Béla: A Ferenc József-híd és a korabeli Gerber-hidak
- Földi András–Földi Eszter: A Ferenc József-híd várostörténeti és művészettörténeti jelentősége, megítélése a korabeli sajtóban és irodalomban
- Dr. Mistéthy Endre: A Szabadság- (Ferenc József)híd átépítése

• Dr. Träger Herbert: Háborús károk és azok helyreállítása

• Winkler László: Vizi repülőtér a Szent Gellért tér melletti Duna-szakaszon. A téma érdekessége miatt összefoglaljuk az előadó muzeológus előadását:

1922 végén a nagyhatalmak feloldották a repülési tilalmat hazánkban. A német Junkers cég közreműködésével Jankovics Bécs Endre Aeroexpress néven légitársasági vállalatot alapított és vízirepülő-állomást létesített a Szt. Gellért téri Duna-parton. Úszótalpas vízirepülőgépei ugyanolyan F13 típusúak voltak, mint amilyen gépen IV. Károly Svájból hazarepült. Ilyen hatüleses gépet vehetett igénybe az, aki a Ferenc József- (ma Szabadság) híd és a Déli összekötő vasúti híd közötti Duna-szakaszról felszállva sétarepülést tett a város felett, vagy elrepült a naponta induló járatokon Bécsbe vagy a Balatonra. A repülőállomás a város szívében nagy szenzációnak számított. A Bécsbe repülő utas egyenesen a Gellért Szállónál szállhatott gépre és egy óra múlva már kiszállt az ugyancsak Dunán lévő Reichsbrücke légikikötőben. A vízi repülőgépek forgalma, műszaki előkészítésük, a kikötői tutaiknál való be- és kiszállás látványa mindig sok látogatót vonzott.

Ebédszünet után került sor a hídon elhelyezett emléktábla és a híd koszorúzására.

Dr. Dalmy Tibor irányításával került sor a harmadik részben elhangzó előadásokra:

- Kozma Károly: Tapasztalatok a Szabadság-híd üzemeltetése és fenntartása során
- Apáthy Endre: A Szabadság-híd felújítási munkái (1979–1986)
- Bácskai Endréné: A pályalemez átépítése 1980-ban
- Dr. Szittner Antal–Dr. Kálló Miklós–Dr. Köröndi László: Mérések a 100 éves Szabadság-hídon
- Bors Ernő: Az UVATERV-nél végzett statikai és szerkezeti vizsgálatok a Szabadság-híd rekonstrukciójához
- Németh Tamás: A Szabadság-híd állapotát folyamatosan követő adatértékelési rendszer létrehozása

A negyedik részben Schulek János elnökölt és az ekkor elhangzott előadások a következők voltak:

- Nagy Zsolt: A Szabadság-híd faradásvizsgálatának speciális problémái
- Dr. Plattly Pál–Dr. Papp Ferenc: A Szabadság-híd főtartójának erőtanai vizsgálata
- Dr. Papp Ferenc: A Széchenyi lánchíd vizsgálata
- Horváth Adrián: Hogyan tovább? – Budapest kincsei a Duna-hidak
- Schulek János: Budapest közlekedési hálózatának fejlesztése a hiányzó Duna-hidak tükrében, hídprogram

A résztvevők a regisztrálás alkalmával megkapták az előadások tartalmi kivonatait összefoglaló kiadványt.

A jól sikerült tudományos konferenciát dr. Iványi Miklós értékelte és zárta be.

Csath Béla

Üzemi hírek

30 éves a MOL Rt. Szegedi Bányászati Üzeme

A MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat Szegedi Bányászati Üzeme az üzem alapításának 30. évfordulójára 1996. november 15-én jubileumi szakmai nap megrendezésével emlékezett. A szakmai ülésnek Szeged megyei jogú város polgármestere a polgármesteri hivatal dísztermében adott helyet.

Dr. Valastyán Pál üzemigazgató üdvözlötte a jubileumi szakmai napon megjelent, Szeged megyei jogú város és a MOL Rt. vezetőit, a meghívott vendégeket és munkatársakat. Ezután rövid visszatekintést nyújtott a Szegedi Bányászati Üzem kialakulásáról. A Dél-alföldi-medence Szeged környéki szénhidrogénmezőinek 30 éves bányászata és az erre alapozott terméktermelése ütemes fejlesztési folyamat története. A fejlesztés ma is töretlen, így nemcsak elért eredmények alapja, hanem a jövő része is.

A szakmai nap előadói:

Mándoki Zoltán, a MOL Rt. ügyvezető vezérigazgatója: Az algyői előfordulások üzleti jelentősége a magyar szénhidrogéniparban

Dr. Magyarai Dániel, a KTA vezérigazgató-helyettese, az ágazat vezetője: A hazai szénhidrogén-bányászat kilitásai, különös tekintettel az algyői térségre

Bartba Gyöngyi, a KTA Fejlesztés-Beruházási Igazgatóság igazgatója: Erőmű létesítése Algyón

Fülöp Róbert, a KTA Hazai Termelés-Tárolási Üzletág igazgatója: A Szegedi Bányászati Üzem szerepe a földgázbetárolásban és a kondenzátumfeldolgozási tevékenységben

Bardócz Béla, a KTA Hazai Kutatási Üzletág-igazgatója: Kutatási lehetőségek Szeged-Algyői térségében

Dr. Valastyán Pál igazgató szerint 2010-ig látnak előre, tehát 20 esztendőig még biztosított az algyői olajbányászat jövője.

Pál László, a MOL Rt. igazgatóságainak elnöke ennél optimistábban fogalmazott. Biztató jövő előtt áll Algyő. Az idehaza ismert hidrogénmezők csaknem 50%-a e térségben található. Olyan előkutatások folynak, amelyek arra engednek következtetni, hogy a környéken még újabb olaj- és gáztárolók találhatóak.

A szakemberek előadásaikban alátámasztották, hogy új eljárások és technológiák alkalmazásával újabb gáz- és olajmennyiség kinyerésére van lehetőség, és így Algyő továbbra is megőrzi a hazai szénhidrogén-termelésben elfoglalt súlyponti szerepét. A földgázfelhasználásnak növekvő üteme nagy befogadóképességű föld alatti tározók létesítését teszi szükségessé. Algyő szerepe e téren is növekedni fog, amit csak erősít az ezred-

fordulóra ide tervezett, s a helyi gázra települő villamos erőmű.

A szakmai délelőtt után a MOL geofizikusai a Széchenyi téren mutatták be azt a négy vibrációs terepjárót, amelyek a gáz- és olajmezők felkutatásainak fejlett módszerét képviselik. A mesterségesen keltett talajrezgések geológiai rétegekből visszaverődő hullámait elektronikusan rögzítik. A számítógépes feldolgozásuk során a rögzített jelek alkalmassá válnak a terület geológiai felépítésének megjelenítésére. A Geofizikai Szolgáltató Kft. méréseiből azt remélik, hogy azok belátható időn belül további fejlődést hoznak Szeged és környéke számára.

A szakmai bemutató után a Roosevelt tér és az Oskola utca sarkán parkot neveztek el a bányászok védőszentjéről, Szent Borbáláról.

Szegeden külsőleg is meglátszik a MOL jelenléte, mondta ünnepi beszédében *dr. Szalai István* polgármester, és hozzátette, ahol olaj van, ott gazdagabbak a polgárok és a város is.

Az emlékünnepe keretében a Szent Borbála park szomszédságában közönségszolgálati irodát avattak.

Délután a Tisza Szállóban tartott fogadáson *Mándoki Zoltán*, a MOL Rt. ügyvezető vezérigazgatója köszöntötte az olajbányászokat, majd kitüntetéseket adott át.

A „Magyar Olajiparért” kitüntetés arany fokozatát kapták: *Baros József* termelési szakértő (SZBÜ), *dr. Pápay József* művelési vezető (KUMMI), *dr. Somfai Attila* tanszékvezető egyetemi tanár (Miskolci Egyetem). *Ezüst* fokozatot vettek át: *Jóna Imre* energetikai üzemvezető (SZBÜ), *Kovács Elemér* gázüzemi műszakfelelős (SZBÜ), *Somogyvári István* munkagazdasági osztályvezető (SZBÜ), *Somogy István* ügyvezető igazgató (Petrólszerviz Kft.), *Tóth András* főmunkatárs (FBI), *Werowicskiné Pipic Veronika* műveléscsoport-vezető (HTTÜ), *Bronz* fokozatot: *Adászé Szűts Anna* technológiai csoportvezető (SZBÜ), *Csikós László* gázüzemi művezető (SZBÜ), *Gál László* olajtermelési művezető (SZBÜ), *Györki György* energetikai művezető (SZBÜ), *Halmi Emil* termelőmester (SZBÜ), *Jós Péter* művelési koordinátor (HTTÜ), *Kiss Árpád* gyűjtőállomás-kezelő (SZBÜ), *Kovács Béla* termelési szakértő (SZBÜ), *Kovács Erzsébet* technikus (HTTÜ), *Tóth Jenő* gyűjtőállomás-kezelő (SZBÜ), *Varga Béla* műszakfelelős (SZBÜ), *Verdict Dánielné* laboratóriumi csoportvezető (SZBÜ) vettek át.

K. L.

Egyesületi hírek

INDUSTRIA '97-en

A hazai bányászat és kohászat évtizedek óta rendszeres résztvevője a HUNGEXPO kiállításainak. Bízunk benne, hogy ez évben

is üdvözölhetjük a hazai és külföldi szakembereket a Budapesti Vásárközpont területén az INDUSTRIA '97 Beruházási Javak Nemzetközi Szakvásárán.

Magyarországon az 1993-94-ben megvalósult szénbányászati szerkezetátalakítás során létrejött a szénbányák és erőművek integrációja, ami lehetővé tette az iparág fokozatos fejlődését. A továbbiakban a bányászat piaci szereplőinek érdeke, hogy a privatizáció révén mind a szilárdásvány-, mind a fluídumbányászat technikai megújítására sor kerüljön, mivel az ágazati termelés csak így lehet gazdaságos.

Az acéltermelés területén a Nemzetközi Vas- és Acélintézet (IISI) prognózisa szerint az ezredfordulóig világviszonylatban növekedés várható. Ahhoz, hogy ebből a fejlődésből a hazai kohászat is kivehesse részét, a legfontosabb követelmény a korszerűsítés. A modernizálás nemcsak a termelés területére vonatkozik, hanem az egyre javuló minőségű termékek piacra juttatása és a piaci pozíciók megtartása is igen fontos feltétele a megújulásnak. A piaci viszonyok elemzésére a legkiválóbb fórumot a szakkiallítások nyújtják. A szakkiallítás a technikai, technológiai és termékújdonosságok koncentrált bemutatásával, szakember-találkozókkal, tudományos igényű konferenciák szervezésével átfogó képet ad az ágazatok helyzetéről, megfelelő alapot ad a tervezéshez. Rendkívül fontos, hogy az érdeklődő szakemberek, a gyártók, kereskedők és felhasználók által ezeken a rendezvényeken a szakmák „személyesen” vannak jelen.

A vas- és acéliparon kívül a feldolgozóipart ellátó öntödei vállalkozások is részt vesznek a szakkiallításokon – képviselve egyben a színesfémkohászatot.

Az INDUSTRIA keretein belül a MINEX-METEX bányászati és kohászati szakvásárnak az „A” pavilon ad otthont. Az eddigi adatok szerint 23 egyéni kiállító érkezik, a hazaiakon kívül nagy múltú cseh, valamint osztrák és szlovák cégek is jelen lesznek. A Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés és a Magyar Öntészeti Szövetség összefogásával további 22 hazai kiállító mutatkozik be. Az idei kiállításon – hosszú távolmaradás után – a magyar alumíniumipar ismét képviselteti magát.

A kiállítás szakmai megalapozásában az Országos Magyar Bányászati és Kohászati egyesület nyújt hathatós segítséget a szervező HUNGEXPO Rt.-nek.

További információval rendelkezésükre áll a szervező: HUNGEXPO Rt. INDUSTRIA project.

Cím: Budapest X., Albertirsai út 10. Levelcím: 1441 Budapest, Pf. 44.

Telefon: 263-6183

Telefax: 263-6086

Schmidt György
OMBKE ügyvezető igazgató

Az OMBKE Ellenőrző Bizottságának 17. ülése

Időpont: 1997. január 21.

Helyszín: Tapolca, a Bakonyi Bauxitbányák Kft. központja

A tárgyalás fő téma a 16. ülés döntésének megfelelően az 1996. év zárása és az 1997. évi költségterv volt. Bemutatták az apparátus új pénzügyi dolgozóit, Varga Józsefnét. Az új gazdasági vezető, Dócziné egyéb elfoglaltsága miatt nem tudott eljönni. Az elnökség által elfogadott 30. ajánlásunk értelmében az ő tisztük a gazdasági, pénzügyi munka hatékonyságjavítása. A fő témakör előtt az aktuális gondok felvetésére is sor került, ezen belül a szakosztályi költségtervek kidolgozásának elmaradásából származó problémák feloldására vonatkozó javaslatunkat a 33. ajánlásunk tartalmazza. A 30–30–40%-os központi költségmegosztást az elnökség végső soron elfogadta, ugyanakkor tudomásul kell venni a következetesen képviselt szakosztályi ellenvéleményt is. Erről a január 30-i elnökségi ülésen újra vita alakult ki. A testület nem volt egységes abban, hogy ez a döntés valóban megtörtént vagy sem, s ez újra és újra felszínre hozza az elnökségi munka egyik legnagyobb gondját, jelesül: csekély az elnökségi döntések egyértelműsítésének, végrehajtásának hatékonysága, mivel a jegyzőkönyvezési gyakorlat ellenére is állandó vita tárgya, mikor mit fogadott el ténylegesen a bizottság. Pontosán ezt a lehetetlen helyzetet megoldandó tett az EB elnöke a január 30-i elnökségi ülésen konkrét javaslatot, amelyet a 34. ajánlásunk tartalmaz. A felvetést az elnökség egyhangúlag elfogadta, és konkrétan döntött a végrehajtásáról, mivel az egyesületi törvény szerint eddig is szükséges, sőt kötelező lett volna az elnökségi határozatok, döntések sorszámozása. Az EB elnöke javaslatot tett arra vonatkozóan is, hogy az elnökségi munkát javítandó, a három-négyesoros ülésmeghívók gyakorlata helyett a meghívó tartalmazza a tárgyalandó témakörökről egyenként néhány mondatos, az ügyvezetés által megfogalmazott, figyelemfelhívó rezümét, melyek a neuralgikus pontok, mire kell alaposabb figyelmet, felkészülést fordítani. Ez nem helyettesítené a szokásos háttéranyagokat, de a lényegre való egy oldalas figyelemrálírányítás révén javítja a felkészülést, segíti annak kiküszöbölését, hogy mégoly jószándékból is, de lényegtelenebb témákkal menjen el az elnökségi ülések ideje, mert nagyon gyakori, hogy az üléseken éppen a legfontosabbakra marad a legkevesebb idő és türelem. A január 30-i elnökségi ülés e felvetést nem fogadta el.

A 17. EB-ülés vita után állást foglalt abban, hogy az 1% szja-felajánlás ne helyet-

tesítse, vagy ne egészítse ki a tagdíjfizetést, külön tárgykör legyen, nagy reményeket hozzáfűzni illúzió. Ezután a legteljesebb részletességgel sor került a költségvetési tervek táblázatának és szöveges kiegészítésének megtárgyalására, a konkrét kritikai észrevételek megtételére. Állásfoglalás született arról, ha az ügyvezető igazgató a felvetésekre (nagyrendezvények bevételecsökkenése, egyéb bevételecsökkenések, utazási alaphiány, személyi jellegű kiadás-növekedés, lapköltségek anomáliái, az új egyesületi központ létesítési költségtervezésének teljes hiánya, mint legnagyobb gond, a jelenlegi pénzügyi helyzet bemutatásának hiánya, stílári hibák, általános megfogalmazások konkretizálása, az egész anyag aláírásának, tehát a felelősség vállalásának hiánya stb.) a január 30-i elnökségi ülésen a testület számára elfogadható szóbeli kiegészítést tesz és konkrét magyarázatot, indoklást ad – az EB nem lát okot a költségvetési terv elfogadásának további elhalasztására. Az EB az elfogadott 25. ajánlásának megfelelően továbbra is ragszkodik a jutalmazási, megbízási listák áttekintési jogához, különös tekintettel a fizetett egyesületi apparátus mindenkori jutalmazásának ellenőrzésére. Rendkívül fontos érvényt szerezni annak az elnökségi döntésnek, amely szerint meghatározandó a jogi, pártoló tagok, cégek bejárású ütemterve a résztvevők kijelölésével és a végrehajtás nyomon követésével, ellenőrzésével együtt. Ez megkezdődött, a folyamatot azonban végig kell vinni.

Schmidt György a helyszínen az észrevételek megválaszolására télenként kitért, azokat részben megválaszolta, int pl. a bérköltség növekedését mint a változtatással összhangban álló logikus következményt. A január 30-i ülés végén, a döntésnek megfelelően az ügyvezető igazgató az EB elnökének bevezetőjét követően tételesen megtette a szóbeli kiegészítéseket és részletes indoklást adott, ezeket és velük a költségtervet a testület elfogadta. Az EB elnöke felhívta az apparátus figyelmét arra, hogy a május 29-ére tervezett elnökségi ülésre beterjesztendő 1996-os pénzügyi mérleg és gazdálkodás értékelése már minden tekintetben az elfogadott, 1995. január 12-i hatodik ajánlásunk szerint kell, hogy történjék, a jelentésekben uralkodó általános közlések, nem egyértelmű kimutatások, az áttekinthetlenségek és átfedések kiküszöbölését célzó pozitív folyamatot végig kell vinni és be kell fejezni.

Az elnökség részére megfogalmazott ajánlásaink:

33.

Mivel a szakosztályi költségvetési tervek többsége rendre nem áll rendelkezésre a kért és a vállalt határidőre, javasoljuk, hogy ilyen esetben is a központ adott határidőre kidol-

gozandó költségterve kerüljön elfogadásra azon szakosztályokra vonatkozóan is, amelyek nem éltek a kidolgozás jogával. Indoklás: egyfelől másként az elnökség nem tudja tartani az önmagára megszabott feladattervet, másfelől enélkül mindenféle költségtervezés komolytalan, következképp értelmetlenné válik.

34.

Javasoljuk, hogy az elnökség, majd pedig a választmány vegye át az ellenőrző bizottság megalakulása óta működő gyakorlatát, amely szerint mind üléseit, mind pedig ajánlásait sorszámozza és ezzel egyértelműsíti. Ennek révén a döntések nyomon követhetők, vissza-ellenőrizhetők, kiküszöbölhetők az átfedések és a határozatok múltbeli elfogadására, érvényre irányuló meddő viták. Mindez önmagában súlyt, felelősséget ad az irányító, segítő munkának, amely feltétlenül találkozik a tagság elvárásaival.

Egyéb:

1997. január 4-én a GTT szervezésében került sor *A magyar villamosenergia-rendszer jelen és jövőképe* című, immár második konferenciára, illetve vitafórumra. Régi egyesületi elhatározásunk a meghatározó fontosságú szakmai fórumokon való egyesületi képviselő, józan, szakmasegítő felszólalások, előadások érvényesítése. Úgy látszik, ezáltal is csak zászlóra tűzött szlogen maradt ez a törekvés, ezen az összes privatizációs vezető felvonultató konferencián mindenképpen. Jómagam mint EB-elnök kaptam Schmidt Györgyötől meghívót, ahol felszólalást jelentettem be, mint a hazai lakossági szén idő előtti eltűnéséért aggódó szénértékesítési szakember. Úgy véltem, szakmánk nagyjainak elhangzó előadása vagy hozzászólása után ötödik, hatodik bányászfelszólalóként már helye van egy igenis komoly következményekkel járó járulékos helyzet felvetésének. Ezzel szemben nemhogy szénrel, bányával, bányákkal, de még szenes erőművel kapcsolatos előadás, sőt hozzászólás sem hangzott el egyetlen egy sem, azon kívül, amit mindezek ellenére magam megtettem. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület legnagyobb lélekszámú szakosztálya a Bányászati Szakosztály, ezen belül a legnagyobb számban még mindig a szénbányákból megélhetést remélő tagjainak vannak. Vélhetően jó néven vették volna, ha a szép számú bányamérnök egyesületi előjáró közül, például az elnökség tagjai közül valaki szót emel ezen a fórumon – még akkor is, ha módfelett csekély bárminemű eredmény vagy a változtatás esélye. Ha valaki erre vállalkozik, akkor is rettenetesen kicsi ez az esély, de hasonló fórumokat szervezeten nem használjuk ki, akkor ez az esély viszont nulla.

Kiss Csaba
az EB elnöke

Az IADC kelet-európai regionális fúrási konferenciája

Budapest, Hilton Szálló, 1996. november 6–8.

Az IADC (International Association of Drilling Contractors) a mélyfúrási vállalkozók által alapított egyesület, székhelye Houstonban, Texas államban van. Az utóbbi évtizedben egyre több nagy olajvállalat csatlakozott hozzá.

Az egyesület évente több konferenciát tart a világ különböző pontjain, ezek témája a mélyfúrási technológia legújabb eredményeinek bemutatása. Külön konferenciákon foglalkozik a kutak biztonsági kérdéseivel, a kitorések megelőzésével (well control).

1995 novemberében Bécsben rendezték meg az első IADC kelet-európai konferenciát, ezen Magyarország, Románia, Lengyelország, a Cseh Köztársaság, a Szlovák Köztársaság, Horvátország, Albánia, Bulgária, Görögország, Törökország, Kazahsztán területén folyó mélyfúrási tevékenységet mutatták be az előadók (OMV, Enterprise, British Gas, Texaco stb.).

Az OKGT-nek, majd a MOL Rt.-nek is évek óta jó kapcsolata van az IADC-vel, ennek is köszönhető, hogy ez évtől a MOL Rt., a Rotary Rt. és a KV Rt. is tagja az egyesületnek, illetve hogy az idei kelet-európai konferencia házigazdája.

A konferenciát *dr. Hunt Lee*, az IADC elnöke nyitotta meg, a házigazda, a MOL Rt. igazgatóságának elnöke megbízásából pedig *dr. Bérczi István* igazgató üdvözölte a konferencia 16 országból megjelent 90 résztvevőjét.

A megnyitó előadást *Bakker Tom*, a Well Engineering & Partners BV elnöke tartotta „Well Construction & Technology Renewal in Eastern Europe (A kútkiképzés és technológia felújítása Kelet-Európában)” címmel.

A további elhangzott előadások:

Groenevelt, P., a Shell Romania Exploration & Production üzemigazgatója: Shell Romania's Block 10 exploration (A Shell Romania 10. blokkjának kutatása)

Keenau T., a Forasol Romania helyi vezetője: Slim hole drilling in Block 10 (A 10. blokkban végzett kis átmérőjű fúrás)

Halvorson, B., az AMOCO Exploration & Production üzemi igazgatója: Organized for results: AMOCO's World-wide drilling department (Az AMOCO-nak a világban elért eredményei).

Johnson, S., az AMOCO Romania új vállalkozások és üzleti tevékenység igazgatója: AMOCO's Exploration &

Production activities in Romania (Az AMOCO kutatási és termelési tevékenysége Romániában).

Billard, A., az AMOCO-Poland üzemigazgatója: Drilling results for coalbed methane exploration (Szénbeágyazások fúrásos megkutatásának eredményei).

Simon Balázs, a MOL Rt. KTA részlegvezetője a MOL Rt. tevékenységét ismertette.

Müller-Elschner, E.H., a Wintershall speciális vállalkozási részlegvezetője: The influence and effects of the Yamal pipeline for the European market (A Yamal-távvezeték befolyása és hatása az európai piacra).

Maters, J., az Európai Unió XVII. általános igazgatóságának energiapolitikairészlegvezetője: Energy policy from European Union point of view (Energiapolitika az Európai Unió szemszögéből).

Hoffman, R., a Sedco Forex tanácsosa: International drilling contracts: an update (A nemzetközi fúrási vállalkozók ma).

Czarnota, B., az Európai Bizottság információs irodájának technikai vezetője: European Union requirements for the internal market (Az Európai Unió nemzetközi piacra vonatkozó feltételei).

Vöwinckel, G., az Európai Fejlesztési Bank természeti forrásokra vonatkozó részlegvezetője: Energy funding for Eastern Europe (Kelet-Európára vonatkozó alapítványok).

Larry Schilbab, L.C., a Sedco Forex afrikai ügyek marketing-vezetője: Innovative technology for cost effective land rig (Innovációs technológiák a szárazföldi fúróberendezések effektív költségeivel kapcsolatban).

Dr. Millbeim, K.K., a Leobeni Bányászati Egyetem Fúrási és Termelési Intézet helyettes igazgatója: Drilling learn curve management – the next step (A mélyfúrási oktatás szervezése – a következő lépcső).

Dr. Schaumberg, G., a német fúrómesteriskola docense: Reducing costs and improving quality through training drilling personnel (A fúrási személyzet képzése a fúrási költségcsökkentése és a minőség javítása érdekében).

Blank, J., a Deutag Deutsche Tiefbohr AG. tervezési vezetője: Rig concept for Chirag 1 platform (A Chirag 1 fúrási platform tervezési koncepciója).

Dr. Wieslaw Witek, a Polish Oil & Gas fúrási részletének helyettes vezetője és *Nolte, G.*, a Halliburton Company Germany GmbH. menedzsere: Snubbing operations for the repair of broken 2 7/8 tubing insouregas wells (Savanyúgáz-kutak dugattyúzása az eltört 2 7/8"-es termelőcső kijavítása céljából).

Végül *Kreeft, G.*, az IADC nemzetközi üzleti vezetője foglalta össze a konferencia eredményeit.

K. L.

Az MTA bányászati tudományos bizottságának ülése

Az 1997. január 29-én az MTA elnöki tanácstermében (Bp., Roosevelt tér) ülésező bányászati tudományos bizottság (BTB) ülésének napirendje volt:

1. A munkabizottságok és a bizottság programja 1997–1999.

a) Bányászati kémiai munkabizottság (*Lakatos István*)

b) Bányászati energetikai és ásványgyon-gazdálkodási munkabizottság (*Buócz Zoltán*)

c) Geotechnikai munkabizottság (*Somosvári Zsolt*)

d) Fluidumbányászati munkabizottság (*Tibanyi László*)

e) Mechanikai eljárás-technika-nyersanyag-előkészítés munkabizottság (*Csöke Barnabás*)

f) A BTB előzetes ülésprogramja (*Faller Gusztáv*)

2. Tájékoztató a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kara akkreditációjának helyzetéről (*Kovács Ferenc*)

3. Egyebek

Faller Gusztáv elnök megnyitójában üdvözölte az első teljes ülés alkalmából a bizottságot, és elnézést kért a meghívók postázása során keletkezett hibáért, melynek folytán egyesek csak egy nappal az ülés előtt kapták meg meghívójukat, és bizonyára többen ezért vannak távol.

ad 1. A munkabizottsági elnökök részletesen ismertették a programokat és hogy milyen stádiumban van a szervezés. Az élénk vita során számos részletkérdés tisztázódott, közülük kiemelkedő, hogy

a) a bányászati kémiai munkabizottság a BTB és a VII. osztály műszaki kémiai tudományos bizottságának közös munkabizottságaként működik (nevéből törölték az „eljárás-technikai” jelzőt és ennek megfelelően változik a munka tartalma és szervezete);

b) a bányászati energetikai és ásványgyon-gazdálkodási munkabizottság ebben a ciklusban az ásványgyon-gazdálkodási problémákra koncentrálna, figyelemmel a Magyar Bányászati Hivatal szempontjaira is;

c) a geotechnikai munkabizottság (esetenként másokkal közös) konferenciák szervezését állítja tevékenysége középpontjába;

d) a fluidumbányászati munkabizottság (amely 1997. február 27-én alakul meg véglegesen Miskolcon) gazdag programjában elsőbbséget biztosít a gázmennyiség-mérés

problémák ez év első hónapjaiban elvégzendő vizsgálatának;

e) a bizottság – megköszönve a javaslatvók indítványát – egyetért a mechanikai eljárás-technika-nyersanyag-előkészítés munkabizottság megalakításával, hangsúlyt helyezve a környezetvédelmi technikákra is.

A bizottság ülésprogramjának tervezetéhez különféle kiegészítési javaslatok hangzóztak el, és részletes megbeszélés folyt arról, hogy milyen szerepe lehet a bizottságnak a kutatóhelyi konszolidáció során.

1. sz. határozat

A bizottság köszönettel tudomásul veszi a munkabizottsági elnököktől, valamint a mechanikai eljárás-technika-nyersanyag-előkészítés munkabizottság létesítésére javaslatvóktól kapott tájékoztatásokat, és kéri, hogy a vita során elhangzottakat is tekintetbe véve véglegesítsék szervezetüket és munkaprogramjukat, majd a végleges dokumentumokat adják át a bizottság titkárnak. Rendezvényeiről értesítsék a bizottság tagjait. Tegyenek javaslatokat – ha erre lehetőséget látnak – tématerületekről bizottsági szintű nyilvános felolvasóülések tartására. A bizottság titkára adja meg a munkabizottságok végleges adatait az Almanachban történő közreadás céljából az osztálynak.

2. sz. határozat

A bizottság jóváhagyta a vitában elhangzottak tekintetbe vételével véglegesített ülésprogramját az 1997–1999. évi akadémiai ciklusra.

3. sz. határozat

A bizottság felkéri Pápay József alelnököt, hogy koordinálja az akadémiai kutatóhelyek konszolidációja során esetleg felmerülő bizottsági feladatokat.

ad 2. A bizottság elnöke üdvözölte a Mérnöki Kamarától a napirendi pont tárgyalására meghívott Török Attilát, dr. Barátosi Kálmánt és Martényi Árpádot, és kamarai funkciójában Csete Jenőt. Kovács Ferenc részletesen ismertette az akkreditációs eljárást és a kar ennek keretében elkészített dokumentumait. Bemutatta a karhoz tartozó szakokat és szakirányokat, kitérve arra az új elgondolásra is, mely szerint a külfejtéses mérnökök 10 szemeszteres képzésén belül az első 6 szemeszter elvégzésével üzemmérnöki szintű oklevelet lehet nyerni, elsősorban a kő- és kavicsbányászat igényeinek kielégítésére. A vitában elhangzottak során Török Attila emlékeztetett a bányamérnök-képzésről a közelmúltban kialakított segítő szándékú véleményre, és vázolta, hogy az ebben kifogásoltak tekintetében jelentős pozitív elmozdulás állapítható meg. Esztó Péter ezzel kapcsolatban egyebek között bizonyos szubjektív folyamatok szerepéről is szólt. Gagyai Pálffy András a

külfejtéses mérnökök kétszintű képzését illetően hívta fel a figyelmet annak veszélyére, hogy az üzemmérnöki szint kisebb alapképzési igénye a mérnöki szint alaptárgyi képzettségének rovására mehet. Többen is egyetértőleg hangoztatták a karon folyó alaptárgyi képzés mindenképpen fenntartandó magas színvonalát.

4. sz. határozat

A bizottság melegen támogatja a Bányamérnöki Kar folyamatban lévő akkreditációját. Megállapítja, hogy miközben – nem tévesztve szem elől az alaptárgyi képzés magas színvonalának biztosítását – jelentősen modernizálták a bányászati oktatás tartalmát, a kar képzési struktúrájának alakításában helyesen támaszkodtak a klasszikus bányászati diszciplína bázisán kifejlesztett, valós társadalmi igényeket kielégíteni képes új (mérnökgeológiai, környezetvédelmi, környezetgazdasági, eljárás-technikai stb.) szakirányokban rejlő lehetőségekre. Ez a folyamat az európai bányamérnök-képzésben általánosan érvényesülő irányzatoknak is messzemenően megfelel.

ad 3. a) Az elnök felvetéséhez kapcsolódva eszmecsere folyt arról, hogy a tudományterület külföldön élő magyar reprezentánsaival miként lenne célszerű felvenni a kapcsolatot. Első lépésként a bizottság tagjai megállapodtak abban, hogy az ilyen személyekre vonatkozó javaslatokat eljuttatják a bizottság titkárához.

b) Az elnök beszámolt arról, hogy a bizottság két ülése között lehetett javaslatot tenni akadémiai díj odaítélésére. A bizottság jóváhagyólag tudomásul vette a Kovács Ferencel együtt kialakított és benyújtott javaslatokat.

c) Tóth Miklós kérte a bizottságot, hogy határozatilag támogassa azt a kezdeményezést, amely egy, a hazai bányászati, energetikai és kohászati vertikumok elmúlt félszázadi történetének gazdaságpolitikai aspektusai kritikai számbavételét előirányozó részletes tanulmány elkészítését tűzte célul. A bizottság az indítványt vita nélkül elfogadta.

5. sz. határozat

Az MTA bányászati tudományos bizottsága – Tóth Miklós e tárgyú előterjesztésével egyetértve – szakmailag és erkölcsileg támogatja egy olyan tudományos kutatómunkával megalapozott részletes tanulmány elkészítését, amely az ásványi nyersanyagvertikumok elmúlt fél évszázadbéli gazdaságpolitikai történéseit a világgazdasági környezetbe illesztetten vizsgálja azzal a céllal, hogy ennek alapján az egymáshoz szorosan kapcsolódó magyar bányászati, energetikai és kohászati vertikumok jövőjét helyesen lehessen meghatározni.

Dr. Takács Gábor
BTB-titkár

Az MTA bányászati tudományos bizottság előzetes ülésprogramja (1997–1999)

1997. január

- A bizottság és a munkabizottságok programja – A bizottsági és munkabizottsági elnökök
- Tájékoztató a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kara akkreditációjának helyzetéről – Kovács Ferenc

1997. április

- Előzetes véleményalkotás a szakterülethez tartozó MTA-kutatóhelyek tevékenységéről – Pápay József és a kutatóhelyi vezetők
- Előkezületek az akadémiai közgyűlésre – Faller Gusztáv

1997. október

- Helyzetkép a hazai fluidumbányászatról – felkérendő iparági vezető
- Konzultáció a területi akadémiai bizottságok bányászati testületeinek vezetőivel – Pápay József

1998. január

- Beszámoló a Bányamérnöki Karon folyó tudományos kutatásról – Az illetékes dékánhelyettes
- Konzultáció a bányászati ergonómiai és bányá-egészségügyi tudományos bizottság vezetőivel – Faller Gusztáv

1998. április

- Tájékoztató a szén- és ércbányászat helyzetéről – Felkérendő előadó
- Tájékoztató az építőanyagok és egyéb ásványok bányászatának helyzetéről – Felkérendő előadó
- Előkezületek az akadémiai közgyűlésre – Faller Gusztáv

1998. október

- Tájékoztató a bányásztörténeti kutatásról és a bányászati muzeológia helyzetéről – Felkérendő előadó
- A nagy aktivitású és hosszú felezési idejű radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére irányuló kutatás eredményei – Felkérendő előadó (előreláthatólag a Mecseki Ércbányászati Vállalat részéről)

1999. január

- Beszámoló az osztály részére a ciklusban végzett bizottsági (munkabizottsági) tevékenységről – Takács Gábor
- Felkészülés az Akadémia tisztújító közgyűlésére – Faller Gusztáv

Fentiekben kívül sor kerülhet más tudományos bizottságokkal együtt tartandó ülésekre, valamint a szakterület teljes köztestületi tagságának körében tartandó, kutatási beszámoló felolvasóülésekre, utóbbiakra a kutatók kezdeményezése vagy a bizottság részéről történő felkérés alapján.

Dr. Takács Gábor
BTB-titkár

A szénhidrogén-bányászatban alkalmazott szerkezeti anyagok jellegzetes korrózióskár esetei

BÖLÖNY BÉLA–CSABAI TIBOR
ETO: 620.193:622.323/.324

A MOL Rt. termelőüzemeiben a korrózió elleni védelem egyre nagyobb szerepet kap, mivel a korrózióknak kitett nagy értékű berendezések szerkezeti anyagainak meghibásodásából jelentős termelés kiesés és környezeti kár keletkezhet. A tipikus korróziós meghibásodások kiküszöbölése és az esettanulmányok értékelése során sok hasznos ismeret került a korróziós szakemberek birtokába. A gyakorlati tapasztalatok és saját laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján bemutatjuk a bányászati ágazat területén előforduló jellegzetes korróziós jelenségeket és a megfelelő védelmi eljárásokat.

A cikk a HUNKOR korrózióálló szerkezeti anyagok munkabizottság 1995. május 8-i ülésén „A szénhidrogén-bányászat szerkezeti anyagainak korróziós problémái néhány jellegzetes káreseten keresztül bemutatva” címen elhangzott előadás átdolgozott változata.

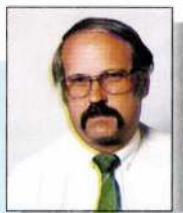
Bevezetés

A korrózióvédelem szerepe, valamint fontosságának megítélése és a megítélés szempontjai az olajipari gyakorlatban is igen változóak. Az egyre szigorodó környezetvédelmi előírásoknak csak megfelelő korróziós monitoringgal, védelmi technikákkal és technológiákkal lehet megfelelni. Igen nehéz a korrózióvédelmet az üzemmenet, az egészség- és vagyónvédelem biztosításától elkülönítve kezelni. A korrózióval kapcsolatos költségek – beleértve a korszerű korrózióvédelem költségeit is – ágazatunkban is óriásiak. Ezek a költségek azonban többnyire nem különülnek el más védelmi jellegű üzemi költségektől, így sokszor a korrózióvédelmi ráfordítások, a korrózió közvetett költségei, a károk és a veszteségek csak becsülhetők. Sajnos inkább pénzügyi, mint technológiai okokból a kőolaj- és földgáztermelés területén az igen nagy értékű berendezések és szállítóvezetékek sokasága nem készülhet és régebben sem készült korrózióálló acélból. Ebből következően a korrózió elkerülhetetlen, költségei mégis nagymértékben csökkenthetők, tervezhetők. Mivel kevés az új létesítmény, amelynek tervezésénél figyelembe lehet venni a műszaki fejlesztés legújabb eredményeit, a többnyire tíz-

harminczéves vezetékek, berendezések védelme a fokozódó korróziós igénybevételhatásától, egyre nagyobb feladatokra ró a korróziós és az üzemeltető szakemberekre. A fokozott igénybevétel miatt van szükség új korrózióvédelmi technológiák kifejlesztésére és alkalmazására, valamint újabb és újabb korróziófigyelő rendszerek bevezetésére, a tapasztalatok általános hasznosítására.

A termelőrendszerekben dinamikus és statikus korróziós igénybevétel éri a szerkezeti anyagokat. A küttáptól a tárolótartályokig a termelvény hőmérséklete, nyomása, a fázisok aránya és az áramlás jellemzői jelentősen változnak. A technológiai lépések során fázisokat elválasztunk, esetenként visszakeverjük őket. A termelvényhez különféle vegyi anyagokat, emulzióbontót, dermedéspont-csökkentő anyagot, hidrátgátlásra metanolt, különböző glikolokat alkalmazunk. E beavatkozások mindegyike valamilyen hatással van a kialakuló korróziós folyamatokra, amelyeket gyakran további vegyszerek, inhibitorok, baktericidok, oxigéntávoltító anyagok felhasználásával befolyásolunk.

A MOL Rt. KTÁ Kutatási és művelési mérnöki iroda (KUMMI) és a jogelőd intézmények korróziós laboratóriumaiban hosszú idő óta folynak a korró-



Bolyony Béla
okl. vegyész mérnök, laboratóriumvezető.
MOL Rt., Budapest.
MKE-, HUNKOR-, NACE- és EFC-tag.



Csabai Tibor
okl. vegyész üzemmérnök, csoportvezető.
MOL Rt., Budapest.
OMBKE-, HUNKOR-, NACE-, SPE- és EFC-tag.

ziós agresszivitási vizsgálatok, különböző gyorsított igénybevételei tesztekkel az inhibitoros korrózióvédelmi technológiák kialakításához tartozó hatékonyságvizsgálatok, valamint a külső és/vagy belső védelmet biztosító bevonatrendszerek alkalmassági és igénybevételei mérései. Ez a tevékenység, amelyet csak korszerű mérőműszerek használatával lehet végezni, a hatékony eljárások, vegyszerek, bevonatok ipari bevezetését alapozza meg. A jól kialakított laboratóriumi tesztek révén megakadályozható a helytelen anyagkiválasztás, és az eredmény ugyanolyan bizonyító erejű, mint a sokkal költségesebb üzemi kísérlet. A laboratóriumi vizsgálatokon kívül az üzemi monitoring-rendszerek adnak igen hasznos információt a korróziós folyamatokról, a várható korróziós meghibásodásokról. A bekövetkezett meghibásodások kivizsgálásával, az ún. *esettanulmányok* elkészítésével, valamint a korróziót megelőző, csökkentő tevékenységek előkészítésével az üzemben és a laboratóriumban dolgozó korróziós szakemberek az üzemeltetés biztonságát szolgálják.

A következőkben – a teljesség igénye nélkül – néhány jellemző káresetet, korróziós problémát ismertetünk.

- Nagy kén-hidrogén-tartalmú szén-dioxidos gáz termelése és szállítása (Nagykanizsai Bányászati Üzem)
- A szén-dioxid korróziója szénhidrogén-termelő kutakban (Orosházi Bányászati Üzem)
- A kőolaj-előkészítés és -szállítás korróziós problémái (Szeged-Móraváros, Szeghalom)
- Erózió, erózió-korrózió földgáztermelő kutakban (Deszk, Barcs, Hajdúszoboszlón)
- A kitermelt víz kezelése és likvidálása (kiskunhalasi, hajdúszoboszlói és orosházi bányászati üzemek)

Nagy kén-hidrogén-tartalmú szén-dioxidos gáz termelése és szállítása

(Nagykanizsai Bányászati Üzem)

A Budafa mélysztint gáza 80–81 mól% szén-dioxidot, 15–16 mól% metán mellett 0,3–0,4 mól% kén-hidrogént tartalmaz. A nagy szén-dioxid-tartalmú gázt 1969-től a Budafamezőben gázhajtásos művelésre, majd a nagylengyeli gázfeltöltéses olajtermeléshez használták fel.

A nagy nyomás – zárt állapotban a statikus kútfejnyomás 200 bar, dinamikus körülmények között 150–160 bar – a nagy, mintegy 100–120 °C kútfej-hőmérséklet és a jellemző 0,35–0,55 Mm³/d hozam eleve magukban hordozzák a szénacél szerkezeti anyagok súlyos korróziós meghibásodásának lehetőségét.

A kutak termelőcsövét két évente kellett meghibásodás miatt cserélni. A kútfejen kezdetben kétágúra képezték ki a bekötővezetéseket, ami áramlási szempontból kedvezőtlen volt, a hozamszabályozó fúvókák is többször meghibásodtak. A termelővezetéseken is gyakoriak voltak a korróziós meghibásodások.

A 3 1/2"-es J 55 acél minőségű termelőcső kb. 600 m-es mélységben 1979-ben, majd hasonló mélységben 1984-ben elszakadt. A termelőcső-szakadások az üzemi szakembereket korrózióvédelmi intézkedések megtételére készítették (1. kép). A lokális kavernás korrózióra és ridegedésre visszavezethető meghibásodást a CO₂ és a H₂S együttesen okozta.

Több tanulmány készült a jelenség elemzésére és a korrózió mérséklésére. A javaslatok kivitelezéséhez szükséges anyagi erőforrásokat azonban csak részben lehetett biztosítani,



1. kép. Termelőcső-meghibásodás a B-III. sz. kútban

ezért a korrózióvédelmi intézkedéseket fokozatosan kellett bevezetni.

A kutak inhibitoros védelme volt az első lépés. Kezdetben 500–1000 liter babócsai gázcsapadékban oldott 10 v/v% Kontol 143 inhibitorot sajtoltak a kúttalpra, később az ún. „squeeze technika” alkalmazásával 10–20 m³ 10 v/v%-os inhibitoroldatot sajtoltak a termelőrétegbe. Ezt követte a termelőcsővek cseréje NÁ 110 SS 316L minőségű csővekre.

A kezelés hatékonyságának ellenőrzésére folyamatosan figyelik a termelt víz oldott vas(II)ion-tartalmát és 10 mg/dm³ vastartalom elérésekor megisméttlik a squeeze kezelést. A felszíni vezetékek anyagát és konstrukcióját is megváltoztatták, a bekötővezeték felszíni szakaszát KO 36 (ISO 1.4541) anyagára cserélték, és a megosztottságot megszüntették, ezzel is csökkentve az irányváltások számát.

A KO 13 (ISO 1.4034) acélminőségű hozamkorlátozó fúvókák meghibásodása általános jelenség volt a budafai szén-dioxidos gáztermelő kutaknál (2. kép). Itt szintén konstrukciós



2. kép. Fúvókameghibásodás a B-III. sz. kútban

és anyagminőség-változtatásokkal sikerült a problémát megoldani. A fúvókát forgácsolással, a peremmel együtt KO 36 acélból készítik úgy, hogy kevesebb legyen az irányváltás, keresztmetszet-változás a fluidum útjában.

A távvezeték és a besajtolórendszer védelmére az üzem glicerin gázszárító technológiát épített, amellyel biztosítja a

szállított gáz $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os harmatpontját. A szállított száraz gáz nem okoz korróziós problémát az A 52 K acélminőségű, NÁ 300, Nny 160, 2 millió m^3/d kapacitású gerincevezetéken, amelyen a glicerines szárító kapacitásának megfelelően napi 1 millió m^3 gázt forgalmaznak.

A szén-dioxid korróziója szénhidrogén-termelő kutakban

(Orosbázi Bányászati Üzem)

A pusztaföldvári gázkutak 20–65 mól% szén-dioxid-tartalmú gázt termelnek, amely 15–50 kg/Mm^3 kén-hidrogéneken kívül 5–30 g/m^3 rétegvizet, 8–12 g/m^3 gázcspadékat és nyomokban olajat tartalmaz. A pusztaföldvári mezőben lassan jelentkeztek a korróziós meghibásodások, ez a termelvény összetételén kívül annak is köszönhető, hogy a kutakat rendszeresen inhibitorozták.

A meghibásodásokat előidéző tényezők:

- a termelés korlátozásával megnövekedett leállási idők következtében az inhibitoros védelem nem volt folyamatos az alkalmazott kezelési technikával;

- a leállított kutaknál a termelőcső feltelt rétegvizel, a fázishatáron a szén-dioxid intenzív korróziót okozott, különösen a már termelés közben kialakult korróziós hibahelyek környezetében;

- néhány esetben a karmantyú és a termelőcső acélminősége eltérő volt, és ez újabb veszélyforrást jelentett a kedvezőtlenül alakuló korrózióvédelem miatt;

- más esetben a karmantyúk gáztömörsege szűnt meg, a gáz a gyűrűs tér felől is intenzív korróziót okozott.

Szén-dioxid okozta meghibásodást tapasztaltunk több pusztaföldvári gázkút termelőcsövén. A jellemző korróziós károsodásokat a Pf-90. sz. kút termelőcsövén mutatjuk be (3. és 4. kép). A kút termelőcsöve kiépítés közben elszakadt. A sza-



3. kép. Termelőcső-meghibásodás a Pf-90. sz. kútban

adás okait a kimentett termelőcsőből kivágott mintákon vizsgáltuk. A korróziós termékkel borított termelőcső belső és külső oldalán intenzív gödrös bemarkódások voltak. A korróziós elhasználódás alapján megállapítottuk, hogy a védelem hatékonysága a sok állási periódus következtében csökkent; a helyzetet súlyosbította, hogy a szakaszos inhibitoros kezeléskor a leállások alatt nem végezték el.



4. kép. Termelőcső-meghibásodás a Pf-90. sz. kútban

Az 1500 m-ből kiépített termelőcső a külső oldalról, a gyűrűs tér felől induló korróziótól átlukadt. Az 1200 m-ből kiépített termelőcső több méter hosszban felrepedt. Ezen a szakaszon jelentős falvastagság-csökkenés volt megfigyelhető, a termelőcső felhasadását a kút lezárását követő nyomásnövekedés okozta. Az üzem javaslatunkra a leállított kutakat is kezelési inhibitorral, hogy a megfelelő védettségi szintet folyamatosan fenntartsa.

A kőolaj-előkészítés és -szállítás korróziós problémái

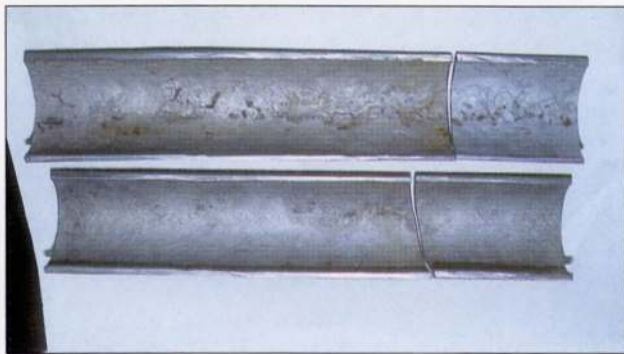
(Szeged–Móraváros, Szeghalom)

A termelvény víztartalmának növekedése következtében jellemzően a bekötő- és szállítóvezetéseken alakulhat ki korróziós meghibásodás. Korábban az tartották, hogy 30–50 v/v% víztartalom esetén még nem kell korrózióval számolni. A termelési tapasztalatok azonban megmutatták, hogy lényegesen kisebb víztartalom is súlyos korróziós kárt okoz, ha a víz elkülönült fázisként megjelenik a szállítóvezetékben.

A móravárosi olajszállító gerincevezeték folyamatos lyukadásai hívták fel a korróziós és termelési szakemberek figyelmét a kétfázisú szállítás problémájára. Mivel az olajszennyezés megjelenése a vezetékek környezetében a gazdasági károkon kívül komoly környezetvédelmi bírság megfizetésére is kötelezi az üzemeltetőt, valamint a terület rekultivációja is nagy költségekkel jár, az olajvezetékek lyukadásának a lehetőségét is minimálisra kell csökkenteni.

A szállítóvezeték vizsgálata során a kivágott vezetékcszakaszokat felhasítottuk, és elemeztük a kialakult helyi és általános korróziós anyagfogyásokat, a lerakódások szerkezetét és összetételét, a felület, az anyagszerkezet, a cső ötvözőanyagainak elváltozásait. A móravárosi vezeték alsó harmadában jellemző a gödrös korrózió, ami sokszor rés-(lerakódás alatti) korrózióval párosult (5. kép).

A rétegvíz sótartalma és más körülmények következtében kialakult lyukkorróziós hibahelyek a vezeték átlukadását okozták. A lyukkorrózió igen veszélyes, mert üzemközbeni figyelése és a sebességének meghatározása nagyon nehéz feladat. Ezért a korróziós monitoring alkalmazása, a megfelelő védelmi intézkedések bevezetése az üzemeltető számára létfontosságú. A meghibásodások csökkentésére az üzemi szakemberekkel konzultálva, közösen javasoltuk a szabad víz leválasztását és helyszíni likvidálását. Ha a vízleválasztás haté-



5. kép. A móravárosi olajszállító vezeték meghibásodása

konysága nem kielégítő, és vízkiválás lehetséges a szállítóvezetékben, inhibitoros kezelés is szükségessé válhat, erre jellemző példa a móravárosi gerincevezeték kezelése háromfázisú inhibitorral.

Gépészeti megoldással – az Olajterv tervei alapján helyi áramlástörők beépítésével, amelyek turbulenciát hoznak létre az áramló közegben – a vezeték mélypontján kialakuló vízfázis visszakeverhető az olajba, ez szintén megakadályozhatja az intenzív korrózió kialakulását. Más esetben, mint a Füzesgyarmat SzeT-5 olaj-gerincevezeték lyukadásánál a pontatlan próbatermelési adatok alapján túlméretezett vezetékben a termelt olaj és a rétegvíz az igen kis áramlási sebesség következtében szétvált, a mélypontokon a víz tartósan megmaradt. Szokatlanul rövid üzemelési idő után a DX 42 spirálhegesztett gerincevezeték több helyen kilyukadt. A gerincevezeték javításakor kivágott vezeték-szakaszok vizsgálatánál megállapítottuk, hogy a vezeték állapota miatt nem elegendő az inhibitoros védelem, az acélvezeték műanyag csővel való bélelését kezdeményeztük.

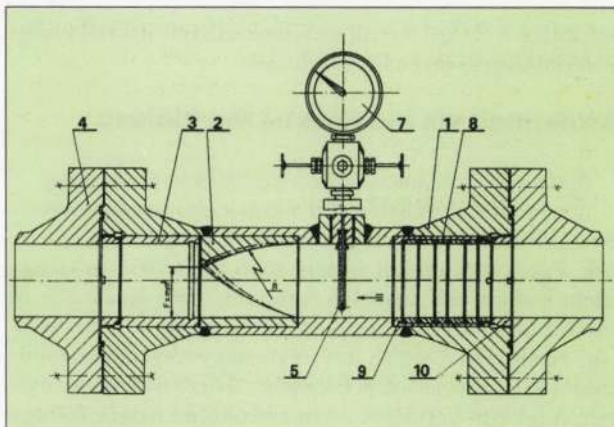
Erózió, erózió-korrózió a földgáztermelő kutakban

(Deszk, Barcs; Hajdúszoboszló)

A tároló kőzetanyagából származó részecskék, valamint igen nagy áramlási sebességeknél a folyadékseppék is okozhatnak fémfogyással járó károsodást. Amikor ez a jelenség agresszív termelvény korróziós hatásaival párosul, a kútszerelvények igen gyors tönkremenetelét tapasztalhatjuk.

A deszki szint termeltetése során a kutak és a termelőberendezések korróziója a kezdetben alkalmazott szakaszos inhibitoros kezeléssel alig volt csökkenthető. A hetvenes években mindennaposak voltak a meghibásodások. Az üzemmel közösen kidolgozott kvázifolyamatos inhibitoros kezelések bevezetésével a meghibásodások száma jelentősen csökkent. A deszki meghibásodások okainak vizsgálatára az Olajterv-SZKFI-NKfV által kifejlesztett eróziós-korróziós közdarabot építettük be a mező több kútjába (6. kép). Megállapítottuk, hogy a korrózió volt a domináló tényező a lyukadások kialakulásában, és ezt a megállapítást az is alátámasztotta, hogy a kvázifolyamatos inhibitoros kezelés bevezetésével lényegében megszűntek a korábbi problémák.

A homok általi erózió elsősorban a hajdúszoboszlói gáztá-



6. kép. Eróziós közdarab

rolásnál jelentett súlyos gondot, a homokolást a termelési szakemberek talpi szűrők beépítésével csökkentették. Ezeknek a szűrőknek a hátránya az, hogy részben eltömődnek a szűrőhuzal és a termelőcső közti rések, így a teljes keresztmetszet helyett jóval kisebb felület áll rendelkezésre, a termelt gáz megnövekedett áramlási sebessége a szűk keresztmetszeteken intenzív eróziós hatást okoz. A lerakódás alatt a korrózió csökkenti a perforált termelőcső szilárdságát. Az ilyen szűrőzött kutakban nem ritka a kiépítés közbeni termelőcső-szakadás. A fúrési szakemberekkel közösen olyan műgyanta erősítésű önhordó szűrőket alakítottunk ki, amelyek az említett hibákat kiküszöbölik. A résszűrők és a működő kombinációjú kútszűrőzések 1995-ben kezdődtek el (7. kép).



7. kép. Működő szűrő

A Barcs-mezőben a nagy hozamú Barcs Ny-7. sz. kútnál tapasztaltak eróziós kopást a kútszerelvényen a hozamszabályozó fúvóka után, illetve magán a fúvókán. A barcsi termelvény korrozivitását jelentősen csökkentette a termelés megindításával egyidejűleg bevezetett inhibitoros védelem. Az 1995. évi májusi leállás és felülvizsgálat során a Barcs Ny-6. sz. kúton – amelynek mintegy 100 000 m³/d a gáztermelése – eróziós, eróziós-korróziós csőanyagfogyást tapasztaltak. A jelenség kivizsgálására javasoltuk az eróziós-korróziós közdarab

beépítését. A vizsgálat eredményeinek felhasználásával a megfelelő intézkedéseket meg lehet hozni.

A kitermelt víz kezelése és likvidálása

(Kiskunhalasi, hajdúszoboszlói és orosházi bányászati üzem)

A termelés előrehaladtával a kutak elvizedése következtében a korróziós meghibásodások gyakorisága növekszik. Egyes területeken sokszor több mint 90%-os víztartalom mellett kell termelni. A termelt vizet leválasztás és kezelés után besajtolókutakon visszajuttatjuk a termelővagy vízelnyelő rétegbe. A rétegvíz nagy sótartalmú, rendszerint az oldott gázok is fokozzák a korróziós tulajdonságait. A felszíni kezeléseknél a beoldódó oxigén és/vagy a különböző mikroorganizmusokkal fertőzött víz jelentős korróziót fejt ki a szénacél szállító- és besajtolóvezetéseken. A kis áramlási sebességek gyakran lerakódást és azok alatt korróziót okoznak, máskor a vízben lebegő részecskék fejtenek ki koptató hatást egy-egy turbulens áramlási szakaszon.

Az Orosházi Bányászati Üzemben a PFT-3 és PFT-7 gyűjtőállomások közötti szállítóvezetékben jelentős vízkőlerakódás keletkezett a többévi üzemelés során. A szakaszos szállítás következtében a rendszer belevegőzik, az oldott gázok kiválnak a vízfázisból és vízkőképződést okoznak. A kalcium-karbonát vízkőrétegek alá könnyen bejuthatnak a korrózió ágensei. A nem görényezett vezetéseken jelentkező lerakódás alatt a korrózió általános jelenség (8. kép).



Kardoskút, cső alsó

8. kép. A PFT-3 és PFT-7 vezeték meghibásodása

A PFT-3 és PFT-7 gyűjtőállomások között rétegvizet szállító gerincvezetékben kialakult, vízkőből, korróziós termékből és szerveslerakódásból álló rendszer repedezett, lemezes-réteges szerkezetű, néhol igen jól tapad a szállítócső falához, néhol lazán. Szerkezetéből adódóan intenzív támadási helyet nyújtott a korróziós ágenseknek. Az eltávolított vízkőrétegek alatt a vezeték anyagának korróziós elfogyása figyelhető meg. A keletkezett kráterek mérete, mélysége változó, egy-egy szakaszon azonban igen sok mély bemaródás is keletkezett, közülük több átlukadt (9. kép). Legtöbbször a vezeték alsó felében volt a meghibásodás, de a vízköves rétegek alatt a felső félben is jelentős anyagfogyást lehetett megfigyelni. A kigázosodás és a levegőbeszívás a csőben a fázishatáron is komoly korróziós folyamatokat indított be. Esetenként a vízvonal mentén alakult ki korróziós meghibásodás. Ez a jelenség nemcsak a rétegvíz-szállításban jelent korróziós problémát, hanem a szeparátorokban, tárolóedényekben egyaránt előfor-



9. kép. Bemaródásos korrózió és lyukkorrózió a PFT-3 és PFT-7 vezetékben

dul. A kén-hidrogént is tartalmazó termelvények esetében a fázishatáron kialakuló korrózió fokozott támadásával kell számolni.

A kitermelt rétegvíz az olajiparban az előkészítés és tárolás során többnyire levegővel érintkezik, a beoldódó oxigén hatására a korrózió sebessége nagyságrendekkel is növekedhet. A szokásos filmképző inhibitorok felületén az oxigénmolekulák át tudnak hatolni, ezért az oxigént is tartalmazó rendszerekben a filmképző inhibitorok használata nem elegendő.

A korrózió csökkentésére a levegőbeoldódást gátló zárt technológiákat, oxigénkiűző eljárásokat, valamint a szabad oxigén megkötésére vegyszerek és korróziós inhibitorok együttes alkalmazását szoktuk javasolni. Majd minden bányászati üzemben előfordulnak a termelt rétegvíz likvidálásával kapcsolatos korróziós problémák. Jellemző példák a kiskunhalasi, szanki, kardoskúti lyukadások, továbbá a fűzsgyarmati kis nyomású rendszer, a likvidáló kút és a hőcserélő meghibásodása.

A korrózió mérséklésére javasolt intézkedések:

- inhibitorok és oxigénmegkötő vegyszerek alkalmazása,
- katódvédelem megvalósítása (tartályok, hőcserélők, szeparátorok),
- bevonatok alkalmazása (tartályok),
- szerkezeti anyag cseréje (kis nyomáson műanyag cső),
- belső műanyagcsöves védelem (műanyag cső behúzás a fémcsőbe),
- technológiai módosítások (szűrés, levegőkizárás stb.).

Következtetések

A felsorolt üzemi példákban látszik, hogy a szénhidrogén-bányászat területén a korrózió jellegzetesen vizes közegben lejátszódó elektrokémiai folyamat. A szerkezeti anyagok az ágazat területén jellemzően gyengén ötvözött szénacél, így ezeknek a korrózióvédelmére meg kell tenni a megfelelő intézkedéseket. A jól alkalmazott védelmi technikákkal, technológiákkal a berendezések élettartama nagymértékben növelhető. Az esettanulmányok felhasználásával a legcélravezetőbb intézkedések meghozhatók.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük a MOL Rt. KTÁ HTTÜ bányászati üzemeiben dolgozó szakembereinek az üzemi példák feldolgozásához nyújtott hasznos segítségét.

Irodalom

- Bölyny B.–Csabai T.: Újabb korrózióvédelmi eredmények a Progasol inhibitorokkal és a többcélú korróziós készülék alkalmazásával. – *Korróziós Figyelő*, 3, p. 81–84. (1994)
- Bölyny B.–Ecsér L.: Korróziós vizsgálatok az NKFV üzemeiben. OGIL-jelentés, 1980.
- Csabai T.–Ecsér L.: Technológiai berendezések korrózió elleni védelme a KFV-ben. SZKFI-jelentés, 1985.
- Bölyny B.–Csabai T.: Technológiai berendezések korrózió elleni védelme az NKFV-ben. SZKFI-jelentés, 1988.
- Bölyny B.–Simon L.–Isaák Gy.–Lantos Emilné–Hetsi B.–Pósa I.: A szénhidrogén-termelő kutak, kútkörzetek és gerincvezetékek korrózióvédelme Progasol inhibitorral. – *Kőolaj és Földgáz*, 9, 257 (1990)

Dr. Bölyny B., Chem. Eng.–Csabai T., Chem. Eng.: **Characteristic cases of corrosion damage on constructional materials used in hydrocarbon production**

Corrosion protection is getting increasing importance in the production units of MOL Co., because defects of the valuable equipment exposed to corrosion may cause significant outage and environmental damage. In the course of elimination of typical corrosion defects and the evaluation of case history corrosion specialists have acquired a great deal of useful knowledge. Based on practical experience and on own laboratory test results, corrosion symptom specific for the production branch and appropriate protection methods are described in the present article.

MTESZ-hírek

XIII. országos ankét a novemberi napok keretében

Az MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága (TTB), az MTA Tudomány- és Technikatörténeti Komplex Bizottsága, Tudománytörténeti Albizottsága, a Magyar Orvostörténelmi Társaság, az Országos Műszaki Múzeum, az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, valamint a Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltár 1996. november 19–21. között országos ankétot rendezett az „Újabb eredmények a hazai tudomány-, technika- és orvostörténet köréből” címmel, „A millenniumtól a millicentenáriumig” témakörben az MTESZ TTB 25 éves fennállása alkalmából.

Az előadás-sorozatot Havas Miklós nyitotta meg; Magyar Bálint művelődési- és közoktatási miniszter helyett Tinye László államtitkár köszöntötte az ankét résztvevőit. Glatz Ferenc, az MTA elnöke megnyitó beszédét követően Detre Péter a „Tudomány- és technikatörténet a millicentenáriumi ünnepségek keretében” címmel tartott előadást; Havas Miklós „A tudomány- és a technikatörténet az MTESZ-ben” című értékelése után Szabadváry Ferenc, Németh József, Endrei Walter és Vámos Éva előadása következett. A plenáris ülés után kilenc témakörben hangzottak el előadások. A következőkben felsoroljuk, illetve ismertetjük az iparágainkat érintő előadásokat.

• **Iparfejlesztés a dualizmus utolsó évtizedeiben**
Facsali Tibor: *A budapesti Erzsébet-bíd építése 1898–1903*. Az előadásból megtudhatjuk, hogy a vasszerkezet előállításához felhasznált összes acélt és folyasztott vasat a Siemens Martin-féle eljárás szerint állították elő a diósgyőri m. kir. vas- és acélgyárban és a zólyombrezói m. kir. vasgyárban. A láncszemek és csaphengerek, a hengerelt, a kovácsolt acélszerkezetek, valamint az acélöntvények a diósgyőri gyárban készültek el.

• **Egyes tudományágak 100 éve**
Török Béla: *A műszaki tudományok és a régészet kapcsolatának fejlődése hazánkban. Műszaki vizsgálatok az iparrégészet szolgálatában* címmel a korabeli kohászati módszerek iparrégészet és technológiai vonatkozásait összekapcsoló vizsgálati módszerekről és azok eredményeiről számolt be. A fizikai-kémiai, analitikai és metallográfiai vizsgálatok segítségével az iparrégészet egyre pontosabb képet adhat a kohászati eljárások fejlődéséről, ami a mai modern technológiák alapjai szolgálja, egyben ezek a vizsgálatok lényegesen megkönnyítik a régészeti rendszerező munkáját. Az előadó beszámolt egy rekonstrukciós kísérletéről is, amely körülményeit tekintve úttörő vállalkozás volt.

• **Egyes intézmények 100 éve**
E témakörben hangzott el Krisztián Béla: *Egy szakmai iskola 100 éve, kezdetől a megszűnésig. Bányaiskola 1896–1996* című előadása.

• **A tudományos élet intézményei a századfordulón**

• **Kiemelkedő természettudós, mérnök és orvos egyéniségek a millenniumtól a millicentenáriumig**

Ebben a témakörben került sor Kozma Erzsébet előadására *A közelmúlt mérnök egyénisége: dr. Répási Gellért, a Dunai Vasmű műszaki fejlődésének kiemelkedő vezéralakja* címmel.

• **Egyes iparágak fejlődésének 100 éve**
Mikus Károlyné: *A hazai vasöntészet a millenniumtól a millicentenáriumig* címmel rövid visszapiantást tett a hazai vasöntészet múltjára.

• **Egyes iparágak fejlődése a világháború után**

Előadást tartott:
Laár Tibor: *A magyar alumíniumipar megalakulása és fejlődése*

Lengyelné Kiss Katalin: *A magyar harangöntészet története az I. világháború után*

Sélei István: *Észak-Magyarország kohászatának története a honfoglalástól napjainkig (kiállítás)*

• **A tudományok fejlődése az első világháború után**

• **A tudományos intézményrendszer és az ipar a II. világháború után** című témakörben Srágli Lajos és Tóth János értekezése hangzott el.

Srágli Lajos:
A második világháború végén Magyarországon négy nagyvállalat (MAORT,

MANÁT, MOLÁRT, OMÁRT) kutatott szénhidrogének után. Termelő mezőkkel azonban csak a Dunántúl területén működő MAORT (Magyar–Amerikai Olajipari Rt.) rendelkezett. Termelése után 1940-ben fedezte az ország belső kőolaj- és földgázszükségletét. A háború végén a német tulajdon (MANÁT, OMÁRT) a Szovjetunió tulajdonába került, így az 1945–50 közötti években a Dunántúlon egy 100%-ban amerikai tulajdonú cég (MAORT), az Alföldön (1946-tól) egy szovjet–magyar vegyes vállalat, a SZOVZOL működött. Az ország belső szükségleteit, a jóvátételt, a szovjet hadsereg üzemanyag-ellátását, a meggondolatlan és előnytelen külkereskedelmi szerződések terheit a MAORT apadó hozamú dunántúli kőolajmezőinek kellett volna biztosítaniuk. Az előadót azt kívánta bemutatni, hogy ez a helyzet milyen terhet rótt a magyarországi kőolajbányászatra, s milyen következményekkel járt.

Tóth János:

1989 előtt a hazai, ezen belül a szakmúzeumok helyzete nem volt túlságosan rózsás, de stabilitás és viszonylag elfogadható anyagi háttér jellemezte működésüket. A rendszerváltás után az iparvállalatok többsége egyre rosszabbodó helyzetbe került. Ez egyértelműen összefüggött a gazdaságtalan keleti piacok összeomlásával, és a (vad) kapitalizmus ellentmondásokkal terhelt kialakulásával. Így a korábban vállalati alapítású szakmúze-

umok – ezek között volt a Magyar Olajipari Múzeum (MOIM) – a fenntartó vállalat – esetünkben az OKGT, MOL Rt. – helyzetének rosszabbodásával egyidejűleg szintén rossz helyzetbe kerültek. Az akkori gazdasági környezetben az alapítványi múzeumok létrehozása kínálkozott a legkedvezőbbnek. A kezdeti nagy kamatlábak tovább torzították a jövőképet. A különböző tőkével, személyi és egyéb feltételekkel működő szakmúzeumok kivétel nélkül a rövid távú ellehetlenedésre voltak ítélve. A támogatások és pályázatok útján szerzett összegek csupán a probléma elodázására voltak elégségesek. A múzeumok más-más úton próbálták megtalálni a boldogulás útját. A tények ismeretében kimondhatjuk, hogy hosszú távú, megnyugtató megoldást csakis az állami gondoskodás minél teljesebb mértékű kiterjesztése nyújthat a műszaki múzeumok számára is.

A háromnapos ankét *dr. Vámos Éva* zárószavával ért véget. A XIII. országos ankétra 77 előadó jelentkezett, és a hallgatók létszáma megközelítette a 100–120-at. Ez alkalommal osztották ki a „Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből” című kiadványt, mely az 1995. évi XII. országos ankét anyagát tartalmazza.

A programfüzet szerint az 1997. évi országos ankét témája: Írott, képes és tárgyi források a természettudományok, a technika és az orvoslás történetének kutatásához”.

Csath Béla

repe jelentős. A fluidummozgások térképezése igazolta, hogy a tároló nagyfokú heterogenitása miatt nem alakul ki csaknem vízszintes fázishatár.

Dr. Bíró Zoltán, Pógyor Sándorné és Vass István „Szén-dioxid-gázsapkás művelés a Nagylengyel-mezőben” címen az 1988-ban az I–IV. rudistás blokkban elkezdett CO₂-gázsapkás nagyüzemi művelés eredményeit ismertette. 1996. július 1-jéig 1592 millió m³ többletoltajat termeltek ki, ez földtani készlethez viszonyítva 9,79%-os többletkihozatalt jelent. A második ütem 1993–95 között kezdődött, és eddig 163 ezer m³ többletoltajat eredményezett. A III. ütemben az V–VI. rudistás blokkban indul meg a gázsapkás művelés.

Blaha István, Cziczlavicz Lajos és Magyar Gábor „A nagylengyeli szén-dioxid-gázsapkás művelés kútmunkálati tapasztalatai” címmel a besajtolókat tervezési alapelvei alkalmazásánál szerzett tapasztalataikat és az ennek figyelembevételével kidolgozott javaslatukat ismertették. A régi kútból átképzett besajtolókat esetében a menettömítetlenséget, a mélybeli szerelvény-tömítetlenséget kell kiküszöbölni, ajánlatos a fémes tömítésű menettípus. A beépítésre a pakkter lehet a legmélyebbre helyezték el, és a viharfúvóka közvetlen közelében építendő be. Régi kútból átképzett besajtolókat esetében a kútkörzetbe csőtörés-biztosító szükséges.

Bornár Árpád, Paczuk László és Trombitás Péter „A nagylengyeli szén-dioxid-gázsapkás művelés II. ütem termeléstechinikai tapasztalatai” címen áttekintést nyújtott a II. ütem elsődleges művelési berendezéseiről, a besajtoló-, termelő- és gyűjtőrendszeréről, a CO₂-tartalmú földgáz átfejtéséről, továbbá a fel szálló és mélyszivattyús termelési mód gyakorlatáról. A gyűjtővezetékes termelőrendszer, a vízgáz szállítás tapasztalatait, a távfelügyeleti rendszer és gyűjtőállomás félautomatizálásának kifejlesztését ismertették. A további fejlesztések a CO₂-tartalmú gáz hasznosítását, a melegvizet fűtés termékszállításával való használatát célozzák.

Reményi István „A nagylengyeli mező szerepe a múltban és a jövőben” című előadásában rámutatott, hogy a magyar olajipar életében a nagylengyeli mező az 1951. évi megtalálását követően mindig kiemelt szerepet játszott, hiszen hosszú ideig az ország legnagyobb, jelenleg a második legnagyobb ipari készlettel rendelkező olaj-előfordulása. A mező életéből 45 év már eltelt, és ez az időszak eseményekben, döntési csomópontokban gazdag volt.

Egy olajmező termelésbe állításának jubileumi évfordulóján természetes és érthető, ha az érdeklődés nemcsak a múlt történései, a hőskorszakra való visszaemlékezések, hanem kiemelten a jövő irányába fordul. A „Hány esztendő van még hátra?” klasszikus kérdés sem sajnós, sem szerencsére nem válaszolható most meg. Ha a jövőről beszélünk, akkor lehetőségeket szabad és kell em-

Üzemi hírek

A nagylengyeli olajmező 45 éves

A MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzeme és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának dunántúli helyi szervezete 1996. december 6-án Gellénházán, a Bartók Béla Művelődési Házban a nagylengyeli olajmező termelésbe állításának 45. évfordulója alkalmából szakmai rendezvényt tartott.

Jármai Gábor, a helyi szervezet vezetője köszöntötte a megjelent vendégeket, a nagylengyeli mező megkutatásában, feltárásában és a termelésben részt vett nyugdíjas, valamint jelenleg a termelést irányító és ott dolgozókat, akik e jeles évfordulóra, baráti találkozóra összejöttek. Vázolta a szakmai programot, és meghívta a megjelenteket az azt követő szakestélyre.

A szakmai napon a nagylengyeli mező 45. születésnapja adott alkalmat a visszatekintésre, értékelésre, de nem hagyták említetlenül azt sem, hogy 45 éve kezdődött meg Sopronban az olajmérnök-képzés és Nagykanizsán a közép fokú olajipari szakemberek képzése, a

Zsigmondy-Winkler Műszaki Középiskolában. Mindkét intézményben magas színvonalú oktatómunkával járultak hozzá az olajipar szakemberszükségletének kielégítéséhez.

Horváth Róbert hangképes előadásban emlékezett meg azokról, akiknek tevékenysége meghatározó volt a mező termelésbe helyezésében, illetve akiknek sorsa kisebb-nagyobb mértékben Nagylengyelhez kötődött. Bemutatta a Magyar Olajipari Múzeum megbízása alapján, a MOL Rt. támogatásával készült kiadványt, amelyben ezeknek a személyeknek egy része történeteket mond el az akkori időről.

Váry Miklós és Wappler Ferenc „A nagylengyeli tároló rezervoárgéológiai értékelése az I–IV. rudistás blokk példáján” címmel tartott előadást. Főbb megállapításai:

A területi szeizmikus mérés értékelése nagymértékben segítette a telep morfológiai és tektonikai képeinek pontosítását. A tároló struktúrájának megállapításához a fúrás és kivizsgálási megfigyeléseket, valamint a tárolóban végbement fázishatár-változásokat használták fel. A fedetlen karszt tárolóterének kialakulásának a vastag eróziós zóna sze-

litenünk. Olyan lehetőségeket, amelyek a jövőbeli működés zálogai lehetnek – kell, hogy legyenek Nagylengyelben.

Az említett lehetőségek sorában kell megemlíteni:

1. Az I. és II. ütem folytatását és befejezését, továbbá a III. ütem megkezdését. A szakértők foglalkoznak a tárolószervezetről kialakított elképzelés aktualizálásán azért, hogy az egyes blokkok művelése – beleértve a III. ütemet is – optimalizált legyen.

2. A mesterséges CO₂-gázsapka létrehozásának elvire épülő EOR-művelés egészének – esetleg valamely részének – megismétlését. Ez a lehetőség azt célozza, hogy a tároló blokkjaiban mobilizált, de a fázisok gyors mozgása miatt ki nem termelt olaj egy ismételt eljárás keretében kitermelhető legyen. Bár a szükséges számításokat még el kell végezni, főképpen az olajkihízóvalra vonatkozóan, az tény, hogy a művelet infrastruktúrája egészében rendelkezésre áll.

3. A föld alatti gáztározó kialakítását, és a földrajzilag előnyös helyen található, repedezett mészkőtároló voltában igen kedvező tulajdonságokkal bíró nagylengyeli mező gáztározóként való működtetését. A tárolóban maradó CO₂ és a besajtolandó földgáz cserélési viszonyait további üzemi kísérletekkel kell tisztázni. Az I-IV., már e célra vizsgált blokkban 800 Mm³, a tároló egészét illetően mintegy 2 Mrd m³ gáz tárolható.

4. A nagy CO₂-tartalmú földgáz hasznosíthatóságát. Ezt a gázt az ún. Budafa-mélysztint tárolja, és ez a forrása a nagylengyeli CO₂-os és EOR-művelésnek, így ennek a készletnek a hasznosíthatósága közvetetten – a mesterséges CO₂-gázsapka lefúvatásának, elhelyezésének végső fázisában – kapcsolódik a nagylengyeli mezőhöz. Jelenleg szakér-

tők vizsgálják a CO₂-os földgázvagyon (nyilvánvalóan erőművi) hasznosítási lehetőségeit, különös tekintettel a nagy mennyiségű CO₂ környezetbarát kezelésére és gazdaságilag előnyös további feldolgozására.

Az említett lehetőségek egymással is összefüggésben vannak. A III. ütem nem önmagában, hanem célszerűen az előző ütemekkel és realitásokkal összefüggésben értelmezendő, ezért annak elvetése látszólagos alternatíva. A föld alatti gáztározás önmagában nem zárja ki az EOR-ciklus megismétlését, hiszen a betárolt földgáz hatásmechanismusában igen jól megközelíti a jelenleg felhasznált nagy CO₂-tartalmú földgázt. A Budafa-mélysztint készletének hasznosítása nemcsak önmagában lehet előnyös, hanem egyrészt feloldja azt a merev korlátot, ami a megnyugtató CO₂-elhelyezhetőség hiányában kényszerűen minimalizálta a nagynyomású mélysztint termelhetőségét, és a megismételt EOR hidraulikai viszonyaiban is korlátot jelentene, másrészt végleges és biztonságos megoldást nyújtana az ERO-művelés végleges befejezésekor a mesterséges gázsapka kezelésére.

Este hangulatos vidám szakestélyt tartottak, elevenítve a régi bányászszakásokat fel. Ezen részt vett a MOL Rt. igazgatóságának elnöke is. Az ország különböző területeiről összesereglett, egy tőről fakadó firmák felidéztek Selmece, Sopron, Miskolc hagyományait. Az „1055 esztendő” híján millicentenáriumi jubileumi szakestély fénypontját az alapos, legkisebb részletekre kiterjedő balekvizsga, balekkeresztelő jelentette.

A meghívottak elhozták az alföldi rónság üzenetét és néhány üzem ajándékát.

K. L.

Ny-Európa kőolaj-finomítóinak áttekintése. Európa kőolaj- és földgáz-statisztikai adatainak összehasonlítása a világ megfelelő adataival. Primerenergia-fogyasztás, kőolajkészletek, nyersolajtermelés, kőolajfogyasztás, kőolajimportok, az északi-tengeri kőolaj Ny-Európa olajellátásában. Földgáztermelés, földgáztermelés, földgázfogyasztás, az északi-tengeri kőolaj és földgáz Ny-Európa földgázellátásában.

– Országokénti statisztikák: primerenergia-fogyasztás, nyersolaj- és földgáztermelés, nyersolaj-, kőolajtermék- és földgázimportok, kőolajtermék-exportok, finomítói forgalmak, kőolajtermékek felhasználása, földgázfelhasználás.

– Kőolaj és földgáz K-Európában: finomítók, kőolajtermék- és földgáztávvezetékek, kőolaj- és földgáztermékek és -termelés. Országokénti statisztikák táblázatokban összefoglalva.

– Az európai országok több mint 2000 vállalatáról teljes információ.

– Címtár az európai szállító és szolgáltató iparról.

Kiadó: Urban Verlag, Hamburg, ára: 180 DM.

Forrás: OIL GAS-European Magazine

Hydrates of Hydrocarbons (Szénhidrogénhidrátok)

Tartalom: A gázhidrátok a víz és metán szilárd, kristályos összetevői, a hóhoz hasonlóak, kialakulhatnak a gázkutakban és vezetékekben ezek eldugulását vagy a hőcserélők kiesését, meghibásodását okozva a gáz hűtések. Ez az új könyv módszereket ismertet a hidráteltávolításra, és közli a legfontosabb, a hidrátképződés megelőzésének módszereit. Tárgyalja az új, élvonalbeli technológiákat is, azaz a hidrát tulajdonságának illesztését az új technológiákhoz, valamint a földgázhidrát tárolótelepekből történő kitermelését. A könyv részletesen foglalkozik a gázhidrátok fizikai és kémiai jellemzőivel, a hidrát-kialakulás mechanizmusával, tárgyalja a hidrátok technológiai megnevezéseit, a gázok természetes hidrátjait, végül konklúziókat és bibliográfiát ismertet.

Terjedelme: 400 oldal, megjelenés: 1997. január.

Szerző: Yuri Makogon, kiadó: Penn Well Publishing Company, Tulsa (USA).

Forrás: Oil and Gas Journal

Könyvismertetés

Trading Natural Gas: Nontechnical guide (Földgáz-kereskedelem: Nem technikai útmutató)

Tartalom: 1. rész: Piaci áttekintés. A múlt. A jelen. 2. rész: Az anyagi (cash) földgázpiac; üzleti tevékenység; ellátási alapok; szükségleti alapok. Szállítási: anyagi tranzakciótípusok. 3. rész: A pénzügyi földgázpiac. Érték: árképzés és kereskedelem. 4. rész: Fedezeti és kereskedelmi eszközök. Pénzügyi piaci terminológiák. A jövő. Indexek. Swaps-ek, ill. deviaarbitrázsok. 5. rész: Strukturált tranzakciók. 6. rész: Kockázatkezelési modell képzése. Központosított kockázatkezelési modell.

Terjedelme: 300 oldal (kiadás: 1997. január)

Szerző: Fletcher J. Strum; kiadó: Penn Well Publishing Company, Tulsa (USA). – Ára: 69,95 \$

Forrás: Oil and Gas Journal

ANEP, Annuaire Européen du Pétrole, 1997 (Az Európai Kőolajipar Évkönyve, 1997)

Kézikönyv és referenciamű az olaj- és gázipar részére (400 oldalas széles körű információ és dokumentáció).

Tartalom: Kőolaj- és földgázmezők Ny-Európában. Északi-tengeri kőolaj és földgáz.

Külföldi hírek

A Mallard-mező fejlesztése

Az Egyesült Királyság Kereskedelmi és Ipari Minisztériuma jóváhagyta a Mallard-mező fejlesztési programját. Ez az Északi-tenger középső részén fekvő mező új kihívás

jelent mind a fűrészi munkacsoportok, mind a gyártók részére, tekintve, hogy itt egy nagy nyomású és nagy hőmérsékletű tárolótelep feltárása a feladat. A rendkívüli körülmény speciális berendezéseket és eszközöket igényel. Így pl. a Mallard-mezőhöz kiválasztott csővezetékrendszerhez hűtőberendezés tartozik már a tenger alatti kútfejnél, hogy a vezeték üzemi hőmérsékletét a szokásos korlátokra csökkentse. A projekt fejlesztési költségét 10 M fontra becsülik. A mezőn a termelés megindítását 1997 októberére irányozták elő.

Petroleum Review

Németországban jóval több motoros blokkfűtőerőmű üzemel, mint eddig feltételezték

A takarékos és környezetbarát energiafogyasztásról készült áttekintésből kitűnik, hogy jelenleg Németországban kerekben 3000 motoros blokkfűtőerőmű van üzemben. A főleg földgázzal fűtött energiatermelő telepek, melyek egyidejűleg hőt és áramot is szolgáltatnak, jelentősen hozzájárulnak a környezet tehermentesítéséhez, és a források kíméléséhez. Az utóbbi időben különösen a lakóépületeket és a középületeket szolgáló berendezések száma nőtt. Tüzelő-, ill. üzemanyagként elsősorban földgázt alkalmaznak. A földgázüzemű motoros blokkfűtőerőművek CO₂-emissziója 44%-kal kisebb, mint amekkora a hálózatról fogyasztott áram és az olajfűtésű kazánokkal előállított hő esetében adódna. Frankfurtban értékelést készítettek 173 különböző olyan modul típust figyelembe véve, melyek hasznos teljesítménysávja 4,5 kW–2400 kW között volt. A termikus teljesítménytartomány 12 és 3000 kW között van.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Akusztikus szivárgásészlelő

A folyadék- és gázvezetékhez kifejlesztett akusztikus rendszer észleli, pozicionálja és kategorizálja a szivárgásokat. A folyékony termékeket szállító vezetékben a szivárgás észlelési érzékenysége a névleges áramlás 1–3%-a, a gázvezetékben pedig a vezeték-átmérőhöz viszonyított 2–10%-os minimális lyukátmérő. A szivárgás gyors nyomáscsökkenést okoz a csővezetékben, ami hangjeleket ad a szivárgási helytől mindkét irányba. Ezeket a helyi processzorokkal és távadókkal továbbítják a központi számítógépre, ill. képernyőre.

Pipe Line and Gas Industry

Jelentős fejlesztési tervek Ausztrália LNG-termelésének növelésére

A Chevron cég japán nagyfogyasztókat (erőműveket és gázszolgáltatókat) keresett meg, hogy azok további LNG-mennyiségeket szerezzenek be az ausztráliai ÉNY-i mezőkről. Mintegy 5 Mrd ausztráliai \$-t kívánnak beruházni új termelőlétesítményekre, az LNG-üzem bővítésére és szállítóhajókra. Az LNG-termelő kapacitást a jelenlegi évi 7,5 Mt-ról 13,5–15 Mt-ra kívánják növelni. Az ÉNY-i Self kapacitása az utóbbi 6 évben 25%-kal növekedett. A létesítmény valamennyi LNG-terméket eddig 20 éves időtartamú szerződésekkel 8 japán ellátó vállalat számára értékesítették.

Oil and Gas Journal

Privatizálják a Keleti-tenger legnagyobb kőolaj- és kőolajtermék-terminálját

Sor kerül az 1961-ben alapított Ventpils Nafta, a legnagyobb keleti-tengeri terminál privatizálására. A terminál, ill. a kikötő előnye, hogy az egész évben jégmentes, másrészt, hogy ez a legrövidebb szállítási út a kőolaj és kőolajtermékek számára Oroszországból a világpiacon. A terminál teljesítőképességének javítására a következő hónapokban bővítéseket terveznek. Így pl. kikotorják a fő rakodótérhez vezető útvonalat, ezáltal 120 000 t kapacitású hajókat is tölthetnek; ezenkívül újabb tárolótartályokat építenek és részt vesznek a tervezett kőolajátvezeték építésében, mely Oroszország és a FÁK államai olajmezőitől, ill. finomítóitól a terminálig terjed.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Turkovich Gy.

Kaspi-tengeri szénhidrogén-kitermelési jog eladása Azerbajdzsánban

Azerbajdzsán 2 milliárd \$ értékű szerződést írt alá külföldi vállalatokkal két kőolaj- és földgázmező kitermeléséről. A 25 évre szóló szerződés értelmében az azeri állami olajcégnek 20%-os érdekeltsége lesz a vegyes vállalatban. Az amerikai AMOCO 30, a japán ITOCHI 20%-kal rendelkezik, a fennmaradó 30%-on pedig az amerikai UNOCAL és a szaúd-arábiai DELTA PETROLEUM osztozik. A két mező 150 millió tonna kőolajat és 30–50 milliárd köbméter földgázt tartalmaz. A kitermelés a tervek szerint 2003-ban kezdődik meg.

JPT

K. L.

Magas fáklyák emisszióinak mérése távérzékelőkkel

Jóllehet közismert, hogy az elfáklázott gáz egy kőolaj-finomítóban csak csekély részét képezi az összes elégetett tüzelőanyag-nak, környezetvédelmi és levegőtisztasági előírások miatt mégis nagyon fontos megbecsülni a fáklyán távozó emissziók mennyiségét.

J.C. Boden és társai olyan távérzékelési és mérési módszert ismertettek, melyben lézertechnikát alkalmaztak a különféle emissziók mérésére. A méréseket három finomítóban végezték 42" és 48" átmérőjű fáklyákon, a kiáramló gáz 0,9–11 t/h között volt, hidrogéntartalma pedig 11–78% között, a gáz-gőz arány 0–3 között változott. Megállapították, hogy két vizsgált finomító esetében a teljes metán- és C₂-C₆ alkánemissziók 0,4%-nál kisebb hányadot képviseltek az elfáklázott gáz karbontartalmában, a harmadiknál pedig 0,7%-nál kisebbet. Ezek az értékek megegyeznek a kisebb fáklyákon mért és publikált értékekkel, ami egyben azt is jelenti, hogy a teljes elégés határfoka >98%. Az eredmények azt is mutatják, hogy a metánemissziók nőttek a gőz-gáz aránnyal, miközben a nehezebb alkánemissziók csökkentek, és a kombinált telje emisszió csak csekély értékben változott.

Petroleum Review

Befejezték a Hassi R'Mel-Cordoba gáztávvezeték építését

Az 1477 km hosszú távvezeték építését 1996 október közepén befejezték, a gázszállítás indítását 1996 december végére tervezték. Lényegében elkészült a Cordobából Portugáliába vezető 498 km hosszú távvezeték is. E szakaszon a gázszállítás indítását 1997 első negyedére irányozták elő. A távvezeték algéria-spanyolországi főszakaszának költsége kb. 1,9 Mrd \$, de hozzáadva a portugáliai szakaszt is, a költségek elérhetik a 2,4 Mrd \$-t. Az egyik legnehezebb nyomvonal-szakasz a Gibraltár-szoros keresztezése, ahol 48 km hosszban ikervezetéket fektettek le. Az algériai Hassi R'Mel-től Cordobáig terjedő távvezetékbe több mint 600 000 t nagy szilárdságú acélsövet építettek be. Az első fázisban a vezeték kapacitása (kompresszor nélkül) 8 Mrd m³/év. A II. fázisban (egy kompresszorállomás beépítésével) a kapacitás évi 12 Mrd m³-re, a III. fázisban pedig (2 újabb kompresszorállomás létesítésével) 15 Mrd m³-re, végül a IV. fázisban (2 további kompresszorállomással) 19 Mrd m³-re nő.

Oil and Gas Journal

Turkovich Gy.

Egyesületi hírek

A szeniorok tanácsának látogatása a nógrádi osztálynál

Az 1996. október 29-én tartott megbeszélés a salgótarjáni bányamúzeum tanácstermében folyt, s azon a nógrádi közös bányász-kohász osztály képviselőiben Nagy Gyula osztályelnök vezetésével 8, a szeniorok tanácsából 4 tagtárs vett részt.

Miután Szabéni Ferenc, a tanács elnöke tájékoztatta a nógrádi osztály képviselőit a szeniorok tanácsának eddigi munkájáról, Nagy Gyula a nógrádi osztály munkájának jellemzőit a következőképpen foglalta össze:

- Nógrádban a bányászok között sok a nyugdíjas és kevés az aktív egyesületi tag, a helyi kohászoknál viszont ez a helyzet fordított;

- a tagok között a szakmai különbözőség ellenére a kapcsolat jó, ellentétek nincsenek;

- az osztálynak jelenleg bányász elnöke, kohász alelnöke, egy bányász és egy kohász titkára van, közös vezetőségi üléseket tartanak;

- fő feladatuknak a hagyományápolást tekintik, ennek keretében folyamatban van a nógrádi bányász-kohász vezetők névsorának összeállítása lexikon-stílusú működési leírással, továbbá a nógrádi szakmai hísi halottakról kartoték felkeltése, melynek alapján a névsort a múzeumban kívánják kifüggeszteni;

- 8 fő részére sikerült rendkívüli nyugdíjemelést kívívni;

- szakestélyt, kirándulást szerveznek közköltéségen alapon;

- összejöveteleiket a múzeumban vagy az acélgyári kultúrotthonban tartják;

- bár a megyei múzeummal (a bányamúzeum jogutódjával) kezdetben voltak nézeteltérések a gyűjtőmunka jellegét illetően, a kapcsolat most már javul, s a föld alatti bányamúzeum működési költségeihez az elmúlt időkben a BDSZ és az Észak-Magyarországi Bányavagyon-hasznosító Rt. is hozzájárult (első sorban a bányaterek fenntartását illetően).

Ürmösy László kohómérnök, aki a Nógrád megyei MTESZ-szervezet elnöke is, arról tájékoztatta a megjelenteket, hogy

- A rendszerváltás előtt Nógrádban kb. 120 kohászegyesületi tag volt. Azóta az acélgyár egy magyar és két vegyes (olasz, osztrák) vállalatra szakadt, s a külföldi tulajdonosok egyelőre nem mutatnak készséget az egyesület támogatására. Az acélgyár ma már csak 800 főt foglalkoztat, s az egyesületi helyi szervezet acélgyári kohász létszáma mindössze 40-45 fő.

- Korábban a vasötvözetgyárnak, a tűzhelygyárnak és a balassagyarmati fémipari

műveknek önálló helyi szervezetük volt, ezek most részint beolvadtak a nógrádi osztályba, a balassagyarmati szervezet pedig megszűnt.

- A kisterenyei Solymossy kastélyban volt egy acélgyári emlékgyűjtemény, ez most összezsúfolva, méltatlanul van elhelyezve az acélgyárban.

- Az egyesületi élet iránt az érdeklődés mérsékelt (9 nyugdíjasra és 30-32 aktív kohászra lehet számítani). A fiataloknál még rosszabb a helyzet, jelenleg az osztálynál 50 év alatti bányászegyesületi tag 20-25, kohász 15-20 van, ezek is igen nehezen aktivizálhatók.

Józsa Sándor bányamérnök, a Borsodi Bányavagyon-hasznosító Rt. nógrádi kirendeltségének vezetője elmondta, hogy már csak Székvölgy mellett működik egy 100-150 kt/év kapacitású külfejtés, az élettartama - ha átveszik a termelvényét - 10-15 év, bár Rónán is vannak külfejtési lehetőségek. A szén egyetlen átvetője a Tiszapalkonyai Hőerőmű.

A tájékoztatók után Józsa Pál szenior bányamérnök vezetésével a megjelentek megtekintették a föld alatti bányamúzeumot és az emlékszobákat. Az összejövetel kötetlen beszélgetéssel zárult, ennek során felvetődött, hogy az érdemtelenül elfelejtett Andreics János, múlt századi bányagazdát működését meg kellene örökíteni, és a zagypálfalvai temetőben lévő műemlék családi sírboltját rendbe kellene hozni (ez csak pénzkérdés).

Szabéni Ferenc

A szeniorok tanácsának november 13-i ülése

Bevezetőként Szabéni Ferenc, a tanács vezetője tájékoztatta a megjelenteket a szeptember 12-i ülés óta az egyesületben történtekről. Első napirendi pontként pedig dr. Szöke László, a vaskohászati szakosztály képviselője beszámolt az egyesületi szaklapokkal kapcsolatos megállapításairól. Az erről készült táblázatot a jelenlévőknek átadta. A tanács úgy döntött, hogy ezt az ülésről készült emlékeztetővel együtt meg kell küldeni az egyesületi vezetőknek és a felelős szerkesztőknek. Az összeállítás kiemeléséért dr. Szöke László rámutatott arra, hogy Ausztriában egyetlen szaklapjuk, a Berg- und Hüttenmännische Monatshefte (BHM) van a bányász-kohász szakembereknek, annak ellenére, hogy a két szakma jobban különvált, mint Magyarországon. A BHM-et három egyetemi tanár szerkeszti, akik gyakorlati szakterületekről kerültek beosztásukba. Mellettük tanácsadó szervezet működik, ennek tagjai

között svájci és német szakteknitvények is vannak. Minden második lapszám tartalmaz bányászati témákat. A lap keveset foglalkozik a múlttal, fő témái a jelenhez és a jövő fejlődéséhez kötődnek.

- Az összehasonlítások élénk vitát váltottak ki a jelenlévők közül, a következtetések tanácsai véleményként és ajánlasként a következőképpen összegezhetők:

- Az elmúlt időben szakmáinkat nem a szakemberek, hanem a politika vagy a közgazdászok irányították.

- Az egymásra utalt és összetartozó szakmáknak (bányászat-energetika-kohász) egymással összhangban kell dolgozniuk, ennek figyelmen kívül hagyása a közel-múlt egyik nagy hiányossága. Szükséges egy jövőkép-kialakító, rendszeres vitafórum megszervezése, melyen egy-egy rövid, vitaindító előadás csak kérdéseket vessen fel, és a hallgatóság klubszerű beszélgetéssel alakítsa ki az ezekkel kapcsolatos állásfoglalását.

Következő napirendi pont Benke István, A magyar bányászat évezredes története c. szakkönyv főszerkesztője tájékoztatta a tanács tagjait a kiadás jelenlegi helyzetéről és a további tervekről. Ezek szerint a megjelent második kötet kétségtelenül heterogén szemléletű, amatőrök munkája, adódnak benne stilisztikai és korrektúrahibák is, de erőssége, hogy gyakorlati szakemberek írták. Nem hagyható az sem figyelmen kívül, hogy az utolsó összefoglaló bányászat-történeti könyv hazánkban 1893-ban jelent meg. A tanács a rendelkezésre álló ismeretek alapján kinyilvánította, hogy a megjelent kötet dicséretes, értékes munka. Mint ajánlás a szerkesztő címére elhangzott, hogy a még megjelenés előtt álló I. kötetben foglalkozni kellene az ásványi nyersanyagváltások gazdaságtörténetével és egymásra hatásával.

Kárpáti Lóránt tanács tag javaslatot tett a tanács 1997. évi munkatervére, a tanács elfogadta.

(A kivonat Szabéni Ferenc emlékeztetőjéből készült.)

Közlemény

A Bányaegészségügy - Bányabiztonság Alapítvány létrehozása

Az MTA Bányászati Ergonómiai és Bányaegészségügyi Tudományos Bizottsága a bányaegészségügyi kutatások támogatásá-

nak elősegítésére alapítvány létrehozását kezdeményezte. A Magyar Olaj- és Gázipari Rt., a Magyar Villamosipari Művek Rt., a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége, a Magyar Bányászati Szövetség egyetértett a bizottság kezdeményezésével, és a benyújtott alapító okirat alapján a Fővárosi Bíróság 1996. november 28-án 9. Pk 60 950/1996 számon nyilvántartásba vette a Bányaeegészségügy-Bányabiztonság Alapítványt. Az alapítvány célja: a bányászati balesetek és foglalkozási megbetegedések mérséklése és megelőzése érdekében bányaeegészségügyi, bányabiztonsági, bányászati ergonómiai kutatások támogatása. Az alapítvány a célhoz kapcsolódóan vállalkozói tevékenységet is végezhet. Az alapítvány alaptőkéje 1060 ezer Ft. Az alapítvány nyitott, ahhoz jogi és nem jogi személyiségű társaságok, vállalkozások és természetes személyek egyaránt kapcsolódhatnak.

Az alapítvány kuratóriumának tagjai:

Elnök: *Dr. Tígyi József* akadémikus, Pécsi Orvostudományi Egyetem

Alelnök: *Dr. Esztó Péter*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke

Titkár: *Dr. Varga József* szakértő, Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézet

Tagok: *Dr. Kovács József* főorvos, Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége

Dr. Kovács Sándor egy. tanár, Pécsi Orvostudományi Egyetem

Dr. Szalai László ny. egy. docens, Miskolc

Dr. Zoltay Ákos ügyvezető főtiszt, Magyar Bányászati Szövetség.

Az alapítványt a közvetlen megkeresés alapján eddig már támogatta: NME Bányamérnöki Alapítvány, Bakonyi Bauxitbánya Kft., Hungalu Rt., Kőolajkutató Rt., Geoinform Kft., Geofizikai Szolgáltató Kft., Lasserberger Holding Kft., System Consulting Kft. További néhány társaság írásban nyilatkozott támogatási szándékáról.

Az alapítványi cél megvalósításának elősegítése érdekében kérjük az ásványvagyon kutatásával, feltárással, kitermelésével, elsődleges hasznosításával foglalkozó gazdasági társaságoktól, vállalatoktól, valamint az OMBKE tagjaitól támogatást.

Az alapítvány számlavezető bankja: MHB József A. Területi Igazgatóság, Arany J. u. 20. Fiók (1051 Budapest V., Arany J. u. 20.)

A támogatási és vállalkozási ügyekben részletesebb felvilágosításért a kuratórium titkárához lehet fordulni (telefon: 215-7890/553, ill. 395-2291).

Bizottság újjászervezése

Újjászerveződött az MTA Bányászati Ergonómiai és Bányaeegészségügyi Tudományos Bizottsága

A Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztályának elnöke, *Mészáros Ernő* akadémikus a következő egészségügyi és bányászati szakembereket kérte fel a bizottságban való tevékenységre, 3 éves időtartamra.

A bizottság elnöke: *Dr. Ungváry György* egyetemi tanár, főigazgató főorvos

Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézet

Társelnök: *Dr. Kovács Sándor* egyetemi tanár

Pécsi Orvostudományi Egyetem

Dr. Szalai László ny. egyetemi docens

Titkár: *Dr. Varga József* szakértő

Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézet

A bizottság célja: a földtudományok, a műszaki tudományok és a humán élettudományok diszciplináris és interdiszciplináris művelése, a tudományterületek fejlődésének elősegítése; a bányászati életkörülményekkel, egészségvédelemmel összefüggő tudományos kutatások, vizsgálatok kezdeményezése, koordinálása, az eredmények adaptálásának, megismertetésének és gyakorlati hasznosításának elősegítése.

A bizottság 1997. január 27-i alakuló ülésén elfogadta 3 évre szóló programját, és állást foglalt a feladatok megvalósításához szükséges munkabizottságok létrehozásáról. A bizottság a bányászszakma érdekeit szem előtt tartva, ezúton is kéri egyesületünk tagjainak segítő közreműködését.

Dr. Varga József

gű, nehezen kitermelhető nehézzolajat tartalmaznak. Az ebből kitermelhetőnek tekintett is igen tekintélyes mennyiség és ezt 300 Mrd barrelre becsülik, ami durván megegyezik Szaúd-Arábia kinyerhető kőolajkészletével. *G. Will* ismertetése szerint a következő évtizedben tucatjával lépnek üzembe új termelő létesítmények, és az ipari elemzők szerint a nehézzolajra Kanadában mintegy 25 Mrd \$ beruházását lehet feltételezni. Az elemzők úgy értékelik, hogy Nyugat-Kanadában a termelés 2020-ig háromszorosára fog emelkedni. A szerző ismerteti a fejlesztési terveket, a technológiai fejlesztési irányokat is (a külszíni bányászattól a gőzbesajtolásos, CO₂-besajtolásos vagy gőzzel végzendő lecsapolásos művelési technológiáig). A nehézzolaj kitermelésével foglalkozó legnagyobb konzorciumnak, a Syncrude-nak sikerült itt Észak-Amerika egyik legkisebb kéntartalmú olaját kinyerni, 13 kanadai \$/barrel költséggel. Céljuk, hogy a költségeket 2000-re 12 \$/barrelre csökkentsék, és további intézkedéseket tegyenek versenyképességük javítására.

Petroleum Review

Albertában (Kanada) a környezetvédelmi előírások elmulasztása miatt esetleg 547 kutat lezárnak

A 149 vállalat által üzemeltetett 547 kúttal kapcsolatban elmulasztották a szükséges tesztekkel igazolni, hogy nem áramlik ki savanyú gáz, és nem jut szennyező folyadék a talajvízbe. Ha a szükséges tesztek 30 napon belül nem fejeznék be, a hatóság utasítást ad a kutak felhagyására. A Kanadai Kőolajtermelők Szövetsége közölte azonban, hogy a vállalatok gyorsan megteszik a szükséges intézkedéseket (minden kúton pakkeres tömörítést kell végezni).

Oil and Gas Journal

Búvárdugattyú, kiegészítő a kútfejnél beépített kompresszorral

D. Phillips és *S. Listiak* olyan példákat ismertetnek, amikor gáz- vagy villamos hajtású kompresszorokat alkalmaznak gáztermelő kutaknál. A telepnyomás csökkenésekor gyakran szükséges a kútfejnél kompresszió alkalmazása a termelés fenntartására. A szerzők esettanulmányok útján mutatják be, miként sikerült a kompresszor beépítésével a Termelés mértékét helyreállítani, ill. növelni.

World Oil

Turkovich Gy.

Külföldi hírek

Vízszintes fúrési rekord Dél-Amerikában

Az Atlanti-óceánban fekvő Tierra del Fuego-mezőben a Total cég 1700 m mélységben 6253 m hosszú vízszintes furatot készített egy 6982 m összhosszúságú kútban. A cég előtt két változat állt: vagy egy új fedélzettel épít és 3 új kutat fúr, vagy egy hosszabb, nagyobb átmérőjű kutat készít ugyanarról a fedélzetről, hogy a mező további részét leter-

melhessék. A kutat 51 nap alatt fúrták le a teljes mélységig. A ferdítés üteme 0,1%/m volt 80° eléréséig. A Total két további hasonló fúrás lemélyítését tervezi ebben a mezőben. Jövőre a szárazföldről kezdenek ilyen fúrásokat új tengeri készletek leművelésére.

Oil and Gas Journal

A kanadai nehézzolaj jövőjéről

Az Alberta és Saskatchewan tartományban lévő olajhomokok hatalmas mennyiség-

A belföldi bitumenértékesítés kereskedelemfejlesztési lehetőségei a MOL Rt.-nél

KOMÁR GYÖRGY–TRÁJ GYULA
ETO: 665.775.339.13 MOL Rt.



Komár György
okl. építészmérnök, külkereskedelmi vezető.
MOL Rt., Zalaegerszeg.



Tráj Gyula
okl. közgazdász, osztályvezető.
MOL Rt., Budapest.

Cikkünkben a MOL Rt. bitumen üzletágának belföldi kereskedelempolitikai és kereskedelemfejlesztési lehetőségeit mutattuk be. Az iparág és a versenytársak elemzése után főbb erősségeinket vettük számba, ezekre építve meghatároztuk az üzletág kereskedelmi és marketingpolitikáját, amely a jövőre nézve a végfelhasználók igényeinek még a jelenleginél is teljesebb, szélesebb körű kielégítését célozza meg.

Iparágelemzés

Magyarországon három iparág, az útépítő-, az építő-, valamint a brikettipar használ fel nagyobb mennyiségben bitumént. Legnagyobb bitumenfelhasználó az útépítőipar, 70–75%-ot képvisel a teljes hazai volumenből, míg az építő- és a brikettipar részesedése 10–15%.

Az útépítőiparban végrehajtott privatizáció jelentősen átrendezte az iparág bitumen felhasználói struktúráját. Az útépítőipari kivitelezőkapacitás nagy része néhány külföldi nagyvállalkozás kezébe (Bau-Holding, Strabag-Hungária Rt., Betonútépítő Rt. stb.) került, ezek így a bitumenek felhasználása terén is kulcspozícióhoz jutottak, alkupozíciójuk erősödött.

A privatizáció hatásának másik lényeges eleme az új vállalkozások térnyerése. Ezek a kisebb vállalkozások sok esetben rugalmasabbak, az útépítési munkákra kiírt pályázatok követelményeinek jobban megfelelően tudnak teret nyerni.

A felhasználói struktúra változásának szintén lényeges eleme, hogy a kivitelezések és beépítések szempontjából a közúti igazgatóságok szerepe csökkent, gyakorlatilag csak kisebb karbantartási munkákat végeznek. Ezenkívül erőteljes szakhatósági, területfelelősi feladatkört kaptak,

valamint jelentős a szerepük az útalap terhére pályázati rendszerben végzett kivitelezések lebonyolításában.

Összességében elmondható, hogy az útépítési tevékenységet végző vállalkozások között erőteljes konkurenciaharc figyelhető meg, leginkább az útalap forrásaiból megvalósuló beruházások pályáztatása során.

Az építőiparban a bitumént a szigetelőanyag-gyártó ipar alapanyagaként, csomagolt (hordós, fóliás) változatában pedig az egyes vízszigetelési technológiák segédanyagaként használják fel. A szigetelőiparban végbemenő technológiaváltás eredményeképpen a csomagolt bitumenek háttérbe kerülnek, a fedéllemezgyárakba tankautóval szállított bitumen felhasználási volumene pedig növekszik.

A brikettipar a bitumént „ragasztóképessege” és nagy hőértéke következtében a brikettszén előállításakor kötőanyagként használja fel. Az iparági jelenlét stratégiaileg is fontos a bitumen üzletág számára, mert szezonális jellegéből adódóan éppen abban az időszakban jelentkeznek igényével, amikor a másik két iparág nem vagy csak kisebb mértékben. A hazai bitumenpiacon az elmúlt években a MOL Rt. részaránya igen nagy, 95% feletti volt. Egyre fenyegetőbbben jelentkezett azonban a MOL Rt.-n kívüli forrásból való beszállítás veszélye.

A versenytársak elemzése

A hagyományos bitumenek hazai piacán versenytársaként a külföldi finomítók jelentkeztek. Közülük a legfenyegetőbb az OMV schwechati finomítója, ez az OMV magyarországi leányvállalata révén 1994-ben több mint 15 E t bitumént értékesített a hazai piacon.

Eddig volumenében még nem, de lehetőségeiben és szárdékában hosszú távon reális veszélyként kell tekintenünk a SLOVNAFT pozsonyi finomítójának és a romániai széplaki finomítónak jelenlétére. A román bitumen beszállításának lehetőségét rövid távon nem tartjuk reális veszélynek, a határ nehéz átjárhatósága, a román bitumenek változó minőségi paraméterei, valamint a román piac keresleti jellege miatt. A konkurens termékek szorítása tehát a hagyományos bitumenek belföldi piacán az ország északnyugati határai felől várható.

Figyelembe véve a MOL Rt. más termékeinek értékesítése során jelentkező tapasztalatokat és a konkurencia betörésének reális és igen fenyegető veszélyét, szükségessé vált értékesítési tevékenységünk átalakítása. Ennek érdekében elsősorban erősségeinket tártuk fel azért, hogy a kereskedelmi eszközök megválasztásakor minél jobban támaszkodhassunk rájuk.

Főbb erősségeink a következők:

– *Az integrált MOL-szervezet szerinti működésből adódó előnyök*

Mivel a bitumen üzletág értékesíti a Dunai és a Zalai Finomító bitumentermékeit, a kiszállításokat mind a mennyiség, mind pedig a szállítási távolságok tekintetében optimalizálni lehet. Ebből adódóan a szállítási távolságok, valamint az árukiadás ütemezése, rugalmassága és megbízhatósága tekintetében az ország nagy részén a MOL Rt.-nek a versenytársaival szemben előnye van. Kedvező még az üzletág egységes árpolitikájának MOL Rt.-szintű szinergikus hatása, és az a tény, hogy a két finomító egymásnak nem támaszt indokolatlan versenyt.

– *Garantált, állandó paraméterű homogén termékminőség és a kiszolgálási színvonal magas szintje*

Az iparági elemzésben már ismertettük, hogy a bitument hasznosító iparágak egyes területein a felhasználók között igen komoly konkurenciaharc tapasztalható. Ebből adódóan – és a megrendelők azon törekvése miatt, hogy a vállalkozók garanciális, valamint a kivitelezés időtartamára vállalt kötelezettségeit egyre erőteljesebben kéri számon, illetve a szigetelőlemez-gyártóknak nő a termékfelelőssége – folyamatosan előtérbe helyezi a bitumenek minőségének és a kiszolgálásnak állandósult magas színvonalát. Mindezek mellett meg kell említenünk a nagylengyeli kőolajból gyártott útépipítő-ipari bitumenek nagyobb használati értékét az átlagos minőséghez viszonyítva.

– *A versenytársak számára a határ átlépéséből adódó nehézségek Magyarországra szállításkor*

Az Ausztria és Szlovákia felől érkező beszállítások esetében a határátlépési kényszer a versenytársak számára megoldható, de reális problémát jelent. A vám és illetékei, valamint az adók költségnövekedést, míg a határon való átjutás műszaki (pl. a bitumen lefejtési hőmérséklete) és szervezési (pl. várakozási idő) nehézségeket okoznak.

– *A hazai termék hazai piacon való elhelyezésének előnyei*

Mivel a legnagyobb bitumenfelhasználás az állami finan-

zírozású útépipítési projektek megvalósulásához kötődik, a hazai, szintén állami tulajdonban lévő gyártó termékének felhasználói várhatóan előnyt élveznek a pályázatok elbírálásakor. Ennek kihasználására az éves szerződések megkötésekor mutatkozik a legmegfelelőbb alkalom.

Az erősségekre támaszkodó új kereskedelmi és marketingpolitika

Mindezen tények, valamint a belső és külső vizsgálataink eredményeinek összevetése után fő célul kereskedelmi tevékenységünk alapelemeként a piacmeghatározó pozícióink megtartását és az erősségek minél teljesebb körű kihasználását tűztük ki. Kereskedelmi stratégiánkat a meglévő helyzetből és lehetőségekből kiindulva, az egyes elemeket külön kidolgozva építettük fel. Együttesen és külön-külön is vizsgáltuk ezen elemek várható hatását. Feladatunkat nehezítette, hogy ötvöznünk kellett az állandó, éves vagy több év viszonylatában változatlan elemeket a piac változásait és a vevők igényeit rugalmasan követő elemekkel.

A rendkívül nagy piaci részarányunk megtartásának legbiztosabb és a tervezés szempontjából is előnyös módja a hosszú távú, éves vagy annál hosszabb időtartamra szóló szállítási szerződések megkötése. E szerződések a bitumenforgalmazás gyakorlatában hosszú idő óta jelen vannak, azonban többnyire lemerevítetten – bár a felhasználó számára kedvezően –, hosszú távon (1 év) előre látható módon szabályozták a kereskedelmi tevékenység elemeit. Gondot okozott azonban, hogy a piaci viszonyok változására és az egyéni vevőigények kezelésére nem minden esetben nyújtottak optimális megoldást.

Kereskedelmi rendszerünkben továbbra is az éves szállítási szerződések megkötésére törekszünk, azonban az előző évek gyakorlatához képest több elembe változtatásokat hajtottunk végre. A piac változását figyelemmel kísérve nyilvánvalóvá vált, hogy az üzletág marketingkoncepciójának középpontjába a vevőt, illetve annak minél teljesebb kiszolgálását kell helyezni, s ezáltal válhat csak lehetővé a komoly harcok árán megszerzett pici részesedés megtartása.

A fentieknek való megfelelés érdekében termékoldalról figyelembe kell venni, hogy a bitumen bizalmi termék, melynek homogén és állandó minősége a piacon való tartós jelenlét minimumkövetelménye. Az üzletág teljes termékskálával rendelkezik, s ha a gyártástechnológia is lehetővé teszi, a vevői elképzeléseknek megfelelő külön igények is kielégíthetők. Ezen erősségünk kihasználására az éves szállítási keret-megállapodások megkötésekor külön figyelmet fordítottunk.

Árstratégiánk meghatározásakor messzemenően figyelembe kellett vennünk, hogy bitumenjeink árát közvetlenül a piaci mozgások és nem a nyersolaj árának változása határozza meg. E változás hatása csak áttételesen és késve jelenik meg a piacon. 1995-től belföldi alapárunkat (ún. listaár) rugalmas, a piac változásait és a konkurencia lehetőségeit jobban figyelembe vevő konstrukció alapján alakítottuk ki. Versenyárként az osztrák bitumenpiac – mint főpiac – sok esetben naponta változó árait vettük figyelembe. Az alapárhoz kapcsolódóan vevőink számára számos lehetőség (törzsvásárlói, zóna- és nagyfogyasztói engedmény) áll rendelkezésre kedvezőbb ár elérésére, ezt különböző feltételek teljesítése esetén, engedmények formájában biztosítja a bitumen üzletág. Az engedményeket úgy terveztük meg, hogy a felhasználók nagy része megtalálja benne azokat az elemeket, melyek biztosítják a MOL Rt.-től való vásárlást.

A törzsvásárlói engedményt a kizárólag a MOL Rt.-től való bitumenbeszerzés esetén előzetes vagy utólagos nyilatkozat alapján építjük be a termék árába, vagy írják utólag jóvá. Mértékét úgy szabtuk meg, hogy abszolút értékben ne legyen túl jelentős, de árdifferenciáló hatása erősen érvényesüljön egy kisebb mennyiségnek a MOL Rt.-n kívüli beszállítótól való beszerzése esetén.

A zónaengedmény a bitumenfelhasználás helyétől függő, a vásárláskor nyújtott kedvezmény. Az országot északnyugattól kelet felé haladva négy sávra osztottuk fel, ezekben az engedmény mértéke kelet felé fokozatosan csökken. Lényege, hogy a konkurencia jelenlétének megfelelő engedményt nyújt. Ahol az idegen beszállítás veszélye fenyegetőbb, ott nagyobb mértékben, ahol pedig kevésbé reális, ott kisebb mértékben, illetve engedményt egyáltalán nem nyújtva optimalizálja az árbevételt.

A nagyfogyasztói engedmény különböző sávokhoz kapcsolódó mennyiségi engedmény, mely a – már korábban említett – kiemelten nagy fogyasztók megnövekedett alkupozióját hivatott ellensúlyozni.

A belföldi értékesítést az üzletág önmaga végzi. Nem vált szükségessé közvetítő kereskedő bekapcsolása az értékesítési csatornába. Az építőipar és az építőanyag-kereskedelem összetettsége és állandó alakulása miatt célszerű azonban egy viszonteladói hálózat kiépítése, melynek további fontos elemei: a viszonteladók szakmai továbbképzése és annak az elérése, hogy a rendelkezésükre álló információt a felhasználónak tovább is adják. Mivel a MOL Rt. széles elosztóbázissal (MARKER-telepek) rendelkezik a viszonteladói hálózat kiépítése a MOL Rt.-n belül is megoldható.

Az üzlet árstratégiája már önmagában is eladásösztönző tényező, amit további, a vásárlást elősegítő eszközök támogatnak. Ezek közül jelentősek: a szakfolyóiratokban megjelenő hirdetések, a modifikált útpítési bitumenek értékesítésére kidolgozott direkt marketingakció, valamint a leszállított paritású értékesítés. A közvetlen kapcsolaton alapuló eladásösztönző módszerek egyik leghatékonyabb eszköze a vevőlátogatás. Elsősorban az útpítési ipar területén alkalmazható jelentős sikerrel, de az építőipari piac befolyásolására is alkalmas. Célja a műszaki adatállomány, illetve a belőle összeállított műszaki és kereskedelmi célú ismertető bemutatása, szemléltetése, a felmerülő igények begyűjtése és a személyes meggyőzés. Hatékonyasága a kétoldalú párbeszéd kialakulásán, illetve a két fél problémamegoldási képességén múlik.

Az egyes bitumenes termékek esetében tapasztalható erős konkurenciaharc rákényszeríti az eladót a termékhez kapcsolódó olyan pluszszolgáltatások bevezetésére, melyek a termék piacra kerülését vagy a piaci pozíciójának erősödését hivatot-

tak elősegíteni. Ezt a célt erősíti a bitumen üzletág ama szolgáltatása, amelynek révén a ZALAPLAST-FM modifikált bitumenes hézagkitöltő anyag felhasználását komplett szolgáltatással, a termék beépítésére alkalmas géplánc bérlettel és kidolgozott technológiával kívánja segíteni. A felhasználói szolgáltatások másik jellemző példája a MOL Rt. által gyártott modifikált bitumenekhez kidolgozott aszfaltrecepturák, beépítési javaslatok, hiteles mérési eredmények átadása, melyek segítik a kivitelezőt a pályázatok elkészítésében és a beruházót azok értékelésében.

Az immár jelentős hagyománnyal rendelkező bitumenes szakmai napok alkalmat nyújtanak a szakma legújabb vívmányainak a felhasználókkal való közlésére és megvitatására, a személyes szakmai kapcsolatok kialakítására és kötetlen megbeszélések folytatására. A szakmai napokon elhangzott előadások megjelennek szakfolyóiratokban is, ezzel emelvén a rendezvény presztízsét.

Összegezés

Mindezen röviden bemutatott kereskedelemfejlesztési eszközök alkalmazása révén a MOL Rt. előreláthatóan a jövőben is képes tartani a hazai bitumenpiacon betöltött meghatározó szerepét. A főbb felhasználóinkkal ez évben is kizárólagos MOL Rt. beszállítói szerződéseket sikerült kötünk. A bitumenforgalmazás szolgáltatási színvonalának további emelését, valamint a mindenkori piaci viszonyok pontos ismeretét és azok beépítését kereskedelmi politikánk elemeibe továbbra is elsőrendű feladatunknak tartjuk.

Gy. Komár, Civil Eng.–Gy. Tráaj, Economist: **Improvement opportunities in domestic bitumen marketing**

The recent article emphasizes the improvement opportunities in the domestic bitumen marketing activities of MOL's Bitumen Business Unit. The first part of the article describes an industry and a competitor analysis followed by the description of the strength of the BU. On the basis of the above mentioned we have determined the marketing policy of the BU, that concentrates on the even deeper focus on the end user in the future.

Hazai hírek

ETE-hírek

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület műszaki tudományos tanácsa – melynek tagjai az energetika hazai és külföldön is ismert szakemberei, energetikai vállalatok vezetői, a tudományos élet jeles képviselői és elnöke, dr. Szabó Imre professzor – az egyesület számára fontos információt ad, s ez határozza meg az egyesület stratégiai vonalvezetését, célkitűzéseit, valamint az ebből fakadó feladatokat.

A műszaki tudományos tanács 1996. december 9-én kibővített ülést tartott, a felkért előadó Tardos Márton országgyűlési képviselő, a Gazdasági Bizottság elnöke, témája „Aktuális gazdaságpolitikai kérdések, különös tekintettel a privatizációra” volt.

Az igen nagy számban megjelenteket dr. Zettner Tamás, az ETE elnöke és dr. Szabó

Imre professzor, az ETE műszaki tudományos tanácsának elnöke köszöntötte, ezután Tardos Márton tartotta meg előadását, hangsúlyozta:

– Nagyon fontosnak tartja az ilyen típusú beszélgetéseket és örülne, ha a szakmai egyesületek véleményüket a tárggyal kapcsolatban kifejtették.

– A privatizációval kapcsolatban foglalkozott az energetikával, és leszögezte, hogy a modernizációjához a külföldi tőke szükséges volt, bár kétségbe vonta, hogy az 1995-ös privatizáció mindenben sikeres volt. Megfogalmazta azt is, hogy „a privatizálás embertelen folyamat, jól nem lehet csinálni” (ennek igazolására külföldi példákat mutatott be).

– Komoly gondot okoz a csődtörvény, melynek módosítása feltétlenül szükséges, ugyanis a jelenlegi nem ad biztosítékot a hitelezőknek, bankoknak.

– A reálbér folyamatos csökkenése a magyar nép óriási alkalmazkodó képességét bizonyítja.

Dr. Karl Imre – a tanácskozársra szintén meghívást kapott – előadást tartott az energiaipar aktuális kérdéseiről. Előadásából szintén egy-két gondolat:

– a ciklus végére be kell fejezni a kormány által elkezdett privatizációt;

– az energetikai privatizáció nem egyértelműen sikertörténet, bár az nem vitatható, hogy a villamosenergia-ipar válságban volt;

– a forráshiány miatt a tökebeáramlás volt a cél, a költségvetési bevétel igénye rányomta bélyegét a történésekre, és nem oldották meg a régi hitelek rendezését;

– 1997-ben a MOL Rt. privatizációja folytatódik, ennek lényege, hogy pénzügyi befektetők részére olyan feltételrendszer alakul ki,

melyben a hazai arány 25% marad; a Budapesti Erőmű, majd a többi erőmű privatizációját meg kell (ene) valósítani; el kell végezni az MVM Rt. privatizációjának átgondolását;

– az energiaár kérdésében ismételtlen hangsúlyozta, hogy az áremelés nem a privatizáció függvénye, és az ár vita mind a mai napig nem zárult le;

– nagyon fontosnak tartja, hogy erős Magyar Energia Hivatal működjön az országban, mert ez lehet a biztosítéka a viták rendezésének;

– a stratégiai kérdéseket az Országgyűlés elé kell vinni.

Az előadásokat komoly szakmai vita követte, melyből kiemeljük:

– a további privatizációt nem lehet „kaptafa elven” megvalósítani;

– hiányzik a „jövőkép” pontos megfogalmazása;

– meg kell tárgyalni Magyarország energiapolitikáját;

– a Magyar Energia Hivatal szerepét erősíteni kell;

– hamis az az állítás, hogy Magyarországon az energetika összeomlás előtt állt (bizonyíték: UCPTÉ stb.);

– új energiapolitika kell a privatizációk előtt;

– felül kell vizsgálni a szakmaspecifikus törvényeket;

– az eddigi energetikai privatizáció során (atomerőmű nélkül) az erőművi kapacitások 80%-át már privatizálták, a további privatizációs döntéseket a Parlamentnek is meg kell tárgyalnia; vigyázni kell, hogy a nemzeti érdekek ne sérüljenek;

– vitatható, hogy az új tulajdonosok komoly szakmai tapasztalatokat hoztak;

– a kormány az energiaár-emeléssel teljesítette vállalt kötelezettségét.

Az előadók válaszukban többek között kifejtették:

– a MOL Rt. vezetőségének ki kell alakítania privatizációs politikáját, bár szerinte a MOL Rt. gyors privatizációt akar (K. I.);

– az MVM Rt. jövőbeli szerepét újra kell gondolni, a ezt a Parlamentnek is meg kell tárgyalnia (K. I.);

– ki kell alakítani a „jövőkép” (K. I.);

– a gyors privatizáció csak elhibázott lehet (T. M.);

– az eddigi privatizáció hatására szerencsére még nem sérült a rendszer, bár vannak sérült részek (T. M.);

– személyes siker miatt is sietteték az elmúlt időszakban a privatizációt (T. M.);

– az energetika további privatizációját különös gondossággal kell folytatni, ugyanis ez az ágazat semmilyen más ágazattal nem hasonlítható össze (T. M.).

Dr. Szabó Imre és dr. Zettner Tamás zárszavaikban köszönetüket fejezték ki mindkét előadónak hangsúlyozva, hogy

– külön öröm, hogy Tardos Márton gazdaságpolitikai kérdésekről adott tájékoztatást, és abba helyezte a privatizációt;

– az elmúlt időszak egyértelműen bizonyította, hogy az árstratégiában dolgozó szakemberek igen jó munkát végeztek;

– nagyon fontos, hogy a gazdaságban is mindenki azzal foglalkozzon, amihez ért, mert a szaktudás egyes témáknál elengedhetetlen;

– az egyesület ki fogja elégíteni az előadóknak azt az igényét, hogy szakmai anyagokat kapjanak.

Dr. Horn János

Külföldi hírek

A Nelson–Farrar-költségindexek alakulása

Kőolaj-finomítók építése (bázis 1946)

| | 1962 | 1976 | 1995 | 1996. jún. |
|--------------------------------|-------|-------|--------|------------|
| Szivattyúk, kompresszorok stb. | 222,5 | 538,6 | 1316,7 | 1352,2 |
| Elektromos gépek | 189,5 | 287,2 | 563,2 | 561,3 |
| Belső égésű motorok | 183,4 | 348,3 | 854,9 | 874,9 |
| Műszerek | 214,8 | 466,4 | 904,4 | 927,2 |
| Hőcserélők | 183,6 | 478,5 | 758,6 | 794,2 |
| Egyéb berendezések (átlag) | 198,8 | 423,8 | 879,5 | 902,2 |
| Anyagkomponens | 205,9 | 445,2 | 918,0 | 917,0 |
| Bérkomponens | 258,8 | 729,4 | 1708,1 | 1749,6 |
| Finomítói (inflációs) index | 237,6 | 615,7 | 1392,1 | 1416,6 |

Finomítók üzemelése (bázis 1956)

| | 1962 | 1976 | 1995 | 1996. jún. |
|---------------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Tüzelőanyag-költség | 100,9 | 384,5 | 461,6 | 509,1 |
| Béreköltség | 93,9 | 145,5 | 263,2 | 241,7 |
| Beruházás, karbantartás stb. | 121,7 | 252,6 | 561,3 | 566,6 |
| Vegyianyag-költség | 96,7 | 195,2 | 245,4 | 257,1 |
| Finomítók üzemeltetési költsége | 103,7 | 209,3 | 410,6 | 410,1 |

Oil and Gas Journal

Orosz, türkmén és iráni egység a Kaszpi-tenger kőolaj- és földgáz-előfordulásainak kiaknázásáról

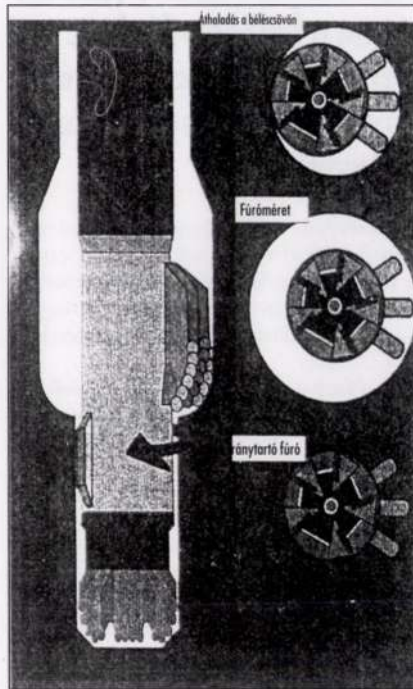
A három ország tengernek tekinti a Kaszpi vizét, és a tengerre érvényes közös nyersanyagkinyerésben állapodtak meg. Azerbajdzsán és Kazahsztán ezzel szemben a Kaszpit a világ legnagyobb lefolyástalan tavának, tehát tónak tekintik, és ezáltal a vízfelület mint szárazföldet kezelik, és egy bizonyos kules szerint osztják fel a körülhatárolók között. Az oroszok, türkmének és az irániak a nemzetközi tengeri jogot akarják alkalmazni, miközben nyitva hagyják a lehetőséget, hogy Azerbajdzsán és Kazahsztán csatlakozhasson az általuk alapított termelővállalathoz.

Nemzetközi becslések alapján a Kaszpi-tenger ötször annyi kőolajat takarbat, mint az Északi-tenger. Csúpán az azerbajdzsáni és a türkmén rész alatt 17–19 Mrd barrel olajat becsülnek. Azerbajdzsán eddig már három konzorciumnak adott kitermelői jogot.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Új típusú bővítőfúrót fejlesztettek ki Venezuelában

Ez az új eszköz lehetővé teszi az egyidejű fúrást és lyukbővítést, s ez több mint 780 000 \$-ra csökkentette a fúrási költségeket három venezuelai kút elkészítésénél. *J. R. Rotbe és társai* részletesen ismertetik a szerszámot és előnyeit. Az új eszköz – eltérően az eddigi bővítőktől – nem tartalmaz mozgó részeket. Ez kiküszöböli azt a veszélyt, hogy bővítőszárnyakból vagy csapszegekből stb. fémdarabok maradjanak a lyukban, és megszorulást vagy az egész lyuk felhagyását okozzák. A szerszám első része az előfúró (1.



1. ábra. A korszerű bővítőfúró geometriája

ábra), felette van a fúrószárba erősített 4 vagy 5 bordás gyémántlapkás lyukbővítő. A bordák, ill. a folyadékfúvókák csak egy oldalon való elhelyezése lehetővé teszi az excentrikus fúrást, és így a kezdő furat bővítését. Az eszköz különleges geometriája lehetővé teszi, hogy egy bicentrikus fúró szabadon mozogjon a lyuk egyik oldala felé, a béléscsővön át, és hatékonyan fúrjon nagyobb szelvényvel, mint a béléscső.

Világszerte több mint 148 200 km csőtávvezeték van építés és tervezés alatt (az USA és Kanada nélküli számok!)

Az összes mennyiségből 76 663 km földgáztávvezeték. A közlemény megjelenésekor (1996. nov.) 16 100 km vezeték volt az építés stádiumában, s ez csak valamivel kevesebb, mint az előző évben. Az építés, ill. tervezés alatt levő távvezetésekből Európára 44 020 km jut, ebből legtöbb az egykori Szovjetunióra (16 970 km), majd Németországra (3800 km) és Dániára (3675 km), ezután következik az Északi-tenger területe (3190 km), Olaszország (2605 km), Spanyolország (2360 km) stb.

A Közép-Keleten 18 945 km van építés, ill. tervezés alatt. Itt Irán van az élen 7115 km-rel, ezt követi Törökország 4392 km-rel és Szaúd-Arábia 1705 km-rel.

Afrikában a 12 700 km építés és tervezés alatt levő távvezetésekből Algériáé 3138 km, Nigériáé 1975 km.

A Csendes-óceán déli térségében is jelentős a fejlesztés, összesen 15 742 km, ebből Ausztráliában 13 708 km.

A Távol-Keleten összesen 30 810 km vezetéképítés van folyamatban, ill. tervezés alatt, és itt az országok között India vezet (6915 km), ezt követi Korea (3635 km) és Kína (2790 km).

Közép- és Dél-Amerika területén összesen 25 160 km fejlesztés van folyamatban, ill. tervezés alatt. Itt Brazília vezet (6205 km), ezt követi Venezuela (3720 km) és Argentína (3650 km).

Pipe Line and Gas Industry

Turkovich Gy.

FELHÍVÁS*

Alapítványunk, a Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány megfelel az 1996. évi CXXVI. tv. – a személyi jövedelemadó meghatározott részének az adózó rendelkezése szerinti közcélú felhasználásáról – kedvezményezetti feltételeinek.

Ha Ön közcélú rendelkezésével a Magyar Olajipari Múzeumot választja – amit öszintén remélünk és nagyon köszönünk –, akkor jelentős mértékben hozzájárul a szénhidrogénipar hagyományainak átörökítéséhez.

Pontos megnevezésünk:

Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány adószám: 19181747-2-20

(Címünk: Magyar Olajipari Múzeum, 8900 Zalaegerszeg, Wlassics Gyula u.13. Telefon: 92/313-632)

*Tekintettel a jövő évre

Személyi hírek

Köszöntés

70. születésnapja alkalmából köszöntjük



Horváth Róbert

okl. bányamérnököt, egyesületünk tagját, aki a hazai szénhidrogén-bányászat vezető posztjain munkálkodott odaadással hosszú évekig. Kívánunk neki erőt, egészséget, további munkakedvet és

Jó szerencsét!

A szerkesztőség

Történelmi hírek

Évfordulók

Június

35 éve, 1962. június 1-jei hatállyal a nehézipari miniszter az Almászfűzitői Vállalat (Almászfűzitő) feladatának átvétele folytán a Szőnyi Kőolajipari Vállalat (Szőny) elnevezését Komáromi Kőolajipari Vállalatra változtatta. A vállalat székhelye Szőny, települése Almászfűzitő. A vállalat feladatai: a hazai és importkőolajok, illetve azok félkész és melléktermékeinek feldolgozása, a feldolgozás során keletkező termékek részbeni kiszélesítése (hordozása) és értékesítése. Saját vállalkozásban beruházási és felújítási munkák végzése. A MÁV-val kötött szerződés alapján tartálykocsi-tisztítások bér munkában való elvégzése. A vállalat üzemszerű működése közben keletkező villamos-energia többletnek az országos hálózaton keresztül értékesítése.

Cs. B.

Iparági hírek

Tudósítás a Magyar Geotermális Egyesület közgyűléséről

A Magyar Geotermális Egyesület 1997. február 27-én Budapesten tartotta meg az első, teljes évet záró közgyűlését. Az elnök, dr. Árpási Miklós beszámolóját dr. Stegena Lajos tagtársunk halálhírének bejelentésével kezdte, az elhunyt emlékét egyperces csenddel idéztük fel magunkban.

Az elnök kiemelte, hogy az egyesületet 1996 júliusában – a magyar szakemberek nemzetközi elismeréseként is – felvették a Nemzetközi Geotermális Egyesületbe, így az tagja, illetve a szakemberek az IGA (International Geothermal Association) tagjai lettek. E nemzetközi elismeréshez összehasonlításként megemlítette, hogy például a svájci vagy német geotermális egyesületeket az IGA még nem vette fel tagjai közé.

A jelenlévők elfogadták az 1997–1998. évi szakmai tevékenységének tervét és a Magyar Olajipari Múzeum (MOIM) kezdeményezését, amely szerint a „geotermia-ipar” műszaki emlékeivel kiegészíti gyűjtőkörét. A tervek között szerepel a MOL-Geotermia-Projekt első, Zalaegerszeg közelében megvalósuló „Andráshida–Nagy lengyel” geotermális referenciaüzem előkészítésében való közreműködés és az OMF felkérésére egy tanulmány készítése is. Felvetődött az MTESZ-OMBKE, illetve a Magyar Mérnöki Kamarával való kapcsolatok továbbépítése is.

Farkas Iván

Évi elnökségi beszámoló az MGtE 1996. évi tevékenységéről

A Magyar Geotermális Egyesület (MGtE) elnöksége rövid összefoglalót bocsátott ki a jelentős taglétszámúvá nőtt egyesület elmúlt évi feladatairól sikereiről.

Az MGtE kiemelt rendezvényei 1996-ban: 1996.02.07. Elnökségi ülés (munkaprogram-megbeszélés, felkészülés az évi közgyűlésre)

1996.04.02. Évi közgyűlés (elnökségi beszámoló, új gazdasági vezető választása, szakmai terv megvitatása)

1996.06.18. Elnökségi ülés (munkacsoportok kialakítása, új belépők tagfelvételi kérelmének elbírálása, pénzügyi helyzet)

1996.07.01. Az MGtE tagfelvétele a Nemzetközi Geotermális Egyesületbe (IGA-tagok lettünk)

1996.09.07. Szakmai tanulmányút Franciaországban az MGtE támogatásával (Bárány László MGtE-tag, MOL Rt. KUMMI)

1996.09.20–22. Részvétel a HORTUS HUNGARICUS Nemzetközi Kertészeti Szakkonferencián és Vásáron, mint kiállító népszerűsítve a „geotermia ügyét” az üveg-házépítők és a kertészek körében

1996.10.29–31. Nemzetközi geotermiai szimpózium, Ausztria, Bad Kleinkirchheim (dr. Árpási M., dr. Lorberer Á. előadása. Dr. Lorberer Á. az MGtE anyagi támogatásával vett részt)

1996.12.11 Elnökségi ülés (VÁNDOR-GYŰLÉS Tihany videofilmjének megtekintése, amely bemutatta a MOL-Geotermia Projekt kiállítási pavilonját és az ez alkalomra is készített „Geotermálisenergia-hasznosító rendszer” című makettjét, pénzügyi beszámoló megvitatása, felkészülés az évi közgyűlésre)

Sikerült találnunk és ügyünknek megnyernünk négy jelentős pártoló tagdíjat fizető „céget”. A pártoló tagoknak, jogi személyeknek hasznos a jogi tagság egyesületünkben, mert így olyan társadalmi szervezet tagjai lehetnek, amely jelenleg 78 fős tagságával célul tűzte ki a hazai geotermális energia bányászatával és hasznosításával kapcsolatos tudományos kutatás, fejlesztés és alkalmazás előremozdítását, segítségét, koordinálását, valamint a hővízhasznosítók összefogását azon nemzeti kincs gazdaságos és hatékony kiaknázására, amit a geotermikus energia képvisel.

A Nemzetközi Geotermális Egyesület (International Geothermal Association, IGA mint anyaegyesület) Európai Tanácsának ülésére (1996. június 28.) elkészítettük angol nyelven az MGtE Alapszabályát, valamint az elnökségi és a tagsági névsort. Az MGtE-t 1996. július 1-jén felvették az IGA-ba, ennek negyedévenként megjelenő nagyon hasznos kiadványát (IGA NEWS) már kétszer posztáltuk minden MGtE-tagunknak, és tesszük a jövőben is.

Az MGtE által szervezéssel vagy anyagiakkal támogatott két külföldi szakmai tanulmányútról ÚTI JELENTÉSEK készültek fényképekkel, prospektusokkal.

Az MGtE elnöksége negyedévenként (jegyzőkönyvezett) elnökségi üléseket tartott, ezeken a napirendi pontokon kívül elbírálták a beérkezett tagfelvételi kérelmeket.

Dr. Árpási Miklós
MGtE-elnök

Külföldi hírek

LNG-projektek

Nigériában megkezdtek egy 4,5 Mrd \$ költségű LNG-létesítmény (földgáz-cseppfolyósító üzem) építési munkálatait. A létesítmény kapacitása 4,1 Mt/év LNG. Az üzem indítását 1999-re irányozták elő, a tervezett termelési ütemet pedig 22 és fél éven át kívánják fenntartani.

A szahalini Energiaberuházási Vállalat terveket készített a Szahalin-szigethez tartozó földgázmezők hasznosítására. A tervek szerint két tengeri földgázmezőről évi 6 Mt cseppfolyósított földgázt termelnek 20 éven át egy korszerű földgáz-cseppfolyósító létesítésével. Egyelőre a nagyobb munkák azonban az orosz parlament törvénykezési késedelme miatt nem indulhattak el, hiányzik ugyanis a termelési részesedési hányadra vonatkozó új jóváhagyás.

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Könyvismertetés

Gas and Power in Developing World: A Systematic Look at Countries and Their Investments Needs (Gáz és áram a fejlődő világban: szisztematikus áttekintés országoként, beruházási igényeik)

Tartalom: A könyv rendszerezett mennyiségi értékelést ad 5 régió 81 országról, valamint földgáz- és erőműprojekტიerről. Gondos elemzést is tartalmaz a világon az energetikai beruházásokra ható trendekről.

– Meghatározza, hogy egyes államoknak mekkora tőkére van szükségük a következő 15 évben áramfejlesztő kapacitásokra; elektromos szállító és elosztó létesítményekre; földgázkinyerésre, fejlesztésre és szállításra.

– Értékeli az országokat és beruházási szükségletüket a múltbeli és a jövőbeli növekedés összefüggéseiben, az energiafogyasztás és -ellátás trendjének és a kereskedelmi helyzetnek függvényében.

– Részletesen tárgyalja a finanszírozási és kölcsönlehetőségeket stb.

A könyv 8 fejezetből áll. I. Világra vonatkozó értékelés, II. Kelet-Ázsia, III. D-Ázsia, IV. Közép-Kelet, V. Afrika, VI. L-Amerika, VII. Közép- és Kelet-Európa, VIII. Egykori Szovjetunió.

Terjedelme: 342 oldal (több mint 575 táblázattal és térképpel)

Szerzők: Hussein Razavi, Bob Tipes, Bob Smock.

Ára: 349 US \$. Kiadó: Penn Well Publishing Co. Tulsa, USA

Forrás: Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Kiadványismertetés

Franko, Ondrej: Atlas of Geothermal Energy of Slovakia (Szlovákia geotermális energiájának atlasza)

1. Bevezetés

A mű 1991–94 között készült Bratislavában (Pozsony) O. Franko irányításával. Készítésében hét szervezet és 34 szakember vett részt. Az atlasz kétnyelvű (szlovák és angol). 1995-ben adták ki 300 példányban.

2. Metodika

Az atlasz célja az utóbbi 30 év során gyűjtött geotermális, hidrogeotermális, geokémiai és geológiai adatok grafikus ábrázolása a geotermális vizek műszaki jellemzőinek feltüntetésével, valamint az elhasznált víz eltávolítási lehetőségeinek vizsgálatával. A vizsgálatok kimutatták, hogy Szlovákia területén már viszonylag kisebb mélységben is nagy mennyiségű forró víz található, és lehetséges a hőtermelés a száraz kőzetekből is

(Franko, 1990). A belső Nyugat-Kárpátok átlagos geotermális tevékenysége ugyanakkora vagy nagyobb a világtáznál, az átlagos geotermális gradiens $39\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ szemben a világtátlag $30\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{km}$ értékével. A hőáramsűrűség $82\text{ mW}/\text{m}^2$, a világtátlag $70\text{ mW}/\text{m}^2$. A geotermikus gradienseket 376 db 500 m-nél mélyebb kútból, a hőáramsűrűséget pedig 136 kútból számították (Kráľ Franko et al. 1995). A térképeken a hőmérsékletmezőket megfelelően választott színek ábrázolják a különböző, felszíntől számított mélységekben. A hőáramsűrűség-térképekre ugyanez vonatkozik. Az izotermák közötti hőmérsékletmezők egyes fokozatainak színei az egész atlaszban azonosak. A rétegtant latin betűk jelzik, és a litosztratigrafikus, valamint a tektonikai egységeket az 1:25 000 léptékű földtani alaptérképeken használt egységes jelmagyarazatnak megfelelő hálózat (Sine, 1972) ábrázolja.

3. Az atlasz tartalma

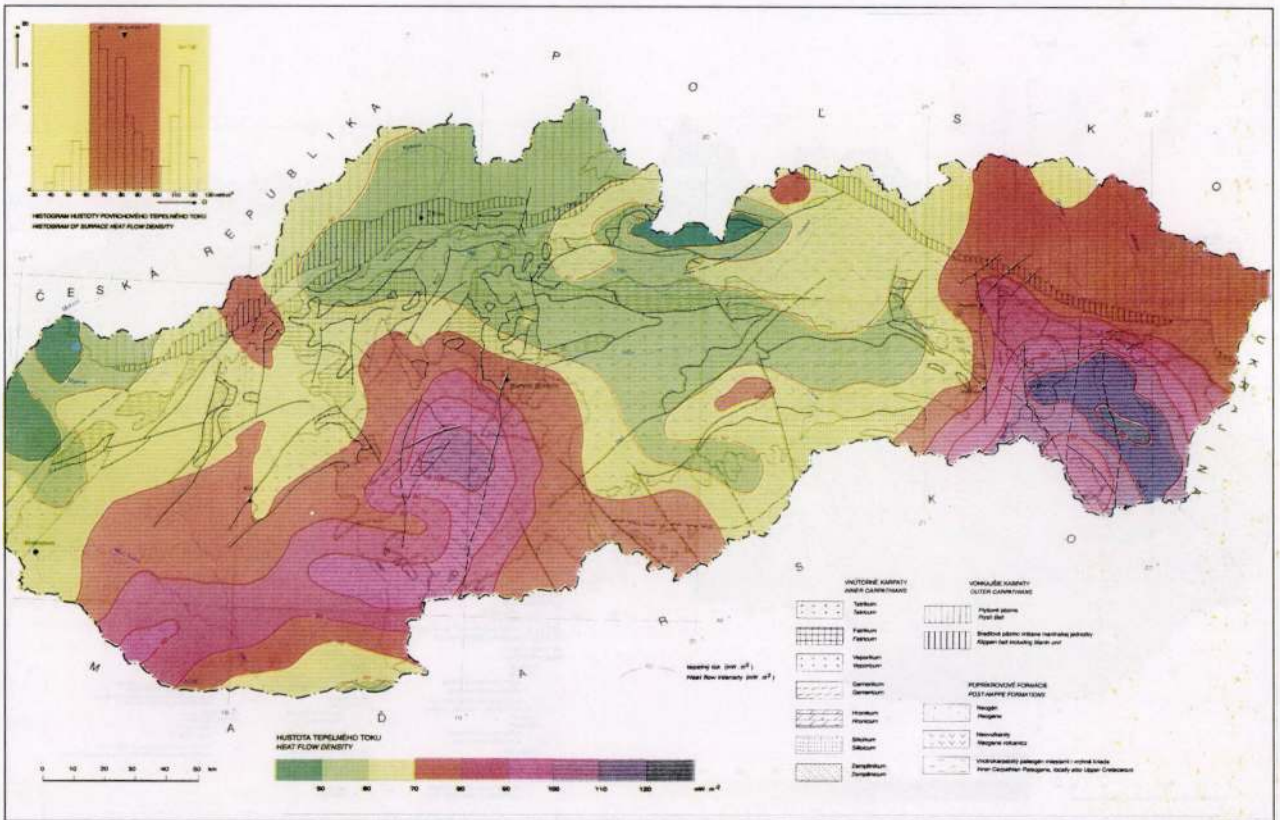
Az atlasz szöveges része tartalmazza a koncepciót, az összeállítás metodikáját (geológia, geotermika, hidrogeotermika, fűrlök-szelvényezés, az ásványfázisok egyensúlyának termodinamikája, a geotermális vizek

műszaki jellemzői, a felhasznált vizek elhelyezési lehetőségei, és a kitermelhető mennyiségek), a területen végzett geotermális kutatás, a terület geotermális jellemzőit (földtani szerkezet, geotermális mező, hidrogeotermika) és 26 kijelölt területegység hidrogeotermális jellemzőit. Az atlasz táblárésze tartalmazza a kutak hőmérsékletét, a hőáramsűrűséget, a geotermális berendezéseket, és a természetes forrásokat. A táblázatok 418 helysre terjednek ki.

Az atlasz térkép-részében található a következők:

Általános jelmagyarázat, évi átlagos hőmérséklet, a fűtési évszakok térképe, a kutak térképe, amelyekben geotermális mérések végeztek. A tematikus geotermális térkép (lépték: 1:1 000 000) szemlélteti a Nyugat-Kárpátok földtani szerkezetét, valamint a geotermális vizek forrásait. A térkép alátámasztja azt a nézetet, hogy a geotermális vizek a Nyugat-Kárpátokhoz kötődnek (1. ábra).

A második és harmadik térkép a felszíni hőáramot, illetve a Moho-diszkontinuitás hőáramsűrűségét ábrázolja, feltüntetve a fő szerkezeti-tektonikai tömböket. E térképek célja, hogy megmutassák a Föld köpenyéből feláramló, valamint a kéregben a radioaktív



1. ábra. Szlovákia felszíni hőáramsűrűségének térképe

bomlásból származó maradék hőáramot. Fontosak továbbá a hőáramsűrűségnek azon változásai, amelyek a Föld kérgében elhelyezkedő neovulkanikus testekből származnak. A két térkép összehasonlításából lehetséges a nagy mélységű szerkezetet és ennek kapcsolatát a hőáramhoz megállapítása (2. és 3. ábra).

A térképek negyedik csoportja Szlovákia 1:1 000 000 léptékű geotermális térképei alkotják. Ezek 1000, 2000, 3000, 4000 és 5000 m mélységre készített hőmérsékleti térképek. A térképek alapján megtalálhatók és elbírálhatók a hőnyerés céljára alkalmas forró, száraz kőzetek. A térképekhez geotermogramok és két szelvény tartoznak. Izotermák ábrázolják a tárolórétegek hőmérsékletváltozásait a kevéssé (130 °C alatt), a közepesen (130–180 °C) és nagyon (180 °C feletti) forró vizekről. A keresztmetszvények a 30, 80, 130 és 180 °C értékű izotermákat ábrázolják.

Az ötödik térképcsoportot egyes lehárított területek geotermális tevékenységét kimutató térképek alkotják. A hőáramsűrűséggel jellemezhető geotermális aktivitásból világosan elkülöníthetők azok a területek, ahol a geotermális aktivitás nagyobb, illetve kisebb a normálnál (világátlagban kb. 70 mW/m²).

A térképek hatodik csoportját a körülhárított területek hidrogeotermális térképei alkotják (lépték: 1:200 000). Ezek a térképek

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|----------------|--|
| EFC | European Federation of Corrosion |
| HUNKOR | Magyar Korrozíós Szövetség |
| MGE | Magyar Geofizikusok Egyesülete |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| NACE | National Association of Corrosion Engineers |
| SPE | Society of Petroleum Engineers |

számos technikai részletet is tartalmaznak (pl. megújítható, meg nem újítható, valószínűleg és prognosztikusan kitermelhető geotermális energia).

Az atlasz tartalmaz minden olyan adatot, amely elősegítheti a geotermális energia felhasználásának tervezését.

A záró fejezet a felhasznált meleg víz elhelyezésének lehetőségeit vizsgálja.

Az atlasz 50 szöveges oldalt, 7 táblázatos oldalt, 111 térképet, 29 szelvényt, 8 karotázsszelvényt, 1 hőáramlásisűrűség-lisztogramot és 13 geotermogramot tartalmaz.

Irodalom

Franko, O.: Geotermálna energia Slovenska. (Geothermal energy of Slovakia): Doktori értekezés, kézirat, Bratislava, 1990.

Franko, O.: Atlas of geothermal energy in Slovakia. Proc. World Geotherm. Congr. 1995. Internat. Geotherm. Ass. Firenze, Italy, p. 613–617.

Franko, O.: Geothermal energy exploration in Slovakia. Proc. of the World Geotherm. Congr. 1995. Internat. Geotherm. Ass. Firenze, Italy, p. 619–624.

Franko, O.–Fusán, O.–Kráľ, M.–Remšik, A.–Fendek, M.–Bodš, D.–Dorzd, V.–Vika, K.: Atlas of Geothermal Energy of Slovakia. Bratislava, 1995. 267. p.

Franko, O.–Kolárova, M.: Map of Mineral Waters in Czechoslovakia. Bratislava, 1983.

Haenel, R.–Staroste, E. (eds.): Atlas of Geothermal Resources in the European Community, Austria and Switzerland. Con. of Europ. Comm. Brussels–Luxemburg, 1988.

Sine: Jednotná legenda pre základné geologické mapy. (Uniform legend for the basic geological maps). Kézirat. Praha–Bratislava, 1972.

A Franko Ondrej által megküldött kézirat alapján készítette:

Sz. G.

Külföldi hírek

A Német Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal újabb követelményei a kőolajparral szemben

A Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal elképzelése szerint az amúgy is nehéz gazdasági helyzetben lévő német kőolajparrak továbbá beruházásokat kellene végrehajtania az üzemanyag-specifikációk szigorítása miatt, mégpedig 7–8 Mrd DM összegben. Ezzel azonban csak a közúti forgalom 2–7%-os emisszió csökkentését lehetne elérni. Ezt a Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal megbízása alapján készített tanulmány állapítja meg, melyet az IFEU Intézet (Heidelberg) készített. Az is kitűnik, hogy a Környezetvédelmi Hivatal követelményei által 2010-ben csak további 1000 t benzolemisszió küszöbölhető ki, és ugyancsak kicsi lenne a hatás a szemcsemissziókra is. Ezekkel szemben az európai autó/olaj-programmal előirányzott

új üzemanyag-minőségek és kipufogógáz-előírások sokkal hatékonyabb emissziócsökkentést prognosztizálnak.

Erdöl, Erdgas, Kohle

kazántápvíz minőségű edesvizet alkalmaztak, a kútfejhőmérséklet 60–80 °C volt.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Édesvíz-besajtolás a döttingeni földgáztárolóba

A BEB Erdgas Erdöl-nél először sajtolnak be edesvizet egy pórusos tárolóba a permeabilitás javítása céljából, mivel az a sókristályosodás folytán jelentősen csökkent. Az eljárás alkalmazására azért volt szükség, mert a rétegvíz sótartalma fokozatosan nőtt a föld alatti gáztárolóvá átképzett földgáztelepben, mivel a földgázkivétellel állandóan termeltek rétegvizet is. Először 6 kutat készítettek, melyeken keresztül 160–700 l/h edesvizet sajtoltak be 210 és 410 bar közötti nyomáson, a telep nyomásának és a gázbesajtolás mennyiségének függvényében. A besajtoláshoz

Törökország és Oroszország földgáztávvezetékét épít

A török állami csővezeték-építő társaság, a Botas egyezményt szándékozik kötni az orosz Gazprommal egy gáztávvezeték megépítésére. Az 1160 km hosszú és 16 Mrd m³/év kapacitású vezeték beruházási költségét 1,1 Mrd \$-ra becsülik, megépítését a következő évben kezdik. Az új vezetékkel Törökország 2010-ben a Gazpromtól 30 Mrd m³/év földgázt vehetne át a jelenlegi 6 Mrd m³ helyett. Nemrégén kötött szerződést Törökország Irakkal és Iránnal, szintén földgázszállításokra.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Turkovich Gy.

EU - Magyarország energetikai integráció



MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt.

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖOLAJ

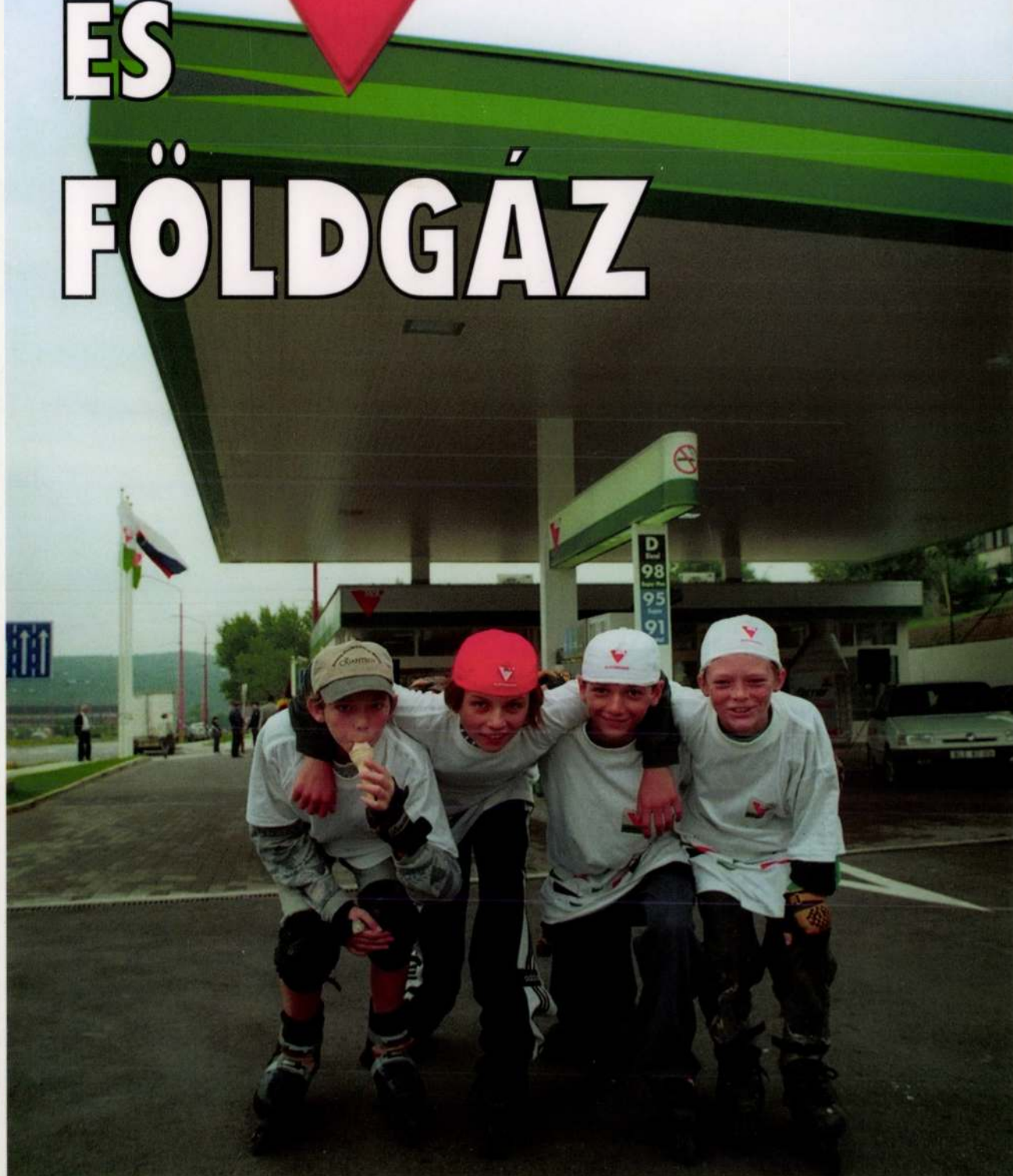
ÉS

FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1997. július
1997/7.

30(130.) évfolyam
161-192. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

MOL-kút avatása Pozsonyban,
Szlovákiában

Fotó: Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|--------------------|
| SÁNDOR PUSKÁS-JÁNOS BALÁZS-TAMÁS HARASZTI- LÁSZLÓ TURI-IMRE DÉKÁNY: The influence of paraffinic deposits and their fractions on the stability of crude oil emulsions | 161 |
| BUCSKY GYÖRGY-ÚJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ- PÁZMÁNY JÓZSEF: A FixMix statikus keverő és alkalmazása olajipari hőcserélőkben. 1. rész | 165 |
| BALOGH JÓZSEF-BALOGH ZOLTÁN-KOVÁCS GYÖRGY: Kútlétesítési és kútképzési technológia változása a hajdúszoboszlói földgáztárolón | 174 |
| Egyesületi hírek | 164, 186 |
| Hazai hírek | 189, Bill |
| Iparágai hírek | 185 |
| Könyvismertetés | 191 |
| Külföldi hírek | 173, 181, 188, 191 |
| Nekrológ | 186 |
| Történeti hírek | 189 |

A szeretet nem ront, hanem alkot.

[Gr. Széchenyi István]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF,
KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA
dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR
dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő),
SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS
dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

The influence of paraffinic deposits and their fractions on the stability of crude oil emulsions

SÁNDOR PUSKÁS–JÁNOS BALÁZS–TAMÁS HARASZTI–
LÁSZLÓ TURI–IMRE DÉKÁNY

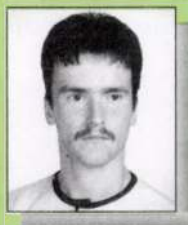
UDC: 523.14+54-148:622.276



Dr. Puskás Sándor
okl. olajmérnök, főmunkatárs.
MOL Rt., Szeged.
Tagja az OMBKE-nek, az MTA BKM-nek és
a MMK-nak



Dr. Balázs János
okl. vegyész, egyetemi adjunktus.
JATE, Szeged
MKE-tag



Haraszi Tamás
okl. fizikus.
JATE, Szeged



Turi László
okl. kémia-fizika szakos
középsiskolai tanár, egyetemi
tanársegéd.
JATE, Szeged



Dr. Dékány Imre
okl. vegyész, a kémiai
tudomány doktora, egyetemi
tanár, tanszékvezető.
JATE, Szeged.
MKE-tag

The compositions of paraffinic deposits obtained from oil-wells and pipelines were studied. It was established that, besides the well-known asphaltene, malthene, resin and paraffin, a hydrophobic paraffin derivative (solid hydrophobic fraction) of higher molar mass and melting point, containing polar end-groups (C=O and COO), can also be isolated. X-ray analyses showed this material to be an organocolloid of lamellar structure. When its solutions and its suspensions prepared by cooling are studied in aromatic/aliphatic solvent mixtures, it exhibits a great variety of structural characteristics. Optical measurements indicate that its tendency to aggregate is very sensitively affected by the polarity of the hydrocarbon mixture and by temperature. Its presence at a concentration of 1–2% stabilizes w/o emulsions, which is explained by changes in the colloidal state of the paraffin derivative. The rheological behavior of the solution of the reference material i.e. paraffin is that of a Newtonian fluid, solutions of the hydrophobic solid fractions are non-Newtonian systems possessing structural viscosity.

Introduction

The stability of emulsions arising from paraffin-based crude oils and formation water is mainly determined by the natural surface-active components of crude oils, i.e. asphaltenes and resins and may be significantly altered if (due to a decrease in temperature or pressure) paraffin (wax) particles precipitate from the crude oil [1–4]. Solid inorganic particles originating from the reservoir, the surface of which has been partially oleophilized by the surface-active components of the crude oil, also play an important role [5].

The size distribution of the paraffin particles, their number per unit volume and the interactions between them are decisive in determining the stability and rheological properties of crude oil emulsions.

Besides the protective effect of the oil-water interface, the stability of the emul-

sion is increased by the viscosity of the crude oil and its emulsion, in consequence of the coherent structure of the paraffin particles [1]. If the task to be solved is the destabilization and fractionation of a natural "water-in-crude oil" emulsion, therefore, full success may be achieved only if besides the breaking up the interface, simultaneous or previous decreases in yield value and plastic viscosity are also attained.

Structure-forming solid paraffins and especially their least soluble components of highest molecular mass are found in high concentrations in the paraffinic deposits accumulating in the tubing of oil wells.

The surface-active and emulsifying effects of resins and asphaltenes and even of fractions of the latter with diverse polarities have been studied in detail [1–7]. The petrolene or paraffin fraction, which is readily soluble in aliphatic hydrocarbons and is not adsorbed on

adsorbents with polar surfaces, has received much less attention. This fraction can be separated into two further fractions by the method published by Burger et al. [8]. Besides the liquid paraffin fraction of low molar mass, paraffinic deposits also contain large amounts of a solid fraction of high molar mass, which we earlier designated as solid hydrophobic particles [9]. This work was performed to establish the relative amount, chemical composition, surface activity and emulsifying and structure-forming abilities of this fraction.

Experimental

Materials:

Paraffinic deposits from tubings of different oil wells were fractionated according to the procedure shown in Fig. 1. The fraction compositions of the samples are shown in Table 1.

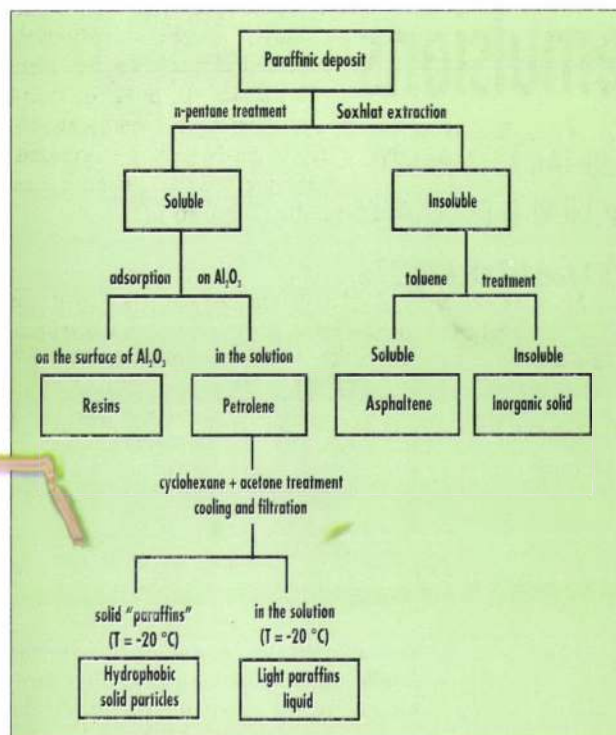


Fig. 1 Separation of paraffinic deposits

Composition of the paraffinic deposits Table 1

| Oil well | Asphaltene | Resins | Hydrofobic solid particles | Light paraffin liquid | Inorganic solid |
|--------------------------|------------|--------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| g fraction/100 g deposit | | | | | |
| Alg-556. | 3.7 | 7.9 | 74.8 | 13.3 | 0.3 |
| Alg-634. | <0.1 | 0.3 | 79.5 | 19.9 | 0.2 |
| Alg-805. | 1.3 | 3.7 | 79.0 | 15.7 | 0.3 |

Methods:

1. FT-IR and FT-Raman studies

Infrared spectra were recorded on a Bio-Rad FTS, 65/A FT-IR spectrometer.

2. XRD measurements

Diffractionograms of samples were determined with a PW 1830 X-ray generator (using CuK- α radiation, $\lambda = 1,54 \text{ \AA}$) and a Philips PW 1820 goniometer at $25 \pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$. The data were evaluated by means of the Philips PW 1877 APD 3.5.B measuring and evaluating program.

3. Rheological measurements

Rheological studies of solutions of paraffinic deposits, their fractions and model emulsions were carried out in a Couett viscosimeter in a HAAKE ROTOVISCO RV-20/CV-100 system.

Measurements were made with an ME-30 (Mooney-Ewart) sensor at $20 \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{C}$. Flow curves were determined at a continuously changing shear rate controlled by a PG-242 programmer. Initial regulation was applied: the system was sheared from 0 to 100 s^{-1} for 2 min, then at 100 s^{-1} for 0.5 min, and finally from 100 to 0 s^{-1} for 2 min.

4. Preparation of model emulsions of crude oil

The emulsifying effects of paraffinic deposits from different oil wells and of the solid hydrophobic fractions obtained from them were studied in the course of the preparation of emulsions in toluene medium, containing formation water. Emulsions were prepared by means of a Servodyne mixer controller (Cole-Parmer Instruments Co.) at 333 K and 2000 rpm, until 298 K was reached, with a shearing time of approximately 30 min. The stabilities of the various emulsions were compared on the basis of the rate of phase separation.

Results

1. IR and IR-Raman measurements

The hydrophobic, organic solid fractions obtained from asphaltene and resin-free paraffinic deposits by the paraffin (wax) isolation method of Burger et al. [8] shown in Fig. 1 cannot be regarded as a mixtures of solid paraffinic hydrocarbons, in spite of the fact that classical microanalytical methods failed to detect in them any elements other than H and C. Their molecular mass varies between 680 and 800, in parallel with the depth of the reservoir. However, comparison of the IR and Raman spectra of pure granulated paraffin with those of the isolated fractions reveals significant differences.

Both the hydrocarbon chains of the fractions and the paraffin crystallized in the orthorhombic polyethylene subcell, since the deformation bands of the $-\text{CH}_2-$ group at wave-numbers of 1460 and 720 cm^{-1} are split into two doublets of approximately identical intensity (Fig. 2/a). The structure of the subcell is characterized by the perpendicular position of the planes of the neighbouring alkyl chains. This is confirmed by the appearance of bands at ca. 1416 , 1440 and 1465 cm^{-1} in the Raman spectra.

IR spectra recorded on thick layers (Fig. 2/b) reveal the presence, of small amounts of $-\text{C}=\text{O}$ and $-\text{COO}$ groups in the hydrophobic organic solid fractions. The integrated peak intensities indicated that the relative amounts of $-\text{C}=\text{O}$ and $-\text{COO}$ groups follow the sequence Alg-634., Alg-556. > Alg-805. > Alg-634., which is practically identical with that of the depths of the sites. The presence of $-\text{C}=\text{O}$ and $-\text{COO}$ groups may explain the structure-forming tendency and emulsifying effect of the fractions.

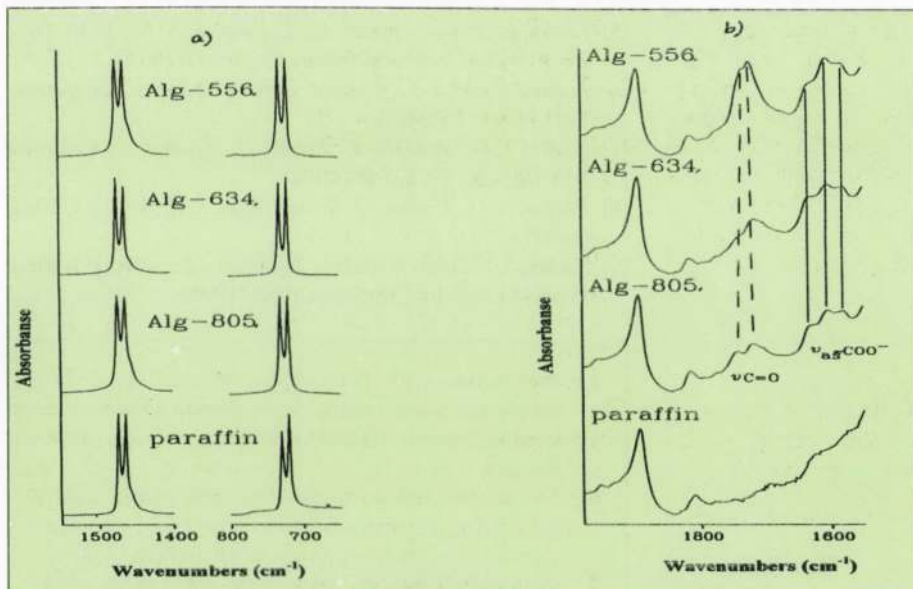


Fig. 2 A combination of FTIR spectra of paraffin and hydrophobic solid fractions from paraffinic deposits

2. X-ray studies

The submicroscopic structural differences between granulated paraffin and organic hydrophobic solid fractions are well demonstrated by the results of XRD measurements.

The XRD records of laminated paraffin as a reference and of the solid hydrophobic fractions in the angle range $2\theta = 1-30^\circ$ are presented in Fig. 3. The graphs clearly show that in

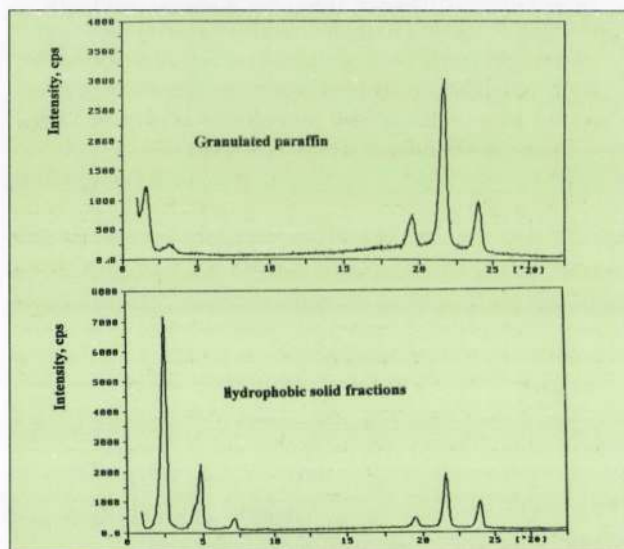


Fig. 3 X-ray diffractogram of the granulated paraffin and hydrophobic solid fractions

the angle range $17.5-25^\circ$ the three peaks characteristic of the crystalline structure of paraffin ($d = 4.50, 4.10$ and 3.72 \AA) are found in both sample. In the small angle range $2\theta = 1-5^\circ$, however, the peaks characteristic of paraffin at $34.4, 18.0$ and 12.3 \AA do not appear; instead, reflexions are found at larger distances. The presence of these new Bragg peaks (51 and 57 \AA) suggests that a layered oriented structure with larger distances and longer chains is formed.

3. Rheological studies on solutions and suspensions

Structure-forming by organic solid hydrophobic fractions is manifested itself not only in solution, but also in the rheological characteristics of dilute solutions prepared with hydrocarbon mixtures.

When the rheological properties of the toluene solutions of granulated paraffin and of the hydrophobic organic solid fractions obtained from various paraffinic deposits and essential difference is observed (Fig. 4). While the rheological behaviour of the solution of the reference material, i.e. paraffin is that of a Newtonian fluid, solutions of the hydrophobic solid fractions are unambiguously non-Newtonian systems possessing structural viscosity: as the shearing gradient increases, their viscosity decreases.

4. Emulsion stability

The presence of the hydrophobic fraction may also affect the stability of emulsions, if the lamellar particles are oriented on the surface of the particles, at the *o/w* interface. Figure 5

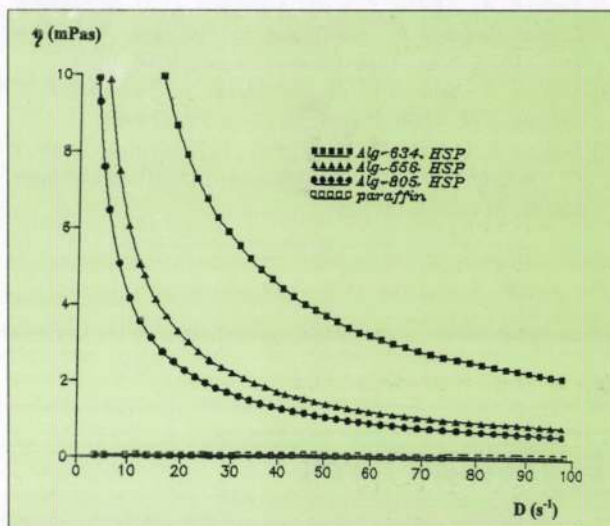


Fig. 4 Viscosity of solutions of granulated paraffin and hydrophobic solid fractions (HSP) from paraffinic deposits (2.5 g paraffin or HSP/100 g solution)

demonstrates that samples of the hydrophobic organic solid fractions are able to stabilize emulsions to an extent corresponding to the sequence of their structure-forming abilities, known from rheological curves (Alg-556 > Alg-805 > Alg-634). This led to the conclusion that the mechanism of stabilization involves not only the effect of the lamellar organic material accumulating at the interface, but also the formation of a coherent three-dimensional structure, i.e. steric stabilization.

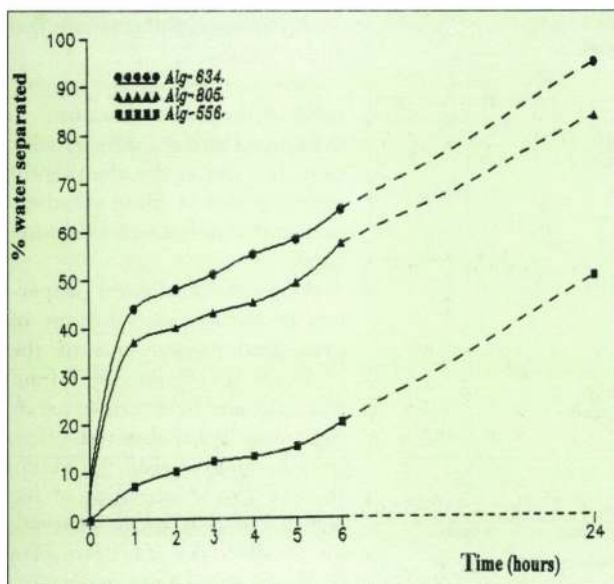


Fig. 5 Separation of formation water from W/O emulsions based on different crude oils

References

- [1] Sjöblom, I., Urdabl, O., Hoiland, H., Christy, A. A., and Jobansen, E.: Progr. Colloid Polym. Sci., 131–139. (1990)
- [2] Stocwell, A., TAYLON, A. S. and Thompson, D. G. in Mittal K. L. and Bothorel P.: Surfactants in Solution. Vol. 6. p. 1617–1632. New York, Plenum Press. (1986)
- [3] Sjöblom, I., Süderlund, H., Lindbland, S., Jobansen, E. I., Skjarvö, I. H.: Coll. Polym. Sci., 268. 389 (1990)
- [4] Sjöblom, I., Urdabl, O., Nordli, K.G., Li Mingyuan, Saeton, I. O., Christy, A. A., Tiren, U.: Advances in Colloid and Inter. Sci. 41. 241–271. (1992)

- [5] Gonzales, G., Lonevisse, A. M. T., Saraiva, S. M.: 1–30. 107. First World Congr. on Emulsions, Paris (1993)
- [6] Lakatos-Szabó, I. L., Lakatos, I.: Acta Chimica Hungarica, 121, 345–361. (1986)
- [7] Nordli, K.G., Sjöblom, I., Kialing, I., Stenius, P.: Colloids and Surfaces, 57, 83–98 (1991)
- [8] Burger, E. D., Perkins, T. K., Striengler, I. H.: JPT, 33, 1075 (1981)
- [9] Puskás, S., Müller, J., Balázs, J., Dékány, I.: 3–10. 051. First World Congr. on Emulsion, Paris (1993)

Dr. Puskás Sándor–Dr. Balázs János–Haraszi Tamás–Turi László–Dr. Dékány Imre: A paraffinos kiválások és komponenseik hatása a kőolajemulziók stabilitására

Egyre növekszik az olyan olajmezők száma, ahol a kőolajjal együtt jelentős mennyiségű vizet, szerves és szervetlen szilárd anyagokat is termelnek. A kitermelt víz feltehetően diszkrét fázisként indul a felszínre, de a kúttalpon, majd a kútfejnél a turbulencia és az állapotjelzők (p , V , T) megváltozásának hatására nagy stabilitású V/O emulzió képződhet. A paraffinbázisú kőolajokból és a rétegvizekből keletkező emulziók stabilitásáért döntően a kőolajok természetes komponensei, az aszfaltének, gyanták, hidrofób szilárd alkotók felelősek, amelyek a paraffinos kiválásokban dúsulnak fel. E kiválások ismert frakcionálási eljárásának módosításával új, nehezen oldódó, nagy molekulatömegű, ún. szerves hidrofób paraffinzármazékot (hidrofób frakciót) különíttünk el, amely a röntgenvizsgálatok szerint rendezett réteges szerkezetű, stabilizálja a folyadék/folyadék határfelületet, valamint koherens szerkezetképzésre is képes. Jelentősen növeli a kőolajemulziók kinetikai állandóságát és viszkozitását is.

Egyesületi hírek

OMBKE elnökségi ülés

A soron következő ülését 1997. április 24-én az MTESZ budai székházában tartotta az elnökség.

Napirend:

1. Az OMBKE működési szabályzatainak elfogadása (Választmány, szakosztályok működési szabályzata)

Előadó: Molnár István főtítkárhelyettes

2. Tájékoztató nagyrendezvényeinkről

Előadó: Schmidt György ügyvezető igazgató

3. Tájékoztató az új egyesületi központ készülségéről

Előadó: Schmidt György ügyvezető igazgató

4. Egyebek:
(Tájékoztató az ICSOBA helyzetéről stb.)

1. Selmezi Béla tagtársunk (egykori főtítkáruk) koordinálja a működési szabályzatokat, ezért e napirend kapcsán ő ismertette a szakosztályi véleményeket. Ezek, valamint az elnökség tagjainak véleménye alapján az a határozat született, hogy legyen három szabályzat (alap-, választási és pénzügyi szabályzat) és legyenek működési rendek (pl. szakosztályok, szaklapok stb.). A határozat értelmében az eddigi „működési szabályzatok” újraserkesztése szükséges (az eredmény: egyszerűbbé válik a működési szabályzatok, valamint a működési rendek rendszere).

2. Az OMBKE rendezvénytervét idén egy másik hírben ismertettük.

3. Az egyesület a kivitelezővel szerződést kötött, aki az átalakítási munkákat már megkezdte (ez várhatóan 4,5 MFt-ba kerül).

4. Solymár Károly tagtársunk tájékoztatta az elnökséget az ICSOBA olaszországi konferenciáján történetekről. Elnökünk, dr. Fazekas János bejelentette, hogy az ME bányamérnöki kar áprilisi kari ülésén dr. Kovács Ferencet dékánná, dr. Böhm Józsefet dékánhelyettesé választották. Ezúton gratulálunk tagtársaink felelősségteljes, megtisztelő megbízásához.

Cs. J.

A FixMix statikus keverő és alkalmazása olajipari hőcserélőkben. 1. rész

A FixMix perdítőelem

BUCKSKY GYÖRGY-ÚJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ-PÁZMÁNY JÓZSEF

ETO: 542.63.001.63:665.6



Dr. Bucky György
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, MATE- és MTE-tag



Dr. Újhidy Aurél
okl. vegyészmérnök, tudományos munkatárs.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, MTE- és MMT-tag



Dr. Németh Jenő
okl. vegyipari gépészmérnök, tudományos tanácsadó.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-tag



Dr. Pázmány József
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető-helyettes.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.

A FixMix márkanévű statikus keverővel különféle áramló fázisok keverhetők. A működési elve az, hogy az áramló fázisokat részáramokra bontja, és az elem geometriai kialakításától függően különböző nagyságú rotációs ciklusokat és radiális keverést hoz létre. A megvalósítandó művelettől függően más és más geometriai kialakítású és elrendezésű statikus keverőket lehet alkalmazni.

Az olajipari közegáramoknál fontos műveleti cél: az áramló közegek homogenitását – a laboratóriumi és ipari tapasztalatok alapján – e statikus keverők megvalósítják. További előnyük, hogy a falon keresztüli hőátadás jelentősen javítható, és csökkentik vagy megszüntetik a ráégetést a hőcserélő falára.

Bevezetés

Az utóbbi évtizedben rohamosan terjed a nem mozgó, statikus betételeket alkalmazó „statikus keverés”, áramló gázok, folyadékok és szemcsés anyagok legkülönbözőbb kezelésére. A számos eltérő típusú statikus keverő közös működési alapelve az, hogy keverő hatásukat az áramló közegek kinetikus energiájának fogyasztásával fejtik ki. Üzemeltetésükhöz tehát nincs szükség külön hajtómotorra, mint a mechanikusan mozgatott keverőszerkezeteknek („dinamikus keverők”), csak az áramló közegek bizonyos nyomástöbbletére.

A statikus keverés gyors térhódítását az alkalmazhatóság sokoldalúságán kívül azok az előnyök is magyarázzák, hogy meglevő technológiák kis átalakítási költséggel egyszerűen intenzifikálhatók; az új egységek helyigénye kicsi, ugyanakkor a konstrukciós paraméterek révén kapacitásuk igen széles intervallumban, néhány kg/h-tól több ezer m³/h-ig változtatható. További előnyük, hogy a jó keresztirányú keveredés és a lokális tur-

bulencia miatt aránylag rövid érintkezési szakaszon lehet jó homogenizálást, diszpergálást és emulgeálást elérni, miközben a dugattyúszerű áramláshoz közeli sebesség-, hőmérséklet- és koncentrációeloszlás növeli a transzportfolyamatok hajtóerejét. Szerelésük, üzemeltetésük és karbantartásuk egyszerű, mozgó alkatrészt nem tartalmaznak, a legkülönbözőbb szerkezeti anyagokból készülhetnek, ezért széles hőmérséklet-, nyomás- és korrózióterományban használhatók.

A statikus keverőegységek sokrétű alkalmazási lehetőségét az alábbi csoportosítás is szemlélteti:

a) homogenizálás (ideértve a koncentráció, hőmérséklet, diszperzitás, sűrűség, szín stb. kiegyenlítését),

b) diszperz rendszerek kialakítása (szuszpenziók létrehozása, emulziók képzése, aeráció stb.),

c) a hő- és tömegátadás intenzifikálása,

d) homogén és heterogén fázisú kémiai átalakítások.

Az elmúlt negyedszázadban [1] mintegy 100-féle, csöbe, oszlopba vagy szög-

letes készülékbe helyezhető statikus keverő vált ismertté [2]. Kezdetként a műszaki világ a hatvanas évek közepét tartja számon, mert ekkor szabadalmaztatta az amerikai KENICS cég „Static Mixer”-ét. Ez olyan szerkezet, amelynek keverőcsövében váltakozva helyezkednek el a csövet két azonos térfélre osztó, 180°-os csavartságú, jobb és bal menetemelkedésű csavarfelületek, egymáshoz képest derékszöggel elforgatva. (A történet persze sokkal régebbi, a béka szívénél kezdődik, Arkhimédész nevezte el, Leonardo da Vinci tanulmányozta, s 1790 az első műszaki alkalmazás „szabadalmi” (!) dátuma [3].)

A kutatásfejlesztésre, szabadalmaztatásra és marketingre, a gyártási háttér megteremtésével együtt, a svájci SULZER cég fordított a legtöbbit, vélelmezhetően nem csak Európában. Jól látható ez a háromévenként ismétlődő Frankfurt am Main-i ACHEMA kiállításokon [4], ahol mindig képesek valami újdonsággal megjelenni. A többi, statikus keverőt gyártó cég (1. táblázat) az eljárás sokoldalú lehetőségei alapján kifejlesztett egy-egy speciális alkalmazással igyekszik versenyben maradni.

Az Európában elterjedt statikus keverők Static mixers commonly used in Europe

1. táblázat
Table 1

| A cég neve Company | A típus megnevezése Type |
|------------------------------------|--------------------------|
| Sulzer Brothers Ltd. | SMV, SMX, SMXL, SMF |
| Chemineer Ltd., Burdosa | |
| Verfahrenstechnik | Kenics Static Mixer |
| Lightnin Mixers Ltd. | Lightnin |
| Transkem Plan | Ross LPD, LLPD, ISG |
| Bran-Luebbe GmbH. | N-Form Mixer |
| ERE Misch- und Dosiertechnik GmbH. | Erestat Mixer |
| Komax Ltd. | Komax CT |
| Polcon | Helixor |
| Toray Industries | HI-Mixer |
| MTA MÜKKI, Veszprém | FixMix |

A különféle statikus keverők összehasonlíthatóságát szinte lehetetlenné teszi, hogy rendkívül kevés az azonos körülmények között végzett vizsgálat, és többnyire csak a forgalmazók adataira lehet támaszkodni. Ugyanakkor a méretnöveléssel vagy -csökkentéssel, az áramlási sebesség tartományának megváltoztatásával vagy egyéb, technológiai-műveleti-konstrukciós célmegoldásokkal a konkrét feladat egy adott keverőtípussal még akkor is racionálisan megoldható lehet, ha egyébként a kiválasztott keverőtípusra vonatkozó információk ezt esetleg közvetlenül nem is valószínűsítik. A legnagyobb hátrányuk e keverőszerkezeteknek éppen az, hogy az adott alkalmazáshoz elsődleges a know how, de leginkább a show how, vagyis az ellenőrző, lehetőleg méretazonos, valóságos anyagokkal végzett kísérlet. Jó példa erre Skriba Z. cikkreferátuma a Statiflo keverőről [5]: a közölt és egyébként korrekt jellemzők szinte valamennyi statikus keverőről elmondhatók, és szinte mindenre megoldást kínálnak.

A nagyságrendi szivattyúzási teljesítménytöbblet, illetve áramlásiellenállás-különbségek alapján a statikus keverők két nagy csoportját szokás megkülönböztetni, úgymint az archimedesi csavarfelületen alapuló (Kenics-féle) kisebb ellenállásúakat az ettől eltérő alakú (többnyire sík lapos), nagyobb ellenállású többlettől [6].

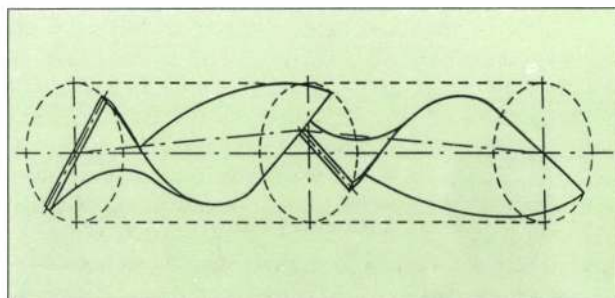
A továbbiakban az olajipari hőcserélőkre jellemző áramlási, keveredési és hőtechnikai kérdések ismertetésén kívül

megemlítünk olyan alkalmazási módokat is, amelyek bevezetéseikhez nemcsak laboratóriumi, ill. nagylaboratóriumi, hanem üzemi kísérletek eredményei szolgáltatták a megbízható információkat.

A FixMix statikus keverő

Az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézetében már több mint másfél évtizede kidolgozott megoldás [7] szerint az archimedesi csavarfelületű, egymást követően jobb- és balmenetű perdítőelem hossza mentén kialakított monoton szűkülő és vele párhuzamosan monoton bővülő két térrészben megy végbe az áramlás, a csővezetékbe helyezett perdítőelem aszimmetrikusan helyezkedik el a hossz tengelyhez képest. Ennek a geometriai rendszernek specifikusak az áramlási viszonyai, eltérnek attól az áramlási képtől, amelynél a perdítőelem válaszfalként a teret két egyenlő keresztmetszetű térrészre osztja, mint a Kenics-féle statikus keverőben.

Az 1. ábrán további különbségként az is megfigyelhető, hogy a FixMix perdítőelem hosszvonalában nem illeszkedik a



1. ábra. Az aszimmetrikus, ferde csónka kúp befoglaló forgástestű, szoros szerelésű FixMix elem páros

Fig 1 Tightly fastened FixMix mixer pair in an asymmetric, oblique truncated cone envelope

csőfalhoz. A vizsgálatok azt bizonyították [6], hogy előnyös a kilépés felé növekvő résméretet alkalmazni. Ez a rés lehetővé teszi, hogy a perdítőelem hossza mentén a szekunder áramlások következtében kialakuló pozitív és negatív nyomások a két áramlási térfél között kiegyenlítődjenek. Ez azt eredményezi, hogy már egyetlen elem esetén is keverednek a szétszotzott folyadékáramok.

Szemben az ábrán látható kivitellel, nem mindig célszerű az egyes keverőelemeket szorosan egymás után szerelni, ill. fűzni, hanem csak bizonyos távközzel. A különböző fizikai paraméterű térfogatáramok ugyanis akkor képesek jól összekeveredni, ha a perdítőelem után ennek teret engedünk. A távközzel szerelt perdítőelemek egységnyi csőhosszra vonatkoztatott nyomásvesztése nyilvánvalóan kisebb, mint a távköz nélkülieké, de a markáns forgásirányváltásból származó belső nyíróerők is kisebbek lesznek, s így sűrű vagy viszkózus közegek esetén összességében mégis hosszabb keverőcső kellhet. Ezt a szempontot konkrét tervezésekkor célszerű mindig mérlegelni. A perdítőelemek úgynevezett lecsengési úthossza [8] ugyanakkor az alkalmazások fontos paramétere mind a csővezetékben áramló közegek homogenitásának fenntartása, mind a csőfalon keresztüli hőtranszport vagy lerakódásmentes üzemviszonyok biztosítása esetén.

Összefoglalva: a FixMix márkanévvel védjegyzetett és szabadalmaztatott statikus keverő tehát egy tipikusan

„inline”, nem mozgó folyamatos műveleti egység, ahol a különböző áramló fázisok keverése az egymást derékszögben követően ellentétes irányú, aszimmetrikus archimedesi csavarfelületű és speciális konstrukciójú álló perdítőelemeken való átáramoltatással jön létre.

A FixMix működési elve

• Részáramokra osztás

Az archimedesi csavarfelület a csőben áramló fluidumot két részre osztja. (A FixMix perdítőelem egyes műveleti célokra négyes osztással is készülhet.) Mivel az ellentétes forgásirányú követőelemet mindig 90° -kal elfordítva rögzítik, a második elemet elhagyó részáramok száma már 4, illetve négyes osztású elemek esetén már 16. A keverőelemeket elhagyó N részáramok száma n kettes osztású keverőelem esetén: $N = 2^n$, míg $N = 4^n$ a négyes osztású elemek alkalmazásakor. E fő szabály lényegében akkor is teljesül, ha a FixMix elemek a csőfalhoz közeli szélükön réselve vannak, vagyis amikor a befoglaló forgástest csonka kúp.

• Rotációs cirkuláció

Az egymást követő, ellentétes csavarodású FixMix elemeknél az anyagáram keresztirányú forgása nemcsak rendre irányt vált, hanem az egyes elemeken belüli azonos irányú részáramok nagysága is eltérő az elem csavarási tengelye és a csőtengely által bezárt szög mint ferdeségi paraméter függvényében. A keresztirányú sebességvektor nagyságát pedig, állandó lineáris áramlási sebesség esetén, természetesen az elem csavartárgysága (vagyis a hossz/átmérő aránya) szabja meg. A rotációs cirkulációt bizonyos áramlási sebesség felett az ún. másodlagos vagy szekunder áramlások is fokozzák.

• Radiális keverés

Egy-egy elem a 180° -os megcsavarodásakor – elhanyagolva az áramló közeg tehetetlenségét – az anyagáramot is teljes egészében megfordítja, miközben a közepén belépő részecskének folyamatosan a csőfalig és vissza kell áramolnia. Viszkózus közegekben a részecskék lassú helycseréjét az axiális sebesség növelésével és az elem csavartárgyságának a fokozásával lehet kompenzálni. A FixMix perdítőelem befoglaló forgástestje mindig ferde tengelyű csonka kúp, miáltal az elem és a hengeres csőfal között az áramlási főirányú, monoton növekvő résben nemcsak az áramlási holtterek szűnnek meg, hanem a ferdeség következtében változó nagyságú, a térfelek keresztirányú monoton átkeveredését okozó lokális turbulencia is létrejön. A lokális turbulenciát az elemszéléken kialakítható réseléssel tovább lehet fokozni.

A FixMix jellemzői

- Befoglaló csőátmérő: 10–500 mm, leggyakrabban NÁ 20, 25, 50
- Elemhossz/elemtátmérő (L/D) arány: 1; 1,5; 2; 3; leggyakrabban 1,5
- Menetemelkedés (jobb és balos): állandó
- Csavartárgysági fok: 180° , ritkán 90° vagy 45°
- Kúposág: a befoglaló csonka kúp átmérőinek aránya $K = d/D = 0,75$, ritkán 0,5
- Ferdeség: a csőtengely és az elem csavarási tengelyének távolsága az elem kilépési pontján $F = 1/12 D$, ritkán $1/6 D$
- Osztásszám: általában 2, esetenként 4
- Elemszél általában sima, esetenként résel
- Vastagság 0,5–5 (10) mm (gyártástechnológiától [9] függő)
- Szerkezeti anyag (általában fémlemez, de egyedi gyártás-

technológiával lehet fémrúd vagy műanyag, esetleg kerámia is)

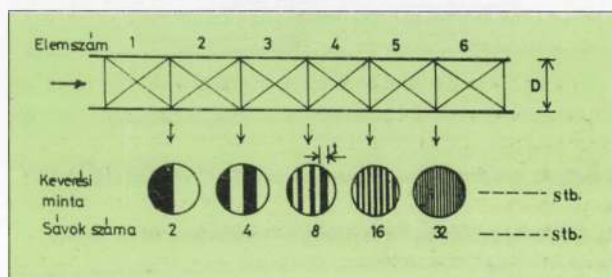
Az alkalmazott szerelési módok

Az egyes elemek szerelése lehet egymást követően szoros, vagy a szivattyúzási teljesítményszükséglet csökkentése érdekében hézagos, az adott műveleti cél megvalósíthatósági paramétereiből következő távolsággal. Ha a cső vagy készülék keresztmetszetébe több elemet építenek be, réteges szerelésről beszélünk. Ez lehet nyílt réteges (Sysmix® [10], Steammix® [11]), vagy zárt réteges (például kolonna- vagy abszorberbetét [12]). Kvázistatikus keverőről beszélünk [13], ha az egymást követő elemek vagy rétegek nem merev szerelésűek, hanem például rugóval kapcsolódnak egymáshoz, vagyis korlátozottan elmozdulhatnak mind radiális, mind axiális irányban. (Például kohézió ömlesztethető porok gravitációs keverésénél.)

Keverés, homogenizálás

Olajipari közegáramoknál fontos műveleti cél az áramló közeg homogenitásának biztosítása, a sűrűség szerinti különbségekből fakadó szétfajtázódás, szegregáció megakadályozása. Ezzel a jelenséggel elsősorban nagy csőátmérők, ill. nagy hidraulikus átmérő esetén kell számolni [14].

A statikus keverők keverési hatásosságát legegyszerűbb az osztásmechanizmus alapján a keletkező rétegszámmal közelíteni. Amint az előzőekben láttuk, a legkülönbözőbb elemek esetén a keletkező rétegszám, n számú elem után, az egy elem által létrehozott részáramok számának n -edik értékű hatványa. A keletkező rétegek t vastagságát a keverőcső átmérőjének és a rétegszámnak a hányadosával definiálva fontos méretnövelési korlát adódik. A rétegvastagság csökkentéséhez növekvő rétegszám vagy csökkenő csőátmérő tartozik. A kialakuló viszonyokat a 2. ábrán szemléltetjük.



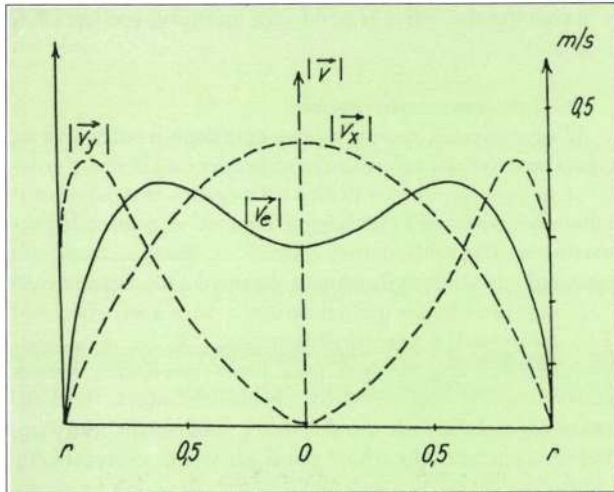
2. ábra. A Kenics statikus keverő keveredési képe lamináris tartományban

Fig. 2 Mixing mechanism of the Kenics static mixer in the laminar range

A csőátmérő nagyságának jelentőségére az archimedesi csavarfelületen kialakuló sebességeloszlással és áramlási viszonyokkal összefüggésben, az egy elemre vonatkozó újabb információk alapján [15,16,17] a 3. ábrán a szimmetrikus, a 4. ábrán az aszimmetrikus csavarfelület elvi, axiális irányú sebességeloszlása utal.

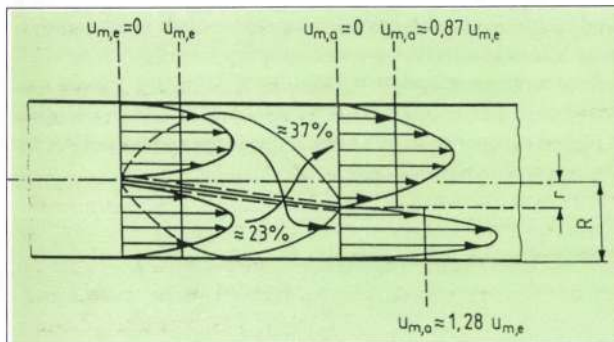
Az ábrákon a keverőelem kilépőoldalán szemléltetett x és y irányú sebességeloszlások jól mutatják, hogy a csavart felületre jellemző l hosszúság és a befoglaló cső átmérőjéből adódó r sugár döntő geometriai paraméterei a lokális turbulencia növekedésének.

A több mint másfél évtizedes laboratóriumi és ipari tapaszt-



3. ábra. A szimmetrikus archimedesi csavarfelület sebességeloszlása. r – sugár, m ; v – sebesség, m/s ; v_x – x irányú sebesség abszolút értéke, m/s ; v_y – y irányú sebesség abszolút értéke, m/s ; v_e – eredő sebesség abszolút értéke, m/s

Fig. 3 Velocity profile on the symmetric Archimedean screw surface. r – radius, m ; v – velocity, m/s ; v_x – absolute value of x direction velocity, m/s ; v_y – absolute value of y direction velocity, m/s ; v_e – absolute value of resultant velocity, m/s



4. ábra. Az aszimmetrikus archimedesi csavarfelület sebességeloszlása

Fig. 4 Velocity profile on the asymmetric Archimedean screw surface

talatok alapján a mérnöki gyakorlat számára a 15–100 mm csőátmérő (szokásosan 20–50 mm) és az 1–2 elem hossz/átmérő (l/d) arány (szokásosan 1,5) javasolható. A lokális turbulenciáért felelős keresztirányú sebességvektor rögzített l/d esetén az átmérő növekedésével csökken, amit az l/d arány csökkentésével a növekvő szivattyúzási teljesítmény mellett fokozott nyomás- és így villamosenergia-teljesítménnyel kellene megfizetni. A megoldás legtöbbször a több, párhuzamosan kötött kisebb átmérőjű csővel és nagyobb l/d -jű statikus keverőelemmel szerelhető készülék lehet.

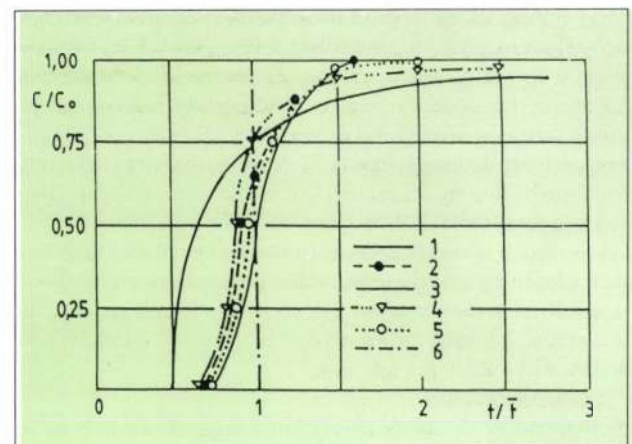
A statikus keverők hatékony működtetéséhez szükséges szivattyúzási vagy kompressziós munkát, mint a homogenizálás-diszpergálás energiaszükségletét változtatlanul mindenütt széles körben kutatják. A szakirodalomban a statikus keverőelemek és/vagy keverőcsövek nyomásvesztésének interpretálásakor az egyes szerzők többféle módszert követnek [2], sőt az idevágó adatokat számos esetben keverten használják.

Az egyik legelterjedtebb módszer szerint definiálnak egy Z számot mint a statikus keverős cső és az azonos átmérőjű üres cső nyomásvesztésének hányadosát. Az 1. táblázatban felsorolt néhány típusra vonatkozóan ez a Z szám 6–10 és 250–300 között szór lamináris (!) tartományban. Az adatokról még azt kell tudni, hogy általában gyártói közlésűek, és nagyrészt ismeretlen csőhosszra és/vagy elemszámra vonatkoznak (vö. rétegszám). Mégis szembetűnő, hogy a skála alján a csavart felületű, Kenics, FixMix, Lightnin típusok találhatók, felül pedig a síklemezes Sulzer SMV és Ross ISG.

A klasszikus interpretálás hívei a Darcy–Wiesbach-egyenlet alapján sűrűlási tényezőt definiálnak a Re -szám empirikus konstansokkal közelített reciproknak hatványfüggvényével. Az adatok egyetlen előnye, hogy megmutatják, mely típusokat használták már a lamináris tartományon kívül (Kenics, Ross LPD, Komax).

A Z számos interpretálás korrekt mérési adatok feldolgozásán és összevetésén alapul. A gyakorló mérnök számára nemcsak a show how-val kapcsolatban elmondottak miatt használhatóbb, hanem azért is, mert magának a Re -számnak az értelmezése statikus keverőknél legalábbis erősen vitatható. Németh J. már említett dolgozata [15] a legegyszerűbb egyeletes viszonyoknál is számos elvi problémára hívja fel a figyelmet.

Pabl–Muschelknautz [18] nyomán ugyanakkor a publikációk jelentős része nem a rétegszám alapján, hanem a jól kialakult mérési módszerekkel meghatározható tartózkodásiidő-eloszlással jellemzi a kevertesség mértékét, és minősíti a statikus keverőszerkezeteket. A radiális keveredés fokozása a keverendő közegek koncentrációeloszlását a dugattyúszerű áramlási eloszláshoz közelíti. Az 5. ábrán is látható, hogy a tartózkodási idő eloszlásának mérése az axiális keveredésre ad felvilágosítást, s nem a radiálisra.



5. ábra. Tartózkodásiidő-eloszlásgörbék

1 – üres cső; 2 – Sulzer SMX; 3 – Kenics; 4 – III Toray; 5 – 8 mm-es Rashig-gyűrűk; 6 – dugattyúszerű áramlás

Fig. 5 Residence time distribution functions

1 – empty pipe; 2 – Sulzer SMX; 3 – Kenics; 4 – III Toray; 5 – Rashig rings of 8 mm; 6 – plug-type flow

Lehet a hőmérséklet-eloszlás is értéke a keveredésnek [19]. Ez a módszer elsősorban akkor lehet előnyös, ha a radiális hőmérséklet-gradiens jelentős a keverendő közegben, vagy a keverés falon keresztüli hőtranszporttal együtt valósul meg.

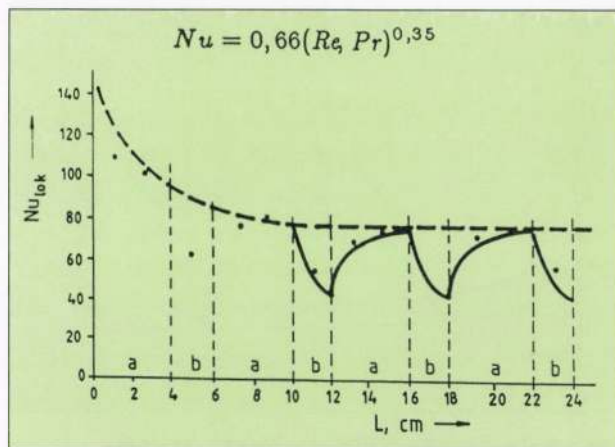
Falon keresztüli hőátadás

A statikus keverőszerkezetek a falon keresztüli hőátvitel növelését a fal melletti hőellenállás csökkentésével annak révén érik el, hogy az áramló közegben az áramlásmódosítás révén a kedvező (dugattyús áramlású) jó hőmérséklet-eloszlási profil alakul ki. Jóllehet a hőátadási tényező növekedése általában mindig alatta marad a hidraulikus ellenállás növekedésének, de a keverőszerkezetek alkalmazásával kisebb felületű, egyszerűbb konstrukciójú és helyigényű, lerakódásmentes vagy legalábbis igen könnyen tisztítható felületű, hosszabb tartós üzemvitelű és általában olcsóbb hőcserélő készülékek vagy módoszatok alakíthatók ki.

Lamináris tartományban még a legkedvezőbb nyomásvesztésű perdítő- és terelőelemek is csak 2–4-szeres hőátvitel-járvulást eredményeznek Müller [20] szerint, szemben a korábban már említett kb. 6–30-szoros ellenállás-növekedéssel. Dolgozatában, megegyezően a statikus keverők hőátadási viszonyait tárgyaló sok más közleménnyel, félempirikus összefüggéseket közöl a közismerten használatos Nu vs. (Re, Pr) kapcsolatra. Az itt és másutt is szép számban található összefüggések értékelése az áramlási résznél elmondottakon kívül azért is kritikus, mert a legtöbb esetben semmit sem közölnek a mérőcső másik oldalának áramlási és hőátadási viszonyairól. Az MTA MÜKKI és a TU Braunschweig közötti együttműködés alapján folytatott kísérletek gyakorlatilag először eredményeztek [16, 17, 21, 22] különféle statikus keverőkre, reprodukálható kísérleti adatokon alapuló, számszerűen is használható összefüggéseket.

A statikus elemekkel végzett hőátvitel hatékonyságát újabban az átvitt hőmennyiségnek az áramlási energiaszükséglet-höz való viszonyításával is próbálják – számos meg nem engedhető [2] peremfeltétellel – definiálni. Valamivel korrektebb a hatékonyságot a már említett Z számhoz hasonlóan az elemes és az üres csőves Nu -számok hányadosával közelíteni, de legbiztosabb az elemes és elem nélküli hőátadó felületekkel való interpretálás [23]. Ezt nemcsak saját, évtizedes és iparilag is visszaigazolt intézeti tapasztalatok támasztják alá, de az is, hogy ennek a viszonyoknak a kiszámításánál állandók a technológiai paraméterek, vagyis a nyomásvesztések, a közegáramok, a hőáramok és a hőmérséklet-különbségek, míg változók lehetnek a csőátmérők, csőszámok és csőhosszak, valamint az áramlási sebességek.

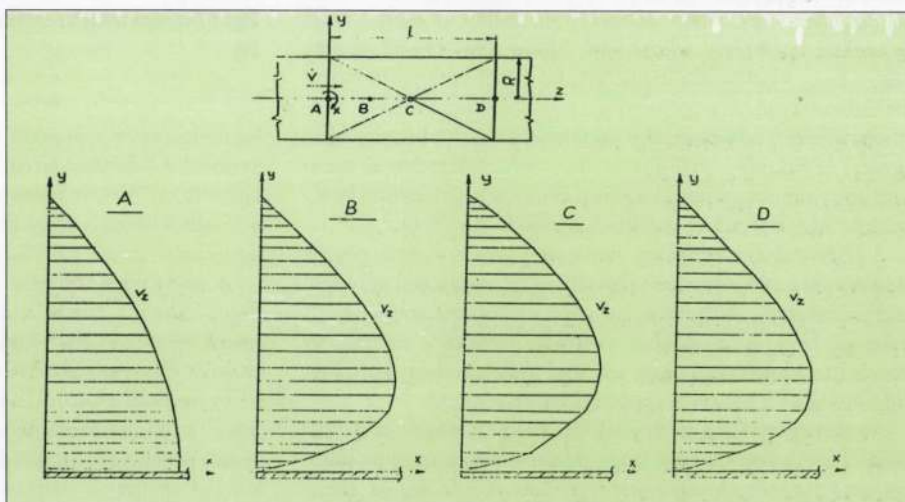
Az eddigiekben az átlagos hőátadási tényezőről volt szó. A lokális α értékekre Van der Meer és Hoogendoorn [24] közölnek egy, a 6. ábrán megmutatott érdekes összefüggést, amit a Sulzer SMV elemeivel a csőhosszáig függvényében kaptak. Ha a csőnek egyes szakaszaiban volt csak elem, akkor az α értékei az elem nélküli szakaszban mindig meredeken csökkentek, majd az elem mentén ismét visszaemelkedtek. A FixMix elemeknél az áramlási jelenségeknél az ún. lecsengési hosszról már volt szó, de mondanivalójában ugyanez a görbe jelenik meg a



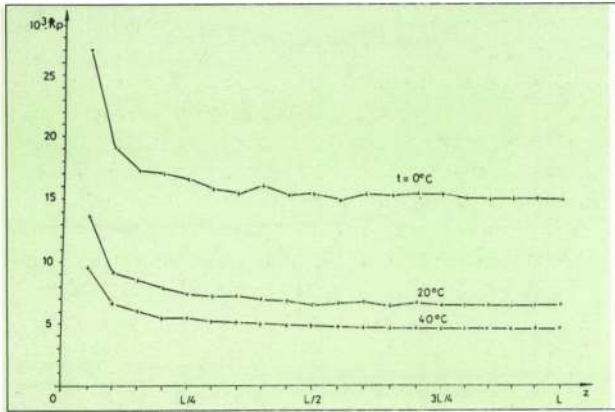
6. ábra. A lokális hőátvitel Nu -száma a csőhossz függvényében. a – Sulzer SMV keverő NÁ 40-es csőben; b – üres csőszakasz
Fig. 6 Nu number of local heat transfer as a function of pipe length. a – Sulzer SMV mixer in NÁ 40 pipe, b – empty pipe section

FixMix-re vonatkozó saját, korábbi intézeti vizsgálatokban is [8, 25]. Az ábra szerint 10 cm után kialakult a dinamikus hőmérsékleti egyensúly az állandó (!) hőmérsékletű fallal. A kérdés persze az, hogy valóságos viszonyok között ez teljesíthető-e. A probléma ugyanis további buktatót is magában rejt. Ilyen buktató például a sebességmező állandósulásának a kérdése a hőmérsékletmező kialakulása mellett, vagy a szekunder áramlás megjelenése.

Ideális esetben, amikor az áramlás lamináris és stacionárius, valamint a térfogati erők elhanyagolhatók, a kezdeti parabolikus sebességeloszlás, a szimmetria miatt csak negyed kört ábrázolva, a 7. ábra szerint módosul. Látható, hogy a hagyományos csavarfelület esetén az elem belépőélétől számítva kb. $\frac{1}{4}$ elemhosszúság után a sebességmező kialakul. Megjegyezzük, hogy a vonatkozó numerikus számítás során az elemet 20 egyenlő hosszúságú szakaszra bontottuk. Ugyanezt a megállapítást tükrözi a 8. ábra is, ahol a nyomáscsökkenésre jellemző K_p tag változása látható az elem hosszúsága mentén. Ebben az



7. ábra. A perdítőelem hosszúsága mentén kialakuló axiális (v_z) sebességeloszlások
Fig. 7 Axial (v_z) velocity profiles along the mixing element



8. ábra. A nyomásgradiens változása az elem hossza mentén
Fig. 8 The pressure gradient along the length of pipe

ideális esetben a kialakuló áramkép az axiális és a forgó áramképek vektorikus összege. A 7. ábrán az egyik szimmetriásík maga az elem, míg a két félhenger szimmetriásíkja az y tengely.

Az olajipar különféle technológiai folyamataiban nagy viszkozitású (a közeg viszkozitása nagyobb mint 0,05 Pas), illetve nem newtoni, vagy akár viszkoelasztikus jellegű közegek is áramlanak. Az áramlás jellege általában lamináris, az előzőekben említett numerikus számítás ezért vonatkozik a lamináris állapotra. A turbulens áramlás modellezése azért is várakozó magára, mert jelenleg még nincs elegendő adat az üres csőben kialakuló turbulens áramkép és a statikus keverők gerjesztette lokális, szabad turbulencia összehasonlítására és valamilyen általános törvényszerűség megállapítására. Az eddigi kísérleti adatokból csak azt a következtetést lehet levonni, hogy a váltakozó menetemelkedésű statikus elemek által gerjesztett lokális áramlás-fluktuáltatás a hőátadási tényezőt az állandósult állapot tényezőjének a két-háromszorosára lépés növelni mind a lamináris, mind a turbulens áramlási tartományban.

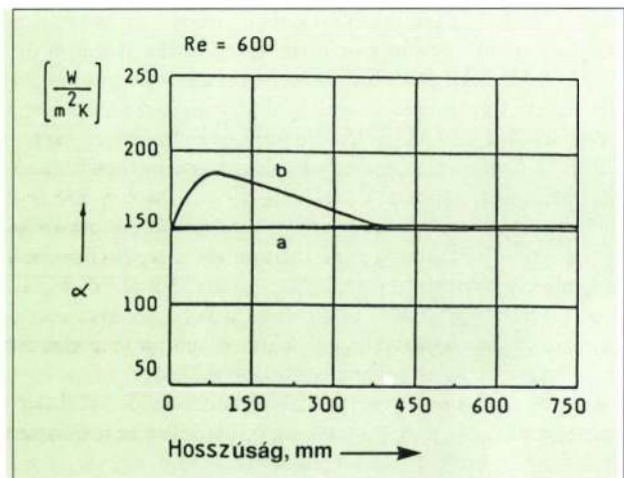
A nagy viszkozitású közegek áramlásával kapcsolatos probléma az is, hogy a Re -szám elsősorban a tartózkodási időre nyújt felvilágosítást és nem a határreteg vastagságára, ugyanis 10 Pas-nál nagyobb viszkozitású közegek áramlásakor az egész áramló tömegnek határreteg jellege van. Müller [20] megállapította, hogy a nagy viszkozitású rendszerekben a sebességprofil hidrodinamikusan kialakulása igen gyors, a zavarást követő néhány mm-re tehető, ezért a hőcserélők méretezésekor csak a hőmérséklet-eloszlás kialakulását kell figyelembe venni. Kiemelendő azonban, hogy a newtoni folyadékokhoz képest a nem newtoni közegek lokális hőmérséklet-ingadozásai jobban elnyúlnak.

A hőátvitel intenzifikálási módszereit szokás aktív és passzív módszerekre csoportosítani [26]. Az aktív módszereknél külső energia bevitelével lehet fokozni a hőtranszportot, míg a passzív módszereknél, amelyek közé a statikus keverés is tartozik, az áramlás módosításával vagy a felület átalakításával (bordázás, érdesítés stb.) érhető el nagyobb hőátadási tényező.

Az aktív és passzív módszerek előzőekben megadott definíciójaira azért volt szükség, hogy élesen el lehessen tőlük különíteni az aktív és a konzervatív térerőket. A valóságban, ellentétben az előzőekben tárgyalt ideális állapottal, a csavarfelületű perdítőelemnél a térerők nem hanyagolhatók el. A csavarfelület mellett áramló részecskére a tehetetlenségi tömegéről kívül F centrifugális erő is hat. Ha a tömegelő vektora és a

$grad F$ vektora ellentétes irányú, akkor aktív térerőről beszélünk, míg azonos irányú vektorok esetén a térerő konzervatív. A konzervatív térerő stabilizálja az áramlást, ezzel szemben az aktív térerő elősegíti az áramló részecskék elmozdulását, adott esetben a FixMix elem mellett a szekunder áramlás kialakulását. Megjegyezzük, hogy első osztályú szekunder áramképről beszélünk, ha a belső cirkuláció a tengelyirányú áramlásra szuperponálódik. Ilyen áramkép alakul ki pl. a csővekben és a csőkönyökökben. Másodosztályú a szekunder áramlás, ha a keresztmetszeti belső cirkuláció vagy cirkulációk a sarkok felé irányulnak. Ilyen áramkép figyelhető meg a szögletes keresztmetszetű csatorna kanyarulataiban.

A konzervatív térerők gátolják az áramlás pulzációjának, lokális turbulenciáinak a kifejlődését, emiatt ekkor a hőátadás csak mérsékelten intenzifikálódik. A gyakorlatban ezért törekedni kell arra, hogy a térerők aktívak legyenek, pl. a hőcserélő elrendezésének helyes kiválasztásával. Független hőátadó felület esetén ugyanis mind fűtéskor, mind hűtéskor aktív a térerő. Fekvő hőcserélőnél viszont csak hűtéskor alakul ki aktív térerő, fűtéskor a térerő konzervatív. Ez a magyarázata annak, hogy a 9. és 10. ábrán látható és állandó falhőmérséklet



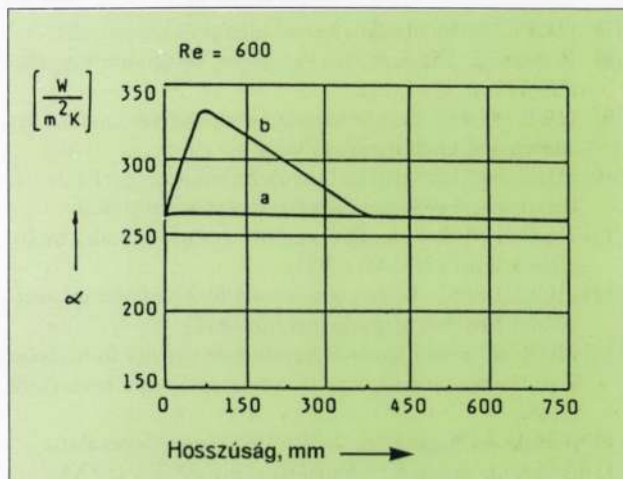
9. ábra. A hőátadási tényező változása a cső hosszúsága mentén, fűtéskor

Fig. 9 The heat transfer coefficient along the length of pipe upon heating

feltételezésével számított hőátadási tényezők közül miért nagyobbak a hűtéshez tartozó értékek. A Re -szám mindkét esetben 600. A 750 mm hosszú vízszintes cső elején helyezkedik el a 75 mm hosszú Kenics-elem (b jelű görbe). Az a jelű görbe az üres csőre vonatkozó hőátadási tényezőket fejezi ki.

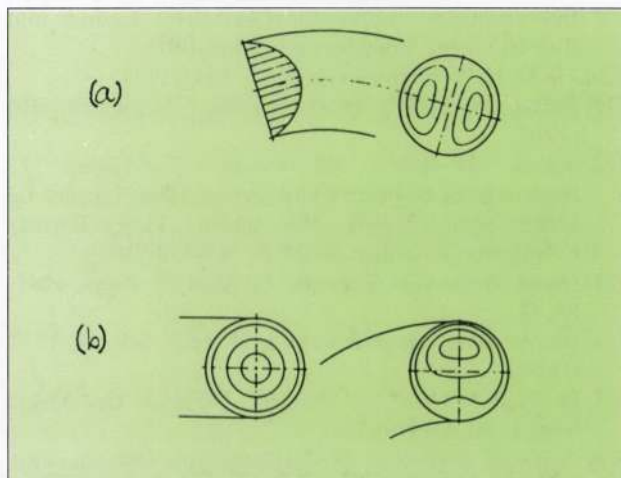
A szekunder áramlás kialakulása nemcsak a Re -számtól függ, hanem a perdítőelem csavarodottságának is a függvénye. Ugyanez a kettős függés jellemző a lecsengési hosszúságra is, ahogyan az előzőekben ez már szerepelt.

Felvetődik a kérdés, hogy a szekunder áramlás mennyiben növeli a nyomásesést. Mivel mint az az áramlástanból ismert, az ún. potenciális áramlásban a tér örvénymentes és az áramvonalak mentén a statikus nyomás végig állandó, ugyanakkor a szekunder áramlásban a statikus nyomás az áramvonal mentén nem állandó, következésképpen a tér nem teljesen örvénymentes, az áramlás csak kvázipotenciális. A nyomásvesztéségső soron a keresztmetszeti sebességeloszlásnak lesz a függő-



10. ábra. A hőátadási tényező változása a cső hosszúsága mentén, hűtőskor

Fig. 10 The heat transfer coefficient along the length of pipe upon cooling



11. ábra. A szekunder áramlás jellegzetes sebesség- (a) és nyomáseloszlása (b). A bal oldali ábrarész a belépésre jellemző potenciális áramlásebesség és nyomás eloszlás

Fig. 11 Characteristic velocity (a) and pressure (b) profiles of secondary flow. On the left the velocity and pressure profile of the inlet flow

vénye (11. ábra). Ha a sebességváltozás kicsi, csak egy cirkulációs góc alakul ki, amint az az ábrán is látható, akkor a falsúlódáshoz tartozó nyomásvesztés, valamint a perditőelem miatt kinetikusenergia-vesztés mellett a szekunder áramlás pótlólagos nyomásesése elhanyagolható.

A statikus keverőszerkezetekkel megvalósított hőátvitel legelterjedtebben használt készüléke a cső a csőben hőcserélő. Ennek belső csővébe kerülnek a statikus keverőelemek, valamint itt áramlik az a közeg, amelyet hűteni vagy fűteni kell. A köpenycső méretezéséhez szükséges műszaki ismeretek kézikönyvekben elérhetők, de mechanikus használatuk könnyen félrevezethet. A készülék hőátvitelét ugyanis a kétoldali hőátadás együttese határozza meg, amint az mindenki számára közismert.

A statikus keverőket nyilván a rosszabb hőátadási tényező

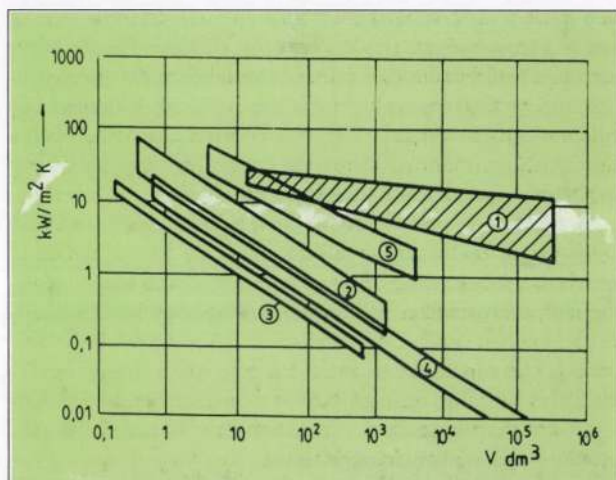
jobbítására kívánjuk felhasználni, s ezt a közeget fogjuk a csőben áramoltatni. A két oldal szorosan összetartozik, vagyis nem alkalmazható mechanikusan a rutin köpenytervezés gyakorlata. Az intenzifikált helyzetnek megfelelő köpenytervezés nem elfelejtendő technológiai feladat is, ugyanis a növelendő köpenyoldali hőátadáshoz sok esetben hozzátartozik a fűtő- vagy hűtőközeg biztosítására szolgáló anyagáramok és vezeték-keresztmetszetek bővítése is!

A 6. ábrával kapcsolatban már hangsúlyozott, lehetőleg állandó csőhossz menti falhőmérséklet biztosítása érdekében a köpenyoldali viszonyok kialakulásában kiemelt fontosságú a közismert egyen-, ellen- és keresztáramú üzemmódok közötti választás.

A műszaki hőtanban és az ipari gyakorlatban járatosak jól tudják, hogy a hőközlés és a hőelvonás között jelentős különbség van. A statikus keverők alkalmazásakor e különbség fokozottan megjelenik, különösen viszkozus és/vagy sűrű vagy olyan közegeknél amelyek belső struktúrája a hőmérséklet, ill. a kinetikus energia változására érzékeny.

Neuman szerint [27] hűtőskor olyan statikus keverőelemet célszerű alkalmazni a közepén kialakuló áramlási csúcs kiegyenlítésére, amelyiknél a térbeli helycsere a működés domináns alapja. Ennek különösen nagyobb csőátmérőnél van jelentősége, ahol ezt figyelmen kívül hagyva könnyen előfordulhat, hogy az áramló közeg közepén hűtés nélkül fogja a hűtőt elhagyni. Ezt támasztja alá Edwardsnak [28] az inline statikus keverők működési jellemzőiről adott átfogó áttekintése.

A FixMix keverőelemekkel szerzett, saját vizsgálatokon alapuló tapasztalatok mind hűtőskor, mind fűtőskor a fal melletti, mindig meglévő és a hőtranszportot meghatározó filmvastagság elsődlegességét támasztják alá akár lamináris, akár turbulens áramlás esetén. Akármilyen dugattyúszerű és tökéletes is a keresztirányú hőmérséklet-eloszlás, a fal melletti kváziálló, lamináris határreteg blokkolja a falhőmérséklettel



12. ábra. Fajlagos hőátvitel nagy viszkozitású folyadékoknál.

1 – Sulzer SMR elem, 0,01–0,05 kW/dm³ disszipált fajlagos energiával; 2 – Kenics, 0,01–0,05 kW/dm³; 3 – üres cső, 0,002–0,05 kW/dm³; 4 – spirálkeverős tartály, 0,01–0,2 kW/dm³; 5 – csigás prések, 0,1–2 kW/dm³

Fig. 12 Specific heat transfer in high viscosity liquids. 1 – Sulzer SMR element of 0.010–0.05 kW/dm³ dissipated specific energy; 2 – Kenics, 0.01–0.05 kW/dm³; 3 – empty pipe, 0.002–0.05 kW/dm³; tank with spiral agitator, 0.01–0.2 kW/dm³; 5 – screw presses, 0.1–2 kW/dm³

való kiegyenlítődést. Nagy viszkozitású folyadékok esetén a fajtárgos hőátvitelre a 12. ábra mutat adatokat.

A lamináris réteg vastagságát a statikus keverők közül csak azokkal lehet csökkenteni, amelyek markáns keresztirányú sebességvektorokat hoznak létre. Ezek közül is kiemelkedik a FixMix a már tárgyalt aszimmetrikusságával és fal melletti réshatásával. Ez a hatás eredményezi e keverőtípus előnyös alkalmazhatóságát a hőátvitel közben lerakódásra vagy hőkárosodásra különösen hajlamos anyagok esetén és hűtésnél [29]. Még egy tervezési szempontra kell itt a figyelmet felhívni, nevezetesen az olajipari áramló közegek fizikai paramétereinek hőmérsékletfüggésére. Elsősorban viszkózus anyagoknál követhető el hiba, ha átlagolt fajhővel és viszkozitási tényezőkkel számolunk, és ha hosszú csöves hőcserélőket alkalmazunk.

A hőközlés és a hőelvonás közti különbség műveleti oka kézenfekvő: melegítéskor a fal melletti lamináris határréteg viszkozitása csökken először, s így a markáns keresztirányú vektorokkal mozgatott sűrűbb anyagrészek saját belső súrlódású viszonyaiknál kisebb ellenállású anyagrészekkel tudnak homogénizálódni, vagyis épp a fal melletti és a hőtranszportot meghatározó lamináris határréteg újul meg állandóan; míg a hűtésnél a helyzet pont fordított: épp a fal melletti lamináris határréteg viszkozitása és ezzel együtt belső súrlódása növekszik meg először, amit akármilyen jó keresztirányú homogénizálással (vagy anyagrészek térbeli helycseréjével) sem lehet, legalábbis a melegítéshez hasonló mértékben markánsan felhasználni a hőátadás javítására. (Csak érdekességként, de meg kell jegyezni, hogy a forrponthoz felé melegítéskor megjelenő gőzbuborékok kavitációs hatása a keverőelemek diszpergáló hatása miatt elmarad. A statikus keverők gáz-folyadék rendszerekben való alkalmazását [30] jelen dolgozat nem tárgyalja.)

Az említett eredmények alátámasztják a fal melletti lamináris határréteg állapotának prioritását a keresztirányú hőmérséklet-eloszlás homogenitásával szemben. Végeredményben tehát a sűrű, viszkózus anyagok felmelegítésekor mindig van létjogosultsága a statikus keverők alkalmazásának, hűtés esetében pedig csak akkor, ha a csőoldali hőátadási viszonyokhoz képest nagyságrenddel jobb köpenyoldali hőátadási körülmények biztosíthatók. Ha köpenyoldalon is javítani kell a hőátadást, itt is előnyös lehetőség az áramlási kép csavart vonalú módosítása statikus terelőlemezekkel [7, 31, 32].

A statikus keverős hőátvitel-növeléssel megszüntethető az összetett technológiai folyamatok szűk keresztmetszetei nemcsak a hőcserélők, hanem a kondenzátorok vagy elgőzölögtetők tekintetében is. Megjegyzendő, hogy kondenzációnál a statikus keverő alkalmazásával bekövetkező hőtranszportnövelés mechanizmusa jelenleg még nincs eléggé tisztázva. Egyes irodalmi utalások szerint előnyös lehet, ha a csököteges kondenzátorokban a köpenyoldalt is intenzifikáljuk, például statikus elemek beépítésével.

IRODALOM

- [1] Németh J.: 25 Jahre statisches Mischen, Kapitel 11. Haus der Technik E. V. Essen, 1990.
- [2] Gyenis J.–Németh J.: Magy. Kém. L. 46, 265 (1991).
- [3] Busky Gy.: Élet és Tudomány, 1. 13–15. (1990).
- [4] Németh J.: Magy. Kém. L. 47, 266 (1992).
- [5] Skriba Z.: Magy. Kém. L. 47, 308 (1992).
- [6] Busky Gy.–Németh J.–Pázmány J.: Magy. Kém. L. 40, 405 (1985).

- [7] HUP 179 046: Statikus keverő eljárás és berendezés.
- [8] Pázmány J.: Disszertáció. Veszprém, Veszprémi Vegyipari Egyetem, 1983.
- [9] HUP 187 367: Sajtoló eljárás és berendezés statikus keverőelemek előállítására (1982).
- [10] HUP 189 718: Statikus keverős berendezés és eljárás szilárd diszperz rendszerek homogénizálására (1988).
- [11] HUP 210 468: Berendezés csőben áramló folyadék melegítésére gőzbefúvással (1991).
- [12] HUP 210 062: Töltetelem áramló fázisok közti anyagátadási műveletek megvalósítására (1991).
- [13] HUP 207 238: Eljárás és berendezés gravitáció hatására áramló szemcsés anyagok folyamatos üzemi keverésére (1990).
- [14] Németh J.: Magy. Kém. L. 50 (1995) megjelenés alatt.
- [15] Németh J.–Baticz S.: Kémiai Közlöny 34, 339 (1970).
- [16] Pázmány J.–Németh J.–Kalbitz, H.–Bobnet, M.: Energia és Atomtechnika, 43, 1. 19–29 (1990).
- [17] Kalbitz, H.: Disszertáció. TU Braunschweig, 1990.
- [18] Pabl–Muschelknautz: Chem.-Ing.-Techn., 52, 347 (1980).
- [19] Pázmány J.–Bucsky Gy.–Katona, J.: Möglichkeiten der Verbesserung des Wärmeübergangsprozesse mit Hilfe von statischer Mischern. In: Proc. of IACHEM '91, Internationales Treffen für Chemische Technik und Biotechnologie, Frankfurt am Main (1991).
- [20] Müller, W.: Verfahrenstechnik, 15, 104 (1981).
- [21] Bobnet, M.–Kalbitz, H.: Chem.-Ing. Techn., 60, 910 (1988).
- [22] Bobnet, M.–Kalbitz, H.–Németh, J.–Pázmány, J.: Improvement of Forced Convection Heat Transfer by Using Static Mixers. 9th Intern. Heat Transfer Conference, Jerusalem, 8-MC-9, 315–320 (1990).
- [23] Dolata–Ziolkowska–Ziolkowski: CHISA 87. Prága, 1987. F5. 42.
- [24] Van der Meer–Hoogendoorn: Chem. Eng. Sci., 33, 1277 (1979).
- [25] Bucsky Gy.–Selyem Gy.–Pázmány J.–Flórián Gy.: Magy. Kém. L. 40, 421 (1985).
- [26] Bergles, A. E.–Joshi, S. D.: Augmentation Techniques for Low Reynolds Number In Tube Flow. In: Proc. of the 4th NATO ASI on heat transfer "Low Reynolds number flow heat exchangers", Ankara (1981) 695–720.
- [27] Neuman, E. B.: AIChE Journal, 25, 246 (1979).
- [28] Edwards, M. F.: Ibid. 783–793.
- [29] HUP 196 117: Eljárás hőérzékeny élelmiszer-ipari folyadékok és képlékeny anyagok komplex kezelésére.
- [30] Újbídy A. jr.: Disszertáció. Veszprém, Veszprémi Egyetem, 1992.
- [31] Lutcha–Nemcansky: CHISA 87, Prága, 1987. F7. 1.
- [32] HUP 210 599: Köpenyellátott csöves vagy csököteges hőátviteli berendezés.

Dr. Gy. Bucsky, Eng.–Dr. A. Újbídy, Eng.–Dr. J. Németh, Eng.–Dr. J. Pázmány, Eng.: **FixMix Static mixer and its application in heat exchangers in petroleum industry. Part 1.**

The FixMix Spinning Element

Mixing of flowing phases can be implemented by a static mixer of the brand name of FixMix®. Its principle of operation is, that flowing phases are sepa-

rated into part currents and that the spinning element, depending on the geometry of the element, generates rotation circulation and radial mixing of varying extent. Depending on the operation to be implemented, static mixers of different geometric layouts and designs may be used.

An important operation task for medium flows of

petroleum industry is to obtain homogeneity of the flowing medium, which can be implemented by such static mixers, as supported by laboratory and technological results and experience. An additional advantage is, that heat transfer through the wall may be improved significantly, while reducing or eliminating combustion deposits on the heat exchanger wall.

Külföldi hírek

Rádióhullámos iszapkezelési eljárás hulladékokból olaj visszanyerésére

A kőolajbázisú iszapokat értékesíthető olajra, kezelt minőségű vízre és elhelyezhető szilárd anyagokra bontja szét. Az MST-4000 márkanévű rendszer a legtöbb iszapra hatékony, beleértve a flotációs iszapokat, szlop olajemulziókat, hőcserélőkből származó iszapokat, szeparátoriszapokat és tartályüledékeket. A rendszer vontatóra van szerelve, és alkalmas 4000 barrel/d betáplált iszap kezelésére. Főbb elemei a következők: 4 mikrohullámú adó, 4 mikrohullámú illuminátor, ezek az energiát egy keskeny hengeres reaktorban az iszapra irányítják, koncentrálik, 4 számítógépes szabályozású, automatikus rádiófrekvencia-hangoló (ezek pedig a rádiófrekvencia/iszap érintkezési felület minőségét javítják a reaktorimpedancia szabályozásával és monitorozásával), egy különleges tervezésű szabályozó- és műszerrendszer, valamint a csővezeték- és kábelrendszer.

A rendszerben 26,7–66 °C-on táplálják be az iszapot. A rádiófrekvenciás energia megtöri az emulziót, mivel különbözőképpen melegíti a vizet és az olajat az olajmátrixon belül. Ez segíti a szeparációt, mivel különbséget hoz létre a felületi feszültség és a sűrűség között. A berendezés 4 kezelővonalat tartalmaz, ezek rendszerint két párhuzamos folyamatban üzemelnek. A nehezen szeparálható iszapokhoz a 4 vonal sorba kapcsolható. Mind a 4 vonal egyenként 1000 b/d iszap kezelésére alkalmas. A folyamatból kilépő áram hőmérséklete 58–68,5 °C. A vontatón kívül levő centrifuga a megbontott emulziót vízre, olajra, valamint szilárd anyagra különíti el.

A vizsgálatokat olyan iszapokkal végezték, melyek 70% vizet, 20% olajat és 10% szilárd anyagot tartalmaztak. A kezelőberendezés a rendelkezésre álló szénhidrogének 98–99%-át kinyerte az iszaptól. A kinyert olaj minősége olyan, hogy csővezeteki szállításra alkalmas, némely esetben 99,9%-os, és ezt további kezelés nélkül lehet finomítani. A becslések szerint e módszer költsége 47%-a annak, amely centrifugákat alkalmaz elsődle-

ges szeparációs eszközként, és 44%-a annak, amelyben hőt és nyomást alkalmaznak a szétválasztáshoz, végül pedig 7%-a az elégetéses módszer költségének.

Oil and Gas Journal.

A Távol-Kelet energiaszükséglete gyorsabban nő, mint a kőolajellátás

A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) augusztusi jelentése szerint ismét jelentősen nő világszerte az energia és a kőolaj iránti igény. Az 1996-os évről, az előző évi 70,0-ről 8,18 Mbarrel/d, 1997-re pedig 73,6 Mb/d kőolaj-felhasználást várnak. A világ energiaellátásai c. tanulmány alapján 2000-re 78,6 Mb/d-ra becsülik a világ kőolajszükségletét, de még intenzívebb takarékosági intézkedések esetén is 76,1 Mb/d várható, 2010-re pedig 92,4–97,1 Mb/d szükségletet becsül az IEA. A legnagyobb növekedés a világ kőolajszükségeiben a Távol-Keleten várható. Így pl. Kína 1995. évi 3,3 Mb/d szükséglete 2000-re 4,3, 2010-ben pedig már 6,8 Mb/d-re növekedhet, tehát gyakorlatilag megkétszereződik. A becslések azt jelzik, hogy míg a régió (Kína, Kelet- és Dél-Ázsia Japán nélkül) lakosságának részaránya az 1973. évi 52%-ról 2010-ig csak 53%-ra nő, a primerenergia-szükséglet az 1973. évi 8%-ról 2010-re 26%-ra (a kőolaj 6%-ról 23%-ra) emelkedik. A kőolajimport-függőség az 1973. évi 12%-ról – az 1993. évi 37% után – már 2010-ben 65%-ra nő.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Emissziócsökkentés

A technológiát, melyet a Thermatrix Inc. San Jose (Kalifornia) cég fejlesztett ki, különféle iparágakban több mint 50 üzemben, a kőolajiparban a szivattyúkból, finomítók és tárolók szelepeiből távozó emissziók, tartályok töltésekor keletkező emissziók stb. csökkentésére alkalmazzák. A "Thermatrix technoló-

gia" lényegében egy fűtött, töltet-ágyas reaktor, mely pórusos inert mátrixot tartalmaz. A mátrix jellemzően gömb vagy nyereg alakú kerámiadarabokból áll. A lazán rakott kerámiágyon áramlik át a pára, melyhez levegőt adagolnak. A beáramló pátát gyorsan 870–980 °C-ra melegítik fel, amikor is a szénhidrogének CO₂-dá és vízzel oxidálódnak. A kiáramló pára, valamint a reaktor falhőmérséklete valamennyi vizsgálatnál 120 °C alatt volt. A technológia 99,9%-nál nagyobb lebontási és eltávolítási hatásfokot ér el a szerves anyagokra vonatkozóan, ugyanakkor nem keletkezik semmilyen káros melléktermék. A CO-emisszió is általában kisebb 10 ppm-nél, és gyakran nem is észlelhető mennyiségű. H. M. Hobl 3 oldalas közleményben ismerteti a technológiát és az elért eredményeket.

Oil and Gas Journal.

A Gazprom részt kíván venni az OMV által tervezett Baumgarteni eurotároló kiépítésében

Az OMV úgy tervezi, hogy a zwerndorfi gáztárolót 2001-ig Európa egyik legnagyobb föld alatti földgáztárolójává fejleszti. A kiépítéshez „masszív beruházásokra” van szükség. A javaslat részletes megtárgyalása még hátravan, de már Franciaország és Olaszország is közölte érdeklődési szándékát. Az OMV a gázellátás területén nagymértékű beruházásokat valósít meg jelenleg is, a következő három évben pedig kerekén évi 1,5 Mrd schillinget terveznek befektetni. A tervezés mai állapota szerint a szükségletet szem előtt tartó kiépítést irányozzák elő, mely alapján 2001-re 1 Mrd m³ tárolóterfogatnak kell rendelkezésre állnia. 1997-től a szlovák „LAB” tárolót is, vagy a Morva-Baumgarten vezeték (MAB) is bekapcsolják az eurotároló rendszerbe.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

Kütlétesítési és kútkiképzési technológia változása a hajdúszoboszlói földgáztárolón

BALOGH JÓZSEF–BALOGH ZOLTÁN–KOVÁCS GYÖRGY

ETO: 622.691.2:622.245



Balogh József
okl. geológus, kutmánykálati főmunkatárs,
MOL Rt., Szolnok.
MGE-, OMBKE- és SPE-tag.



Balogh Zoltán
okl. bányamérnök, fúrómérnök.
MOL Rt., Szolnok.
OMBKE-tag.



Kovács György
okl. bányamérnök, vezető kutmánykálati felügyelő.
MOL Rt., Szolnok.
OMBKE-tag.

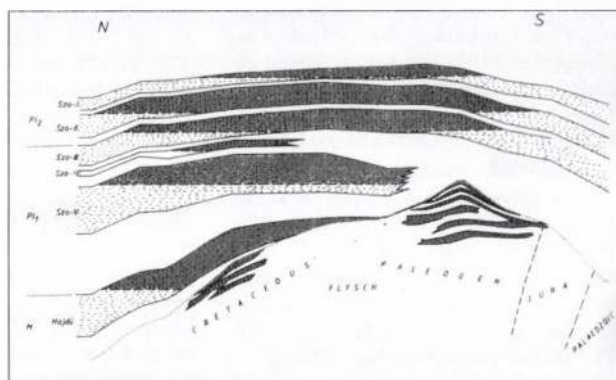
A cikk rövid áttekintést ad a hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló kútkiképzéseinek technológiai és műszaki fejlődéséről. A csaknem 20 éve üzemelő föld alatti gáztárolón a kútkiképzési technológia átalakulását a megváltozott rétegvizonyok és a környezetvédelmi előírások indokolták. Az ország téli energiaellátásában betöltött szerepe miatt a gáztároló üzemképessége rendkívüli jelentőségű. Ezért fontos, hogy a szokásos, a gáztárolón alkalmazott kútkiképzési technológiával már javíthatatlan kutak új technológia bevezetésével továbbra is működőképesekek maradjanak. Ez költséggazdálkodási szempontból is lényeges.

A hajdúszoboszlói földgáztároló rövid bemutatása

5–10 millió évvel ezelőtt a pannonkori beltengeri hatalmas üledékfelhalmozódás során alakult ki az a rétegösszlet, amely a migrációt követően Hajdúszoboszló körzetében számos CH-telepnek adott otthont. Ebben az egymást szeszélyesen változtató homokkő, illetve aleurolit, agyagmárga sorozatban alakultak ki a SZO–V., –IV., –III., –II., –I. CH-telepek (1. ábra). A művelt sovány gáztelepek közül választották ki gáztárolási céllal a SZO–III. szintet. Ez az alsó pannon záró, legfelső homokos rétegcsoportja: átlagban 44 m vastagságú, heterogén felépítésű homokkő-, aleurolit-, agyagmárga-rétegek bizonyos szabályszerűséggel leírható változásából áll. Képződése során három nagy homoktelepedési ciklus következett be, azonban a három elkülöníthető rétegcsoport az elválasztó agyagmárga-kiemelkedések miatt egyetlen hidrodinamikai egységet alkot.

Ennek a rétegcsoportnak a legfelső, legrepresentatívabb tagja a SZO–III/1. jelű, ez földgáztárolás szempontjából a leg-

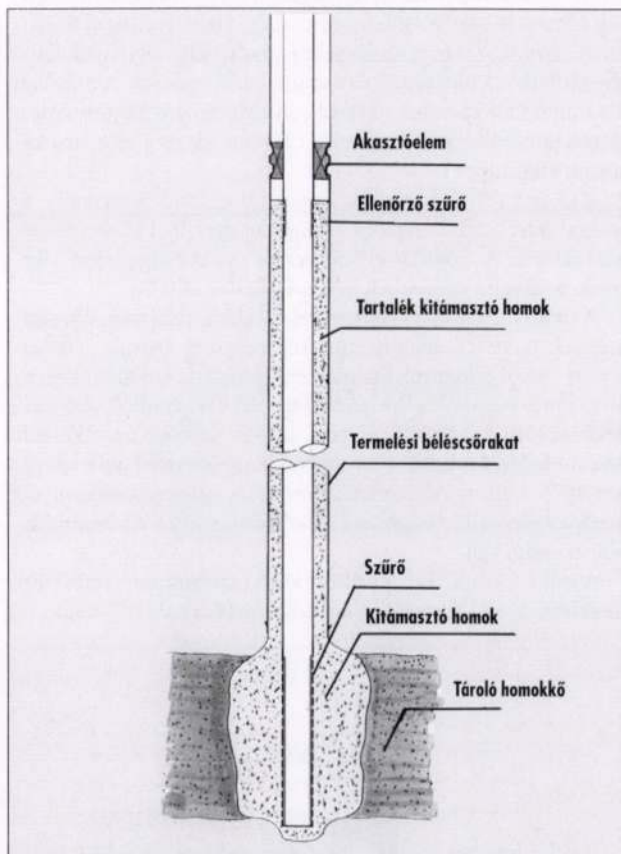
kedvezőbb paraméterekkel rendelkezik. Vastagsága 14–18 m között változik, mintegy 21 km²-es területen a rétegtalp a GVH fölé emelkedik. Tárolótérfogatóra jellemző, hogy a SZO–III. szintben tárolt gáz 83,5%-a a SZO–III/1-re jut. Permeabilitása – heterogenitása miatt –, 0,1 és 1,0 darcy között változik. A réteg gyengén konszolidált, olyan homokkő, amely a gáztároló kutakra jellemző hozamoknál kitámasztás nélkül megbomolhat, és a gázárammal felszínre kerülő szilárd anyag kavernaképződés miatt a kút elvesztéséhez, a csőfejelemek eróziója miatt pedig kitérésveszélyes helyzethez vezethet. A gáztároló mobil készlete ma 1,5 milliárd m³, a napi kiadott gázmennyiség csúszüzemben meghaladja a 18,0 millió m³-t.



1. ábra. A hajdúszoboszlói szerkezet földtani szelvénye

Gáztároló kutak kiképzési elve, a kúttípus megválasztása

A besajtolást és kitermelést egyaránt szolgáló kutak kiképzésének alapelve, hogy nagy gázforgalom esetén a besajtolás a legkisebb energiafelhasználással, a kitermelés a legkisebb nyomásvesztéssel történjen. Ezeknek a kívánalmaknak próbál megfelelni az ún. nyitottlyukas kútszerkezet (2. ábra).



2. ábra. Nyitottlyukas kútszerkezet

E módszernél a bélésrőszakat, felbővített, tároló előtti szakaszba szűrőt építünk, a réteg és a szűrő közötti teret nagy áteresztőképességgű, a réteget kitémasztó homokkal töltjük fel. A termelészerelvénnyel nagy átmérője és a kútkörzet jó áteresztőképessége együtt eredményezi kis nyomásvesztéssel a nagy hozamot.

A nyitottlyukas kútkiképzési módszerek közül a nálunk alkalmazott, ún. gravel pack technológiánál a szűrőt a 7"-es bélésrő speciális akasztó közdarabjában függesztjük – ezzel pakkerszerűen lezárjuk a fölötte levő csőteret – és a kitémasztó homokot folyadékban leszivattyúzva, öblítésfordítóval juttatjuk a szűrő és a réteg közé. Több, a nemzetközi gyakorlatban ismert és alkalmazott módszer közül a tároló tervezési időszakában ezt választották. A kútkiképzési műveletek e módszernél bonyolultabbak, de a hosszú távú üzemeltetést – úgy gondolták – ez biztosítja. (A 20 éves termelési tapasztalatok bizonyították, hogy a kiválasztás sikeres volt.)

Ma azonban a földgáztároló kutak jelentős részénél kapacitásproblémák vannak, ezeknek okai a tároló rapszodikus üzemeltetésében, a kiképzéskor elkövetett technológiai hiányos-

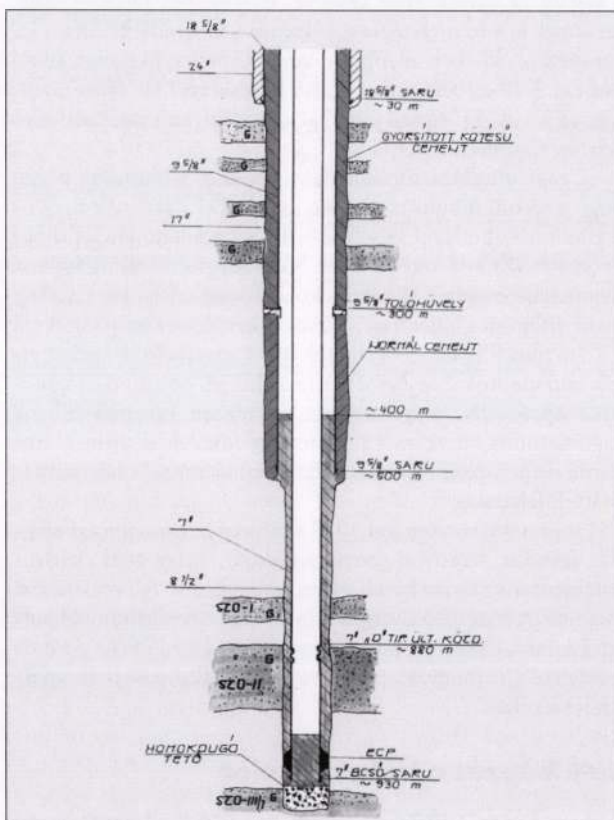
ságokban és a tároló megváltozott közetfizikai paramétereiben keresendők.

A hajdúszoboszlói földgáztárolón ma új kutak létesítésekor a felszín közeli gázfelhalmozódások, kiképzéskor a megváltozott viszonyok, szűrőcsereknél a múltbeli technológiai hibák és a megváltozott viszonyok együttesen okoznak nehézségeket. A technológia változtatása a felmerülő újabb és újabb akadályok miatt az ezzel foglalkozó szakemberektől nagy figyelmet, alkalmazkodást és újszerű problémafeldolgozást igényel.

Új kút létesítése

1987-ig a kutak az olajiparban elfogadott 210 baros kútszerkezettel készültek. Ez azt jelentette, hogy a 17 1/2"–12 1/4"–8 1/2"-es lyukba a 13 1/8"-es kezdő bélésrőszakot (20–30 m), 9 5/8"-os biztonsági bélésrőszakot (500 m) és 7"-es termelési bélésrőszakot (930 m) építettek be.

1987-ben 9 5/8"-es bélésrőszakvezetés közben két kút kitört: közülük az egyiket dolgozó berendezés a képződött kráterben elsüllyedt. Ennek okozója a felszín közeli homokokban felhalmozódott gáz volt. 1987 előtt is voltak hasonló problémák, de az ismert felszín közeli (30–300 m) gázfelhalmozódások letermelése után erre az eseményre nem voltunk felkészülve. Később kiderült, hogy a felszín közeli gázok nemcsak a múltban ismert területen találhatók meg, hanem más helyeken is. Jogosan merült föl tehát, hogy a kutak biztonságos mélyítése érdekében szükség van a fúrési technológia megváltoztatására. A rendelkezésre álló gázminták alapján, a nagy nitrogéntartalom miatt nem sikerült eldönteni, hogy átfertődött, helyszínen keletkezett gázzal van szó, vagy esetleg a kettő kombi-



3. ábra. Új kút szerkezete

nációjából jött létre a gázfelhalmozódás. A jelenséggel együtt kell élnünk, és alkalmazkodnunk kell hozzá.

Ezért ma egy új kút létesítése a következő (3. ábra). 24"-el 30 m-ig végzett előfúrás után kerül beépítésre a 18 1/8"-es bélés-cső, amelyre 20 3/4"-es kitörésgátlót szerelnek. A kitörésgátló alól 4"-es, hasadófóliás, nyitott tololózárú lefúvató ág van kiépítve. Ennek szerepe a 9 1/8"-es bélés-cső cementezéséig a kitörésgátló esetleges zárása esetén a felszínre kerülő gáz azonnali elvezetése, és ezzel a felszín közeli kőzetek felrepedésének és a kráterképződésnek a megakadályozása.

A lyuk 17 1/2"-kel 510 m-ig végrehajtott mélyítése és a geofizikai szelvényezés után építik be a 9 1/8"-es bélés-csőakat. A szokásostól eltérő lyukátmérőt a 9 1/8"-es bélés-cső beépítése közben a lehető legkisebb kiszorítási feláramlási sebesség indokolja. A nagy szelvény kitöltéséhez nagy mennyiségű cementet szükséges. A gázos zóna előtt a csatornásodás kialakulásának elkerülésére gyorsított kötési cementet kell alkalmazni, ezért a cementezést tolóhüvellyel két lépcsőben kell elvégezni. A geofizikai szelvény alapján jelölhető ki a tolóhüvely helye. A 9 1/8"-es bélés-csőre szerelik fel a szokásos 210 baros csőfejet és a kitörésgátló szerelvényt.

8 1/2"-es fúróval az előfúrás agyagiszappal végzik, ügyelve a letermelt, kisnyomású (a SZO-I réteg teteje 900 m, p = 66 bar) SZO-I és SZO-II telepek átfúrása során a veszteségre. Ebben a fúrási szakaszban a múltban tilos volt a SZO-III. szintet feltárni, ezért a legtöbb kútban a tárolótető és a 7"-es bélés-cső saruja között 5–15 m hosszban maradt nyitva a fedőkőzet. Ez a feszültség alatt lévő, vízerzékeny, kavernásodásra hajlamos kőzetösszetétel okozza ma az utólagos kútmunkálatok során számunkra a legsúlyosabb gondot (lásd: szűrőcsere). Ma a kisebb károkozás elvét követve, csökkentett fúrási teljesítménnyel 1–3 m mélységben feltárjuk a SZO-III. szintet, és a cementezés közben jelentkező károsítás ellen homokdugóval védjük. A 7"-es bélés-csővel építik be a sarutól kb. 50 m távolságra a 7"-es „D” típusú ültető közdarabot, ez a szűrőzött szerelvény függesztési helye.

A régi kutakkal kapcsolatban jelenleg is fennálló gond, hogy a tároló feltöltött állapota esetén (95 bar) komoly nyomásműködés alakul ki a SZO-III. és a felette lévő, 66 bar nyomású SZO-II. réteg között. Nem megfelelő minőségű cementpalást esetén a két réteg közötti viszonylag kis távolság miatt átfertődés jöhet létre. Ennek elkerülésére az új kutaknál a 7"-es saru fölé ECP-t építenek be. A gáztároló rétegeket elválasztó aleurolit, agyagmárga feszültségállapota miatt könnyen aprózódik, megtámasztás hiányában kavernásodik. A kavernásodás mértékétől függően, rendkívüli esetben a saru körüli cementpalást is leszakadhat. Ennek megakadályozása is az ECP feladata.

Ezzel a technológiával 1987 óta problémamentesen sikerült kutakat létesíteni annak ellenére, hogy több kútban harántoltunk felszín közeli gázos rétegeket. 9 1/8"-es bélés-cső mögötti gyenge gázszivárgás miatt kutat egy alkalommal kellett javítani. Ennek tapasztalatai alapján a 18 1/8"-9 1/8"-es csőteret erre a célra gyártott, lefúvatásra is alkalmas tömítőgyűrűvel szereljük.

Kútkiképzés a földgáztárolón

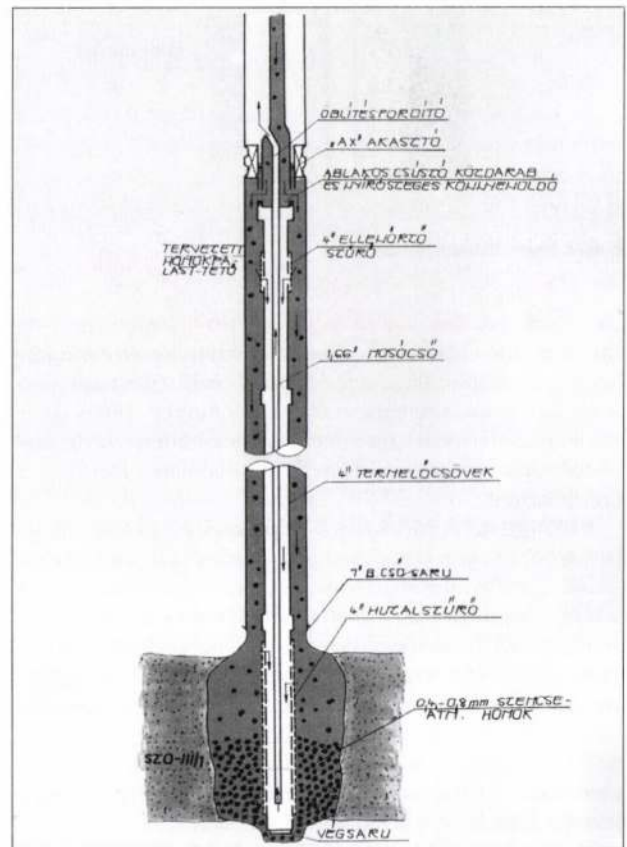
A szokásos, kútkiképzés előtti műveletek elvégzése után kerül sor a kút 6"-es szelvényvel történő továbbfúrására. Ez a SZO-III/1., ritkább esetben technológiai igény szerint a

SZO-III/2. feltárását is jelenti, szilárdanyagmentes, polimer alapú öblítőfolyadék alkalmazásával. Lényeges, hogy erre akkor kerülhet sor, amikor a tároló nyomása ezt lehetővé teszi, mert 15–20 barnál nagyobb túlegyensúlyozás nem kívánatos. Ezért a rendelkezésre álló idő a tároló feltöltési ciklusának második felére és a kitermelési ciklus első felére korlátozódik (júliustól februárig). Az iszap sűrűségét az agyagásványokat inhibáló KCl-dal szabályozzuk. A K⁺-ion-koncentráció az inhibálás szempontjából lényeges, ezért az alkalmazott sűrűség 1060–1160 kg/m³ között változik a rétegnyomástól függően. A tárolókőzet harántolása után geofizikai szelvények alapján jelöljük ki a bővítendő és a szűrőzendő szakaszt. A múltban ezt műtalp létrehozása céljából cementdugózás követte, ma a tároló pontosabb ismeretében a cementezés és a vele járó károsítás elkerülhető.

Új kútat 11"-re bővítünk, kútjavításnál, szűrőcserenél – új lyukfal létrehozása céljából – ennél nagyobb, 13"-es bővítőt használunk. A bővítés ellenőrzésére lyukbővítőmérést végzünk. Szükség esetén a bővítést meg kell ismételni.

A szűrő 0,25 mm-es résméretéből adódó tisztasági követelmények miatt az alkalmazott folyadékokat szűrni, a bélés-csővet – ahol cementtel érintkezett – kaparni, rozsdá- és reve-mentesítés céljából a fúróval együtt savazni kell. A folyadékkészítéshez használt vizet 5 μm-es szűrőn, az elkészült kútmunkálati folyadékot nyomás alatt, a szivattyú után beépített 0,25 mm-es résméretű szűrőn, és atmoszferikusan 60 mesh-es rázószitán végezzük. A szűrőbetéteket közben többször cserélni kell.

A szűrt folyadékkal feltöltött kútba építjük be a szűrőzött szerelvényt, ennek elemei a következők (4. ábra):



4. ábra. Szűrőzött szerelvény elemei

1. végsaru: lezárja a csővéget, vágóélével fogásnál elfordulás ellen biztosítja a szerelvényt;
2. szűrő: kívánt hosszúságú, 4"-es huzalszűrő;
3. termelőcsövek: 4"-es csövek a szűrő és az ellenőrző szűrő között kb. 50 m hosszban;
4. ellenőrző szűrő: a szűrővel egyező résméretű, rövid szűrő – szerepe, hogy nyomásnövekedéssel jelezze a kút homokkal való feltöltöttségét;
5. ablakos csúszo közdarab és nyírószeges könnyenoldó: lehetővé teszi az öblítésfordítóval a homokhordozó folyadék gyűrűs térbe vezetését, kütszétszedésnél a nyírószeges könnyenoldó és a tehermentesítő együtt teszi lehetővé az AX oldása után a szerszám kiépítését. Kiképzett kútnál a kiléptető nyílásokat a termelőcsővel beépítendő tömítőelem zárja le;
6. AX akasztó: a szűrőzött szerelvény rögzítőeleme. Tömítései lezárják a bélésű és a termelőakat közötti teret. Bajonnettzárja a termelőcső végtömítő rögzítését és kiépítésnél a megfogást teszi lehetővé;
7. 1,66"-es mosócső kiléhető szeleppüléssel: szerepe a gyűrűs térben haladó homokhordozó folyadék lefelé kényszerítése. A végén a szeleplülés a szerszám zárásának ellenőrzésére szolgál;
8. Öblítésfordító: a fúrórúdban leszivattyúzott homokhordozó folyadék gyűrűs térbe vezetését szolgálja. Beépítésnél nyírószeges kapcsolatban van az AX akasztóval.

A szerszámokban több nyírószeges kapcsolat van, ezért beépítéskor kerülni kell a hosszirányú lengéseket. Beépítés után az AX akasztó ültetése terheléssel, ellenőrzése 1–2 Mp-os húzással és nyomáspróbával történik. A szelep „lelövése” után következik a jó lyukfalstabilizáló képességű folyadék cseréje ugyanolyan sűrűségű és tisztaságú homokelhelyező folyadékra, majd a szükséges mennyiségű homok több lépcsőben végzett leszivattyúzására kerül sor (4. ábra).

A beszivattyúzott, homokot is tartalmazó folyadék a fúrórúdon keresztül jut az öblítésfordítóba, majd az ablakos csúszo közdarab nyílásain kilépvé halad a bélésű és a 4"-es termelőcső, majd a szűrő és a lyukfal között lefelé. A folyadék kijutva magából a homokot, belép a szűrő tengelyében lévő 1,66"-es mosócsőbe, majd abban feláramolva az öblítésfordítón keresztül kilép a gyűrűs térbe és a felszínre áramlik. Ennek a folyadéknak a homoktartalmát folyamatosan ellenőrizni kell, mert homok felszínre kerülése a szűrő lyukadását vagy az AX akasztó tömítettségét jelzi. Ebben az esetben a homokelhelyezést meg kell szakítani.

A homokkal való feltöltöttség állapotát a nyomás növekedése jelzi. Nyomásnövekedést rétegomlás és az ellenőrző szűrő előtti, nem kívánt homokgát kialakulása is okozhat. A homokelhelyező folyadék elszíneződése a rétegomlást jelzi. A nyomás növekedése alapján csak öblítésfordítással dönthető el, hogy milyen jelenséggel állunk szemben. Rétegomlás esetén a szűrőt el kell távolítani, homokgát kialakulása esetén szűrőmosatást, gél-törést kell végezni. Ezt a műveletet a homokágy tömörítése céljából – sikeres homokelhelyezés esetén is – el kell végezni.

A homoktető geofizikai szelvényezéssel határozható meg. A múltban ez a művelet előtt és után felvett radioaktív szelvények összehasonlításával történt, ma azonban csak egy, erre a célra kifejlesztett, gázzal feltöltött kútnál is alkalmazható, Gamma-gamma gravel nevű szelvényezést végeznek. Nem megfelelő homoktető esetén az öblítésfordító ismételt beépítésével homokpótlást kell végezni.

Az eredeti technológiához képest a kútépítés során az AX akasztó fölötti szerelvényekben is jelentős módosításra került sor. A gyűrűstéri túlnyomásra nyitó öblítő közdarabok a gyűrűs térben esetlegesen kialakuló rendellenes nyomás hatására esetenként kinyírtak, kútmunkálatok során viszont gyakran működésképtelenné bizonyultak. Ráadásul ez a szerelvény nem tette lehetővé a tároló feltöltött állapotában a gyűrűstéri iszap cseréjét lúgos vízre. Jelenleg helyette 3 1/2"-es szeleptartókat alkalmazunk.

A teflonyűrűs 3 1/2 – 4 1/2"-es termelőcsövet új kutaknál gáztömör termelőcsőre cseréltük. A termelőcső végtömítő végére „D” típusú ültető közdarab kerül, ezzel lehetőség nyílik a termelőcső kiképzés utáni zárásvizsgálatának elvégzésére.

A kutak kiképzését követi a kútindítás. Többnyire az iszapcsere nem elengedő, kémleletes dugattyúzás szükséges a kút beindításához. A termeltetés, amely 4, 6, 8, 10, 12 mm-es fűvőkán folyik, a homokboltozat kialakítása miatt nagy odafigyelést igényel. A kutak termelőképességét nagymértékben befolyásolják a kútkiképzés körülményei. A legkisebb károsításra, az agyagásványok inhibálására és a tisztaságra kell nagy súlyt fektetni. A legkisebb réteggárosítás kis túlegyensúlyozással, az agyag inhibálása megfelelő anyagok alkalmazásával érhető el. A tisztaságot a berendezés felszereltsége (szűrők, műanyaggal bevont, fedett tartályok), szükség esetén többszöri folyadékcseré és az alkalmazott technológia biztosítja. A tároló létrehozásától kezdődően a megváltozott paraméterekhez és környezetvédelmi előírásokhoz való alkalmazkodás miatt több alkalommal történt a folyadék- és a kútkiképzési technológiában változtatás. A jelenleg használatos kútmunkálati folyadék Multi-pol, a homokelhelyező folyadék HEC.

A kutak jelentős része tíz évnél hosszabb ideje üzemel. Ez azt bizonyítja, hogy a technológiaváltás sikeres volt. Az elmúlt időszakban energiagazdálkodási és műszaki okok miatt gyakran szakszerűtlenül bántak a tárolóval, és ez ma érezhető hatását. A kutak elöregedtek, sok kútnál jelentős a termelőképesség csökkenése.

A feltöltésből, termelésből adódó feszültségváltozások, az időnkénti erőltetett termeltetés, a kítámasztó homok fogyásának ellenőrizetlensége, a kútmeghibásodások késői észlelése és a régi kutakban a hosszú, nyitott márgaszakaszok oda vezetnek, hogy a szűrőcsere folyamatosan bonyolultabbakká váltak. A kút körül a tárolóban létrejött kedvezőtlen változások miatt az újrászűrőzés technológiáján az új kútnál alkalmazottnak képest változtatni kellett, sőt egyes esetekben teljesen új technológiát kellett bevezetni.

Szűrőcserek

Szűrőcsere abban az esetben kellett végrehajtani, ha a kút a gázzal együtt szilárd anyagot is termelt (szűrőlyukadás), vagy ha a kút kapacitása a kítámasztó homok szilárd anyaggal való elárasztása miatt olyan mértékben csökkent, hogy az a szűrőcsere már indokolja. Az elárasztás miatti kapacitáscsökkenés mindenképp a kút elöregedését jelzi. Felcsévelhető termelőcsőegységgel végrehajtott szűrőmosatás és áztatás sok esetben a kapacitás javulását eredményezheti, azonban a kút elöregedési folyamata nem áll meg, így a szűrőcsere nem kerülhető el, csak a munkálat időpontja tolódik ki. Átfertődés gyanúja esetén a szűrőt szintén el kell távolítani, majd az ellenőrzés és az átfertődés megszüntetését célzó munkálatok elvégzése után a kutat újra kell szűrőzni.

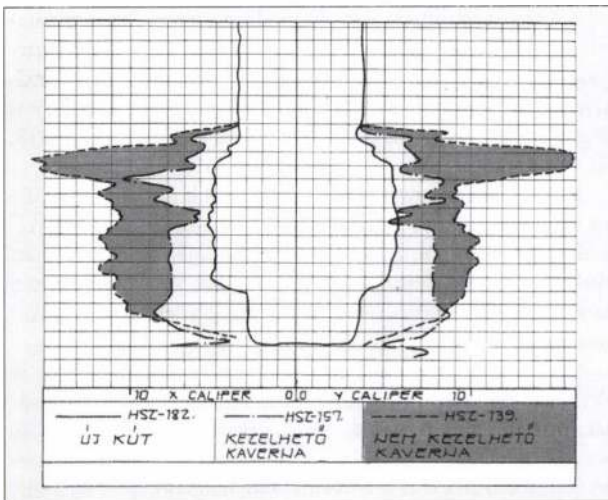
A szűrőcsere műveleteit négy fő fázisra lehet bontani:

- regi szerelvények eltávolítása,
- kútállapot-ellenőrzés, szükség esetén javítás,
- nyitott szakasz alkalmassá tétele az újraszűrőzésre,
- szűrőbeépítés, homokelhelyezés, kiképzés.

Kútjavításkor a gyűrűs térről nyitó öblítő közdarab működőképzetlensége miatt a kútfeljojtást gyakran termelőcsőlyukasztással, vagy felsévélhető termelőcsőegységgel, az aktuális rétegyomásnak megfelelő sűrűségű folyadékkal kell végezni.

Az AX akasztó túlhúzással, a többi szerelvény körülöblítés után hagyományos mentési eszközök alkalmazásával akadálytalanul kiépíthető. A szűrő az eltömődés, valamint a körülöblítés okozta sérülések miatt többé nem használható. A többi szerelvény állapottól függően felújítható. A kútállapot ellenőrzésekor a 7"-es bélésű és külön a 7"-es akasztó közdarab zárásvizsgálatait is el kell végezni.

Ezeket a cementpalást geofizikai szelvényezéssel történő ellenőrzése és a saru alatti kaverna meghatározása egészíti ki. Egyre gyakrabban tapasztaljuk, hogy azoknál a kutaknál, ahol nagy távolság van a 7"-es bélésű saru és a tárolótető között, a saru alatt igen nagy kaverna alakul ki (5. ábra). Sajnos ez komoly műszaki problémát okoz, sőt a saru körüli cementpalást leszakadása esetén még átfajródásveszéllyel is jár.



5. ábra. Saru alatti kaverna kialakulása

Átfajródásgyanú esetén – mivel a szűrőzött szerelvényben zavaró hatások érvényesülnek – a nyitott szakasz kitisztítása és a kút beindítása után geofizikai méréseket végzünk. A bélésű mögötti gázáramlás megszüntetése a nyitott réteg miatt komoly gondot jelent. A SZO-III. szintet homokdugóval védve, a saru és a fölötte létrehozott műszaki perforáció között tömítővel cementpalástpótlást végzünk. Cementgátat alkalmazni a saru lecsavarásának veszélye miatt nem lehet. Ha a cementpalástpótlás sikeres, a műszaki perforációt foltal kell eltakarni. Mivel a folt az AX akasztó alatt a tároló gázyomásának van kitéve, ezért a folt zárásvizsgálatát külön el kell végezni.

A kavernásodott, hosszú márgaszakaszos kutakat tapasztalataink szerint csak 4 1/2"-es akasztott bélésű beépítésével tudjuk alkalmassá tenni a további gáztárolói üzemmódra. Ebben az esetben azonban csak a 4 1/2"-es bélésűnek megfelelő

méretű szűrő építhető be, ami viszont a kút várható kapacitását csökkenti.

A nyitott szakasz előkészítése az új szűrő beépítésére hosszadalmas műveletsort igényel. Számolni kell azzal, hogy a saru alatti nyitott fedőkőzet egy része feszültségállapotából adódóan a kútmunkálat előtt, valamint a kútmunkálat kezdetén omlik, és az így keletkező, gyakran a tyúktojásnál is nagyobb darabokat a talpról el kell távolítani, mégpedig bővítőfúróval végzett aprítás utáni bal irányú öblítéssel. Jobb irányú öblítéssel a kavernában létrejövő áramlási sebesség miatt a lyukból a törmelék döntő többsége még gédugókkal sem távolítható el. Szűrőcsere során új lyukfal létrehozása céljából 13"-re bővítünk, azonban ez csak a tároló homokkőben hatásos, mert felette általában a létrejött kaverna már ennél nagyobb.

A bővítés és a bal irányú öblítés alatt az öblítőfolyadék agyagásványokban dúsul, ezért a tiszta lyuktalp elérése után az iszapot új iszapra cseréljük. Sűrűsége növelésére KCl-t alkalmazunk, ennek inhibáló hatása a lyukfalomlási gondok jelentős részét enyhítette, azonban a saru alatti létrejött kavernában a méretekből adódóan új lyukfalat létrehozni nem tudunk. Így a nagy kaverna kitöltését szolgáló, hosszú homokelhelyezési művelet alatt a lyukfalról leváló agyagos frakció szennyezheti a létrehozandó, jó áteresztőképességű homokágyat. Ebből következik, hogy bár nagy átmérőjű, jó áteresztőképességű zóna létrehozása volt a célunk, a kút kapacitása nem éri el a kívánt szintet. Szélsőséges esetben a homokágy szennyeződése miatti nyomásnövekedés a művelet sikeres befejezését is megghiúsíthatja.

Állékony lyukfal létrehozása a homokelhelyezési művelet kulcskérdése. Ennek érdekében a KCl-koncentrációra és az öblítőfolyadék tulajdonságaira a bal öblítés után fokozottan ügyelni kell. Ha a kaverna méretéből és a lyukfal állapotából adódóan a lyuktisztítás sikeressége kérdéses a homokágy várható elszennyeződése miatt, a műveletet nincs értelme végrehajtani. A lebegő agyagszemcsék beékelődése a homokágyba nemkívánatos esemény. Ilyen esetben más technológiát kell alkalmazni.

Nagy kaverna kialakulása nyomán néhány alkalommal próbálkoztunk a hagyományos, öblítésfordításon alapuló homokelhelyezéssel, de sikertelenül. Minden más próbálkozás (perforált csöves leinerelés, műgyantás térkitöltés stb.) kudarcot vallott. Ekkor került előtérbe a Baker Sand Control cég „Baker Auger” néven ismert szűrőbefúrásos technológiája.

Újraszűrőzés a befúrásos technológiával

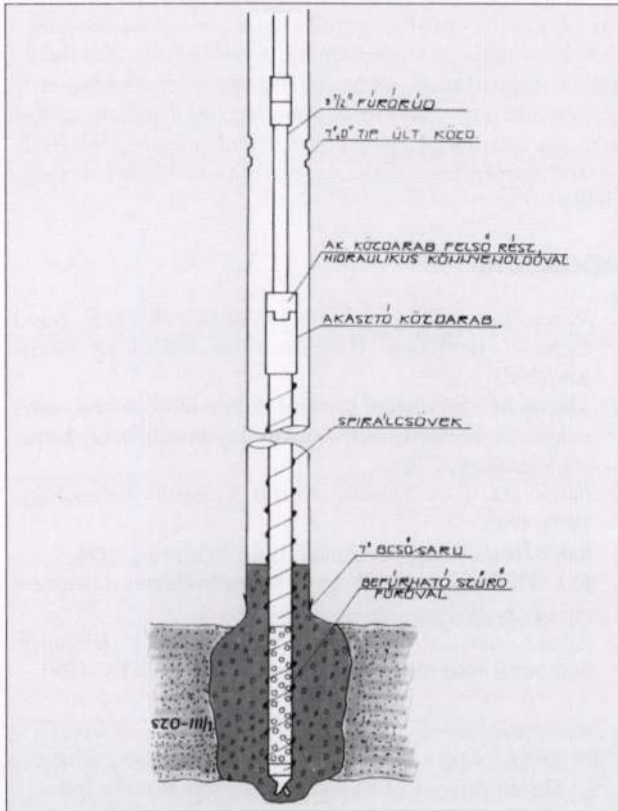
Ha a tiszta homokágy a „gravel pack” technológiával nem hozható létre, a homokot hagyományos irányú öblítéssel, dugó formában kell elhelyezni. Ebben az esetben az alulról fölfelé áramló, tiszta, homokot hordozó folyadék a kavernában, áramlási sebességének csökkenése miatt a homokot kiejti, ugyanakkor a jól diszpergálódó agyagszemeket magával ragadja. A homokkal feltöltött kavernába, speciálisan erre a célra gyártott, külső, perforált köpennyel és spirálmenettel ellátott szűrő fúrható be. Ezzel a technológiával és a szükséges eszközökkel a probléma felszínre kerülésének időszakában a Baker Sand Control cég rendelkezett.

A kínálkozó lehetőséget kihasználva a HSZ-110. jelű kúton történt az első befúrás, amely nem megfelelő kútkiválasztás és -előkészítés ellenére sikerült, de a kút nem váltotta be a

hozzá fűzött reményeket. Ezután még három kúton történt befúrási művelet (HSZ-103., -138., -132.).

Ezek a kutak kapacitás szempontjából nem érték el egy szokásos, földgáztárolásra kiképzett kút szintjét, de ennek okát hosszú időn keresztül nem tudtuk megállapítani. Jelenlegi tapasztalataink szerint a nagy tömegű homokágyban bennrekedt géles folyadék gáthatása okozta ezt a jelenséget. Ezt bizonyítja, hogy felsévévelhető termelőcsővel elvégzett savas géltörés eredményre vezetett.

A befúrási művelethez szükséges eszközök (6. ábra):



6. ábra. A befúrási technológia eszközei

1. Külső köpenycsővel és spirállal ellátott „prepack” szűrő, a végén halfarkú fúróval.
2. Külső spirállal ellátott csövek.
3. Akasztó közdarab, amely a befúrási nyomatókat továbbítja a fúrórud és a lent maradó elemek között, hidraulikusan működtethető könnyenoldóval és a tömítőelem számára csiszolt hüvellyel.
4. A berendezés szokásos forgatóelemei, kiegészítve az öblítőfej alatt egy golyóindítóval.

Ha a befúrási hosszából adódóan rátoldás válik szükségessé, két forgatórud kell és egy olyan magasított forgatóék, amely a kellycsatlakozás hengeres részének forgatását is lehetővé teszi (ezt a KV Rt. szakemberei készítették el).

A felsorolt eszközök kútnál maradó részét a MOL Rt. megvásárolta, a többit a műveletekhez a Baker cégtől bérelte.

A kutak előkészítése a befúrási művelethez a következőképpen történik. A lehetőségekhez képest legjobban kitisztított kavernában, szűrt folyadékkal, hagyományos öblítési irányban homokdugót kell elhelyezni, lehetőleg egy lépcsőben. A Baker cég által javasolt homoktetőnek a 7"-es beléscső saru fölött

1,0–1,5 m-rel kell lennie. A homokot közvetlenül a befúrási előtt kell elhelyezni, vagy fel kell a befúrási előtt lazítani. A lazítás a szokásos fúrási eszközökkel, csökkentett öblítéssel történik. A szűrőzött szerszám beépítését homoktető-ellenőrzés és a szabad forgatási nyomaték felvétele követi perccenként 60–80 sztalfordulatnál.

A befúrási alapfeltétele, hogy a túlegyensúlyozás 14 barnál nem lehet nagyobb. Ennél nagyobb leszorító erő esetén a homoktető megbontásához igen nagy erő szükséges. Befúrási közben ügyelni kell arra, hogy a befúrási nyomaték ne haladjon meg a szerszámokban lévő leggyengébb elem kritikus nyomatékának 80%-át. Nagy nyomaték akkor alakul ki, amikor szakaszokban elhelyezett homokdugók közötti kérges, tömörödött homokot, illetve szennyezett homokágyat fúrunk át. A kezdő terhelés 0,5 Mp, később a spirál miatt a szerszám húzza be magát a homokba. A beléscsőben lévő dugó átfúrása lassú a leszorító erőből adódó tömörödés miatt, valamint azért, mert a homokot a spirálnak fel kell emelnie – itt ugyanis oldalirányú elszorítás nem következik be. A beléscső saru alatt a befúrási gyorsan halad, mert a szerszám a kaverna teljes kitöltésével oldalirányban is szorít el homokot. A szükséges mélység elérése után a forgatást meg kell szüntetni, és golyó bedobása után a hidraulikus könnyenoldó rányomással oldható. A kútkiképzés befejező fázisa a tömítőelem, pakker és a pakker feletti szerelvények beépítése.

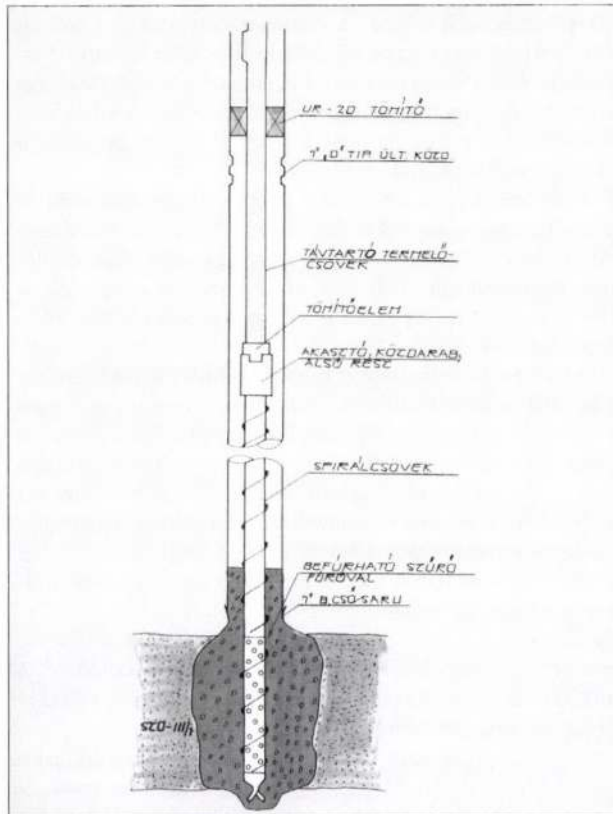
A befúrási módszer előnye, hogy a homokkal való tértöltés jobb, a műveletet homokkal feltöltött, kitámasztott kútnál végzünk, és a kút nem veszíti el a földgáztárolásban betöltött funkcióját. Hátránya, hogy a szűkebb szelvények miatt kisebb a kutak kapacitása, és az oldalirányú kiszorítás miatt nem képződik elegendő homoktarték a 7"-es beléscső saruja fölött. Tapasztalataink szerint a homoktető emelkedése csak 1–3 méter. Hátrány még, hogy a szerelvények drágábbak az öblítésfordításon alapuló eszközöknél.

A „száraz” befúrási a kérges átfúrása alatt kialakuló nagy nyomaték miatt komoly próbatételt jelentett a berendezés és a szerszámok számára. Ennek kiküszöbölésére fejlesztette ki a Baker cég az öblítéses szűrőbefúrási technológiát.

Szűrőbefúrási öblítéssel

A technológia a szokásos öblítési módszert alkalmazza úgy, hogy a szűrőtengelyben 1,315"-es mosócsővön keresztül áramlik az öblítőfolyadék a fúróhoz. Ezért a hidraulikus könnyenoldó mosócsőben folytatódik, amely a fúró fölötti tömszelencében végződik. A mosócsövet a könnyenoldó oldása után kiépítik. Az alkalmazható öblítési ütem 30–80 liter/min. Ez az öblítés segít a kérges áttörésében, a homok emelésében, de kevés ahhoz, hogy a homokot kiöblítsük. Rátoldás esetén az öblítés a forgatás újraindítását kisebb nyomatékkal teszi lehetővé. Ezt a módszert 30 bar túlegyensúlyozásig lehet alkalmazni. Az öblítőkör megléte a kút biztonságát is növeli.

A befúráshoz használt szűrő és spirálcső 2 7/8" vagy 3 1/2" NEW VAM menetű. A méret attól függ, hogy 7"-es vagy cementpalást-javítás után foltozott 7"-es beléscső áll rendelkezésünkre. A befúrási módszernél a beléscsőben lévő 7"-es ültető közdarabot nem használjuk, a gyűrűs tér lezárását pakkerral kell megoldani. Eredetileg Baker pakkert használtunk, azonban kérésünkre egy, a célnak megfelelő hazai gyártmányú, nem mozgó tengelyű tömítőt (UR-2D) készítették. Ezzel sikerült olcsóbbá tenni a komoly anyag- és költségigényű kútmunkálatot (7. ábra).



7. ábra. Szűrőbefúrás öblítéssel

A kútmunkálatok költségeinek összehasonlítása

A föld alatti gáztároló jelenlegi kútállománya kitermelési kapacitásának biztosítása országos energiaellátási szempontból lényeges. A gyengén termelő kutakon felcélvélhető termelősővel savas áztatást, ennek sikertelensége esetén szűrőcserét kell végrehajtanunk. Ha a kaverna méretéből adódóan ez hagyományos technológiával nem lehetséges, a befúrásos technológiát kell alkalmaznunk. Ha ez sem vezet eredményre, új kút létesítése válik szükségessé.

Szűrőcserét véve alapul, a következő költségarányok alakultak ki:

- a felcélvélhető termelősővel áztatás költsége hozzávetőleg $\frac{1}{8}$ -a a szűrőcserének;
- a befúrásos technológiával végzett kútmunkálat 15–20%-kal drágább a hagyományos szűrőcserénél;
- új kút létesítése egy szűrőcsere költségeinek 2,5–3,0-szorososa.

Ebből adódik, hogy költséggazdálkodási szempontokat is figyelembe véve, törekszünk a felcélvélhető termelősővel végzett műveletekre. Ha ez nem eredményes, hagyományos vagy befúrásos szűrőcsere következik, és csak legutolsó esetben folyamodunk új kút létesítéséhez. Természetesen a mun-

kálatok időigénye is az említett sorrend szerinti. Be kell látni azonban, hogy a jelenlegi kapacitás biztosítására a tárolórendszer korának növekedésével a termelésből kieső kutakat a jövőben növekvő gyakorisággal csak új kutak létesítésével lehet pótolni.

A cikkben ismertetett kútkiképzési technológiák sok részletben eltérnek a leginkább alkalmazott földgáztároló kútkiképzéstől. Több mérnök- és technológusgeneráció dolgozott a technológia és a szerszámok korszerűsítésén, de a tároló „öregedése” és a kutak javítása mindig újabb problémákat vet fel. Ezért a jelenleg használatos kútkiképzési módszerek is csak olyan átmeneti állapotot tükröznek, amelyben már jelentős helyet foglal el a tárolóvédelem. A tároló korának előrehaladtával bekövetkező változások figyelemmel kísérése és a megszerzett ismeretanyag szerint a technológia korrigálása teszi csak lehetővé, hogy az ország jelenleg legnagyobb földgáztárolója még hosszú időn keresztül rendeltetésének megfeleljen.

IRODALOM

1. Suman, George O.–Ellis, Richard C.–Snyder, Robert E.: Sand Control Handbook. Houston, Gulf Publishing Company, 1983.
2. Magyar M.: Föld alatti gáztárolók kútjaihoz javítási technológia és anyagok, eszközök kifejlesztése. SZKFI, Kutatási jelentések, 1991.
3. Baker Oil Tools Company: Sand Control Technology, 1982–1983.
4. Baker Hughes Company: Auger System Manual, 1991.
5. Kun Mihály–Kovács György: Gáztároló kutak kiképzési elvei és gyakorlata, Szolnok, 1992.
6. Baker Sand Control Company: Hajdúszoboszló field open hole auger system gravel pack prepared for NKFFV. 1991.

J. Balogh, Eng.–Z. Balogh, Eng.–Gy. Kovács, Eng.: Development of well construction and completion on the Hajdúszoboszló underground gas storage

This paper is going to give a brief summary on both technical and technological development of well construction and completion on Hajdúszoboszló gas storage. The storage has been working for nearly 20 years. The permanently changing technology needed by the changing reservoir conditions and environmental rules. The gas storage having been a special role in the country wintertime gas supply it gives an extra importance to it. Inevitably need to find new methods (Baker Auger System i.e.) in well completion in that case where you can't apply the old one (normal gravel packing) because of the huge cavern i.e. The always changing conditions mean a continuous challenge for those who deal with the gas storage.

A forgató öblítőfejes fúróberendezés gazdasági és üzemi előnyei

M. Brouse a szokásos rotary/kelly fúrási módszerrel szemben egy korszerű, forgató öblítőfejes módszert ismertet, ezt könnyű, portábilis fúróberendezésekhez fejlesztették ki (1. ábra). A módszer jól bevált, különösen nagy dőlésszögű és vízszintes fúrásoknál, omló vagy duzzadó rétegek harántolásakor, nagy napi költségekkel járó fúrásokhoz stb. Ezt a módszert először az 1980-as években

vezették be, majd a Tesco Drilling Technology, Houston 1992-ben, Kanadában alkalmazta az első portábilis, forgató öblítőfejes berendezést. A szerző részletesen ismerteti, hogy mely esetekben előnyös e módszer alkalmazása, és gazdasági példákat hoz fel, hogy hány berendezésre teljesíthető, ill. milyen összegű megtakarítás érhető el. Különösen előnyös ott, ahol sok ki-be építést kellene végezni. A szerző szerint ezzel a módszerrel a gyakorlatban minimum 10–15%-os megtakarítást értek el.

World Oil.

Új kőolaj-finomító

Az Alexandriában épülő finomító tervezett desztillációs kapacitása 5 Mt/év, beruházási költségét 1,2 M\$-ra becsülik. Az üzem indítását 2000-re irányozták elő. A finomító összekötik a szuez-földközi-tengeri vezetékkel és a tartályhajókat töltő állomással is.

Petroleum Review

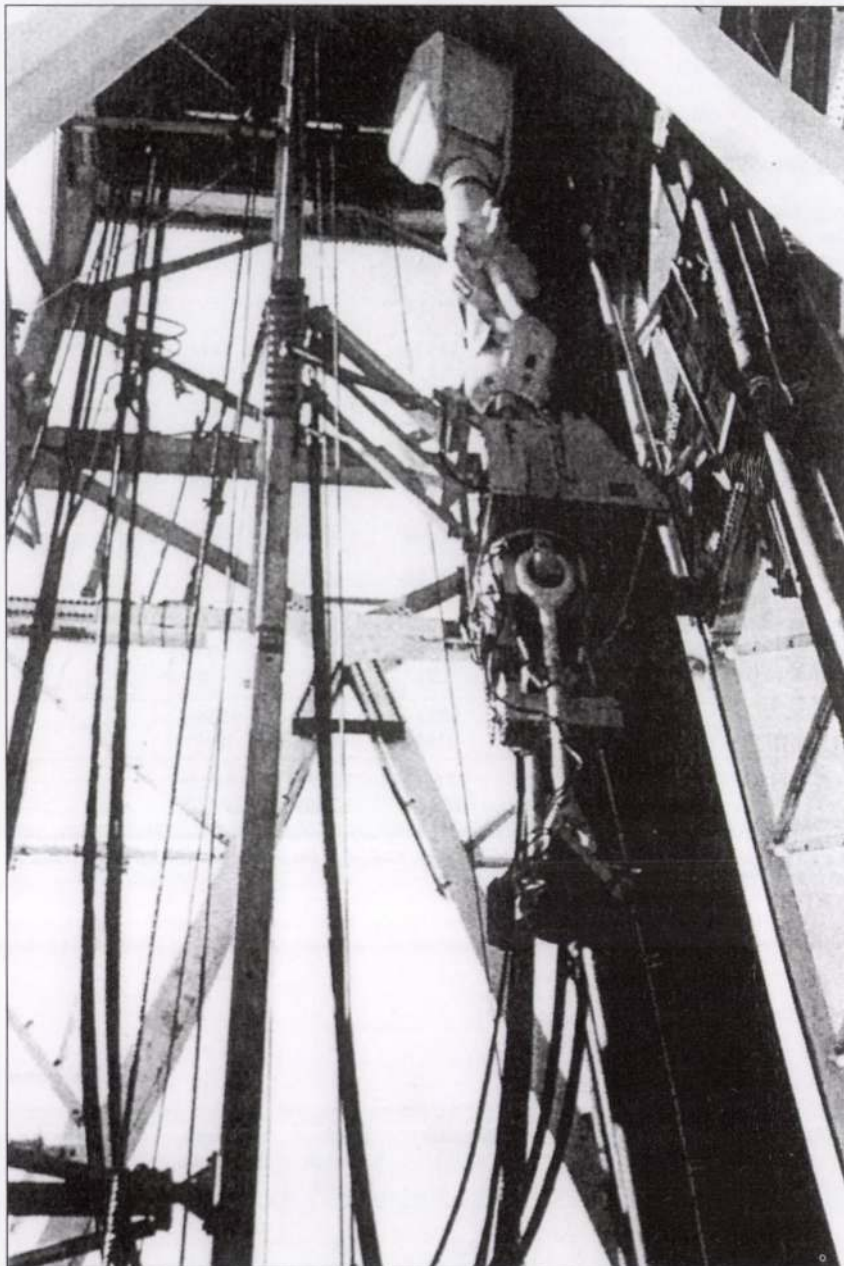
Turkovich Gy.

Föld alatti gáztározók Németországban

1971-ben a Preussag AG és az akkori Salzgitter AG vállalkozásában létesült a Wilhelmshaven melletti Etselben egy sőtömzs 33 kavernájában 10 millió t kőolaj tárolására az első föld alatti tározó. A földgáz-felhasználás növekedésével a sőtömzskavernákban való sikeres olajtárolás bátorította a tervezőket gáztározó létesítésére sőtömzsekben, a Hannover melletti Leer és Empelde sőtömzseiben. 25 év alatt az importgáz mennyiségének növekedésével a föld alatti gáztározók szerepe egyre növekedett, a kavernákban való tárolásról áttértek a porózus tárolók, víztárolók gáztárolásra való felhasználására. A technológia és technika egyre fejlődött. Ma már propánt, könnyű- és nehézolajat, fűtőolajat, etilént, kőolajtermékeket is tárolnak föld alatti sőtömzstározókban.

Az 1–3. táblázat a különféle gáztározók adatait ismerteti, az 1. ábra pedig Németország föld alatti tározóit és néhány jellemzőjüket mutatja be.

A Dötlingeni föld alatti gáztározót 2650 m mélyen levő porózus homokkő tárolóból képezték ki. A tározó kapacitása 3450 millió m³, működőgáz-kapacitása 1900 millió m³, a párnagáz 1550 m³, maximális kivitel 810 ezer m³. A homokkő tároló sósvíztesttel függ össze. 1996-ban a visszatermelő kutakban egyre növekvő mennyiségben jelent meg a sósvíz. A tárolónak a tárolás határzonájában az áteresztőképesség csökkentése céljából a zónában 6 kutat mélyítetttek le, és ezekbe édesvizet sajtoltak be kutanként 160–700 l/h mennyiségben, amely révén a sósvízben kikristályosodási folyamat indul meg, és az áteresztőképesség csökken. A besajtott édesvízhez korrózióvédő inhibitorot és baktériumölő anyagot adnak. Az eredmények a módszer sikerére utalnak.



1. ábra. A Tesco portábilis, forgató öblítőfejes fúróberendezése

| Helység | Vállalat | A tározó típusa | Mélység, m | Kor, formáció | Tározási összterefogat | Maximális üzemi kapacitás | Párnagáz | Maximális kivétel |
|--|---|----------------------------|------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | | | | | M m ³ [Vn] | M m ³ [Vn] | M m ³ [Vn] | 1000 m ³ /h |
| 1. Üzemben | | | | | | | | |
| Bad Lauchstadt | Verbundnetz Gas AG | Gaslagerstätte | kb. 800 | Rotliegend | 657 | 426 | 231 | 238 |
| Berlin | Berliner Gaswerke AG | Aquifer | 750–1000 | Buntsandstein | 645 | 315 | 330 | 120 |
| Bierwang | Ruhrgas AG | Gaslagerstätte | 1560 | Tertiär (Chatt) | 2457 | 1300 | 1157 | 800 |
| Buchholz | Verbundnetz Gas AG | Aquifer | 570–610 | Buntsandstein | 310 | 120 | 190 | 58 |
| Dätlingen | BEB Erdgas u. Erdöl GmbH | Gaslagerstätte | 2650 | Buntsandstein | 3450 | 1900 | 1550 | 810 |
| Engelbostel | Ruhrgas AG | Aquifer | 200 | Wealden | 200 | 40 | 160 | 65 |
| Eschenfelden | Ruhrgas AG | Aquifer | 600 | Keuper, Muschelkalk | 168 | 72 | 96 | 130 |
| Frankenthal | Saar-Ferngas AG | Aquifer | 600 | Tertiär | 182 | 65 | 117 | 100 |
| Hähnlein | Ruhrgas AG | Aquifer | 500 | Tertiär (Pliozän) | 160 | 80 | 80 | 100 |
| Inzenham-West | RWE-DEA AG für Ruhrgas AG | Gaslagerstätte | 680–880 | Tertiär (Aquitán) | 880 | 500 | 380 | 280 |
| Kalle | Preussag Energie für VEW Energie AG | Aquifer | 2100 | Bunstandstein | 630 | 315 | 315 | 300 |
| Ketzin | Verbundnetz Gas AG | Aquifer | kb. 230 | Lias | 336 | 130 | 206 | 67 |
| Kirchheilingen | Verbundnetz Gas AG | Gaslagerstätte | kb. 900 | Zechstein | 234 | 170 | 64 | 187 |
| Rehden | WINGAS GmbH | Gaslagerstätte | 2400 | Zechstein | 5100 | 2300 | 2800 | 1950 |
| Reitbrook | Preussag Energie GmbH für Hamburger Gaswerke | Öllagerstätte mit Gaskappe | 640–725 | Oberkreide | 426 | 275 | 151 | 350 |
| Sandhausen ⁴ | Ruhrgas AG/Gasversorgung Süddeutschland | Aquifer | 600 | Tertiär | 52 | 26 | 26 | 45 |
| Schmidhausen | Preussag Energie GmbH, BMI und Elwerath Erdgas und Erdöl GmbH | Gaslagerstätte | 1000–1100 | Tertiär (Aquitán) | 300 | 150 | 150 | 150 |
| Stockstadt | Ruhrgas AG | Gaslagerstätte | 500 | Tertiär (Pliozän) | 94 | 45 | 49 | 135 |
| Stockstadt | Ruhrgas AG | Aquifer | 450 | Tertiär (Pliozän) | 160 | 80 | 80 | 135 |
| Wolfersberg | RWE-DEA AG für Bayerngas | Gaslagerstätte | 2930 | Tertiär (Lithotham.-Kalk) | 535 | 320 | 215 | 210 |
| Összes üzemben levő | | | | | 16 976 | 8629 | 8347 | |
| 2. Tervezés és építés alatt | | | | | | | | |
| Allmenhausen | Contigas Deutsche Energie AG | Gaslagerstätte | 350 | Buntsandstein | 195 | 30 | 165 | |
| Bierwang | Ruhrgas AG | Gaslagerstätte | 1560 | Tertiär (Chatt) | | 200 | | |
| Breitbrunn | RWE-DEA AG, Mobil EE GmbH, Ruhrgas AG | Gaslagerstätte | kb. 1900 | Tertiär (Chatt) | 2075 | 1080 | 995 | |
| Fronhofen-Ilmensee | Preussag Energie GmbH für Gasversorgung Süddeutschland | Öllagerstätte | 1750–1800 | Muschelkalk (Trigonodus-Dolomit) | 60–120 | 35–70 | 25–50 | |
| Golzow | VEW Energie AG/Westfälische Ferngas AG/Gaz de France GmbH/Erdöl-Erdgas Gommern GmbH | Aquifer | kb. 1100 | Buntsandstein | 100–500 | 50–250 | 50–250 | |
| Rehden | WINGAS GmbH | Gaslagerstätte | 1900–2100 | Zechstein | 1900 | 1900 | 5 | |
| Uelsen | BEB Erdgas u. Erdöl GmbH | Gaslagerstätte | kb. 1500 | Buntsandstein | 1370 | 750 | 620 | |
| Tervezés és építés alatt összesen | | | | | 5700–6160¹ | 4045–4280 | 1855–2080³ | |
| Németországban összesen | | | | | 22 676–23 136 | 12 674–12 909² | 10 202–10 427⁴ | |

1 Bierwang és Uelsen tározók kivételével; 2 Berlin tározó kivételével; 3 Bierwang, Golzow és Uelsen tározók kivételével; 4 Berlin, Bierwang, Breitbrunn, Golzow és Uelsen tározók kivételével; 5 Az üzemben levők táblázatrészen figyelembe véve; 6 ideiglenes adatok. (1995. XII. 31-i állapot)

Földgáztározás kavernákban

2. táblázat

| Helység | Vállalat | A tározók száma | Formáció | Mélység, m | Tározási összterefogat | Maximális üzemi kapacitás | Maximális kivétel |
|--------------------|----------------------|------------------|-------------|------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| | | | | | Mm ³ [Vn] | Mm ³ [Vn] | 1000 m ³ /h |
| 1. Üzemben | | | | | | | |
| Bad Lauchstädt | Verbundnetz Gas AG | 13 | Zechstein 2 | 780–950 | 626 | 550 | 833 |
| Bernburg | Verbundnetz Gas AG | 28 | Zechstein 2 | 500–700 | 770 | 682 | 833 |
| Bremen-Lesum | Stadtwerke Bremen Ag | 2 | Zechstein | 1090–1320 | 69 | 52 | 80 |
| Burggraf-Bernsdorf | Verbundnetz Gas AG | stillg. Bergwerk | Zechstein 2 | kb. 580 | 5,1 | 3,4 | 40 |

| Helység | Vállalat | A tározók száma | Formáció | Mélység, m | Tározási összterfogat Mm ³ [Vn] | Maximális üzemi kapacitás Mm ³ [Vn] | Maximális kivétel 1000 m ³ /h |
|--|------------------------------------|-----------------|--------------|------------|--|--|--|
| Empelde | GHG-Gasspeicher Hannover GmbH | 3 | Zechstein 2 | 1300–1800 | 203 | 166 | 300 |
| Epe | Ruhrigas AG | 31 | Zechstein 1 | 1090–1420 | 2196 | 1509 | 1500 |
| Epe | Thyssengas GmbH | 4 | Zechstein 1 | 1100–1250 | 172 | 140 | 355 |
| Etzel | IVG AG | 8 | Zechstein 2 | 900–1100 | 800 | 450 | 1310 |
| Harsefeld | BEB Erdgas u. Erdöl GmbH | 2 | Zechstein | 1150–1450 | 196 | 150 | 300 |
| Huntorf | EWE Aktiengesellschaft | 4 | Zechstein | 650–850 | 120 | 60 | 350 |
| Krummhörn | Ruhrigas AG | 3 | Zechstein 2 | 1500–1800 | 176 | 120 | 250 |
| Nüstermoor | EWE Aktiengesellschaft | 13 | Zechstein | 950–1300 | 970 | 770 | 950 |
| Rönne bei Kiel | Stadtwerke Kiel AG | 1 | Rotliegendes | 1300–1400 | 4 | 2 | 50 |
| Xanten | Thyssengas GmbH | 7 | Zechstein | 1000 | 164 | 142 | 230 |
| Összes üzemben levő | | 120 | | | | 6471 | 4796 |
| 2. Tervezés és építés alatt | | | | | | | |
| Bad Lauchstädt | Verbundnetz Gas AG | 3 | Zechstein 2 | 780–950 | 180 | 152 | |
| Bernburg | Verbundnetz Gas AG | 9 | Zechstein 2 | 500–700 | 425 | 334 | |
| Epe | Ruhrigas AG | 1 | Zechstein 1 | 1090–1420 | | 71 | |
| Epe | Thyssengas GmbH | 7 | Zechstein 1 | 1300 | | 370 | |
| Etzel | IVG AG | 1 | Zechstein | 900–1000 | 90 | 50 | |
| Huntorf | EWE Aktiengesellschaft | 2 | Zechstein | 900–1300 | kb. 210 | kb. 140 | |
| Jemgum/Holtgaste | Wintershall AG | 10 | Zechstein | 1000–1300 | kb. 1000 | kb. 700 | |
| Kraak | Hamburger Gaswerke GmbH | 2 | Zechstein | 900–1100 | kb. 190 | kb. 130 | |
| Nüstermoor | EWE Aktiengesellschaft | 3 | Zechstein | 900–1300 | kb. 240 | 160 | |
| Reckrod | Gas Union GmbH | 4 | Zechstein 1 | 700–1100 | 360 | kb. 240 | |
| Reckrod-Wälf | Wintershall AG | 2 | Zechstein 1 | 700–1100 | kb. 180 | kb. 120 | |
| Rönne bei Kiel | Stadw. Kiel AG/Schleswig | 1 | Zechstein | 1400–1800 | | 40 | |
| Rüdersdorf | EWE Aktiengesellschaft | 2 | Zechstein | 1250–1500 | kb. 200 | kb. 150 | |
| Stafffurt | Kavernensp. Stafffurt GmbH | 1 | Zechstein | 500 | | 20 | |
| Xanten | Solvay Salz für Thyssengas GmbH | 1 | Zechstein | 1000 | | 51 | |
| Tervezés és építés alatt összesen | | 49 | | | 3075* | 2728 | |
| Összesen | | 169 | | | 9546* | 7524 | |

*Epe, Rönne, Stafffurt és Xanten tározók kivételével
(1995. XII. 31-állapot)

Kőolaj, kőolajtermékek és cseppfolyós gáz tározása kavernákban

3. táblázat

| Helység | Vállalat | A tározó típusa | Mélység, m | Az egyes tározók száma | Betározás |
|--------------------------|---|-------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|
| Bernburg-Gnatsch | Kali und Salz GmbH, Werk Bernburg | Salzlager-Kavernen ^a | 510–680 | 2 | propán |
| Blexen | Untertage-Speicher-Gesellschaft mbH (USG) | Salzstock-Kavernen | 640–1430 | 4/1/3 | kőolaj/gázolaj/benzin |
| Bremen-Lesum | Nord-West Kavernen GmbH (NWKG) für Erdölbevorratungsverband (EBV) | Salzstock-Kavernen | 600–900 | 5 | könnyű fűtőolaj |
| Epe | Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH für Veba Oel AG | Salz-Kavernen | 1000–1400 | 8 | kőolaj |
| Etzel | IVG AG | Salzstock-Kavernen | 800–1600 | 24 | kőolaj és kőolajtermék |
| Heide | NWKG für EBV | Salzstock-Kavernen | 600–1000 | 6* | kőolaj |
| Heide 101 | RWE-DEA AG | Salzstock-Kaverne | 660–760 | 9 | kőolaj és kőolajtermék |
| Hülsen | Wintershall AG | stillgelegtes Bergwerk ^b | 550–600 | 1 | bután |
| Ohrensen/Harsefeld | Dow Deutschland Inc. | Salzstock-Kavernen | 800–1100 | 1/1/1 | kőolaj |
| Sattorf | NWKG für EBV | Salzstock-Kavernen | 600–1200 | 9 | etilén/propilén/EDC |
| Teutschenthal | BSL Olefinverbund GmbH | Salzstock-Kavernen | 700–800 | 2 | kőolaj, kőolajtermék |
| Wilhelmshaven-Rüstringen | NWKG für EBV | Salzstock-Kavernen | 1200–2000 | 36 | etilén |
| | | | | | kőolaj, kőolajtermék |

^a Építés alatt ^b Sótömzkaverna ^c Leállított bányák (1995. XII. 31-állapot).

1. ábra. Németország föld alatti tározói

| Erdgas | | Rohel, Mineralölprodukte, Flüssiggas |
|--|--|--|
| Földgáz | | Kóolaj, kóolajtermékek, cseppfolyós gáz |
| Porenspeicher Porózus tározó | Kavernenspeicher Kavernás tározó | Kavernenspeicher Kavernás tározó |
| ● <i>in Betrieb</i> Üzemben | ● <i>in Betrieb</i> Üzemben | ■ <i>in Betrieb</i> Üzemben |
| ○ <i>In Planung oder Bau</i> Tervezés v. építés alatt | ○ <i>In Planung oder Bau</i> Tervezés v. építés alatt | □ <i>In Planung oder Bau</i> Tervezés v. építés alatt |
| <i>max. Arbeitsgaskapazität</i> [Mill.m ³ (V _n)] Maximális üzemkapacitás [Mm ³ (V _n)] | | 2 <i>Anzahl der Einzelspeicher</i> A tározók száma |

K. L.

Iparági hírek

A MOL Rt. KUMMI korrózió- és környezetvédelmi laboratóriumának akkreditálása

A MOL Rt. Kutatási és Művelési Mérnöki Iroda (KUMMI) korrózió- és környezetvédelmi laboratóriumát a Nemzeti Akkreditáló Testület (NAT) az MSZ EN 45001 előírásainak megfelelően, az 5016381 ügyiratszámom akkreditálta ez év márciusában, a KUMMI-laboratóriumok közül elsőként. Ilyen széles szakterületet átfogó akkreditálás a MOL Rt. KTÁ területén ez ideig még nem volt. A Hajdúszoboszlói Bányászati Üzem laboratóriumát szűkebb területre (gázjellemzők mérésére) már az elmúlt években akkreditálta a NAT.

Az akkreditált laboratórium működése: A laboratórium vezetője *dr. Bölöny Béla*, a minőségbiztosítási megbízott *Bárány László*, aki az akkreditálási folyamatban a Minőségügyi Kézikönyv létrehozásában kulcsszerepet vállalt, és további feladata a minőség ellenőrzése és folyamatos fenntartása.

A következő területeken folynak az MSZ EN előírásainak megfelelő, a Minőségügyi Kézikönyvben rögzített mérések:

Korrózióvédelmi csoport

Inhibitorok, korróziós termékek, rétegvizek korróziós ágenseinek laboratóriumi és helyszíni vizsgálatai, valamint laboratóriumi és helyszíni korróziósebesség-mérések MSZ és olajipari házi előírások szerint.

A csoport vezetője: *Csabai Tibor*.

Levegőtisztaság-védelmi csoport

Üzemi hőerőgépek helyszíni emissziós mérései, főként átadási és környezetvédelmi vizsgálatok során. Zaj- és rezgésvizsgálatok zajterhelés és zajkibocsátás megállapítására.

A csoport vezetője: *dr. Boschán Éva*.

Környezetvédelmi csoport

Helyszíni és laboratóriumi mérések a technológiai szennyvizek, a veszélyes hulladékok összetételének meghatározására, talajokban, talajvizekben olaj és oldott szénhidrogének meghatározása.

A csoport vezetője: *dr. Török Ernő*.

Gázkromatográfias csoport

A környezetvédelmi csoport munkájához kapcsolódó tevékenységük a talajok és talajvizek környezetvédelmi szempontból fontos komponenseinek gázkromatográfias és szabványos analitikai vizsgálatai.

A csoport vezetője: *Gesztesi Gyula*.

Az akkreditált KUMMI-laboratóriumok részt vesznek a VITUKI (a fenti témában akkreditált intézet) szervezésében kötelezően ajánlott körmérésekben, és ezeken kiemelkedően jól szerepeltek. Ez az eredmény is igazolja a szakterületen dolgozó kollégák jó felkészültségét.

Az akkreditált tevékenység előtérbe kerülésének egyik fő indoka az, hogy a mai szigorú környezetvédelmi utasításokat, az új környezetvédelmi törvény előírásait hatékony ellenőrzés nélkül üzemi és ágazati szinten betartani lehetetlen.

Ma már közsímet tény az is, hogy a termelvények korróziós agresszivitása a termelés előrehaladtával növekszik, így a berendezések élettartama sokszor nem éri el a tervezett értéket, ugyanakkor a mezők előregedésével a korrózió- és környezetvédelemre fordítható összegek rohamosan csökkennek. Mivel e két folyamat ellenkező irányban hat, az üzemeltetőnek érdeke és szükséglete, hogy meghatározza a berendezési üzemeltethetőségének körülményeit, az eszközpark állapotát, technológiáinak környezetre gyakorolt hatását. A környezeti bírságok, a korróziós meghibásodásokat követő közvetlen és közvetett költségek egyes tevékenységek ellehetetlenedését is okozhatják.

Csabai Tibor

Gesztesi Gyula

Nekrológ



DALLOS FERENC
1944-1997

Meghalt Dallos Ferenc okleveles gázipari mérnök.

1944. november 29-én született Csonrán. Általános iskolai tanulmányait Kisbáton fejezte be. 1958-ban kezdte meg tanulmányait Nagykanizsán, a Kőolajbányászati és Mélyfúróipari Technikumban, ahol 1962-ben érettségizett. 1962 júliusától 1963 szeptemberéig a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatnál technikusként dolgozott, mint a vállalat korábbi ösztöndíjasa. Érdeklődése, az olajbányászat iránti elkötelezettsége játszott szerepet abban, hogy a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán folytatta tanulmányait. 1968 júniusában jeles eredménnyel diplomázott az olajtermelési szak gázipari ágazatán.

Az oklevél megszerzése után két évet Lovásziban dolgozott, előbb mint gyakornok, majd mint termelési, később technológus mérnök. 1970-től a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, majd a Kőolaj- és Földgáztermelési Vállalat termelési főosztályán dolgozott. Először a termelési technológiai, majd a kőolaj- és földgáztermelési, végül mint a termelési technikai osztály vezetője. Ebben az időszakban, alkotó ereje teljében, a Dunántúl és a Kiskunság számos olajipari létesítményének születésénél bábáskodott, játszott fontos szerepet.

Az új iránti fogékonysága is motiválta, hogy a KFV-nél folyó szervezetelemzési munkában kezdettől aktív, alkotó módon vett részt. 1988 szeptemberétől a fejlesztési főmérnökség főmunkatársaként a vállalat stratégiai tervében elhatározott új tevékenységek bevezetési lehetőségeinek vizsgálata, a megvalósítás feltételeinek kidolgozása volt fő feladata. Ennek során az újra való nyitottsága, rendszerben való gondolkodása, elemzőképessége, kapcsolatépítő képessége – alapos és széles szakmai ismeretei mellett – segítette munkájának sikerét.

Bár megrendült egészségi állapota miatt nem folytathatta aktív munkáját, megtalálta azt az utat, melyre a családi hagyomány is predesztinálta. A felnövekvő olajos generáció sikeres tanításában, oktatásában széles elméleti tudása mellett az évek során felhalmozódott gyakorlati tapasztalatai is szerepet játszottak.

Beteg volt, ennek ellenére váratlanul, 1997. június 6-án ment el azon az úton, amelyet csak egyedül jár meg az ember.

Emlékét megőrizve tisztelettel hajtunk fejet, és a földi műszak végén kívánunk utolsó
Jó szerencsét!
Jármai Gábor

ez ideig mégsem indult meg. Az EB a tájékoztatást nem tartja megnyugtatónak, lényegében továbbra is rendezetlen az anyagi háttér. Mindezek miatt az EB kéri, hogy Schmidt György április 20-áig az EB vezetőjének és öt aktív tagjának küldje meg a meglévő teljes dokumentációt, tehát az adásvételi szerződést, kiviteli tervet, érvényes egyéb szerződéseket, pénzügyi tervet, felajánlásokat és a teljes átalakítás tervezetét ütemtervvel és részletes gondfelfárással együtt. Az EB két tagja jelen ülés után megtekinti a helyszínt, az április 30-i 19. ülésnapján pedig a teljes EB 8 órától helyszíni bejárást végez a Múzeum krt. 3. szám alatti helyszínen, majd a dokumentáció és a látottak birtokában kerül sor a 19. EB-ülésen a témakör részletes megvizsgálására. Nem lehet kérdés az, hogy érvényt kell szerezni az elhatározott döntésnek, vagy a legrosszabb esetben az elnökségnek vállalnia kell annak a tagság előtt igen kedvezőtlen megmásítását. A közgyűlés előtt minderről számot kell adni.

Az elnökség részére most megfogalmazott ajánlásunk:

A szakmai érdekképviselet hatékonyságának tényleges javítása érdekében javasoljuk, hogy minden tudomásunkra jutott konferencia, vitafórum előtt az illetékes szakosztályvezetői ülés alakítsa ki álláspontját, jelölje ki azt a képviselőjét, aki előadás vagy hozzászólás formájában közléseket, szakvéleményét, megítélését, helyzetértékelését. Nem lehet akadálya annak, hogy ez az állásfoglalás időben elkészüljön, a szakosztályvezetés, majd pedig a szűkebb elnökség jóváhagyja, és az így mint az OMBKE elnökségének állásfoglalása kapjon nyilvánosságot. Az élet bebizonyította, hogy az utólagos észrevételekkel vajmi keveset lehet elérni, másrészt pedig nem helyes gyakorlat az sem, ha valaki – bármely jószándékból is – az OMBKE égisze alatt, előkészítés híján csak a saját véleményének ad hangot. Mivel a szakosztály-vezetőségek szakmáink elhivatott képviselőiből állnak, végre megelőző jelleggel is közléhetjük érdekeinket megjelenítő, egyeztetett véleményünket, amelyre szakmáinknak napjaink változásai miatt multhatatlan szükségük is van.

Mindenre vonatkozóan megismételjük a 17. ülésünk utolsó előtti bekezdésének zárogondolatát: ha erre a különböző rendezvényeken ténylegesen sor kerül, akkor is módfelett csekély az esély a kedvezőtlen folyamatok, döntések megváltoztatására, de ha ezeket a fórumokat, megnyilvánulási lehetőségeket ésszel, szervezeten nem használjuk ki, akkor ez az esély egyenesen nulla.

Ülésünk döntésének értelmében az EB elnöke a soron következő elnökségi ülésen ezt az ajánlást kiemelten is hangsúlyozni fogja, kérve annak azonnali megvitatását, elfogadását és határozattá emelését. A fontosságot aláhúzza az a példa, ami a legutóbbi két energiaipari privatizációs konferencián történt, jelesül: nem volt a bányászat, az

Egyesületi hírek

Az OMBKE ellenőrző bizottság 18. ülése

Időpont: 1997. márc. 18.

Helyszín: az OMBKE bp.-i központja

A 17. ülés döntésének megfelelően áttekintették a februári titkári értekezlet tanulságait:

– Megtörtént a választásokkal kapcsolatos feladatok rögzítése. A tagnyilvántartás pontosítására (küldöttlétszámok konkretizálása végett) *Pilissy Lajos* vezetésével bizottság alakult, 4 (B) + 2-2 szakosztályonkénti taggal, vezetővel együtt 15 fő bevonásával. Jelentési h. i.: április 30.

– Megalakult a működési szabályzatokat készítő bizottság *Selmeci Béla* vezetésével. A munka zömét *Selmeci Béla* és *Longa Elemér* végzi. Az elnökségi bizottságok feladat-meghatározását lényegében az előbbiekből tartal-

mazzák, tehát azok összefoglalása elegendő két oldalban, mivel az alapszabály minden lényeges jogositványról rendelkezik, az EB álláspontja szerint túlhatározás fölösleges. Határidő: május 30. Az elkészült működési szabályzatokat véglegesítés előtt az EB véleményezni kívánja, elkerülendő az átfedéseket és a szükségtelen bürokráciát.

– A szakosztályok közül három most sem adott határidőre költségtervet, amellyel kapcsolatban az EB a 33. ajánlásában fogalmazta meg a megoldást. Erre azonban konkrét elnökségi döntés még nincs, tehát a következő elnökségi ülésen dönteni kell ennek elfogadásáról vagy elvetéséről.

A 17. ülés döntésének megfelelően áttekintették az új egyesületi központ létesítésének gondjait, erről *Schmidt György* adott tájékoztatást. A vásárlás, tervezés megtörtént, van kivitelezői ajánlat, sőt: szerződés is a Delta Plusz Kft.-vel. Konkrét munka mind

OMBKE részéről véleménykinyilvánítás. A legutóbbi jegyzőkönyv tartalmazza, hogy Kiss Csaba a február 4-i rendezvényen fel-szólalt egy résztémában, vállalkozóként tett mondandóját kiegészítésként tette, de nem volt mit kiegészíteni – a szervezők pedig más bányászati anyag híján ezt a kiegészítést aposztrófálták az írásos anyagban OMBKE vezetőségi megnyilatkozásoként – amely ugyan fontos, de fegyelmezetten mégsem foglalkozhatott a meghatározó gondokkal. Így utólag úgy tűnhetett, hogy más gond nincsen is. A Bányászati Szakosztály legutóbbi vezetőségi ülésén Kiss Csaba megtette erre vonatkozó javaslatát, amelyet a vezetőség támogatott is. Napjaink égető bányászati kérdése, hogy megtörténik-e a dunántúli bányáknak erőművekkel együttes privatizációja, vagy sem. Ha leválasztják a bányákat az erőművekről és önálló céget képeznek belőlük állami vagyonkezeléssel, abból a szénbányászat igen gyors felszámolása következne be a térségben. Sikertelen privatizáció esetén tehát csak és kizárólag a bányákkal, erőművekkel együttes, állami vagyonkezelés alá tartozó cégegyüttes jelenthet megélést a BaERT, VERT és PERT számára egyaránt, amely nagyságrendje nyilván lehetővé teszi az erőműépítő hitelfelvételt is. Tudni kell, hogy az összevonást nem az integrált bányá-erőmű cégek indikálják, sőt, erős az ellentartás is, de látni kell, hogy kormányzati elképzelés a kérdés együttes megoldása, és nem

csak a választások közelsége miatt. Ehhez tehát alkalmazkodni kell. Csak az erőművek akár együtt, akár önállóan is eladhatóak, a bányák azonban ilyen kiszolgáltatottsággal, ilyen fejlesztési lehetőséggel, terhekkel sem külön, sem együtt nem lehetnek önállóan, mindenképp kirekesztve életképesek. A helyes lobbizás tehát most létkérdés a dunántúli bányászok részére, a kérdés rövidesen visszavonhatatlanul eldőlt. A Bányászati Szakosztály elnöke ígéretet tett arra, hogy a soron következő energiaipari privatizációs konferenciára a szakosztály kialakítja álláspontját a Bányagazdasági Munkabizottság bevonásával. Az említett, nagyon is aktuális téma bányászati ügy, de nyilvánvalóan van hasonló gond az OMBKE kohászati, olajbányászati stb. szakterületén is, tehát megítélésünk szerint az ajánlás mielőbbi érvényesítése mindannyiunk igen komoly érdeke, és megfelelően gondosan kimunkált állásfoglalások esetén egészen biztosan találkozik teljes tagságunk elvárásaival.

Az EB üdvözlöi a főszerkesztők gyakorlatát, akik rendre híradást jelentetnek meg lapjainkban üléseinkről. Tudjuk, hogy a híradásokra szánt hely véges, mégis tisztelettel kérjük őket, hogy ha lehetséges, változatlan tartalommal való idézetekkel éljenek. Köszönjük készségüket, amivel a tárgyalt aktuális témáinkról való, egyre teljesebb tájékoztatást szolgálják.

Kiss Csaba
az EB elnöke

téneti gyűjtemény kialakulásának és működésének ismertetése című előadással. Elkészült a bányásztörténeti és egyéb ipartörténeti kiadványokról és folyóiratcikkekről a *Könyv- és sajtószemle* 15. száma.

Az előadói ülések egyikét Várpalotán rendezték meg az sorra kerülő „Jó szerencsét” emlékülés keretében, ezen elhangzott *Molnár László: 500 éves a magyar bányatársáda* című előadása. A Budapesten tartott ülésen *Csics Gyula* ismertette a *Javaslat a tatabányai bányászászóló használatának rendjére* című tanulmányát.

Az *olajbányászati történeti munkabizottságban* (vezetője: *Tóth János*) az olajipari vállalatok speciális kapcsolatrendszere miatt közös szalon futott a munkabizottsági és a múzeumi munka, szorosabbá téve a kapcsolatot az iparvállalatok múzeumi megbízottainak hálózatával, mivel az olajipar folyamatban levő privatizációja következtében a legfontosabb gyűjtőterületek átalakulása számos új, megoldandó problémát vet fel.

A rendezvények közül megemlékezők: *Papp Simon*-emlékszoba avatása a MOIM új irodaépületében, *Papp Simon*-napok Gellénházán a Papp Simon Általános Iskolában, hagyományörző napok Gellénházán, *Zsigmond Béla*-emléktábla avatása halálának 80. évfordulója alkalmából, történeti pályázat eredményhirdetése, kiállítások rendezése Tihanyban (OMBKE KFVSZ XXIII. vándorgyűlése) és Siófokon (a KFSZÜ tevékenysége). Az év folyamán két kiadvány megjelentetésére került sor. A munkabizottság tagjai két tanulmányúton vettek részt: a német és francia, valamint az osztrák olajipari múzeum megtekintése céljából.

A *vaskohászati-történeti szakcsoport* (vezető: *dr. Rempert Zoltán*) dunaujvárosi hsz. történeti bizottsága kivette részét a somogyfajsi régészeti leletmentési munkálatokból és a régészeti leletek emlékhellyé fejlesztési munkálataiból. A veszprémi akadémiai bizottság (VEAB) ide kihelyezett ülésén *dr. Sziklavári János* *A buca vasgyártás metallurgiai ismeretei a bonfoglalás korában* címmel tartott előadást a szakcsoport részéről.

A szakcsoport az év folyamán megemlékezett *Andrássy Manó gr.* és *Szele Mibály* születésének 175., ill. 100. évfordulójáról egy-egy ülésen. „A Miskolci Évszázadok” rendezvénysorozaton – bekapcsolódva a milleniumi rendezvényekbe – *Kiszely Gyula, dr. Sziklavári János* és *dr. Rempert Zoltán* emlékezett meg a diósgyőri vasgyártás egy-egy szakaszáról.

A történetírói tevékenység vonalán a dunaujvárosi hsz. történészei részt vettek a Humán Intézet keretében megalakult szerkesztőbizottság munkájában – bekapcsolva a fiatalabb korosztályt is a Dunai Vasmű, valamint a gyárreszlegek történetének megírásába. Ózdon *Vass Tibor* 1913–1915-ben telepített finomhengermű történetét állította össze. Diósgyőrben a vasgyártás története összefoglaló monográfiájának részletes fel-dolgozására került sor ez évben, *Kiszely Gyu-*

A történeti és hagyományápoló bizottság beszámolója

Az 1996. év folyamán a THB ülésein a szakosztályi történeti szakcsoportok, munkabizottságok, az iparági múzeumaink vezetőin kívül egyéb meghívottak is részt vettek.

Ezek az üléseken a hagyományoknak megfelelően tájékoztatók hangzottak el a következő negyedévben várható évfordulókról, nevezetesebb eseményekről, megemlékezésről.

A THB tagjai az évi programoknak megfelelően a következő rendezvényeken vettek részt:

- A Budapesten rendezett ICOHTEC 23. konferencián – melyet az OMBKE és az Országos Műszaki Múzeum (OMM) közösen rendezett – a THB elvállalta *A bányászat és kohászat nagyiparrá válása a II. világháborúig* című szekció megszervezését, melyen számos tagunk (*Laár Tibor, Lengyelné Kiss Katalin, Tóth János, ifj. Réti Vilmos, Srágl Lajos, Molnár László*) előadással is szerepelt.

- *Zsigmond Vilmos születésének 175. évfordulójára* a THB közös emlékülést tartott a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Hidrológiai Társaság történetészeivel, ezen az Olajtörténeti munkabizottság és a Vaskohászati-történeti szakcsoport tagjai: *Srágl Lajos, Csath Béla*, ill. *Grega Oszkár* tartottak előadást.

- Az MTESZ TTB, az MTA és a Magyar Orvostörténeti Társaság által rendezett ún.

„novemberi napok”-on *A milleniumtól a millenniumig* című előadás-sorozaton a THB és az iparági múzeumok részéről számos előadással vettünk részt (*Krisztián Béla, Kozma Erzsébet, Szelei István, Fancsali Tibor, Lengyelné Kiss Katalin, Laár Tibor, Tóth János, Srágl Lajos*).

- A THB tagjai mind az *Évfordulóink a természettudományok '97* című MTESZ-kiadványhoz, mind pedig a tervezett *Új Révai Lexikon* részére számos adatot szolgáltatottak.

A THB tagjai közül *Puza Ferenc* szakmai és ipartörténeti munkáért z. Zorkóczy Samu-emlékérmert kapott, *Molnár László* Művészeti Nívódíjban részesült, *Benke István* és *Csath Béla* pedig Szt. Borbála-emlékérmert kapott.

A szakosztályi történeti szakcsoportok, munkabizottságok munkájának ismertetése:

A bányásztörténeti szakcsoport (vezető: *Benke István*) változatlan célkitűzése volt a bányásztörténeti munkák koordinálása, a múzeumok és gyűjtemények kapcsolatának kiépítése. Kiemelkedő tevékenységnek számított *A magyar bányászat évezredek története* című munka II. kötetének megszervezése és kiadása, az I. kötet nyomdai előkészítésének a megszervezése. A szakcsoport közreműködött az országos bányász-, kohász- és erdészeti találkozóon a Miskolc-Telkibánya-i rendezvény előkészítésében és *A telkibányai ipartör-*

la és dr. Baán István munkálkodnak e téren. A miskolci drótgár (a volt Deichsel, majd Dec. 4.) történetét *Imolainé Váradi Mária* dolgozta fel, sajtó alá rendezése folyamatban van.

A fémkohászati szakcsoport (Pálovits Pál vezetésével) a korábbi évekhez hasonlóan a Magyar Alumíniumipari Múzeum (MAM)munkáját támogatta, részben a múzeumban lévő anyagok rendezésében, a felhalmozódott orosz nyelvű szakirodalom rendszerbe foglalásával, részben az üzemeknél (Ajka), intézményeknél, magánszemélyeknél lévő anyagok felkutatásával és begyűjtésével. A múzeumi munka társadalmi támogatására a szakcsoport „Múzeumpártoló Baráti Társaság” létrehozását kezdeményezte, ez meg is valósult az év végén. A tagok segítségével elkészült az alumíniumipar elmúlt 50 éves fejlődését bemutató bauxitbányászati és timföldgyártási anyagot tartalmazó dolgozat.

Az öntéstechnológiai és múzeumi szakcsoport

(vezető: Mikus Károlyné) évi programjából teljesültek a következő feladatok:

- az öntéstechnológiai történetre vonatkozó adatári és könyvtári adatgyűjtés továbbfejlesztése (nagy öntőelődök és szakmai nagyok életrajzai, szakmai alkotásuk feldolgozása, fotók, diák szakszerű tárolása);

- közreműködés az OMM Öntődei Múzeuma gyűjteményének szaporításában (könyvek, szakkikkek, soroksári gyári emlékek adományozása);

- a szakcsoport tagjai besegítettek Lengyelné Kiss Katalin múzeumigazgatónak a *Magyar alkotók a műszaki és természettudományok munkájában* című vándorkiállítás anyagának bővítésében;

- az évi üléseken szakmai előadások (Szántai Lajos: *A soroksári Vasöntőde történetéről*, Rácz József: *100 éves a kobaszat és öntéstechnológia*) megemlékezések hangzottak el;

- nemzetközi (ICOHTEC) és hazai konferenciákon (ún. „novemberi napok”-on) való részvétel (Lengyelné Kiss Katalin, Mikus Ká-

rolyné), a TV *Mesélő cégtáblák* című műsorában Kiszely Gyula és Szántai Lajos működtek közre az öntődei múzeum létrejötte témában;

- a tagok részt vettek a Kaposváron rendezett *Kályha és öntöttvas tárgyak gyűjtőinek* konferenciáján;

- a Rozsnyói Bányászati Múzeumban tanulmányúton voltak a szakcsoport tagjai.

A THB utolsó ülésén az iparági múzeum-vezetők (KBM, MOIM, MAM, OMM ÖM, OMM KKM és az Érc- és Ásványbányászati M.) múzeumaink éves tevékenységéről adtak tájékoztatást, ismertetést.

A THB 1996. évi munkájából látható, hogy milyen szerteágazó területen tevékenykednek a szakosztályi történeti szakcsoportok, hiszen a THB felelősséggel tartozik megőrizni az utókornak a megtörtént, az általunk átélte ipartörténeti eseményeket és az ipartörténeti szempontból pótolhatatlan szakmai emlékek védetté helyezését.

Csató Béla

az OMBKE THB vezetője

Külföldi hírek

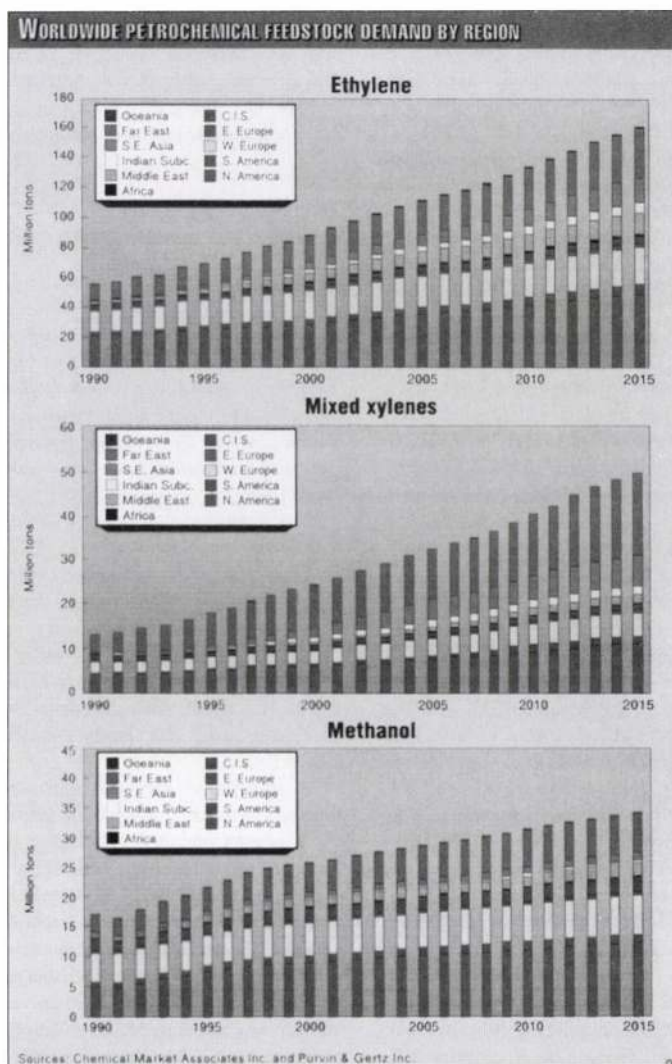
A világ etilénfogyasztása 2015-ig

Egy amerikai intézet becslése szerint a világ etilénfogyasztása 2015-ig csaknem megduplázódik. Az igények, ill. a szükséglet régiókénti alakulását az 1. ábrán láthatjuk. A tanulmány szerint az átlagos növekedés 1995-től 10 éven át kb. 4,85%-os lesz, míg a következő 10 év alatt 3,7%-ra csökken. Ez azt jelenti, hogy újabb jelentős beruházásokra van szükség az igények kielégítésére. Továbbra is a könnyűbenzin lesz a domináns alapanyag, de jelentősen változik az országoként és régióként. Az etiléngyártáshoz a jövőben egyre több etánt fognak felhasználni alapanyagként.

A világ propilén-szükséglete 1995-ben 39 Mt volt, és a tanulmány szerint az igény 2015-re csaknem évi 80 Mt-ra nő. Az aromaszükséglet is erőteljesen emelkedik. A benzolszükséglet az elmúlt 15 évben már csaknem megduplázódott, de a kereslet továbbra is nő. Úgy becsülik, hogy a paraxilol és az ortoxilol-szükséglet nagyobb mértékben nő, mint a benzolszükséglet. A kevertxilol-szükséglet az 1995. évi 18,5 Mt-ról 2015-re 50 Mt-ra emelkedik. A metanoligény növekedése a tanulmány előrejelzése szerint egy idő után lelassul. E szükséglete növekedését és régiókénti alakulását is megfigyelhetjük az ábrán.

Oil and Gas Journal, 1997. jan. 13.

Turkovich Gy.



1. ábra. A világ régióinak szüksége petrokémiai alapanyagokból
1 Etilén; 2 Kevertxilol; 3 Metanol

Történeti hírek

Évfordulók

Július

30 éve, 1967. július 1-jei hatállyal alapította a nehézipari miniszter a Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratóriumot (OGIL). A vállalat alapvetően az OKGT Tudományos Kutató- és Fejlesztési Főosztályból szerveződött, de hozzá kapcsolták azokat a részlegeket, melyek egyes vállalatoknál, ill. üzemeknél hasonló jellegű tevékenységet folytattak. A nehézipari miniszter alapító levelében az OGIL feladatát így jelölte meg: a szénhidrogéntelepek feltárásával, leművelésével, a kitermelt földgáz és kőolaj előkészítésével és szállításával összefüggő műszaki-tudományos feladatok vizsgálata, tervezése és gazdasági elemzések végzése, a kőolaj- és földgázbányászat tervszerű műszaki fejlesztésének biztosítása.

30 éve, 1967. július 1-jével létrehozta a nehézipari miniszter a Közép-dunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalatot, melynek feladata, többek között: Zala, Somogy, Veszprém megyére kiterjedően az általános gáz- és szerelési szolgáltatási feladatok ellátása.

30 éve, 1967. július 1-jei hatállyal a nehézipari miniszter Dunántúli Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat létrehozását határozta el. A vállalat feladata: Baranya, Tölna és Fejér megye területén a gázszolgáltatási feladatok ellátása.

30 éve, 1967. július 1-jével a nehézipari miniszter a Tiszántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalat elnevezését Tiszántúli Gáz-

szolgáltató és Szerelő Vállalatra változtatta. A vállalat feladata többek között: Pest, Szabolcs-Szatmár, Nógrád, Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves, Hajdú-Bihar, Szolnok megye területén az általános gázszolgáltatási feladatok ellátása, Hajdúszoboszló és Debrecen termálföldtermelése és az ahhoz kapcsolódó gáztermelés végzése.

35 éve, 1962. július 1-jei hatállyal a nehézipari miniszter az Almásfüzitői Kőolajipari Vállalat (Almásfüzitő) feladatának átvétele folytán a Szőnyi Kőolajipari Vállalat (Szőny) elnevezését Komáromi Kőolajipari Vállalatra változtatta. A vállalat székhelye Szőny, telephelye Almásfüzitő. A vállalat feladata többek között hazai és import kőolajok, ill. azok felkész és melléktermékeinek feldolgozása, a feldolgozás során keletkező termékek részbeni kiszerezése (hordózás) és értékesítése.

60 éve, 1937. július 8-án végeztek először beljebb hatoló ellenállásmérést (második ellenállásgörbe) az M-2. jelű fúrásban.

90 éve, 1907. július 30-án született Aknasuhaton Hegedűs Ferenc bányamérnök. Olajipari munkahelyei: MANÁT, MASZOLAJ Szovjetunióban töltött tanulmányúton gyarapította olajbányászati ismereteit, ezeket hazatérése után ismét a MASZOLAJ fúrás osztályán kamatoztatta. Dolgozott továbbá a Kőolajkutató és Feltáró V.-nál, az Országos Földtani Főigazgatóságon, a Nehézipari Minisztériumban, a Bányászati Kutató Intézetben. Nyugalomba vonulása után az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központban tevékenykedett.

Csató B.

alakítását érintő kérdésekben állásfoglalásra, illetve javaslatételre jogosultak. Az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium vonatkozásában a kilenctagú konszolidációs bizottság kezdetben azt a javaslatot terjesztette elő, hogy a laboratóriumot vagy az iparhoz, vagy a miskolci egyetemhez kell csatolni. Ennek indoka az, hogy a BKKL éves költségvetésében az ipari forrás aránya kiemelkedően nagy hányadot képvisel, illetve kapcsolata az egyetemmel rendkívül szoros, amit egyebek között, az is jelez, hogy 1996. január 1-jétől bányászati kémiai kihelyezett tanszék működik az intézetben. A laboratórium iparhoz történő csatlakozásának irreálisát elismerve, ez az alternatíva később lekerült a napirendről. A kilenctagú konszolidációs bizottság javaslatával ellentétben, a laboratórium vezetője, illetve az MTA tudományos és testületi fórumai egybehangozva az intézmény akadémiai státuszának megőrzése mellett szálltak síkra, amelynek indokai a következők voltak:

Az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma tudományos tevékenységét az 1957-es alapítási okiratnak, valamint az 1982-es, névváltoztatással egybekötött profilmódosításnak megfelelően végzi. Ebből adódóan fő feladatát a fluidum- és szilárdanyag-bányászathoz kapcsolódó interdiszciplináris, elsősorban a tárolómérnöki és vegyészmérnöki tudomány körébe tartozó alapkutatások végzése, valamint e kutatások tárgyi és pénzügyi támogatását célzó műszerfejlesztések és a szénhidrogén-bányászat felszíni műveleteit érintő irányítás- és informatikai technikai fejlesztések képezik. A kutatás irányainak korábbi helyes kijelölését igazolja, hogy a művelt témák eredménye a bányászati kémiának, mint új és önálló tudománynak a megerősödését és elismerését hozta magával. Az utóbbi években általános tendenciaként volt tapasztalható, hogy a laboratórium alapkutatásra alapozott K+F tevékenysége iránt fokozott igény jelentkezett mind a hazai, mind a nemzetközi piacon. Hasonló felértékelődés volt megfigyelhető abban a vonatkozásban is, hogy a laboratórium munkatársai növekvő mértékben vettek részt a Miskolci Egyetemen folyó graduális és posztgraduális képzésben, továbbá részvételük a különböző tudományos fórumok munkájában, tisztségek betöltésében, újrávalásztásában minden eddigig meghaladta.

Az 1992–1995. éveket átfogó intézeti átvilágítás eredménye szerint a laboratórium fajlagos teljesítménye alapján a természettudományi intézetek rangsorában a 11–13. helyet foglalja el. E helyezés értékét növeli, hogy a tudományág publikációs lehetősége (impaktfaktoros folyóiratok száma) lényegesen szűkebb az alaptudományokéhoz hasonlítva. Ennek ellenére a fajlagos publikációs tevékenység, az ipari kapcsolatok és a felsőoktatási tevékenységben való részvétel aránya tekintetében a laboratórium az első öt hely egyikét foglalja el, és ezt a helyet az

Hazai hírek

A Bányászati Tudományos Bizottság állásfoglalása az MTA BKKL konszolidációs programjáról

Az MTA intézethálózatának konszolidációs programja „azt az átalakuló MTA-t körvonalazza, amely a XXI. század elején mélyen a magyar társadalmi valóságban gyökeresedik, és annak feltételrendszerében képes a hagyományos értékek megőrzésére, korunk kihívásaira pedig szokásos magas színvonalon ad választ”. Ebből következik, hogy az MTA vezetőségének, illetve az átalakítás elveinek kidolgozására felkért kilenctagú konszolidációs bizottságnak deklarált célja a szellemi és tudományos potenciál megőrzése, a kutatási infrastruktúra hatékonyabb

működtetésének biztosítása. Az általános elképzeléseken belül a program feladatul tűzi ki a tudományterületek 50-es évekből örökölt, mára indokolatlannak tekinthető arányainak megváltoztatását, az alap- és alkalmazott kutatások egészséges arányainak megőrzését, a társadalom (ipar) alapkutatásra alapozott K+F igényének kielégítését és a vidék tudományos potenciáljának megtartását, és ahol lehet, az ún. kutatóegyetemi jelleg, azaz egyetemek mellett működő, osztott finanszírozású kutatóközpontok megalapítását és kifejlesztését.

A konszolidációs bizottság 1997 januárjában közzétett javaslatát széles körű vitára bocsátotta, amelyben részt vettek az MTA tudományos fórumai (szakbizottságok, osztályok), valamint azon testületei, amelyek az MTA kutatóhálózatának működtetését és át-

1996. évi adatok megerősítették, számos vonatkozásban lényegesen javították.

A BKKL – az akadémiai intézetek között csaknem egyedülállóan – külső forrásait az elmúlt 3-4 évben megsokszorozta. Így pl. az alap kutatásra fordítható forrásai megháromszorozódtak, külső megbízásai a négyszerezükre emelkedtek. Ennek eredményeként a kutatóhely infrastruktúrája (beruházások + felújítások) megújult, számos vonatkozásban unikálissá, európai szintűvé vált.

A BKKL az észak-magyarországi régió egyetlen főhivatású kutatóintézete, hasonló kutatási profillal működő intézmény Magyarországon nincs, a kutatást-oktatást sújtó, finanszírozási, bér-, fenntartási stb. nehézségek ellenére az elmúlt három évet működése legsikeresebb időszakának tekinthetjük.

A konszolidációs eljárás mechanizmusának megfelelően az egyes intézmények jövőbeli működéséről első lépésként a tudományos osztályok nyilvánították véleményét. A X. Földtudományok Osztályának 1997. február 10-én tartott ülése egyhangúlag és nyomatékkal azt a javaslatot tette, hogy az osztályhoz tartozó négy intézetből Integrált Földtudományi Kutatóközpont alakuljon. Ennek meghatározó eleme lenne a BKKL is, amely konvergens módon egészíti ki a soproni GGKI, valamint a budapesti székhelyű GKL és FKI tevékenységeit. Ezt a X. Osztály március 11-én, a későbbiekben ismertetésre kerülő konszolidációs bizottsági javaslattal szemben ismételtelen megerősítette.

A tudományos osztály javaslatát az MTA Matematikai és Természettudományi Kuratóriuma, mint az intézetek működését ellenőrző-irányító testület, 1997. március 10-én tartott ülésén egyhangúlag megerősítette, és úgy foglalt állást, hogy a kilenc tagú konszolidációs bizottság vagylagos elképzelésével szemben, a BKKL részvételével kell létrehozni az Integrált Földtudományi Kutatóközpontot.

Az MTA Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsának (AKT) ún. természettudományi szekciója a X. Osztály, valamint a kuratórium állásfoglalása alapján azt az egyhangú javaslatot tette, hogy az Integrált Földtudományi Kutatóközpont négy, tehát a BKKL-t is magában foglaló intézetből alakuljon meg. A felsorolt tények alapján megállapítható, hogy az Akadémiai Törvényben rögzített jogokkal és köteleességekkel felruházott testületek (kivéve az elnökséget) a BKKL akadémiai státusa mellett foglaltak állást.

Az MTA konszolidációs bizottsága és elnöksége a konszolidációs program BKKL-t érintő kérdésében – az MTA állásfoglalásra és javaslattételre jogosult testületeivel ellentétben – 1997. március 25-én azt a döntést hozta, hogy a BKKL jövőbeli tevékenységét támogatott kutatóhelyként a Miskolci Egyetemen szoros szervezeti egységként folytassa.

A fenti tények alapján megállapítható, hogy a BKKL konszolidációs folyamatát

érintő kérdésekben ellentétes vélemények ütköznek. Egyfelől megjelenik az akadémiai törvényben megfogalmazott feladatokat, jogköröket ellátó testületek egyhangú, a BKKL akadémiai státusát megőrző véleménye, másfelől a konszolidációs javaslat megtételére felkért ad hoc megbízott kilenc tagú konszolidációs bizottság, illetve a személyeket tekintve nagy átfedést mutató elnökség ettől merőben eltérő, a BKKL-t a Miskolci Egyetemhez csatolni kívánó álláspontja.

Az említett állásfoglalások és javaslatok összegezeként a kilenc tagú konszolidációs bizottság a közeljövőben új javaslatot készít. Várható, hogy ebben a javaslatban a BKKL jövőbeli szervezeti hovatartozása alternatív módon kerül megfogalmazásra, de az sem zárható ki, hogy az MTA testületeinek véleményével szemben a BKKL Miskolci Egyetemhez történő csatolása kap prioritást.

A fenti álláspontok alapján rögzíthető, hogy a BKKL Miskolci Egyetemhez történő részleges vagy teljes csatlakozása csak olyan formában képzelhető el, amely hosszú távon biztosítja a szellemi potenciál megőrzését és az integritás megtartását. Ez a megoldás előmozdíthatja és erősítheti a kutatóegyetemi struktúra kialakítását, megalapozását, amelyet a kilenc tagú konszolidációs bizottság javaslata deklarál.

Ezen elképzelés szerint a BKKL jövőképe egy közös finanszírozású, a Miskolci Egyetem mellett működő kutatóintézet formájában lehet felvázolni, amelynek munkatársai részben az egyetemhez tartoznak, részben megőrzik akadémiai autonómiájukat. Sajnálatos, hogy ennek a működési formának a jogi, szervezeti, tartalmi, formai, személyi stb. feltételeit még ezután dolgozzák ki. Az ebbe a szervezeti formába kerülő intézetek sorsáról azonban már a májusi közgyűlés dönt. Ennek elkerülhetetlen következménye, hogy egyes intézetek, többek között a BKKL is ex lege állapothoz kerülhet, ami alapjaiban érinti a szellemi potenciál és az integritás megőrizhetőségét.

Az MTA konszolidációs programjában állásfoglalásra, illetve javaslattételre felkért testületek egybehangzó véleménye szerint a Miskolci Egyetem fogadókészségének és garanciavállalásának hiányában a BKKL a jövőben a testületek eredeti állásfoglalásának megfelelően az Integrált Földtudományi Kutatóközpont keretei között végzi további tevékenységét.

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottsága a fentiek alapján úgy foglalt állást, hogy a X. Földtudományok Osztályának határozatával összhangban, a Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium a jövőben is őrizze meg akadémiai státusát, és képezze részét az 1998. december 31-én megalakuló Integrált Földtudományi Központnak.

Miskolc, 1997. április 24.

Dr. Faller Gusztáv
elnök
a műsz. tud. doktora

A magyar villamosenergia-rendszer termelői és szállítói oldalának fejlesztése c. konferencia

Igen nagy érdeklődés mellett tartotta meg a Technika Házában az Ipari, Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium 1997. április 15-én e konferenciáját; a levezető elnöki teendőket Ligeti Pál, az IKIM főosztály-vezetője látta el.

A konferencián 14 előadás, 3 felkért hozzászólás és 7 hozzászólás hangzott el. A rendezvény kitűzött célja és elért eredménye az volt, hogy

– bemutassa: a hatályos jogrend milyen formában biztosítja a fogyasztók biztonságos ellátását, mi ennek az eszközrendszerre,

– a fejlesztésekben részt venni szándékozók fórumot kapjanak terveik megismertetésére,

– a témával kapcsolatos felvetésekre kompetens, szakmai értékű válasz alakuljon ki, demokratikus keretek között.

Dr. Fazakas Szabolcs miniszter megnyitóbeszédében kifejtette: a konferencia aktualitását adja, hogy

• megkezdődött a tartós, fenntartható gazdasági növekedés időszaka (ez az energiaipar szempontjából is igen fontos),

• részletes tájékoztatást kapunk arról,

– mi a helyzet az erőműfejlesztések terén,

– milyen formában tudjuk kielégíteni a gazdaság igényeit.

Szólt arról, hogy a privatizáció az Országgyűlés által elfogadott törvény szerint történt, és célja nem csak a költségvetés segítése volt (de döntően hozzájárult, hogy el tudtuk kerülni a bolgár vagy albán válságot). A privatizáció fő célkitűzése az volt, hogy tőkeerős, elismert energetikai cégek jelenjenek meg (ez történt), ami az ellátásbiztonság egyik döntő feltétele.

Véleménye szerint az 1997. január 1-jén bevezetett árak fedezik a költségeket, a rendszer biztonságosan ellátja feladatát, és „minden fogyasztó nyugalommal mehet a kapcsolóhoz”. A villamosenergia-rendszerünk megbízhatóságát a nemzetközi szakma is elismeri (UCPTE).

Dr. Hegyháti József, az IKIM helyettes államtitkára az ellátásbiztonság megvalósulásáról tartott előadást. Ebben hangsúlyozta az állam ellátási felelősségét. A villamosenergia-törvénnyel jogilag szabályozott rendszer létezik, ez biztosítja azt a társadalmi elvárást is, hogy

– biztonságos ellátás,

– szabályozott rendszer legyen.

Dr. Kocsis István, az ÁPV Rt. vezérigazgató-helyettese tájékoztatást adott arról, hogy az energiaiparban eddig együttesen 400 milliárdos fejlesztési elképzelés kapcsolódik a megkötött szerződésekhez.

A korrekt tájékoztatás érdekében nem hallgatható el, hogy egyesek komoly aggodalmaikat fejezték ki, például: a Magyar Energetikai Társaság állásfoglalása szerint "a privatizáció nem a fejlesztésekhez szükséges többevenőst eredményezte, hanem az előkészített fejlesztések leállítását okozta. A külföldi befektetők... a hazai erőművek megújítására nem vállaltak szerződéses kötelezettségeket."

Dr. Járósi Márton, Petz Ernő azon aggályainak is hangot adtak, hogy bár az Országgyűlés elfogadta az energiapolitikai koncepciót (1993), ami erőmű-fejlesztési tervet is tartalmazott, de az a privatizációval megszűnt. A kínálatokra, befektetői szándékokra nem szabad rábízni az erőmű-építéseket. A szándék még nem működő kapacitás; ezenkívül a tulajdonsemlégség is sérült.

Dr. Horn János

Az Energiaközpont szemináriuma

1997. április 8-án Budapesten a Radisson SAS Béke Hotelben a Magyar-EU Energiaközpont (The Energy Centre) Budapest, Könyves Kálmán krt. 76. szervezésében a legkisebb költségre való tervezés – a SAVE-program tapasztalatai címmel egy napos szemináriumot tartott.

A legkisebb költség elvének alkalmazására a gáziparban is van (UK) példa, tudhatták meg a jelenlévők. Az EU SAVE I. és II. programokról külföldi, míg a legkisebb költség elvéről mint módszerről és a legkisebb költségre való tervezésről mint eszközről, a magyarországi tervezés jogi feltételeiről, a feladatokról hazai szakértők tartottak előadásokat.

Farkas Iván
MOIM

Könyvismertetés

Könyvismertetés

Mindig nagy örömmel fogadjuk, ha olyan könyv jelenik meg, amely szakmánkkal szoros összefügg. Sajnos, az utóbbi időben nem kényeztettek el bennünket, ezért is nagy köszönettel üdvözölhetjük, hogy az Akadémiai Kiadó gondozásában a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával megjelent *Tóth Miklós és Faller Gusztáv:*

Törvényszerűségek az ásványi nyersanyag-gazdaságban. Az ásványi nyersanyag- és energiapolitika alakulását meghatározó természeti, technikai és gazdasági törvényszerűségek c. könyve/tanulmánykötete.

A 105 oldalas könyv bevezetőjéhez Dr. h.c. mult. Dr. Kovács Ferenc, az MTA r. tagja írt előszót, melyben többek között "...ajánlja mindazon földtani, műszaki, gaz-

dasági szakemberek, valamint politikusok helyes informálására, akiknek akár döntéselőkészítési, akár döntési feladatai vannak vagy lesznek saját országuk ásványi nyersanyag-politikájának formálása, netán több ország, vagy világrész ásványi nyersanyag-stratégiájának összehangolása terén. De ajánlja a bányamérnök-hallgatók bányagazdaságtani és ásványgazdálkodási tanulmányaihoz, másrészt tananyagául szolgálhat nemcsak a bányá- és geológusmérnökök ilyen irányú továbbképzésének, hanem a környezetvédelmi-környezetgazdálkodási szakemberképzésnek, illetve továbbképzésnek is."

A könyv a hazai adottságok és gyakorlat kritikus elemzésével feltárt nemzetközi érvényű törvényszerűségeket tárgyal, melyek tekintetbevétele nem folytatható racionális ásványi nyersanyag- és energiapolitika nélkül. Tisztázva az ásványvagyon – mint természeti erőforrás – gazdasági értékelésének problémáit, az irodalomban egyedülálló interdiszciplinaritással mutatja be pl. a bányászat gazdaságosságának függését a természeti adottságoktól és feltételeinek szigorodását, a nyersanyagfajták történelmi szerepváltozását, a nemzetközi jövedelem tendenciaszerű függetlenedését a természeti erőforrásoktól, a gazdasági racionalitás követelményeit a nyersanyagkutatás és -kitermelés iránt, a természeti erőforrások igénybevétele terén lehetséges regionális és globális integrációk célszerűsége mérlegelésének módszertani alapjait. Elvi-módszertani segítséget nyújthat más természeti erőforrások (víz, termőföld, erdő) gazdaságpolitikájának megalapozásához is.

A 15 fejezetet tartalmazó könyv első fejezete összefoglalja az egyes fejezetekből kiemelt néhány törvényszerűséget és következtetést, majd a fejezetekben azokat részletesen kifejti.

Külön köszönet illeti a Magyar Tudományos Akadémiát, amelynek a támogatásával jelent meg ez a minden szakember könyvtárának elengedhetetlen darabja, hogy a könyv árát (448 forint áfával) igen kedvezményesen állapították meg.

Dr. Horn János

Külföldi hírek

A világ legnagyobb olajmezőjét fedezték fel Venezuelában

Az Arco, Phillips Petroleum, Texaco és Corproven a venezuelai Petroleos de Venezuela (PDVSA) társaság bevonásával felfedezte az Orinoco Belf-mező, amely az eddig ismert szénhidrogén-előfordulás legnagyobbja. A tároló üledékközet kb. 200 milliárd m³ különösen nehéz olajat tartal-

maz. Ebből 40 milliárd m³-t becsülnék kitermelhetőnek. Az első beruházási és termelési fázisban 3,5 milliárd \$-t fektetnek be 2001-ig, s ennek révén elérik a 15 000 m³/d termelési kapacitást; a második fázisban, amelyet 2006-ig fejeznek be, a napi termelési kapacitás 30 000 m³/d lesz. Az olaj sűrűsége 0,990 g/cm³. Az olajat távvezetéken Anzoabegulba szállítják, és ott a sűrűséget 0,800 g/cm³-re csökkentik, majd az olajat exportálják.

J. Petroleum Engineer, 1997. jan.

3D szeizmikus technológia alkalmazása gáztározóhoz

A Coherence Technology Co. of Houston 114 nagyobb és független olajtársasággal szerződést kötött a tárolókban az előforduló vetők, a csatornák és más stratégiai gátak 3D szeizmikus Coherence Cube technológiával való megállapításának 13 hónap alatti bevezetésére és kiértékelésére.

Petroleum Engineers, 1997.

A Veba Del növelte részesedését a venezuelai nehézolaj termelésében

Az orinocói területen előforduló nehézolaj kitermelésébe a Lagoven, a venezuelai állami olajtársaság leányvállalata; a Mobil venezuelai érdekltségébe bekapcsolódott a Veba 16,7% részesedéssel. 5 év alatt 2,5 Mrd DM-t fektet be az olaj előkészítésébe és szállításába. Joséban 2002-ig krakkolót létesít, ennek kapacitása 20 000 t/d lesz.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997.

A Statoil terminált épít Rigában

A norvégiai Statoil 600 millió koronát ruház be a Balti államoknak olajtermékkel való ellátására. 1992 óta 250 millió NOK-val 30 állomást építenek; 10 Észtszországban, 9 Lettországban és 8 Litvániában már kész, és 6 folyamatban van.

Új terminált építenek fel Lettországban, Rigában. Ennek kapacitása 25 000 m³ finomított termék lesz. A 95-ös és 98-as oktán-számú benzint és a gázolajat Norvégiából a Mongstad és a dán kabundborgi finomítók-ból szállítják.

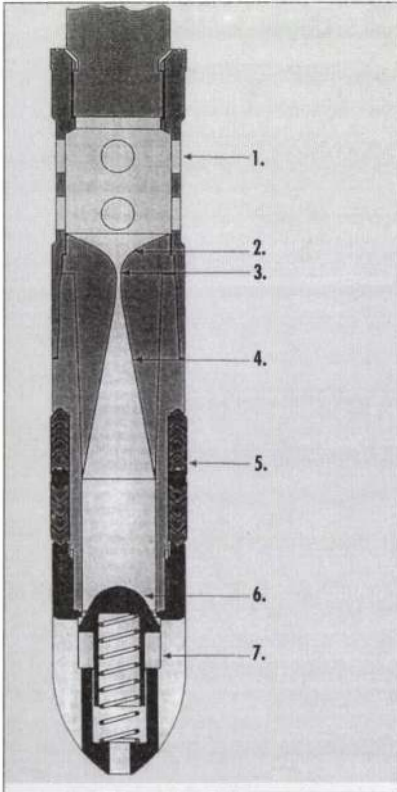
A terminál évi kapacitása 400–500 000 m³, de ez a szükségletnek megfelelően megduplázható. A terminál beruházási összege 120 millió NOK. A Statoil együttműködik a finnországi Neste project kialakításában, üzemanyag-töltő állomások építésében.

Oil Gas European Magazine.

K. L.

Új típusú, a betáplált gázáramot stabilizáló gázliftszelep

A folyamatos segédgázos termelésnél gyakran ingadoznak a gázáramlási paraméterek, megnehezítik a termelés szabályozását és a segédgáz betáplálását. Az 1. ábra szerinti új Venturi-csőves gázliftszelepnek minimális a perturbációja és áramlási paramétereinek oszcillációja. Az általánosan használt gázliftszelepeknél szubkritikus áramlási rezsim alakul ki, a beáramlott gázmenyiség nő, és



1. ábra. Venturi-csőves gázliftszelep
1. Belépőnyílások; 2. Szűkülő szakasz; 3. Torok (orifice); 4. Bővülő szakasz; 5. Tömítőlapok; 6. Visszacsapó szelep; 7. Kilepőnyílások

csökken a termelt folyadék sűrűsége. A Tokár és társai által ismertett szelepnél a gáz szűkülő keresztmetszeten, ún. torokon keresztül jut bővülő szakaszba és visszacsapó szelepen át a termelőcsőbe. A Venturi-cső a kritikus áramlási viszonyok feltételének megmaradását biztosítja, kiküszöbölve a gázbetáplálás ingadozását, viszont az adagolást állandó értéken tartja. Előnye még e szelepeknek, hogy míg a szokásos szelepeknél 40%-os differenciányomásra van szükség, ezeknél pedig már 6-10%-os nyomáskülönbség is elegendő. Optimális kiemelési, termelési hatások mellett felhasznált segédgázmenyiség mellett érhető el.

JPT, 1997. jan.

Független amerikai cég kezdi meg a kitermelést egy moldvai gázmezőből

A tervek szerint 1997-ben megkezdik a termelést és az értékesítést a Redeco Ltd. cég (USA) a moldvai Victorovca-mezőből. Annak ellenére, hogy itt a kutak 30-45 évesek, újrafúrások a cég szerint gazdaságilag indokoltak lehetnek. Ez a mező a K-Ny irányban 12 km hosszúságú és É-D irányban 4 km szélességű. A cég 1996-tól 2006-ig kapott kutatási és 20 évig feltárási jogot, ez kiterjed a Valeni olajmezőre, a Victorovca és a Baimaclia földgázmezőkre. A közlemény szerint az elvégzett rétegvizsgáló fúrások, valamint a közeli romániai eredmények biztatóak arra, hogy Moldova középső régiójában jelentősebb szénhidrogéntelepek találhatók.

Oil and Gas Journal, 1997. febr. 3.

Membrántechnológia alkalmazása szulfát leválasztására egy északi-tengeri fedélzeten

K.O. Donell ismerteti a világ első szulfátleválasztó üzemét (SRF), melyet a Brea A termelőfedélzeten alkalmaztak a membrántechnológia felhasználásával. A Brea tárolótelepben a rétegvíz igen nagy mennyiségben báriumiont tartalmaz. Ennek következtében nagy a lehetősége annak, hogy bárium-szulfát pelyhek, pikkelyek keletkeznek, ha a Brea szerkezet rétegvizéhez tengervizet kevernek. A nagy báriumtartalom miatt a szokásos kémiai inaktívátorokkal való kezelés nehézkes és nagyon költséges lenne. Ezért itt olyan eljárásra volt szükség, amely alkalmas a tengervízből a szulfátionok leválasztására, ugyanakkor a többi sókomponenst visszatartja. Olyan membránt alkalmaztak, amely csak az $1 \cdot 10^{-9}$ méretű és az ennél kisebb szemcséket, ill. részecskéket enged ki keresztül. A membrán a nátrium- és kloridionok nagyobb részét engedi át, egy kis %-nyi szulfátion mellett. A szerző ismerteti az eredményeket és az itt alkalmazott membrános technológia többgenerációs fejlesztési ciklust; rámutat arra is, hogy a jelenlegi (aránylag nagy) költséget miként lehet a jövőben csökkenteni.

Oil and Gas Journal

Kína LPG-importja jelentősen nő

Kína gazdasági fejlődésével rohamosan nő a szükséglete is cseppfolyós gáztermékből. 1995-ben 2 313 500 t LPG-t importált, 1996-ban pedig januártól szeptemberig már 2 406 500 t-t. Az import 24,3%-a Ázsia és a Csendes-óceán térségéből, 74,6%-a a Kö-

zel-Keletről, főleg Szaúd-Arábiából (67,5%) származott, 1%-a pedig az USA-ból. A szakértők további jelentős importnövekedést várnak, jöhetnek az országok a hazai termelését is fejlesztik.

Oil and Gas Journal

Számítógépi modell fúrócső-kifáradás előrejelzésére

J. Wu számítógépes modellt ismertet a fúrócsövek kifáradási határának előrejelzésére, közepes és kis sugarú vízszintes fúrásoknál. A szerző kimutatja, hogy a fúrócső-kifáradás szelvénye a legnagyobb a 9-15 m hosszúságú, sugarasan összeépített rakatok mellett, vízszintes fúrások esetében. A modell figyelembe veszi a cső méreteit, anyagát, a kapcsolóelemeket, a terheléseket, a fúróiszap okozta korróziót stb.

Oil and Gas Journal, 1997. febr. 3.

Nagy LNG-üzem építése Trinidadban

Trinidad szigetéhez közel, a tengerben jelentős földgázlelőhelyek vannak, ezek hasznosítására épül az LNG-üzem. Kapacitása 3 M t/év LNG lesz az előirányzott költsége pedig 1 Mrd \$. Az üzemből az első kiállítás 1999 közepére tervezik. Az exportot elsősorban az USA ÉK-e részébe, valamint Spanyolországba irányítják. A létesítményt úgy tervezték, hogy tovább bővíthető. Az egész üzem jelentősen automatizálják úgy, hogy a nagyüzemi termelés időszakában csak mintegy 100-150 munkás foglalkoztatására lesz szükség.

Oil and Gas Journal

Gázvezeték-kapcsolat Bajorország és a Cseh Köztársaság között

Az észak-bajorországi Gáztávvezeték Vállalat (Bamberg) a Ny-Cseh Gázművek (Pilsen) és a Dél-Cseh Gázművek (Budweis) megállapodtak abban, hogy kölcsönösen ki segítik egymást földgázszállításokkal. Ebből a célból 1998 végéig összekötik a Ny-Cseh és az Észak-Bajor gáztávvezeték-hálózatot. A ki segítő gázszállítás mennyiségére vonatkozóan 500 000 kWh/d földgázteljesítményben egyeztek meg. A Dél-Cseh Gáztávvezeték Vállalattal olyan megállapodás jött létre, hogy a következő 5 éven belül összekötik a rendszert a bajor hálózattal. Az észak-bajorországi vállalat évi gázleadása kerekén 30 Mrd m³, és ezáltal mintegy 700 MDM a forgalma, vezetékhalozatának hossza mintegy 2650 km.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Turkovich Gy.

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|--|
| JATE | József Attila Tudományegyetem |
| MATE | Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület |
| MÉTÉ | Magyar Élelmezéstudományi Egyesület |
| MGE | Magyar Geofizikusok Egyesülete |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MMK | Magyar Mérnöki Kamara |
| MMT | Magyar Mikrológusok Társasága |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| MTA BKM | Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Kémiai Munkabizottsága |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |
| SPE | Society of Petroleum Engineers |

Hazai hírek

MOL Szakmai-Tudományos Konferencia '97

A MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt. lehetőséget kíván biztosítani munkatársai, illetve a többségi MOL-tulajdonú társaságok, valamint a MOL Rt.-vel szakmai kapcsolatokat ápoló felsőoktatási intézmények és szakmai-tudományos intézetek munkatársai számára a MOL Rt. eddig elért eredményeinek feldolgozására és további fejlődésének bemutatására.

Ennek érdekében a MOL Rt. *meghirdeti szakmai-tudományos konferenciáját*, időpontja és helye: 1997. október 8–10., Siófok, Hotel Aranyhíd.

A konferencia témakörei felölelik a MOL Rt. teljes tevékenységét, úgymint: a szénhidrogének kutatását, termelését, feldolgozását, tárolását, szállítását, kőolaj-, földgáz- és termék-kereskedelmet, a tevékenységeket tervező, irányító, kiszolgáló és működtető funkciókat.

A konferencia szervezőbizottsága

A venezuelai kormány jóváhagyta a nehézőlaj-kitermelési tervet

A terv a venezuelai Petroleos de Venezuela SA és az Atlantic Richfield Co. (Arco) közös vállalkozásában valósul meg, eszerint az Oronico-öbölben lévő Hamacamezöről 200 000 b/d kőolajat fognak kitermelni. A projekt becsült költsége 3,5 Mrd \$, megvalósulása az ország bevételéhez 0,2–0,3%-kal fog hozzájárulni. A projekt szerint egy csőtávvezeték is építenek a Karib-tenger partján levő San José-ig, valamint egy üzemet a kőolaj minőségének feljavítására. Ebben 2006-tól 180 000 b/d 9° API-sűrűségű kőolajat 25° API-sűrűségű olajjá alakítanak át. Venezuela a következő 10 évben növelni kívánja exportját. Az előzetes számítások szerint 1997-ben 3,03 M b/d kőolaj exportja várható, ez 2006-ban 5,7 M b/d-t ér el.

Journal of Petroleum Technology, 1997. jan.

Az OMV igénybe veszi a szlovák föld alatti gáztározót

Az OMV és a szlovák Pozagás Gáztársaság szerződés kötött a határhoz közeli Lab városánál létesített föld alatti tározó igénybeviteléről. Ehhez egy 13 km hosszú és 500 mm átmérőjű vezeték megépítésére volt szükség. A max. szállítási teljesítmény 2,5 Mrd m³ mindkét irányban. A tározórendszer üzembe helyezését 1997 májusára irányozták elő.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Készletbecslés és termelés-előrejelzés: tudomány vagy művészet?

E címmel 1997. január 29-30-án 2 napos konferenciát tartott az SPE Aberdeenben. Az előadások az alábbi 4 fő téma köré csoportosultak:

- készletperspektívák,
- új feltárások,
- a készletekkel kapcsolatos gazdasági kérdések,
- kimerülő mezők.

SPE Review.

Adatok a finomítói kapacitások alakulásáról, ill. a működő kőolaj-finomítók számáról régióként

A világon enyhén emelkedett a nyersolaj-feldolgozási kapacitás, erősen emelkedett viszont a hidrogénes kezelési kapacitás, és kissé nőtt a konverziós kapacitás. A világ összes nyersolaj-deszillációs kapacitása 1,6 Mb/d-vel, vagyis 2,2%-kal nőtt az előző évi felmérés óta. A világ nyersolaj-feldolgozó kapacitása ma túllépi a 76 Mb/d szintet. Ez a növekedés egy „zöldmezős” építésű új finomító indításán, számos üzem bővítésén és a koreai finomítók információinak korrekcióján alapult. Ha levonjuk Korea 600 000 b/d kapacitását, amit az előző évben nem jelentettek, akkor a világ nyersolaj-feldolgozó kapacitásának növekedése 1996-ban 1 Mb/d, vagyis 1,3% volt.

| Régiók | A finomítók száma | Nyersolaj-feldolgozó kapacitás, Mb/d |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Ázsia/Csendes-ó. térsége | 138 | 16,287 |
| Ny-Európa | 112 | 14,121 |
| K-Európa és FÁK | 96 | 12,650 |
| Közép-Kelet | 42 | 5,423 |
| Afrika | 45 | 2,849 |
| É-Amerika | 191 | 18,804 |
| D-Amerika/Karib-országok | 77 | 5,932 |
| Összesen | 701 | 76,066 |

E 76 Mb/d kapacitásból 24,839 Mb/d vákuumdeszt, 12,762 Mb/d katalitikus krakk, 10,971 Mb/d katalitikus reformáló, 3,577 Mb/d kat.-hidrokrakk, 7,309 Mb/d kat.-hidrogénes finomítás és 120 ezer t/d a kokszyártó kapacitás.

Oil and Gas Journal.

Kis permeabilitású szakaszok gázkészleteinek meghatározása

C. Cottrell és D. Franklin módszert ismeret olyan gázkészletek mennyiségének meghatározására, amelyek kis permeabilitású szakaszokhoz kötődnek, anyagmérleg-egyenleteket alkalmazva.

SPE Review.

Turkovich Gy.

Tisztelt Hölgyem/Uram!

A MONTAN-PRESS Kft. 1997 novemberében, egyedi tervezésű reprezentatív falinaptárt jelentet meg, melynek témája:

„BÁNYÁSZ, KOHÁSZ EMLÉK- ÉS DÍSZKUPÁK”.

A falinaptár színes nyomással készül, 12+1 lapos, hónapokra bontott magyar és angol nyelvű felirattal.

Mérete: 30×39 cm

Reklámhely: 30×6 cm

| példányszám | megrendelés beérkezése | |
|----------------|------------------------|--------------------|
| | 1997. aug. 31-ig | 1997. szept. 1-től |
| | egységár Ft/db + áfa | |
| 20 – 100-ig | 1600 | 1700 |
| 100 – 300-ig | 1550 | 1650 |
| 300 – 1000-ig | 1500 | 1600 |
| 1000 db felett | 1450 | 1550 |

A cég emblémájának szitázása:

| | egységár Ft/db + áfa | | | | |
|---------------------|----------------------|-------------|--------------|---------------|----------------|
| Szitanyomás: | 20 – 50 db | 51 – 100 db | 100 – 300 db | 300 – 1000 db | 1000 db felett |
| 1 színnel: | 60 | 50 | 45 | 40 | 35 |

További színenként +25 Ft/szín + áfa

Film és klisékészítés: 4000 Ft + áfa

Grafikakészítés: terjedelemtől és kivittől függően



MONTAN-PRESS Kft.

1027 Budapest,

Fő u. 68.

Tel./fax: (36-1) 201-8083



BÁNYÁSZ, KOHÁSZ
EMLÉK- ÉS DÍSZKUPÁK
1998

Megrendelés: írásban levél vagy fax útján a mellékelt megrendelőlapon
Fizetési feltétel: készpénzfizetés ill. egyedi megállapodás szerinti banki utalás
Szállítás: igény esetén a megrendelő költségére – postai utánvétellel
– Budapesten futárszolgálattal
– vidékre az érvényes taxi díjszabás szerint

Csomagolás: polytasak 12 Ft/db + ÁFA
kartontasak 70 Ft/db + ÁFA

Megrendelés esetén a mellékelt megrendelőlapot kérjük kitöltve visszaküldeni!

Budapest, 1997. július

Üdvözlettel:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ

ÉS

FÖLDGÁZ



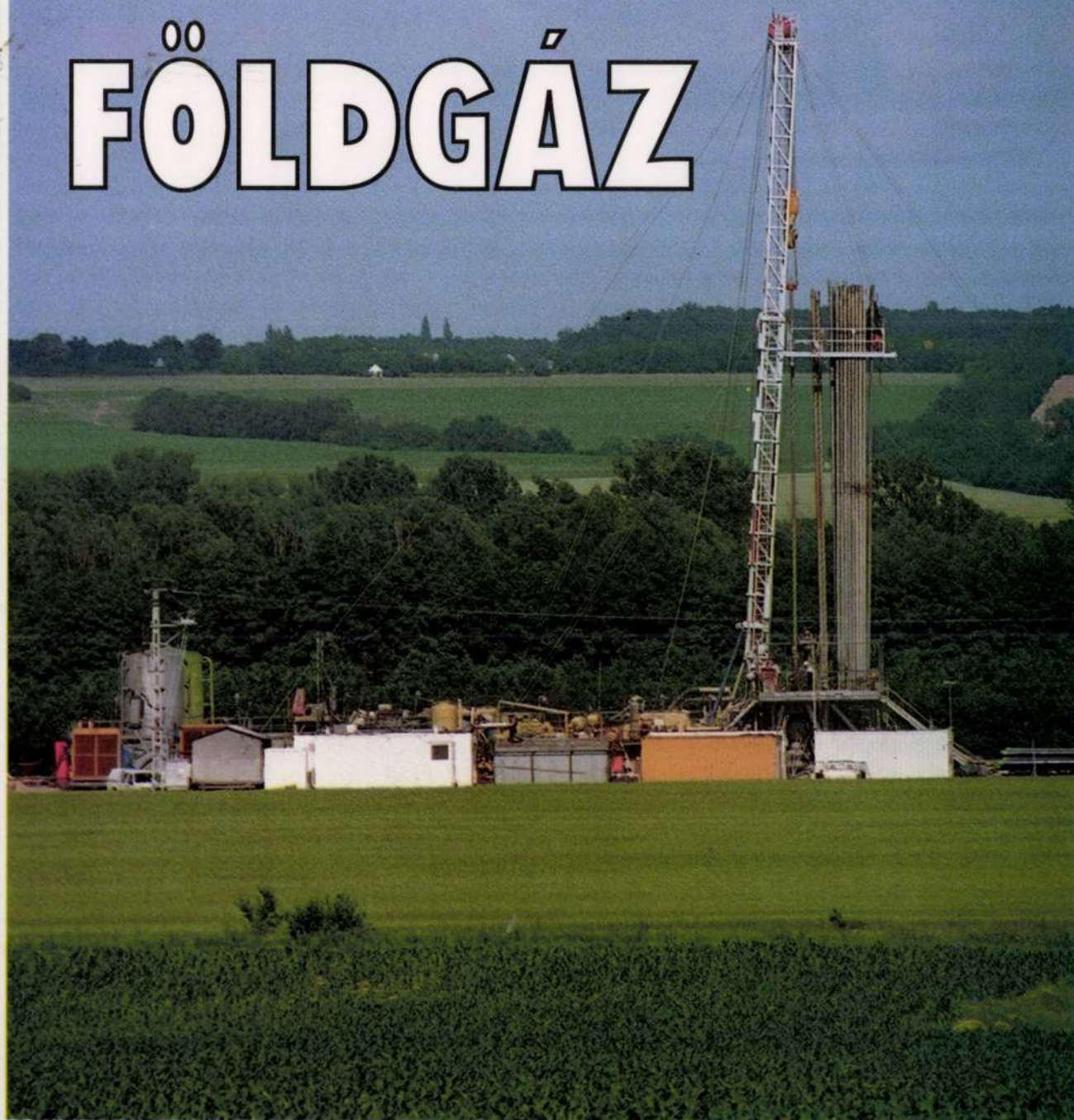
BUDAPEST

1997. augusztus

1997/8.

30(130.) évfolyam

193-224. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlapfotó:

Sárdy DK-i fúrás
Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36)(1) 464-1027 és (36)(1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcíme: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36)(1) 201-8083
Tel.: (36)(1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|--------------------|
| SZULYOVSKY IMRE: A szeizmikus inverzió szerepe a geológiai modell építésében | 193 |
| TRÁJ GYULA-KOMÁR GYÖRGY: Az értékesítésösztönzés elmélete és gyakorlati lehetőségei a MOL Rt. üzemanyag-kiskereskedelmében | 200 |
| BUCSKY GYÖRGY-UJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ-PÁZMÁNY JÓZSEF: A FixMix statikus keverő és alkalmazása olajipari hőcserélőkben. 2. rész. | 213 |
| Az iparág köréből | 212 |
| Egyesületi hírek | 223 |
| Egyetemi hírek | 210 |
| Hazai hírek | 211 |
| Ipari hírek | 204 |
| Külföldi hírek | 199, 209, 212, 223 |
| Személyi hírek | 211 |
| Történeti hírek | 207 |

Javában áll a vásár; a zsvajban
Magsiketül a lelkiismeret.
Ki hazudik nagyobbat? – E sivár
Föltétel a kikiáltási ár.
Föl és alá ki tud hízelegni szebben
A mennynek és pokolnak egyaránt?
[Vajda János]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR (szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

A szeizmikus inverzió szerepe a geológiai modell építésében



Dr. Szulyovszky Imre
okl. geofizikus, a földtudomány kandidátusa,
csaportvezető,
Geofizikai Szolgáltató Kft., Budapest.

SZULYOVSZKY IMRE

ETO: 553.834:550.8.001.57

Az akusztikus hullám terjedési sebessége, a szeizmikus sebességtér meghatározása a szeizmikus feldolgozásban és értelmezésben különösen jelentős. A szeizmikus hullám reflexiós idejét a közeg akusztikus sebessége, reflexiós amplitúdóját pedig az egymásra települt két réteg akusztikus impedancia- (sebesség \times sűrűség) különbsége határozza meg. Ezért ezt a két mennyiséget becsülni tudjuk a szeizmikus szelvényből, és térbeli változásukat használni tudjuk a geológiai modell szeizmikus adatokból történő felépítésére. A Kárpát-medencében az akusztikus impedanciát döntően a sebesség határozza meg, a sűrűség szerepe ehhez képest elhanyagolható. Így az akusztikus sebesség az a fizikai paraméter, amellyel a szeizmikus mérés a legszorosabb kapcsolatban van. A szeizmikus inverziós eljárások azok a feldolgozási módszerek, amelyek szeizmikus frekvenciás intervallumsebesség-teret szolgáltatnak a hagyományos szeizmikus szelvény feldolgozásával. A dolgozatban a GES Kft.-nél működő inverziós eljárásokra és alkalmazásukra mutatunk példát, továbbá rávilágítunk a sebességmodell-építés robusztus voltára.

Az utóbbi időkig a geofizika legfőképpen szerkezeti időtérképeket szolgáltatott a szénhidrogén-kutatás számára. Ez azonban változóban van, az értelmező geológus mélységtérképet, nyomás-, porózitás-, litológiai jöslás-térképet vár. Ismeretes továbbá, hogy a 3D szeizmika lényegesen pontosabb szerkezeti képet tud adni, mint a 2D szeizmika, a maximálisan elérhető pontosságot és felbontást azonban csak a 3D mélységmigráció után kapjuk meg. Ezekben az új eljárásokban közös az, hogy mindegyikhez megbízható sebességmodell szükséges.

A szeizmikus sebességtér-meghatározás mindig is része volt a szeizmikus feldolgozásnak, de a geológiai értelmezésnek csak ritkábban, és sokkal kisebb súllyal. Ennek oka a sebességtér-meghatározás mintavételi sűrűségében, megbízhatóságában, pontosságában keresendő. A hagyományos szeizmikus feldolgozásban a sebességmeghatározás a stacking sebesség számításával, felhasználása pedig a dinamikus korrekcióval többnyire ki is merül. Ennél azonban tovább lehet lépni.

A sebességmodell minél pontosabb meghatározására különféle eljárásokat dolgoztak ki, és árusítanak a kereskedelemben. A fejlődés elég gyors. A jelen pillanatban is tartó recesszió pedig kikényszeríti a legújabb, legjobb technológiák átvételét.

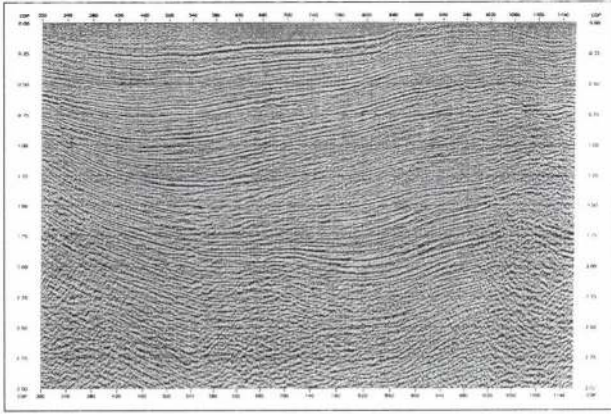
A szeizmikus akusztikus impedancia-, ill. sebességszelvények a geológiai interpretáció alapját képezik – olvashatjuk egyes nyugati cégek brosúráiban [1]. Ezt az állítást nem vallja ma minden, értelmezéssel foglalkozó geoszakember. Az in-

verzió megítélése cégektől, szakemberektől függően változó – bár nincs olyan nagy különbség a véleményekben, mint pl. az amplitúdóanomáliákkal foglalkozó módszer, az AVO megítélésével kapcsolatban. Az egyik álláspontot képviseli az említett állítás, a másik álláspont szerint a szeizmikus sebességtér csupán egy attribútum-szelvény a sok közül. Azonban a sebességtér olyan fizikaiparaméter-szelvény, amely közvetlenül felhasználható a geológiai modell felépítésében. Ezért véleményünk szerint az igazság a két állítás között, de az első állításhoz közelebb helyezkedik el. A GES Kft.-nél jelenleg a következő eljárásokkal állítható elő intervallumsebesség-tér:

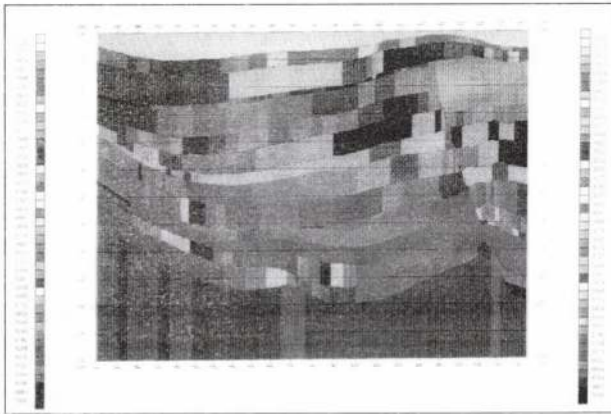
1. Intervallumsebesség-szelvény, a szeizmikus stacking sebességadatokból előállítva, felhasználva a szelvényhorizont értelmezését. Ez, mivel lépcsős függvény, nagyfrekvenciákat is tartalmaz. Ezért az kisméretű sebességkomponenst ennek kb. 8–10 Hz-es felülvágásával állítjuk elő. Sebességmodellnek nevezük.

2a) Az 1. pont intervallumsebesség-szelvényének felbontását javítani tudjuk úgy, hogy a szeizmikus frekvenciasávbeli sebességváltozás rekurzív inverzióval kapott közelítését (10–40 Hz) hozzáadjuk a stacking sebességéből származtatott kisméretű intervallumsebesség-szelvényhez, a modellhez. Rekurzív inverziónak nevezzük.

2b) Ha a szeizmikus szelvény közelében mért mélyfúrásból akusztikus szelvény áll rendelkezésre, akkor tovább tudjuk javítani a közelítés pontosságát. A karotázsszelvényeket mind kisméretű



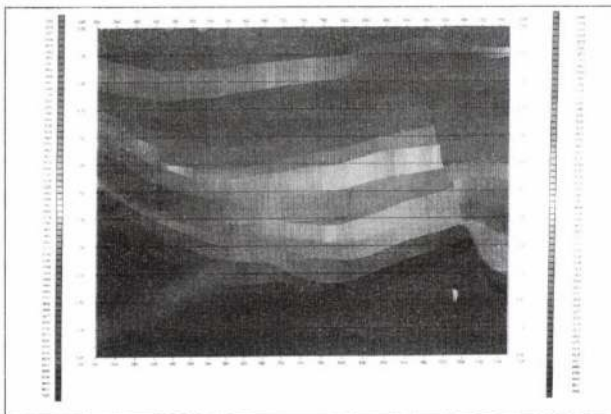
1. ábra. Hagyományos szeizmikus szelvény, Tunézia 1*



2. ábra. Szeizmikus intervallumsebesség-szelvény, Tunézia 1*

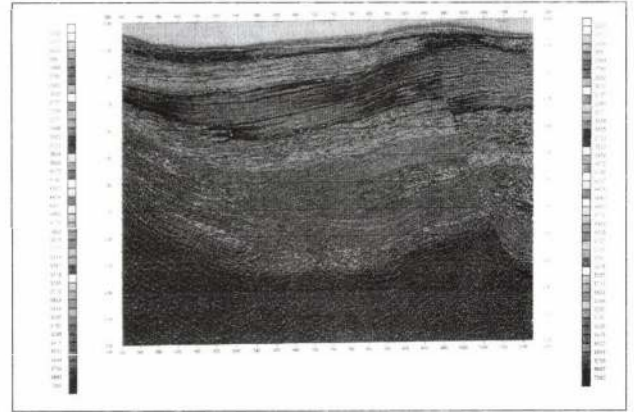
ciás, mind a szeizmikus frekvenciás komponens pontosságának javítására fel tudjuk használni, egyben a sztratigráfiai dekonvolúcióval a szeizmikus felbontást is javítjuk. Magában a rekurzív inverzióban a karotáz adatokat nem használjuk, csak az inverzió bemenőadatainak javításában.

3. Ha karotázsszelvényeink nincsenek, de a szeizmikus szelvényhorizont értelmezését és az intervallumsebességek durva közelítését meg tudjuk adni, akkor módunkban áll a sebességtér egy másik közelítésének előállítása sokcsatornás sztratigráfiai inverzióval: rovim, CGG-szabadalom.



3. ábra. Szeizmikus intervallumsebesség-szelvény, folytonos színskálával, Tunézia 1*

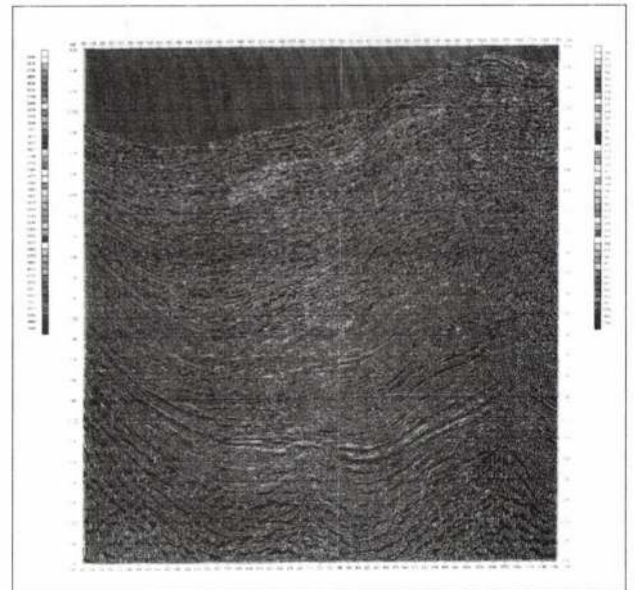
4. A sebességtér egy durva közelítéséből számított modell és a mért szeizmikus csatornák összehasonlítása alapján iterációval általánosított lineáris inverzióval (GLI) sebességbecslést állíthatunk elő: Hampson-Russell; STRATA-rendszer, blokkos inverzió.



4. ábra. Rekurzív inverzió, Tunézia 1*

5. A 4. pont adataiból a lineáris programozás módszerével is származtathatunk széles sávú, igen nagy felbontású szeizmikus szelvényt, s ebből rekurzív inverzióval nagy felbontású akusztikus impedanciaszelvényt kaphatunk: PROMAX-rendszer, sparse-spike inverzió.

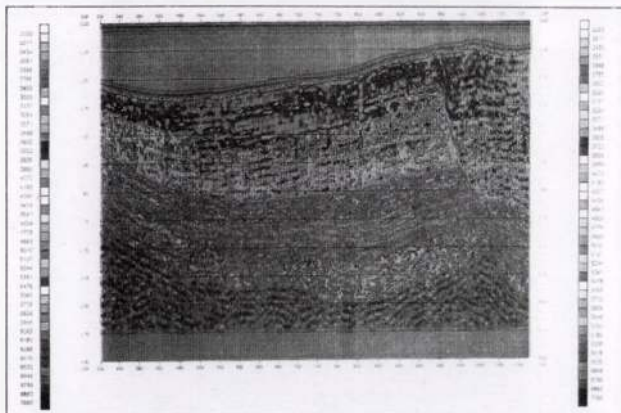
A GES Kft. feldolgozási gyakorlatából néhány példával illusztráljuk a sebességtér előállításának felsorolt módszereit,



5. ábra. Rovim inverzió, Tunézia 1*

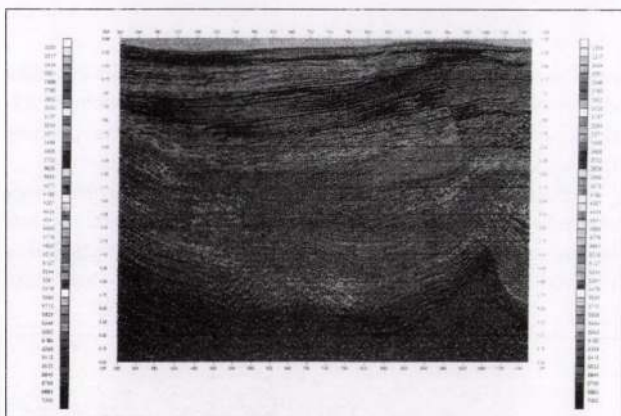
majd egy példán bemutatjuk, hogy az 1. pontban szereplő intervallumsebesség-tér előállítása mennyire robusztus, mennyire függ a horizontkijelölés és a vetőkijelölés pontosságától. A példák egy részét a GES Kft.-nek a houstoni CLK Company és a SOCO Tunisia Inc. cégek megbízásából végzett tunéziai feldolgozásából vettük.

Az első példánk hagyományos szeizmikus szelvénye az 1. ábrán látható. A 2. ábrán az 1. ábra adataiból számolt, 1. pont-

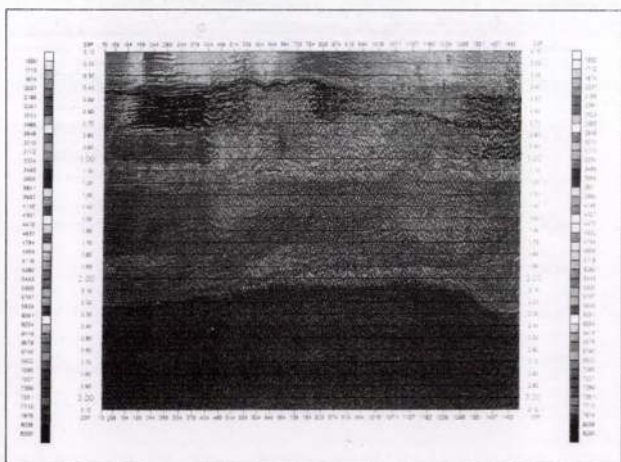


6. ábra. Rovim inverzió, sávszűrés után, Tunézia 1*

ban szereplő intervallumsebesség-szelvénymodellre mutatunk példát. Ennek 8–10 Hz-cel felülvágott, frekvenciaszűrt változatát használjuk a rekurzív inverzióban. A színskála cél szerinti megválasztása a színes kijátszásokban eléggé lényeges. A 2. ábrán a rekurzív inverzióhoz használatos színskálát alkalmaztuk. Ott ez jól bevált a szeizmikus frekvenciasávbeli változások láttatására. Itt viszont a rétegekben belüli laterális sebességváltozások jobban szemléltethetők folytonos színskálával: 3. ábra. Jól látszik a környezetéhez viszonyítva eltérő sebesség-



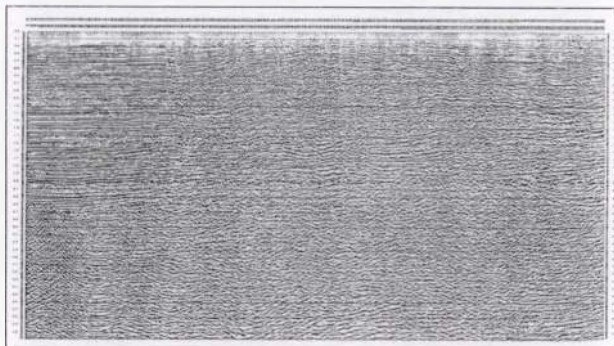
7. ábra. Rekurzív inverzió, mélységszelvény, Tunézia 1*



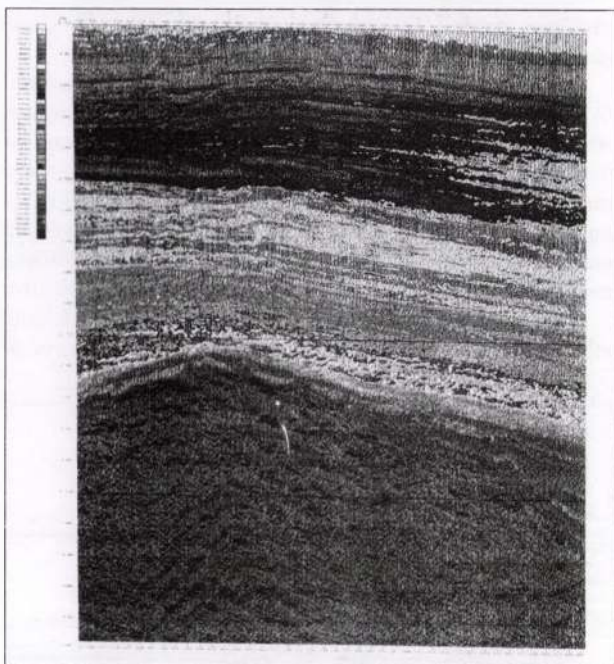
8. ábra. Rekurzív inverzió, Tunézia 2*

gű réteg, és az egyes rétegekben belüli változások is jól követhetők.

A 4. ábrán a 2. pontban szereplő, a fúrás nélküli rekurzív inverzióra mutatunk példát. Ez a szelvény együttesen tartalmazza az 1. ábrán bemutatott kisfrekvenciás- és a szeizmikusfrekvenciás sebességteret. A sebesség rétegen belüli változására itt részletesebb információt kapunk, és a vető is jól követhető. A sebességszelvény a vető kijelölését segíti és megerősíti.



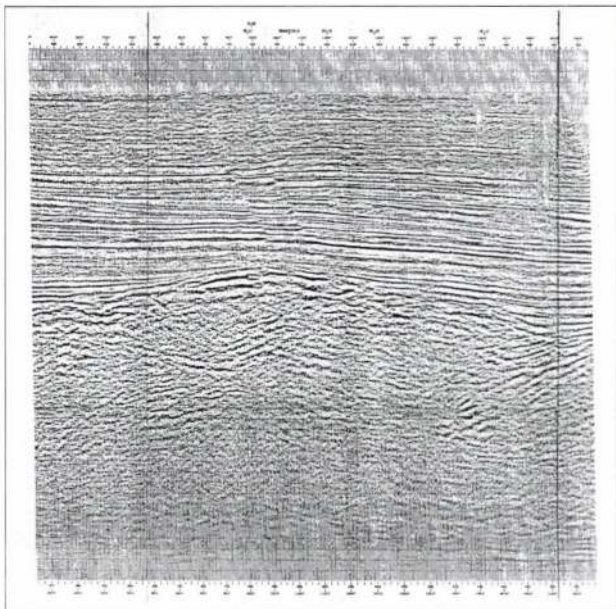
9. ábra. Hagyományos szeizmikus szelvény, Tunézia 2*



10. ábra. Rekurzív inverzió, Magyarország 1**

Ezen a tunéziai anyagon fúrás nélküli szelvény sem a szeizmikus szelvény mentén, sem a területen nem állt rendelkezésre. Így a 3. pontban a szereplő inverziót nem tudtuk itt elvégezni, de elvégeztük a 4. pont rovim inverzióját: 5. ábra. Az invertált szelvény nagyfrekvenciás komponense igen erős, de ennek jelentős része zaj. Ezért felülvágó szűrést alkalmaztunk: 6. ábra.

A sebességszelvény minden egyes csatornáját sebességadatsorként felhasználva mélységtranszformációt végezhetünk: 7. ábra. A területen mélyfúrásokat még nem telepítettek. Ennek ellenére a megrendelő inverziót kért részletes sebességinformáció szerzése céljából. Az így kapott sebességteret a

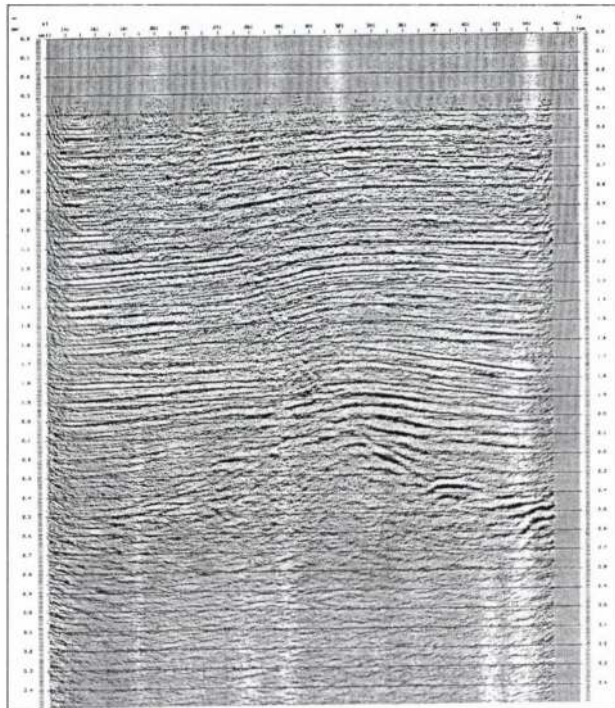


11. ábra. Hagyományos szeizmikus szelvény, Magyarország 1**

geológiai modell felépítéséhez, durva litológiai beclésre használták.

Egy másik tunéziai szelvényből előállított rekurzív inverziós szelvény a 8. ábrán, a megfelelő hagyományos szelvény a 9. ábrán látható. Ebben az esetben sem állt rendelkezésre mélyfúrás akusztikus szelvény. A hagyományos szelvényen erősen töredezett szerkezetet látunk, ami horizontális sebességinhomogenitásokat valószínűsít. A rekurzív inverziós szelvényen megjelennek ezek a sebességinhomogenitások, így a geológiai modell felépítésében itt is jól használható a sebességszelvény.

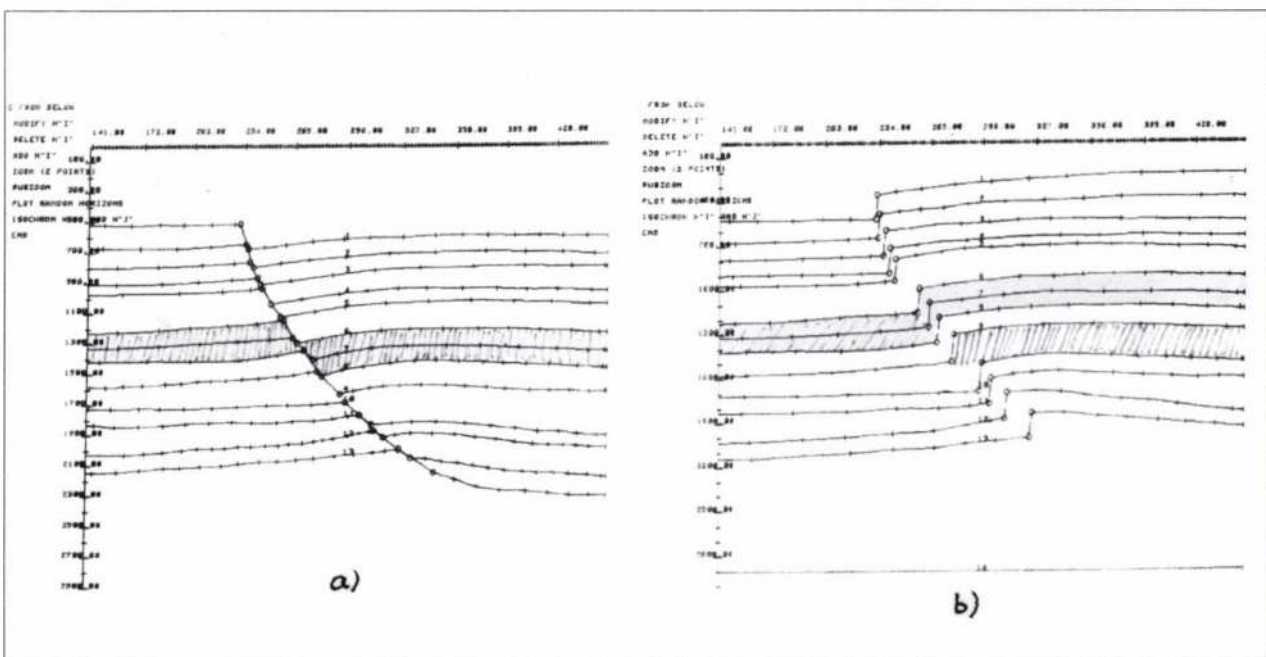
Mért mélyfúrás akusztikus szelvény felhasználásával készült rekurzív inverziós szelvényt mutatunk be a 10. ábrán: a hagyomá-



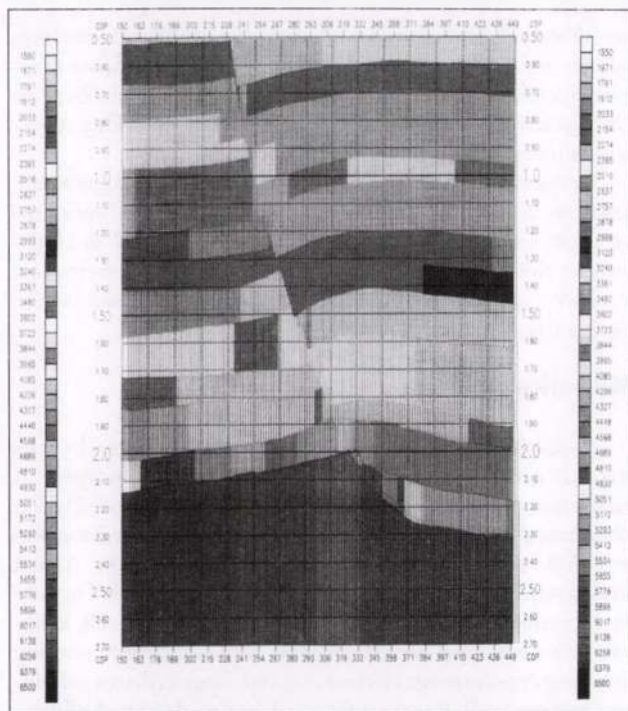
12. ábra. Hagyományos szeizmikus szelvény, Magyarország 2**

nyos szeizmikus szelvény a 11. ábrán látható. A sztratigráfiai dekonvolúcióval a felbontást sikerült növelni a hagyományos feldolgozáshoz viszonyítva, valamint javult az impedancia-szelvény megbízhatósága a fúrás szelvényvel végzett ellenőrzés révén.

Felmerülhet a kérdés az értelmező geológus részéről, hogy az értelmezés, azaz az intervallumsebesség meghatározásához megadott horizontok mint kényszer, hogyan befolyásolják a végeredményül kapott intervallumsebesség-teret – azaz nem

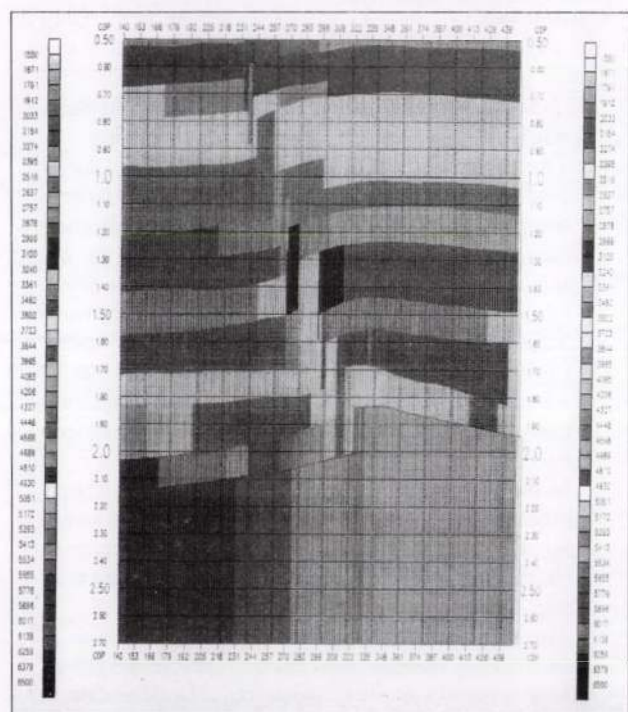


13. ábra. Magyarország 2 szelvény, kétféle vetőértelmezés**

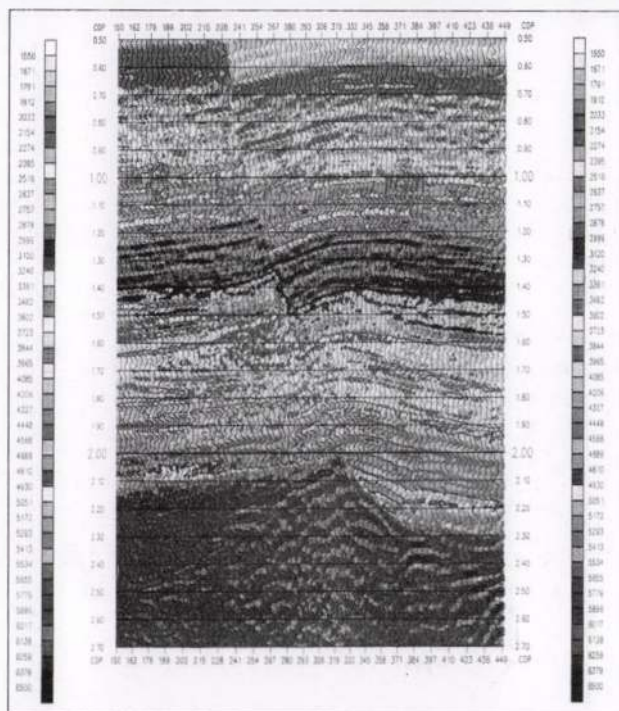


14. ábra. Szeizmikus intervallumsebesség-szelvény, korrekt vetőértelmezéssel, Magyarország 2**

befolyásolja-e az értelmező lényegesen az értelmezéssel a számított sebességteret. Pl. a tunéziai példában láttunk egy nagyon határozott vetőt. Mi történik akkor, ha egy ilyen vetőt a horizontértelmezéskor nem jelölünk ki, vagy esetleg fordított irányú vetőt jelölünk ki? Bemutatjuk ennek hatását egy hazai szeizmikus szelvényen.

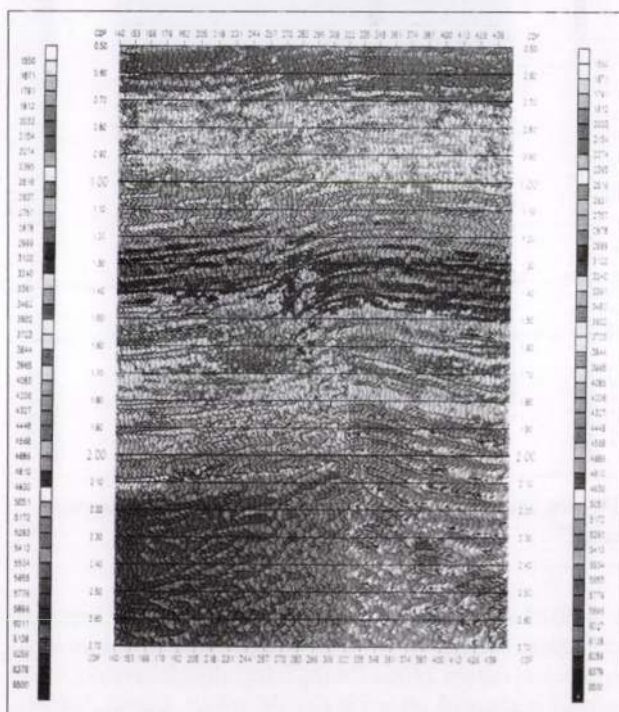


15. ábra. Szeizmikus intervallumsebesség-szelvény, hibás vetőértelmezéssel, Magyarország 2**

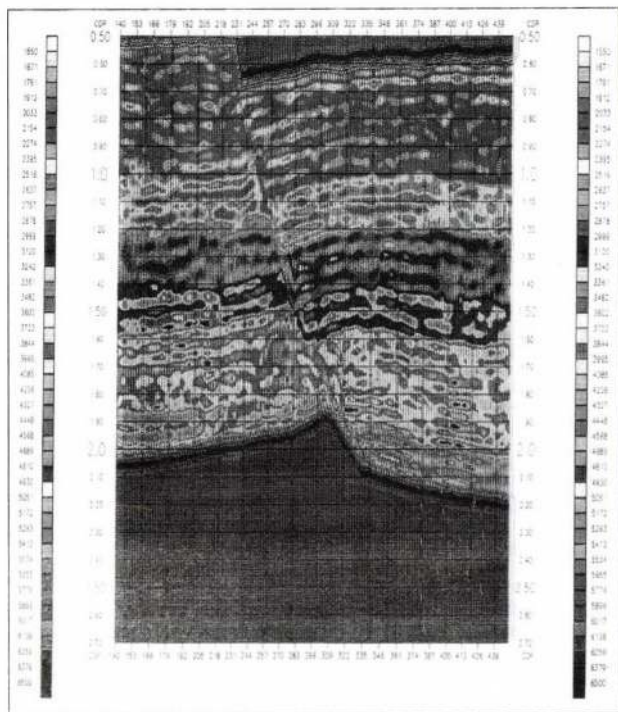


16. ábra. Rekurzív inverzió a 14. ábra modelljével, Magyarország 2**

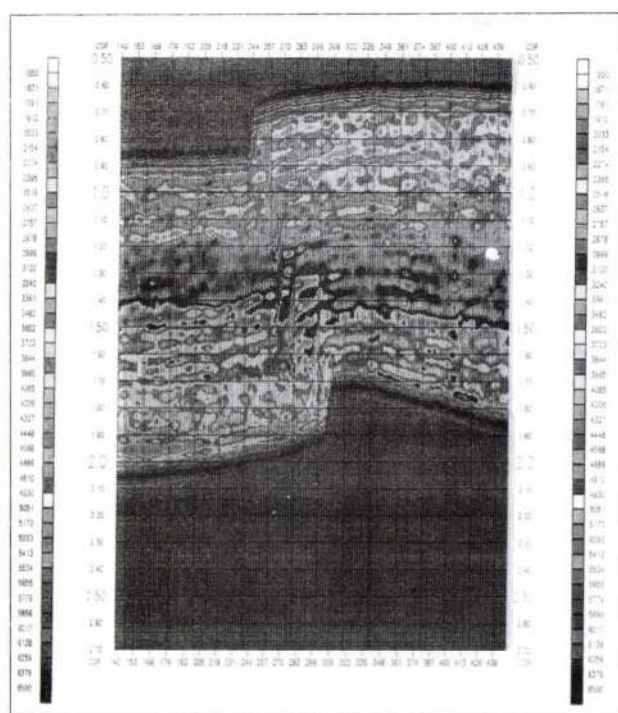
A hagyományos szeizmikus szelvény a 12. ábrán és ennek kétféle vetős értelmezése a 13.a) és 13.b) ábrán látható. Korrekt értelmezés: 13.a) ábra, hibás értelmezés: 13.b) ábra. A különböző horizontértelmezéssel kapott sebességmodellek a 14. és 15. ábrán láthatók. Jól látszik, hogy a sebességtér harmonizál a korrekt horizontértelmezéssel, azaz a horizontértelmezéskor kijelölt rétegek a számított intervallumsebesség-tér szerint is azonos, összetartozó rétegeknek bizonyulnak. Pl. a



17. ábra. Rekurzív inverzió a 15. ábra modelljével, Magyarország 2**



18. ábra. Sávsvürt rovim inverzió a 14. ábra modelljével, Magyarország 2**



19. ábra. Sávsvürt rovim inverzió a 15. ábra modelljével, Magyarország 2**

szelvény közepén lévő, zöld színnel jelzett réteg jól mutatja a vető menti réteg-összetartozást. Rossz, ellenkező irányú vetőértelmezés esetén a rossz elvetési irány ellenére az előbbi zöld színnel jelölt réteg a jó elvetési irányt mutatja, holott a rossz horizontértelmezés szerint a vetőtől jobbra lévő, zöld színnel jelölt réteget a vetőtől balra lévő, barna színű réteggel

adtuk meg azonosnak a 13.b) ábrán látható hibás vetőértelmezéssel. A sebességteret befolyásolni nyilvánvalóan lehet a horizontértelmezéssel, különösen az alaphegység esetében, de lényegesen eltorzítani nem lehet, tehát már a stacking sebességteret jellemzően tartalmazza a geometriát.

Bemutatjuk a jó és a rossz horizontértelmezéssel számított, rekurzív inverzióval kapott sebességteret (16. és 17. ábra), továbbá az ezeknek megfelelő rovim szelvényeket (18. és 19. ábra). Az előbbi következtetések itt is változatlanul érvényesek, de ezek a szelvények a sebességteret sokkal részletesebb közelítést adják, mint az egyszerű modell.

Következtetések

A szeizmikus akusztikus impedancia-, ill. sebességszelvények ma már nélkülözhetetlen elemei a geológiai értelmezésnek. A tapasztalatok szerint érdemes szeizmikus sebességszelvényeket számítani akkor is, ha nem áll rendelkezésre karotázás akusztikus szelvény a szeizmikus szelvény mentén. Az így kapott kisfrekvenciás sebességmodell pontosság szempontjából nyilván alatta marad a karotázsszelvény felhasználásával készült, kalibrált sebességmodell-szelvényekének, de a szeizmikus stacking sebességteret pontossága eléri azt a szintet, hogy érdemes mélyfúrás szelvény nélkül is szeizmikus sebességszelvényt előállítani, mert tartalmaz a geológiai értelmezést segítő és eddig szelvény szerűen meg nem jelenített, fel nem használt információkat. Jelentős technikai segítség a színes megjelenítés, végül a sebességternek a dolgozatban példával illusztrált robusztus volta segít abban, hogy bizalommal használjuk ezeket a sebességszelvényeket.

IRODALOM

[1] Odegard-Danneskiold-Samsøe ApS: ISIS seismic inversion. EAE/EAPG konferencia. Wien, 1994.

* A SOCO Tunisia Inc. engedélyével.

** A MOL Rt. ábrái.

Dr. I. Szulyovszky, Geophysicist: The role of the seismic inversion in the geologic model building

The determination of the seismic acoustic velocity field is one of the most important step in the seismic data processing and interpretation. The reflection time of the seismic wave is determined by the acoustic velocity, the reflection amplitude is determined by the difference of the acoustic impedance (velocity x density) of the two subsequent layers. Consequently these two physical parameters can be estimated from the seismic section, and the construction of the geologic model can be based upon the spatial changing of these parameters.

In the Karpat basin the acoustic impedance is governed by the velocity, the role of the density is small. So the acoustic velocity is the physical parameter which has the most closed connection with the seismic.

The seismic inversion processing methods result in an interval velocity field in the seismic frequency band set out from the conventional seismic section. The study shows some examples from the inversion practice of the GES Kft. and shows an experiment for the robustness of the velocity model building.

Külföldi hírek

Nehéznyersolaj kitermelése az Északi-tengeren

A közelmúltban egy SPE-ülésem elhangzott beszámoló szerint három mezőn kell a szakembereknek megbírkóznuk a nehéznyersolaj kitermelését kísérő problémákkal. Elsőként a *Gryphon-mezőn* indult meg a kitermelés, ahol úszó termelő-, tároló- és letöltőrendszer (FPSO) alkalmaztak, amelyhez egy víz alatti kútfejsomópontot csatlakoztattak mintegy 1,5 km távolságban. A hajón a kitermelt olajáram kétfokozatú, háromfázisú szeparáláson ment át, amit elektrosztatikus koagulálás követett. A szeparáláshoz a hőt két turbogenerátor hulladék hője szolgáltatta. A műveletet emulzióbontó vegyszerrel segítették. A kitermelt nehézolaj kéntartalma kicsi (0,45%), nehézfémek (pl. nikkelt és vanádiumot) ugyancsak kis mennyiségben tartalmaz. API-sűrűsége 21,5°, savassága 4,4 mg KOH/g, dermedéspontja -27 °C.

Nehézolajat termelnek az *Alba-mezőn* is, ahol az olaj API-sűrűsége 20°, viszkozitása pedig 70 °-on 20 cP. Ezért a fedélzeten nagyméretű kezelőegységekre volt szükség, pl. 26 m hosszú és 4,3 m átmérőjű szeparátorra. Az olaj melegítése céljából az Északi-tengeren itt létesítették a legnagyobb teljesítményű hőközlő berendezést. Naponta 100 000 barrelt meghaladó mennyiségű olajat termelnek. A technológiai folyamatban elektrosztatikus koagulátor csökkenti a nehézolaj víztartalmát az exportörök részéről megkívánt mértékre, míg a termeléssel felszínre hozott homokot újszerű kerámia hidrociklonokkal választják le.

Hasonló feltételek között folyik a termelés a *Harding-mezőn*, ahol az olaj viszkozitása 5–10 cP, API-sűrűsége 19,5–21,0°, savassága pedig 2,8 mg KOH/g. A mező élettartamát 20 évre becsülik napi 70 000 barrelt kitevő csúcstermelés esetére. Az olaj viasz- és aszfaltenmentes, kéntartalma is a *Gryphon-mező* olajához hasonlóan kicsi.

SPE Review.

Újabb metanolüzem épül Száúd-Arábiában

A Saudi Basic Industries Corp. (SABIC) és a Mitsubishi Heavy Industries Ltd. szándéklevelét írt alá a negyedik világszínvonalú metanolüzem építésére. Az új üzemegység kapacitása Al Jubailban 850 ezer t/év metanol lesz, és úgy tervezik, hogy az építést 1999-ben befejezik. A négy üzem együttes metanolgyártó kapacitása 3,1 Mt/év.

Oil and Gas Journal, 1997. máj. 12.

A 15. kőolaj-világkongresszus

„Technológia és globalizáció – A kőolajipar irányvonala a 21. században” – Peking, 1997. okt. 12–16.

Plenáris rendezvények

Kőolaj és földgáz Kínában (Dr. Wang Tao)

A csendes-óceáni perem – egy nemzetközi fontosságú terület perspektívája (L. R. Raymond)

Technológia – Egy globális stratégia a 21. században (P. H. Jaffre)

Az újjászervezett oroszországi kőolajipar (A. E. Putilov)

A világ kőolajkészletei, Mt

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1997-es részarány, % |
|----------------------------|---------------|---------------|----------------------|
| <i>Közel-Kelet</i> | | | |
| Száúd-Arábia | 35 369 | 35 328 | 25,6 |
| Irak | 15 028 | 13 417 | 10,9 |
| Kuvait | 13 024 | 13 024 | 9,4 |
| Arab Emírátságok | 12 851 | 12 892 | 9,3 |
| Irán | 12 714 | 12 058 | 9,2 |
| Semleges zóna | 733 | 733 | 0,5 |
| Omán | 695 | 695 | 0,5 |
| Jemen | 548 | 548 | 0,4 |
| Egyebek | 915 | 947 | 0,7 |
| | 91 877 | 89 642 | 66,4 |
| <i>Amerika</i> | | | |
| Venezuela | 9 074 | 9 018 | 6,6 |
| Mexikó | 6 639 | 6 772 | 4,8 |
| USA | 3 013 | 3 027 | 2,2 |
| Kanada | 659 | 659 | 0,5 |
| Brazília | 640 | 560 | 0,5 |
| Egyebek | 1 318 | 1 426 | 1,0 |
| | 21 343 | 21 462 | 15,4 |
| <i>Afrika</i> | | | |
| Líbia | 3 888 | 3 888 | 2,8 |
| Nigéria | 2 106 | 2 826 | 1,5 |
| Algéria | 1 172 | 1 172 | 0,8 |
| Angola | 751 | 751 | 0,5 |
| Egyiptom | 511 | 536 | 0,4 |
| Egyebek | 573 | 587 | 0,4 |
| | 9 001 | 9 760 | 6,4 |
| <i>Egykori Szovjetunió</i> | | | |
| | 7 755 | 7 755 | 5,6 |
| <i>Távol-Kelet</i> | | | |
| Indonézia | 667 | 692 | 0,5 |
| India | 582 | 781 | 0,4 |
| Malajzia | 519 | 558 | 0,4 |
| Egyebek | 659 | 620 | 0,5 |
| | 2 427 | 2 651 | 1,8 |
| <i>Kína</i> | | | |
| | 3 288 | 3 288 | 2,4 |
| <i>Nyugat-Európa</i> | | | |
| Norvégia | 1 509 | 1 131 | 1,1 |
| Nagy-Britannia | 603 | 573 | 0,4 |
| Dánia | 125 | 135 | 0,1 |
| Olaszország | 100 | 91 | 0,1 |
| Németország | 52 | 42 | 0,0 |
| Egyebek | 46 | 54 | 0,0 |
| | 2 435 | 2 026 | 1,8 |
| <i>Kelet-Európa</i> | | | |
| | 266 | 295 | 0,2 |
| <i>A világ összesen</i> | | | |
| | 138 392 | 136 879 | 100,0 |
| OPEC-részarány | 107 300 | 105 722 | 77,5 |

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. márc.

A petróleumexportáló országok (OPEC) (Dr. H. E. R. Lukman)

Várható fejlődések a szállítási technológiában a következő évszázad számára (Az előadó nevét később közlik)

„Dewhorst” előadás (K. T. Derr)

Miniszteriális panel (Moderátor: D. van der Meer, a Kőolaj-világkongresszus elnöke)

Szakelőadások: A szakelőadásokat 9 szekcióba csoportosítják:

1. Feltárás-kutatás, 2. Termelés, 3. Finomítás, 4. Földgáz, 5. Készletek, 6. Környezet és biztonság, 7. Üzlet/irányítás, 8. Kutatás, 9. Szállítás.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. márc.

Turkovich Gy.

Az értékesítésösztönzés elmélete és gyakorlati lehetőségei a MOL Rt. üzemanyag-kiskereskedelmében*

TRÁJ GYULA-KOMÁR GYÖRGY

ETO: 658.87:665.7MOL Rt.



Tráj Gyula
okl. közgazdász, osztályvezető.
MOL Rt., Budapest



Komár György
okl. építőmérnök, külkereskedelmi vezető.
MOL Rt., Zalaegerszeg

Cikkünkben a promóciós mix egyik eszközével, az eladásösztönzéssel foglalkozunk. Az elméleti alapok után a MOL Rt. kiskereskedelmi üzemanyag-értékesítésének ösztönzésére néhány ötletet mutatunk be, ezek egyáltalában nem kész, megvalósítható projektek. Gyakorlati alkalmazásuk alaposabb elemzést igényel.

Az üzemanyag-értékesítést Magyarországon évtizedekig egy vállalat (MOL Rt., illetve jogelődje) monopol helyzete határozta meg. A piacgazdaságba való átmenet közben az egyeduralkodó cég pozíciója az iparágba újonnan belépők (pl. Shell, OMV, BP stb.), valamint a nem éppen tisztességes eszközökkel versenyzők térnyerése következtében meggyengült, piaci részesedése rohamos csökkenésnek indult, s jelenleg azonban stabilizálódni látszik. MOL-os dolgozóként már régóta foglalkoztat bennünket a kérdés, hogy melyek azok a lehetőségek, amelyek hozzájárulhatnak pozíciónk erősítéséhez, piaci részesedésünk esetleges növeléséhez. E célok eléréshez jelentős segítséget nyújthat a marketingmix [a 4P, azaz a termék (product), az ár (price), az elosztási csatornák (place) és a promóció (promotion)] elemeinek a vizsgálata. Cikkünkben a promóciós mix elemei (reklám, értékesítésösztönzés, személyes eladás, PR) közül az értékesítésösztönzést vizsgáljuk, s az elméleti alapvetések után a gyakorlat lehetőségeit példákkal is illusztráljuk.

AZ ÉRTÉKESÍTÉSÖSZTÖNZÉS ELMÉLETE

Meghatározás

Az értékesítésösztönzés többnyire rövid távon ható eszközökből áll, és célja az,

hogy az adott termékből gyorsabb és/vagy nagyobb mértékű vásárlásra ösztönözze a fogyasztókat, kereskedőket. Magában foglalja a fogyasztói promóció eszközeit (pl. áruminták, kuponok stb.), a kereskedelmi promóció eszközeit (pl. engedmények, ingyenes áruk stb.), valamint az eladó-személyzeti promóció eszközeit (pl. bónuszok, versenyek). Akkor tűnik a leghatékonyabbnak, ha reklámozással együtt használjuk.

Az értékesítésösztönzés folyamatának elemei

Egy értékesítésösztönzési projekt megalkotásakor az illető vállalatnak legelőször az adott problémát kell értelmeznie, s az értelmezésnek a célok meghatározásához kell vezetnie. Ezután következhet csak az eszközök kiválasztása, a program megalkotása, előtesztelése és az előtesztelés értékelése. Csak pozitív előtesztelés után kezdődhet a program végrehajtása, ezt végig ellenőrizni, koordinálni kell, s a program végén természetesen nem maradhat el a minden részletre kiterjedő értékelő tevékenység sem. A továbbiakban a felsorolt lépéseket részletezzük.

Célmeghatározás

A célok meghatározása a célpiac típusával együtt változik. A fogyasztók eseté-

*Felhívjuk az olvasó figyelmét Tráj Gyula Üzemanyag-árak szerkezete Magyarországon és néhány európai országban c. írására. Az e cikket közvetlenül követi.
A szerkesztőség

ben a célok magukban foglalják a nagyobb egységek vásárlására való ösztönzést, a termékkipróbálás elérését azok között, akik nem használói a termékeknek, és a márkaváltogatók elcsábítását a konkurens termékektől. A *kereskedelemmel* a célok közé tartozik a kereskedők ösztönzése, hogy foglalkozzanak új termékekkel és magasabb készlet szintet tartsanak; a szezonon kívüli beszerzések és a kiegészítő beszerzések bátorítása; a konkurens ösztönzések ellensúlyozása és a márkahűség kiépítése a kereskedők körében. Az *eladószerzőméllyzetnél* pedig az adott termék elfogadtatásában való tevékeny részvétel, minél több potenciális vevő megszerzése és a szezonon kívüli eladások ösztönzése lehet megvalósítandó feladat. A célokat tehát nem lehet meghatározni a befolyásolni kívánt piaci szegmens jellemzőinek figyelembevétele nélkül.

Fogyasztói ösztönző eszközök

Az *áruminták* a fogyasztónak díjtalanul felajánlott termékek vagy minták. Új termék bevezetésének leghatékonyabb, de egyben legköltségesebb formái. *Kuponok* birtokában a tulajdonos egy bizonyos termék vásárlása esetén előre meghatározott megtakarításhoz jut. Feladhatók postán, elhelyezhetők más terméken (termékben), de megjelenhetnek például napilapokban is. Akkor hatékonyak, ha legalább 15%-os megtakarítást eredményeznek. Hasonló elven működik a *kézpénz-visszatérítés* is.

Az *árleszállításnál* figyelembe kell venni, hogy egyre több fogyasztót csak a legjobban leszállított árú termék érdekel.

A *jutalmak* olyan árucikkek, amelyeket viszonylag olcsón vagy ingyen kínálnak egy bizonyos termék megvásárlására való ösztönzőként.

A *díjak* kézpénzt, utazásokat vagy áruyeremény-lehetőségeket ajánlanak valamilyen áru vagy abból egy bizonyos mennyiség megvétele esetén.

A *törzsvásárlói jutalmak* arányosak egy bizonyos eladónál vagy eladócsoporthoz elköltött pénzzel.

Az *ingyenes árupróbák* a potenciális vevők meghívását jelentik annak reményében, hogy ők a kipróbált terméket venni fogják.

A *termékgaranciák* a fogyasztó minőségérzékenysége esetén lehetnek fontosak. Garanciák vállalásakor a vállalatoknak a forgalom várható értékét kell körültekintően megbecsülniük a javasolt garanciális program potenciális költségeivel szemben.

A *kapsolt ösztönzés* esetén két vagy több márka vagy vállalat együttesen jelentkezik kuponnal, engedménnyel, versenyekkel, hogy az értékesítésösztönzés költségeit csökkentsék, eredményeit pedig növeljék.

A *vásárlásbelyi ösztönzés és bemutatás* az eladás vagy a beszerzés pontjain megy végbe.

A kereskedelem ösztönzésének eszközei

A gyártók céljaik elérésére ajánlhatnak *árengedményt* annak érdekében, hogy a kereskedők olyan mennyiséget vagy olyan új terméket vegyenek meg, amit egyébként nem vásároltak volna. A kereskedők ezt az árengedményt közvetlen nyereségre, reklámköltségre vagy árengedményre használhatják fel. Adhatnak engedményt cserébe azért, mert a kereskedő beleegyezett abba, hogy a gyártó termékét a többi közül valamilyen módon kiemeli, sőt az engedmény vonatkozhat például arra az esetre is, amikor a kereskedő a gyártó reklámtábláit helyezi el boltjában. Ajánlhat a gyártó *ingyenes*

terméket, speciális ajándékot (pl. tollak, naptárak stb.), de pénzt is.

A kereskedelem ösztönzésének célja a kis- illetve nagykereskedő befolyásolása annak érdekében, hogy

- a márkával foglalkozzék;
- nagyobb árumennyiséggel foglalkozzon, mint azt egyébként tenné;
- a márkát elhelyezéssel, árleszállítással segítse.

A kereskedelem ösztönzésekor a gyártónak ellenőriznie kell, hogy a kereskedők valóban azt teszik-e, amiben megállapodtak. Ki kell küszöbölnie, hogy a kereskedő az árengedményes időszakban a márkából jóval nagyobb mennyiséget szerezzen be, mint amennyit az adott idő alatt el tud adni. Arra is figyelmet kell fordítani, hogy a kereskedők az áruszállításos régiókban beszerzett termékeiket gyakran olyan területekre viszik, ahol az adott áru nem kapott kedvezményt.

Az értékesítésösztönzési programok megtervezése

E programok megtervezésekor az eladónak számos tényezőre kell figyelnie. Ezek közül a legfontosabbak a következők: az ösztönzés mértéke, a részvétel feltételei, az ösztönzők elosztási eszközei, az ösztönzés időtartama, az ösztönzés időzítése. A legfontosabbak közül is kiemelkedik az értékesítésösztönzés teljes költségvetésének a megalkotása. Az egyes akciók költsége a következőkből áll: adminisztratív költségek (pl. postázás), az ösztönzés költsége (maga a kedvezmény), valamint a járulékos költségek (pl. a foglalkoztatottak többletmunkája). A több márkát gyártó vállalatnak össze kell hangolnia értékesítésösztönzési tevékenységét (pl. egy levélben többféle kupon küldhető el a fogyasztóknak).

Az értékesítésösztönzési program előtesztelése

Habár az értékesítésösztönzési programokat tapasztalatok alapján tervezik meg, az előteszteléseknek azt kell meghatározniuk, hogy az eszközök megfelelőek-e, az ösztönzés mértéke és a bemutatás módszere hatékony-e. Az előtesztelés a fogyasztói piacon egyszerűbb, hiszen a fogyasztókat meg lehet kérni, hogy értékeljék vagy rangsorolják a lehetséges engedményeket, sőt meghatározott régiókban próbateszteket is lehet végezni.

Az értékesítésösztönzési program végrehajtása és ellenőrzése

Minden akcióhoz készíteni kell végrehajtási és ellenőrzési tervet is. A végrehajtás a bevezetéssel kezdődik, és akkor ér véget, amikor az akció áruinak megközelítőleg 95%-a a fogyasztó kezében van. Az akció során rendkívül jelentős a folyamatos ellenőrzés és az esetleges korrekciók különösen gyors megtevétele. Ha a program fogadtatása a pozitív előtesztelés ellenére sem megfelelő, azt is figyelembe kell venni, hogy az esetleges leállítás megakadályozhatja a cég imázsának csökkenését, romlását.

Az értékesítésösztönzés eredményeinek értékelése

A gyártók a következő eszközöket alkalmazhatják az értékesítésösztönzés hatékonyságának mérésére:

- *a forgalmi adatokat* az ösztönzés előtt és után;
- *a fogyasztói rétegeknek* azokat az adatait, amelyek megmutatják, hogy milyen típusú emberek reagáltak az akcióra és hogy mit tettek utána;
- ha több információ szükséges, *fogyasztói felméréseket* (pl.

kérdőívek) végezhetnek, hogy megismerjék, hányan emlékeznek az akcióra, mit gondoltak róla és hogyan befolyásolta az akció az azt követő márkaválasztási magatartásokat.

További nehézségek a megvalósítás során

Az eladásösztönzés eszközeivel élő vállalat vezetőinek számolniuk kell azzal is, hogy az ösztönzési programok csökkenthetik a hosszú távú márkahűséget azáltal, hogy egyre több fogyasztót tesznek engedményérzékenyebbé; továbbá, hogy az ösztönzések költségesebbek lehetnek annál, mint amilyenek tűnnek, hiszen egy részüket elkerülhetetlenül a nem megfelelő fogyasztó élvezzi (a nem változtatókhoz, akik márkahűek és nem reagálnak az ösztönzésre; az állandóan változtatókhoz, akiket csak az érdekli, hogy mennyi a kedvezmény mértéke stb.), sőt többletköltségek is felmerülhetnek a termeléssel, az eladószemélyzet munka növekedésével kapcsolatban.

AZ ÉRTÉKESÍTÉSÖSZTÖNZÉS GYAKORLATI LEHETŐSÉGEI A MOL RT. ÜZEMANYAGKISKERESKEDELMÉBEN

A továbbiakban néhány, az elméleti alapvetésekre támaszkodó gyakorlati lehetőséget sorolunk fel a teljes kidolgozott-ságra való törekvés nélkül. Nincs kizárva, hogy a felvetett eszközök közül némelyik már úton van a megvalósítás felé, megerősítve abbéli meggyőződésünket, hogy cégünk mindent megtesz annak érdekében, hogy a fogyasztót becsalogassa töltőállomásainkra és ott vásárlásra bírja.

Törzsvásárlói igazolvány

Olyan igazolványról van szó, amellyel a fogyasztó pl. minden 10. vásárlás/tankolás után a 11. vásárláskor/tankoláskor az addig tankolt literék átlagát vagy a töltőállomáson elköltött pénz átlagát ingyen kaphatja meg, illetve vásárolhatja le valamelyik MOL-kúton. Ha ez az ösztönzés túl nagyra bizonyul, akkor a törzsvásárlót megillető ingyenes töltés és mértékét limitálni lehet. Tovább finomítható a törzsvásárlói akció abban az esetben, ha meghatározott fogyasztói rétegeket akarunk elérni. Tegyük fel, hogy az egyetemisták rétegét szemeljük ki. Számukra felajánlható, hogy bizonyos összegért könyveket vásárolhatnak egy meghatározott kiadó boltjaiban. Mivel azonban az egyetemistákra nem feltétlenül jellemző, hogy autóval járnak, megcélozhatjuk például a mobiltelefonnal rendelkezők rétegét is, felajánlva számukra, hogy meghatározott havi előfizetési díjat átvállalunk. (Nem a beszélgetések díjait, hiszen azok előre nem számszerűsíthetők, hanem szigorúan csak az előfizetés díjait!)

(A piaci szegmensek kiválasztásakor megfelelő alapossággal kell törekednünk arra, hogy ennek vásárlásai a cég összes forgalmát tekintve jelentős részt képviseljenek.)

Ha a törzsvásárlói programot úgy irányítjuk, hogy az „*ingyenes vásárlás*” is a MOL-kutakhoz kívánjuk visszaforgatni, akkor nem lesz szükség harmadik fél (pl. Közgazdasági és Jogi Kiadó, WESTEL stb.) bevonására.

Az igazolványok vonatkozhatnak személyre, gépjárműre, esetleg mindkettőre, de lehetnek megkötés nélküliek is. Mindenképpen kell szerepelni rajtuk a vásárlás dátumának, a tankolt mennyiségnek, a töltőállomáson fizetett pénzösszegnek, illetve a töltőállomás-kezelő aláírásának és a töltőállomás pecsétjének.

Az, hogy a törzsvásárló számára milyen mértékű kedvez-

ményt nyújtunk, természetesen alapos elemzőmunkát igényel. A törzsvásárlói programot esetlegesen *jutalmakkal* is kombinálni lehet. Így minden vásárló, aki már legalább pl. 20 alkalommal 25 literet tankolt, alkalmanként kaphat egy „tombolaszelvényt”, amivel részt vesz olyan sorsoláson, melynek fődíja pl. egy kétszemélyes, amerikai utazás/üdülés.

Tankolás és mosás/kenőolaj

Előre megszabott időszakban a pl. háromezer forintnál többért üzemanyagot vásárlók gépkocsijait meghatározott mosásfajttal a MOL 2000-es állomások egyikén megtisztítjuk. A program buktatója, ha különböző okok miatt az autómóso nem működik. Erre megoldás lehet egy, a meghatározott összegű (pl. 3000 Ft) vásárlás tényét igazoló számla, melynek fejében a mosás egy másik MOL-kútnál igényelhető (pénzügyi elszámolás megvalósítása?). A limitösszeg (jelen esetben 3000 Ft) meghatározásakor ügyelnünk kell arra is, hogy túl magasan meghúzott határ esetén a kisebb autók (pl. Trabant, Polski Fiat 126 stb.) eleve kimaradnak a kedvezményből. A fenti akció elképzelhető úgy is, hogy a mosás helyett Carrier motorolajokat ajánlunk, esetleg ingyenes olajcserével kombinálva (ez már gyakorlattá is vált). Bármelyik kedvezményt ajánljuk is, rendkívül fontos a költségek lehetőség szerinti minél pontosabb becslése.

Üzemanyagkártya közületeknek

Ezen a téren előrehaladott akcióink (Morva Gábor cikke a benzinkutakon beszerezhető MOL 2000 c. újság 1995. márciusi számában) vannak. Érdemes lenne esetleg azon elgondolkodni, hogy azoknál a cégeknél, amelyek jellemzően számos értékesítési képviselőt foglalkoztatnak, következőképpen gépkocsiparkjuk jelentős (pl. Pepsi, Coca-Cola, Schöller, dohánygyárak stb.), erőteljesebb marketingmunkával *hosszú távú* és valószínűsíthetően „*megbízható adós*” partnerekre találhatnánk. Ide sorolnánk azokat a cégeket is, amelyek ugyan értékesítési képviselők nélkül, de számottevő gépjárművet futtatnak [pl. bankok, autókölcsönzők, taxisok (?), a Budapestről a Ferihegyi repülőtérre, illetve vissza direkt kisbuszos szolgáltatást ajánló vállalkozások stb.]. Fontos lehet a MOL számára ún. beszállítói szolgáltatást végző cégek számára is amilyen kedvezmény.

Az üzemanyagkártyás tankolási lehetőségen fölül az adott hónapban a legnagyobb értékben/mennyiségben MOL-nál tankoló cég előre meghatározott százaléku árvisszatérítést is kaphat.

„Mi is a MOL-nál tankolunk” matrica

Megfontolandó esetleg az a lehetőség, amely szerint egy, a fenti feliratot tartalmazó matricát (melyen természetesen cégünk logója is jól látható) az autójának a szélvédőjére, vagy a járművön más, jól látható helyre felragasztó gépkocsivezető jogosult lenne az üzemanyag mindenkori áránál egy előre meghatározott százalékkal olcsóbban tankolni.

Lojalitási rendszer (előzetes ismertetés alapján)

A program rendkívül hasonlít az előbbieken említett törzsvásárlói program elképzeléseihez, valamint a légitársaságoknál alkalmazott törzutasprogramokhoz. A lényege, hogy a MOL-kúton vásárlók vásárlásaik összege után forintértéket megtestesítő pontokat kapnának, előre meghatározott szisztema szerint. E forintértékek realizálása a törzsvásárlói igazolványnál részletezettekkel megegyezik.

A program kidolgozásakor a költségeken kívül különös figyelmet kell fordítani az ösztönzés időtartamára, valamint arra is, hogy a pontértékek átszámításából származó forintösszegnek el kell érnie azt a szintet, amelynél a vevő a MOL-töltőállomásokat választja; egyszerűen nem ajánlhatunk jelentéktelen vagy nem eléggé ösztönző kedvezményt.

A piacnövelés, a márkahűség ösztönzésének egyik kulcsa: az eladó

Minden ötlet annyit ér, amennyit megvalósítanak belőle. E felismerés az, amely mindent elmond arról, hogy a vevőt a középpontba helyező eladásösztönzés sikere jelentősen függ attól, aki a programot megvalósítja, azaz a töltőállomáson dolgozó összes munkatárstól. Ők ugyanis azok, akik nap mint nap találkoznak a vásárlóval, akiknek magatartása a vevő újvásárlását a legnagyobb mértékben befolyásolhatja, egyszerűen ők a megvalósítás kulcsai. A cég iránti elkötelezettség feltételzésén kívül (mely szintén a sikerhez vezető út egyik kritériuma) szükséges egy, a töltőállomásokon dolgozókat is ösztönző program megalkotása.

Ha az Egyesült Államokban lennénk, akkor minden bizonyonnyal egyik esélyes lenne az ún. „hónap dolgozója” tábla (l. McDonalds). Az adott töltőállomás vezetője lenne hivatott arra, hogy objektív kritériumok alapján az adott hónapban az arra leginkább érdemes munkatársat kiválassza, és fényképét a „hónap dolgozója” felirattal együtt a „shopban” jól látható helyen kifüggesse.

További lehetőség például a benzinkutak forgalom alapján való versenye. Legegyszerűbb mód az adott hónapban legtöbb üzemanyagot forgalmazó benzinkút dolgozóinak megjutalmazása. Tovább finomítva, két kérdés is felmerülhet. Az első nyilvánvalóan az, hogy kútjainknak gépjárműforgalom szempontjából eltérő az elhelyezkedésük, a második pedig az, hogy az üzemanyagárak (igaz nem jelentősen) kutanként is eltérhetnek. Ezeket figyelembe véve, egy minden töltőállomásnak egyenlő esélyt biztosító verseny feltételei úgy határozhatók meg, hogy az adott benzinkút adott időszakra (1 hónap) számított mennyiségi, ill. pénzforgalmát az adott benzinkút előző évi hasonló időszakra kalkulált adatához viszonyítjuk. Az adott időszak alatt az a töltőállomás a győztes, amelyik százalékosan a legnagyobb növekedést érte el. (Az újonnan létesült töltőállomások az első évben e feltételrendszer szerint nem tudnak részt venni a versenyben, így az ezeket is magába foglaló megoldás további megfontolás tárgya kell legyen.) A javaslat buktatója az adminisztrációigényesség, azonban a töltőállomásokat összekötő számítógépes rendszer ezt a nehézséget áthidalhatja.

Amiket nem szabad figyelmen kívül hagyni

A cikkben javasolt programok nincsenek még kidolgozva, így esetleges elindításuk előtt sok finomítás és ún. megvalósíthatósági tanulmány (feasibility study) elkészítése is szükséges. Minden értékesítésösztönzésre egyaránt érvényes, hogy a program költségvetését a lehető legapróbb részletekre való odafigyeléssel kell elkészíteni, és az „előre nem láthatóval” is kalkulálni kell. Jelentős hangsúlyt kell arra fektetni, hogy a jutalom, kedvezmény stb. nem lehet jelentéktelen, ez ugyanis ellenkező hatást válthat ki. A továbbiakban kézzelfoghatónak kell lennie (pl. a „lefényképezük” akció semmiképp sem nevezhető kézzelfoghatónak!),

hogy a vásárló a szó szoros értelmében érzékelhesse („meg tudja azt érinteni”), hogy tényleg biztosan hihesse: van esélye a nyeresémre.

Az eladásösztönző akciót mindenképpen reklámozással kell bevezetni, a megfelelő médiák igénybevételével, annak érdekében, hogy a kiszemelt fogyasztói célpiac időben tudomást szerezzen akciónkról. Lehetővé kell tennünk számukra, hogy az üzemanyagra szánt összegeiket nálunk, a MOL Rt.-nél költsék el.

ÖSSZEGEZÉS

Sokan és sokféleképpen próbálták már eddig is a marketinget körülírni, definiálni. *Peter Drucker* szerint „a marketing nem több s nem kevesebb, mint a piaci műveletek értékelése a végső eredmény, vagyis a fogyasztó szempontjából”. *Philip Kotler* a következőket írja: „A marketing társadalmi és vezetési lépések láncolata, amelyek során az egyének és csoportok termékeket és értékeket alkotnak s cserélnek ki egymás között, mialatt kielégítik szükségleteiket és igényeiket.” A legfrappánsabb közelítés azonban *Ingmar Scheideltől*, a Johnson and Johnson Kft. néhai marketingigazgatójától származik, amely szerint a marketing nem más, mint „a fogyasztóra való koncentráció művészete”. Csaknem az összes, a marketinget a középpontba helyező írás, előadás kiemeli a fogyasztó, a végfelhasználó fontosságát, akinek a döntéseitől, vásárlásaitól függ vállalatunk, vállalkozásunk sikere. Éppen ezért kell különös figyelmet fordítani arra, hogy vevőink a nekik kínált termékekkel, a számukra nyújtott szolgáltatással maximálisan elégedettek legyenek, s a vásárlás után ne kelljen a kognitív disszonancia gyötrő kételyeivel hadakozniuk. Ahhoz azonban, hogy ez az elégedettségerzés kialakuljon, a potenciális vevőket be kell csalogatni a boltjainkba, s ott vásárlásra kell ösztönözni őket. Ennek egyik eszköze lehet a marketing által a promóció témakörében tárgyalt eladásösztönzés.

Cikkünkben a promóciós mix egyik eszközével, az eladásösztönzéssel foglalkoztunk. Az elméleti alapok után a MOL Rt. kiskereskedelmi üzemanyag-értékesítésének ösztönzésére néhány, részleteiben kidolgozatlan ötletet mutattunk be. Megvalósításuk alaposabb elemzést igényel. Azt azonban szem előtt kell tartanunk, hogy az egyre erősödő piaci versenyben a konkurens cégek az eladásösztönzés és a marketing egyéb eszközeit alkalmazva újabb szeleteket hasíthatnak ki a fizikai korlátainál fogva behatárolt tortából. Talán hasznos lenne, ha egy erős túlzással „benchmarking”-nak nevezett munka során feltárnánk és alaposan elemeznénk (továbbá megvalósíthatóságuk és értéktermelő képességük beigazolódásakor alkalmaznánk) azokat a marketingeszközöket (beleértve természetesen az eladások ösztönzését is), amelyeket a konkurencia már évek óta sikerrel alkalmaz, magához láncolva ezzel a piacra tevékenykedők szempontjából a legfontosabb résztvevőt, a fogyasztót.

IRODALOM

Philip Kotler: Marketing Management, Budapest Műszaki Könyvkiadó, 1992.

Marketing and Selling, by the editors of Inc. Magazine, Prentice Hall Press, 1988.

Roger Strang: Sales Promotion. – Harvard Business Review, 1976. július–augusztus.

Gy. Tráj, Economist-Gy. Komár, Civil Eng.: **The theory of sales promotion and its practice in MOL's Retail Operations**

In our article we have focused on sales promotion, which is one of the several means of the promotion mix.

The article consists of the theory of sales promotion and some new ideas for its practice in MOL's Retail Business Unit. These ideas are far from being fully elaborated, ready to run technics. Before taking them seriously into account an appropriate feasibility study is required.

Ipari hírek

Üzemanyagárak szerkezete Magyarországon és néhány európai országban¹

Motó: „...amikor az adókulcsok elkezdének nőni a zérusértékről, akkor emelkednek az összevételek. Azután egy bizonyos pontnál az emberek kezdenek kevesebbet dolgozni, kevesebbet megtakarítani, vagy pedig tevékenységüket a feketegazdaságra irányítják át. A Pénzügyminisztériumnak jutó összevétel tebát egy bizonyos ponton maximális értéket ér el. Hogy mi történik akkor, ha az adókulcsok e pont fölé emelkednek? A visszafogó hatás felülmúlja a bevételbátást. A bevételek kezdenek abszolút mértékben is csökkeneni, jöbblet nőttek az adókulcsok...”

(Samuelson/Nordhaus: Közgazdaságtan III. 1047. o.)

Írásom témája a motorhajtó anyagok árszerkezetének rövid bemutatása, célja pedig az 1996. év elején készült hasonló témájú elemzések óta bekövetkezett változások nyomán követése.

Az üzemanyagok árszerkezete két fő részre osztható. Az egyik a „termelés és a forgalmazás fedezete”, mely a termelői áron fölül tartalmazza a termékek forgalmazásával foglalkozó cégek/vállalatok ár-rését, a másik pedig az „adó- és az adó jellegű befizetések összessége.”

A termelés és a forgalmazás fedezetére vonatkozóan megfigyelhető, hogy az előző évi adatokhoz képest az egyes termékek esetében az összeg jelentősen emelkedett, s ennek oka a kőolajáraknak az 1995. évi átlagos 17 USD/barrelről 21 USD/barrelre való növekedése 1996-ban. (Az előbbi adatok forintban kifejezve: 2137 Ft/barrel és 3204 Ft/barrel²; 1. táblázat)

1. táblázat
Ft/liter

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| AB 98 | 43,58 | 34,88 | 24,92 |
| AB 92 ³ | | 33,28 | 23,48 |
| ESZ 98 ⁴ | 50,88 | | |
| ESZ 95 | 43,68 | 35,58 | 28,02 |
| EN91 | 40,88 | 33,18 | 26,42 |
| Gázolaj | 43,94 | 31,75 | 22,69 |

Magyarországon az üzemanyagokat az alábbi adó- és adó jellegű befizetések terhelik:

KKKSZ-díj: a behozott kőolaj és kőolajtermékek biztonsági készletezéséről szóló, 1993. évi II. törvény hozzájárulás fizetésére kötelezi azokat a jogi és természetes személyeket, amelyek (akik) a törvény mellékletében meghatározott kőolajat vagy kőolajterméket, valamint ezek gyártásához, keveréséhez használt alapanyagot hoznak be belföldi feldolgozás, értékesítés, felhasználás céljából. E díjak nagysága 1997. január 1-jétől a benzinek esetében 1,82 Ft/liter, a gázolajakra pedig 1,86 Ft/liter. (Egy évvel korábban e díjak az előbbi sorrendben 0,94 és 0,97 Ft/liter, 1995-ben pedig 0,86 és 0,89 Ft/liter voltak; 2. táblázat.)

¹A cikk megírásában segítettek: Ábrók Miklós és a MOL Rt. ENINFO. Az idevágó számadatok közül az 1997. január 1-jére vonatkozókat az 1-4. melléklet tartalmazza.

²Hivatalos MNB-árfolyamok számolva. 1995: 125,69 Ft/USD, 1996: 152,57Ft/USD.

³Az AB 92-es ölmazott üzemanyag forgalmazása 1996. július 1-jétől környezetvédelmi és EU-harmonizációs okok miatt megszűnt.

⁴Az elmúlt évben megkezdődött az ESZ 98-as ölmazott üzemanyag belföldi forgalmazása.

A KKKSZ-díj alakulása

2. táblázat
Ft/liter

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| Benzinek | 1,82 | 0,94 | 0,86 |
| Gázolaj | 1,86 | 0,97 | 0,89 |

Útalap: az útalapról szóló 1992. évi XXX. törvény rendelkezik az üzemanyag-értékesítés, -felhasználás és -behozatal után fizetendő útalap-hozzájárulásról. A hozzájárulás jelenlegi mértéke 15,40 Ft/liter (3. táblázat). (Egy évvel korábban a hozzájárulás 12,10 Ft/liter, az azt megelőző évben pedig 9,50 Ft/liter volt.)

Az útalap-befizetések alakulása

3. táblázat
Ft/liter

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|-------------|---------------|---------------|---------------|
| Üzemanyagok | 15,40 | 12,10 | 9,50 |

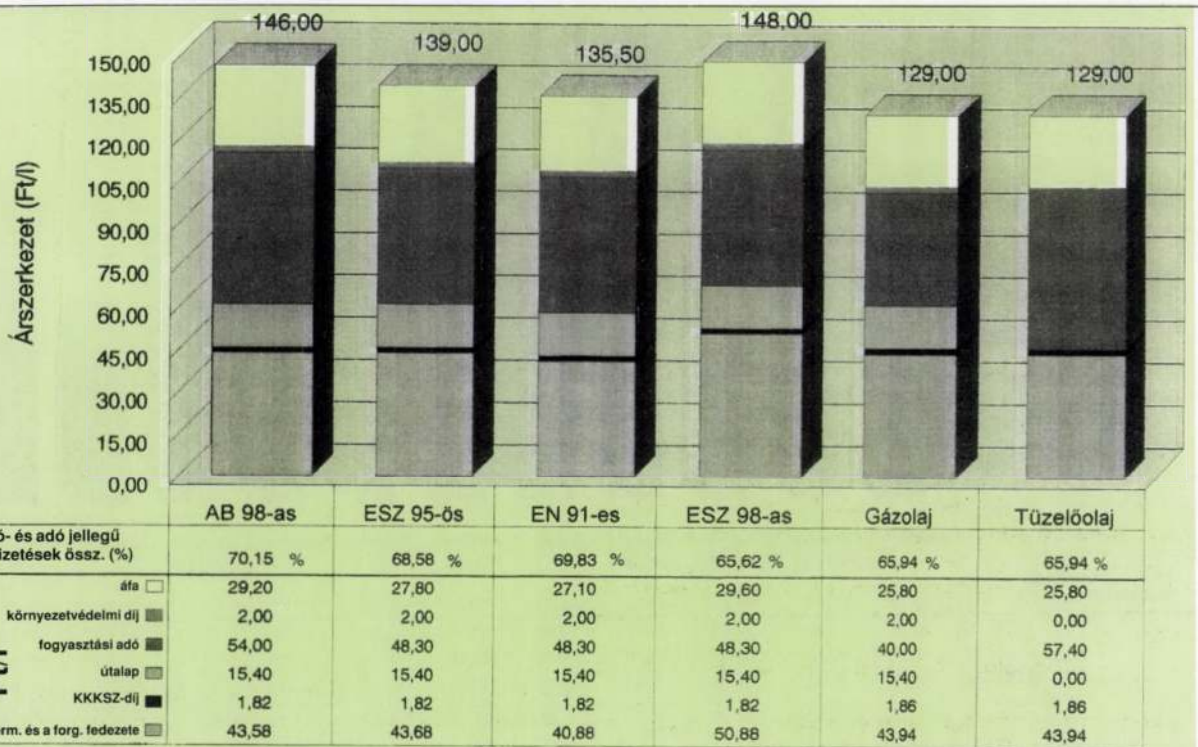
Fogyasztási adó: a fogyasztási adóról és a fogyasztói árkiegészítésről szóló 1991. évi LXXVIII. törvény rendelkezik az adó alanya által, a törvényben meghatározott feltételek szerint a belföldön történő értékesítés, valamint importálás esetén fizetendő adóról. Az adóköteles termékek közé tartozik a motorbenzin, az ölmazott motorbenzin és a dízelmotorokhoz való gázolaj is. Az adó mértéke 1997. január 1-jétől az ölmazott motorbenzin esetén 54,00 Ft/liter, az ölmazott motorbenzinek esetén 48,30 Ft/liter, a dízelmotorokhoz való gázolaj esetén pedig 40,00 Ft/liter. (1996. január 1-jétől az adó mértéke az előbbieket sorrendjében a következőképpen alakult: 47,60, 41,30 és 34,70 Ft/liter, 1995-ben pedig 41,60, 35,30 és 30,20 Ft/liter; 4. táblázat.)

A fogyasztási adó alakulása

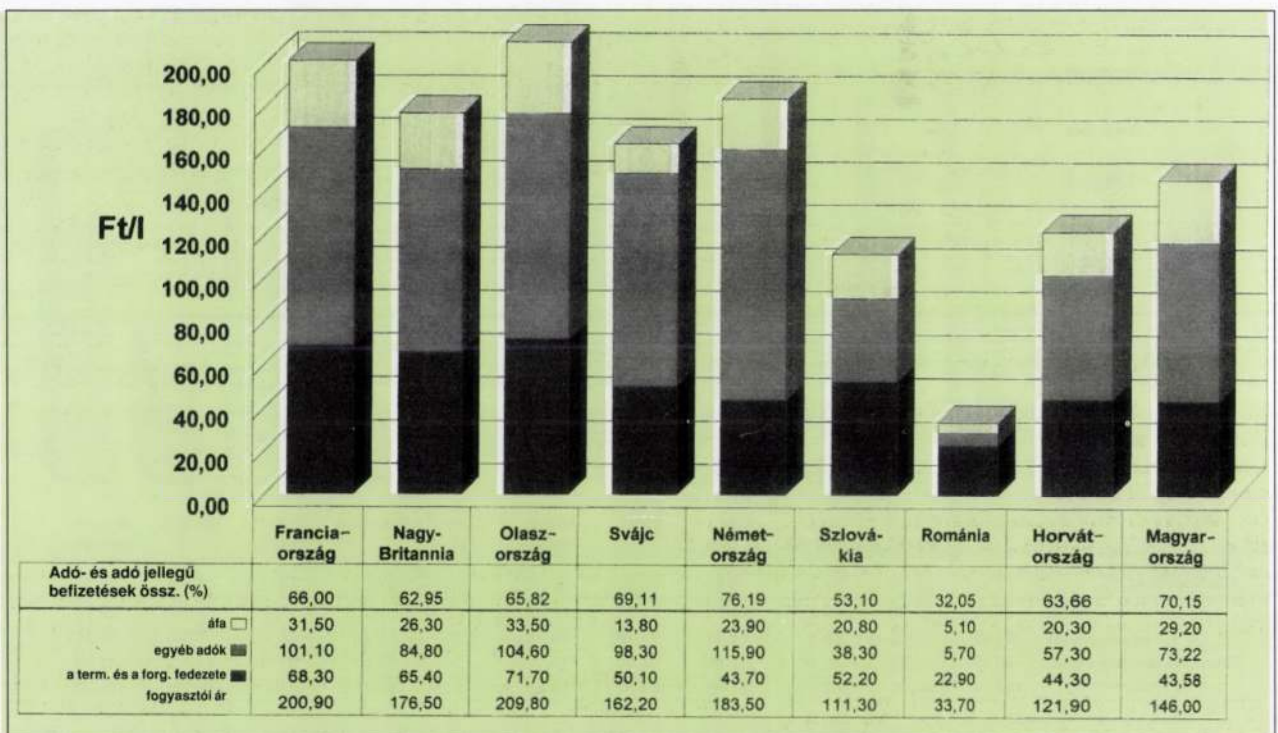
4. táblázat
Ft/liter

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| Ölmazott üzemanyag | 54,00 | 47,60 | 41,60 |
| Ölmazott üzemanyag | 48,30 | 41,30 | 35,30 |
| Gázolaj | 40,00 | 34,70 | 30,20 |

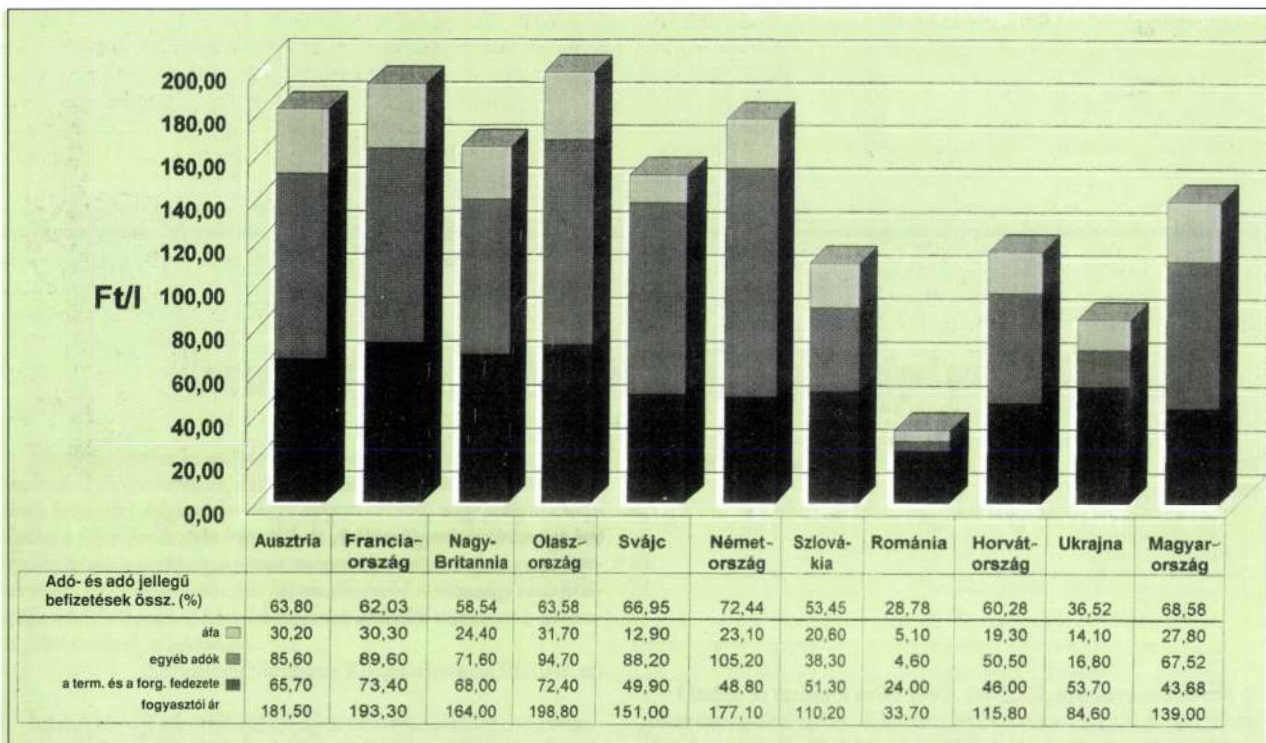
Környezetvédelmi termékdíj: az üzemanyagok környezetvédelmi termékdíjáról szóló 1992. évi XVIII. törvény, számos további törvény, valamint az ezeket hatályon kívül helyező 1995. évi LVI. törvény rendelkezik arról, hogy a belföldi előállítású, termékdíjköteles termék első belföldi forgalomba hozója vagy saját célú felhasználója, valamint importálója termékdíjat köteles fizetni. (Termékdíjköteles termék például az üzemanyag.) A díj nagysága az üzemanyagok esetében 1977. január elsejétől továbbra is az 1996-ban fizetendő 2,00 Ft/literrel egyenlő. (1995-ben e díj 1,20 Ft/liter volt; 5. táblázat.)



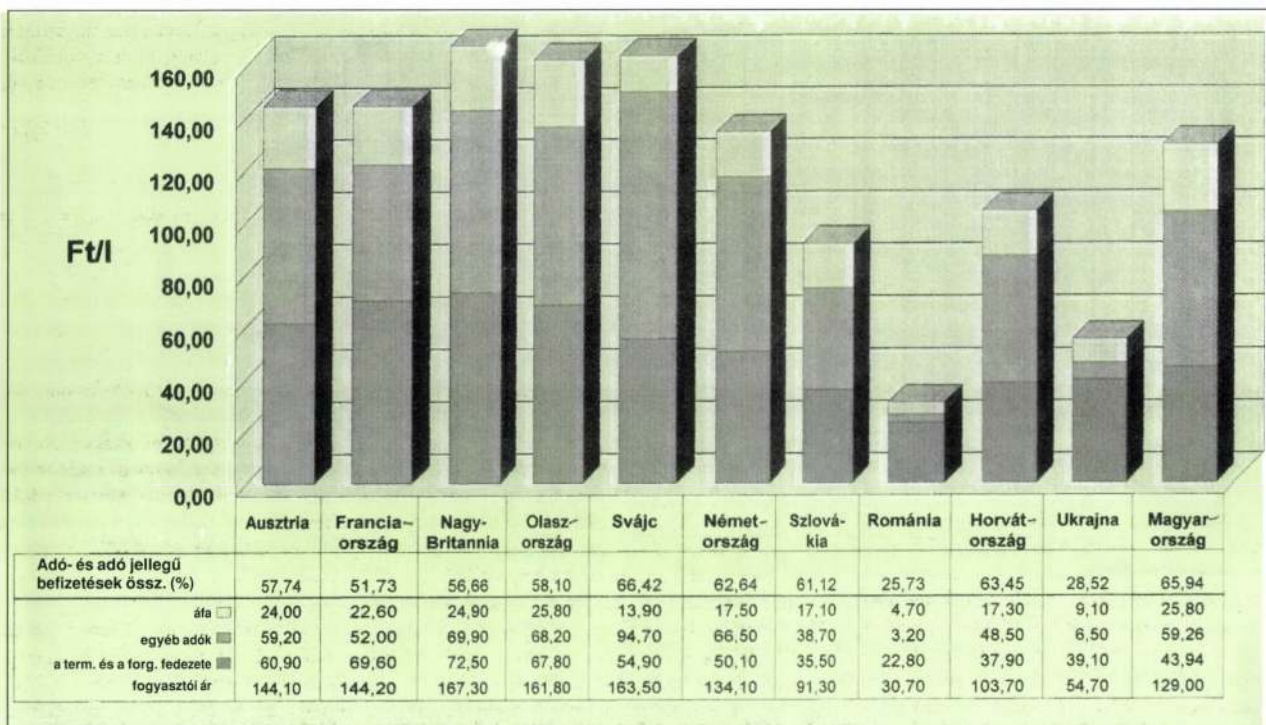
1. melléklet. Az üzemanyagárak szerkezete 1997. január 1.



2. melléklet. Az AB 98-as motorbenzin árszerkezetének alakulása néhány európai országban 1997. január 1.



3. melléklet. Az ESZ 95-ös motorbenzin árszerkezetének alakulása néhány európai országban 1997. január 1.



4. melléklet. A motorikus gázolaj árszerkezete néhány európai országban 1997. január 1.

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|-------------|---------------|---------------|---------------|
| Üzemanyagok | 2,00 | 2,00 | 1,20 |

Áfa: az általános forgalmi adóról szóló 1992. évi LXXIV. törvény rendelkezik az adóalany által belföldön teljesített termékértékesítés és szolgáltatásnyújtás, valamint termékimport után fizetendő adó mértékéről. Az üzemanyagok esetén fizetendő adó mértéke 25%, az adó alapja pedig a termelés és forgalmazás fedezetének, a KKSZ-díjnak, az útalaphoz való hozzájárulásnak, a fogyasztási adónak és a környezetvédelmi termékdíjnak az összege. Az adó alapjának növekedésével a fizetendő áfa nagysága is növekszik (6. táblázat).

Az áfa alakulása

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| AB 98 | 29,20 | 24,40 | 19,50 |
| AB 92 | | 24,00 | 19,20 |
| ESZ 98 | 29,60 | | |
| ESZ 95 | 27,80 | 23,00 | 18,70 |
| EN 91 | 27,10 | 22,40 | 18,30 |
| Gázolaj | 25,80 | 20,40 | 16,10 |

A felsorolt adó- és adó jellegű befizetéseket figyelembe véve hazánkban az üzemanyagokat terhelő adótartalom százalékos arányát a motorhajtó anyagokon belül a 7. táblázat összegezi.

| | 1997. jan. 1. | 1996. jan. 1. | 1995. jan. 1. |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| AB 98 | 70,15 | 71,38 | 74,47 |
| AB 92 | | 72,24 | 75,49 |
| ESZ 98 | 65,62 | | |
| ESZ 95 | 68,58 | 69,03 | 70,06 |
| EN 91 | 69,83 | 70,35 | 71,16 |
| Gázolaj | 65,94 | 68,84 | 71,85 |

A 7. táblázat adatai összehasonlítás nélkül nem nyújtanak igazi információt. Néhány európai ország üzemanyagáinak felépítését „AB 98-as motorbenzin árszerkezetének alakulása néhány európai országban 1997. január 1.”, „ESZ 95-ös motorbenzin árszerkezetének alakulása néhány európai országban 1997. január 1.”, valamint a „A motorikus gázolaj árszerkezete néhány európai országban 1997. január 1.” c. mellékletek, illetve a 8. táblázat mutatják.

Ha ezeket alaposan megvizsgáljuk, két szembevetendő tény figyelhetünk meg, nevezetesen, hogy a „termelés és a forgalmazás fedezete” hazánkban az emelkedés ellenére is rendkívül kicsi (43,58 Ft/liter az AB 98-as ólomozott és 43,68 Ft/liter az ESZ 95-ös ólommentes benzineknél, 43,94 Ft/liter pedig a motorikus gázolajnál. A felsorolt országok közül a benzinek esetén csak Romániában, illetve a gázolaj esetén Horvátországban, Romániában, Szlovákiában és Ukrajnában kisebb); továbbá, hogy az üzemanyagok árszerkezetébe épített adók aránya az árákon belül rendkívül nagy. (A benzinek vásárlásakor csak Németországban, a motorikus gázolaj esetében pedig csak Svájcban fizetnek több adót, mint Magyarországon; l. az 1997. január 1-jei állapotot tükröző 8. táblázat kiemelését).

Az adó- és az adó jellegű befizetések aránya az üzemanyagokban

| 1997. január 1. | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|-------|--------|---------|-------|---------|--------|------|---------|------|------|
| | Ausztr. | Fr.o. | N.-Br. | Olaszo. | Svájc | Németo. | Szlov. | Rom. | Horv.o. | Ukr. | Mo. |
| AB 98 | | 66,0 | 63,0 | 67,3 | 69,1 | 76,2 | 53,1 | 32,1 | 63,7 | | 70,2 |
| ESZ 95 | 63,8 | 62,0 | 58,5 | 63,6 | 67,0 | 72,4 | 53,5 | 28,8 | 60,3 | 36,5 | 68,6 |
| Gázolaj | 57,7 | 51,7 | 56,7 | 58,1 | 66,4 | 62,6 | 61,1 | 25,7 | 63,5 | 28,5 | 65,9 |
| 1996. január 1. | | | | | | | | | | | |
| | Ausztr. | Fr.o. | N.-Br. | Olaszo. | Svájc | Németo. | Szlov. | Rom. | Mo. | | |
| AB 98 | 68,1 | 71,8 | 64,9 | 67,3 | 72,0 | 65,6 | 50,1 | 30,0 | 71,4 | | |
| ESZ 95 | 63,9 | 63,5 | 61,7 | 65,6 | 70,0 | 64,0 | 23,5 | 27,9 | 69,0 | | |
| Gázolaj | 59,7 | 57,9 | 60,6 | 61,8 | 72,8 | 60,1 | 60,6 | 27,1 | 68,8 | | |

A 8. táblázat megfelelő adatait összehasonlítva, általános tendenciaként megfigyelhető az üzemanyagok áraiba épített adó- és az adó jellegű befizetések arányának kisebb-nagyobb mértékű csökkenése. A trend alól szembevetendő kivétel Németország, ahol a trenddel ellentétesen drasztikus növekedés figyelhető meg. Szlovákiában úgyszintén az említett arányok növekedése jellemző, csakúgy, mint a Romániában forgalmazott benzinek esetében. Magyarországon az arányok változása a trendnek megfelelő.

Tráj Gyula

Történeti hírek

Fludiumbányászati irodalom IV.*

1887

Noth Gyula: A petróleumkutatással addig nyert eredmények és kilátások a jövőben Magyarországon. Noth kimutatja, hogy a magyar-galiciai határ innenső és túlsó oldalán a képződmények petrográfiai kifejlődése egyező s ugyanazon szerves maradványokat tartalmaznak. Ezután áttér az egyes magyarországi petróleum előfordulásokra, s azokat a

neogén korúakkal kezdi. „Ekkorúak”: a máramaros vármegyei Dragomér környékén jelentkezők, a recski Heves vármegyében. A közép-eocén korú amphisilus-palákban Hostevice (Zemplén vm.) és Sósmező (Háromszék vm.) környékén bukkantak dús petróleum nyomokra. Az ún. libusza-homokkővek petróleumnyeres szempontjából kitűnő szinteket képeznek: Konyha, Dragomér, Szelistye, Szacsal környékén.

Közelebbről tárgyalja földtani szelvénnel a Konyha és Szacsal vidékét, az Ung megyei Luchon a kir. kincstár és egy budapesti cég furat petróleumra, mely a krétakorú homokkőből jön elő. Említést tesz a sósmezői petróleum előfordulás mellett a zsidói és

udvarhelyi figyelemreméltó előfordulásokról is.

Összefoglalva az elmondottakat: „Jogosult az a feltevés, hogy Magyarországon jóvelmes petróleum kincsek vannak a föld mélyében”.

(Földtani Közlöny, 1887. XVII. k. p. 219–220.)

Halaváts Gyula: A szentesi artézi kútról. Zsigmond Béla adatai nyomán ismeretes, hogy a szentesi kút 318,83 m, a felszín felett 0,5 m magasan 354 240 l/d a vízszolgáltatás. A fúró homok és agyag változásából álló rétegsorozat tart fel, ennek alsó része 220 m-től neogénkorú, ún. levantei emelet üledéke,

*Lapunk 1996. 7. számának 208. oldalán megjelent hírvég folytatása.

mely Halaváts szerint a nagy magyar medence altalaját képező rétegsorban is részt vesz, és szinte első bizonyos adat ezen emelet előfordulása Magyarországon. Bemutat teljesebb levantei kövületsort, különösen megemlékezik az új speciesokról, melyek között az „Unio Zsigmondyi” is szerepel.

(Földtani Közlöny, XVII. k. p. 231–232. és XVIII. k. 1886–1890. p. 173.)

Posewitz Trvadar: Jelentés az 1887-ik évben Körösmező környékén végzett részletes földtani felvételről. Svidovecztől északra veszi kezdetét a körösmezei petróleumterület, mely területen sok helyütt egy egységesen képződött jellemző kőzetcsoportot tártak fel. Ezen kőzetek, melyeknek jellemzője a fehér eres, görbehéjú homokkő, puhás, csillámos homokkő. Megemlítendő egy homályos színű márgaszalag előjövetele a petróleum tartalmú homokkő közepette vagy közvetlen magasságában számos területen. Jellemzők ezen kőzetcsoportra a kisebb-nagyobb mérvben mindenütt mutatkozó rétegelhajlások. Körösmezőtől délkeleti irányban húzódó csapásirányban vannak a Tisza-, Stebna- és Lasescsina-fúrótornyok felállítva. A Repegiu-völgyben is észlelhető a rétegnevű tetején felállított fúrótorny. A kőolajtartalmú rétegsorozat harántolása számos helyen geotektonikus tekintetben is egészen véve észlelhető. A petróleumrétegek korát illetőleg megjegyzendő, hogy paleontológiaiilag, kövületek hiányában, még nem határozható meg.

A továbbiakban a petróleum nyérése iránt tett munkákat ismerteti a szerző, miután már hosszabb ideje ismeretes lévén a petróleum előfordulása Körösmező vidékén. 1878-ban állott össze először egy néhány ember kőolaj nyérése céljából, azonban eredménytelenség miatt abbahagyták a munkát. 1879-ben egy társaság alakult 2000 forinttal, bár 40 mélyen hatoltak és 26 méterrel mutatkozott is olajsint, de a pénz hiánya miatt szintén felhagytak a további munkával. 1881-ben egy harmadik társaság, az „első magyar petróleumkutató társaság” Körösmező vidékén kutatva kőolajra, Stavenov lovag 23 fúrólukát mélyített, azonban a társaság semmilyen eredményt nem ért el. Ennek oka nem a földtani és bányászati viszonyokban, hanem a társaság szervezetében keresendő.

Posewitz összefoglalása szerint: „a magyar petróleumbányászat s egyszersmind maga a társaság érdekében óhajtható volna, hogy végtére ily sok hasztalan munka után valahára szakzerű fejtéshez hozzá fognának”.

(Földtani Intézet Évi Jelentése 1887. évről. 1888. p. 102–105.)

1988

Gesell Sándor: A Petróleum eredete. Az „Ungarische Montanindustrie Zeitung” 1888. 20-iki számában Ascher Ferencről

megjelent, a petróleum eredetével foglalkozó cikket ismerteti Gesell.

A bécsi „Bergmannstag”-on Höfer János a földolaj eredetéről, termeléséről és értékesítéséről beszélt. Ellentétben a legerteljesebb nézetrel, melynél a petróleumot széndestillátnak tekintik, Höfer azt állati eredetűnek mondja. Erre vonatkozólag Ascher a következő közleményt bocsátotta közre a „Grazer Tagespost” szeptember 20-i számában: „A petróleum eredetére vonatkozó kérdés ma és még továbbra is vitás marad, de igen érdekes egy angol geológusnak, Madsleef tanárnak nézete, mely szerint a földolaj képződés még folyamatosan történik és esetleg a végtelenségig tart, sőt ami több, a tudósoknak sikerült volna petróleumot hasonló folyamat útján – mint azt magának a föld felszínén képzeli – mesterséges úton oly minőségben előállítani, hogy azt a természet petróleumtól még a szakemberek sem bírták megkülönböztetni.”

(Földtani Közlöny, 1888. XVIII. k. p. 482.)

1989

Noth Gyula: A magyarországi petróleumkutatásokról, úgy is mint a fúró vállalatok munkásságának új teréről. (Elhangzott a Fúrótechnikusok 1889-iki, Budapesten tartott IV. gyűlésén.) Noth azt állítja, hogy Magyarországon az a terület, amelyen a petróleumnyomok kimutathatók, jóval nagyobb, mint a szomszédos Galíciában. Észak-Magyarországon a petróleum terület Árva megyétől, Máramaroson át egészen a Királyhágón túli megyékbe húzódik, amíg dél felé a Horvát-Szlavon tartományokban található. A kutatásokra alkalmas terület magyarföldön majdnem 1000 négyzetmérföld, míg Galíciában csak valami 300 négyzetmérföld. Ezt követően részletesen tárgyalta a petróleumkutatásra legalkalmasabb helyeket. „Az előadó az eddigi fúrások eredménytelenségét abban keresi, hogy a keresztülvitelnél a petróleumos kőzetrétegek csapásának irányát nem vették kellőleg tekintetbe.”

Előadásához számosan szölköztek hozzá (Fauk, Zsigmondy Béla, Böhm).

(Földtani Közlöny, 1889. XIX. k. p. 419–422. Kivonatossan összeállítva a „Chemiker und Techniker Zeitung”-ban készült jegyzőkönyvek után.)

Halaváts Gyula: A bódmező-vásárbelyi két artézi kút. I-ső artézi kút. Az 1860-as években szerencsétlenül járt fúrás után Zsigmondy Bélát bízták meg e fontos feladat megoldásával, aki az 1878-ik október 9-én állította fel a fúrótornyot, s még ugyane hónap 17-én megkezdődött a fúrás, mely sok nehézséggel járt, végül is 1880. június 28-án 197,84 m-nyi mélységben bevégeztetett. A 24 óránként kiömlő víz mennyisége 94,254 liter és hőfoka 19 °C. A fúróluk, ill. kút felett homokkőből faragott kút felsőrész áll.

II-ik vagy Nagy András János-kút. A népes és nagyterjedésű városnak egy második artézi kútra volt szüksége, amelynek 20 000 forintnyi költségét Nagy András János, a város nemes lelkű polgára és hitestársa, Muci Mária felajánlotta. Zsigmondy Béla a kút fúrását a kis piactéren 1883. április 24-én kezdte meg, és számos akadály leküzdése után 252,59 m-es mélységben 1884. április 19-én végezte be. A víz a térszíntől 2,475 m-nyi magasságban ömlik ki, és eleinte 24 óra alatt 668,160 liternyi mennyiségben, mely később felszaporodott napi 1 002 600 liter kristálytiszta jó ízű vízmennyiségre. A víz hőfoka a csőben 20 °C-nak találtatott. A fúróluktól 7 m-nyire áll a kalázi édesvízi mézskőből emelt díszes felső rész. A felesleges vizet a város szélén lévő úszóhelyekkel ellátott fürdőbe vezették.

Végkövetkeztetésül megtudhatjuk, hogy a hódmező-vásárhelyi I-ső artézi kút vize a diluviumból, ellenben a II-ik vagy Nagy András János-féle artézi kút a levantei emelet Vivipara Böckhi szintjéből kapja a nagy mennyiségű vizét.

(A M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. VIII. kötet. 8 füzet, 20 p. 2 táblával, Budapest, 1889.)

Évfordulók

Augusztus

75 éve, 1922. augusztus 3-án halt meg Welopolében Noth Gyula, „a petróleumfúrás, petróleumkutatás és a petróleumtermelés nestora”, olvasható nekrológiájában (BKL, 1922. p. 329.). A Freiburgi bányászakadémia elvégzése után Szászországban kezdte bányamérnöki gyakorlatát, majd Sziléziában dolgozott, később Galíciába került, ahol a földolajmezők megnyitására és hasznosítására több mint fél évszázadig eredményesen működött. Kezdeti nehézségek után a hetvenes évek elején jelentős eredményeket ért el, megismerkedve Walter Henrikkel és Fauk Alberttel. A hetvenes és nyolcvanas évek közepén Galíciában geológiai felvételeken tevékenyen vett részt, e munkáinak elismeréséül 1887-ben a bécsi geológiai birodalmi intézet levelező tagjává választotta. Magyarországon területén Komarnik és Mikova vidéke petróleum-előfordulásainak megállapítása körül szerzett érdemeiért a Magyarhoni Földtani Társulat rendes tagjává választotta, és a magyar kormánytól a bányatanácsosi címet kapta. Horvát- és Szlavonorság olaj-előfordulásainak ismeretkörét Noth is jelentékenyen bővítette. Hetvenéves korában (1910) Dél-Afrikába ment, ott olaj-előfordulásokat tanulmányozott. Az itt szerzett tapasztalatairól többek között a Magyar Földtani Társulat egy ülésén is beszámolt. Irodalmi munkái főleg az Allgemeine Österreichische Chemiker und Techniker Zeitung hasábjain jelentek meg, és több dolgozata a BKL-ban is megjelent fordítás-

ban. Szakértői segítségét sokan vették igénybe. (Született Ottendorf Mitweidán 1840. április 30.)

(Ezt a rövid életrajzot azért közöljük, mert a geológusok közül sokan nem ismerik sem nevét, sem tevékenységét, pedig a magyar olajkutatás terén a pionírok közé számítható.)

85 éve, 1912. augusztus 21-én született Kertai György Budapesten. Szakmai sorsa egyidős és együtt alakult a magyar kőolajiparával. Fiatal geológusként a dunántúli kutatások munkatársa, majd a különböző vidéki

olajipari beosztások után a minisztériumba került. Az OKGT-ben kutatási főosztályvezető, majd 1963-tól vezérigazgató-helyettes. 1964-ben az Országos Földtani Főigazgatóság elnöke. 1947-től folyamatosan tanította az olajföldtant Szegeden, majd Budapesten, ez irányú munkájával a hazai olajgeológia megalapítója volt.

40 éve, 1957. augusztus 22-én laterológ próbaméréseket végeztek az L-358. sz. fúrásban.

Csatb Béla

Külföldi hírek

A Gazprom továbbra is vezető szerepre törekszik az európai gázsükséglet kielégítésében

A hatalmas szibériai földgázkészletek és a gázpiac gyors fejlődése arra készteti a Gazprom vállalatot, hogy többvezetékes gázszállító rendszert építsen ki. Az orosz gázszállító rendszer összes hossza eléri a 145 000 km-t. A beépített kompresszorkapacitás meghaladja a 40,2 millió kW-ot, és a rendszer magában foglal 21 föld alatti gáztároló üzemet is. A vállalat már sok éve szállít földgázt elsősorban az orosz fogyasztókhöz, a FÁK országaiba, a balti régióba és Nyugat-, valamint Kelet-Európába. Az igazolt orosz földgázkészletek meghaladják a 49 Tm³-t, és a lehetséges földgázkészleteket pedig 230 Tm³-re becsülik. Nyugat-Szibériai földgázkészletei 28,1 Tm³-re rúgnak; ebből a jamburgi terület készletei 5,5 Tm³, Urengoj 7,4 Tm³, Zapoljarje 3,5 Tm³, Medvezsje 1,0 Tm³; a régió egyéb mezőinek készletei 11,9 Tm³. Megkezdtek a Jamal-félsziget gázmezőinek termelését, ahol a tárolók települési mélysége 2-4 ezer méter, a feltárt mezők készlete pedig elérte a 10,4 Tm³-t. A Kara- és Barents-tenger selfjein feltárt szénhidrogénkészletek Nyugat-Európa közelében vannak, ezért Oroszország jövőbeli gáz- és kőolajexportjának forrásaivá válhatnak. A gáztermelés 1995-ben 595 Mrd m³ volt, ami a világ termelésének mintegy 22%-a. Oroszország földgázkészletei a világ összes készletének 33,2%-át teszik ki. Az 1995. évi termelésből 404,2 Mrd m³ volt Oroszország belföldi felhasználása, a FÁK országaiba 73,4 Mrd m³-t, Nyugat- és Kelet-Európába 117,4 Mrd m³-t exportáltak.

1. ábra. A Jamal-vezetékek. Több párhuzamos gáztávvezeték létesítése szükséges ahhoz, hogy a földgázt a Jamal-félszigetről a fogyasztókhöz juttassák. A szaggatott vonalak a tervezett távvezetéseket jelölik.

Az Európai Energiaügynökség előrejelzése szerint a következő évszázad kezdetére a földgáz aránya a primerenergia-fogyasztásban eléri a 22%-ot. Ezek alapján szükség lesz

a már üzemelő európai gázellátó hálózatok további fejlesztésére. Úgy becsülik, hogy az európai földgázfogyasztás 2010-ben eléri a 630-660 Mrd m³-t, ami 60-70%-kal több a jelenleginél. A becslések szerint 2000 után Nyugat-Európa saját földgáztermelése jelentősen csökken, és ezért jelentősen növelnie kell gázimportját. A becsléseket figyelembe véve a Gazprom mintegy 50 Mrd m³/év exportnövekedésre számít 2010-re. E mennyiség szállításának biztosítása céljából megkezdtek nagy átmérőjű távvezetékek építését (1. ábra). Az Oroszországból, Fehéroroszországon, Lengyelországon át Németországhoz csatlakozó vezetékek nyomvonala meghaladja az 5800 km-t. A távvezetékek átmérőjét 56"-re, ill. (Németországban) 40"/48"-re irányozták elő, üzemi nyomásuk pedig 75, 84 és 100 bar lesz mintegy 34 kompresszorállomás létesítésével. A Jamal távvezetékrendszer kapacitását 83 Mrd m³/év gáz szállítására tervezik. A teljes pro-



jekt megvalósítására 40 Mrd US \$-ra van szükség, beleértve a 10-12 Mrd \$-os ipari fejlesztést a jamali területen. Úgy vélik, hogy a Jamal-félszigetről termelt földgáz biztos el látási bázisforrás lesz az európai fogyasztók számára hosszú éveken át, és lehetségesnek tartják, hogy a jamali mezők termelése 2010-ben elérje a 200 Mrd m³-t. Ebből jelentős hányad jut az orosz belső fogyasztás fedezésére is, ugyanis a becslések szerint Oroszország földgázfogyasztása 2010-ben el fogja érni a 600 Mrd m³-t.

Pipe Line and Gas Industry.

A kőolaj és a földgáz még a következő évszázadban is fedezi a világ növekvő energiaszükségletét

A Shell tanulmányt készített „Perspektívák a kőolaj és a földgáz számára a 21. században” címmel, és ebben azt is megállapítják, hogy a megújuló energiahordozók már kb. 25 év múlva, mintegy 2020-tól versenyképesek lesznek.

A tanulmány szerint a világszerte fokozódó energiaszükséglet növekményét előreláthatólag 2020-ig kizárólag kőolajjal és földgázzal fogják fedezni. Ugyanakkor egyre drágább lesz az új szénhidrogén-lelőhelyek feltárása. A megújuló energiahordozókkal kapcsolatos technológiák – a szélenergia, a biomassa vagy a napenergia hasznosítása – már 2020 körül szubszidió nélkül éppenúgy versenyképesek lesznek, mint a fosszilis energiák. E fejlődés folyamán az egymással konkuráló energiaforrások száma megnő. A CO₂-emissziók ebben az időpontban túlléphetik eddigi csúcspontjukat. A következő 25 évben az energiaigény növekedésének oka a világ lakosságának prognosztizált növekedése, amit kerekén 40%-ra becsülnék, de az okokhoz járul még a várható tartós gazdasági fejlődés is. Különösen erőteljes lesz a népességnövekedés és az energiaigény fokozódása Kínában és Indiában, valamint a többi feltörtő ázsiai országban.

A kőolaj és az egyéb folyékony energiahordozók – mint pl. a nehézőolaj bázison vagy gázkondenzátum bázison előállított szintetikus üzemanyagok – iránti kereslet a következő 25 évben kerekén kétharmaddal nőni fog.

A közlekedési infrastruktúra javulása és a személy-, valamint a teheráru-forgalom jelentős növekedése oda vezet, hogy az ázsiai feltörtő országok részaránya a világ kőolajfogyasztásából a mai egyhatedről egynegyedre nő 2020-ig. Így pl. Kína olajfogyasztásának megháromszorozódását főleg a szállítási szektor idézi elő. Ezzel szemben az ipari államokban a kőolajszükséglet lassabban fog nőni.

A világ földgázszükséglete a Shell tanulmánya szerint 1995 és 2020 között csaknem megkétszereződik. Az aránylag környezetbarát földgáz iránti kereslet nemcsak az ázsiai fejlődő országokban, hanem a régi ipari államokban is, különösen Ny-Európában és Japánban tovább növekszik. Japánt is beleértve, K-Ázsiai további igénye 2020-ban nagyobb lehet, mint Ny-Európa jelenlegi fogyasztása. A kőolaj- és a földgázipar számára óriási kihívást jelent a növekvő energiaszükséglet biztosítása. Az egyre nagyobb vízmélységből való termelés és a nagy távolságokból való szállítás emeli a termelési költségeket, ezáltal viszont javul a gazdaságossága az eddig kevésbé kihasznált fosszilis energiahordozóknak, mint pl. a nehézőolaj és a kátrányhomokoké.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Libia és Egyiptom kőolaj-távvezetékét épít

A libiai kőolaj szállítására csőtávvezeték építenek a libiai Tobruk és az egyiptomi Alexandria között. Az építési munkát 1997 elején kezdik el. A tervek szerint a 600 km hosszú csővezeték építése és befejezése 36 hónapot fog igénybe venni. A projekt költségét 300 M\$-ra becsülnék.

OIL GAS-European Magazine.

Kőolaj-finomító korszerűsítése Japánban

M. Inomata és társai egy korszerűsített finomító technológiáját ismertetik, amelyet már a 21. század számára dolgoztak ki. Figyelembe vették a világ kőolajforrásait és a termékgigények várható alakulását. A forrásoldalak azt mutatják, hogy a világ készleteinek mintegy 65%-át bíró Közép-Kelet kőolaja általában nehéz, nagy kéntartalmú olaj, tehát a feldolgozási technológiának ezt is figyelembe kell vennie, az igények oldalán pedig növekszik a fehéraruk iránti szükséglet. A „REF 21” kőolaj-feldolgozási technológia mindezekre tekintettel van, és ez olyan rugalmas folyamat, amely a szükséglet alakulása szerint módosítható benzin, ill. dízelolaj és egyéb termék kihozatala tekintetében. Az eljárás olyan biokatalitikus folyamatot alkalmaz, melyben a nyersolajban levő összes kén 30%-át eltávolítják, egy enzimmatalizátorral, atmoszferikus nyomáson és közepes hőmérsékleten. A biokatalitikus eljárásnak sok előnye van a hidrogénes kéntelenítéssel szemben; kisebb a beruházási és üzemeltetési költsége, kisebb a nyomáson és hőmérsékleten üzemel és nem igényel hidrogént.

Az enzimek az olajban szelektív módon kéntelenítik a benzo-tioféneket és a dibenzo-

tioféneket, a kén pedig az olajból vízben oldható szulfátionként távolítható el. Az új technológia előnye a korábbiakkal szemben az, hogy a fehérarúhozam 72,5%-ról 92,3%-ra nő. Ezenkívül a NO_x- és a SO_x-emisszió a felére csökken, az energiafogyasztás is legalább 10-12%-kal kevesebb, valamint az ilyen finomító kisebb helyen is elfér.

Oil and Gas Journal, 1997. ápr. 28.

Turkovich Gy.

Egyetemi hírek

Gyűrű- és kupaavató szakestély a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán

1997. április 25-én tartotta meg a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának valétabizottsága a hagyományos gyűrű- és kupaavató szakestélyt.

A szakestély, melyen számos ipari és társadalmi szervezet képviselője vett részt, igen színvonalasan zajlott le. Külön kiemelendő, hogy a szakestélyre 277 oldalas új tartalmú DALOSKÖNYV jelent meg.

A Daloskönyv a múlt és a jelen bemutatásával kezdődik, időrendi sorrendben bemutatva az „ösvénymentés” kialakulását, fejlődését. A következő fejezet áttekintést ad a diákok „hierarchiájáról”, a szakestekről, a valétalásról, az egyenruháról. A továbbiakban himnuszok, a szakestélyek dalai, bányász-, erdész-, kohász-, gépész- és egyéb mulató dalok szerepelnek, de nem hiányoznak a selmeci bursch nóták szövegei, kottái és a hozzájuk tartozó információk sem.

Nagyon ötletes és talán hiánypótló a szómagyarázat, majd a tartalomjegyzék, avagy ahogy a szerkesztők közlik: a „menu” a szerkesztők nevének felsorolásával.

A végzős hallgatók nevei zárják a Daloskönyvet, szakirányú bontásban (ez arra is lehetőséget ad, hogy egyesületünk tagjai megismerhessék a kar szakirányú tagozódását és a végzős hallgatók számát).

| | |
|---|-------|
| Bányászati szakirány | 1 fő |
| Környezeti eljárás-technikai és hulladék-előkészítési szakirány | 4 fő |
| Általános környezetmérnöki szakirány | 4 fő |
| Ipari környezetvédelmi szakirány | 12 fő |
| Geológusmérnöki szakirány | 2 fő |
| Geográfus szakirány | 3 fő |
| Geofizikus szakirány | 3 fő |
| Hidrogeológiai-mérnökgeológiai szakirány | 6 fő |
| Olajbányászati szakirány | 5 fő |
| Gázipari szakirány | 17 fő |

Az ízléses kupa Hollóházán készült, rajta selmeci látkép látható és az alábbi szövegek: „1997 Jó Szerencsét! Ha Selmec hív, mi ott leszünk...”

Dr. Horn János

Hazai hírek

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának ülése

Időpont: 1997. április 24.

Hely: Miskolci Egyetem, rektori tanácssterem

Az ülés napirendje:

1. A sikeres felületaktív anyagok olajkiszorítás feltételei.

Tóth János és társai

2. A hazai robbantástechnikai kutatások eredményei és gondjai.

Bobus Géza

3. Az akadémiai intézetek konszolidációja és a szakterülethez tartozó kutatóhelyek.

Pápay József

4. A Magyar Tudományos Akadémia 1997. májusi közgyűlése.

Faller Gusztáv

5. Egyebek.

A napirend szerinti tárgyalás előtt a bizottság jegyzőkönyvileg fejezte ki tiszteletteljes jókívánságait *Tarján Gusztáv* akadémikusnak kilencvenedik születésnapja alkalmából, és gratulált *Kovács Ferenc* akadémikusnak dékáná történő újrávalásztásához.

ad 1. és 2. A bizottság meghallgatta és megvitatta az értékes kutatási beszámolókat, majd a következő határozatokat hozta:

6. sz. határozat:

Tóth János doktornak „A sikeres felületaktív anyagok olajkiszorítás feltételei” c. előadása az OTKA T014203. ny. sz. kutatás keretében a társaival együtt elért eredményeket, kiemelten a közzetheterogenitás és a gravitációs szegregáció szerepét foglalta össze. A bizottság megköszöni az értékes előadást, és megállapítja, hogy az alap kutatás bemutatott eredményei a téma kutatásának folytatását is indokolják.

7. sz. határozat:

A bizottság megköszöni *Bobus Géza* akadémia hazai robbantástechnikai kutatásokról szóló élvezetes történeti áttekintést, és megállapítja, hogy a bemutatott legújabb kutatási eredmények robbantástechnikai oldalról jó alapot adnak ahhoz, hogy a robbantóanyag-ipar fennmaradjon, robbantóanyag-vizsgálóállomás működjön és a robbantások fejlesztésével foglalkozók állami forrásokkal is támogatható munkát végezzenek a jövőben. A jól körvonalazott célú kutatások összehangoltabb folytatása a tudomány és a bányászatnak egyaránt érdeke, és ebben megfelelő szerepet kell szánni a miskolci tanszéki kutatóhelynek, egyebekben kívül az eddigi eredmények összefoglalásával is.

ad 3. és 4. A két pont együttes tárgyalását az indokolta, hogy az ez évi májusi közgyűlésnek a bizottság szempontjából legfontosabb momentuma a Bányászati Kémiai Kutató Laboratórium sorsára vonatkozó indít-

vány az MTA-intézetek konszolidációját lezárni szándékozó határozati javaslatban. A bizottság elnökének nevében, *Pápay József* és *Lakatos István* közreműködésével elkészült és előzetesen szétküldött javaslatához fűzött kiegészítésében *Lakatos István* adott tájékoztatást az írásos anyag lezárása óta történtekről, majd a minden részletre kiterjedő – szenvedélyektől sem mentes – vita után a következő egyhangú határozat jött létre:

8. sz. határozat:

A Bányászati Tudományos Bizottság – megerősíti azt a korábbi álláspontját, miszerint a Bányászati Kémiai Kutató Laboratóriumban (BKKL) nemzetközi színvonalú alap- és alkalmazott kutatás folyik, és e tevékenység hazai vonatkozásban – elsősorban a magyar bányászat nemzetgazdaságilag optimális, strukturájában alapvető szerepet betöltő fluidumbányászat területén – fokozódó tudományos és társadalmi igényt elégíti ki, amiért is a BKKL akadémiai státusának megőrzése indokolt, és működése az új Földtudományi Kutató Központ (FKK) keretében tovább öregbítené a magyar tudományosság – respektíve az Akadémia – nemzetközi elismertségét;

– szükségesnek tartja, hogy az Akadémia májusi közgyűlése elé kerülő javaslatból a BKKL megszüntetésére vonatkozó mondat kerüljön ki, és egyetért azzal, hogy kompromisszumos megoldásként a BKKL–Miskolci Egyetem megállapodásának létrejöttéig a BKKL az FKK keretébe tartozzon;

– köszönetét fejezi ki a X. földtudományok osztálya vezetőinek és tagjainak azért a határozott erőfeszítésért, amelyet a BKKL akadémiai státusának megőrzése érdekében kifejtettek, és kéri az osztály vezetőségét, hogy tovább munkálkodjék a földtudományok rangjának előmenetelért, ezen belül a BKKL szellemi potenciáljának és integritásának megőrzéséért;

– kéri a BKKL igazgatóját és valamennyi munkatársát, hogy a közgyűlés döntésétől függetlenül folytassák magas szintű és eredményes kutatási-fejlesztési-oktatási tevékenységüket, szolgálva ezzel a bányászati tudomány, tágabban a földtudományok fejlődését és társadalmi elismertségét.

ad 5. a) *Kovács Ferenc* indítványa alapján a bizottság visszatért 1997. január 29-i ülésének 2. napirendi pontjára, és 4. sz. határozata kiegészítéseként a következőket rögzítette:

9. sz. határozat:

A bizottság a hazai bányászati tevékenység súlypontjának a külfejlesztésekre történő áthelyeződése miatt szükségesnek tartja a Bányamérnöki Karon külfejlesztés főiskolai szak alapítását, hangsúlyozottan kiemelve, hogy csakis az egyetemi szintű oktatás fenntartásával.

b) *Faller Gusztáv*

– tájékoztatta a bizottságot

- a X. osztálynak a bizottság legutóbbi ülése óta tartott osztályüléseiről és
- a bányá-erőmű vertikumok további pri-

Személyi hírek

Köszöntés

70. születésnapja alkalmából köszöntjük dr. *Bán Akost*. Miután 1952-ben a moszkvai Gubkin Olajipari Egyetemen az olaj- és gáztermelés szakon olajmérnöki diplomát szerzett, 1953-ban a Nagylengyeli Kőolajterme-



lő Vállalathoz került, s ennek 1953–1961 között a főmérnöke volt. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnek 1962–1964 között termelési főosztályvezetője, 1965–1974 között termelési vezérigazgató-helyettese és 1974–1980 között vezérigazgatója, majd 1980–1986 között a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet tudományos igazgatóhelyettese. 1960-ban – ugyancsak a moszkvai Gubkin Olajipari Egyetemen – disszertációjának megvédésével szerezte meg a kandidátusi címet. Több hazai és külföldi tudományos társaság, közülük 1964–1970 között a Magyar Tudományos Akadémia Földtani Tudományos Minősítő Bizottságának tagja. Számos szakmai cikk és találmány szerzője, ill. társszerzője. Szakmai tevékenységének elismeréseként több magas rangú kitüntetést, köztük Állami Díjat kapott.

70. születésnapján gratulálunk, és kívánunk további nyugalmas, derűs életet, jó egészséget és jó szerencsét!

A szerkesztőség

vatizációjával foglalkozó, *Kovács Árpád* úrnak – az ÁRV Rt. Igazgatósága elnökének – a vitaindítójával megtartott, április 21-i OMBKE–ETE tanácskozásról, melyre a BTB elnökeként meghívást kapott, továbbá

- felkérte
- a munkabizottságok vezetőit, hogy a bizottság előtti beszámolókat szándékukat, valamint
- a bizottság tagjait, hogy kutatási eredményeik bizottsági bemutatására vonatkozó szándékukat közöljék a bizottság titkárával.

Dr. *Tákács Gábor*
a BTB titkára

Külföldi hírek

A világ legnagyobb kőolaj-finomító cégeinek rangsora és összkapacitása

| Rang sor | Vállalat | Kapacitás, ezer b/d |
|----------|----------------------------|---------------------|
| 1. | Royal Dutch/Shell | 4683 |
| 2. | Exxon Corp. | 3434 |
| 3. | Sinopec | 2867 |
| 4. | Petroleos de Venezuela SA. | 2505 |
| 5. | Mobil Corp. | 2045 |
| 6. | Saudi Aramco | 1785 |
| 7. | BP | 1723 |
| 8. | Petroleos Mexicanos | 1648 |
| 9. | Chevron Corp. | 1534 |
| 10. | Petroleo Brasileiro SA. | 1256 |
| 11. | National Iranian Oil Co. | 1242 |
| 12. | Texaco Inc. | 1205 |
| 13. | Amoco Oil Co. | 1000 |
| 14. | Agip Petroli SpA. | 999 |
| 15. | Conoco Inc. | 940 |
| 16. | Kuwait National Petr. Co. | 900 |
| 17. | Total | 879 |
| 18. | Idemitsu Kosan | 810 |
| 19. | Pertamina | 805 |
| 20. | Chinese Petroleum Corp. | 770 |

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

EAGE-konferencia és műszaki kiállítás volt Genfben

A Geológusok és Mérnökök Európai Szövetsége (EAGE) az idén Genfben tartotta 59. konferenciáját, május 26–30. között. A konferencia és kiállítás színhelyéül a genfi nemzetközi repülőtér szomszédságában lévő PALEXPO-t választották (1. kép), ennek ru-



1. Kép

tinus és profi szervezőgárdája zökkenőmentesen bonyolította le a programokat, és intézte a csaknem 3000 résztvevő ügyes-bajos dolgait.

A hivatalos megnyitót követő plenáris ülésen a Kaszpi-tengeri régió új olajkutatási eredményeivel kapcsolatban hangzottak el érdekes előadások. Eddigi eredményeiről, tapasztalataikról számoltak be az ott működő nagy nemzetközi olajvállalatok vezetői: *Tugrul Tosun* úr, a Shell alelnöke, *Nick Zana* úr, a Tengizchevroil vezérigazgatója és *Terry Adams* úr, az Azeri Nemzetközi Olajkutató Társaság jelenlegi elnöke.

Az ülés után került sor a műszaki kiállítás hivatalos megnyitójára. A kiállítást a nagy geofizikai-szeizmikus kutató cégek túlsúlya jellemezte. Izgalmas bemutatók is gazdagították a programot. A Schlumberger az új, a földtani információkat integráló és hatékonyan kezelő rendszerét mutatta be, GEOFRAME 3.0 néven, láthattuk a CGG PETROSYSTEM-jét és kipróbálhattuk az AGIP Integrált Adatbáziskezelő rendszerét is. Képviseletette magát a Western-Atlas, az IBM, a P.G.S., hogy csak a nagyobbakat említsük.

Az EAGE jövő évi, 60. konferenciáját Lipszében rendezik, 1998. június 8–12. között.

Pugner Sándor

Az iparág köréből

103 éves a „JÓ SZERENCSET” köszöntés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Selmezbányán tartott, 1894. április 7-ei választmányi ülésén *Pécb Antal* tiszteleti tag a „Jó szerencsét” köszöntésformát tartván a legmagyarosabban hangzónak, ezt ajánlotta általános bányászköszöntésként elfogadásra, az ajánlást a választmány jóvá is hagyta.

1994-ben, a köszöntés elfogadása centenáriumának napján, a BDSZ és az OMBKE kezdeményezésére tartott ünnepségen e sorok írója a várpalotai Jó Szerencsét Művelődési Központban lévő emléktábla koszorúzása előtt új hagyomány teremtését kezdeményezte a következő ajánló szavakkal:

„A BDSZ és az OMBKE, amelyek 1991-ben együttműködési szerződést is kötöttek, a bányász hagyományok csodálatos tárházát szeretnék új hagyománnyal bővíteni. 1994. április 7-én, most a centenárium napján először, majd a jövőben évente április 7-én szakmai nap vagy egyéb rendezvény keretében a BDSZ és az OMBKE képviselői egy időben koszorúzzák meg a Jó Szerencsét Művelődési Központ előcsarnokában lévő emléktáblát.”

Első alkalommal a koszorúkat *Schalk-*

hammer Antal, a BDSZ elnöke és *dr. Tóth István*, az OMBKE elnöke helyezte el.

Ez évben az április 17-én megtartott ünnepségen megjelent mintegy száz résztvevő *dr. Horn János*, a BDSZ elnöki főtanácsadója köszöntötte (1. kép), majd ezt követte – meg-



1. Kép

emlékezve a 60 éves magyar szénhidrogén-kutatásról és -termelésről –

Dr. Dank Viktor egyetemi tanár, a Központi Földtani Hivatal ny. elnöke

60 éves a magyar olajtermelés

és

Ősz Árpád, az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának elnöke

60 éve találták meg a bükkészéki kőolajmezőt

előadása.

Az előadások után az aulában lévő emléktáblánál *Benke István*, az OMBKE bányászat-történeti bizottságának vezetője szöveget a hagyományápolásról, majd *Kudela József*, a MOL szakszervezeti titkára és *Hangyál János*, az OMBKE alelnöke helyezte el az emlé-



2. Kép

kezés koszorúit (2. kép), miközben a bányász-himnusz hangjai szóltak harangjátékkal.

A koszorúzás után a megemlékezők szerepny fogadáson vettek részt, s ez alkalmat adott arra is, hogy régen nem látott ismerősök találkozzanak egymással.

Dr. Horn János

A FixMix statikus keverő és alkalmazása olajipari hőcserélőkben. 2. rész

Olajipari alkalmazások. I

BUCKSKY GYÖRGY-UJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ-PÁZMÁNY JÓZSEF

ETO: 542.63.004.14:665.6



Dr. Bucky György
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, MATE- és METE-tag



Dr. Ujhidy Aurél
okl. vegyészmérnök, tudományos munkatárs.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, METE- és MMT-tag



Dr. Németh Jenő
okl. vegyipari gépészmérnök, tudományos tanácsadó, a műszaki tudomány kandidátusa.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-tag



Dr. Pázmány József
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető-helyettes.
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.

A nyersolaj-feldolgozás egyike azoknak az iparágaknak, ahol a fajlagos energiafelhasználás igen jelentős. A statikus keverők alkalmazásával a termikus ellenállás csökkenthető, azaz a hőátadás határfoka javítható, és ezzel a fajlagos energiaátvitel növelhető. Ezt a megállapítást igazolták a Duncal Finomító AV-3, AV-2 és FCC-üzemében statikus keverőkkel intenzifikált hőcserélőkkel végzett mérések. Ezek azt mutatták, hogy e megoldással 30–35%-os átlagos hatásfokjavulást lehetett elérni, és ezen felül a hőcserélő csöveiben lerakódások nem jelentkeztek még több hónapos üzemmenet után sem.

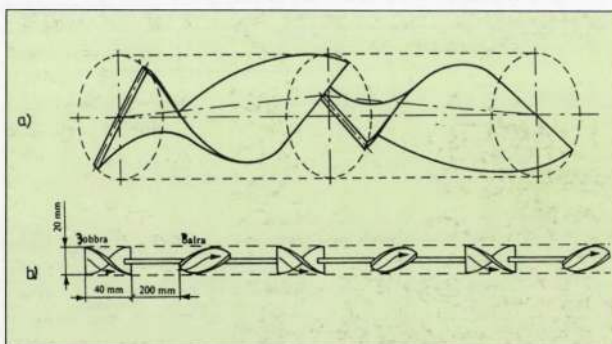
A statikus keverők további alkalmazására a paraffintartalmú emulziók előállításánál, valamint a dietanol-amin oldat előmelegítésénél került sor. Ezekkel az ipari alkalmazásokkal igazolható volt, hogy a statikus keverők a hőátadás javításán kívül heterogén fázisok diszpergálására is jó eredménnyel használhatók.

Bevezetés

A nyersolaj-feldolgozás egyike azoknak az iparágaknak, ahol a fajlagos energiafelhasználás igen jelentős. A technológiák fejlettségi szintjének egyik meghatározója ma a hőátvitel, mely köztudottan viszonylag rossz hatásfokkal valósítható meg. A veszteségek csökkentésére kidolgozott és alkalmazott szokásos műszaki megoldások (a közegáramlási viszonyok vagy berendezéskapcsolások célszerű alakítása) esetén – mint az előző részben láttuk – az utóbbi években lehetővé vált a statikus keverők alkalmazása – a lokális turbulencia fokozásával – a termikus ellenállás csökkentésére, azaz a hőátadás határfokának javítására.

A FixMix perdítőelem mint speciális archimedeszi csavarfelület az előállítás, il-

letve a készülékbe szerelés során biztosított geometriai paramétereivel eredményezi a hőcsere intenzifikálását. A csavarási és csőtengely által bezárt ferdeségi szögnek a nagyságán, valamint az áramlás irányába eső befoglaló forgási csomakúp küposágán kívül legfontosabb geometriai paramétere az elem csavartságára jellemző hossz/átmérő, l/d arány (1. ábra). A befoglaló csövet hosszirányban két részre osztó elemen



1. ábra. a) Perdítőelemek távtartó nélkül; b) A gudronos gőzfejlesztőben alkalmazott perdítőelem-fűzér
Fig. 1. a) Mixing elements without spacer; b) Series of mixing elements in the residual asphalt steam generator

belül létrejövő két keresztirányú rotációs vektor nagyságát főképpen az l/d arány határozza meg. Minél kisebb ez az arány, annál nagyobb a vektorok nagysága, de annál nagyobb az elem áramlási ellenállása is. A ferdeség és a kúposág célszerű megválasztásával, megfelelő l/d arány esetén, viszonylag kis áramlási ellenállással jelentős csőfal melletti lokális turbulenciafokozás érhető el. Kézenfekvően adódó szerelési-geometriai paraméter az egymást követő elemek távolsága is (1.b ábra). Az adott elemet elhagyó, adott áramlású fázis a csőfal- és a belső súrlódás következtében, adott távolság megtétele után veszi fel újra az üres csőre jellemző áramlási képet. A perdítőelem-szabdalmas MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet által lecsengési hosszként definiált távolság kísérletileg meghatározható [1]. Belátható, hogy a hőcsere-intenzifikálással szoros kapcsolatban levő fal melletti keresztirányú rotációs sebességvektorok ennél rövidebb hosszban hatásosak, de még ennél is rövidebb a lerakódásmentes viszonyokat biztosító lecsengési hossz. Mivel az egymást követő elemek áramlási ellenállása additív, az adott feladathoz tartozó legkedvezőbb áramlási ellenállás megállapítása több műszaki és gazdasági paraméter együttes és nagyrészt kísérleti vizsgálatát igényli.

A hőcsere-berendezések intenzifikálásának alapkérdése az, hogy a csővön belül, vagy azon kívül, a köpenytérben rosszabbak-e a hőátadási viszonyok. Intenzifikálni mindig a rosszabb hőátadási oldalt érdemes. Ennek egyszerű és a gyakorlatban szokásosan alkalmazott módja a két oldal felcserélése. A statikus keverőkkel való intenzifikálás legegyszerűbben akkor valósítható meg, ha a rosszabb hőátadású fázist tudjuk a hőátadó csővön belül vezetni.

Az üzemi alkalmazás másik alapkérdése az intenzifikálandó oldal kijelölését követően a műszaki megvalósításhoz tartozó szivattyúzási teljesítménynövekmény biztosíthatósága, az intenzifikálás költségének aránya a várható műszaki és gazdasági előnyhöz.

1. CSŐOLDALI INTENZIFIKÁLÁSOK

Gőzfejlesztő készülékek

Az összetett olajipari technológiákban nem számítanak ritka kivételnek a hőhasznosító kazánok. A statikus keverős csőoldali intenzifikálás hatásossága ez esetben igen markánsan jelenik meg, ugyanis a köpenyoldalon levő víz forralása során sokkal jobb a hőátadás, mint pl. a lehüléskor fokozatosan növekvő viszkozitású, csőben áramló gudron oldalán. Az intenzifikálás eredménye közvetlen gőztermelésben, illetve a hűtőteljesítmény csökkenésében jelentkezik [2].

Az AV-3 üzemi hőhasznosító

A Dunai Finomítóban a 104.j. vákuumtorony fenéktermékeként kitarolt gudron 9 db hőcsere-egységben (két párhuzamos ágban 4 db, ill. 5 db hőcsere-egység) nyersolajjal hőt cserélve még mindig nagy hőtartalmú ahhoz, hogy ezt gőzfejlesztésre lehessen felhasználni. A technológiai gőzfejlesztőben (2. ábra) egymással szemben két csőköteg van, ezek csőveiben áramlik a gudron, a köpenytér pedig kondenzvízzel van elárasztva. A fejlődő gőz egy harmadik csőkötegben, a gőztúlhevítőn átáramolva jut az üzemi gőzelosztó kollektorba. A gőztúlhevítő csőkötegbe lép be közös gyűjtővezetéken a hőcsere-egység két ágából kilépő összes gudron, majd onnan kilépve a kondenzvízbe merülő csőkötegekbe.

Ezek kapcsolása lehet soros, párhuzamos, illetve egyenként megkerülhető. Normál üzemenetben soros kapcsolatban üzemelnek, úgy a legjobb a hatásfok, de a mérés miatt ettől eltértünk.

A csőoldali viszonyokra vonatkozó adatok csak becslésekre adtak módot a statikus keverőelemek várható nyomásesésével kapcsolatban. Ezért üzemi kísérleteket végeztünk, amikor is a mintegy 100 m³/h gudron térfogatáram mellett, a Dunai Finomító AV-3 üzemi 150. j. gudronos hőhasznosító kazánja egyik négyjáratú csőkötegeinek 25/20 mm-es csőveibe (kb. 0,6 m/s lineáris áramlási sebesség kialakulásával) először perdítőelemeket helyeztünk el a fajlagos hőátvitel javítására.

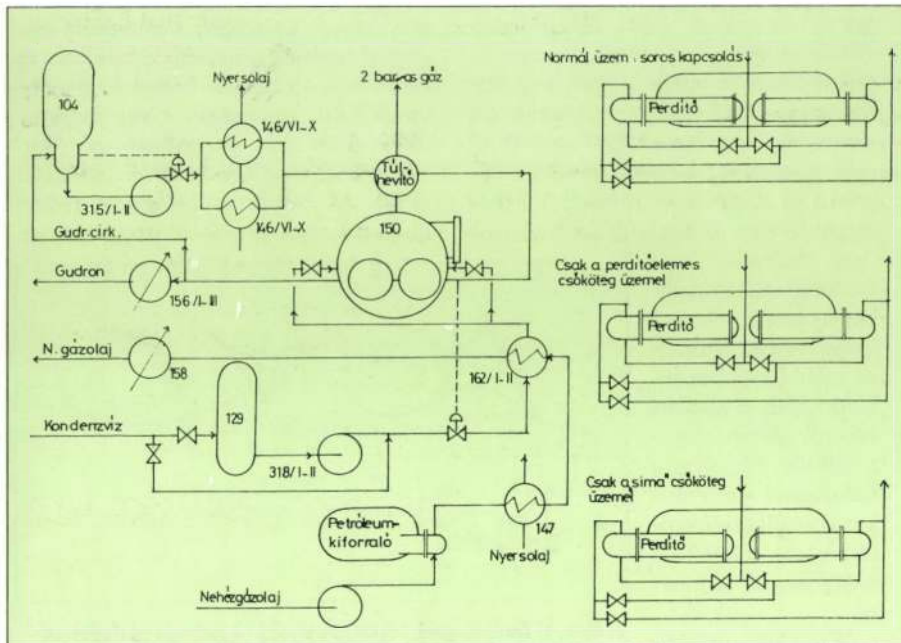
A perdítőelemekkel ellátott csőköteg nagyobb hatásfokáról a következő módon folytatott méréssel győződöttünk meg:

- A kettő közül egyszerre csak egy kötegen áramoltattuk át a gudront.

- 24 óráig a perdítőelemekkel ellátott, a következő 24 órában a perdítőelem nélküli, ún. „sima” csőköteg üzemelt.

- Minden más jellemzőt állandó értéken tartva, az összehasonlítás alapjául a gőzfejlesztőbe óránként betáplált kondenzvíz (stacionárius állapotban elgőzöltetett víz) mennyisége szolgált.

A kondenzvíz a gyári gerincezetékből lépett be az üzembe, és saját nyomásán (ha az 3 barnál nagyobb) vagy a 318-I-II. tápszi-



2. ábra. A gudronos gőzfejlesztő technológiai vázlata
Fig. 2. Technological scheme of residual asphalt steam generator

vattyúk valamelyikével történt a gőzfejlesztőbe való betáplálás. A szivattyúk nyomóvezetékében helyezkedett el a mennyiségmérő vízóra, utána a gőzfejlesztő vízszintjét szabályozó 1420. sz. membránszelep. Ezután a kondenzvíz a 162-I-II. j. előmelegítőkön haladt át, ezekben a kitárolásra kerülő nehézgázolaj melegítette fel azt a nyomástól függő forráspontjára, 130–140 °C-ra. Ezen a hőmérsékleten lépett be a tápvíz a 150. j. gőzfejlesztő köpenyterébe. Tapasztalat szerint a víz egy része már az előmelegítőben gőzzé alakult, ezt a hányadot azonban nem lehetett mérni, számítani sem, mert a 162-I-II.-be belépő gázolaj hőmérsékletét a mérés idején nem lehetett folyamatosan mérni.

A mérés során a következő hibaforrások léptek fel:

– A kondenzvíz-gerincnyomás ingadozása, így a betáplált víz mennyiségének ingadozása (a szintszabályozás ellenére!).

– A nehézgázolaj mennyiségének és hőmérsékletének változása.

– A hőcserélősor egészének változása.

– A gudron mennyiségének és minőségének változása.

– A 2 baros gőzgerinc nyomásának változása.

A mérési adatok napi átlagát az 1. táblázat mutatja.

A táblázatból látható, hogy a perdítőelemes csököteg hatásfoka minden esetben nagyobb volt a sima csökötegehez képest: ezt a kilépő gudron kisebb hőmérséklete és a felhasznált kondenzvíz mennyisége, vagyis a többletgőztermelés egyértelműen mutatja.

A mérési adatok alapján megállapítható, hogy a hőhasznosító hatásfoka a bemenőparaméterek függvényében 9–60% intervallumban változott. A hatásfokjavulás átlagértéke a vizsgált időtartamban 37,3% volt.

A táblázatban feltüntetett hatásfokadatok ingadozásának okai:

– a termelés nem engedte meg, hogy huzamosabb ideig, legalább két hétig azonos mennyiségű (szovjet, algyői) nyersolajat azonosan dolgozzunk fel,

– a kísérlet idején jelentkező kisebb gőztermelés,

– később a mennyiségmérő műszerek hibái. Több rövid ideig (4–5 óráig) tartó mérést végeztünk nagyobb bedolgozással is, hasonló eredménnyel.

A 315-I-II. j. gudronvízszivattyúk nyomóoldali nyomása 16 bar volt. A gőzfejlesztő csökötegeinek soros kapcsolása esetén a kitárolási viszonyoktól függően a 150. j. készülék belépőnyomása 6–9 bar között változott. A készüléken a nyomásesés max. 2 bar volt, de átlagosan 0,5–1 bar között mozgott. Eszerint még elég szivattyúzási tartalék áll rendelkezésre ahhoz, hogy további perdítőelem beépítéséből származó áramlási ellenállás-növekedést le lehessen küzdeni.

Mintegy másfél éves üzemelés után a készüléket kibontottuk. Korrozíós vagy eróziós nyomokat, lerakódást nem észleltünk. A kedvező tapasztalatok alapján döntést született mindkét csökötegre összes csövének perdítőelemekkel történő ellátására és a folyamatos, üzemszerű használatra.

Az intenzifikálás a gőznövekményen kívül mintegy évi 100 ezer m³ hűtővíz-megtakarítást is eredményezett. Elhagyhatuk a gőzfejlesztők tisztítását is, így a tisztítás költségei is növelték a berendezés gazdasági hasznát.

Az AV-2 üzemi középpárlat-gőzfejlesztők

Az üzemben 5 db készülék üzemel párhuzamosan, és átlagosan 6,3 t/h 2 baros telített gőzt termel. Az egyes készülékek gőzfejlesztő terébe itt 1 db csököteg nyúlik be, ennek hőátadó felülete 337 m², az átlagos hőátadási együttható 50–60 kcal/m²h°C. A csököteg négy járatát figyelembe véve, a csövekben a lineáris áramlási sebesség 0,125 m/s-nak adódik. A csöttekben ez olyan kis áramlási sebesség, ami az anyagi jellemzőkre is tekintettel kis hőátaszarmaztatási együttható eredményez. Hozzájárul ehhez még az is, hogy a gőzfejlesztő tér viszonylag nagy térfogata miatt a csököteg körül nem alakul ki megfelelően nagy kényszeráramlás. Vagyis a gőzfejlesztő jobb köpenyoldali hőátadási együtthatója (forrás) önmagában mégsem jelenti mindig a csökötdali perdítőelemes intenzifikálás jogosultságát.

Ahhoz, hogy kis számú perdítőelem beépítésével – amire a nyomásvesztés minimális értéken tartása miatt van szükség – az egész készülékre vonatkoztatva mégis jobb hőátviteli viszonyokat érjünk el, a forralótérben is kényszeráramlást volt célszerű létrehozni.

A gudronos üzemi kimérés adatai Data of residual asphalt plant measurements

1. táblázat
Table 1

| A kísérlet sor-száma | Idő-tartama óra | Üzemelő csököteg | Nehézgázolaj kitar. m ³ /h | 150-be belépő kond.-víz hőm. °C | A hőcserélőkből kilépő gudron hőm.-e I. ág II. ág I+II. átlag | | | 150-ből kiépő gudron °C | 150 be-, ki-gudron Δt °C | Gudron kitar. m ³ /h | 150-en átmegy m ³ /h | Gőztermelés t/h | Hatásfok-növekedés % | Nyersolaj-bedolg. t/d | Párlat-minőség | |
|----------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|-------|-------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------|--------|
| 1. | 21,00 | perdítő | 30,3 | 134 | 197,8 | 197,5 | 197,6 | 167,8 | 29,8 | 95,1 | 25,1 | 120,2 | 4,98 | 54,18 | 8200 | közép |
| 2. | 22,03 | sima | 27,7 | 133 | 198,6 | 184,8 | 191,7 | 178,3 | 13,4 | 92,6 | 25,1 | 117,7 | 3,23 | | | |
| 3. | 08,05 | perdítő | 23,3 | 133 | 199,8 | 179,4 | 189,6 | 166,4 | 23,2 | 90,4 | 24,0 | 114,4 | 2,91 | 21,25 | 8400 | közép |
| 4. | 37,83 | sima | 24,8 | 132 | 200,5 | 175,9 | 188,2 | 178,5 | 9,7 | 93,4 | 26,1 | 119,5 | 2,40 | | | |
| 5. | 19,00 | perdítő | 24,4 | 131 | 195,4 | 185,5 | 190,4 | 166,1 | 24,3 | 99,1 | 29,6 | 128,7 | 3,55 | 60,63 | 8400 | könnyű |
| 6. | 22,00 | sima | 23,0 | 126 | 197,3 | 186,4 | 191,5 | 178,5 | 13,0 | 96,8 | 28,3 | 125,1 | 2,21 | | | |
| 7. | 22,08 | perdítő | 22,5 | 125 | 200,0 | 183,5 | 191,7 | 165,5 | 26,2 | 90,1 | 25,5 | 115,5 | 3,66 | 47,58 | 8400 | közép |
| 8. | 13,95 | sima | 23,4 | 129 | 201,5 | 185,9 | 193,7 | 177,4 | 16,3 | 90,9 | 25,8 | 116,7 | 2,48 | | | |
| 9. | 24,02 | perdítő | 24,5 | 136 | 197,6 | 184,6 | 191,1 | 166,4 | 24,7 | 81,6 | 18,8 | 100,4 | 6,22 | 8,93 | 6700 | széles |
| 10. | 22,92 | sima | 24,8 | 136 | 196,2 | 186,8 | 191,5 | 176,0 | 15,5 | 78,0 | 17,4 | 95,4 | 5,71 | | | |
| 11. | 20,93 | perdítő | 27,3 | 139 | 191,8 | 182,3 | 187,0 | 161,5 | 25,5 | 83,0 | 17,7 | 100,7 | 6,34 | 29,92 | 6400 | széles |
| 12. | 22,98 | sima | 24,8 | 139 | 191,1 | 178,7 | 184,9 | 172,3 | 12,6 | 84,8 | 18,6 | 103,4 | 4,88 | | | |
| 13. | 22,08 | perdítő | 25,7 | 137 | 183,8 | 182,5 | 183,1 | 160,2 | 22,9 | 87,6 | 17,5 | 107,1 | 6,16 | 38,74 | 6700 | széles |
| 14. | 23,00 | sima | 25,1 | 136 | 183,6 | 182,8 | 183,2 | 168,2 | 15,0 | 88,3 | 17,3 | 105,6 | 4,44 | | | |

A FixMix perdítőelem-fűzér $l/d = 2$ (!) $K = 0,75$, $F = 1/3$ geometriájú elemekből, 150 mm-es térközzel készült. Kényszeráramlást pedig a forralótérben levő víz recirkulálásával – vagyis a forralótér átkeverésével, a csőköteg körüli kondenzvíz erőteljes áramlásba hozásával – hoztunk létre. A szivattyúval keringetett kondenzvízmennyiség célszerűen $0,1-1,25 V$ m^3/h , ha V a forralótér kondenzterfogata. Az így elért fajlagos gőztermelés-növekedés $30-35\%$ volt [3].

Az FCC-üzemi gőzfejlesztő

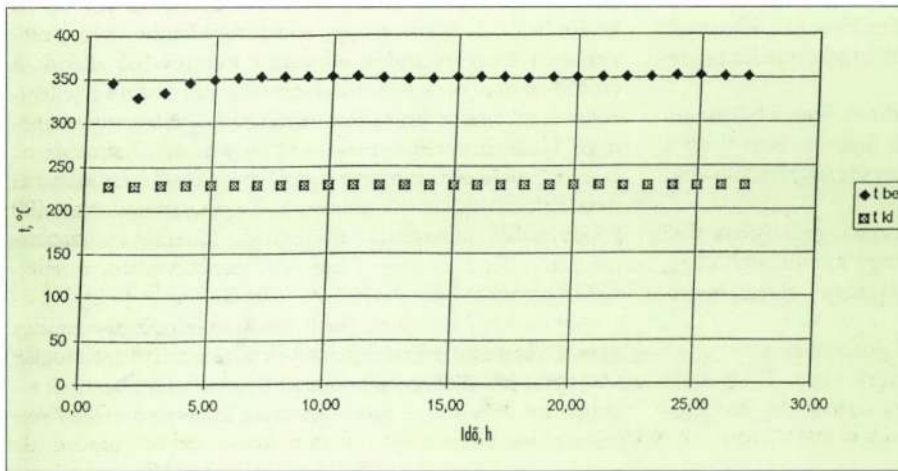
Az FCC-üzemi 400 E 5B gőzfejlesztőnek a FixMix statikus keverős hőátadás intenzifikálásával kapcsolatos, jellemző kiindulási részadatai a következők voltak:

- a hőcserélő 8 járatú, járatonként 39 db 25×2 , 8×60 000 mm csővel;
- a 100°C -on mintegy $20-25$ cSt viszkozitású fűtőolaj térfogatárama kb. $50 m^3/h$, az áramlási sebessége így $1,4 m/s$;
- a hőcserélő felülete $143,9 m^2$; az olajoldali tervezési hőmérsékletek 371°C belépő és 238°C kilépő (nyomás $6,7$ bar); a vízoldalon 121°C belépő és 209°C kilépő tervezési hőmérsékletek $18,1$ bar nyomáson;
- az alkalmazott vegyszeres kezelés következtében a fenék-

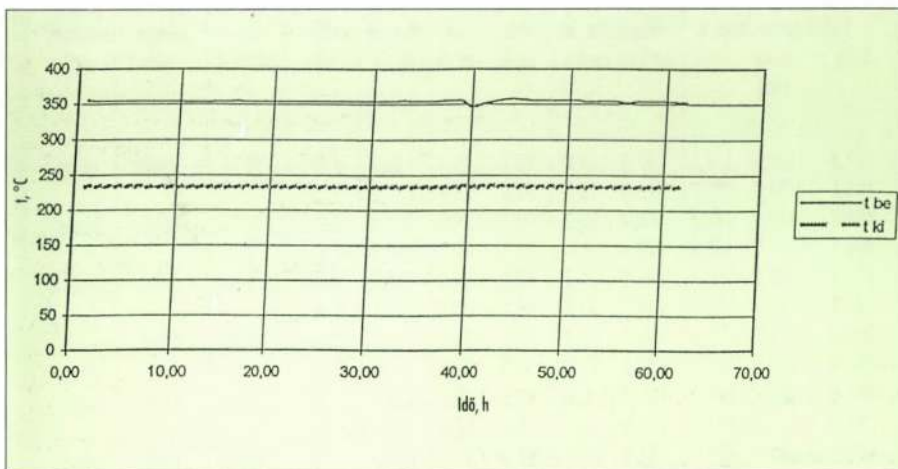
termék LCO-tartalma harmadára-negyedére csökkenthető, aminek következtében – a <100 mikrométeres és 1% -nál kevesebb katalizátorpor egyidejű jelenlétével – a viszkozitása akár a tízszeresére is emelkedhet;

– a fűtőolajat recirkuláló szivattyú kb. $300 m^3/h$ térfogatárammal és $7,2-8$ bar nyomással üzemel, vagyis az intenzifikálásra $0,5-0,8$ barnál több „szabad” nyomáskapacitás nem áll rendelkezésre.

A korábbi gőzfejlesztő-intenzifikálásoktól ez a feladat néhány műszaki jellemzőjében jelentősen eltért. Ezért a viszonylag nagy áramlási sebességre és a szivattyú határértékhez közeli üzemi viszonyaira tekintettel, továbbá arra, hogy a keverőelemek működési körülményeinek meghatározásához szükséges adatok nem vagy csak igen nagy bizonytalansággal adhatók meg, üzemi ellenőrző kísérletek váltak szükségessé. Ennek során első lépésben a nyolcjáratú hőcserélő alsó két járatának a 2×39 , azaz 78 csővébe (amelyek átmérője $19,4$ mm, hosszúsága 6 m), $19,3$ mm élhosszúságú és $1,5 l/d$ -jú FixMix elemsort fűztünk be úgy, hogy az egyes elemek élei közötti távolság 500 mm volt. A távtartó pálca átmérője ebben az esetben 6 mm volt, tekintettel a nagy áramlási sebesség miatt felépő nagyobb erőkre.



3. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében $40 m^3/h$ betáplálás esetén
Fig. 3. Inlet and outlet temperature as a function of time at a feed of $40 m^3/h$



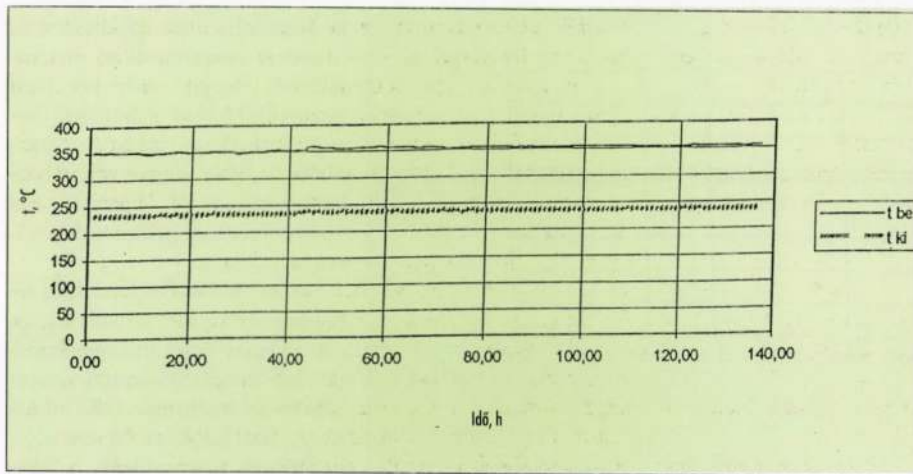
4. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében $50 m^3/h$ betáplálás esetén
Fig. 4. Inlet and outlet temperature as a function of time at a feed of $50 m^3/h$

A statikus keverőelemekkel ilyen módon intenzifikált hőcserélő üzemeltetési paramétereit, $40-60 m^3/h$ bedolgozás között, összehasonlítottuk az intenzifikálás nélküli mérések adataival. A nagyszámú adatsort algoritmusmal átlagoltuk, ehhez paraméter volt a betáplálás térfogatárama, ill. egyidejűleg a hőcserélő belépési hőmérséklete is. Az egyes változók időbeli ingadozását és a vonatkozó átlagolást a 3–11. ábrák szemléltetik.

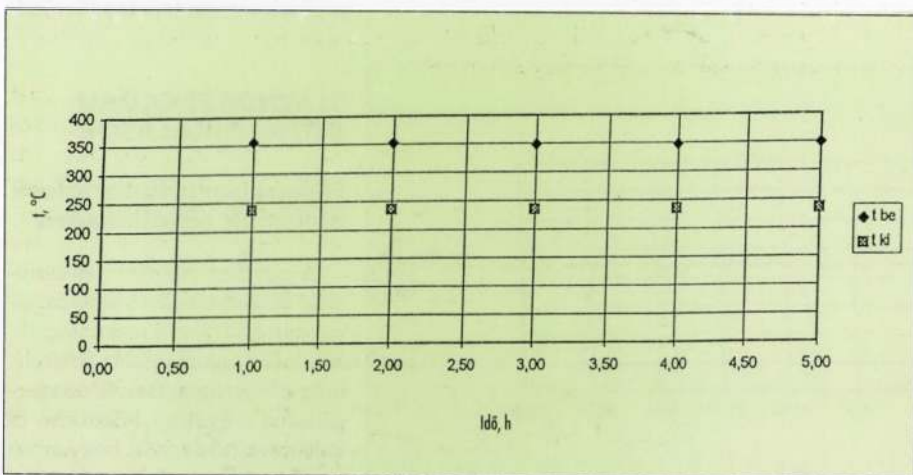
Az ábrákról jól leolvasható, hogy a statikus elemek nélküli esetekben a betáplálással arányosan nőtt a fenéktermék kilépési hőmérséklete, és megközelítőleg lineárisan nőtt a termelt gőz mennyisége $G = 0,087 \cdot B + 2,9$; ahol G a termelt gőz mennyisége t/h -ban és B a betáplálás térfogatárama m^3/h -ban.

Az előző összefüggés alapján meg lehetett becsülni azt a B térfogatáramot, amelyhez tartozó G megfelel a statikus elemekkel intenzifikált hőcserélő gőztermelésének. Ennek alapján az $50 m^3/h$ térfogatáramú, statikus elemes gőztermelés a $63-64 m^3/h$ térfogatáramú, statikus elemek nélküli hőcserélő gőztermelésének felel meg.

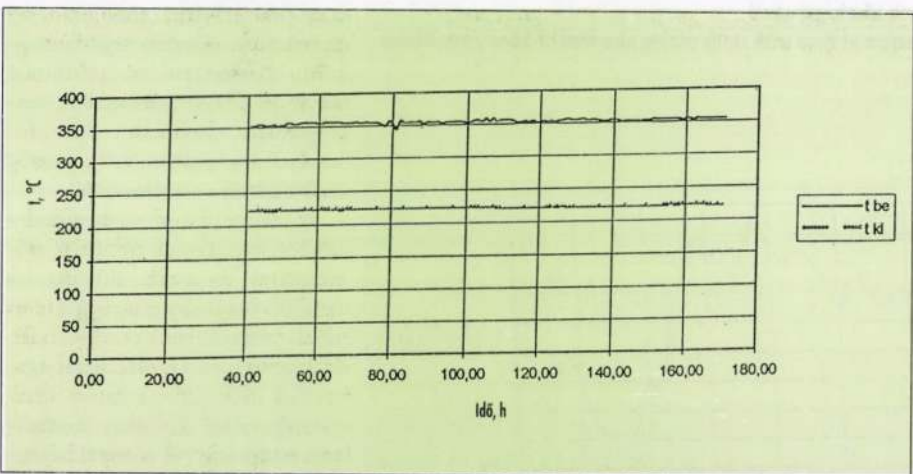
Összehasonlítva az üzemi kísérleti adatokat megállapítható, hogy a hőcserélő két járatának statikus elemes intenzifikálásával a hőcserélőből kilépő fenéktermék hőmérséklete $10-12^\circ\text{C}$ -kal



5. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében 55 m³/h betáplálás esetén
 Fig. 5. Inlet and outlet temperature as a function of time at a feed of 55 m³/h



6. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében 60 m³/h betáplálás esetén
 Fig. 6. Inlet and outlet temperature as a function of time at a feed of 60 m³/h



7. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében 50 m³/h betáplálás esetén, statikus elemek alkalmazásával
 Fig. 7. Inlet and outlet temperature as a function of time with static mixers at a feed of 50 m³/h

csökkent, a gőztermelés ugyanakkor megnőtt. Ha állandó a betáplálás térfogatárama és a hőcserélő belépési hőmérsékle-

Az adaptáció lehetőséget ad a hasonló körülmények között működő és jóval nagyobb kapacitású FCC-üzemi 400 E5 A je-

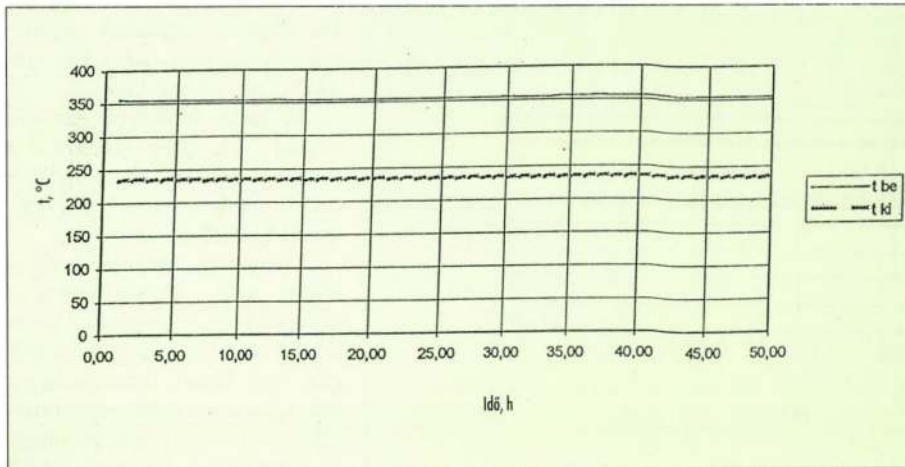
te, akkor az óránkénti többlet-gőztermelés átlagosan 1,109 tonna 16,5 bar nyomású gőz.

Az üzemi adatsorok lehetővé tették a hőmérleg felvételét is mind a statikus elem nélküli, mind a statikus elemes hőcserélő-intenzifikáláskor (2. táblázat).

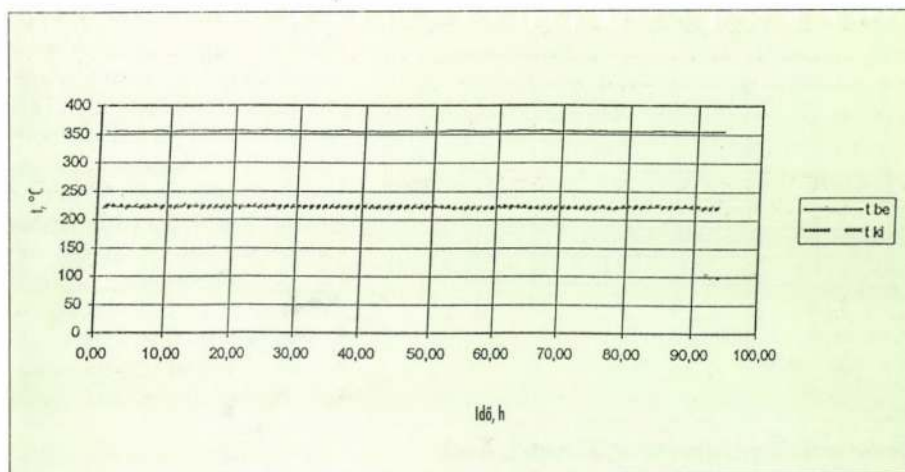
A termelt gőz által felvett hő az adatok szerint nagyobb, mint a fénéktermék lehűlése során leadott hő. Ez azt jelenti, hogy a termelt gőz által felvett hőmennyiséget nem lehet a gőz telítettségi görbéjéhez tartozó rejtett hővel számítani, hanem a gőz telítettségi görbéje alatti ún. nedvesgőztartomány megfelelő entalpiájával. Ebből lehet arra is következtetni, hogy a gőz nedvességtartalmát jobb cseppelválasztással kellene csökkenteni.

A hőcserélő további intenzifikálására vagyis a perdítőelemek további járatokba történő befűzésére az ad lehetőséget, hogy a két járaton nem jött létre akkora nyomásesés-növekmény, amit a meglévő szivattyúzási teljesítmény ne fedezne. E kérdést a közös tápszivattyú miatt csak a nagyobb, 400 E5 A hőhasznosító intenzifikálásával együtt szabad vizsgálni. A befűzhető további járatok számát tehát a lépésről lépésre elvégzett mérések eredményei fogják megmutatni.

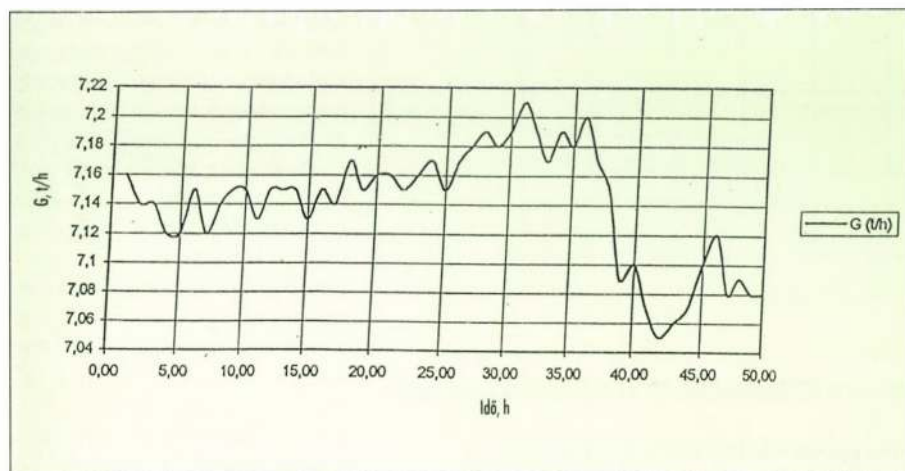
A fajlagos gőztermelés-növekedés kismértékben ugyan, de függvénye a betáplált mennyiségnek is. A két járat intenzifikálásával elvégzett mérésekből kapott mintegy 20%-os átlagos növekmény – az egész hőcserélő intenzifikálása esetén – reálisan még a 30%-ot is meghaladhatja. Ugyanakkor ki kell emelnünk, hogy a megvalósítás során elérhető gazdasági és műszaki előnyhöz viszonyítva ez az eljárás nem jelent nagy investíciós költséget. Az intenzifikáláshoz szükséges statikus keverők gyártási költségét 1400 Ft/t gőz átlagárral számolva és csak 20% növekményt feltételezve, a megtérülés ideje 600 üzemóra körül van, még akkor is, ha a szükséges beszerelésekkel kapcsolatos gépészeti munkák költségeit is figyelembe vesszük.



8. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében 50 m³/h betáplálás és 354–356 °C belépési hőmérséklet esetén
 Fig. 8. Inlet and outlet temperature as a function of time at a feed of 50 m³/h and inlet temperature of 354–356 °C



9. ábra. A belépő és kilépő hőmérséklet változása az idő függvényében 50 m³/h betáplálás és 354–356 °C belépési hőmérséklet esetén, statikus elemek alkalmazásával
 Fig. 9. Inlet and outlet temperature as a function of time with static mixers at a feed of 50 m³/h and inlet temperature of 354–356 °C



10. ábra. A gőztermelés változása az idő függvényében
 Fig. 10. Steam production as a function of time

lű hőcserélő intenzifikálására is, hiszen az összehasonlító tartam-mérések alapján, már két járat intenzifikálásakor a hűtendő közegre vonatkozó fajlagos gőztermelés 139,8 kg/m³-ról 166,3 kg/m³-re nőtt (3. táblázat), ami 9600 tonna évi gőztermelés-növekedést jelent.

Az intenzifikálások további lehetőségeire az intézet néhány tucat, a Dunai Finomító munkatársai által kijelölt hőcserélő vizsgálatát is elvégezte, így a DKG–East Rt. gyártási hátterével a termelésbe állítások folytatódnak. A lehetőségek azonban többnyire nem tipizálhatók, s így változatlan fontosak az egyedi, általában kísérleti próbákkal megalapozandó alkalmazások.

2. MINDKÉT OLDALI INTENZIFIKÁLÁSOK

Eljárás paraffintartalmú emulziók előállítására

A paraffintartalmú vizes emulziók minőségének és stabilitásának az ipari léptékű technológiákban talán legfontosabb feltétele, hogy a heterogén fázisok diszpergálásával együttes hőközlést és különösen hőelvonást hogyan valósítjuk meg.

A legalább 50% paraffintartalmú O/V emulziót – többek között – a faiparban faforgácslapok hidrofobizálására, csiszolókorong gyártásában gyártási segédanyagként, azbesztcement előállítása során festékkomponensként, textiliparban textíliák hidrofobizálására, a vízáteresztő képesség csökkentésére alkalmazzák.

A szakirodalom nagy terjedelemben foglalkozik emulziók előállításával és ezek előállítására szolgáló berendezések ismertetésével. Az intézetünk és a MOL Rt. feldolgozási és kereskedelmi ágazatának fejlesztési-kutatási igazgatósága által közösen kidolgozott találmány [4] szerinti berendezés működése azon a felismerésen alapul, hogy olyan speciális keverőelem-betétekkel ellátott, egyaránt fűthető és hűthető, cső a csőben „hurokreaktor” rendszert hoztunk létre, amelyben az emulziógyártás egyik kritikus feltéte-



11. ábra. A gőztermelés változása az idő függvényében statikus elemek alkalmazásával
Fig. 11. Steam production as a function of time with static mixers

lét, az előírt hőmérséklet tér- és időbeli homogenitását, és a megfelelő mennyiségű diszperziós energia közlését tudjuk adott tartózkodási idővel, folyamatosan biztosítani. Ez a szakirodalomból és gyakorlatból ismert keverős tartályokban nem valósítható meg.

Az eljárás egyik legjelentősebb előnye a szakaszos üzemű duplikátorokkal szemben, hogy az emulzió folytonos fázisát képező vizet és a diszperz paraffinfázist a hurokreaktorban folyamatos üzemben oly módon kevertetjük, hogy a diszpergálást mindig a levegő kizárásával végezzük. Ez azért jelentős,

Az eljárás szerint az olaj a vízben típusú (O/V) paraffinemulziók előállítása oly módon valósul meg, hogy folyamatos adagolást biztosító kétkeverős autoklávból külön a paraffinfázist és külön a vizes fázist vezetjük be a recirkulációs statikus keverős hurokreaktorba, s ebben előállítjuk a meleg O/V finom diszperziót (előemulzió). Ezután ezt nagy nyomású homogenizátoron vezetjük át, majd csőoldalon statikus keverős vizes hűtőn nyomjuk keresztül (mely hűtőt áramlás-módosító terelőlemezekkel, a hőátadás szempontjából köpenyoldalon is intenzifikáltunk), hogy a tárolási hőmérséklet eléréséig hűtsük le, majd ezután tárolótartályokba vezetjük.

Az FCC-üzemi leadott és felvett hőmennyiség különböző betáplálásoknál Dissipated and input heat at various feeds in the FCC plant

2. táblázat
Table 2

| Betáplálás m ³ /h | t _{be} °C | t _{ki} °C | G t/h | p bar | r kcal/kg | Q _{FCC} kcal/h | G gőz kcal/h | Q _{gőz} /Q _{FCC} | Δ kg/h | x=Δ/G |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|--------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------|-------|
| 40 | 349,7 | 227,7 | 6,373 | 16,7 | 461,24 | 2 269 200 | 2 939 483 | 1,295 | 1453,22 | 0,228 |
| 50 | 354,0 | 232,3 | 7,147 | 16,76 | 461,072 | 2 829 525 | 3 295 282 | 1,165 | 1010,16 | 0,141 |
| 55 | 353,5 | 233,7 | 7,739 | 16,92 | 460,624 | 3 063 885 | 3 564 769 | 1,163 | 1087,4 | 0,141 |
| 60 | 350,2 | 234,6 | 8,164 | 16,6 | 461,52 | 3 225 240 | 3 767 849 | 1,168 | 1175,7 | 0,144 |
| FixMix 50 | 353,0 | 220,7 | 8,168 | 16,51 | 461,772 | 3 075 975 | 3 771 754 | 1,226 | 1506,76 | 0,184 |

Az FCC-üzemi gőztermelés fajlagos adatai Specific data of steam production in the FCC plant

3. táblázat
Table 3

| | 400 E5 B belépő mennyiség, m ³ /h | 400 E5 B belépő hőmérséklet, °C | 400 E5 B kilépő hőmérséklet, °C | 400 E5 B kilépő gőz mennyisége, t/h | kg gőz/m ³ fenéktermék |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| A perditőelem beépítése előtt | 52,4 | 354,2 | 235,0 | 7,3 | 139,8 |
| A perditőelem beépítése után | 45,3 | 346,8 | 215,6 | 7,5 | 166,3 |
| Változás, % | | | | | 19,0 |
| | 400 E5 A belépő mennyiség, m ³ /h | 400 E5 A belépő hőmérséklet, °C | 400 E5 A kilépő hőmérséklet, °C | 400 E5 A kilépő gőz mennyisége, t/h | kg gőz/m ³ fenéktermék |
| A perditőelem beépítése előtt | 116,0 | 354,2 | 267,2 | 10,9 | 94,4 |
| A perditőelem beépítése után | 113,5 | 346,8 | 262,3 | 11,2 | 98,9 |
| Változás, % | | | | | 4,8 |

A perditőelem beépítéséből várható haszon a 400 E5 B-nél:
 Átlagos fajlagos gőztermelés a perditőelem beépítése előtt: 139,8 kg/m³
 Átlagos fajlagos gőztermelés a perditőelem beépítése után: 166,3 kg/m³
 Átlagos fajlagos gőztermelés-növekedés: 26,5 kg/m³
 Átlagos fenéktermék-mennyiség a perditőelem beépítése után: 45,3 m³/h
 Gőztermelés-növekedés: 45,3 m³/h × 26,5 kg/m³ = 1,2 t/h
 Várható évi gőztermelés-növekedés (8000 üzemóra): 9600 t
 Várható évi megtakarítás (1460 Ft/t gőzönköltséggel számolva): 14 016 000 Ft

mert az emulzió előállításának hőmérsékletén (85–95 °C), az ismert forgólapátos berendezésekben az elegy a jelen lévő felületaktív anyag felületi feszültséget csökkentő hatása miatt levegőt vesz fel, és ezek a levegőzárványok egyrészt akadályozzák a tökéletes O/V emulzió kialakulását, másrészt a homogenizálás során háromfázisú emulzió is kialakul, rontva a termék minőségét. A legalább 50% paraffintartalmú O/V emulzió rendkívül érzékeny, két egymással nem elegyedő folyadék kolloidrendszerre, esetünkben a folyékony paraffin és a víz finom diszperziója. Lehűléskor a paraffinszemcsék megdermedése következtében kolloidális szuszpenzióvá alakul át, s így számos tényező zavarhatja a rendszer kialakulását és tartós stabilitását.

A folyamatos üzemű statikus keverős, recirkulációs hurokreaktor két függőleges elhelyezésű, alul-felül csővezetékkel összekapcsolt, kívül hőközlő köpennyel, belül statikus keverővel ellátott csőből áll, alsó csőösszekapcsolásánál szivattyú és fázisbevezető csomópont van beépítve, felső csőösszekapcsolásánál pedig nyomáskiegyenlítő légüst, fázisbevezető és termékbevezető csomópont van. A hurokreaktor felső termékbevezető csomópontja csatlakozik a kézenfekvően legegyszerűbb nagynyomású homogenizátorhoz, amely 50–200 bar nyomáson, 90–95 °C hőmérsékleten működik; feladata a hurokreaktorban képződött diszperzió részecskeméretének csökkentése, a homogén szerkezet kialakítása. A bemenő finom diszperzió szemcsemérete jellemzően 2–4 µm, a kijövő paraffinemulzió szemcsemérete 0,2–1,5 µm, a homogenizátorban alkalmazott résméret és nyomás függvényében.

Az emulziógyártás másik, ezt követő fontos, de a folyamatos üzemből kifolyólag már egyszerűbb eljárási lépése a vizes paraffinemulzió lehűtése. Helytelen hűtés következtében a paraffinszemcsék ugyanis agglomerálódnak, az emulzió szét-esik, a kivált paraffinszemcsék pedig a rendszerben eltömődést okoznak. A nagylaboratóriumi léptékű, additíven méret-növelhető vizsgálatainkkal egy, a nagynyomású homogenizátorhoz szorosan csatlakozó úszófejes, egyjártatú vizes hűtő

alakítottunk ki, ezt csőoldalon áramlástanilag FixMix perdítőelemekkel, köpenyoldalon pedig speciális csavart vonalú, áramlásmódosító statikus betétekkel intenzifikáltuk [5]. A nagynyomású homogenizátorból kijövő emulziót, így a hűtőben intenzív keverés közben, minden elemében egyenletesen és folyamatosan tudtuk 30 °C alá hűteni. A vizes hűtést a köpenyoldali intenzifikáláson kívül az ezzel járó, viszonylag nagyobb hűtővíz-felhasználás tette lehetővé.

A hűtőből kijövő termék minőségét épp az additív méret-növelésre alkalmas kísérleti vizsgálatok alapján sikerült stabilizálni, mind cső-, mind köpenyoldalon intenzifikált áramlású, folyamatos üzemű vizes hűtővel. Ekkor ugyanis a homogenizátort elhagyó teljes anyagmennyiséget egyenletesen lassú hűtési és lamináris áramlási sebességgel, de homogén hőmérséklet-eloszlással egy lépcsőben lehetett lehűteni. A „pilot plant” méretben megvalósított eljárást a 12. ábrán mutatjuk.

A dietanol-amin- (DEA) oldat előmelegítése

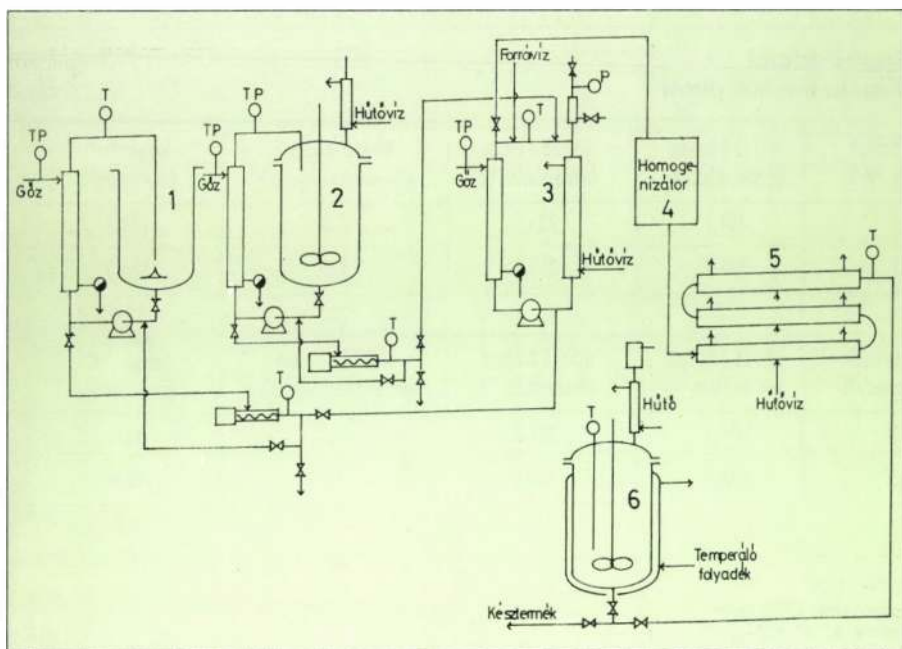
Amint azt láttuk, a falon keresztüli hővitel szempontjából igen fontosak az áramlás jellemzői. Jelentősen befolyásolják, azaz rontják a hőátadás intenzitását mind a csőfalon, mind a csövek közti köpenytérben az áramlási holtterek és minden esetleges lerakódás. Azt is láttuk, hogy az áramlás útjába helyezett keverőelemek az áramlás irányát és lokális sebességét megváltoztatva a hőtranszportot javító körülményeket hoznak létre, amihez a szükséges energiát a nyomásvesztésig szolgáltatja.

A köpenyoldali áramlási viszonyoknak a hőátvitellel kapcsolatos problémáiról viszonylag kevés a gyakorlati alkalmazásokat is feldolgozó szakközlemény [6, 7]. A 13. ábrán a hagyományos terelőlemez környezetében kialakuló általánosított áramlási képet mutatunk. A hőátvitel hatásosságát befolyásoló különböző áramlások sorban a következők:

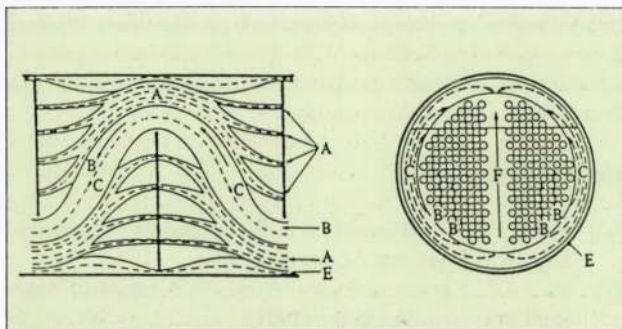
B jelű áramlás: A csövek közötti (vagy a csövek bordázatán való) áramlás az egymás után következő terelőlemezek nyílása között. Ez az áramlás nagymértékben határos mind a hőátadás, mind a nyomásvesztés szempontjából.

A jelű áramlás: Ez az áramlás „vesztesség” abban a körgyűrűnyílásban, amely a csövek és a terelőlemezek nyílásai között van. A terelőlemez két oldalán képződő nyomáskülönbség hozza létre. Mivel a hőátadás a körgyűrűben nagyon nagy, ezt az áramlást is igen hatásosnak kell tekinteni.

C jelű áramlás: Ez az áramlás a csőköteg és köpeny közötti gyűrűs térben (szabad keresztmetszeten) keletkezik, és az egymás után következő terelőlemezek nyílásain halad. Csak részben határos a hőátvitel szempontjából, mert ez a részarány csak a csőköteg kerülete mentén lévő csövekkel érintkezik.



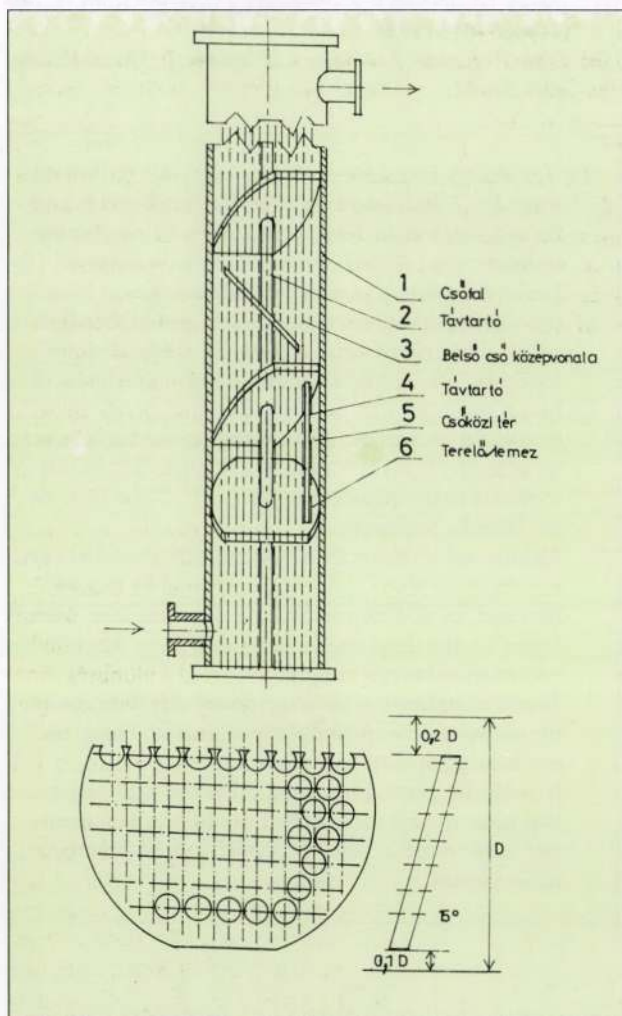
12. ábra. A paraffinemulziós „pilot plant” folyamatábrája
Fig. 12. Flow chart of pilot plant of paraffin emulsification



13. ábra. Köpenyoldali általánosított áramlási kép
Fig. 13. Shellside flow distribution

E jelű áramlás: Ez az áramlási „vesztés” a terelőlemez kerülete (pereme) és a köpeny közötti résben lép fel. A legkevésbé hatásos a hőátvitel szempontjából, különösen lamináris áramlás esetén, mivel egy csővel sem érintkezik.

F jelű áramlás: Ez az áramlás a csőjáratok közötti hézagban keletkezik, ha a fő keresztáramlás irányában van járatokra osztva a csőköteg. Ez az áramlás az A jelű áramlásnál kevésbé hatásos, mivel térfogategységre vonatkozóan kevesebb hőáta-



14. ábra. A köpenyoldali új áramlásmódosítók
Fig. 14. New shellside flow deflectors

dó felülettel kerül érintkezésbe, azonban kissé hatásosabb, mint a C jelű áramlás.

A 14. ábrán, többek között a MOL Rt.-vel is közös tulajdonú szabadalom [5] szerinti terelőlemez-kialakítást mutatjuk, ahol a köpenytérben mozgó közeg a hossz mentén, összességében spirális pályán, de két, váltakozó nagyságú és sebességű vektorra bontva áramlik.

A mindkét oldali statikus keverős hőcsere-intenzifikálás folyadék-folyadék fázisú üzemi példájaként a Dunai Finomító FCC-üzemi 810 E2 jelű amin-amin hőcserélőjének átalakítására került sor.

A hőcserélő kiválasztását a következők indokolták:

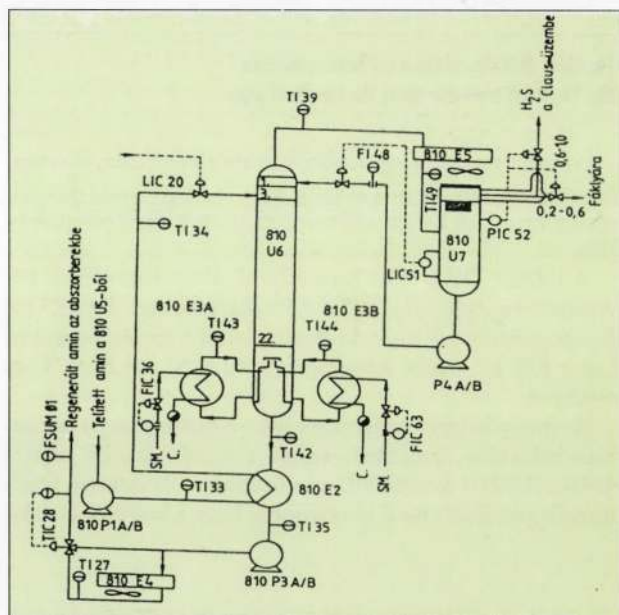
1. Az FCC-üzem terhelésének emelkedése és az elért konverzió növekedés miatt az aminos hidrogén-szulfid-mentesítő üzemszám túlterhelődött. Ez elsősorban az abszorberek optimálisnál nagyobb hőmérsékletében jelentkezett. Így szükségessé vált a regenerált aminoldatot hűtő kapacitás növelése.

2. A perdítőelemek beépítése nyomásvesztés-növekedést okoz. Olyan készüléket kellett kiválasztani, ahol az áramlási ellenállás növekedése nem okoz zavart. A 810 E2 j. hőcserélő esetében a 810 P1 j. telített DEA-oldat szivattyújának megfelelő emelőmagassága volt a várható kismértékű ellenállás-növekedés leküzdéséhez.

3. A 810 E2 j. hőcserélő hőforgalmának növekedése az aminstripper 810 E3 A/B j. kiforrólóban a gőzfelhasználás csökkenését kell, hogy eredményezze, ami mérhető.

4. A készülék hatásfokát rövid üzemeltetési periódus alatt is jelentősen rontotta az aminoldattól származó gyantás lerakódás. Ezért várható volt, hogy a perdítőelemek beépítése a kötegoldalra és a terelőlemez specielis módosítása a köpenyoldalon az elpiszkolódást lassítani fogja.

A DEA-oldat-regenerálás kapcsolási vázlatát a 15. ábrán látható. A hőcserélő a 810 V6 j. aminstripperbe lépő telített DEA-oldat előmelegítésére szolgál. Az előmelegítés az aminstripperből kilépő regenerált dietanol-amin-oldattal történik. A hőcserélő 152 m² hőátadó felületű. A tervezési adatok szerint (100%-os terhelésnél) a négyjáratú kötegoldalra belé-



15. ábra. Az FCC-üzemi DEA-oldat regenerálási folyamata
Fig. 15. Process of the regeneration of DEA-solution in the FCC plant

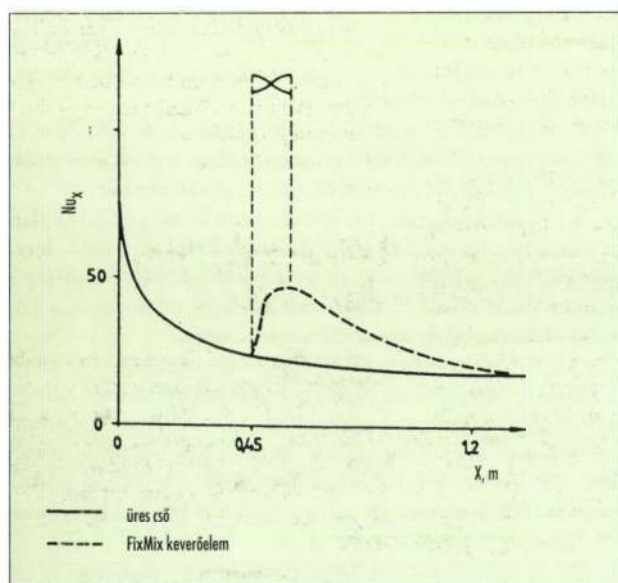
pő telített DEA-oldat 48 °C-os és 88 °C-ra melegszik. A köpenyoldalon a regenerált DEA-oldat áramlik, miközben – a tervezési adatok szerint – 192 °C-ról 89 °C-ra hűl.

A csőbe helyezett FixMix típusú keverőelemre a nyomásvesztés a

$$p = \xi n \frac{v^2 d}{1}$$

összefüggéssel határozható meg, ahol ξ értékét kísérletileg kapott diagramból olvashatjuk le a keverőelem-geometria függvényében [1, 8]. (Csak megjegyezzük, hogy szakirodalmi adatok a csavarfelületű elemfajtára adják a nyomásvesztés legkisebb értékét [9].)

A hőátbocsátás mértékét a legegyszerűbben a falhőmérsékletek mérésével lehet meghatározni. A FixMix keverőelemek lokális hatását az Institut für Verfahrens- und Kerntechnik TU Braunschweiggel együttműködve vizsgáltuk. Egy jellemző hőáramsűrűség-eloszlást szemléltet a 16. ábra.



16. ábra. Hőátbocsátás a cső hossza mentén
Fig. 16. Heat transfer along the length of pipe

Az ismertetett megfontolások és kísérleteink alapján meghatároztunk egy FixMix keverőelem- és terelőlemez-kombinációt, ezt a 810 E2 jelű előmelegítő hőcserélőbe építettük be [10].

A telített DEA-oldat hatékonyabb előmelegítésének következtében a gőzfelhasználás 8,5%-kal csökkent. Ez 15,5 t/d középnyomású gőz megtakarítását jelenti. A mérési periódusban a 810 E2 kilépő hőmérséklete 92,1 °C-ról 81,9 °C-ra csökkent.

Az intenzifikálás hatását legjobban a hőátbocsátási együttható változása érzékelteti, amely a mérési adatok szerint 454,4-ről 601,1 kcal/m²h°C-ra növekedett, és tartósan fennmaradt, ami közvetve is bizonyította, hogy a készülék átalakí-

tása jelentősen enyhítette az üzemviteli problémákat, hiszen a köpenyoldali elpízskolódás miatti üzemeltetési ciklus jelentősen megnőtt. Az eljárás gazdasági eredménye ugyanakkor egy éven belüli megtérülést biztosított.

IRODALOM

- [1] Pázmány J.: Műszaki doktori értekezés. Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém (1983).
- [2] Katona J.: Egyetemi doktori értekezés. Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém (1991).
- [3] Hegedűs D.–Flórián Gy.–Simon Á.-né: Dunai Kőolaj, 85/2, 45–50.
- [4] P 94 03205: Eljárás és berendezés paraffintartalmú emulziók előállítására. (Találmányi bejelentés)
- [5] HUP 210559: Köpennyel ellátott csöves vagy csököteges hőátviteli berendezés.
- [6] Simon, E.–Németh, J.–Bucsky, Gy.–Kreidl, J.: Hung. J. Ind. Chem., 11 (1) 33–46 (1983).
- [7] Shab, R. K.: Heat Exchanger Basic Design Methods. In: Proc. of the 4th NATO ASI on heat transfer "Low Reynolds number flow heat exchangers" Ankara (1981), p. 21–72.
- [8] Kalbitz, H.: Dissertation, TU Braunschweig (1988).
- [9] Bucsky Gy.–Németh J.–Pázmány J.: Magy. Kém. L. 40 (10) 405–413 (1985).
- [10] Fehér P.–Katona J.–Nádasy I.–Pázmány J.: Dunai Kőolaj, 89/1. 58–61.

Dr. Gy. Bucsky Eng.–Dr. A. Ujbídy Eng.–Dr. J. Németh Eng.–Dr. J. Pázmány Eng.: **FixMix static mixer and its application in heat exchangers in petroleum industry.** Part 2. *Applications in Petroleum Industry.*

Crude oil refinery is one of those branches of industry where specific heat consumption is of high importance. Thermal resistance may be reduced significantly by use of static mixers, i.e. the efficiency of heat transfer may be improved and the specific energy transfer increased. This statement was verified by measurements on heat exchangers intensified by static mixers in the plant units AV-3, AV-2 and FCC of the Danube Refineries.

Measurements show, that an average improvement in efficiency by 30 to 35% can be attained by this solution and, in addition to this, no deposits have been found in the heat exchanger tubes even after full operation of several months.

Another application of static mixers was their use in the preparation of paraffin-containing emulsions and pre-heating of diethanolamine solutions.

It could be proved by these industrial applications, that static mixers may be used in addition to improving heat transfer, also for dispersion of heterogeneous phases.

Egyesületi hírek

Az OMBKE ellenőrző bizottságának ülése

Időpont: 1997. ápr. 30.

Az összejövetelt megelőzően az EB vezetője és tagsága a tervezett új egyesületi központban helyszíni bejárást tartott, ennek eredményét az elnökség számára az e beszámolóhoz kapcsolt részletes ajánlásban rögzítettük.

A 19. ülés első részében *Ősz Árpád*, a KFVSZ elnöke adott értékes tájékoztatást a MOL Rt. egészéről, jelenlegi és jövőbeli lehetőségeiről, valamint a szakosztály felépítéséről, működéséről, aktuális gondjairól. A szakosztályelnök a felmerült, szakmai és egyesületi életünket érintő kérdések mindegyikére érdemleges választ adott, s ez ismét bizonyította, hogy az OMBKE-bizottság számára mindig az a leghasznosabb, ha az üléseket egy-egy szakosztály vezetőinek bevonásával rendezik, így tehető igazán előlé a közös célt szolgáló együttműködés. Pozitív lenne, ha ugyanez a közvetlen tagságot megjelenítő helyi szervezeteknél is megtörténhetne esetenként, azonban nem formálisan; tudomásul kell venni, hogy vezetőink és tagjaink ideje egyre inkább korlátozott, főleg az igénybevételek ellenkezik elveinkkel. Az egyesületi előjáróknak elsősorban az igényekre kell nyitottnak lenniük, a tagság elvárásait kell szolgálniuk, ez fordítva nem lehetséges.

Az elnökség számára megfogalmazott ajánlásunk

Megítélésünk szerint a Bp., Múzeum krt.

3. szám alatti 175 m²-es ingatlan megfelelő átalakítás után alkalmas az igazi egyesületi otthon funkciójának teljes körű betöltésére. Minderre érvényes elnökségi döntés van, ezt csak újabb konkrét elnökségi döntés teheti semmissé. A szükséges anyagi háttérnek azonban jelenleg csak a töredéke áll rendelkezésre, ezért azonnali elnökségi intézkedések szükségesek megteremtésére, ellenkező esetben az átalakítási munkák leállításra kell, hogy kerüljenek, mivel a szerződés fedezet hiányában nem írható alá. Az ingatlan a III. emeleten helyezkedik el, kisebb kapacitású, de működőképes lift, valamint megfelelő lépcsőház van.

Összességében az eredeti egy tárgyaló plusz öt iroda kialakítás helyett két tárgyaló plusz három iroda létesítését javasoljuk, ez a pozitívumain kívül egyben igen jelentős anyagi megtakarítást és a szerencsétlen, sőt, szűk folyosórendszer helyett lényegesen jobb helykihasználást is eredményez.

Megalapozott véleményünk szerint ez már valóban egyesületi otthont ad. Javasoljuk, hogy ennek megfelelően készüljenek el haladéktalanul a kiviteli tervek, valamint azok birtokában kerüljön sor az elengedhetetlenül szükséges támogatáskérések rendezésére is. Véleményünk szerint megalapozott, valóban nemes célra még mai helyzetünkben is megszerezhető a kellő anyagi háttér. Áttekinthető, logikus terv, elképzelés birtokában a szponzor készsége is más, kiváltképp, ha az adományok felhasználása bármikor pontosan ellenőrizhető.

Kiss Csaba
az EB elnöke

Az ESSO és az OMV olajfinomító kombinátot tervez

Az Eerman Esso és az Oberrheinische Mineraloelwerke (OMV) Karlsruhe szomszédságában új olajfeldolgozó kombinát építését határozta el, amelyben 21%-os csökkent desztillációs kapacitás mellett a kihozatal hatékonysága növekszik. A tervezett beruházási összeg 50 millió DEM, és évi 50-70 millió DEM forgalomra számítanak.

Oil Gas European Magazine.

A Texaco megjelenése Lengyelországban

A Texaco mint üzemelő és a Tenneco Energy (50/50%) földgáz kutatását vállalta Lengyelország középső részén, Varsótól délnyugatra. Kétdimenziós szeizmikus mérésnek végeznek 1000 km hosszban az északi-tengeri gáztartalmú vonulat esetleges folytatásának megállapítására.

Oil Gas European Magazine.

A British Gas olajkutatása Olaszországban

Az Appenninek délkeleti részén az Italian Fiat Group jelentős olajkészleteket tárt fel. A British Gas 50 bérleményt vásárolt a Fiat RIMI SpA-tól olaj- és gázkutatásra és termelésre szárazföldön és part közeli területeken. A British Gas-RIMI SpA együttesen jelenik meg az olasz kutatási, termelési és értékesítési piacon.

Oil Gas European Magazine.

Európa II. távvezeték épül

A norvég parlament jóváhagyta az Európa II. távvezeték építését, és ezzel egy 42"-es gerincvezeték építési költségeként 6,7 milliárd NOK összeget. A Statoil a Norvégia délnyugati részén fekvő Kårsto-ból az Asgard, majd más mezők gázát szállítja Németországba 110 millió m³/d mennyiségben. A vezeték 1999-ben lesz kész. A távvezeték a nyomás fokozható, és így a gázszállítás kompresszorok beiktatásával növelhető.

Oil Gas European Magazine.

A Shewron tanulmányt készít Bahrain termelési potenciáljáról

A Bahrain National Co. a Chevronnal megállapodást kötött, hogy 8 hónap alatt megvizsgálja a terület szénhidrogén-poten-

Külföldi hírek

A világ legnagyobb kőolaj-finomítói

| Rangsor | Vállalat | Helye | Kapacitás, b/d |
|---------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1. | Yukon Ltd. | Ulsan, D-Korea | 769 500 |
| 2. | Lagoven | Judibana, Falcon, Venezuela | 571 000 |
| 3. | Chinese Petrol. Corp. | Kaohsiung, Tajvan | 570 000 |
| 4. | Hess Oil Virgin Isl. | St. Croix, Virgin-szig. | 545 000 |
| 5. | Ssanyong Oil Ref. Co. | Onsan, D-Korea | 500 000 |
| 6. | Amoco Oil Co. | Texas City, USA | 433 000 |
| 7. | Exxon Co. | Baton Rouge, USA | 424 000 |
| 8. | Kuwait Net. Petr. Co. | Mina Al-Ahmadi, Kuvait | 415 000 |
| 9. | Amoco Oil Co. | Whiting, India | 410 000 |
| 10. | Shell Eastern Petr. | Pulau Bukom, Szingapur | 405 000 |
| 11. | National Iranian Oil Co. | Abadan, Iran | 400 000 |

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

ciálját. A Chevron volt az a vállalat, amely 1931-ben Bahrainban az első olajmezőt megtalálta. A terület kutatásához, feltáráshoz segítséget, technikát és technológiát ad.

J. Petroleum Engineers, 1997.jan.

K. L.

Példa a szigorú környezetvédelmi büntetésre az USA-ban

Az USA Környezetvédelmi Hivatal 5,3 M\$ bírság kifizetésére kötelezte a Hess Oil Virgin Islands Corp. céget illegális veszélyeshulladék-szállítás miatt. A hivatal megállapította, hogy a cég hamisan deklarált 1402 hordó finomítói katalizátort nem veszélyes anyagnak. Az 55 gallonos hordókat Arizonába szállították, ahol a katalizátort portland-cementgyártáshoz használták fel tímfoldforrásként.

Oil and Gas Journal.

Már csak az orosz parlament jóváhagyása kell a 20 Mrd \$-os Timan-Pecsora projekt indításához

A fejlesztésben részt vevő cégek (Amoco, Exxon, Texaco és Norsk Hydro) megegyeztek a feltárás és a termelés részarányaiban. A Moszkvától 1760 km-re ÉK-re, az Északi-sarkkörön túl levő telepek termelésbe állítása az orosz parlament és a helyi hatóságok jóváhagyása után, mintegy 3-4 év múlva várható. A lehetséges kőolajkészleteket 2,2 Mrd barrelre becsülik.

Oil and Gas Journal.

Az USA földgázfogyasztása 1997-ben rekordot érhet el

Az AGA (Amerikai Gázszövetség) becslése szerint az USA földgázfogyasztása 1997-ben az 1996. évi szinthez képest 5,9%-kal emelkedhet. A becslési variációkban a bázis 1,9%-os növekedést, az alacsony szintű fogyasztás pedig 3,7%-os csökkenést tételez fel. A tényleges növekedés 1994-ről 1995-re 4,3% volt, az 1996-ra becsült gázfogyasztásnövekedés 2,1%-os. Az USA összes gázfogyasztásából 43% az ipari fogyasztás.

Oil and Gas Journal.

Előadás az Internetről

Az SPE londoni szekciójában 1997. január 28-án Thomas Thrasber rövid áttekintést adott arról, hogy miből áll az Internet, és hogyan működik. Ismertette, milyen hardverre

és szoftverre van szükség a csatlakozás biztosításához, valamint áttekintést adott néhány legnépszerűbb szoftvercsomagról. Betekintést nyújtott arra vonatkozóan is, hogy miként lehet az Internetet felhasználni, ill. megragadni kutatási együttműködésekhez stb. Végül külön szekcióban tárgyalták az Internetnek azokat az alkalmazási lehetőségeit, melyek különös érdeklődésre tarthatnak számot az olajmérnökök körében.

SPE Review.

Új kenőolajgyárat építenek Türkmeniában

A Mannesmann KTI cég egy új, 80 000 t/év kapacitású kenőolajgyárat épít a Turkmenbashi kőolaj-finomítóban. A beruházás költségét 165 M\$-ra irányozták elő. A létesítmény fedezi Türkmenia jelenlegi és várható kenőolajigényét, és ezzel évi 90 M\$ importköltséget takarítanak meg.

Oil and Gas European Magazine.

A British Gas bővíti külföldi tevékenységét

A British Gas stratégiája, hogy növelje a külföldi (tengerentúli) tevékenységét, az angliai gázértékesítési piacon csökkenő nyereségének kompenzálása végett. Most a British Gas lett a legnagyobb idegen koncessziós kutató és fejlesztő vállalat Tunéziában. Egy új engedéllyel újabb 4 952 km² területet szerzett meg, és így már összesen 16 910 km² koncessziós területtel rendelkezik itt. A koncesszió számos tengeri és szárazföldi szerkezetet foglal magában, és az első sikeres termelést a cég már 1995-ben elkezdte a Miskar gázmezőből.

Oil and Gas Journal.

Új technika a sarkköri Norhstar-mező vezetékek építéséhez

A Norhstar-mező a Beaufort-tengerben, 9,6 km-re fekszik a szárazföldtől. Üzembe helyezéséhez előzőleg 1500 M\$ összegű ráfordítást tartottak szükségesnek, de a BP mérnökei által kidolgozott módszerrel ez 400 M\$-ra redukálható. A mezőt 1999-ben kívánják termelésbe indítani. A telep kinyerhető olajkészletét 145 Mbarrelra becsülik. A napi termelés elérheti az 50 000 barrelt. A vezetékeképítéshez a természetes jeget vízelárasztással folyamatosan 2,4 m vastagságra fogják növelni. Azután gépekkel nagy jégtömböket vágunk ki, és így rést képeznek a tenger fenéken történő árokásáshoz. A vezetéket azonnal közvetlenül a réshe fektetik az

árok fenekére, 2,4 m-rel a tengerfenék alá. Kísérleti próbákkal igazolták az új technika megvalósíthatóságát.

OIL Gas European Magazine.

Kanadában egy újabb, nagy földgáz-cseppfolyósító üzem épül

A Pac-Rim LNG Inc., Calgary 1,4 Mrd kanadai \$ beruházásával földgáz-cseppfolyósító építést tervez Brit-Kolumbia tartomány ÉNY-i partjainál. A cég tárgyalásokat folytatott a Koreai Gáz Rt.-vel, hogy 3,5 Mt/év mennyiségű LNG-t szállítanak Koreába 1999-től kezdődően.

Oil and Gas Journal.

Sikeres volt a Shell cég első északi-tengeri több-oldalágas (multilaterális) fúrása

A Tern-14. kútban végrehajtott több-oldalágas fúrást sikerrel fejezték be 1995-ben. A korszerű, gondosan előkészített kútképzéssel végrehajtott vízszintes fúrás lehetővé tette három különböző homokkő-tároló telep egyidejű megnyitását, ill. termeltetését. A hozamok igen jelentősek, kezdetben a felső réteg 800 m³/d, az alsóbb réteg 1200 m³/d-t termelt és 1996 decemberében még 1200 m³/d fölött termelt a kút. A Tern-14. sikerei a Shell céget arra ösztönzik, hogy 2000-ig még 16 ilyen kutat fúrjanak.

SPE Review.

A termelési vízhányad szabályozása jelenleg és az új irányzatok

Az SPE ezzel a címmel konferenciát rendez Perthshireben (Skócia) 1997. május 19-22. között. A konferencia programja a következő témakörökre összpontosul:

- esettanulmányok,
- problémaelemzés és szelekció,
- konvencionális kezelések,
- új, nem konvencionális megközelítések.

SPE Review.

Eltört és felrobbant egy kanadai gáztávvezeték

A múlt évben december 11-én törés, majd robbanás keletkezett a Trans Canada Pipe Lines Ltd. hálózatában, Vermilion Bay közelében. Sebesülést nem jelentettek. A

műszaki baleset okának vizsgálatát az illetékes kanadai hatóságok azonnal megkezdték, és folyamatba tették a vezeték kijávitását is.

Oil and Gas Journal.

Prognózis Európa személygépkocsi-állományáról 2005-ben

Az EU-bizottság felkérésére a müncheni Ipari Kutató Intézet tanulmányt készített a személyforgalom várható fejlődéséről 2005-ig. A vizsgálat 21 országot ölel fel (a 15 EU-országon kívül még Svájcot, Norvégiát, Csehországot, Szlovákiát, Magyarországot és Lengyelországot). A tanulmány szerint az átlagos gépkocsisűrűség 2005-ig még 15%-kal emelkedik, ill. emelkedhet, ami évi 1,3%-os növekedési rátának felel meg. Például Ausztriában 1000 lakosra az 1994. évi 426 autó helyett 2005-ben már 477 autó várható, Németországban pedig 512, Luxemburgban 637 stb. A 21 országban a személygépkocsi-állomány 2005-ig 36 milliával nőhet és elérheti a 205 milliót. A növekedésből $\frac{3}{4}$ rész az EU-államokra jut. Az egyes országokban a növekedési arány 1994 és 2005 között széles skálán mozog, így pl. Dánia 9%, míg Lengyelország 75%-os növekedést várhat. A prognózisok szerint az egy gépkocsira jutó km-teljesítmény is nőni fog, mégpedig a 21 ország átlagában 14 063 km-ről 14 173 km-re emelkedő teljesítmény számíthat.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

A gázszükségletek növekedése Ny-Európában

A hosszú távú előrejelzések a gázszükséglet erős növekedését jelzik Ny-Európában. A jelenlegi 350 Mrd m³/év szintről 2000-re 400–420 Mrd m³/év és 2010-re 450–480 Mrd m³/év szintet érhet el a Cedigaz Intézet becslése szerint. A regionális földgáztermelés – dacára a brit és norvég északi-tengeri termelés emelkedésének –, nem tud lépést tartani a szükségletek növekedésével. A Cedigaz becslése szerint a brit értékesített földgáztermelés 1997-ben 80 Mrd m³-ról 85 Mrd m³-re nő, 2000-ben 85–90 Mrd m³-t ér el, és 2010-ben 90 Mrd m³ körül lesz. A norvég értékesített földgáztermelés 35 Mrd m³-ről 1997-ben 40 Mrd m³-re, 2000-ben 58–62 Mrd m³-re nő, és 2010-ben 75 Mrd m³ körül lesz. A Cedigaz becslése alapján az európai földgáztermelés a jelenlegi 240 Mrd m³/év szintről 2000-re 275 Mrd m³/évre, majd 2010-ben 290 Mrd m³/évre emelkedik. Látható, hogy az ellátásban 2000-ben 125–145 Mrd m³/év, 2010-ben pedig 160–190 Mrd m³/év hiány mutatkozik, amit importtal kell fedezni. Ennek egy része már hosszú távú szerződések útján biztosítva van, de tovább kell növelni az importot részben Oroszor-

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|---|
| MÉTE | Magyar Élelmezéstudományi Egyesület |
| MFT | Magyarhoni Földtani Társulat |
| MGE | Magyar Geofizikusok Egyesülete |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MMT | Magyar Mikrobiológusok Társasága |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |

szágból, részben az egyéb potenciális forrásokból, mint pl. Közép-Ázsia és Közép-Kellet országaiból, pl. Türkmenia és Irán mezőiről. Az LNG szerepe is növekedni fog a jövőben, a becslések szerint a jelenlegi évi 21 Mrd m³-ről 2010-ig megduplázódhat és elérheti az 50 Mrd m³-t. Az erőművi (áramfejlesztési) földgázpiac a régió leggyorsabban fejlődő piaca. Az Európai Unió tagjainak ilyen irányú szüksége a jelenlegi 75 Mrd m³/év-ről 2000-ben 100 Mrd m³-re, 2010-ben 185 Mrd m³-re emelkedhet.

Közép-Európa jelenlegi 29 Mrd m³/év földgáztermelése tovább fog csökkenni, de ezek az országok az ellátási forrásaikat fokozatosan bővíthetik, az egyedüli orosz ellátást elkerülendő. Közép- és Kelet-Európa (a korábbi SZU-t is beleértve) gázszüksége a jelenlegi 717 Mrd m³/év-ről 2000-ben 728 Mrd m³/év és 2010-ben 924 Mrd m³/év szintre növekszik. Az előrejelzések és az EU összegzése alapján a régió importfüggősége elérheti az 59–69%-ot.

Pipe Line and Gas Industry, 1997. jan.

Kőolaj- és földgáztelek a Bécsei-medencében

Az OMV közleménye szerint 1996-ban két gázlelőhelyet és egy olajlelőhelyet találtak a Bécsei-medencében. A *Spannberg Süd-1.* fúrás 1000 m-ben 30 m vastag homokkőben földgázt talált, és ugyancsak gázt talált az *Ebenthal-6.* 1700 m-ben, egy 12 m vastag homokkőben. A cseh határhoz közel, a *Bernhardsthal Süd-3.* pedig kőolajat ad egy 1700 m mélyben lévő, 10 m vastag homokkőből. A modern kutatási módszerek (beleértve a 3D szeizmizit) vezettek oda, hogy az 1996-ban Alsó-Ausztriában elkezdett 3 kutatófúrás mind eredményes lett. Még két további kutatófúrást terveznek; az 1997. évi program 6 fúrást irányoz elő.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Először jelent meg külföldi cég a híres kínai Daqing olajmezőben

A Daqing-mezőt 1959-ben fedezték fel. Itt mintegy 50 Mt kőolajat termelnek évente, ami Kína össztermelésének kb. egyharmada. A régi mezőrészek rövidesen kimerülnek, ezért Pekingnek szüksége van külföldi know-how-kra, hogy a nehezebben feltárható szerkezetű olajvagyonát kitermelhessék. Egy olyan kanadai vállalattal kötöttek szerződést, amely állja a kutatás költségeit és rizikóját is.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jan.

Kelet-Európa földgázkészletei és-termelése

Készlet, ezer M m³

| | 1995 | 1996 |
|------------------|-------|-------|
| Albánia | 2,0 | 2,0 |
| Bulgária | 7,0 | 7,0 |
| Horvátország | 46,0 | 46,0 |
| Cseh Köztársaság | 4,0 | 4,0 |
| Magyarország | 85,8 | 98,0 |
| Lengyelország | 155,1 | 155,4 |
| Románia | 211,0 | 248,0 |
| Szlovákia | 12,5 | 14,0 |
| Jugoszlávia | 80,0 | 80,0 |

Termelés, ezer M m³

| | 1995 | 1996 |
|------------------|------|------|
| Albánia | 0,05 | 0,06 |
| Bulgária | 0,05 | 0,05 |
| Horvátország | 1,7 | 1,7 |
| Cseh Köztársaság | 0,12 | 0,12 |
| Magyarország | 4,8 | 4,7 |
| Litvánia | - | - |
| Lettország | - | - |
| Lengyelország | 4,7 | 4,9 |
| Románia | 19,8 | 19,0 |
| Szlovákia | 0,3 | 0,35 |
| Jugoszlávia | 0,8 | 1,1 |

ANEP, 1997.

Új típusú fúró

Új technológiával olyan fúrókat gyártottak, amelyek görgőinek keményfém fogait nem hegesztéssel, hanem korszerűbb kovácsolási eljárással építik össze a fúróval. Ez az eljárás szükségtelemé teszi a fúró vágófelületének megmunkálását, és sokkal hosszabb a fogak élettartama, nem töredeznek ki. A tapasztalatok alapján e fúrókat használva 27%-kal csökkent egy kút fúrás költsége. A Mexikói-öbölben egy ilyen típusú, 9 $\frac{1}{8}$ "-es fúró 30%-kal hosszabb ideig fúrt, mint az első osztályú hegesztett, hengerelt keményfém fogakkal készült fúró.

Petroleum Engineer International, 1997. febr.

Turkovich Gy.

A Dietsmann Technologies

az egész világra kiterjedő szerződéseikhez **angol nyelvtudással** rendelkező munkavállalókat keres az alábbi munkakörökben: fúrómérnök, olajmérnök, reservoir-mérnök, olajipari gépészmérnök, olajipari gazdasági manager, fúrás felügyelő, fúrás, lyukbefejezési, kútjavítási, kútkarbantartási, rétegvizsgálati műszaki ellenőr, főfúrómester, segéd fúrómester, fúrás villanyszerelő és motorkezelő.

Termelő platformra: műszaki ellenőr, tankállomás-vezető, gépésztechnikus, elektrotechnikus, műszerész technikus, termelőmester és darukezelő.

Nemzetközi gyakorlat előny!

A jelentkezők részletes **angol nyelvű** szakmai önéletrajzot és igazolványképet küldjenek az alábbi címre:

DIETSMANN TECHNOLOGIES
International Coordination Center
Noorderlaan 133
2030 Antwerp
BELGIUM

Bányászati és Kohászati Lapok



KŐOLAJ

ÉS FÖLDGÁZ

BUDAPEST
1997. szeptember

1997/9.

30(130.) évfolyam
225–256. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

II. MOL Grand Prix, Seregélyes
1997. szeptember 4-10.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

ALI JOUNIS AHMED ABDEL RAHMAN-NADIA AZIZ WASSIF-
MOHAMED ALI RAGAB: Evaluation of Hydrocarbon Potentialities
of Eocene Sediments in Um El-Yusr Oil Field, Gulf of Suez, Egypt. 225

BUCSKY GYÖRGY-UJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ-
PÁZMÁNY JÓZSEF: A FixMix statikus keverő és alkalmazása
olajipari hőcserélőkben. 3. rész. 232

CSATH BÉLA: A vízbányászat helyzete a milleniumkor és az
azt megelőző években. 239

KLENYÁNSZKI ATTILA-GOIZER GYÖRGY: A CARRIER kenőolajok
szerepe, lehetőségei a hazai és a külföldi piacokon 246

Egyesületi hírek 251, 253

Külföldi hírek 231, 250, 252, 256

Pályázati felhívás 255

Személyi hírek 251, 253

Történeti hírek 255

Minden embert a saját kívánsága
vonzza és csábítja, így esik kísértésbe.
Boldog az az ember, aki a kísértésben
helytáll, mert miután kiállja a próbát,
megkapja az élet koszorúját.

[Jak. 1; 14, 12]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF,
KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA
dr., NÉMETH EDE dr., ÓSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR
dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő),
SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS
dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Evaluation of Hydrocarbon Potentialities of Eocene Sediments in Um El-Yusr Oil Field, Gulf of Suez, Egypt

ALI YOUNIS AHMED ABDEL RAHMAN-NADIA AZIZ WASSIF-MOHAMED ALI RAGAB

UDC: 553.98(620)

Ali Younis Ahmed Abdel Rahman
National Research Center,
Earth Sciences Department,
Kairó, Egyptom

Nadia Aziz Wassif
National Research Center,
Earth Sciences Department,
Kairó, Egyptom

Mohamed Ali Ragab
National Research Center,
Earth Sciences Department,
Kairó, Egyptom

A coordination between the subsurface geology and comprehensive well logging analysis has been carried out for the Eocene sediments encountered in four wells in Um El-Yusr field, in order to throw more light and to better understand oil potential in this area.

The subsurface geological studies were accomplished through the study of the lithostratigraphy, the regional structural deformations and the tectonic implications in the field area.

The comprehensive logging interpretation has been made by means of a computer program (T-LOG) for quantitative estimations of reservoirs in subsurface sequences by using well logging techniques. The input data include: depth, R_{HOB} (bulk density), $PHIN$ (neutron porosity), R_{LD} , R_{LS} , R_{MSL} and GRL . The output data comprise: depth, V_{sh} , $PHIE$ (effective porosity), R_{so} , R_i , S_{so} , S_{wi} , S_{or} and S_{hm} .

Litho-saturation crossplots of the studied wells, and the isoparametric maps of the weighted petrophysical parameters of the investigated rock unit (shale content, effective porosity, water saturation and hydrocarbon saturation) have been constructed. Based on the obtained results, the oil potential and the development of Um El-Yusr area should be taken into consideration.

INTRODUCTION

The Gulf of Suez represents the oldest and economically most important area for hydrocarbon production in Egypt, although structural complications are unsurpassed on account of its tectogenesis. The increasing need for petroleum led to a tremendous development of the technology used for oil exploration and production.

The discovery of large amounts of hydrocarbons in the Gulf of Suez in general, and in the Um El-Yusr area in particular, depends on an extensive knowledge of the regional and local geology and stratigraphy of this area.

The study area is located on the western coast of the Gulf of Suez, which lies some 240 km southeast of

Suez town. It is approximately bounded by longitude $33^{\circ} 00'$ and $34^{\circ} 00'$ E and latitude $28^{\circ} 00'$ and $29^{\circ} 00'$ N for (Fig. 1).

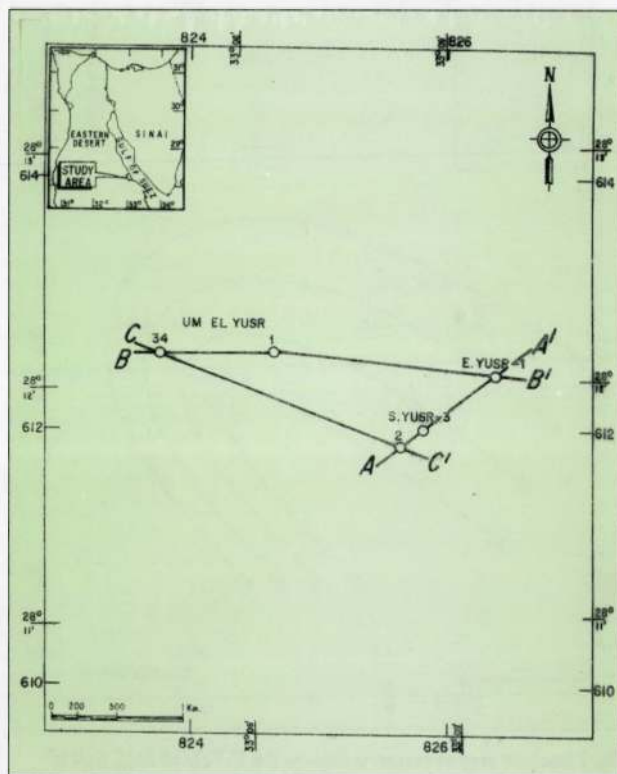


Fig. 1 Well location map and lines of cross section
1. ábra. Kúttelepítési térkép és harántszelvényvonalak

The most important targets of this study are to evaluate the hydrocarbon content of the Eocene carbonates, as well as the possibility of oil productivity.

So, this work can be considered as a trial to provide information about the local geology of this area, as well as its stratigraphy for further exploration purposes. Also, it provides information on the hydrocarbon content of the stratigraphic units having any oil possibility, in order to add some other producing zones for further productivity.

For the present study, the geologic and well logging data of four wells in the study area were selected for (Fig. 1).

SUBSURFACE GEOLOGICAL SETTING

The stratigraphic succession of the rock units encountered in the study area was determined through study and correlation of the electric logs of the wells drilled in this area. The oldest sediments penetrated in the area under study are represented by the Nubia sandstones (where the East Um El-Yusr well No. 1 was bottomed). The stratigraphic sequence penetrated by the studied four wells shows a series of missed rock units, due to the fact that this structural belt was exposed to severe tectonic movement which resulted in erosion and faulting-pinchouts.

The geological column penetrated by those four wells can be summarized as follows:

- | | | |
|----------------------------|---|----------|
| 1-Pliocene-Recent | } | Cenozoic |
| 2-Middle and Lower Miocene | | |
| 3-Eocene | | |
| 4-Paleocene | | |

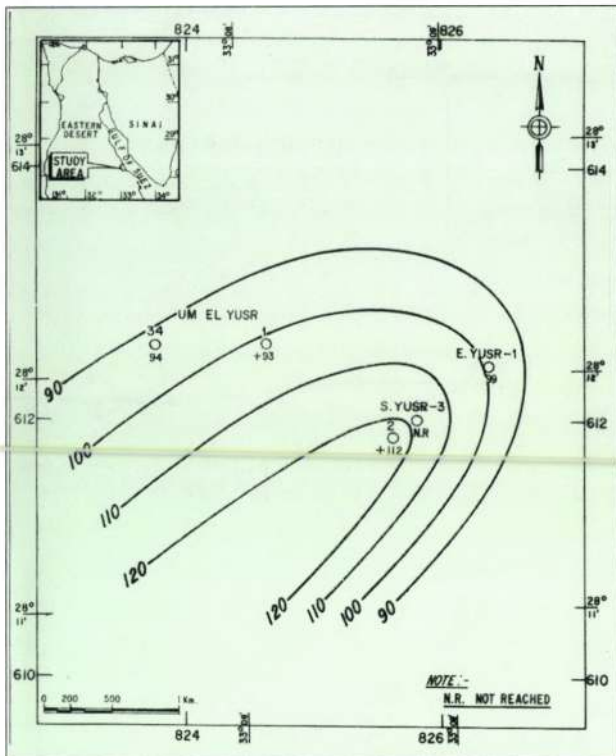


Fig. 2 Isochore map of eocene sediments Um El-Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
2. ábra. Eocén üledékek izochór térképe. Um El-Yusr olajmező, Szezei-öböl, Egyiptom

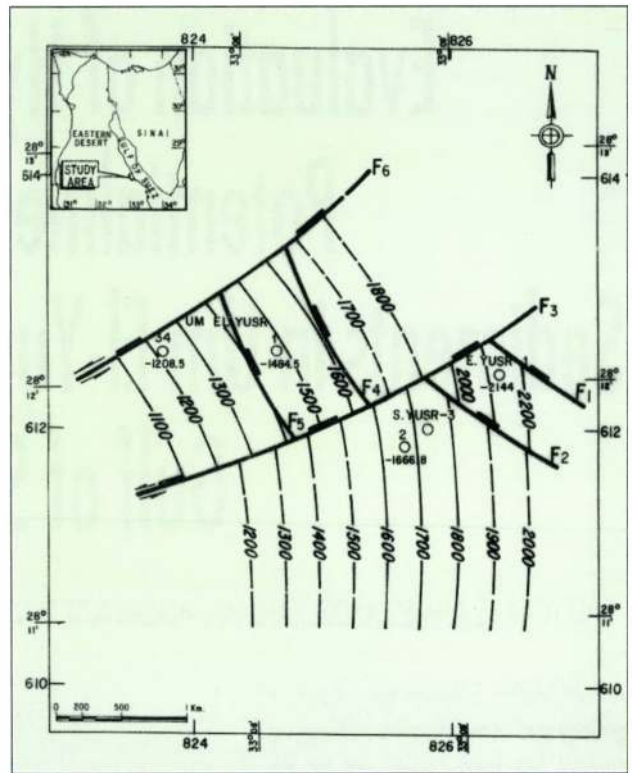


Fig. 3 Structure contour map on top eocene sediments Um El Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
3. Eocén üledékréteg tetőtérképe Um El-Yusr olajmező, Szezei-öböl, Egyiptom

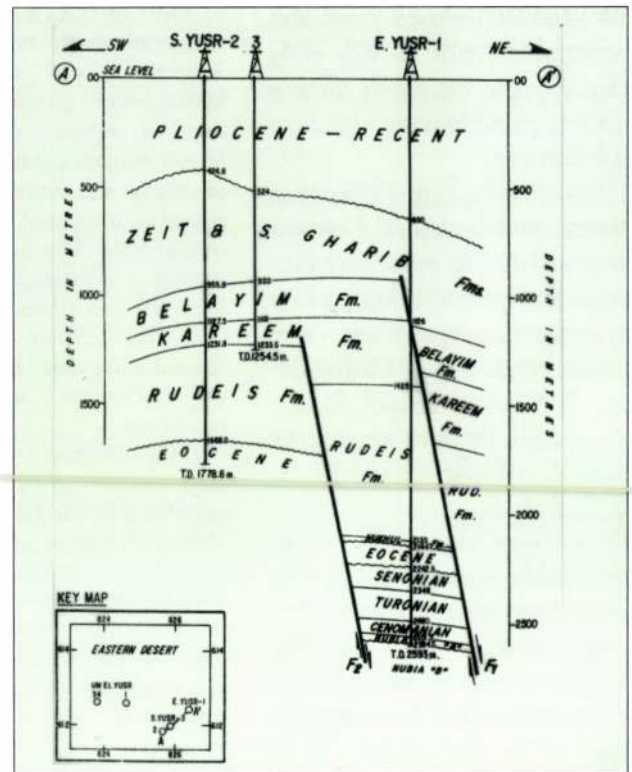


Fig. 4 Structural section (A-A') through S. Um El-Yusr-2, 3 & E. Yusr-1 Wells
4. ábra. A-A' szerkezeti metszet az S. Um El-Yusr-2, 3 és E. Yusr-1 kúton keresztül

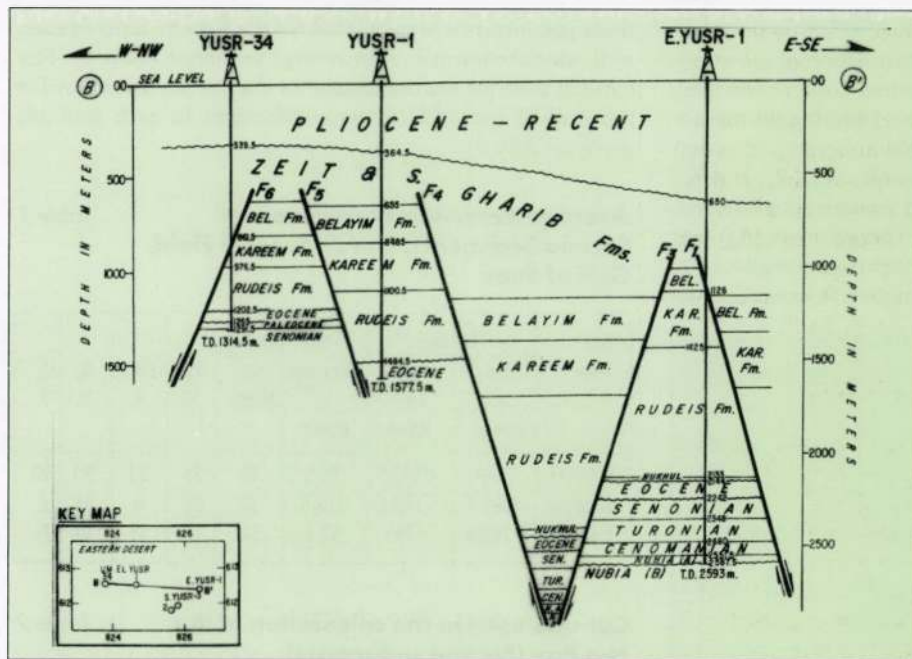


Fig. 5 Structural section (B-B') through Um El-Yusr-34, 1 & E. Yusr-1 Wells
5. ábra. B-B' szerkezeti metszet az Um El-Yusr-34, 1 és E. Yusr-1 kúton keresztül

| | | |
|--------------|---------------------|------------|
| 5-Senonian | } Upper Cretaceous | } Mesozoic |
| 6-Turonian | | |
| 7-Cenomanian | } Lower Cretaceous | |
| 8-"A" series | | |
| 9-"B" series | Upper Carboniferous | Paleozoic |

More emphasis was made on the Eocene sediments, as they represent the great importance in hydrocarbon exploration activities in the part of the Gulf of Suez.

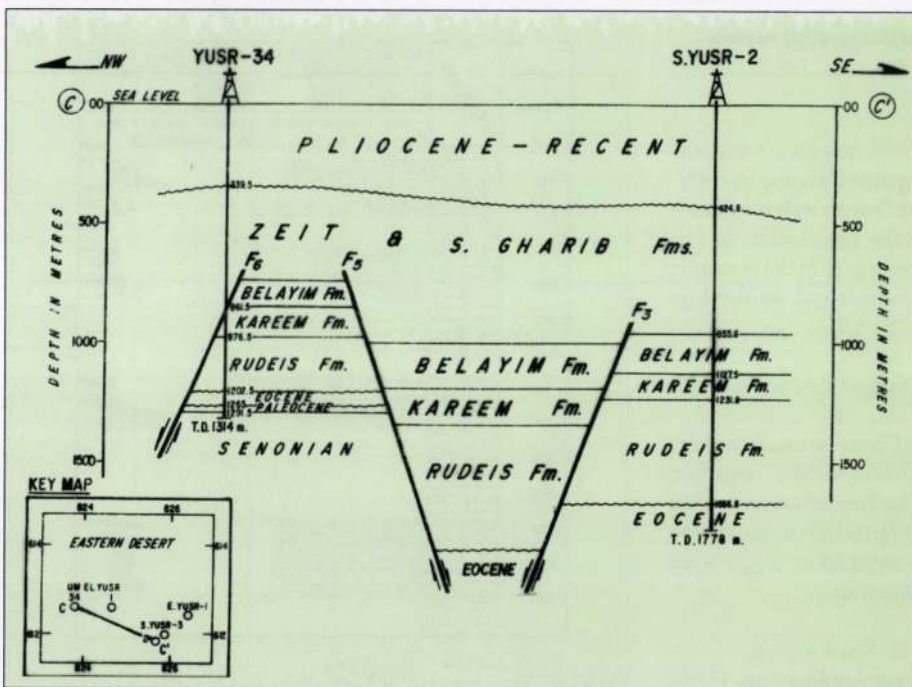


Fig. 6 Structural section (C-C') through Um El-Yusr-34 & S. Yusr-2 Wells
6. ábra. C-C' szerkezeti metszet az Um El-Yusr-34 és S. Yusr-2 kúton keresztül

Eocene

The Tertiary Eocene sediments conformably overlie the Paleocene Esna Shale in the Gulf of Suez. They consist mainly of argillaceous and cherty limestone with thin streaks of highly calcareous shale (recorded in East Um El-Yusr-1 and Um El-Yusr-34 wells).

The isochore map of Eocene sediments (Fig. 2) shows an elongated feature extending NE-SW with asymmetric dips on both sides. The map indicates that the basal part (thickening part) exists in the central part of the study area, while the ridge-like parts (thinning parts) occupy the flanks in the area.

The structure contour map on the top of Eocene sediments (Fig. 3) indicates that the top of the Eocene is generally tilted toward the northeast, and dissected by two sets of faults. The first set

trends NW-SE (clysmic), which led to dip-slip faulting of the area into several step-blocks, with a marked steepness of the northeastern block. The second set is composed of two main oblique-slip faults following the Syrian Arc trend.

To delineate the structures of the Eocene in the study area, three structural cross-sections were constructed in certain directions (Figs 4-6). These sections reveal the same structures that were previously deduced from the structure contour map (Fig. 3).

METHODS AND TECHNIQUES OF WELL LOGGING ANALYSIS

The Eocene limestones were subjected to comprehensive well logging analysis by using a software program known as "T-LOG" which is written in basic language (Abd El-Rahman, 1993). This software program was concluded from the broad range of log interpretation techniques (Schlumberger Principles, 1972; Essentials, 1972; Applications, 1974; Helander, 1978; Basic Open-Hole Interpretation, 1982; Well Evaluation Conference of Egypt, 1984; Charts, 1985; Client Orientation, 1990; as well as some unpublished reports of logging and petroleum companies). The values of temperatures of different depth zones (FT) were determined through the equation of

Helander (1978). Corrections of borehole effect on the resistivity logs were made for a better approximation of the values of true formation resistivities and flushed zone resistivities. This was done by means of subroutines exhibiting the mathematical equations corresponding to Schlumberger correction charts. Corrections of fluid resistivities (R_m , R_{mc} , R_{mf} and R_w) at the temperatures of different depth zones were also made through Helander (1978) equation. The value of (R_w) was determined through the conductivity–neutron crossplot (Fig. 7). Environmental corrections were applied to density, neut-

these parameters was calculated for the Eocene units in each well using the normal mean average technique (Table 1). The cut-offs used for the calculation of the net pay thickness for the studied reservoir (Eocene sediments) in each well are given in (Table 2).

Average Reservoir Parameters of Eocene Sediments, Um El-Yusr Oil Field, Gulf of Suez

Table 1

| Well Name | Formation | | Gross Thickness In Meters | Net Pay In Meters | V_{sh} % | PHIE % | S_w % | S_h % |
|-----------|---------------|------------------|---------------------------|-------------------|------------|--------|---------|---------|
| | Top In Meters | Bottom In Meters | | | | | | |
| E-Yusr-1 | -2144 | -2242.5 | 98.5 | 46 | 25 | 13 | 90 | 10 |
| S.Yusr-2 | -1666.8 | -1778.8 | 112.0 | 20 | 32 | 6 | 94 | 6 |
| Yusr-34 | -1202.5 | -1265 | 62.5 | 34 | 27 | 19 | 69 | 31 |

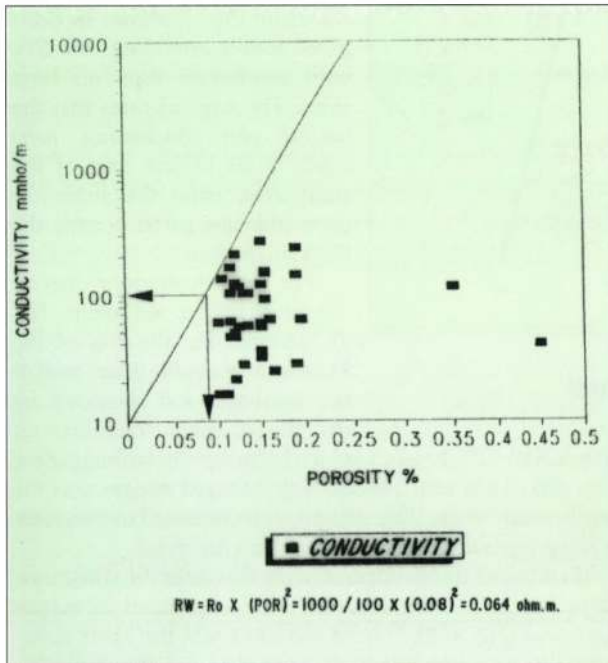


Fig. 7 Conductivity and neutron crossplot for the eocene sediments east Um El Yusr-1 Well

7. ábra. Eocén üledékek konduktivitása (vezetőképessége) és neutron-crossplotja, Um El-Yusr kelet kút

ron and gamma ray logs. Three shale indicators were evaluated for the Eocene sediments, namely, gamma ray log, resistivity log and neutron-density logs. The lowest value of those indicators is likely to be very close to the actual value of V_{sh} . The determination of the effective porosity (PHIE) is mainly based on the combination between neutron and density logs by using the following formula:

$$PHIE = \frac{2PHIN_C + 7PHID_C}{9} \quad (\text{Schlumberger Essentials, 1972}).$$

The water saturation and the flushed zone saturation were determined using the so-called “INDONESIA” equation (Schlumberger Essentials, 1972). The hydrocarbon saturation (S_h) and its subdivisions, the residual hydrocarbon saturation (S_{hr}) and the movable hydrocarbon saturation (S_{hm}), were determined by the normal analytical equations:

$$S_h = 1 - S_w, S_{hr} = 1 - S_{xo}, S_{hm} = S_h - S_{hr} \text{ or } S_{hm} = S_{xo} - S_w \quad (\text{Schlumberger Applications, 1974}).$$

After the calculation of V_{sh} , PHIE and S_w for each zone within the Eocene sediments, the average value of each of

Cut-offs used in the calculation of the Net Pay (Eocene sediments)

Table 2

| Well Name | Cut-offs | Shale % | Porosity % | S_w % |
|-----------|----------|---------|------------|---------|
| E-Yusr-1 | | 30 | 10 | 50 |
| S.Yusr-2 | | 30 | 10 | 50 |
| Yusr-34 | | 50 | 8 | 60 |

RESERVOIR ROCK EVALUATION

The study of the reservoir potentials of Eocene rock unit encountered in the studied wells is achieved through the

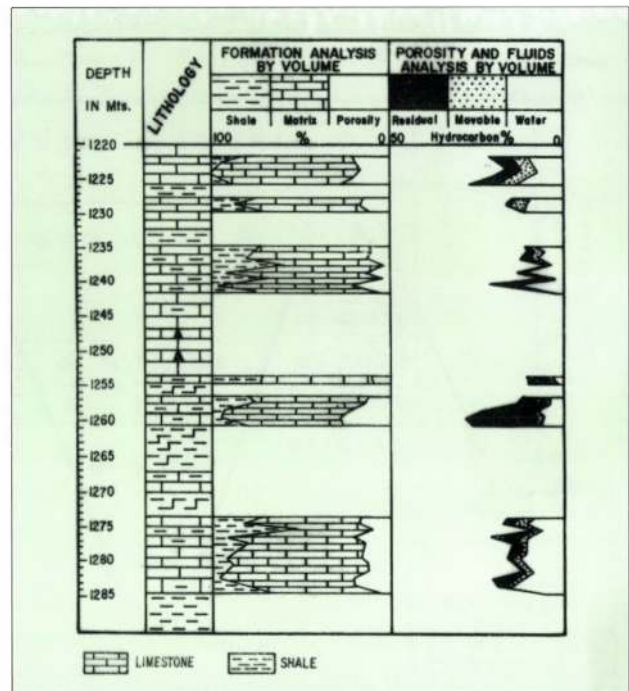


Fig. 8 Litho-saturation crossplot of eocene sediments, Um El-Yusr-34 Well

8. ábra. Eocén üledékek litho-szaturációs crossplotja, Um El-Yusr-34 kút

evaluation of its petrophysical parameters. This is illustrated through the litho-saturation crossplots and the distribution maps of the petrophysical parameters (shale content, effective porosity, water saturation and hydrocarbon saturation).

Litho-Saturation Crossplot of Eocene Sediments

Litho-Saturation Crossplot of Um El-Yusr-34 Well

This well is located in the western part of the study area. Fig. 8 represented the litho-saturation crossplot for the interval extended from depth -1220 to -1295 m. The shale content in the Eocene rocks ranges from 1% to 47%. The calculated effective porosity at most levels ranges from 4% to 18%. Generally, the Eocene sediments of this well show a kind of deficiency in the hydrocarbon implications, where the movable and residual hydrocarbons are represented by minor residual occurrences along most of the section, except middle part representing considerable amounts, whereas the water is predominant.

Litho-Saturation Crossplot of S.Yusr-2 Well

Fig. 9 represents the litho-saturation crossplot for the interval from depth -1695 to -1730 m. The shale content in the Eocene rocks ranges from 7% to 50%. The effective

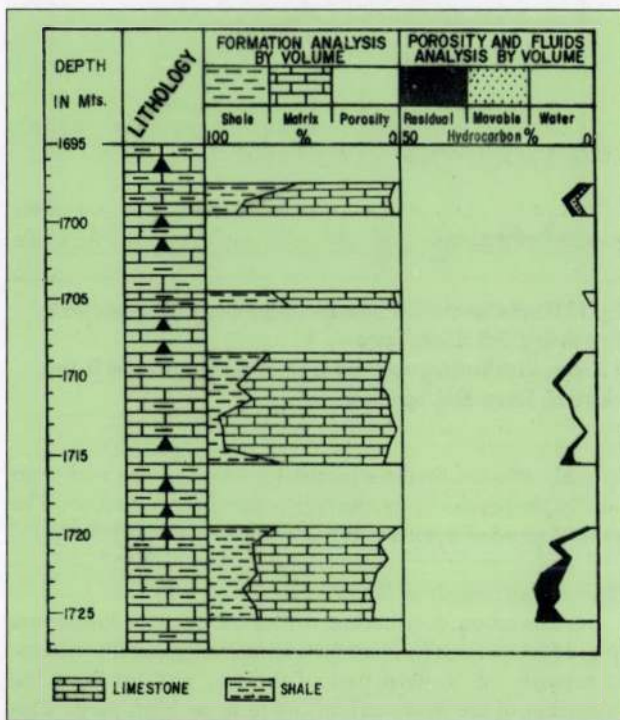


Fig. 9 Litho-saturation crossplot of eocene sediments, S. Um El Yusr-2 Well
9. ábra. Eocén üledékek litho-szaturációs crossplotja, S. Um El-Yusr-2 kút

porosity varies from 2% to 16%. The residual hydrocarbons are expressed by minor occurrences all over the unit. The prevalence of water is clearly implied. The movable hydrocarbons are completely disappeared except the lower part. This may be attributed to the migration of the light hydrocarbons.

Litho-Saturation Crossplot of East Um El-Yusr-1 Well

Fig. 10 represents the litho-saturation crossplot for the interval from dept -2145 to -2245 m, with minor gaps as indicated. The shale content ranges from 2% to 38%. The effective

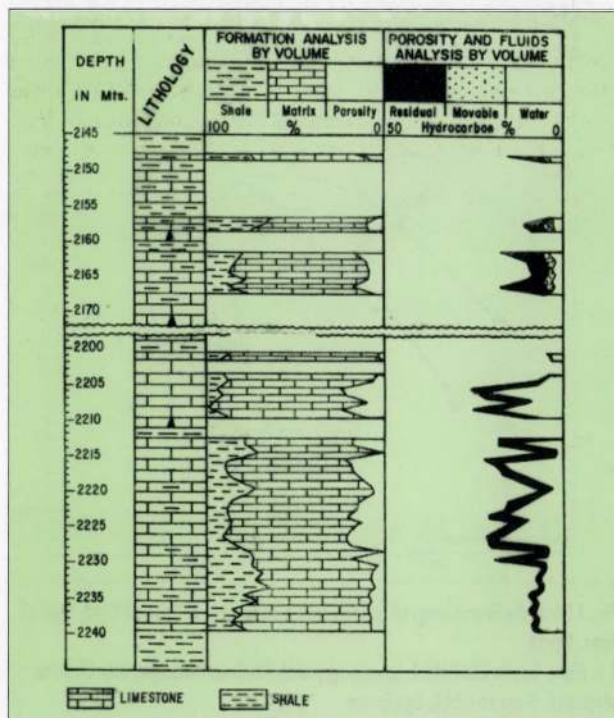


Fig. 10 Litho-saturation crossplot of eocene sediments, east Um El Yusr-1 Well

10. ábra. Eocén üledékek litho-szaturációs crossplotja, Um El-Yusr-1. Kelet kút

porosity of this litho-stratigraphic unit is generally high for most of the section, and ranges from 3% to 26%. The movable hydrocarbons are exhibited with a little amounts in the upper part of the unit. The residual occurrence hydrocarbons are represented minor in the upper part and very minor traces in the lower part of the section. Water is predominant in the lower part, and decreases upwards.

Isoparametric Maps of Eocene Sediments

Shale content Distribution

The distribution of the shale content in this litho-stratigraphic unit is indicated in Fig. 11. The central part of the study area represents a high content of shale, whereas the low content parts are occupying the flanks of the area. The maximum recorded value is at South Um El-Yusr well-2 (32%); the minimum recorded value is at East Um El-Yusr well-1 (25%).

Effective Porosity Distribution

The porosity in the Eocene limestones in Um El-Yusr field is essentially of fracture type. The distribution of effective porosity within the limestones of the Eocene rock unit (Fig. 12) shows that the general trend of porosity increase occupies the flanks of the structure. The maximum recorded effective porosity that has been computed for this unit is 19% at the Um El-Yusr-34 well, whereas the lowest porosity is 6% at the

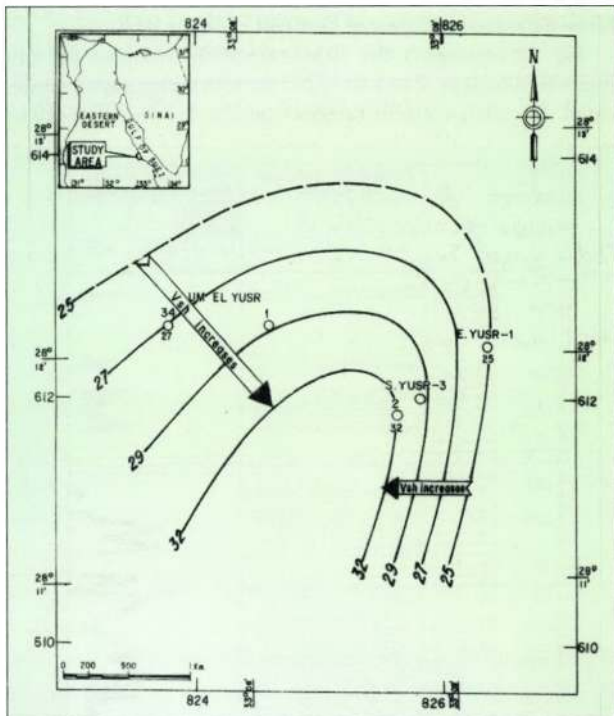


Fig. 11 Iso-shaliness map of eocene sediments, Um El Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
11. ábra. Eocén üledékek izoagyag palatartalom-térképe, Um El-Yusr olajmező, Szuezi-öböl, Egyiptom

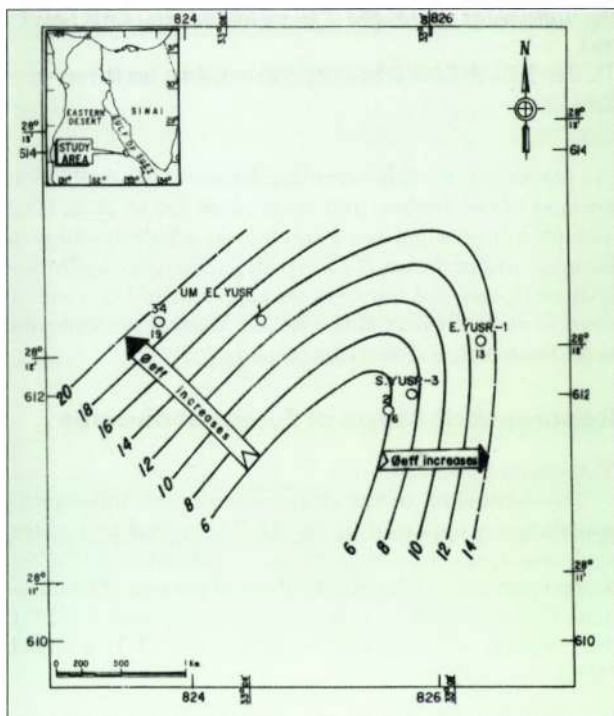


Fig. 12 Iso-effective porosity map of eocene sediments, Um El Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
12. ábra. Eocén üledékek izo-effektív porozitástérképe, Um El-Yusr olajmező, Szuezi-öböl, Egyiptom

South Um El-Yusr-2 well. It is important here to note that the distribution of effective porosity is greatly affected by the

variation of the shale content in the considered area. So, the trend of the porosity increase is exactly the same of shale content decrease. In other words, the porosity high on the porosity map are concordant with the shale content low on the shale distribution map and vice versa. The structural configuration of the Eocene rocks increases the possibilities of hydrocarbon trapping in these faulted and tilted blocks.

Water Saturation Distribution

The water saturation distribution within the Eocene rocks is indicated in Fig. 13. This map shows that water saturation is

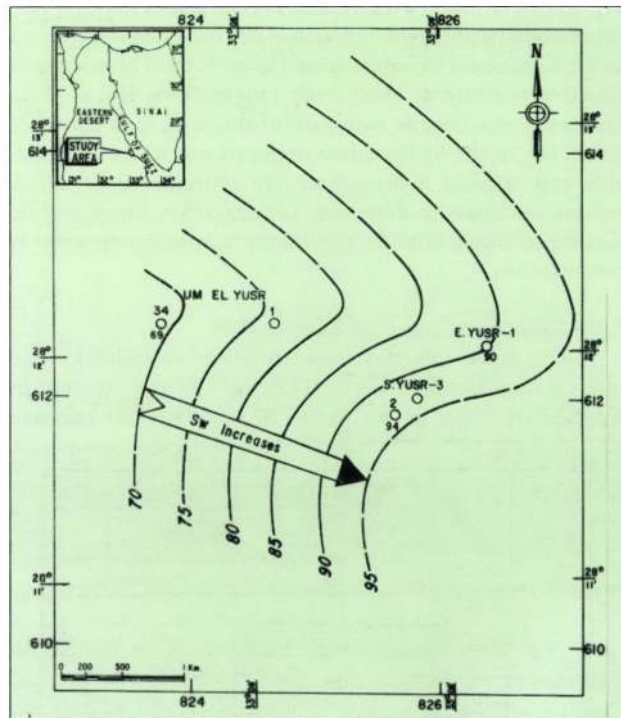


Fig. 13 Distribution of water saturation in the eocene sediments, Um El Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
13. ábra. Víztelítettség eloszlása az eocén üledékekben, Um El-Yusr olajmező, Szuezi-öböl, Egyiptom

strongly affected by the structural position of the rock unit; i.e., the deeper the strata, the higher the water saturation. The general trend of water saturation increase is toward the east.

Hydrocarbon Saturation Distribution

Hydrocarbon distribution within the Eocene limestones (Fig. 14) shows that hydrocarbon saturation generally increases towards the western part of the area and confirms the migration of the hydrocarbons up to those high parts. This map shows a regional matching with the water saturation map with a conversion of the general increasing trend to become westwards.

CONCLUSIONS

Subsurface geological studies and comprehensive well logging analysis have been carried out for the Eocene rocks in four wells scattered in Um El-Yusr area. The software programme known as "T-LOG" written in basic language has been used for such logging analysis. The results can be sum-

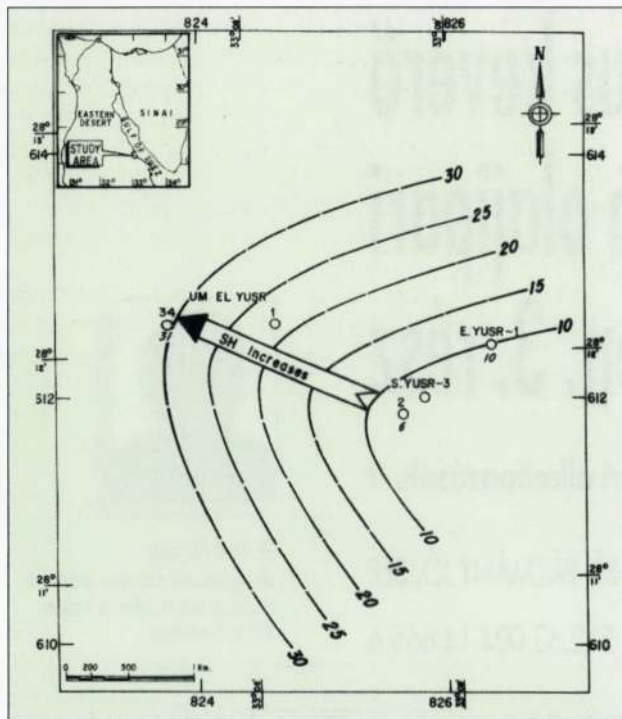


Fig. 14 Distribution of hydrocarbon saturation in the eocene sediments, Um El Yusr oil field, Gulf of Suez, Egypt
14. ábra. Szénhidrogén-telítettség eloszlása az eocén üledékekben, Um El-Yusr olajmező, Szuezi-öböl, Egyiptom

marized as follows. The best reservoir characteristics are recorded in the western part of the study area where the effective porosity increases, whereas both the shale content and water saturation of Eocene reservoir are structurally controlled and decrease. The better chances for hydrocarbon exploration in the area exist in the Eocene rock units located in the western part of the area, where it is characterized by a high effective porosity and a low water saturation.

REFERENCES

Abd El-Rhman, A. Y. A.: Re-evaluation of Hydrocarbon Potentialities of El-Khalig and East Um El-Yusr Field, Gulf of Suez, Egypt. Al-Azhar University, Cairo, Egypt, M.Sc. Thesis, Faculty of Sciences, 1993 110 p.

Helander, D. P.: Formation Evaluation Manual. Boston, Tulsa, Oklahoma, U.S.A. Oil and Gas Consultants International Inc., 1978 530 p.
Schlumberger: Log Interpretation, Vol. I, Principles. New York, N.Y. 10017, U.S.A., Schlumberger Limited, 1972 112 p.
Schlumberger: The Essentials of Log Interpretation Practice. Services Techniques Schlumberger, France, 1972 58 p.
Schlumberger: Log Interpretation, Vol. II, Applications. Schlumberger Limited, New York, N.Y. 10017, U.S.A., 1974 116 p.
Schlumberger: Basic Open Hole Interpretation Seminar. Ras Gharib, Egypt. 1982 292 p.
Schlumberger: Well Evaluation Conference, Egypt. Services Techniques Schlumberger, France, 1984 1–20 pp.
Schlumberger: Client Orientation in Schlumberger Expertise. Cairo, Close 2 Seminar, 1990 219 p.

Ali Younis Ahmed Abdel Rabman–Nadia Aziz Wassif–Mabamed Ali Ragab: Az Um El-Yusr mező eocénüledékei szénhidrogén-potenciáljának értékelése, Szuezi-öböl, Egyiptom

Az Um El-Yusr mező 4 kútjában talált eocénüledékek átfogó fúróluk-szelvényezési analízisének és mélygeológiai koordinációja, a terület olajpotenciál-helyzetének jobb megvilágítása és megértése érdekében. A mélygeológiai tanulmányokat a litosztratigráfiai tanulmány, a regionális szerkezeti deformációk és a mező területének tektonikus következtései útján végezték el. Az átfogó szelvényezés értékelését a tároló felszín alatti rétegei mennyiségi becslésére szolgáló (T-LOG) számítógépes programmal végezték, kútszelvényezési technika alkalmazásával. A bemenő adatok a következők: mélység, RHOB (térfogati sűrűség), PHIN (neutronporozitás), R_{LLD} , R_{LLS} , R_{MSFL} és GRL. A kimenő adatok a következőket tartalmazzák: mélység, V_{sh} , PHIE (effektív porozitás), R_{xo} , R_p , S_{xo} , S_w , S_{hr} és S_{hm} . Elkészítették a kutak litosaturációs crossplotját, valamint a vizsgált kőzetegység súlyozott petrofizikai paramétereinek (agyagtartalom, effektív porozitás, víztelítettség és szénhidrogén-telítettség) izoparametrikus térképeit.

Külföldi hírek

Savanyú gáz visszajuttatása kiküszöböli a kénkinyerési költségeket

E. Wichert és *T. Royan* ismerteti a kanadai földgáztermelés helyzetét, ott a hatalmas készletből igen jelentős mennyiség H_2S - és

CO_2 -gázokkal fordul elő. Az ilyen típusú gázoknak a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő előkészítése tetemes költségekkel jár, mivel a fáklyára adott kén egy-egy telep helyen nem haladhatja meg a napi 1 tonnát. Ez az előírt érték korábban 10 t volt. Ezért 1988 óta több kanadai üzemben megkezdtek a nagy H_2S - és CO_2 -tartalmú gázok visszajuttatását. Jelenleg csaknem 20 üzemben sajtoltják vissza az 1–77 t/d kéntartalmú sava-

nyú gázokat részben már kitermelt tárolótelepekbe, részben termelőtelepekbe, másrészt akvífer tárolókba. A szerzők részletesen ismertetik a kulcsfontosságú tervezési és üzemeltetési paramétereket, a folyamatokhoz választott anyagminőségeket és a kezelési, komprimálási folyamatot, valamint a biztonsági és riasztórendszert.

Oil and Gas Journal, 1997. ápr. 28.

Turkovich Gy.

A FixMix statikus keverő és alkalmazása olajipari hőcserélőkben. 3. rész

Olajipari alkalmazások. II

BUCSKY GYÖRGY-UJHIDY AURÉL-NÉMETH JENŐ-PÁZMÁNY JÓZSEF

ETO: 542.63.004.14:665.6



Dr. Bucsky György
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető,
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, MATE- és MÉTE-tag



Dr. Ujhidy Aurél
okl. vegyészmérnök, tudományos munkatárs,
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-, MÉTE- és MMT-tag



Dr. Németh Jenő
okl. vegyipari gépészmérnök, a Műszaki Tudomány kandidátusa, a Kémia Tudomány doktora,
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.
MKE-tag



Dr. Pázmány József
okl. vegyészmérnök, tudományos osztályvezető-helyettes,
MTA Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Veszprém.

A cikksorozat harmadik, befejező része az olajbányászattal közvetlen összefüggésben álló statikus keverő, alkalmazástechnikai kísérleti eredményeket ismerteti. A vizsgálatoknak különlegessége, hogy az intenzifikált hőátadás többfázisú és igen szélsőséges komponensarányú fizikai-kémiai rendszerben valósul meg. A kidolgozott műszaki megoldás részben emulzió-, részben habfázisú nyersolaj termelvények technológiai kezelésében új megállapításokra vezetett.

Mindkét oldali intenzifikálások

Gyűjtőállomási termelvény-hőcserélők üzemi viszonyainak javítása

A fejlesztési problémakört a MOL Rt. Kutatási és Termelési Ágazat Nagykanizsai Bányászati Üzeme úgy fogalmazta meg, hogy mérsékelni kell a sok helyütt túlméretezett hőenergia-felhasználást a gyűjtőállomásokon. Ezért a lehetőségek függvényében át kell térni a gőzfűtésről a gazdaságosabb melegvíz-fűtésre úgy, hogy a hőátvitel hatásossága lehetőleg ne romoljon (esetleg javuljon), és technológiai zavarok se keletkezzenek elsősorban a vegyszeres kezeléseket követőekben megengedhető kisebb hőmérsékletek miatt.

A gyűjtőállomások hőcserélőiben lerakódások, dugulások rendszeresen előfordulnak, ami gyakori leállásokat, tisztító-karbantartó munkát igényel. A hőcserélők hőátadó felületének elszennyeződését a tervezéskor leggyakrabban felületnöveléssel szokták figyelembe venni. Ez adott esetben egy csököteges hőcserélőnél akár 35% is lehet. (A szakirodalom ugyanakkor óvatosságra int a felületek túlzott növelésével szemben, mivel ez áramlási

okokból még további elszennyeződést idézhet elő, miközben a nagyobb felület az üzemeleti idő során mindig bekövetkező hőátadás romlását mégsem küszöböli ki [1,2].)

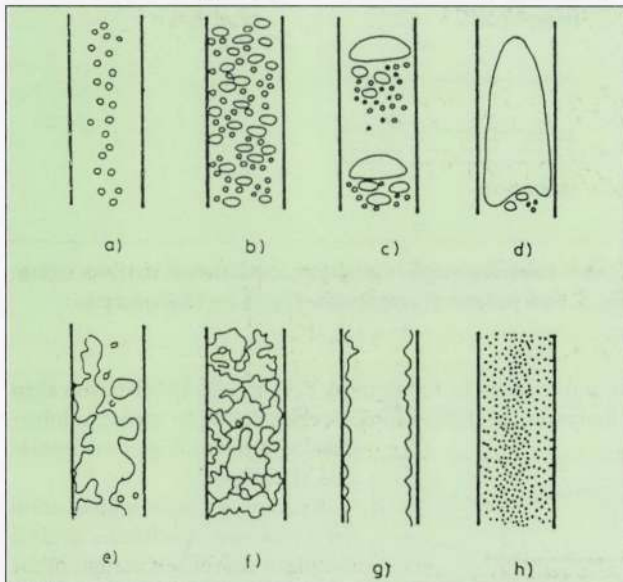
A kiválások mérséklése, illetve megszüntetése azonban nemcsak a hőátadás állandó értéken való tartása miatt fontos érdek, hanem a köpenyoldali hőátadás egyúttáthatónak a melegvíz-fűtésre való átterés miatt bekövetkező csökkenése miatt is. A csőoldal statikus keverőelemekkel történő intenzifikálására tehát a termelvény anyagi tulajdonságaiból következően mindig „rosszabbik” hőátadású oldal ad lehetőséget.

A kőolajipari termelvényekkel való hőközléskor azonban minden esetben gázfázis jelenlétével is számolni kell. A gázfázis lehet az expanzió és felmelegedés hatására a folyadékfázisból kiváló, fizikailag oldott szén-dioxid vagy földgáz, de lehet valamely, a hőközlés hatására megjelenő kisebb forrponú szénhidrogén gőze is. A hőcserélő berendezések csöveiben áramló többkomponensű, inhomogén keverékekre még a szokásosnál is nehezebb olyan elfogadható elméleti közelíté-

seket kidolgozni, amit a gyakorlat is hasznosítani tudna. Az áramló és változó mennyiségű gázfázis jelenléte miatt azonban a statikus keverők alkalmazása – a korábbi példától is eltérően [3,4] –, az áramlási viszonyok miatt nem olyan kézenfekvő.

A csőben áramló, gázfázist is tartalmazó keverékek jellegzetes áramképeinek közelítésekor célszerű külön vizsgálni a vízszintes és a függőleges helyzetű csövekben kialakuló áramlást, mivel csak a függőleges csövekben alakul ki hengerszimmetrikus áramkép [5].

Az 1. ábrán víz-levegő keverék jellegzetes áramképei láthatók időben állandó, turbulens áramlású víz és növekvő térfogatáramú levegő esetén. A kezdeti kicsiny (a), közelítőleg gömb alakú buborékok száma, alakja és mérete a levegő mennyiségének növelésével megváltozva valódi buborékos (b) áramlási ké-



1. ábra. Függőleges csőben áramló folyadék-gáz keverék jellegzetes áramképei: a) kisbuborékos áramlás; b) valódi buborékos áramlás; c) óriási buborékos áramlás; d) buborékos dugós áramlás; e) vegyes fázisú áramlás; f) örvényhabos áramlás; g) gyűrűs áramlás; h) permetes áramlás

Fig. 1. Characteristic flow patterns of gas-liquid mixture flowing in a vertical pipe

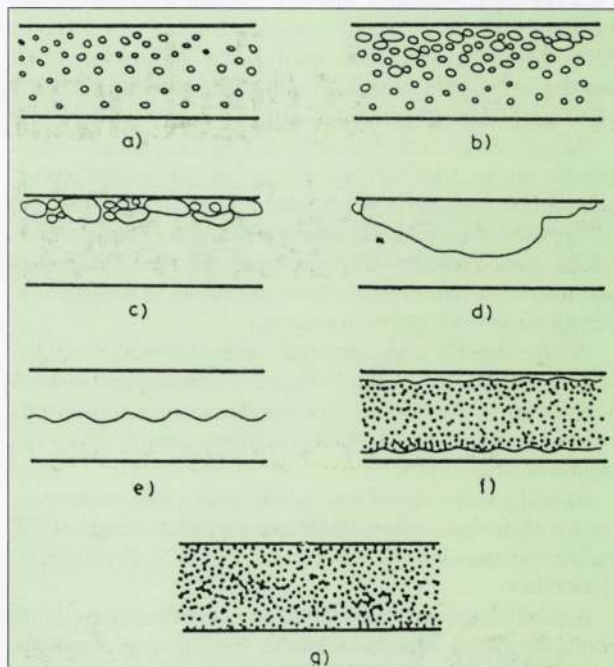
pet hoz létre. Tovább növelve a levegő mennyiségét, jellegzetes gombafej alakú óriásbuborékok (c) alakulnak ki, majd fokozatosan a buborékdugós (d) áramlás jön létre, amit *Taylor-buboréknak* is neveznek. Ezt követi egy szabálytalanul fluktuáló, vegyes fázisú (e) áramlás, amit egy intenzív-turbulens örvénylésű hab (f) áramlás követ, kölcsönösen egymásban diszpergált víz- és levegőfázissal. Ezután egy részben stabil gyűrűs áramlású (g) „turbófilm” állapot jön létre, ami kb. 60-80 m/s levegősebességnél, már a levegőben teljesen diszpergálódott vízként, permet (h) formájában sodródik a levegőáramban.

Ha két különböző sűrűségű folyadék – pl. olaj és víz – keverékével végezzük el az előző kísérletet, gyakorlatilag ugyanilyen áramképváltozásokat figyelhetünk meg. A sűrűbb fázis térfogatáramának növelése ugyanakkor csökkenti az átmeneti formák számát.

Vízszintes cső esetén, a levegő-víz keverék áramlásakor a nagyságrendi sűrűségkülönbségű kétkomponensű rendszerben az aszimmetria hangsúlyozottabban jelentkezik, hisz az

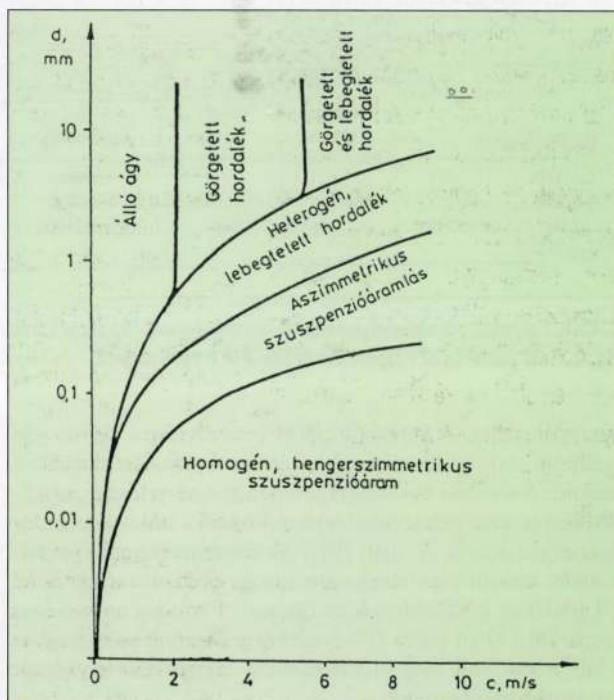
archimedesi felhajtóerő a cső tengelyére merőleges. A jellegzetes áramképeket a 2. ábrán követhetjük nyomon.

Az (a-d) áramképek csak annyiban térnek el a függőleges



2. ábra. Vízszintes csőben áramló folyadék-gáz keverék jellegzetes áramképei: a) kisbuborékos áramlás; b) valódi buborékos áramlás; c) óriási buborékos áramlás; d) lökettető áramlás; e) hullámos áramlás; f) gyűrűs áramlás; g) permetes áramlás

Fig. 2. Characteristic flow patterns of gas-liquid mixture flowing in a horizontal pipe



3. ábra. Jellegzetes áramképek folyadék-szilárd szemcse keverékre

Fig. 3. Characteristic flow patterns of mixture of liquid-solid granules

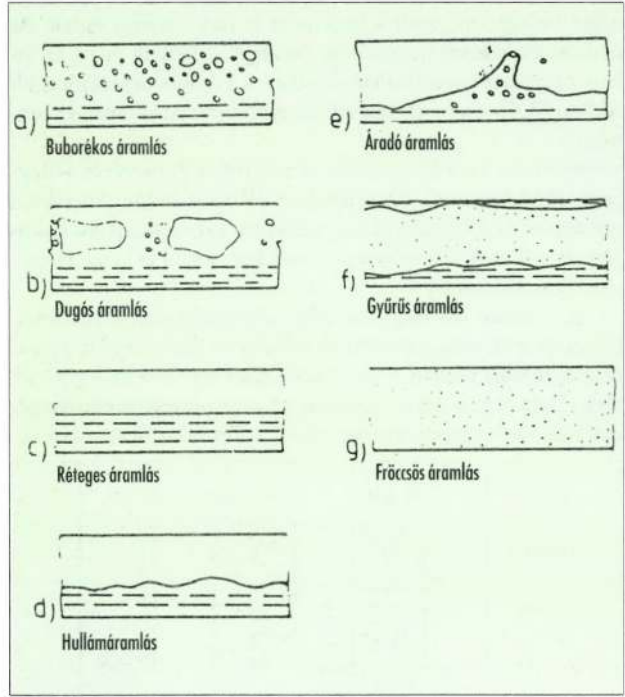
csöveknél tapasztalttól, hogy a kialakuló buborékos rendszer egyre inkább a cső felső keresztmetszetét igyekszik az áramlás alatt elfoglalni. Az (e) áramlási kép az elkülönült levegő- és vízfázis közötti vízszintes, kapilláris, hullámos, szabadfelszíni állapotot mutatja. A levegőmennyiség további növelésével a falon folyadékgyűrű, azon belül pedig permetként diszpergálódott vízpára áramlik (f), amit szinte habátmenet nélkül követ egy ködszerű (g) áramlási állapot.

Az olaj-víz keverékek áramlása lényegében hasonló áramképeket mutat. A különbségek elsősorban a fázisok sűrűségének azonos nagyságrendjéből adódnak, a buborékokra ható felhajtóerő hatása sokkal kisebb mértékben érvényesül. A két-rétegű, szabad felszíni áramlás a könnyebb fázis térfogatárámát növelve a habzó alakon keresztül jut el az olajban diszpergált vízcseppek alkotta áramképig.

A folyékony fázisban diszpergált szilárd részecskék áramlásakor is találkozunk néhány jellegzetes áramképpel, ezeket a 3. ábrán szemléltetjük. Az ábra mondanivalóját elsősorban a hőátadó csövek dugulásával kapcsolatban tartjuk figyelemre méltónak.

Az eddig elmondottakhoz csatlakoznak a folyadékkomponensek elpárolgása révén előálló gőz-folyadék áramlások [6], ezekre vonatkozóan elgondolkozott a 4. és 5. ábra információ-tartalma.

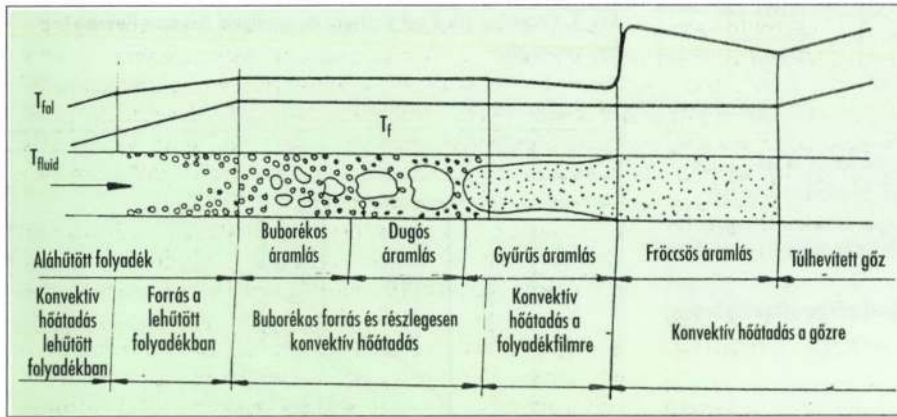
A szénhidrogén-termelő kutakból nyert termelvény, mint láttuk, általában nem tiszta kőolaj, hanem igen bonyolult, többfázisú rendszer. Ez a többfázisú rendszer különböző forráspontú szénhidrogéneket, oldott és szabad gázokat, sőt oldott sókat, szabad vizet, olaj a vízben vagy víz az olajban emulziót, illetve többszörösen egymásba burkolt emulziót



5. ábra. Folyadék párolgásfolyamatának áramlásformái vízszintes csőben
Fig. 5. Flow patterns of evaporation of liquid in a horizontal pipe

az emulzióbontás. Ezt úgy érik el, hogy a gyűjtőtartályok alján elhelyezett gőzfűtésű fűtőcsövekkel melegen tartják a folyadékokat a technológiai manipulációk elvégzéséig.

Ezeknek az eljárásoknak több hátrányuk van. A hőközlés során a vízszintes csövekben áramló inhomogén termelvényből – mint azt az előzőekben láttuk – a gázok és a szilárd anyagok ki- és elválnak. A hőközlés és a nyomáscsökkenés következményeként a fázisegyensúly megbomlik, az áramlási profil megváltozása miatt a gázok a csövek felső részén közlekednek. A hőcsereelőtkben kedvezőtlen dugós és pangó áramlás jöhet létre [8]. Az oldott gázok távozása miatt a folyadékokból az oldott szilárd alkotók (karbonátok, paraffinok



4. ábra. Folyadék párolgásfolyamatának áramlásformái függőleges csőben
Fig. 4. Flow patterns of evaporation of liquid in a vertical pipe

is tartalmazhat. A kutakból kapott termelvény a csővezetéki szállítása alatt lehűl, viszkózitása és ezzel áramlási ellenállása megnő. A szállítás és kezelés (gáztalanítás, víztelenítés, olajjalandósítás) elterjedt technológiai módszere a hőközlés, ez idő- és energiaigényes. Az ipari eljárások szerint a termelvényt különféle, vízszintesen elhelyezett hőcsereelőtkben melegítik fel [7] általában gőzkondenzációs fűtéssel. Ezután a termelvényt szeparátorokban gázra és folyadékra választják szét, majd az adott nyomáson még oldott gázokat tartalmazó folyadékot tartályokban pihentetik.

A pihentetés alatt az oldott gázok eltávoznak, a habfázis szétesik, a folyadék mennyisége mérhetővé válik. Az ilyen főgyűjtői technológiákban a termikus kezelés egyik fő feladata

stb.) kicsapódhatnak, a szilárd anyagok pedig lerakódást okozhatnak. Mindkét esetben romlik a hőátadás. A dugós és pangó áramlás és a nem megfelelő szabályozás, avagy a nagy hőmérsékletű és nagy hőkapacitású fűtőközeg (gőzfűtés) esetében, mint ugyancsak láttuk, nem kívánatos áramlási állapotok és folyamatok alakulhatnak ki. Egyes helyeken a hőátadó falon és magában a felmelegítendő keverékben is túlhevülés alakul ki, más helyeken a kívánatosnál kisebb hőmérsékletű marad a közeg. A túlhevülés következményeként a könnyű frakciók vagy akár még a víz is, gőz állapotban válhat ki, s így a fázisegyensúly megbomlása a hőátadó felületen további szilárdanyag-kiválást von maga után. A szilárdanyag-kiválások (ez a lerakódás lehet kváziképlekeny is), túlhevülések és krak-

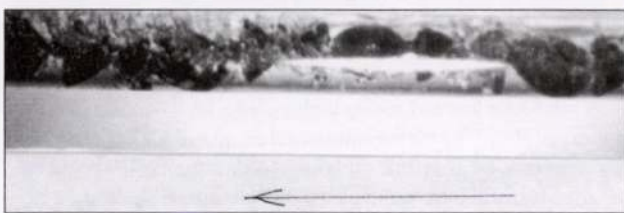
kolódások miatt a hőcserélő hatásfoka romlik, és gyakoriak a leállások, a költséges hőcserélő-tisztítások.

A kétfázisú áramlás rendkívül bonyolult, aminek oka [9] többek között még az is, hogy az áramló közeg fajtérfogata jelentősen változik a nyomással és a hőmérséklettel; a sűrűlási veszteségen kívül siklási veszteségek is fellépnek; az áramlási viszonyokat számos paraméter befolyásolja; s végül: a folyadék és gáz többféle áramlási rendszerben, folyamatos átmenettel áramolhat (pl. dugós, réteges, hab, köd stb.).

A hőcserélés témakörben legutóbb Brightonban, 1994-ben rendezett, tizedik nemzetközi konferencián (Chemical Technology Europe, 1994 Sept./Oct. 19–23.) Geoff Hewitt, a londoni Imperial College professzora jelentette ki, hogy a hőcserélés műveleténél még ma is két jelentős gond létezik. Az egyik az, hogy az áramlást nem lehet kellőképpen modellezni, ezért minden megoldást külön-külön kell kikísérletezni, és még így is rengeteg hiba fordul elő. A másik gond az, hogy az áramló fázisok között gyakori a fázisváltás – folyadékoknál kondenzáció vagy párolgás –, s e miatt a hőcserélésnél rengeteg a bizonytalanság.

Ilyen előzmények ismeretében tűztük ki a célt egy olyan eljárás létrehozására, amelynek során a termelvényt stabil hőtranszporttal, lehetőleg homogén áramoltatás közben, állandó üzemi nyomáson, kis sűrűlási és siklási veszteséggel, gáz- és üledékkiválás nélkül melegítsük fel a további feldolgozás által megkívánt hőmérsékletre. Az is célunk volt, hogy a többfázisú heterogén rendszerből egy pszeudohomogén rendszer létrehozásával és fenntartásával, jó hatásfokkal valósítsuk meg a hőközlést. Továbbá azt is el kívántuk érni, hogy a hőcserélő hosszú időn keresztül gyakorlatilag tisztítás nélkül, lerakódás- és eróziómentesen tudjon üzemelni.

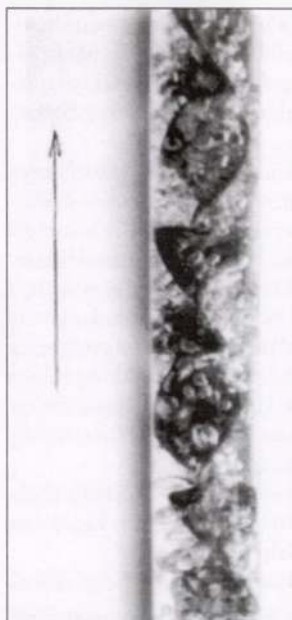
A megcélzott hőátadás-intenzifikálással kapcsolatos kutatáshoz és fejlesztéshez fontos kiindulási alapot megújítottak gáz-folyadék áramló rendszerek körében végzett más irányú statikus keverős vizsgálataink [10,11,12,13]. Ezek közül azonos tömegarányú áramló levegővel és vízzel végzett kísérleteinkről készített felvételeinken (6., 7., 8. ábra) szemléltetjük a vízszintes és függőleges csövekben kialakuló áramlási képet. Látható, hogy még 1 m/s lineáris áramlási sebesség esetén sem jön létre



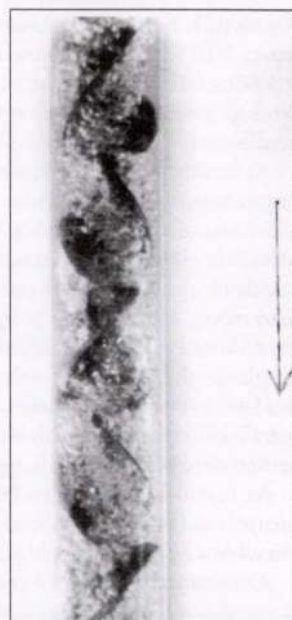
6. ábra. Folyadék-gáz keverék áramlása vízszintes, statikus keverős csőben
Fig. 6. Flow of gas-liquid mixture in a horizontal pipe with static mixer

a vízszintes csövekben, a szoros illesztéssel szerelt FixMix statikus keverőelemek ellenére sem, egy elfogadható pszeudohomogén diszperz, együtt áramló rendszer – szemben a függőleges csövekben keletkező áramlási képpel, ahol még a felhajtóerő befolyása is megfigyelhető a diszperziós állapotban belül kialakuló diszperzításfok-különbségben. Ennek alapján is javasoltuk, hogy függőleges hőátadó csövekkel készüljenek a kísérleti hőcserélők a bevezetőben vázolt feladat megoldására.

A többfázisú áramló rendszerekben, különösen az esetenként szélsőségesen heterogén fázisú kőolajipari termelvényre való tekintettel, még áramlásmódosító statikus keverőele-



7. ábra. Folyadék-gáz keverék áramlása függőleges, statikus keverős csőben, felfelé
Fig. 7. Upward flow of gas-liquid mixture in a vertical pipe with static mixer



8. ábra. Folyadék-gáz keverék áramlása függőleges, statikus keverős csőben, lefelé
Fig. 8. Downward flow of gas-liquid mixture in a vertical pipe with static mixer

mekkel sem célszerű – a kedvezőtlen áramlási zónák kialakulásának lehetősége miatt – a többjratú, sokcsöves hőcserélők vízszintes alkalmazása. Viszont az alulról felfelé irányuló kétfázisú áramlás esetén az áramlási sebesség még üres csőben is jó közelítéssel egyenlő a gázfázis sebességével. Siklási (slip-) sebesség is csak nagyobb gázsebességnél jelentkezhet, ennek és a Baker-diagram szerinti [9] kedvezőtlen, pangó áramlási tartománynak az elkerüléséhez is egyszerű segítő eszközök a megfelelően alkalmazott statikus keverőbetétek.

A kőolajipari termelvények felmelegítését tehát oly módon terveztük megvalósítani, hogy a szénhidrogén-termelő kutakból vagy a különböző technológiai folyamatokból érkező termelvényt – amely kőolajon kívül egyéb anyagot, így vizet, oldott és szabad gázt, iszapot, szilárd közetrészeket is tartalmazhat – függőleges, adott esetben azonos csőhosszúságú(!) hajtúcsöves, a csőoldalon statikus keverőkkel ellátott, a köpenyoldalon pedig az előző alkalmazásoknál már ismertett speciális terelőlemezekkel intenzifikált hőcserélőn [14] vezetjük át. A termelvény ezután a szokásos módon kezelhető.

Ezért elkészítettük egy FixMix statikus keverőkkel csőoldalon intenzifikált, függőleges hőcserélő modulokból összeszerelt, portábilis kísérleti hőcserélő telepet alakítottunk ki, és kidolgoztunk egy variábilis mérési programot mind a paraméteridentifikációs, mind a közelítő számításokat ellenőrző üzemi (terepi) mérések elvégzésére.

Mivel a célok között a gőzfűtéstől a melegvíz-fűtésre való átállás is szerepelt, a csöves hőcserélők köpenyoldali hőátadásának (áramlási, speciális terelőlemezekkel létrehozott) intenzifikálására kidolgozott eljárás tapasztalatait figyelembe véve állítottuk össze a kísérleti hőcserélő modulok köpenyoldalának melegvízes mérési programját.

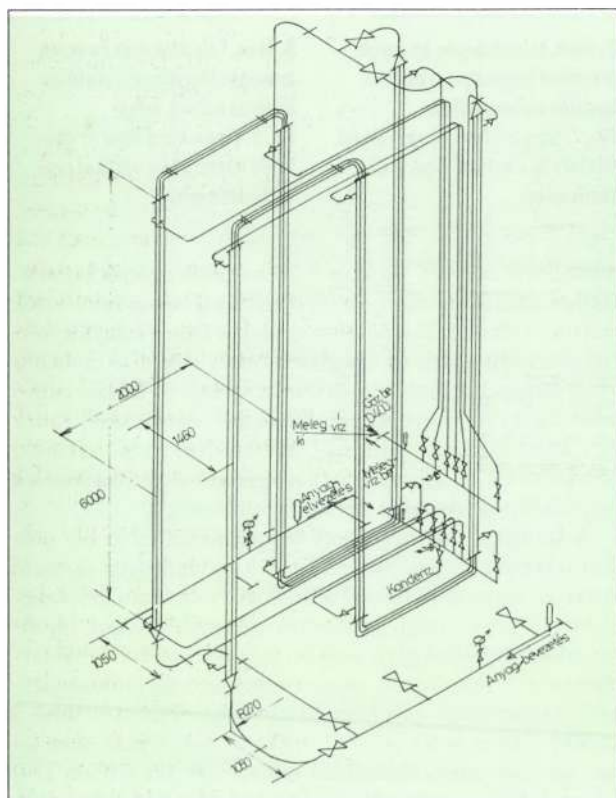
Az előkészítés során az NBÜ szakembereivel egyeztetve

rögzítettük, hogy az elemzést és a közelítő (terv-) számításokat az NLT-5 gyűjtőállomás (Gellénháza) mérőszeparátorának hőcserélőjére végezzük el, rögzített technológiai paraméterek és kiválasztott kutak termelvényére vonatkozó fizikai-kémiai adatok felhasználásával.

Az üzemben eddig alkalmazott hőcserélő tartós üzemelése során azt tapasztalták, hogy változatlan paraméterek mellett a hűtadás romlott, a hőcserélő ellenállása megnövekedett. A hőcserélő időszakos felülvizsgálata azt mutatta, hogy az alsó csövekben lerakódások alakultak ki, sok esetben elzárva a termelvény útját, a felső csövek fordulójában pedig a csövek fala erősen kopott az erózió következtében. A működés alatt ugyanis megfigyelhető és hanghatással azonosítható volt – elsősorban a fordulókamrában és a felső csövekben – a gáztartalom különválása és lökészerűen pulzáló különáramlása a folyadékfázistól, vagyis egyfajta sűrűség szerinti elkülönülés a fázisok együttáramlásában.

Az üzemi kollégák igen lelkiismeretes munkájának eredményeként kivitelezett hőcserélő telepet a 9. ábrán kapcsolási rajzzal és a 10. ábrán képpel szemléltetjük.

Az üzemi kísérleteket a mérőköri szeparátor hőcserélőjé-



9. ábra. A kísérleti hőcserélők technológiai kapcsolási vázlat
Fig. 9. Technological flow chart of pilot heat exchangers

nek a kimérésével mint összehasonlító bázissal kezdtük, és a telep kimérésével fejeztük be. Mind a mérőszeparátor hőcserélőjén, mind a hőcserélő modulokon a mérési programnak megfelelően egy-egy kút, illetve azok összesített termelvénye áramlott át. Az összetétel a kutaktól, a kitermelési szakasztól és módtól függően erősen változott. (A termelvények mérések alatti összetétel-változását a szeparátorból eltávozó gáz és tárolótartályban szétváló folyadékok mérése alapján a 11. ábrán oszlopdigramban összesítettük.)

Az összehasonlító mérések közül példaként: az egyik kútból



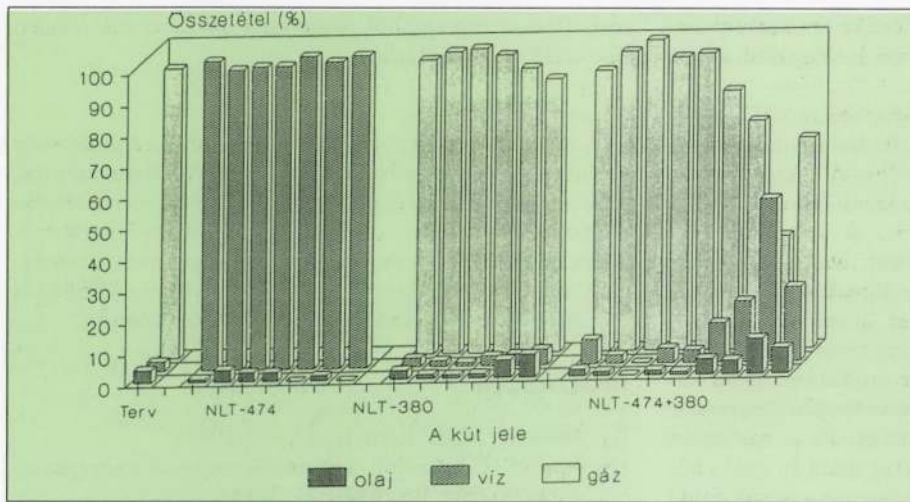
10. ábra. A portábilis hőcserélő blokkok képe
Fig. 10. View of portable heat exchanger blocks

származó 25 °C-os, 5,3 bar nyomású termelvényt – amelynek összetétele 1,33 m³/h olaj, 4,47 m³/h víz és 51,8 m³/h gáz volt – vezettük a hőcserélőbe, melynek a köpenyét 1,2 bar nyomású, 103 °C-os, 311,6 kg/h tömegáramú, átlagos paraméterű gőzzel fűtöttük. A termelvényt 60 °C-ra felmelegítettük, majd ezen a hőmérsékleten egy 4,3 bar nyomású szeparátorba vezettük, ahol gáztartalmát leválasztottuk és mértük, ezután atmoszferikus nyomású tárolótartályba vezettük, ezt követően meghatároztuk a folyékony fázisok mennyiségét és szétválási idejét. A hőcserélő hűtadási együtthatója a 12 órás mérés átlagában 166 kcal/m²h°C. A folyékony fázisok szétválása pedig 4 órán át tartott.

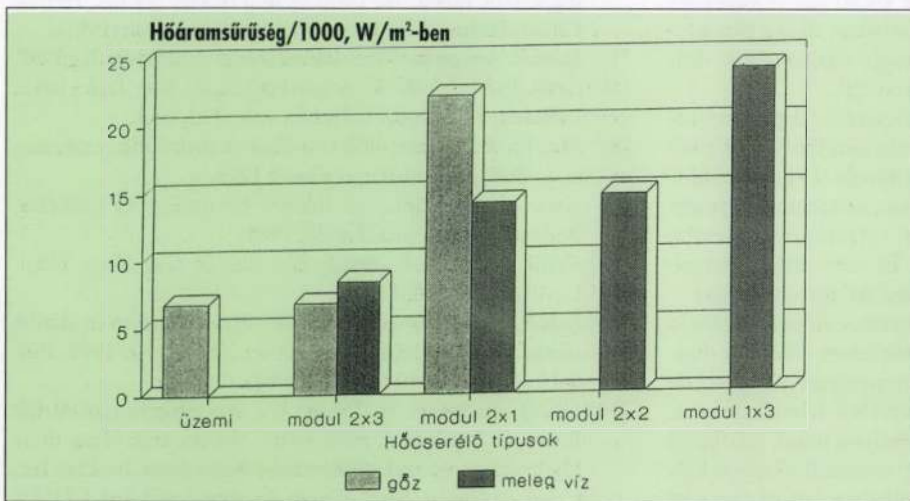
Az előzőek szerint jellemzett termelvényt ugyanakkora felületű, 2x3 db azonos hosszúságú hajtűcsöves fordulókával sorba kötött, függőleges elhelyezésű, kísérleti hőcserélő modul egységen vezettük keresztül, ezekben csőoldalon statikus keverőket helyeztünk el. A gőzfűtésű köpenyoldalon modulonkénti gőzbetáplálással (állandó falhőmérséklettel) biztosítottuk a kilépő termelvény hőmérsékletét. A hűtadást 417 kcal/m²h°C-ra tudtuk növelni. (A telepet kiszolgáló gőzvezeték alulméretezettségét igazolta, hogy a méréseket csak alig több mint 100 °C-os vizes gőzzel tudtuk végezni, amikor is a köpenyoldali hűtadó felület egy része már melegvíz-fűtésűként szerepelt a kimérésnél. Ezt más méréseknél kisebb felület alkalmazhatóságával igazoltuk.)

A gőzfűtést követő meleg vizes méréseknél – amit viszonylag nagy (20 m³/h) térfogatárammal és állandó 95 °C hőmérsékletű vízzel végeztünk – a köpenyoldalon a szokásosnál intenzívebb áramlási viszonyokat azért alkalmaztunk, hogy a hűtadás szempontjából a csőoldali viszonyok legyenek a meghatározóak. A teljes hűtadó felület működtetésével a hűtadási együttható 450 kcal/m²h°C lett.

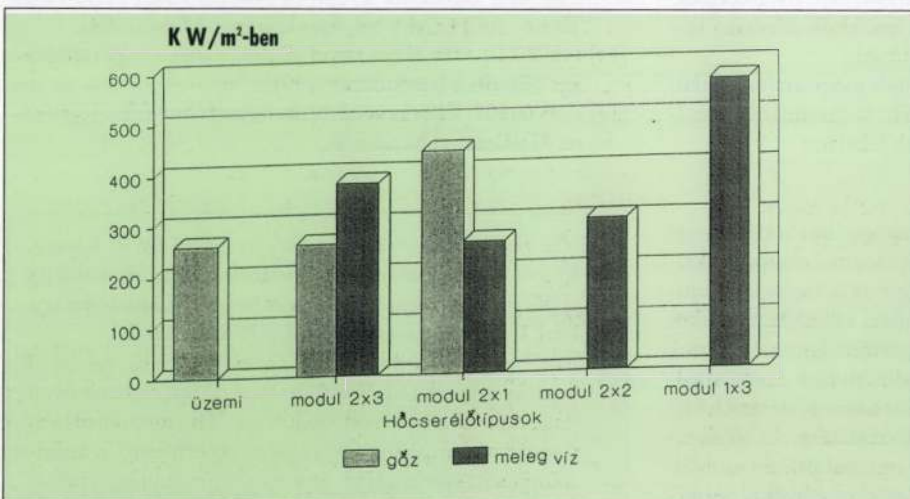
A kedvező körülmények következtében, már a sorban második hőcserélő modult elhagyó, már felmelegedett termelvényből vett folyadékfázisú minta, meglepő és nem várt módon (annak ellenére, hogy lefelé áramlaskor jelentősebb a statikus keverőelemek gázvisszatartó hatása) még akkor is a gáztól és egymástól is jól elkülönülő kétfázisú folyadék volt, amikor a belépő, környezeti hőmérsékletű termelvényből vett minta „ideálisan homogén”, habfázisú struktúrát mutatott. A harmadik modult követő, és a kísérleti telepet elhagyó egyesített termelvényvezetékben, mint egy U csőben, a már elkülönült gáz és folyadékfázis pedig lengő „dugókban” került a gázszeparátorba. (Az innen a mérőtartályba vezetett – egyébként szokott



11. ábra. A termelvények összetétel-változása a mérések egy sorozatában
 Fig. 11. Change in composition of products in a series of measurements



12. ábra. A mérésekkel kapott hőáramsűrűség-értékek
 Fig. 12. Experimental specific heat fluxes



13. ábra. A mért átlagos hőátadási együtthatók
 Fig. 13. Experimental medium heat transfer coefficients

módon megszerezett – folyadékfázisokból kivett minták alapján állapítottuk meg a káros diszperzió stabilizáló hatásának elmaradását, azaz nem volt változás a korábbiakban vett minták emulziós és habszétesési adataihoz képest.)

A termelvény tehát a függőleges elhelyezéssel a hőcserélő csövein keresztülhaladva, mindvégig pszeudohomogén – aktív-erős szekunder áramlási állapotban – marad, vagyis nem volt megfigyelhető a fázisok sebesség szerinti elkülönülése, és a hőcserélőből kilépve szinte pillanatszerűen szétvált alkotóira. A szeparálás után így nem volt szükséges a tárolótartályokban a fázisok szétválásához külön tartózkodási időt biztosítani. Tartamvizsgálat után sem tapasztalunk kopást még a fordulási szakaszokban sem. Nem érzékeljük a hőcserélő ellenállás-növekedését, a hőcserélőben a fázisok sebesség szerinti elkülönülését és ebből adódóan a csőfelületre történő ráválásokat. Termelvény oldali üzemi zavar (áramlásiállás) esetén azonban előfordult, hogy a hőcserélő csöveiben maradt közeg víztartalma gőzzé vált, és a csőfalon ráégett, illetve sókiválást okozott. Ennek elkerülése külön költséggel járó technológiai intézkedést igényel. A melegvíz-fűtésnél az ehhez hasonló meghibásodási lehetőség nem áll fenn, külön intézkedést, illetve többletköltséget tehát a vízfűtés alkalmazása nem igényel.

A statikus keverős csőoldali intenzifikálással kapcsolatban, a keverőelemek nemkívánatos emulziós és habstabilizálási hatásától kellett tartani. Ennek elkerülésére választottuk a kísérleti modul hőcserélőjéhez az NÁ 50-es csőátmérőt az üzemi berendezés NÁ 20-as átmérője helyett, mert így a termelvényoldali áramlási összes csőkeresztmetszet az üzemi és a kísérleti hőcserélőben csaknem azonos volt, míg az alkalmazott statikus keverőelemeken még kis keresztirányú rotációs vektorok esetén is jó hőátadás-intenzifikálás volt várható, káros emulziószétesési hatás nélkül. A lineáris áramlási sebesség növelése, rögzített elemgeometria esetén, a hőátadás javulásával jár, de csak kísérletileg lehet ellenőrizni a már említett nemkívánatos dis-

zperziósztabilizáló hatást. Ezekre a kérdésekre az elvégzett vizsgálatok és a vizsgálatok kapcsán szerzett megfigyelési adatok egyértelműen kedvező választ adtak.

A kísérleti adatok és megfigyelések, illetve a 12. ábrán összesített hőáramsűrűségeket és a hőátadási együtthatókat a 13. ábrán bemutatató összesítő diagramok is jól mutatják az elvégzett munka alapján levonható és a kiindulási célkitűzések teljesítését igazoló következtetéseket.

Vágyis kísérleteink alapján igazolódott, hogy ha egy sokcsöves hőcserélőt függőleges helyzetűre állítunk, a hőcserélő köpenyoldalát speciális terelőlemezekkel áramlásilag intenzifikáljuk, a hőcserélő csöveibe szorosan vagy távtartókkal elválasztva FixMix statikus keverőket helyezünk, majd ebbe a hőcserélőbe bevezetjük a termelvényt, az a pszeudohomogén fázisú áramlással a hőcserélőben egyenletesen felmelegedik, és egy együtt áramló, valódi heterogén fázisú rendszerre alakul át, majd a hőcserélőt elhagyva, az eddigiekhez képest lényegesen rövidebb idő alatt választható szét a különböző fázisokra. Bebizonyosodott az is, hogy a statikus keverők és a függőleges csövekben a gravitációs erők a heterogén fázisokat pszeudohomogén együtáramlásra kényszerítik, továbbá a felmelegítéskor kiváló gáz előresietését megakadályozzák. Ezek a hatások a plasztikus, illetve pszeudoplasztikus és/vagy tixotrop anyagok reológiai tulajdonságait a hőátadás szempontjából kedvező irányban javítják.

A megépített portábilis kísérleti hőcserélő telepet tartamvizsgálatokra és eleve más jellegű, erősen paraffinos termelvények felmelegítésére, az úgynevezett Sávoly T-1 gyűjtőállomásra helyezték át. A hőátadási feladatot, az üzembe helyezést követő mérések szerint az előzetesen tervezettnél kevesebb blokk is ellátja, igaz: a köpenyfűtést itt nem meleg, hanem gőzkondenzációból származó, nyomás alatti forró víz végzi.

A gázseparátor előtti hőátadási mérések folytatásaként, a bevált kísérleti hőcserélő blokkok időközben elkészült duplikációjával kísérleteket végeztünk a szeparátort elhagyó, de még nyomás alatti folyadékfázisok további felmelegítésére. Célunk ezzel az volt, hogy a tárolótartályok belső, gőzfűtésű és számos üzemelési nehézséget okozó csőspirálja helyett külsőcirkulációs, meleg vizes hőcserélő alkalmazhatóságára szerezzünk méretnövelhető mérési tapasztalatokat. Az elvégzett mérések az előzetes elgondolást igazolták. Megállapítottuk, hogy – a csak néhány baros expanziós és ezért jóval kisebb gázkiválás következtében – kedvezőbb műveleti paraméterekkel lehetett a már korábban vizsgált kutakból származó termelvényeket a kívánt értékre felmelegíteni.

A kedvező kutatási eredmények újdonságtartalmát találmányi bejelentésben rögzítettük [15], az üzemszerű alkalmazásba vétel még a következő időszak feladata.

Összefoglalás

A háromrészes tanulmányban a hazai statikus keverés majd másfél évtizedes, a hőtranszporttal kapcsolatos olajipari alkalmazásáról számoltunk be. A lehetőséget az összefoglalt munkára az adta, hogy a legkisebb hidraulikai ellenállású statikus keverők családjába tartozó FixMix® perditőelemmel tudtunk dolgozni. Az alapvetően kísérleti eredményekre épülő alkalmazások itt, az olajiparban adtak módot a keverőelemek hőátadást javító feltételeinek széles körű tisztázására. Az alkalmazások elsősorban a csőoldali áramlási intenzifikálásra szolgáltattak több ismeretet, közülük talán legfontosabbak a gáztartalmú termelvényekkel kapcsolatosak. A köpenyoldali áramlási viszonyokkal összefüggésben szerzett gyakorlati ismeretek pedig azt igazolták, hogy a hőátadás statikus keverős opti-

malizálása szempontjából is szorosan összetartozik minden hőcserélő mindkét oldala.

Köszönetnyilvánítás

Külön elismeréssel és köszönettel tartozunk a kutatás során velünk munkakapcsolatba került valamennyi százhalombattai, szolnoki, nagykanizsai és gellénházi kollégának, mert a részük-ről tapasztalt igen magas színvonalú segítőkészség és együttműködés, az esetenként a munkaköri kötelességet messze meghaladó hozzáállás és a lelkiismeretes, minőségi munka nélkül az itt összefoglalt eredmények nem születhettek volna meg.

IRODALOM

- [1] Skriba Z.: Magy. Kém. L., 47, 308 (1992).
- [2] Balikó S.: Hőcserélők és hőcserélő rendszerek energetikai optimalizálása. Bp., Műsz. K., 1984.
- [3] Bucsiky Gy.–Selyem Gy.–Pázmány J.–Flórián Gy.: Magy. Kém. L., 40 (10) 421–425.
- [4] Ujbidy, A. jr.–Simon, E.–Bucsiky, Gy.: Airlift reactor containing a static mixer. In: Proc. of AICHEMA '91 Int. Treff. f. Chem. Techn. u. Biotechn. Frankfurt am Main (1991).
- [5] Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Bp., Műsz. K., 1987.
- [6] Grán, J.–Neidel, W.: Vegyipari kemencék, Bp., Tank., 1985.
- [7] Ullmann: Enciklop. d. Techn., 4. Aufl. 2, 434.
- [8] Mucsikai L.: Hőcserélők termikus és hidraulikus méretezése. Budapest, Műszaki Kiadó, 1973.
- [9] Szilas A. P.: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1985.
- [10] Gyenis J.–Simon E.–Bucsiky Gy.–Flórián Gy.: Magy. Kém. L., 40 (10) 433–438.
- [11] Ujbidy, A. jr.–Simon, E.–Bucsiky, Gy.: Aeration in Airlift reactor. In: 9th Conf. on Food Sci., Budapest, 1992. Ref. publ.: Szeszipar 40 (3), 105 (1992).
- [12] Ujbidy, A.–Simon, E.–Bucsiky, Gy.: Investigation of Airlift Reactors Equipped with Static Mixers regarding their Hydrodynamic and Masstransfer Behaviour. In: 11th Int. Cong. of Chem. Eng., Chem. Eq. Des. and Aut. CHISA '93, Prague, Pap. No. 807.
- [13] Bucsiky, Gy.–Pázmány, J.–Nemesi, L.–Borbély, Z.: Geothermal Tube Reactor. In: Int. Meeting on Chem. Eng. and Biotechn. Prepr. of Pharm. Eng., Food Proc. Techn., AICHEMA '94, Frankfurt am Main (1994).
- [14] HUP 210 559: Köpennyel ellátott csöves vagy csőköteges hőátviteli berendezés (1991).
- [15] P 95 00802: Eljárás kőolajipari termelvény felmelegítésére. (Találmányi bejelentés)

Dr. Gy. Bucsiky, Eng.–Dr. A. Ujbidy jr., Eng.–Dr. J. Németh, Eng.–Dr. J. Pázmány, Eng.: FixMix® static mixer and its application in heat exchangers in petroleum industry. Part 3 Applications in Crude Oil Production II.
Part 3 (the last of the series of papers) describes results of experiments related directly to application technology of static mixers in crude oil production. The intensified heat transfer was implemented in these experiments in multi-component systems with very extreme component ratios. The technical solution developed resulted in new findings in the technological treatment of crude oil products in emulsion and/or foam phases.

A vízbányászat helyzete a millenniumkor és az azt megelőző években

CSATH BÉLA

ETO: 628.112.23(439) 1890–1896"



Csath Béla
okl. bányamérnök, iportörténész.
Budapest.
OMBKE-tag.

A Zsigmondy Vilmos előtti időkben is készültek artézi kutak hazánkban. Az útmutatás korszaka 1866 után, a harkányi hévizes kút elkészítésével kezdődött. A zürichi egyetemről hazatért Zsigmondy Béla társulása nagybátyjával jelezte az útkövetés idejét. Zsigmondy abban az időben kezdte el mérnöki pályafutását, amikor a legnagyobb érdeklődés ébredt az artézi kutak iránt az Alföldön. Bauer Sándor 1890-ben új irányt mutatott az artézikutatás terén, alkalmazva az öblítéses forgófúrást. Ez az eljárás hamarosan az artézi kutak katasztrófális elszaporodásához vezetett a következő években.

I. Előzmények

A millenniumi kiállítás 240 pavilonja közül azokba látogatunk be, amelyekben a vízügy, az egészségügy és a balneológia bemutatását szemlélhetjük meg. Két tárgyra szeretném felhívni a figyelmet: az egyik *dr. Szontagh Tamás* osztálygeológus (1. kép) „A magyar szentkorona országainak artézi és fűrt kútjainak térképe”, ez hivatalos adatok alapján készült (1. ábra), a másik *Halaváts Gyula* bányamérnök-geológusnak (2. kép) a millenniumi kiállítás alkalmából írt munkája, mely „A magyarországi artézi kutak tör-



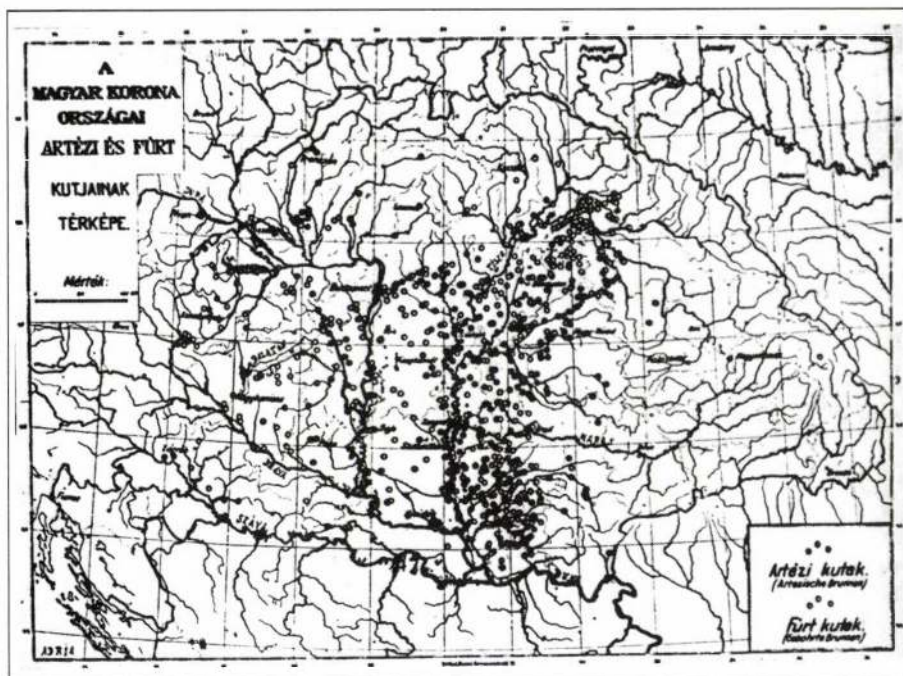
1. kép. Szontagh Tamás geológus



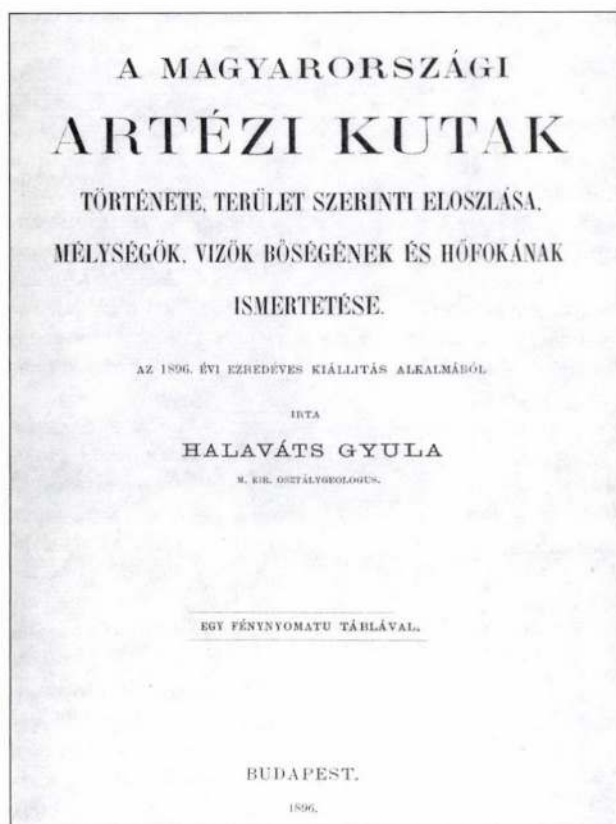
2. kép. Halaváts Gyula okl. bányamérnök, geológus

ténete, terület szerinti eloszlása, mélységek, vizök bőségének és hőfokának ismertetése” címet viselte, s az első kútkataszternek tekinthető. Ezek mellett tanulmányok, térképek, metszetek, szelvények, furadékminták láthatók, melyek kimondottan az artézi kutakkal kapcsolatosak.

E sok látnivaló közül *Halaváts* könyvét kívánjuk kiemelni, mely a címben megadott téma alapját képezi. Előbb azonban tegyünk egy rövid visszapillantást a hazai ivóvízellátásra.



1. ábra. Szontagh Tamás által készített térkép



3. kép. Halaváts Gyula könyvének címlapja

Magyarországon az elmúlt században vajmi keveset törődtek a lakosság vízellátásával. Gr. *Széchenyi István* hívta fel először a közfigyelmet – a felvidéki kolerajárvány idején – a falvaknak egészséges ivóvizet adó artézi kutak fúrására. Kezde-

ményezésére fúrtak – Ugod és Székesfehérvár után – Csórán artézi kutat.

Az említettek az artézi kutak készítésének időszakában Budán, Debrecenben, Nyíregyházán, Szatmárban, Versecen készített kutak követték. Néhány sikertelen fúrás is mélyült Pápán, Kaposváron, Nagykörösön, Jászládánban.

Jogosan merülhet fel a kérdés: ezek a kivitelezők honnan ismertették ebben az időben a mélyfúrás módszereit, szerszámaikat? Így pl. fel kell tételeznünk, hogy 1833-ban Budán a „Teremtőház” artézi kútját készítő *Zofabl Mibály* kútkészítő már tanulmányozhatta a fúrókészülékeket ismertető angol, francia és német nyelvű könyveket, és ezek alapján rendelhetette meg a „kő- és kanál fúrók”-at. A fúrást ütve működő módszerrel végezték. A debreceni fúrásoknál dolgozó besztercebányai *Steller László* „fúrótechnikai szakember” „új, alkalmasabb fúrógéppel” dolgozott, és a lyukakat „tölgy-facsövekkel bélelte”, vagy pl. a jászberényi *Szödy* így írt 1868-ban: „Budáról fúrókat hoztam...” (lehet, hogy *Szödy* hallott már *Zsigmondy Vilmos* margitszigeti fúrásáról) és „...kigondoltam egy ún. ‚homokmerítő’ nevű eszközt...”.

„új, alkalmasabb fúrógéppel” dolgozott, és a lyukakat „tölgy-facsövekkel bélelte”, vagy pl. a jászberényi *Szödy* így írt 1868-ban: „Budáról fúrókat hoztam...” (lehet, hogy *Szödy* hallott már *Zsigmondy Vilmos* margitszigeti fúrásáról) és „...kigondoltam egy ún. ‚homokmerítő’ nevű eszközt...”.

II. Zsigmondy Vilmos fellépése, az útmutatás korszaka

Zsigmondy Vilmos fellépésével érkezett el hazánkban az az idő, amelyet *útmutatás* névvel lehetne illetni 1866-tól, midőn Harkányban elkészítette az első artézi kutat. Ő volt az úttörője a tudományos alapokon jegyzett vízfeltárásnak, amit a harkányi, a margitszigeti, a lipiki, a ránkherlányi, meg a kilenc és fél évi munkával, 1878-ban elkészült városligeti kút fémjelzett.

Az említett Halaváts-féle kútkataszter szerint a jelzett *Zsigmondy*-fúrásokon kívül az addig tevékenykedő kisiparosok által készített kutak száma 1878-ig mintegy húszra emelkedett; többnyire az Alföldön készítették kutakat (pl. *Parragh Gedeon* Kecskeméten 26–44 m mélységű kutakat fúrt). Ebben az időben kezdte el mérnöki pályafutását *Zsigmondy Béla* (4. kép). *Zsigmondy Vilmos* működési területét az Alföldre helyezte át, annál is inkább, mivel a városligeti kút fényes sikere felébresztette a sok csatlós következtében elaludt érdeklődést az artézi kutak készítése iránt. Vezető személyisége lett



4. kép. Zsigmondy Béla gépészmérnök, fúrás szakember

a magyar falvak és városok egészséges ivóvízzel való ellátását szolgáló törekvéseknek és vívmányoknak: ennek fontos lépéscsöjeként, 1880-ban Hódmezővásárhelyen készítette el az első nyilvános, közhasználatra szánt artézi kutat (5., 6. kép). Ezzel elkezdődött az *útkövetés* korszaka, de sajnos, csak Zsigmondy Béla részvételével.



5. kép. Az első hódmezővásárhelyi artézi kút az eredeti helyén



6. kép. Az 5. képen látható kút az új helyen

III. Az útkövetés korszaka, Zsigmondy Béla szerepe

A hódmezővásárhelyi első artézi kút sikeres lemélyítése (1878–80) végképp meggyőzte az alföldi települések lakóit, vezetőit arról is, hogy a lábuk alatt felhalmozódott több száz méteres üledék artézi típusú medencét képez, amely bárhol eredményesen megcsapolható.

1880-ig a kataszter szerint újabb fúrások mélyültek le az ország különböző vidékein, pl. *Parragh Gedeon* Kecskeméten, a Temes vármegyei Versecen *Seidl Gyula* és *Seibert Antal* készí-

tett fúrt kutakat. (Ebben az időben a pozitív kutakat *artézi kutaknak*, míg a negatívot, melyből a vizet szivattyúzni kellett, *fúrt kútnak* nevezték.)

A 80-as évek elején megindult a Nagy-Alföld egyéb részein is az artézi kutak fúrása. Versecen, Zichyfalván *Seidl Gyula*, Kecskeméten *Parragh Gedeon* újabb fúrt kutakat készített el. A budapesti Gold János is kísérletezett Versecen, de a 161 m-es fúrás sikertelen lett. A Vas vármegyei Szentgotthárdon *Zailer Nándor* fúrt eredményesen kutat.

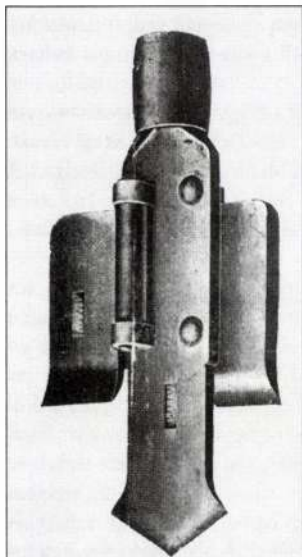
1883–84-ben Hódmezővásárhely megfúratta *Zsigmondy Bélával*, *Nagy András János* áldozatkészségével a második, a nemes lelkű adományozó nevét viselő, a legbővebb forrású artézi kutat. Már az elsői, de inkább a második hódmezővásárhelyi kútfúrás lakatosok, gépészek, kovácsok vagy „végigdolgozták”, vagy csak az utca széléről figyelték a munkát. Egyrészt szakmai szempontból ösztönösen megtetszett nekik ez az újdonságzámba menő, rejtett titkokat feltáró, izgalmas tevékenység, másrészt a vállalkozó ember szimatával megérezték a kitűnő pénzszerzési lehetőséget, és alkalmat kerestek kipróbálásukra szűkebb és távolabbi lakóterületeken.

Dél-Magyarországon – Temes és Torontál vármegyében – a földtani viszonyok olyan kedvezőek, hogy már csekély (30–35 m) mélységben megtalálható a víz. Temes vármegyében, Versec városában folytatódott a kis mélységű kutak készítése, ahol 1884-ig a *Neukom cég* tevékenykedett, és 26–51 m-es fúrt kutakat készített. 1886-ban *Zsigmondy Béla* befejezte (az 1882-ben kezdett Bács-Bodrog vármegyei) szabadkai és a (Hajdú vármegyei) püspökladányi II. sz. MÁV-kutat, nem csak vizet, hanem világítógázt is adott A pályaudvar éjjelente ezzel világították. 1887-ben elkészítette Csongrád vármegyében a szegedi Tisza Lajos körüti, 1887–89-ben Bács-Bodrog vármegyében a zombori és Jász-Nagykun-Szolnok vármegyében a törökszentmiklósi, 1888–89-ben a szegedi Rókus pályaudvari, 1889–90-ben Jász-Nagykun-Szolnok vármegyében a mezőtúri artézi kutakat. Így Zsigmondy szinte mindegyik alföldi vármegyében elsőként készítette azokat a nagy mélységű kutakat, amelyeknek geológiai viszonyai támpontot adtak a további fúrások lemélyítéséhez, és ezzel az igényesebb és a nagyobb mélységű kutak kivitelezése jóformán Zsigmondyra hárult.

E fényes eredmények hatására néhány értelmesebb iparos is elkezdett foglalkozni a kútfúrással, különösen az Alföld déli részein. Közülük kiemelkedett a már említett *Seidl Gyula*, a verseci *Neukom B. Fiai* cég, *Spiesz Mihály* zichyfalvai, *Khírer Károly* nagykorösi, *Parragh Gedeon* kecskeméti, *Hoffer Félix* ceglédi lakos. Majd ezeket követve, már a nem hozzáértők (falusi lakatosok, uradalmi cséplőgépészek, sőt egyszerű földművesek) is vállalkoztak artézi kutak fúrására. 1886–1890 között a kataszter szerint 156 kút készült az ország területén; növekedett tehát az évenkénti fúrások száma, de még nem olyan arányban, ami abnormális lett volna.

IV. Az 1890-es év mérföldkő a hazai vízkutatás történetében

Az artézi kutak tömegesen csak az 1890-es évektől jelennek meg, főleg az öblítéses fúrás elterjedésének hatására. Azzal kezdődött, hogy *Bauer Sándor* Hódmezővásárhelyen, gőzmal-muk vízellátásához kutat rendelt Zsigmondytól. Az árajánlatot azonban túl drágának találta, ezért maga állt neki a fúrásnak. Nem a Zsigmondy Béla által használt szárazfúrás alkalmazta – amely módszernél a vésővel ellátott merev rudazattal



7. kép. Szárnyas bővítőfúró

aprítják a kőzetet a lyuk talpán, és az ún. kanállal szedik ki a fellazított kőzettörmelékét –, hanem a tömör rudazatot csövekre cserélte, majd elérte, hogy a fúrófej forgatásával hasítsa fel a talpi kőzetet, a furadék pedig a cső belsejébe nyomott víz sodró ereje által jusson fel a felszínre. Ezzel a *jobböltéses fúrási eljárással* – melyet vagy a külföldi szakirodalomból lesett el, vagy maga jött rá véletlenül – és *bővítőfúróként működő szárnyas fúró* alkalmazásával házilag készítette el malmuk udvarán a 234 m mély, kis átmérőjű (70–100 mm) kutat, mely 170 l/min 17 °C-os kifolyó vizet adott.

A Bauer-féle eljárás mind a kútkészítési idő, mind a költségráfordítás szempontjából előnyösebb volt a Zsigmondy-féle szárazfúrési eljárásnál, mivel a kút mélyítése néhány hét vagy hónap alatt elkészült, ezenkívül lényegesen kisebb átmérőjű (51–65 mm) bélésű csövek terjedtek el, és használatuk általánosabbá vált a Zsigmondy által alkalmazott nagy átmérőjű vascsövekénel, aki még vörösfenyő béleléssel is ellátta a kutakat, hogy az agresszív rétegvizek fémoldó hatását kiküszöbölje.

A fúrások az ún. „dán rendszer” szerint készültek. Két egymásba dugott kis átmérőjű vascsővel hatoltak lefelé, melyek közül a belső az izapoló vízugarat irányította a lyuk talpára, míg a külső, a vezetőcső, az öblítőfolyadék feljuttatására és egyúttal bélésű csőül is szolgált. Az ilyen, gyors fúrással létesített kút a bélésű cső elrozsdásodása miatt sokszor néhány év alatt tönkrement, viszont a vörösfenyő béleléssel ellátott kutak hosszú életűnek bizonyultak.

Ezzel az új technológiával főként kis mélységű kutak létesültek, és így gomba módon megnőtt a vállalkozók száma. Mivel, hogy olyan emberek is kezdtek artézi kutak fúrásával foglalkozni, akik a szükséges technikai és elméleti ismereteket nélkülözték, megtörtént, hogy a legkedvezőbb földtani viszonyok között sem vezettek eredményre a fúrások. 1896-ig az összes fúrásoknak csaknem 15%-a eredménytelen volt, többnyire Temes és Torontál vármegyében.

A műszaki felkészületlenségre és szakértelem hiányára utaltak azok a jelenségek is, amikor egy-egy, pl. 200 m mélységet meghaladó kutat csak 2–3 kútfúró tudott lemélyíteni, amikor is egyszer a fúró szorult be, s nem tudták kivenni, máskor a fúrócsövek görbültek el, vagy vastagabb, laza homokrétegre akadtak, s a primitív eszközökkel nem boldogultak, esetleg keményebb (kő)rétegeket kellett harántolni, de nem tudták azokat áttörni. Hódmezővásárhelyen *Hódi József* Kutasi „utféli” tanyáján 1891–95 között a szegedi *Hungerleider Mihály* kezdte a fúrást, majd Hódmezővásárhelyről *Prónay József* folytatta és az ugyancsak hódmezővásárhelyi *Orbán Sándor* fejezte be a 256,4 m mély kutat, 80–52 mm-es csőszakat használva. A kút naponta 201 600 l vizet adott.

Igaz, hogy a leírtak következtében a munkaadó nem károsodott, de annál inkább a munkavállaló, akinek a legtöbb eset-

ben fáradsága és költsége is kárba veszett, mert a kikötött összeg folyósítását a szerződés szerint csakis siker esetén követelhette. Számos eset bizonyítja, hogy a jómódú falusi iparos csaknem tönkrement, sőt halottja is volt az esztelen fúrási tevékenységnek. *Lichtfuss Miklós* bocsári lakos 1892-ben a torontáli Bocsaón *br. Baich I.* kertjében először egy 214 m-es lyukat mélyített eredménytelenül, majd ugyanitt egy 114 m-es kutat készített 51 mm átmérőjű bélésű csővel, mely naponta 28 800 l 14 °C-os vizet adott. Ezen felbuzdulva Beodrán 1893-ban, a község háza közelében vállalt munkát, de a fúrás 204 m mélységben eredménytelen lett, Lichtfuss végül öngyilkos lett.

Az öblítéses módszer meghonosodásával karöltve járt, hogy a talaj meglazult, megfelelő csővezetés hiányában a homokot fedő agyagréteg beomlott, és az a kút, mely eleinte vizet termelt, „azt lassanként vesztette, vagy hirtelen megszűnt a víz kiömlése”.

Példák erre a Temes vármegyei, zichyfalvai kútfúrások:

- a gőzmalom udvarán, 1883-ban *Seidl Gyula* verseci lakos által készített 59 m mély kút naponta eleinte 43 200 l vizet adott, 1894 óta a kút vize teljesen elapadt;
- a hollandi társaság gazdasági udvarán, 1884-ben *Neukom B. Fiai* által készített 27,8 m kút eleinte napi 288 000 l, később 72 000 l vizet adott;
- a hollandi társaság kastélya előtti 291 m mély kútból (fúrta 1885-ben ugyancsak a Neukom B. Fiai cég) eleinte 216 000 l víz folyt ki, majd a kút hozama 100 000 l-re csökkent naponta;
- a gőzmalom udvarán, 1889-ben *Spiesz Mihály* egy 62 m-es kutat készített, mely eleinte 172 000, de 1895-ben már csak 28 800 l vizet adott naponta;
- ugyanitt, ugyancsak 1889-ben a Spiesz által készített 62 m-es kút naponta eleinte 115 200 l, 1895-ben már csak 72 000 l vizet adott;
- a város 351. számú háza előtt 1892-ben *Röszelein József* zichyfalvai lakos egy 52 m mély kutat készített, mely eleinte naponta 57 600 l vizet termelt, ez 28 800 l napi hozamra csökkent;
- a 402 sz. ház előtt, ugyancsak Röszelein által 1892-ben készített kút vize a munka befejezése utáni harmadik napra teljesen elapadt. (Minden kutat 51 mm átmérőjű csővel csőveztek.)

Nagy hátránya volt ennek a módszernek, hogy a kis átmérő (51–64 mm) nem tette lehetővé a fúrólyuk vörösfenyő csővel való utólagos bélelését. Tapasztalati tényezők bizonyították, hogy csak a vörösfenyő csővel bélelt kutak tartósak, míg a béleletlenek hamar tönkrementek. A vascsövek pedig – melyeknek a lyukfal védelme lenne a feladatuk – a szénsavdús vizek hatására kilyukadnak, és a víz elszivárog. Torontál vármegyében a *Halaváts* által említett 233 kút közül 45-nek vize „nagyon megfogyott”, s ennek okát nevezett részben a cső kilyukadásának tulajdonította.

Nagy hibája volt még a kis átmérőjű és olcsó kutaknak, hogy a fúrásokat tervszerűtlenül végezték, és oly helyeken, ahol már csekélyebb mélységben is találtak vizet anélkül, hogy erre igény lett volna. Sokszor csak kényelemszeretetből, s „vagyoni állapotuknak fitogtatása” okán saját portájukon is fúratnak kutat. Ennek a tervszerűtlen fúratásnak az lett a következménye, hogy a „víz tartókat mértéken túl csapolták”, s ennek következtében a kifolyó víz csökkent. Például Hódmezővásárhelyen 12 artézi kút volt ebben az időben, de az I. sz. és a Nagy János-féle kút együttesen szolgáltatott vízmennyisége (1 096

855 l/d) a népes város lakosainak szükségletét fedezte volna, így a 12 kút okozta vízpazarlás már a „tárolórétegek apadását” okozta.

Hasonló volt a helyzet a Torontál vármegyei Szécsány községben, ahol 37–50 m mélységből fakadt a víz 18 artézi kútból, melyekből naponta összesen 202 640 l víz folyt ki. Módosnak 18, Zichyfalvának 23, a Temes vármegyei Károlyfalvának 8, Nikolicének 7, Paulisnak 8 kútja volt. Meg is „bosszulta magát” ez a sok fúrás, mert a víz mennyisége az összes kútban apadt.

A legszembetűnőbb Versec példája volt, ahol a pontusi kőrü üledékben lévő víztartó 28–60 m mélységben van. Itt abban az arányban, ahogy apadtak az artézi kutak a város területén, „a hidrosztatikus nyomás 0 pontja” süllyedt, ennek következtében a kiömlő víz mennyisége csökkent, s azon kutakat, melyek korábban nagy mennyiségben ontották a vizet, már szivattyúzásra kellett átállítani.

V. Az artézi kutak elszaporodása 1890 után, kútfúrési láz az Alföldön

Ismét a Halaváts-féle kataszterhez folyamodva, láthatjuk, hogy 1890–1896 között a kivitelezők száma igen megnőtt. Nagy gyakorlatuk révén a szakma tekintélyes fúrásaivá váltak a következő vállalkozók: a több berendezéssel dolgozó,



8. kép. Soós Károly

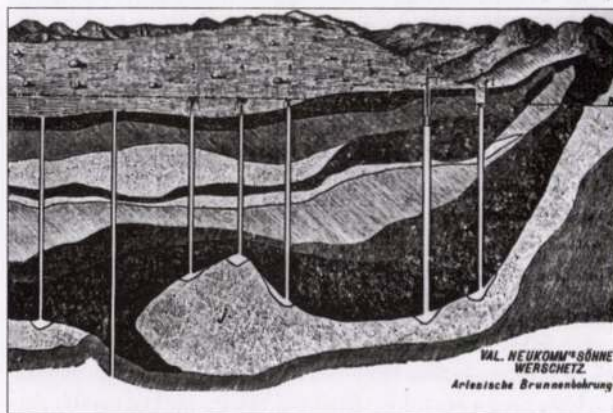


9. kép. Id. Soós Sámuel

debreceni *Bauer és Tsa* a zichyfalvai *Brax Bálint*, Csávósról *Horváth Mihály*, a szegedi *Hungerleider Mihály*, a huberti *Joszt József*, *Junker György* Marienfeldről, *Kbírer György* Nagykörsőről, a szegedi *Ladányi Lajos*, *Lung Jakab* Párdányból, *Mazur Károly* Debrecenből, a verseci *Neukom B. Fiai* cég, *Seidl Gyula* ugyancsak Versecről, a hódmezővásárhelyi *Soós Károly* és *Sámuel* (8. és 9. kép), *Spiess Mihály* Zichyfalváról, *Szabó Lajos* Kabáról, a párdányi *Szladek Béni*, Debrecenből *Tóth Béla*. Ők szinte hat éven át, dolgoztak, de a mellettük megjelent egyéb kivitelezők száma – akik 1–3 évig tevékenykedtek – 126-ot ért el.

Ebből az időből való a *Neukom B. Fiai* cég katalógusa, ebben a következők olvashatók: „Kiváló tisztelettel tudatjuk Önnek, hogy több éves tapasztalataink alapján, melyeket főleg artézi kutak fúrása során Dél-

Magyarországon szereztünk, abban a helyzetben vagyunk, hogy gyorsfúrási módszerrel, rendszerrel az artézi és fúrt kutakat olcsón és jól tudjuk kivitelezni. Mivel az artézi víz nagyobb mélységből jön fel, mint a szokásos kutaknál és felsőbb vízbelépéseknél, ezáltal állandó, egészséges vízhez juthatunk, mely kitűnő ivóvizet képvisel ember és állat számára. Ajánljuk azon ipari vezetők figyelmébe, ahol gőzmalmokat, sörfőzdéket üzemeltetnek és kazánjuk táplálására lágy vizet igényelnek és ezáltal a kellemetlen vízkőképzéstől mentesülnek” (10. kép).



10. kép. Neukom és Fiai fúrasi prospektusának címlapja

Hoffer Lajos, *Orbán Sándor* és *Soós Sámuel* vállalkozók levélfejlécei a 11., 12. és 13. képen láthatók.



11. kép. Hoffer Lajos kútfúró levélpapírjának fejléce



12. kép. Orbán Sándor kútfúrási vállalkozó levélpapírjának fejléce



13. kép. Soós Sámuel mélyfúrási vállalkozó levélpapírjának fejléce

A magánvállalkozókön kívül sok kutató létesített a MÁV arad-csanádi, valamint a halasi osztálymérnöksége saját kivitelezésében a vasúti megállóban, pályaudvarokon a vízellátás biztosítására. A közegészségügyi mérnöki szolgálat mind az Alföldön, mind a Dunántúlon készített kutakat. Ott, ahol a korábbi feltárások nyomán ismert volt a földtani felépítés, igen gyakori volt mind magánházak, mind intézmények vízellátásának házi kivitelezése (tulajdonos, gyári, uradalmi gépész stb.).

A tárgyalt időszakban a Dunántúlon Baranya, Fehér, Somogy, Tolna és Veszprém vármegyében készült 19 kút készítői: Zsigmondy cég (6 db), Zellerin cég (2 db), Közegészségügyi Mérnöki Szolgálat (4 db), házi kezelésben 2 db kút készült. Két kutató fűrt még: *Weikersheim M. H.* és *Tsa* építési vállalkozó, 1-1 kutató készített *Glas Károly* bécsi gyáros, *Lengyel Károly*, a *Kass és Heller* budapesti cég.

A 90-es években – mint láthattuk – valóságos artézikut-láz fogta el az Alföldet, a városok, községek és egyének „nyakrafőre” fűrtak. 1890-ben már 73 helyen fűrtak. Ebben az évben szervezték meg az Országos Vízépítési Igazgatóság osztályaként a Közegészségügyi Mérnöki Szolgálatot, melyhez az artézi kutak létesítésével kapcsolatos ügyek is tartoztak. Az új szakág fejlesztése érdekében a m. kir. földművelésügyi miniszter, gr. *Bethlen András* 1891-ben *Farkass Kálmán* kultúrmérnököt bízta meg a teendők ellátásával akkor, amikor tovább szaporodott a fűrészek száma, hiszen ez évben 122 fűrészt készült el.

A Békés vármegyei Törvényhatósági Bizottság 1891. szeptember 21-i rendes közgyűlésének 274. Bgy./1891. sz. pontja szerint a megye a földművelésügyi miniszterhez küldött feliratában kéri: „hogyan az, amint a folyóvizek szabályozását állami úton végzik, ugyanúgy az Alföld községeit különösen hygienikus szempontból erősen érdeklő artézi kutakat a jövőben az állam hozza létre.”

Halaváts Gyula a földművelésügyi miniszter részére adott jelentésében ellenezte azt, hogy az állam a technikai kivitelezést a kezébe vegye, ellenben felhívta a figyelmet arra, hogy „az állam az artézi kutak elfajult ügyét – amikor már boldogboldogtalan fűr minden rendszer nélkül kutató – *terelje helyes mederbe* azáltal, hogy törvénykezéssel mondja ki az artézi kút fűrésének bizonyos képesítéshez és engedelemhez való kötését, hogy a szertelen, terv nélküli fűrészeket, s ezzel a víz pocskolását meg lehessen akadályozni, bármilyen bővízők is az Alföld alattalajában lévő víztartók, de nem kimeríthetetlenek.” „Óva intettem az érdekelteket a vízpocskolástól, szavam azonban a pusztában elhaló szó volt” – emlékezett vissza *Halaváts Gyula* 1911-ben.

(Sajnos csak húsz év múlva következett be, hogy a vízjogi törvénynek módosító novellája az artézi kút fűrését hatósági engedélyhez kötötte, de ekkor sem tartalmazta a képesítéshez kötését a rendelkezés.)

Az ivóvízellátás megjavításához azonban magában nem volt elég a közegészségügyi szolgálat „osztogatta jó tanács”, és a szolgálat erős támogatása.

A *Halaváts-féle* javaslatra annyiban történt változás, hogy gr. *Bethlen András* földművelésügyi miniszter 1892-ben szem előtt tartva a vízre való fűrészek általános fontosságát, így rendelkezett: „az ily kutaknak minél nagyobb számban való fűrésztését lehetővé tegyem, úgy geológiai, mind műszaki közgeimet szaktanácsadás végett az érdekeltek rendelkezésére kívánom bocsátani.” Előbb egy, majd három fűrésberendezést szerzett be, és szakértő fűrészmestereket is alkalmazott. A fűrészek körül megkívánt geológiai tanulmányok végzésére a minisztériumhoz tartozó Földtani Intézetet utasította, és az in-

tézet kebelében erre a célra külön osztályt rendszeresített *Szontagh Tamás* vezetésével.

A miniszter 1892. november 27-én kiadott, a megyei törvényhatóságokhoz intézett 58.943 (V-16) 1892. sz. FM rendeletében úgy rendelkezett, hogy a jó ivóvizet nélkülöző községek érdekében „úgy geológiai, mint műszaki közgeimet szaktanácsadás végett az érdekeltek rendelkezésére kívánom bocsátani”, sőt „fűrésberendezést is díjtalanul bocsátok rendelkezésre a közegészségügyi szolgálattal megbízott kultúrmérnökök utasítása mellett és felügyelete alatt”. A leirat utolsó bekezdésében az alábbiak olvashatók: „...fűréspróbák, különösen pedig a napfényre kerülő szerves maradványok, gondosan összegyűjtessenek és a fűrés befejezése után a m. kir. Földtani Intézetnek megküldessenek”. A rendelkezés e részét sokan figyelmen kívül hagyták, és az adatokat nem szolgáltatták be. Nem vonatkozott ez *Zsigmondy Bélára*, aki *Halaváts* szerint „a szakember éber szemével gyűjti össze az adatokat, és készséges szívességgel bocsátja a m. kir. Földtani Intézet rendelkezésére, hogy ott a tudományt szolgálva, ismereteinket gyarapítsa”. (Pl. a Kecskemét város részére készült fűrészi szerződés 11. pontja kiterjedt a furadékminta-vételre és a beszolgáltatásra is.)

E miniszteri körlevél az év végén került a vármegyék alispánjai, ill. ezeken keresztül a járási főszolgabírókhoz, valamint a városok, községek polgármestereihez. Ez Békés vármegyében, ill. Gyula város esetében úgy alakult, hogy az utóbbi polgármestere tudatosítás céljából az alábbi levelet kapta a főszolgabírótól: „...elvárom, hogy mindent elkövet, miszerint a vármegye székvárosa az egészségügy terén rendkívüli jelentőséggel bíró artézi kutak létesítését tekintetében a többi községek előtt jó példával járjon elő.”

A miniszteri felhívásra reagálva, pl. Gyula város és Békés község „szükségét látja, hogy geológiai szakértők által a talaj megvizsgáltság és a vízviszonyokra nézve kellő felvilágosítás szereztesse”. Gyula város esetében a földművelésügyi miniszter geológiai szaktanácsadásra *Halaváts Gyula* geológust, műszaki ellenőrzésre szakértőül *Farkass Kálmán* kultúrmérnököt jelölte ki.

Tekintettel arra, hogy a körlevél csak az év végére került a vármegyei illetékesekhez, az 1892. év végéig 182 kút készült az országban, ennek mintegy 90–95%-a az Alföldön.

Mint láttuk, a miniszteri rendelet felajánlotta az artézi kutakat fűrésni, ill. fűrészni szándékozónak a geológusok szakvéleményadását, *Halaváts* szerint „ennek következtében az 1893–1894. évben oly tömegesen érkeztek geológus kiküldetése iránti kérvények, hogy a m. kir. Földtani Intézet összes geológus tagjai úgyszólván mással sem voltak elfoglalva, mint e témával.” A m. kir. Földtani Intézet 1893. évről készült jelentése szerint az intézet tagjai 24 helyen, helyszíni szemle alapján dolgoztak ki szakvéleményeket.

Sajnos, az elindult kút fűrészi láz tovább növekedett, és 1893-ban 366 fűrészt készült az országban, elérve ezzel a tetőpontot. 1894-ben már csak 173 a fűrészt kutak száma. 1895-ben 88 helyen mélyültek fűrészek, bár még mindig sok olyan alföldi község volt, amely ekkor még nem rendelkezett artézi kúttal.

A belügyminisztérium 102 042. sz. VI-a. B.M. 1895. sz. alatt kimutatást kért a vármegyék területén fellelhető vízvezetékekről, artézi és mélykutakról (azaz fűrészt kutakról). Békés vármegye területén az elkészült artézi kutak (21 db) és fűrészt kutak (4 db) mellett 11 db eredménytelen fűrészt volt. Ez arra készítette *Fábry* alispánt, hogy a 499/1896. ikt. sz. alatt leirattal forduljon a járási főszolgabírókhoz, ebben – többek között – a következők olvashatók: „...a kutak fűrésztásával kapcsolatban

A CARRIER kenőolajok szerepe, lehetőségei a hazai és a külföldi piacokon*

KLENYÁNSZKI ATTILA-GOIZER GYÖRGY

ETO: 665.76:339.13



Klenyánszki Attila
okl. gépészmérnök, belföldi értékesítési vezető,
MOL Rt., Budapest.
MKE-tag



Goizer György
hajógépészmérnök, kenéstechnikai szakmérnök,
marketingvezető,
MOL Rt., Komárom.

A cikk összeállításakor azt a célt tűztük magunk elé, hogy az ne csak a szakemberek számára legyen érthető, hanem a terület sajátosságait nem ismerő olvasó is áttekinthető képet kapjon az adott témáról a cikk áttanulmányozása után.

ELŐZMÉNYEK

BELFÖLD

Belföldön az importliberalizációt megelőző időszak kenőanyagpiacon a monopol eladói struktúra és az adott gazdasági szerkezettel összefüggő, túlzottan pazarló, de olyan konstans kereslet uralkodott, amely egyáltalán nem helyezte súlyt a beszerzés feltételeinek az adott vállalat eredményében, outputjában mutató hatására. Ezeket az éveket az említettek kivételével állandónak mondható 160 000 t/év hazai összes kenőanyag-felhasználás jellemezte.

KÜLFÖLD

A külföldi piacok tekintetében a 90-es évek elején a nagy tételű exportüzletek domináltak, majd 1993-tól kenőanyagexportunkra az elaprózódás volt jellemző. A közeli, hagyományos exportpiacainkon az ismert gazdasági környezetváltozás miatt nem írtak ki tendereket. Helyükbe a kisebb tőkeerővel rendelkező magánvállalkozók, illetve a barterke-reskedelemben érdekelt kisebb-nagyobb cégek léptek. Közvetlen piaci jelenlétünk gyakorlatilag megszűnt, az export bémunka erősödött, az összes mennyiség azonban még így sem

érte el a korábbi évek szintjét. E megállapítások alól egyedüli kivétel a szíriai piac.

Sikerként könyvelhetjük el, hogy 1993-ban megalakult a CARRIER OIL Kft., majd ugyanebben az évben beszállítási jogot, nyertünk az Opel Hungaria Ltd.-hez barterkapcsolataink stabilizálódtak, eseti vevőinket megtartottuk.

HELYZETÉRTÉKELÉS

1. A CARRIER KENŐANYAGOK JELENLEGI HELYZETE (BELFÖLDI PIACON)

A belföldi kenőanyagpiac szerkezetét 1990-94 között különféle makrogazdasági tényezők határozták meg. Ezeket az 1. táblázat foglalja össze. Ebből megállapítható, hogy az említett jelenségek közvetve vagy közvetlenül oda vezettek, hogy a hazai kenőanyag-felhasználás az 1988-at megelőző szinthez képest az 1/3-ával visszaesett, ugyanakkor az elosztáson alapuló piacot felváltotta a tényleges versenypiac.

1.1. A belföldi kenőanyagpiac szerkezete

1991-re tehető a külföldi versenytársak magyaránny behatolása a magyar olaj-

*A cikk 1995 áprilisában benyújtott pályázat anyaga.

| Makrogazdálkodási esemény | Következmény | Hatása a hazai kenőanyagpiacra |
|---|--|--|
| A KGST-kereskedelem visszaesése | Az ipari termelés jelentősen beszűkül | Visszaesik a kenőanyag-felhasználás |
| Új piacok keresése, reorientáció, szerkezetváltás és modernizáció | Pazarlás helyett költséggazdálkodás, a mennyiségi piacot felváltja a minőségi piac | Csökken az eladott kenőanyag mennyisége |
| Importliberalizáció | Külföldi versenytársak megjelenése | Szeletet hasítanak ki a MOL Rt. piaci részesedéséből |
| Privatizáció | Megnő az állami irányítástól független, önálló gazdasági egységek száma | A felhasználói piaci elaprózódása, a kereslet kiszámíthatatlansága |
| A gazdasági társaságokról szóló törvény | Külföldi tőke megjelenése. A külföldiek a saját, hazai termékeket részesítik előnyben a magyar termékekkel szemben | Visszaesik a MOL Rt. eladása |
| A felzárkózás szükségessége a nyugati országokhoz | Modern nyugati gépek megjelenése | Visszaesik a kenőanyag-felhasználás |

termékek piacára. Tizenhat nagy multinacionális olajipari vállalaton kívül számos kisebb nemzeti cég is képviselteti magát. Az importliberalizáció és a versenyhelyzet kialakulása megszüntette az egykori monopolpiacot, és létrejött az oligopólium: több nagy cég állítja elő ugyanazt a terméket, s valamennyien hatnak az adott termék kínálatára és árára. Egyetlen vállalat jelentősebb piaci lépése megváltoztathatja a piac szerkezetét, ezáltal a többi versenytárs környezetének feltételeit, s ez maga után vonja más vállalatok ellenlépéseit. Ezzel kölcsönös függőség alakult ki, amelyekben egyik vállalat sem tud cselekedni úgy, hogy mások ellenreakcióját ki ne váltsa.

A multinacionális szállítók méretüket és erőviszonyaikat tekintve kb. azonos szintet képviselnek, erőforrásaik között igen nehéz különbséget tenni.

Ami a vállalatok integrációját illeti, Magyarországon egyedül a MOL Rt. rendelkezik a termeléstől az értékesítésig terjedő teljes vertikummal. A külföldi versenytársak a térségben csak a kitolt kereskedelmi részléggel számolhatnak, azonban az anyaországban a teljes bázissal rendelkeznek. A MOL Rt. az egyetlen jelentős, integrált hazai szállító, számos hatalmas, multinacionális vállalattal neki kell felvennie a harcot.

A keresleti oldallal szemben túlzott kínálati oldal található. A MOL Rt. megfelelő készletekkel rendelkezik, s egymaga is képes lenne az igények 95%-át kielégíteni a nem hangsúlyozottan speciális termékek vonatkozásában. Jelentős túlkínálat van tehát, főleg ha a piaci eladók számát és relatív nagyságukat nézzük. Ennek következtében minden egyes vevőért harc folyik. Ha a lakosságot egynek vesszük, akkor vevőink száma mintegy hatezerre tehető.

1.1.1. A kenőanyagpiac forgalmazási csatornái

A kenőanyagpiac tipikus forgalmazási csatornáit tekintve a személyes eladás, azaz a saját tulajdonú ügynöki hálózat dominál, ez közvetlenül ad el a végfelhasználóknak. Jelentős szerepet játszanak – megfelelő érdekeltiségi és támogatási rendszerrel motiválva – a közvetítő kereskedők, azaz a viszonteladók. Ide tartoznak a szolgáltató-karbantartó egységek (szervizek) is. Legfontosabbak a saját eladási helyek, ezen belül is a lerakatok és a töltőállomás-hálózatok.

1.1.2. A kenőanyagpiac kulcsfontosságú sikertényezői

Arról a néhány legfontosabb tényezőről van jelen esetben szó, mely a piaci versenyben a sikert biztosítja, s amely a piac sikeres szállítóinál mind megtalálható. Ezek a kulcsfontosságú sikertényezők a piac sajátosságaiából és az eladó vállalatok erősségeiből elegendnek, az azonosításuk elengedhetetlen a sikeres stratégia kiépítéséhez.

Ha a vállalat rendelkezik mindezen tényezőkkel, akkor folyamatosan javítania, fejlesztenie kell őket, a versenyelőny megtartásához. Ha pedig nem rendelkezik valamelyikkel, akkor minél előbb meg kell szereznie, különben jelentős hátrányba kerül a hatékonyabb versenytársakkal szemben.

Az általános sikertényezők a következők:

1. Megfelelő érdekeltiségi, jól képzett személyes eladói hálózat
2. A minőség-ár megfelelő aránya
3. Megbízhatóság a vállalat szállításaiban
4. Szervizhálózat

1.1.3. A kenőanyagpiac vonzereje

Általánosságban elmondható, hogy a hazai kenőanyagpiac vonzó a belépők számára, annak ellenére, hogy igen sok elmentendő tendencia érvényesül főként rövid és középtávon. A piaci vonzerő sok mindennel összefüggésben meghatározza az új belépők számán kívül a bent lévők magatartását a különféle fenyegetésekkel szemben, s a verseny intenzitására is hatással van.

1.2. Helyzetelemzés

1.2.1. Piaci részesedés

Piaci részesedésünk a kenőanyagpiacon 1994-ben mintegy 70%. A MOL Rt. piaci részesedése 1989-ig stabilan alakult, monopol eladói pozíciójának megfelelően. A kenőanyagpiac több mint 90%-át uralta. 1989 után radikális zuhanás következett be az értékesített kenőanyag-mennyiségben. Ennek legfőbb okai:

- a gazdasági recesszió miatt a kenőanyagpiac a korábbi 160 000 t-ról 100 000 t-ra szűkült 1990–93 között,

– megjelentek a külföldi versenytársak, s ők igyekeztek a MOL Rt. vezető piaci részesedéséből egy-egy szeletet kihalásítani.

Hatásában mindenképpen az elsők, azaz a piac egészének drasztikus zsugorodása volt a meghatározó. Ezzel összehasonlítva: a külföldi versenytársak megjelenésének hatása a CARRIER kenőanyagok piaci eladásainak csökkenésére arányaiban jóval kisebb, hiszen a jelenlegi 100 000 t-ből 70 000 t még mindig a magyar olajpar tart a kezében, s ez az 50%-ot jóval meghaladó részesedésű piacvezetővé avanszálja. Ehhez azonban az is hozzátartozik, hogy a külföldi versenytársak még nem hatoltak be teljes mértékben a kenőanyag-értékesítés 40%-át adó ipari kenőanyagok területére. (Az ilyen irányú lépéseiket most kezdik megtenni.) A konkurencia az ipari szférában a legerőteljesebb támadást a hidraulika- és hajtóműolajok tekintetében intézte, ez jelenleg is tart, és a fémmegmunkálási segédanyagok területén is megmutatkozik.

1.2.2. Termékminőség

Termékeinket az ismert, nemzetközileg elfogadott specifikációk alapján, ezeket kielégítve gyártjuk. A teljes gyártórendszerre ISO 9002-es szabvány szerinti, tanúsított minőségbiztosítási rendszert működtetünk. A szabványelőírások és a gépgyártói jóváhagyások alapján termékeinket három kategóriába sorolhatjuk:

a) Csúcstermékek, melyek teljesítik a legújabb követelményeket, gépgyártói jóváhagyás(ok) van(nak) rájuk, presztízsértékű felhasználási helyeken alkalmazzák őket. (Pl. CARRIER Maximol család, CARRIER Super Diesel, CARRIER Turbo család, CARRIER ATF stb., az Opel autógyárban, szervizeken felhasznált vagy felhasználható termékek.)

b) A középkategóriájú termékek minőségét a stabil, jól bevált, évek óta alkalmazott és még érvényben lévő minőségi előírások határozzák meg; ezek az eladások zömét adják.

c) Kifutó, régi, alacsony teljesítményszinteknek elegendő termékek ezek az új előírásokban már nem szerepelnek, vagy a környezetvédelmi szempontok miatt nem preferált kenőanyagok. Nem tartoznak a versenyszférába, de a mai gazdasági helyzetben tetemes igény mutatkozik irántuk.

1.2.3. Termékválaszték

Termékválasztékunk kialakításában arra törekszünk, hogy teljes választékot tudjunk kínálni vásárlóinknak. A jelenlegi, egyes területre túlságosan bő kínálatot azonban racionalizálni szükséges. Termékválasztékunk a hazai kenési igényeknek – műszaki szempontból – 95%-ban megfelel (amint erre már az 1.1. pontban utaltunk). A CARRIER termékek piaci részaránya kb. 70%. A fennmaradó 30%-nyi idegen márkanevekkel lefedett piaci rész becsült megoszlása a következő:

2–5%: CARRIER termékekkel nem fedhető le,
5%: garanciális előírások miatt felmerülő igény,
20–23%: konkurensek által ellátott piaci rész, ez elvileg megcélózható CARRIER termékekkel.

1994-ben választékunk mélységét, csomagolási módozatait, terítési mélységét (központi raktár, régiók) piaci céljaink, a szavatossági idő és a készletfinanszírozás/forgási sebesség, valamint a rendelkezésre álló kapacitások figyelembevételével dolgoztuk ki.

Termékválasztékunkat a termékcsaládokon keresztül a következőkben elemezzük.

Közlekedési kenőanyagok

Motorolajok

A kétütemű benzinüzemű járműveket illetően a CARRIER Arol 2T egyeduralkodónak tekinthető. A környezetvédelmi szempontokat (katalizátorok terjedése, biolebonthatóság) és a gépgyárak fejlesztési irányait figyelembe véve az elkövetkező időszakban várható az ezeket kielégítő termékek iránti kereslet növekedése. Ennek megfelelően került piacra a CARRIER Albatros TS és a CARRIER Sprint 2T kenőanyag, ezek a jelzett kategóriában világszínvonalat képviselnek.

A négyütemű benzinmotorok olajait tekintve még mindig az SF/CC teljesítményszintű termékek a meghatározóak, ezen belül is a Botond térhódítása jellemző. 1994-ben már tapasztalható volt az SG/SH teljesítményszintű olajok iránti kereslet, főként a szervizt is végző személygépkocsi-márkakereskedők részéről. Viszkózitástartományban az SF/CC teljesítményszintre a 15W/40-es, míg az SG/SH teljesítményszintre a 10W/40-es és az 5W/40-es a jellemző. Érdemes megemlíteni, hogy a Maximol család teljesen szintetikus alapú változatára sikerült megszerezni a Porsche és a BMW cég jóváhagyását is.

A dízelüzemű motorolajok vonatkozásában a termékracionalizálási program keretén belül hajtottunk végre termékváltást az elmúlt év III. negyedében. Jelenleg ebben a családban a legalacsonyabb teljesítményszint az API CC/SE, ezt a CARRIER Standard család képviseli. E motorolaj palettára kerülésével kivonhattuk a forgalomból a jó hírnevűnk kialakítását gátló, illetve egyes motorgyárak és nagyfelhasználók rosszallását kiváltó, igen elavultnak tekinthető MDC motorolajat.

A korábbi évekhez képest jelentős előrelépést tettünk a magasabb teljesítményszintű termékeink piacra hozatalával, illetve neves gépgyártók, mint például a Mercedes-Benz, MAN, Volkswagen jóváhagyásainak megszerzésével. Motorolajaink formulálásában igen komoly eredményeket értünk el új fejlesztésű adalékaink alkalmazásával. Így lehetőség nyílt az eddiginél kedvezőbb árrés elérésére és költségvető szerepünk megőrzésére. E munka első, a fogyasztók számára is érzékelhető eredménye egy új motorolaj, a CARRIER Maximol Universal közeli megjelenése.

Hajtóműolajok

Ebben a tekintetben választékunk szintén jónak mondható. A személygépjárművekhez használható termékek esetében már 1994-ben tapasztalható volt az ún. élettartamkenés megjelenése, s ez az értékesítés mennyiségének bizonyos csökkenésével járt.

Az egyre gyakrabban igényelt komplett kenőanyag-kínálat érdekében fejlesztés alatt állnak, illetve már kaphatók az eddig kevésbé keresett viszkózitási osztályú termékek, úgymint az SAE-85W/140, az SAE-85W/90, az SAE-80W.

Az automatahajtómű-olajokat tekintve az eddigi helyzethez képest óriási változásról beszélhetünk. A legmagasabb követelményeket is ki tudjuk elégíteni a CARRIER ATF és a nemzetközi kínálatban is figyelemre méltónak mondható CARRIER Dexron III. termékkel.

Mezőgazdasági olajok

A mezőgazdaság speciálisnak mondható igényeit az eddigi felsoroltak és a különféle univerzális traktorolajaink teljes egé-

szében kielégítik. A szóban forgó területeken inkább a felhasználók gondolkodásmódjának megváltozásától, mintsem a termékválaszték további finomításától várhatjuk az előrelépést.

Ipari olajok

A közlekedési kenőanyagok után 1994-ben az ipari olajok tekintetében is élesedett a piaci verseny. Ez megmutatkozott mind műszaki vonatkozásban, mind az árakban és szolgáltatásokban.

Kenőanyagaink piaci helyzetét itt is egy részről az előregedett, más részről a speciális igényeket támasztó korszerű berendezések határozzák meg. Sokszor nemcsak az új gépeket gyártók előírásai hozzák hátrányos helyzetbe a hazai termékeket, hanem a többségi külföldi tulajdonos saját hazájának ipara és gazdasága iránti lojalitása is.

A különféle kihívások a MOL Rt. Kenőanyag Üzletágát is arra kényszerítették, hogy termékeit racionalizálja, és az új igényeknek megfelelően ezeket nemzetközi kategóriákba sorolja. A hidraulikaolajok után a hajtóműolajokat és az ún. szerszámgépölajokat is DIN szerinti besorolás alapján csoportosították.

1994-ben elkezdődött a termékstruktúra racionalizálása. A termékcsaládokból a hasonló tulajdonságú termékeket összevontuk, és új sorozatokat dolgoztunk ki, pl. a szerszámgépölajok TC és TCL sorozatát.

Fém megmunkálási segédanyagok

Ez a termékterület az eddig említettektől eltérően, kevésbé jellemezhető nemzetközileg elfogadott és minden tulajdonságra kiterjedő teljesítményszinttel vagy ezzel egyenértékű osztályozással. Így e termékeink jelenlegi helyzetét inkább a fogyasztói oldalról jelentkező igények, valamint a munka- és környezetvédelmi törvények, jogszabályok tükrében lehet meghatározni.

A követelményeknek megfelelően a jelenlegi termékválaszték lényegében kielégíti a piaci igényeket. Termékrationalizálási programunknak megfelelően, a széles körű alkalmazhatóság, a környezettel való összeférhetőség, a termékstruktúra áttekinthetőségének figyelembevételével, kevés átfedéssel a régi, alacsony műszaki színvonalat képviselő termékek helyett bevezettük, illetve a közeljövőben piacra bocsátjuk az emulziós CARRIER UNISOL, CARRIER UNISOL EP, CARRIER TOPSOL környezetkímélő, valamint a szintetikus CARRIER ACD FLUID, CARRIER KOMEMUL TS oldatokat. A vízzel nem elegyíthető termékek csoportjában a CARRIER AKTIVOL környezetkímélő vágóolaj-sorozat és a CARRIER POLINOL többcélú vágóolaj emelhető ki. A felsoroltakon kívül, a piaci igényeknek megfelelően, speciális területekre kifejlesztett termékek is rendelkezésre állnak.

A jövőben számolnunk kell az egyre különlegesebb igények megjelenésével, melyek a mennyiség tekintetében nem lényegesek, de a különféle felhasználási helyekre egy beszállítót kereső nagyvállalatok esetében döntő fontosságúak lehetnek. A másik, számunkra kedvezőtlen jelenséget az ipari olajoknál már említettük, ez a nem hazai tulajdonú vállalatok esetében a külföldi beszállítóhoz való kötődés.

Kenőzsírok

A kenőzsírok részesedése a kenőanyagok családjában csekély mértékű, szerepük azonban igen fontos egy olyan nagy-

vállalat számára, amely céljával tűzte ki a hazai kenőanyagigények szinte teljes egészének kielégítését.

Jelenlegi, szélesnek mondható termékpalettánk lefedi a ma még többnyire a régmúltban gyökerező igényeket éppúgy, mint az igényesebb felhasználókat is. Tovább lépésre van szükség többek között a szélesebb alkalmazhatósági hőmérséklet határok, a jobb tapadóképesség, az elterjedőben lévő központi zsírzóberendezések, illetve a speciális hő- és vegyszerálló termékek tekintetében. A felsorolt követelményekre igen gyorsan reagáltunk, így erőfeszítéseink eredményei termékek formájában már megjelentek, illetve rövidesen a felhasználók rendelkezésére fognak állni. Ilyenek a CARRIER Helios hőálló kenőzsír, az igen nagy jelentőségű, javított tapadóképességű CARRIER Alukomplex és az univerzális CARRIER Favorit 2, valamint a speciális közegeknek is ellenálló CARRIER tömítőzsírok. Ezek a termékek lehetőséget kínálnak az elvesztett piacok visszaszerzésére.

A felsorolt termékcsoportok szerkezete, kínálata összességében lehetőséget biztosít a MOL Rt. számára a piaci részesedés többségi pozíciójának megtartására.

1.2.4. Termékfejlesztés

A fejlesztés területén szintén előreléptünk. A környezetbarát termékekkel folyamatosan végünk alkalmazástechnikai kísérleteket: a tapasztalatok kedvezőek, azonban ezek a termékek a magas árak és az idevágó jogszabályok hiánya miatt a „jövő hírnökei”.

Az építőipari formaleválasztó anyagoknál is sor került új fejlesztésekre, melyek révén megindult a piacok visszaszerzése területen is. A speciális termékek fejlesztésére is komoly súlyt helyeztünk, mivel a csúcsmínőségű termékekkel a speciális olajok tekintetében is versenyképesek kívánunk maradni.

Kifejlesztettünk egy többcélú szerszámgépölaj jut, ez az alkalmazástechnikai vizsgálatok szerint amely az igényes felhasználási helyekre is megfelelt. Kifejlesztettük a papíripar részére a CARRIER Hidrokomol U-150 Extra terméket, ez a szigorú üzemenési körülmények ellenére is jól vizsgázott. Új textilipari kenőanyag (CARRIER Texol 100) készült, amely könnyen kimosható a különféle szövetekből.

A tűzálló hidraulikafolyadékok területén egy stabilabb, hosszabb felhasználási időt biztosító CARRIER Pirofluid AS elnevezésű terméket kínálunk felhasználóinknak. A jövőben biolebontható formaleválasztó olajjal tervezzük bővíteni a választékot. A korlátozott mennyiségben rendelkezésre álló algyőí alapolaj helyett vizsgáljuk alternatív alapolajok felhasználási lehetőségét.

Többféle gépgyártói jóváhagyás beszerzése is célunk, mivel ezeknek is fontos szerepük van a kenőanyagok értékesítésében. Ami az ipari olajokat illeti, a komplex szolgáltatások elérése a célunk. Ezt részletesebben a következő fejezet fejti ki.

1.2.5. Szolgáltatások

A mai magyar kenőanyagpiacon a megfelelő ár, minőség és márkanév egy akár 2-3% feletti részesedés megtartásához sem elegendő, az eladásokat megbízható szolgáltatási háttérrel kell kiegészíteni. Ez az a terület, ahol a MOL Rt. Kenőanyag Üzletág potenciális tőkeereje, országos hálózata, felkészült szakembergárdája, laboratóriumi háttere révén versenyelőnyt élvez, s ezt ki kell használnia. E cél eléréséhez a

megtermelt eredmény egy részét szolgáltatásaink fejlesztésére vissza kell forgatni. Helyzetünk erősítése érdekében, a termékek használhatóságához, illetve a fáradságos emulziók megsemmisítéséhez kapcsolódó különféle szolgáltatásokat dolgoztunk ki.

Szolgáltatási területeink:

- CARRIERCARE szervizszolgáltatás,
- alkalmazástechnikai kísérletek,
- környezetvédelem, hulladék-visszagűjtés,
- alkalmazást elősegítő eszközök,
- telepített berendezések.

1.2.6. Árpolitika

Árpolitikánk kialakításában saját költségvető szerepünket, s ebből adódóan a „kiváló minőség kedvező áron” alapelvet követjük. Szolgáltatásaink színvonalának növelése, vevőkapcsolataink ápolása és a CARRIER márkanév image-ének növelésén kívül ez elengedhetetlenül szükséges. Ennek az alapelvnek a jelenlegi magyarországi gazdasági körülmények között erős vásárlómegetartó ereje van, s még egy pár évig az is lesz. Néhány piaci szegmensben azonban ez kimondottan hátrányos. Az olcsó termék forgalmához a fogyasztó tudatában a gyenge minőség párosulhat. Minőségi kategóriáinként tehát eltérő árpolitikát kell alkalmaznunk.

2. A CARRIER KENŐANYAGOK JELENLEGI HELYZETE (KÜLFÖNI PIACOKON)

1994-ben késztermélexportunkat a kis tételek jellemezték. A hagyományos exportlehetőségeink közül gyakorlatilag csak a szír tenderek és a nyugat-európai adalékértékesítés maradt meg. A Közel-Keleten viszont egyre nehezebb eredményesen eladni, Nyugat-Európában is egyre nagyobb a konkurencia, és telített az adalékpiac.

Az 1994. évi exportértékesítés jelentősebb területeit az alábbiakban soroljuk fel.

A volt szocialista országok (Románia, Szovjetunió, Jugoszlávia, Bulgária) részéről egyre nagyobb a kereslet a kenőanyagok iránt, de a fizetőképes keresletet megtalálni nem könnyű. Nehézséget okoz még az is, hogy ezekkel az országokkal Magyarország gazdasági, kereskedelmi, pénzügyi és vámszabályozásai rendezetlenek, ezért nagyon sok energiába került a viszonylag kis export értékesítése. A gazdasági helyzetet tekintve legrendezettebb Románia. A román piaci értéke-

sítés a CARRIER OIL Kft. megalakulásával a tervezett szinten várható.

A Szovjetunió utódállamai közül a legjelentősebb exportcél Ukrajna. A kezdeti kapcsolatok részben ukrán, részben magyar magánvállalkozókon, vállalatokon keresztül alakultak ki, hasonlóan Romániához, minden esetben megfelelő fizetési garanciával.

Megindult az értékesítés a volt Jugoszlávia (Macedónia, Bosznia) országaiba is (döntő többségükben hordóba töltött motorolajok, ipari olajok). A politikai helyzet bizonytalanságából adódóan rendkívül nehéz a normális kereskedelmi kapcsolatok létrehozása. Fizetési nehézségek ugyan nincsenek, de a rendelési, szállítási feyelem nem tartható be.

Értékesítésük a cég az Opel Hungaria Ltd.-nél az termelésétől függően emelkedő tendenciájú. Az Audi Motor Hungaria Kft.-vel a beszállítói cím megszerzése érdekében a tárgyalásokat megkezdtük, ajánlatunkat megtettük, ezt vonzónak ítélték. A Suzuki Autógyártó Kft.-nél ez évben várhatóan elindul a jóváhagyatás.

A MOL Rt. célja a kenőanyag-üzletág versenyképességének folyamatos megőrzése és javítása. A kenőanyag-üzletág célja belföldön és külföldön egyaránt a piaci részesedés megtartása, illetve belföldön a piacvesztés megállítása, a piaci vezetés megőrzése. A vállalat méretének és az integráció fokának megfelelően a MOL Rt. termékpaletta teljesnek mondható, az összes piaci szegmens lefedésére alkalmas. Kenőanyagok gyártásában vezető költségpozícióval rendelkezünk, s a piacon termékeinket – a konkurencia dömpingárait nem tekintve – a legkedvezőbb árakon kínáljuk. Összefoglalásként elmondható, hogy CARRIER kenőanyagaink bel- és külföldi pozíciói a jövőben jók maradnak, ha lehetőségeinket – amikor szükséges, fejlesztés árán – kihasználjuk, a fenyegetéseket pedig kivédjük.

A. Klenyánszki, Mechanical Eng.-Gy. Goizer, Eng. Expert of Lubricants: The role and market prospects of CARRIER lubricating oils on domestic and foreign markets
Preparing the paper it has been considered, that it would be intended not merely for specialists of the field, but also to give a good survey of the actual situation of the problem for people, not familiar with its specialities.

Külföldi hírek

Kénkinyerés az USA finomítóiban

Részben a környezetvédelmi szigorítások, részben a kéntartalmú olaj arányának növekedése folytán évről évre több ként nyernek ki. Ennek értéke pl. az USA finomítóiban 1995-ben 13 753 t/nap társ nap két volt. A bányászati úton kitermelt két szerepe csökkent, termelése pedig ingadozó lesz a jövőben is. A becslések szerint a világ kénszükséglete a következő 10 évben hasonló ütemben nő, mint jelenleg. A világ kéntermelésé-

nek felét műtrágyagyártásra használják fel, másik felét mintegy 30, vegyi termékeket gyártó üzem értékesíti.

Az USA 1995. évi kéntermelésének 70%-át a szénhidrogénipar adta, míg 1986-ban csak 59%-át. A kénmisszióval kapcsolatos USA-előírások betartása céljából a földgázban lévő hidrogén-szulfid 99,8%-át el kell távolítani. Az USA-ban 623 földgázkezelő üzem volt 1996 kezdetén és ezekhez kapcsolódóan 64 kénkinyerő üzem. Ezek beépített kapacitása 10 385 t/d. Az USA-ban 1995-ben

ténylegesen 6128 t/d ként állítottak elő a gázüzemekben.

A kén exportára az utóbbi 5 évben csökkent, tekintve, hogy csökkent a szükséglet világszinten, és növekedett a kínálati verseny a termelő országok között. A közlemény bemutatja, hogy a finomítók kénkihozatala évről évre javult, 1986-ban 0,769 t/1000 b/d volt, 1995-ben pedig már 0,984 t/1000 b/d értéket ért el.

Oil and Gas Journal, 1997. ápr. 21.

Turkovich Gy.

Személyi hírek

Köszöntés

Köszöntjük *dr. Szurovy Géza* geológus tagtársunkat 80. születésnapja alkalmából. Vas megyében, Sopronban és Budapesten nevelkedett. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem természettudományi karán szerzett oklevelet. 1940-ben ásványkőzettan, földtan és földrajz tárgykörből doktorált.



Középiskolai és egyetemi éveitől több tanulmányi pályázatot nyert. 1941-ben 3 hónapos kőolajföldtani átképzésen vett részt Németországban, majd a celei iskolán kőolajfűrés és -termelés tárgyú tanfolyamot végzett. A MANÁT üzemi geológusa-, majd üzemvezetőjeként dolgozott. A háború után kőolaj-kutatási és ásványnyersanyag-kutatási szakértő, az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanársegédje, majd az Iparügyi, később a Nehézipari, Bányászati és Energiaügyi Minisztérium főosztályvezető-helyettese. A MASZOLAJ Rt. megalakulásakor fűrási

igazgatóhelyettes, majd jogutódjánál, a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatnál fűrási osztályvezető.

1956–59 között a magyar–kínai kőolajkutató expedíció helyettes vezetője. Főgeológusként részt vett Kína szénhidrogén-kutatási munkálataiban, a pekingi egyetemen és több főiskolán tanfolyamokat tartott. 1960–61., 1968–69. években a bagdadi egyetemen szervezte meg az olajmérnök-képzést, és részese volt az ENSZ által patronált Kőolajtudományi Kutató Intézet megszervezésének. Az ottani tartózkodása alatt megismerkedett Irak, Irán, Kuvait, Libanon, Jordánia, Szíria és Törökország olajiparával. Ezeknek az éveknek a tapasztalatait több útleírásban publikálta. Az 1971–72. tanévben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetében angol nyelvű kőolaj-kutatási továbbképző tanfolyamot tartott, és ez idő alatt elvégezte a külkereskedelmi vezető-továbbképző tanfolyamot. 1972–74 között a líbiai Tripoli Egyetemen szervezte meg az olajmérnöki geológusi, geofizikai tagozatot és ott dolgozott mint tanszékvezető tanár.

Műszaki és természettudományi területen több jelentős publikációja, könyve jelent meg, és útleírásai is hasznos és élvezetes ismeretterjesztő művek.

Nyugdíjasként is mint szakértő dolgozik, és egyesületünknek is mindenkor támogató egyénisége. Tagja a Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságának, és más módon is segíti lapunk megjelenését. Műszaki, természettudományi előadásai a közművelés ügyét ápolja.

Kívánunk neki jó egészséget és a szakma, a közösség számára hasznos további tevékenységet!

K. L.

tervszerűen folynak, a szakosztályi választásokat november 21-ére tervezik megtartani.

– Az Egyetemi osztály (házigazdájá a tisztújító közgyűlésnek) időarányosan teljesíti a szervezési feladatokat. A közgyűlést környezetvédelmi konferenciával egybekötve rendezik meg, az ipari és a környezetvédelmi miniszterek fővédnökségére számítva.

– A Fémkohászati szakosztály helyi szervezeteiben augusztus folyamán megtörténnek a választások, és a szakosztályi vezetőség október elején vagy az OMBKE tisztújító közgyűlést megelőző napokban újul meg.

– A Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályban a helyi szervezetek november elejéig, a szakosztály az OMBKE-közgyűlés előtti héten tartják a vezetőségválasztásokat.

– Az Öntészeti szakosztály az OMBKE-közgyűlés előtti napon, Miskolcon tartja a szakosztályi választást.

– A Vaskohászati szakosztály szeptember hó folyamán újítja meg vezetőségét.

3. Az 1996. évi pénzügyi mérleg előterjesztése, a gazdálkodás értékelése, az 1997. évi pénzügyi helyzet alakulása. Előadó: *Schmidt György*, az OMBKE ügyvezető igazgatója. Az előadó írásos beszámolója szerint:

– Egyesületünk az 1996. évet nyugodt gazdálkodással folytatta, nem voltak nagyobb likviditási gondjaink. Kiegyensúlyozott pénzügyi helyzet jellemezte ezt az időszakot, ami a többiek által vitatott, nyereséges rendezvényeknek köszönhető. 8 konferencia 50 MFT-os bevételeiből több mint 25%-os nyereség keletkezett.

– Egyesületünk létszámhelyzete stabilizálódni látszik, sőt több szakosztálynál (kőolaj, vaskohász, öntész) növekedés tapasztalható. Lapjainknál szükség volt beavatkozásra, illetve támogatásra.

– Külföldi utazásokra az idén a vállalatok által biztosított befizetésből került sor, illetve egy-két konferencia szervezésével kapcsolatos utazás a konferencia költségvetésében betervezeten szerepelt. 1996-ban egy nagy csoportos utazásra került sor. Mintegy 200 fő utazott Schneebergbe, a német bányászatalálkozóra, a költségeket szintén a cégek vagy néhányan magánemberként fizették. Ezen az utazáson a bányászati szakosztály 5 főt szakosztályköltségen utaztatott. Az elnökségi utat Selmechbányára önfelköltséggel befizetés, minimális központi hozzájárulás fedezte.

– Nagyrendezvényünk 1996-ban 12 alkalommal volt. Ilyen sok nemzetközi rendezvényt még nem tartottunk, ezek a milicenténáriumi jegyében is szerveződtek. Több mint 30 országból kerekén 4000-en vettek részt konferenciánkon, amire még nem volt példa az egyesület történetében. Nemzetközi konferenciáink mindegyike jelentős bevétellel zárult.

– A szakosztályok 1996-ban a folyamatos igényeknek megfelelően gazdálkodtak. A szakosztályok a központi költségek 40, 30, 30%-ban történő felosztását tudomásul vették, így ennek megfelelő volt az 1996. évi fel-

Egyesületi hírek

Elnökségi ülés

Az OMBKE – 1997. június 26-án Budapesten a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés tanácstermében tartott – elnökségi ülésének napirendjén szerepelt:

1. Tájékoztató a vaskohászat helyzetéről. Az előadó, *dr. Mezei József*, az OMBKE alelnöke és az MVAE igazgatója elmondta, hogy a vaskohászatra a tartós válság a jellemző. Amíg az iparág az 1980-as években 63 ezer dolgozót foglalkoztatott és 3,7 Mt nyersacélt állított elő, addig jelenleg 13 ezer dolgozót foglalkoztat és 1,7 Mt nyersacélt állít elő. Csúpnán Dunaújvárosban működik prosperáló kohászati vállalat. Az iparágban privatizációs folyamat zajlik. Özd után Diósgyőr,

majd Salgótarján és Csepel kohászati üzemeit privatizálják. A szakmai körök próbálják befolyásolni a kormány döntéseit (nem mindig sikerrel).

A tájékoztató után az OMBKE elnöke, *dr. Fazekas János* ismertette a BKL Kohászati által kiírt pályázat eredményét: Első díjas *Felde Imre*, második díjas *Kovács Jenő*, harmadik díjas *Nagy Adrién* tagtársunk lett. A három nívódíjas szerző a kohászati termékek minőségjavítását tűzte tollhegyre. A pályázati díjakat – az elnökség elismerő tapsa kíséretében – az elnök személyesen nyújtotta át a nyerteseknek.

2. Az 1997. évi tisztújító közgyűlés előkészületei. Az előadók a szakosztályok titkárai voltak. Tájékoztatóik szerint:

– A Bányászati szakosztály előkészületei

osztás is. A jól követhető gazdálkodás érdekében a szakosztályok elkülönített számlán kezelték pénzüket. Ebben az évben a szakosztályoktól, illetve a titkároktól bírálatot nem kaptunk gazdálkodásunkra vonatkozóan.

– Bevételeink 1996-ban 1995-höz hasonlóan jelentősen megnövekedtek, döntően a rendezvényeink miatt. Az egyéni és jogi tagdíjakból a tervezettnél nagyobb összeg folyt be a tárgyévben, köszönhetően újabb jogi tagvállalatok beszerzésének, ill. a tagnyilvántartás aprólékos pontosításának, melyeket a szakosztályok és helyi szervezetek titkárai segítettek. A pályázati pénzekből is jelentős összeget sikerült kapnunk, főképpen az OMF-től, ez szintén elismerése szakmai konferenciáink rendezésének. Egyéb bevételeink döntő hányada a konferenciabefizetésekéből származik.

A 13 379 ezer Ft bevételből 3600 ezer Ft volt az egyéni és 5400 ezer Ft a jogi tagdíj. Az egyéb bevétel működés címén 4370 ezer Ft, melyből 900 ezer Ft központi támogatás, ill. pályázatokból elnyert pénz volt.

Az egyéni tagdíjak befizetése a tagnyilvántartás és tagdíjfizetés fegyelmének szigorodását jelzi.

A központi támogatás ismét minimális volt, 600 ezer Ft.

Az egyéb bevételek a rendezvényekből és szerződéses munkákból adódtak. A konferenciák és szerződéses munkák döntően a vaskohászati szakosztály tevékenységét dícsérik.

Szaklapjaink közül a Bányászat 6700 ezer Ft-ba, a Kohászat 4900 ezer Ft-ba került az elmúlt évben.

1996-ban új tényezőként jelentkezett az új egyesületi központ (Bp., Múzeum krt. 3.) költsége, ennek pénzügyi hatásai a következő években is jelentkeznek.

1997 első félévének gazdálkodási adatai:

Bevétel (működési és egyéb): 26 160 ezer Ft

Kiadás (anyag jellegű, személyi és egyéb): 22 230 ezer Ft

Eredmény: 3930 ezer Ft

Jelenleg az egyesületnek likviditási gondja nincs.

4. A felelős szerkesztők tájékoztatója a

szaklapok helyzetéről. Előadók a lapok főszerkesztői.

– A BKL Bányászat 1996. évi megjelentetése zökkenőmentes volt, a lap a szerkesztőbizottság által kidolgozott szerkesztési irányelveknek megfelelően jelent meg. 1997-ben a lapot támogató gazdasági szervezetek általunk ismeretlen megfontolásai és nehézségei miatt a II. negyedév elején anyagi problémák jelentkeztek, ezeket azonban az egyesület illetékes vezetői elhárították, így a BKL Bányászat f. évi tervszerű és ütemes megjelentetésének várhatóan nem lesznek anyagi akadályai. Már most nyomatékosan fel kell azonban arra hívni a figyelmet, hogy ha 1997 végéig nem sikerül a jövő évi 1. szám megjelentetéséhez szükséges anyagi eszközöket előteremteni, akkor 1998-ban ismét késsedelmesen fog a lap megjelenni, vagy kénytelen lesz egyesületünk a BKL megjelenési gyakoriságát, számonkénti terjedelmét csökkenteni, végső esetben a megjelentetését szüneteltetni.

– A BKL Kohászat cikkellátása jó, de gazdasági helyzete labilis. A lapot elsősorban a vaskohászati vállalatok támogatják. A klasszikus kohászati szakterületek mellett az anyagtudomány területei is megjelennek a lapban.

– A BKL Kőolaj és Földgáz laptámogatása 1996-ban 11 szám megjelenését tette lehetővé (32 oldalon, színes külső borítókkal, színes belső oldalakkal). Az idén első félévben 5 szám jelent meg, változatlanul nívós külső megjelenéssel, de anyagi támogatás nélkül, a MONTAN-PRESS (a lapot kiadó kft.) jóindulatú hitelezésével. Reméljük, hogy a második félévben laptámogatóink „behozzák késésüket”. A lap az olajipar teljes szakterületét bemutatja. 1996-ban a szakterületenként megjelent cikkek számaránya: kutatás, geológia, geofizika 12%, fűrészes kutatás 13%; termelés, előkészítés 12%; gázipar 4%; feldolgozás 12%; szállítás, tárolás 13%; geotermia 10%; környezetvédelem 12%; gazdasági és általános kérdések 12%. 1997 első félévében még nem kiegyensúlyozottak az arányok: a fűrészes kutatás, a gázipar, valamint a geotermia szakterületeit érintő cikkek nem jelentek meg a lapban. A hírek megosztásában mind 1996-ban, mind 1997-ben az egyesületi hírek, a külföldi hírek,

a közlemények, valamint a történeti hírek számarányai a legnagyobbak.

5. Egyebek

– Egyesületi székház (Bp., Múzeum krt. 3.). Az 1986-ban megvett ingatlan jogi helyzete még tisztázatlan. Átírása az egyesületre addig nem történik meg, amíg a Vagyongkezelő Kft. és a korábbi tulajdonosok peres ügye le nem zajlik. Az ügy az egyesületet, ill. az egyesület ingatlanbirtoklását közvetlenül nem érinti. Ettől függetlenül megbíztuk dr. Tim Gábor ügyvédet a peres ügy során egyesületünk képviselőjével és információszerezéssel.

Az ingatlan átalakítására – fővállalkozói jelleggel – egyelőre két ajánlatot kaptunk a harmadik ajánlat a közeli napokban fog megérkezni. Ezek egyike igen szűk építési, korszerűsítési tevékenységet tartalmaz, ezért irreálisan kis összegű, a másik viszont felöleli az ingatlan teljes felújítását, ám a maga 9 millió Ft költségigényével túl drága. A tárgyalások során sikerült a munkákat szakaszolni, és ennek megfelelően költségeket csökkenteni kb. 4,5 millió Ft-ra, azonban jelenleg csak 2,5 millió Ft van az átalakítás céljára.

– Molnár István főtítkárhelyettes bejelentette, hogy a működési szabályzatokat a szeptemberi elnökségi ülésre terjesztik be.

– Dr. Tóth István exelnök nemzetközi kapcsolatokról számolt be. Legeredményesebbnek a szlovák kapcsolatot ítélte mind gazdasági, mind szakmai területen.

– Szalai Ferenc, az egyesület ifjúsági bizottságának vezetője ismertette tevékenységüket, és azt a számos problémát, amely működésképtelenné teszi a bizottságot. Az elnökség a bizottság megszűntetését javasolta.

– Solymár Károly az ICHOTECH elmúlt havi tevékenységét ismertette.

– Dr. Fazekas János elnök bejelentette, hogy Dánfi László közvetítésével erősödik kapcsolatunk az erdélyi bányászokkal. Az erdélyi magyarok műszaki-tudományos egyesületével a MTE SZ kapcsolatot létesített, s ebben az OMBKE-közreműködés jelentős. Bejelentette továbbá, hogy bányabiztonsági szakbizottság alakult Lukucza György vezetésével.

Cs. J.

Külföldi hírek

Ősszel üzembe helyezik a Leuna 2000 kőolaj-finomítót

Kereken 5000 mérnök, építő- és szerelőmunkás dolgozik az új Leuna 2000 finomító területén, és ez jelenleg Európa legnagyobb építési telephelye. Eddig az előirányzott 5 Mrd DEM-ből már 4 milliárdot ruháztak be. A létesítmény 1997 őszétől évi 8,7–9,7 Mt, elsősorban orosz kőolajat fog feldolgozni üzem-

anyagokká, fűtőolaj-, nyersbenzin-, cseppfolyós-gáz-, bitumen- és metanoltermékeké, s ezekkel a környező vegyi üzemeket is ellátják. Kereken 500 000 t/év nyersbenzint fognak innen Böhlenbe szállítani továbbfeldolgozás céljából. Az üzem a nyersolajat vagy közvetlenül távvezetéken kapja Oroszországból, vagy a keleti-tengeri kikötőn át (Rostock, Danzig). A Leuna 2000 a világon az első olyan finomító, amely a különösen energiatakarékos „progresszív desztillációt” alkalmazza. Ezt az eljárást az Elf és

a Technip cég közösen fejlesztette ki. Az eljárás célul tűzte ki a nyersolaj-desztilláció hőáramainak jobb kihasználását, amelyben mindennek előtt megelőzik a könnyebb frakciók szükségtelen felmelegedését; csak a nehéz frakciókat hevítik 300 °C fölé. Ugyanakkor a kolonnák a lehető legkisebb nyomáson dolgoznak. Ezenkívül a desztillációs lépcsők száma a finomító követelményeihez igazodik.

Erdől, Erdgas, Kohle, 1997. ápr.

Turkovich Gy.

Személyi hírek

Egyetemi tanári kinevezés

1997. június 18-án a Parlamentben Göncz Árpád, a Magyar Köztársaság elnöke adta át az egyetemi tanári kinevezést *dr. habil. Takács Gábornak*, a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszéke vezetőjének.

Takács Gábor 1970-ben szerzett kiténtes olajmérnöki oklevelet a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen, 1970 augusztusától az Olajtermelési Tanszéken tudományos ösztöndíjas gyakornokként, majd egyetemi tanársegédként kezdte pályafutását *Szilás A. Pál* professzor közvetlen munkatársaként.

Egyetemi doktori fokozatot az NME Bányamérnöki Karán 1975-ben szerzett „*summa cum laude*” minősítéssel, disszertációjában a függőleges, többfázisú áramlási nyomásvesztés számításának pontosságát elemezte. Ipari tapasztalatot az algyői olajmezőn, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatnál 1977-ben szerzett. 1982–83 között a budapesti Kohászati Gyárépítő Vállalat tanácsadójaként részt vett az API-monogramot elsőként elnyert hazai mélyszivattyús hímbeágyaság tervezésében.

1980–84 között levelező aspirantúrárt végzett a moszkvai Gubkin Kőolaj- és Gázipari Intézetben. Kandidátusi értekezése a felszálló és segédgázolajkutak áramlási viszonyainak rendszerszemléletű leírásáról készült. A sikeresen megvédett disszertációt a Tudományos Minősítő Bizottság 1985 márciusában honosította, így elnyerte a műszaki tudomány kandidátusa címet. 1987-ben pályázat alapján egyetemi docensnek nevezték ki az NME Olajtermelési Tanszékére. 1995-től a Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézetének Olajmérnöki Tanszékét vezeti. 1996 októberében az egyetem Műszaki-teremtudományi Habilitációs Bizottsága a földtudományban habilitált doktorrá (dr. habil.) nyilvánította.

Egyetemi oktatási feladatokat több mint húsz éve lát el, jelenleg a *kőolaj- és földgáztermelés, szénhidrogén-termelési technológia, kőolajszállítás* tárgyakat oktatja magyar és angol nyelven. E témakörökben több egyetemi oktatási segédlet, valamint angol nyelvű egyetemi jegyzet szerzője. Oktatásszervezési tevékenysége során 1994-ben megindította az Olajmérnöki Tanszéken az „MS Program in Petroleum Engineering” angol nyelvű levelező olajmérnöki képzést, ennek jelenleg is szakmai vezetője.

A hazai oktatási tevékenységen kívül számos külföldi egyetem meghívott előadójaként is szerepelt:

- 1988–89-ben a Texas Tech University (Lubbock, USA) egyetemen „Visiting Professor”-ként oktatott,
- 1990-ben vendégtanári meghívásnak tett eleget a Montanuniversität Leoben (Ausztria) Rezervoármechanikai Tanszékén,
- 1993 novemberében a Bergakademie Freiberg (Németország) meghívott előadója,
- az 1995/96. tanév első félévében a Montanuniversität Leoben (Ausztria) felkérése alapján a „Petroleum Production Engineering” szaktárgy előadója volt.

Dr. Takács Gábor tudományos kutatási tevékenysége a többfázisú kútbeli és csöbéli áramlások, a mechanikus olajtermelési módok numerikus szimulációja, valamint az olajkutak és olajmezők rendszerszemléletű vizsgálata témaköröket fogja át. E témákban rendszeresen publikál hazai és nemzetközi folyóiratokban. A témákban folytatott tanszéki és egyéni kutatások eredményeként eddig 31 kutatási jelentés készítésében vett részt, ezek közül 18 kutatásnak témavezetője volt. Szakmai publikációs tevékenysége során 68 szakkiké jelent meg, ebből 25 külföldön, az olajipar vezető nemzetközi szakfolyóirataiban. Hazai és nemzetközi kongresszusokon 30 előadást tartott.

Nemzetközi szakértői tevékenysége során 1985-ben az Oil and Natural Gas

Commission of India meghívására egy indiai olajmező speciális termelési problémáinak elemzését végezte. 1985 és 1993 között többször tartott mérnöktovábbképző előadás-sorozatokat a Mobil Oil Libya, valamint az AGOCO líbiai cégéknél.

A tudományos és szakmai életben aktív szerepet vállal, a BKL Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságának 1987 óta tagja, az SPE Production and Facilities (USA) szakfolyóirat szerkesztőbizottságában 1992 óta „Technical Editor”-ként dolgozik. A Miskolci Akadémiai Bizottság Bányászati Számítástechnikai munkabizottságának 1986 és 1992 között társelnöke volt. Jelenleg az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának titkára.

Jelentős szerepe volt a Society of Petroleum Engineers (SPE) nemzetközi szakmai egyesület hazai szervezetének kiépítésében, így 1992-ben megszervezte az olaj- és gázmérnök hallgatók szakmai fejlődését elősegítő „University of Miskolc Student Chapter” szakmai egyesületet. Az 1992-ben alakult „Hungarian Section of SPE” szakmai szervezet első elnökének választotta, itt 1995-től a Program Chairman funkciót tölti be.

1993-ban a Penn Well Books (Tulsa, USA) kiadta a rudazatos mélyszivattyúzás elméletéről és gyakorlatáról írt Modern Sucker-Rod Pumping című szakkönyvét. A könyv nemzetközi sikere alapján az SPE nemzetközi szakmai szervezet elnöksége az 1995–96. évekre „Distinguished Lecturer”-nek választotta. Ezt a címet az egész világon évente 20–25 kiemelkedő olajipari szakember kapja, akiket az SPE helyi szervezeteinél tartandó rendszeres előadásokra kérnek fel. A hazai olajmérnökképzés elismerésének tekinthető, hogy *dr. Takács Gábor* volt az első magyar „SPE Distinguished Lecturer”.

Munkájához sok sikert kívánunk!

Dr. Csaba József

Egyesületi hírek

Felhívás

Kedves Tagtársak!

Az OMBKE minden szakmai ágazatával együtt csatlakozni kíván ahhoz az országos műszaki-tudományos és technikatörténeti mozgalomhoz, amelyet az MTESZ Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága (TTB) még az elmúlt év őszén kezdeményezett. Az MTESZ minden egyesületét és vidéki szervezetét magában foglaló mozgalom

célja az, hogy 2000-re, azaz I. István király megkoronázásával a magyar államiság megalakulásának millenniumára minden szakmai ágazat állítsa össze saját történelmi kronológiáját, amely igazolja Magyarorszáig gazdaságában betöltött szerepét.

Az adatok és dokumentumok időrendi sorba rendezésével átfogó és áttekinthető képet állíthatunk össze szakmai ágazataink sok évszázados tevékenységéről, az üzemek technológiai színvonaláról, a termékek kereskedelmi értékesítéséről, belföldi vásári közpon-

tokról és külföldi kapcsolatokról, jeles személyiségekről, az üzemek köré települt kisebb-nagyobb helységek kultúremlékeiről.

A bányákra, ércelőfordulásokra települt üzemek és lakóközösségek, a bányák kimerülése, a gazdasági erőforrások évszázadok alatt többször is megváltoztatták egyes településeket, sőt egész térségek életfeltételeit. A hanyatló ipari területek lakossága az üzemek jövedelmezőségének csökkenésével vagy teljes leállításával saját történelmét és kultúremlékeit fokozatosan elfelejti, pusztulni

hagyja, mindazt amit elődei a bányá és ipar virágzó korában, időszakában létrehozhat. Ilyen területté válók napjainkban többek között az Eger, Miskolc, Rudabánya, Ózd, Salgótarján helységekkel közrefogott terület.

Az ilyen és ehhez hasonló területek szakmai emlékeinek, dokumentumainak és ezzel egyben a terület történelmének megmentése, valamint a mai nemzedékkel való megismertetése egyesületi feladatunk lehet. Példáértékű, hogy a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés a gondolatot felkarolta, ill. igazgatótanácsa egyetértésével támogatja a kezdeményezést. Az a tevékenység, amelyre minden szakmáját szerető és a 2000-ig tartó programmal egyetértő, valamint abban részt venni szándékozó tagtársunk figyelmét ezennel felhívjuk, a következőkre terjed ki:

– Neves személyek, tudósok, technikusok és minden szintű alkotók adatainak gyűjtése, a hozzájuk kapcsolódó emlékek: utcanév, iskola, intézmény, emléktábla, szobor, síremlék, hagyatéki gyűjtemény felsorolása (lehetőség szerint fénykép-, grafikadokumentálással).

– Működő üzemeken kívüli területeken fellelhető szakmai emlékeknek, a már korábban leállított üzemek épületeinek, azok rom-

jainak, látható vagy csak dokumentumokból megismerhető adatoknak a feltárása (kép, rajz).

– Működő üzemeken belül elfekvő, pusztulásnak kitett szakmai értékek, dokumentumok megmentése, dokumentálása. Idetartozik a kiváló szakemberek hagyatékában rejlő értékek mentése a múzeumok számára.

– Leállításra ítélt üzemek technikatörténetet képviselő berendezéseinek dokumentálása, előjegyzése.

Ebben a széles körű gyűjtőmunkában az OMBKE tagjainak egyéni, csoportos vagy bármilyen szervezeti egység keretében végzett tevékenységét örömmel vesszük, ezt felhívásunk kézhezvételével azonnal elkezdhetik. A több országban emléket hagyó jeles szakembereket és a több országban elterjedt eljárásokat, berendezéseket dokumentáló emlékeket „Európai kultúrorökség”-nek tekintjük, és ennek jelvényével látjuk el a múzeumokban. Az ilyen színvonalú emlékekre már a gyűjtés során javaslatot kérünk. A dokumentált szakmai emlékekről összeállított adatokat kérem címemre, az OMBKE-be küldeni.

Schmidt György
ügyvezető igazgató

tőségünk adva van. Nem dughatjuk a fejünket a homokba, egyesületünknek léteerdeke a támogatók megnyerése, és ezzel kapcsolatban álbüszkeség, áldemokrácia azt hangsúlyozni, hogy nem alacsonyodhatunk le úgymond „kéregetői” szintre. Pontosan a jórészt elődeink által megszerzett tartás, több mint százéves nagyszerű múlt, alapértékeink, minden külső és belső támadás ellenére megmaradt együvéartozásunk értékei teszik lehetővé, hogy megfelelő elnökségi, majd pedig felelős választmányi irányítás esetén a hazai és külföldi támogatóknak ne legyen kétségük afelől, hogy valóban jó ügyet támogatnak, és mondjuk azt is ki, ha ezt kellő erkölcsi tartással leszünk képesek koordinálni és elismerni, akkor ez igenis egyfajta jó értelmű rangot jelenthet magának a támogatónak is. Ezzel okosan nem élni hiba lenne, ez „is” az, amit joggal vár el tőlünk a tagság. Megítélésünk szerint mindezek következtében igen komoly jelentősége van egy a fentieket is figyelembe vevő, kitüntetési és tiszteleti tagságot szabályozó döntés elfogadásának, vagy a meglévő, lényegében új szabályozás racionális kiegészítésekkel ellátott jóváhagyásának. Ezzel együtt is fenntartjuk korábbi álláspontunkat, amely szerint az egyesület tiszteleti tagjainak mindenkori létszámát maximum 50 főben kell korlátozni, amelybe bele kell, hogy férjen egyfajta szakosztály-létszámárrányos keret, egyfajta életútért hovatartozás nélkül adható keret és igenis egyfajta, jelentős támogatásért adható keret – hiszen a folyamatos pótlás szükségességét és jogszerűségét lehetővé tevő főrendező sajnos, maga az élet. Ha az egyesületi kitüntetéseink gyakorlatát is valamiképp ehhez hasonlóan tudjuk racionalizálni, akkor az pontosan a kitüntetéseink, elismeréseink devalvációjának ellenkezőjét jelenti, mégpedig támogatottságunk növekedésével, ami viszont további fennmaradásunk legkeményebb feltétele.

Az elnökség részére megfogalmazott ajánlásunk, amelyet tisztelettel ajánlunk – felelősségteljes munkájuk segítésére érdekében – a tagság által kívánt megújulást mostani jogosítványuk miatt leginkább befolyásolni, meghatározni tudó egyesületi jelölőbizottság tagjainak figyelmébe:

37.

Jó ideje már, hogy őszintén korrekt megfontolásból a különböző tisztújítások alkalmával minden egyes egyesületi előjárónk vállalta, és adott esetben most is vállalja a megmértetést, tehát a kettős, hármas, akár többes jelölést. Tulajdonképpen igazi demokratikus indítatásból ez helyes is, azonban a mi helyzetünkben ez messze nem igazán hasznos, valójában kimondható, hogy jóindulatból vállalt áldemokrácia. Indoklásunk: egyrészt tudomásul kell venni, hogy a mai tempó mellett már nem várható el az, ami a múltban még sikerülhetett, jelesül olyan kollégákat tudunk felső egyesületi irányító szerepkörre megnyerni, akik beosztásuknál fogva jelentős támogatást tudtak adni,

Az OMBKE ellenőrző bizottságának 20. ülése

Időpont: 1997. jún. 10.

Helyszín: az egyesület Bp. Fő utcai központja.

Schmidt György tájékoztatást adott arról, hogy az új székház helyiségeinek megfelelőbb kialakítására vonatkozó 36. ajánlásunkat a szűkebb ügyvezetőség elfogadta, az átalakítás lényegében eszerint történik. A június 26-i elnökségi ülésen napirendi pont az 1996-os pénzügyi mérleg, a gazdálkodás értékelése és az 1997-es pénzügyi helyzet alakulása. A csak most megkapott anyagot részletesen áttekintettük, és meghatároztuk a szükséges módosításokat (jelentősebb tételek érhetőbb indoklása, követhetőbb táblázatos kimutatás stb.). Emellett ragaszkodunk az 1995 májusában elfogadott formációhoz, valamint az 1997. május 31-i helyzetet rögzítő pénzügyi állapotfelvételhez. E két anyagot Schmidt György az elnökségi ülés előtt faxon megküldi részünkre időben, hogy az EB elnöke és Kovács Árpád gazdasági szakértőnk megtárgyalhassák, kialakítandó az EB véleményét, amit megalapozottan képviselhetünk az ülésen. Az állapotfelvételben a bizonytalanságok ellenére – és pontosan az ezek miatt – különös hangsúlyt kell kapjon a székház-kialakítás finanszírozhatóságának kérdése.

Az EB véleménye szerint az elnökségi határozatoknak tárgyszerűbbeknek kell lenniük. Az április 24-i ülés 8. határozata ügyrendi kérdés csupán, ugyanakkor a 35. ajánlásunk

(szakmai érdekképviselőt a konkrét fórumokon) egyhangú elfogadása a jegyzőkönyv szerint nem határozat. Megítélésünk szerint dr. Reményi Gábor tiszteleti tagságot szabályozó előterjesztése támogatható, de magához az elvi fölvetéshez is elnökségi döntés szükséges. A feltételek is elfogadhatóak, azonban ehhez két felvetéssel élünk: egyrészt a legalább két ciklus tisztségviselést előíró feltételt úgy kellene értelmezni, hogy egy helyi csoportbéli vezetőségi tagság is annak számítson, másrészt a racionális kivétel lehetőségét meg kellene hagyni. Ilyen kivétel lehet például egy közgyűlési különhatározat az adott személyre, aki vagy egész életútjával, vagy mondjuk ki, a számunkra oly fontos egyszeri vagy folyamatos anyagi támogatás nagyságával érdemelte meg e megtisztelést. Ezzel élnünk kell, mint ahogyan élnünk kellene külföldön élő honfitársaink belépési, tagdíjfizetési készségével is, melynek összegét a magunk részéről pl. 240 USD/év nagyságrenden tartanánk elfogadhatónak. Megismételve is leszögezzük, hogy helyzetünket reálisan értékelve semmi kivétel nem találunk abban, ha az egyesület egy igen komoly, például az olyannyira kívánt egyesületi otthon, új székház megteremtéséhez felajánlott külföldi pénzadomány elismeréseként tiszteleti tagságot adományoz. Az adományozók nevét pedig az új székház nagytermében elhelyezendő márványtáblán kellene megörökíteni, az adományok korrekt felhasználására pedig minden ellenőrzési lehe-

kellő állami háttérrel rendelkeztek, képviselőket tudtak adni számunkra akár kormányzati szinten is, másrészt az egyesületi napi munkában szívvel-lélekkel, tehát ténylegesen időt rabló módon tevékenykedhettek, jó értelmű egyesületi szolgálatot, munkát végeztek, magyarul dolgoztak. Számos konfliktus forrása volt e tény, sok jó kollégánk volt kénytelen lemondani egyesületi ténykedéséről vezetői szinten emiatt. El kell tudnunk választani, mely posztokon van szükség a fentiekben körvonalazott első és második típusú működésre, mert tudnunk kell, hogy a kettő összehozása már az az utolsó két ciklusban is igen komoly megterhelést jelentett vezető kollégáinknak, ma pedig ezt megkövetelni gyakorlatilag objektíve lehetetlen. Másrészt tudomásul kell vennünk azt is, hogy például egy hármas jelölés esetén a nem befutó másik két kolléga egyesületi megbízás ügyben lehetetlen helyzetbe juthat. Meghatározható az a tisztviselői kör, ahol ez igaz. Ugyanis, ha már rendelkezik megbízással, akkor azt fel kell adja, helyére az újat ki kell jelölni. Ha mégsem lesz befutó, akkor az eredeti helyére kijelölt kolléga is veszt stb., stb. A többes jelölés abban az esetben igen pozitív, ha tökéletesen új arcokról van szó, akkor viszont hogyan teljesülhetne

az a feltétel, hogy az egyesületi életet belülről ismerő kollégát kell, célszerű nagyobb felelősséggel megbízni. Javaslatunk lényegét tehát az, hogy a kijelölt testület révén mód van az összes meghatározó posztra a megfelelő ember kiválasztására, aki alkalmas rá és vállalja is a feladatot. Az egyesületi demokrácia nem sérül, hiszen magán a közgyűlésen bárki, bármilyen posztra javasolható, a megfelelő szabályok betartásával listára vehető és akár meg is választható. Ezt már mindenkinek vállalnia kell, mert annál magasabb fórumunk nincsen. Egy ilyen gyakorlat esetén azonban nem veszítenénk el jó kollégákat, mint ahogyan az a többes jelölések kapcsán esetenként óhatatlanul megtörtént. Mindez csak növeli a jelölőbizottság felelősségét, de tudnunk kell: az előjárásági ügyeinkre lassan teljesen közönyössé váló tagságnak is ez felelne meg a legjobban. Le kívánjuk szögezni, hogy javaslatunk nem azért született, mert az EB vezetője esetlegesen érintett lehet – amelyre semmiképp nem törekszik, de semmiképp nem is utasítja vissza –, miután mindezt a legutóbbi tisztújítások alkalmával szakosztály-vezetőségi üléseken már több ízben képviselte.

Kiss Csaba
az EB elnöke

először mélyfúrásos lyukban a Schlumberger testvérek szelvényezést. (Nálunk az első mélyfúrási geofizikai szelvény 1935. december 21-én készült el G-1. jelű görgetegi kútatófúrásban.)

Cs. B.

Pályázati felhívás

A *NOVOFER Alapítvány* Műszaki-Szellemi Alkotásért kuratóriuma kéri a gazdasági tevékenységet folytató társaságokat, szervezeteket, a kutatással, oktatással foglalkozó intézményeket, a műszaki egyesületeket és érdekvédelmi szervezeteket, hogy az évente átadásra kerülő belföldi

GÁBOR DÉNES-díjra

terjesszék fel azokat a kreatív, innovatív szellemű szakembereket, akik az alapítvány alapító okiratában foglaltakkal összhangban megfogalmazott, következő feltételeknek megfelelnek.

Díjazásban részesülhetnek azok a szakemberek, akik személyes tevékenységükkel közvetlenül segítik az innovatív munkát, kiemelkedő műszaki-szellemi alkotást hoztak létre, a környezet védelme területén jelentős eredményt értek el, példamutató munkájukkal környezetükben élesztik a kreatív kedvet, az alkotó szellemet, a vezetésük alatt álló szervezetnél megteremtették az alkotó munka infrastrukturális feltételeit.

A felterjesztendő szakemberekről az alábbi adatokat kérjük:

- név (asszonyoknál leánykori név is),
- születési adatok (hely, év, hó, nap),
- pontos lakcím (irányítószámmal) és telefonszám,
- a munkahely neve, címe, telefonszáma,
- beosztás,
- rövid szakmai önéletrajz,
- az alkotás(ok)nak és a szakmai tevékenységnek pontos és részletes leírása, a tanulmányok, szakmai tudományos cikkek, szakmai előadások felsorolása (cím, rövid tartalmi ismertetés, a megjelenés éve, melyik folyóiratban és melyik számában, melyik hazai és/vagy külföldi szakmai rendezvényen hangzott el), amelyek alapján a szakembert díjazásra javasolják.

A pályázathoz csatolni kell két, a szakmában elismert tekintélyes szakembernek a felterjesztett személy kitüntetését támogató ajánlólevelét, továbbá a felterjesztő nevére megcímzett és felbélyegzett 2 db válaszbortéket is!

A javaslatokat a *NOVOFER Alapítvány*, 1112 Budapest, Hegyalja út 86. címére kérjük megküldeni 3 példányban.

Beküldési határidő: 1997. október 20. Díjátadás: december 16.

Az eredményről a felterjesztők és a díjazottak közvetlen értesítést is kapnak.

Felvilágosítást ad Garay Tóth János (tel./fax: 319-8916, tel.: 319-8913).

Garay Tóth János
a kuratórium elnöke

Pályázati felhívás

a Magyar Olajipari Múzeum múzeumigazgatói állására

A zalaegerszegi *Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány* kuratóriuma pályázatot hirdet múzeumigazgatói állás 1998. január 1-jétől kezdődő betöltésére.

A *múzeumigazgató feladata* az intézmény vezetése és irányítása.

A *pályázat feltételei*:

- szakirányú felsőfokú végzettség (mérnöki/történelmi/muzeológusi);
 - angol/német nyelv tárgyalóképés ismerete;
 - legalább ötéves szakmai, vezetői gyakorlat;
 - tudományos fokozat előnyt jelent.
- A *pályázatnak tartalmaznia kell*:
- a szakképesítést igazoló okmány másolatát;

- szakmai önéletrajzot;
- publikációs jegyzéket;
- az intézmény vezetésére vonatkozó koncepciót;
- a múzeumfejlesztés távlati elképzeléseit;

- erkölcsi bizonyítványt.

Bérezés: a közalkalmazottak jogállásáról szóló törvény figyelembevételével.

A *pályázat beérkezésének határideje*: a felhívás Művelődési Közlönyben történő megjelenésétől számított 30 nap.

Elbírálás: a pályázati határidő lejártát követő 30 napon belül.

A pályázatot a Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány kuratóriumának címére (8900 Zalaegerszeg, Wlassics Gyula u. 13.) kell beküldeni.

Dr. Dank Viktor
az Alapítvány kuratóriumának elnöke

Történelmi hírek

Évfordulók

Szeptember

55 éve, 1942. szeptember 10-én kötöttek koncessziós szerződést az 1911. évi VI. törvény értelmében a Magyar-Olasz Ásványolajipari Rt.-vel (MOLART), mely a Magyarországhoz csatolt Kárpátukrajna területén is kutatott. A szerződés szerint a kincstári

részesedés a termelt kőolajra 15, földgázra 10 és gázolinra 10% volt.

45 éve, 1952. szeptember 4-én kelt 374/1952. sz. határozatával a Nép gazdasági Tanács az állami vállalatokról szóló 1950. évi 32. sz. törvényerejű rendelete alapján az „ÁFOR” Ásványolajfeldolgozó Vállalat decentralizálását határozta el, s helyette kilenc új vállalat alapítása ügyében döntött.

70 éve, 1927. szeptember 5-én végeztek

Külföldi hírek

Kőolaj-finomítók Ny-Európában, 1996-ban

| | <i>A működő finomítók száma</i> | <i>Kapacitás, Mt/év</i> |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Ausztria | 1 | 10,5 |
| Belgium | 4 | 30,5 |
| Svájc | 2 | 6,6 |
| Ciprus | 1 | 1,1 |
| Németország | 17 | 104,8 |
| Dánia | 3 | 9,5 |
| Spanyolország | 10 | 66,4 |
| Franciaország | 13 | 86,1 |
| Finnország | 2 | 10,0 |
| Anglia | 13 | 94,4 |
| Görögország | 4 | 20,0 |
| Olaszország | 19 | 113,3 |
| Írország | 1 | 2,8 |
| Norvégia | 4 | 15,4 |
| Hollandia | 6 | 59,4 |
| Portugália | 2 | 15,2 |
| Svédország | 5 | 21,8 |
| Törökország | 5 | 35,5 |
| Ny-Európa összesen | 115 | 703,3 |

ANEP, 1997

A Szaharától délre levő afrikai államok kőolajtermelésének várható alakulása, ezer barrel/d

| | <i>Jelenleg</i> | <i>2000-ben</i> |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Nigéria | 2100 | 2250 |
| Angola | 700 | 920 |
| Gabon | 370 | 300 |
| Kongó | 290 | 380 |
| Kamerun | 100 | 80 |
| Egyenlítői Guinea | 40 | 100 |
| Zaire | 30 | 25 |
| Elefántcsontpart | 16 | 40 |
| Ghána | 6 | 6 |
| Benin | 2 | 2 |
| Dél-Afrika | 0* | 30 |
| Összesen | 3654 | 4133** |

A számok a kondenzátumot is magukban foglalják.

*A termelés indulását márciusra irányozták elő 20 000 b/d mennyiséggel

**Továbbá a Csád Közt. szintén termelővé válhat 2000-ben vagy röviddel azután, olyan mennyiséggel, mely a becslések szerint elérheti a 200 000-250 000 b/d-t. Kisebbségi valószínűséggel Szudán is termelő lehet 2000-ben, és úgy becsülik, hogy mintegy 150 000 b/d-t érhet el.

Petroleum Economist.

Ötvenéves az offshore technológia

Május elején tartották Houstonban a 29. Offshore technológiai konferenciát (OTC), ennek témája a technológia 50 éves fejlődése, ill. a jövője volt. A tengeri kőolaj- és földgáz-

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|---|
| MATE | Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület |
| MÉTE | Magyar Élelmiszeripari Tudományos Egyesület |
| MKE | Magyar Kémikusok Egyesülete |
| MMT | Magyar Mikrológusok Társasága |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |

termelés egyre fokozódik. A tengeri kőolaj-termelés 1990 óta világszerte több mint 5 Mb/d-vel nőtt, és ma csaknem egyharmadát adja a világ folyékony szénhidrogén-termelésének. Az előrejelzések szerint 2000-ig tovább nő a folyékony szénhidrogén tengeri termelése mintegy 5 Mb/d-vel, és így a világ tengeri termelése összesen 27,5 Mb/d értéket ér el. A konferencián megállapították, hogy mintegy 700 szénhidrogén-medencének, ill. -területnek még csak kevesebb mint fele van termelésben, és a 240 mélyvízi medencének mintegy felét még sohasem vizsgálták.

Oil and Gas Journal, 1997. máj. 12.

A schwedti finomító először vár pozitív eredményt

A schwedti finomító elmúlt 5 évi beruházásai visszatérülnek. Ebben az évben végre pozitív eredménnyel számolnak, feltéve, hogy nem emelkednek drasztikusan a nyersolajárak és nem csökkennek a termékárak. A finomító új részvényesei eddig 1,5 Mrd DEM-t ruháztak be a schwedti üzembe.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. ápr.

Optimalizált savazással csökkenthető a termelési létesítmények állásideje

A savazáshoz szükséges, a kút produktivitását növelő felületaktív anyagok olaj-víz emulziót képezhetnek és nem kívánatos olaj- és zsírszintet okozhatnak a sav visszaáramlása folyamán. Az olaj- és a zsírtartalom minimalizálására, az adalékanyag optimalizálására van szükség egy „kölcsonös repesztő oldószert” (Mutual Breakout Solvent, MBS) hozzáadásával. Az MBS-nek kettős funkciója van: egyrészt kölcsonös oldószert, másrészt

iszap- és emulziószabályozó adalékként hat. A szűrő/abszorpciós művelet egyetlen menetben távolítja el mind az emulzifikálódott olajat, mind a felületaktív anyagokat a visszaáramló savazó folyadékból. A folyamat alkalmazható 3% HCl-tartalmú savas folyadékokhoz. Syed A. Ali és társai részletesen ismertetik az eljárást és az első kísérletek kedvező eredményeit.

Oil and Gas Journal.

Csővezeték-építés 1997-ben és az után

Az előrejelzések optimistán ítélik meg a csőtávvezeték-építési kilátásokat 2000-ig, és hosszú távon is. Csupán 1997-ben több mint 29 000 km távvezeték épül mintegy 17,4 Mrd \$ költséggel. Az 1996-os évre a vállalatok 33 000 km-nél több építést becsültek 13,7 Mrd \$ költséggel. Az 1997 utánra tervezett létesítményekre további 50,6 Mrd \$ összeget terveznek, mintegy 84 900 km távvezeték építésére, amelyből 54 900 km földgáz-, 19 500 km kőolaj- és 10 500 km termékevezeték lesz. Jelentősen nő a kompresszorállomásokon és szivattyúállomásokon beépített kapacitás is, ami jelentős energia-felhasználással jár. A következő adatok ezt támasztják alá:

Az állomások beépített kapacitásának növekedése a világon összesen, kW
1996 (tény) 1997 (becslés)

| | | |
|--------------------|---------|---------|
| Kompresszorletelek | 420 244 | 441 756 |
| Szivattyúállomások | 109 868 | 119 727 |

Oil and Gas Journal.

Jelentősen fejlesztik Abu Dhabi földgáztermelő és -kezelő létesítményeit

A Habshan gázkezelő üzem jelenlegi kapacitását 50%-kal bővíteni fogják 1999-re. A beruházás már folyamatban van, hogy első sorban a villamosipar, a vízelőállítás növekvő igényeit ki tudják elégíteni, ugyanis ezek teszik ki a fogyasztás 80%-át. A két nagy fogyasztóterületen kívül az egyéb ágazatok igényei is nőnek. A fejlesztés nemcsak nagyobb földgáztermelést, hanem a jelenlegi kondenzátum-, propán-bután- és kéntermelés többszörösre növelését is eredményezi, pl. a propán-bután a napi 130 t helyett 5300 t, a kén a napi 800 t helyett 2600 t lesz.

Oil and Gas Journal.

Holland földgáz Lengyelországnak

A holland Gasunie szándéklevelet írt alá, hogy Lengyelországnak 15 év alatt 30 Mrd m³ földgázt szállít, mintegy 2,5 Mrd \$ értékben. Lengyelország eddig kizárólag Oroszországból importált földgázt.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. ápr.

Turkovich Gy.



Carrier
BIOKOM
FG-100



ISO VG-100

KÖRNYEZETBARÁT
FŰRÉSZGÉP-
LÁNCKENŐOLAJ

1
LITER

4. GÁZKERESKEDELMI KONFERENCIA

Budapest, 1998. május 25-27.

Felhívás

A Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság határozott célja, hogy a hazai földgáz-kereskedelem meghatározó szereplőjeként kíván működni. A társaság vezetése e cél érdekében a gázpiac résztvevőivel kölcsönösen előnyös kapcsolatok építésére és fenntartására törekszik. A korábban elhatározott szándéknak megfelelően – mely szerint a gázkereskedelem témakörben évenként konferencia szervező – a társaság meghirdeti a

4. GÁZKERESKEDELMI KONFERENCIÁT.

Időpontja: 1998. május 25–27.

Helye: Thermál Hotel Aquincum

A MOL Rt. ezúton tisztelettel meghívja Önt és Munkatársait a konferenciára. A szervezésben a MOL Rt. *US Földgáz- és Kőolajkereskedelmi Üzletág* vezetésével a MONTAN-PRESS Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft. és a PETROLTRÉNING Alapítvány vállalt szerepet.

A konferencián hazai és külföldi felkért előadók a következő témakörökben tartanak előadást:

Az EU és a hazai földgáz-kereskedelem harmonizációja

Földgáz-értékesítés

- új aspektusok a fogyasztók szemszögéből
- minőségbiztosítás
- vevőszolgálat

Földgázforrások, -tárolók

- hazai
- külföldi

A földgáz-kereskedelem és a -szállító rendszerek kölcsönhatása

A konferencia nyelve magyar és angol, szinkrontolmácsolással. Lehetőség van cégismertetésre modulokon, eszközök és reklámok elhelyezésére, kiállítására.

A tervezett időbeosztás:

1998. május 25. (hétfő)

| | |
|-------------|----------------------------|
| 12.00–16.00 | Érkezés, regisztrálás |
| 16.00–17.00 | Megnyitó, plenáris előadás |
| 17.00–17.30 | Szünet |
| 17.30–18.30 | Plenáris előadás |
| 19.30 | Fogadás |

| | |
|-------------|-----------|
| 12.30–14.00 | Ebéd |
| 14.00–15.30 | Előadások |
| 15.30–16.00 | Szünet |
| 16.00–18.00 | Előadások |
| 19.00 | Gálaest |

1998. május 26. (kedd)

| | |
|-------------|-----------|
| 8.30–10.30 | Előadások |
| 10.30–11.00 | Szünet |
| 11.00–12.30 | Előadások |

1998. május 27. (szerda)


| | |
|-------------|-----------|
| 8.30–10.00 | Előadások |
| 10.00–10.30 | Szünet |
| 10.30–12.00 | Előadások |
| 12.00 | Zárszó |

A fenti programtervezet alapján a szervezők kérik, döntsön a részvétel mellett, iktassa programjába, s jegyezze elő a konferencián való megjelenést, cégbemutatót, reklám elhelyezését.

1998. január elején Ön kézhez kapja a részletes programot, a részvételi díjakról szóló, valamint a jelentkezés módjára vonatkozó tájékoztatást.

A szervezők őszintén remélik, hogy a meghívásnak eleget téve személyesen is üdvözölhetik Önt és Munkatársait a konferencián.


Szitó János
üzletág-igazgató
MOL Rt.


Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató
MONTAN-PRESS Kft.

Felvilágosítás:

4. GÁZKERESKEDELMI KONFERENCIA SZERVEZŐBIZOTTSÁGA



MONTAN-PRESS Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft. 1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcíme: 1255 Bp. 15., Pf. 18

Tel./fax: (1) 201-8083, Tel.: 224-1443
Fax: 36/1/275-0426

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1997. október

1997/10.

30(130.) évfolyam
257-288. oldal

KOOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

DUPLUM

OKGT



**60 éves
a magyar olajtermelés**

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Hátsó borító:

Szakosztályunk zászlójának képe
Danka István fotóművész, MOL Rt.

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 201-2011/298, 471 mell.

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|--------------------|
| DANK VIKTOR: 60 éves a magyar kőolajtermelés: 1937–1997 | 257 |
| KASSAI LAJOS: A magyar olajipar a MOL Rt. megalakulása előtt | 267 |
| ŐSZ ÁRPÁD: Hatvan éve találták meg a bükkszéki kőolajmezőt. | 271 |
| Egyetemi hírek | 286 |
| Értesítés | 283 |
| Hazai hírek | 266, 282, 284, 286 |
| Könyvismertetés | 288 |
| Külföldi hírek | 270, 285, 287, 288 |
| Nekrológok | 285 |
| Személyi hírek | 287 |
| Történeti hírek | 287 |

Ugyan ki toldhatja meg életét csak egy könyöknyivel is, ha aggodalmaskodik? Hát a ruházat miatt miért nyugtalankodtok? Nézzétek a mezők liliomait, hogyan nőnek: nem fáradoznak, nem szőnek-fonnak, mégis, mondom nektek, még Salamon sem volt dicsősége teljében úgy felöltözve, mint egy ezek közül. Ha a mezei virágot, amely ma virít, holnap pedig a kernenébe kerül, így öltözteti az Isten, akkor benneket, kishitűek, nem sokkal inkább?

[Máté 6, 27-30]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR (szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

60 éves a magyar kőolajtermelés: 1937–1997

DANK VIKTOR

ETO: 622.323/324 (09) (439)



Dr. Dank Viktor
okl. geológus, a földtudomány doktora,
egyetemi tanár.
Budapest.

A hazai kőolaj története – hasonlóan a kőolaj világtörténetéhez – híven tükrözi a mindenkori társadalmi-politikai viszonyokat, gazdasági-hatalmi törekvéseket és a természettudományok, valamint a műszaki felkészültség fejlettségét.

Miután nyilvánvalóvá vált világszerte a kőolaj és földgáz jelentősége, sokoldalú alkalmazási lehetősége és nagy használati értéke, a legtöbb ország igyekezett saját földjét megvizsgálni, felfedezni, termelésbe venni készleteit, és saját szükségleteit kielégíteni. Minthogy azonban a szénhidrogének kutatása jelentős kockázattal és költségekkel jár, a racionális művelés megvalósítása pedig még ennél is jóval nagyobb beruházásokat igényel, viszont ugyanakkor óriási nyereséget is eredményezhet, ezért a kőolaj története tulajdonképpen a szüntelen harc története az olajipar megvalósítására törekvők és ellenzőik között. Ez a harc világszerte gyakran álnok, alattomos eszközökkel folyik, és helyenként tragikusan szomorú ez a történet. Szerencsére nálunk ez a küzdelem nem nyúlt gyilkos eszközökhöz, de azért itt is megjelentek a szerencselovagok, a kalandorok, a percemberek. Lettek vádlók és vádlottak, ártatlanul és igaztalanul elítéltek és érdemtelenül megjutalmazottak.

A föld- és bányászati tudományok a megismerésre törekuszenek, eredményeiket a gazdaság kamatoztatja és birtokolja. Megszületnek munkájuk nyomán az olaj- és gázmezők, a vezetékhalózatok, feldolgozási és kereskedelmi központok. Sajnos azonban a szakmák embereitől, a teremtő alkotómunkát végzőktől más társadalmi

erők rendszerint kisajátítják az eredményeket és a létrehozott rendszereket egyaránt, s ekkor már egészen más érdekek és törekvések dominálnak.

E 60. évfordulón azon tevékenységekről szeretnék megemlékezni, melyek a hazai, a magyar kőolajipart létrehozták, és az előtt a szakgárda előtt fejet hajtani, akik ezt az áldásos tevékenységet kifejtették, folyamatosan fejlesztették, és ezáltal jelentős országos előrehaladást tettek lehetővé.

A 60-as számot is pontosítanom kell. Mert ha akár az első világháború előtti történelmi Magyarország, akár az Osztrák–Magyar Monarchia területén végzett tudományos vizsgálatokat és ismereteket tekintjük, akkor ennél lényegesen nagyobb számot kapunk. Elég, ha csupán arra utalok, hogy az ország első tudományos társasága, a Királyi Magyar Természettudományi Társulat 1842-ben meghirdetett pályázatára olyan pályamunka érkezett, és lett nyertes, mely a későbbiekben Jugoszláviához, ill. Romániához csatolt területek olajait, aszfaltjait vizsgálta.

A hazai bányászati történelem azonban azt az évet, 1937-et tekinti a trianoni területű Magyarország olajbányászatának születésnapjaként, amikor mélyfúrásból első ízben nyertek ipari jelentőségű kőolajmennyiséget.

Ezért köszönet és hála mindazon ma-



1. kép. A szerző előadását tartja

gyar szakembereknek, akik földtani-olajföldtani vizsgálataik alapján olyan eredményekre jutottak, melyek szerint itthon is érdemes szénhidrogéneket kutatni. De ami a legfőbb: ezt a tökeerős szervezetek képviselőivel el is tudták hitetni. Mert a legkitűnőbb földtani jelentés, kutatási terv, szaktudás, műszaki háttér mindaddig csak fikció, míg a tőke életre nem kelte. A kutatási koncepciót tehát el kellett tudni adni, és az anyagi forrásokkal rendelkezőket meg kellett győzni arról, hogy itt nálunk érdemes kockázatot vállalni, mert a perspektívák szerint a ráfordításokat jóval meghaladó eredmények várhatók. Ennek a sikeres akciónak következményeként került sor 1933-ban a Magyar Állam és az EURO-GASCO (European Gas and Electric Company) között egy Dunántúlra szóló kutatási szerződés megkötésére. Emeli a meggyőzés jelentőségét az a körülmény, hogy korábban ezeken a területeken sem más külföldi vállalkozó, sem a kincstár által végzett szénhidrogén-kutatások nem vezettek eredményre.

A szakirodalomból és az olajipari archívum dokumentumaiból ismeretes, hogy ez a koncessziós vállalkozás sikeres volt, mert a CO₂-termelést eredményező Mihályi-1. sz. kút (1935), a műszakilag sikertelen Görgeteg-1. sz. fúrás (1935–36), valamint a szén-dioxid-szénhidrogén gázkeveréket adó Inke-1. sz. kút (1936) után a Budafa-1. sz. kutatófúrásból 1937. febr. 9-én már szénhidrogéngázt nyertek.

A hazai olajtermelés születésnapjának azonban 1937. nov. 21-ét tekintik, amikor a Budafa-2. sz. kútból 10 mm-es fúvókán át napi 65,6 m³ jó minőségű kőolajat kaptak 10 300 m³ gáz kíséretében. Magyarország tehát belépett a kőolajtermelő országok sorába. Ez egyúttal azt is jelentette, hogy DNy-Dunántúlon, Zala megyében, mely akkor az ország legel-

maradottabb megyéi közé tartozott, megvetette lábát a legkorszerűbb ipar, az olajipar. Bekerült az országba olyan szellemi érték, műszaki eszközpark, és ami talán ennél is fontosabb, olyan szemlélet és gondolkodásmód, mely korábban ismeretlen volt ezen a vidéken. Az eredmény hatására 1938-ban megalakult a MAORT (Magyar–Amerikai Olajipari Részvénytársaság). Gyorsan fejlesztette a Bázakerettye melletti budafai előfordulást, 1940-ben felfedezte az ennél jelentősebb Lovászi-mezőt, majd a kisebb lendvaujfalui előfordulást és 1941-ben a karbonátos kőzetekből termelő hahót-pusztaszentlászlói kőolajtelepet. Mai szemmel nézve, a jelen nemzetközi gyakorlatot figyelembe véve az a tény, hogy a megállapodás értelmében a kitermelt olajnak mindössze 15%-a, a földgáztermelés 12%-a, a gázolin- és propán-bután produktum 15–15%-a illetve a Magyar Államot, meglehetősen szerény aránynak mutatkozik. Akkor azonban világszerte más volt a helyzet, nem beszélve arról, hogy országunk nem az élvonalbeli perspektívák közé számított. Legfontosabbnak azt kell tekintenünk, hogy külföldi költségekkel, kockázatvállalással olyan eredmények születtek, melyek messze meghaladták a szerény méretű magyar kutatásokét. Munkaalkalom teremtődött egy nagyon szerény iparral rendelkező mezőgazdasági területen. És nem is akármilyen! Emlékezem gyermekkoromból, mert egy nagy ipartelepen nőttem fel, hogy ekkor ismeretlen fogalom volt a védőruha, a munkaruha, a munkavédelmi ellátás-oktatás, az üzemi öltöző, fürdő, étkezdé, a dolgozók munkahelyre szállítása, üzemi könyvtár, orvosi rendelő, bölcsőde, kultúrotthon, a dolgozók üdültetése, ma úgy mondjuk, hogy a szociális infrastruktúra. Kiépültek a lakótelepek, az út-, közmű- és telefonhálózat. A hazai értelmiségiek: a bányá-, gépész-, vegyész-, kultúrmérnökök, a bölcsészek, a matematika-fizika, földrajz, természetrajz szakos tanárok olajos szakemberekké: geológusokká, geofizikusokká, fűró-, termelőmérnökökké képződtek, gyorsan kialakult a fűrómesterek, termelőmesterek, főmesterek, gépészek, csőszerelők, szállítók, építők, a fejlett műszerekkel, eszközökkel, berendezésekkel bányászó szakemberek, szakmunkások társadalma. Itt az emberek a korábbi életükhöz és körülményeikhez viszonyítva lényegesen jobb körülmények között és jóval nagyobb javadalmazásért dolgoztak. Cserébe feltétlen engedelmességet, munkafegyelmet és kemény munkát követeltek az amerikaiak, és az e feltételeknek meg nem felelőket azonnal elbocsátották. Nehéz volt, de tekintélyt adott, bekerülni az olajiparba, és emiatt igyekezett mindenki a legjobb tudása szerint megfelelni a követelményeknek. Érdemes volt „maortosnak” lenni! Nagy dolog volt akkoriban az olajosokhoz tartozni. Megtanították ismerni és becsülni a fizikai munkát, azt a tevékenységet, melyet az értelmiség majd irányítani fog. Ezért a felsőfokú végzettséggel rendelkezőknek is fizikai munkagyakorlatra kellett menniük a fűráshoz, termeléshez, csőszerelőkhöz, tankállomásokhoz, építkezésekhez, mielőtt vezető helyüket elfoglalták volna.

A már nagy gyakorlattal rendelkező, jelentős olajipari múltú tengerentúli vezetőség arra törekedett, hogy a felfedezett előfordulásokat szisztematikusan megkutassa, feltárja, és minél nagyobb kihatással racionálisan leművelje, mert így hozza hosszú távon a legnagyobb profitot. Tudták azt is, hogy a működő mezők tartalékai idővel elfogynak, folyamatos kutatással tehát újakat kell felfedezni a kitermelhető készletek növelése céljából.

Az ország akkori vezetői azonban nem elégedtek meg az-
zal, hogy – korábban remélni sem mert – hazai olajellátottság-

gal rendelkeznek, követelték a MAORT-tól a termelés fokozását. Nem csak maguktól indítva, mert német nyomásra az akkori hadvezetőség egyre több üzem- és kenőanyagot követelt. A termelés fokozása azonban csak a fel nem használt kisérgázok levegőbe engedésével volt lehetséges, ez pedig rablógazdálkodást jelentett, ami ellen az amerikai szakmai vezetőség a hazai olajosokkal együtt tiltakozott, és aminek a végrehajtását igyekezett megakadályozni. A hatalom erre úgy reagált, hogy 1941 végén a MAORT-üzemeket a M. Kir. Kincstár használatába vette. A magyar vezetők az ekkor még sikeresen hódító Németország szövetségeseiként a német hadvezetőség igényeinek teljesítését tekintették a legfontosabbnak. 1943-ra megduplázták az 1941. évi termelést, és szó sem lehetett a rétegenergia-pótlás beruházásokat igénylő megvalósításáról. Amikor azután ennek káros hatásaként hozamcsökkenések következtek be a kutaknál, a hazai Iparügyi Minisztérium szabotálással vádolta a MAORT-ot. Meg kell említenünk, hogy az amerikai partner anyországa, az USA hadban állt Németországgal és szövetségeseivel, így Magyarországgal is, és 1944 nyarán meg is bombázták a nyugati szövetségesek az olajipari létesítményeinket, egyebek között a kerettyei olajmezőt is. Az amerikai személyzet természetesen elhagyta az országot. A német vereséges visszavonulás és a rövid nyilasuralom következményeként, ami eszköz, berendezés mozdítható, leszerelhető volt, azt a szállítóparkkal együtt kivitték az országból.

A MAORT kincstári használatbavétele 1945-ben megszünt. Magyar és szovjet részvétellel Olajbizottság alakult, ennek tevékenysége a hiányok pótlását, a termelés normalizálását célozta. Most az új Iparügyi Minisztérium vádolta szabotázssal a maortosokat, hogy miért nem termelnek többet. Az amerikaiak visszatérte után is egyre hevesebb támadások érték a vegyes vállalatot a termelés – szerintük – alacsony volta miatt. Sem az egykori német szövetséges, sem a mostani szovjet szövetséges magyar kormányzat nem volt megelégedve a MAORT munkájával, ezért 1948-ban a céget államosították, a vezetőket le tartóztatták, az amerikaiakat kiutasították az országból. Látnyos koncepciót per rendeztek, és a főgeológust halálra ítélték. Mindezek részletes dokumentumai megtalálhatók mind a szakirodalomban, mind a MOLM archívumában.

Tragikusan érdekes e tárgyban a mindenkor magyar kormányzat magatartása mindkét érben. 1939-ben az akkori németbarát kormányzat azzal vádolta a MAORT-ot, hogy szabotál, mert nem akar több olajat adni a háborúhoz, ezért rablógazdálkodást forszírozott. Az 1945 utáni szovjetbarát kormányzatunk viszont bázisnak tekintette a korábbi rablótermelés szintjét, és mivel azt elérni lehetetlen volt, szabotázs ürügyén hozta meg büntetőszankcióit. A vádak természetesen a szakemberek számára nevelésesek, ellentmondóak, szakmáiatlanok voltak. Igen ám! De sajnos mindig akadtak olyan ún. szakemberek, akik a hatalom laikus képviselőinek sügtak!

A MAORT-per után mindenestre nagyon rossz hangulat uralkodott az olajosberkekben. Éppen ezért rendkívül fontos volt az 1951-es év, a nagylengyeli mészkomáz felfedezése. Nemcsak azért volt fontos, mert ez az előfordulás a korábbiaknál jóval nagyobb volt, és a kutak hozama is lényegesen meghaladta a korábbi homokkötőterületek termelési kapacitását, hanem és elsősorban azért, mert a MAORT-per egyik fő vádpontja dőlt meg! E vádpont szerint a maortos kutatásvezetőség olyan helyekre tűzött ki kutatófúrásokat, tudatosan, ahol nem lehetett kőolajtelepeket feltárni, mint pl. Salomvár–Nagylengyel térsége. De fontos volt azért is, mert

ez idő tájt nagyon erős állami képviselő ellenozta, pazarlásnak minősítette a kutatásokat és sűrítőfúrásokat, valamint intenzívebb megcsapolást szorgalmazott Budafán és Lovásziban.

Az új nagylengyeli és a Tiszántúlon a korábban létesített magyar–szovjet vegyes vállalat („kis” MASZOLAJ) által felfedezett Mezőkeresztes környéki, ugyancsak mészkomázrólól termelt olajmező beruházási ügyeinek intézésére bizottság jött létre, melyben nagy tapasztalatu szovjet (bakui, örmény, azer, csecsen) szakemberek is helyet kaptak. 1952-ben létrehozták a dunántúli létesítményeket, valamint az alföldi tevékenységet és kapacitásokat integráló magyar–szovjet vegyes vállalatot a (nagy) MASZOLAJ-t (Magyar–Szovjet Olajipari Rt.). A szovjet fél nagy tapasztalatu és ipari gyakorlatu geológusokat, geofizikusokat, fúrómérnököket, termelőmérnököket küldött a vegyes vállalatba, akik tudományos eredményekkel is rendelkeztek, és valóban a szakmai szempontokat képviselték. Ez nagyon nagy segítséget jelentett a hazai szakgárdának, mert részint tekintélyüknél és szovjet állampolgárságuknál fogva nem lehetett őket szakmáiatlanságra kényszeríteni vagy szabotázssal megvádolni. Legalábbis egy ideig. Mert az ő főnökeik és a hazai politikai vezetők hasonló gondolkodásúak voltak. Minthogy végül is a MASZOLAJ szakemberei racionális termelést akartak megvalósítani és folyamatos kutatással újabb készleteket felfedezni a kitermelt mennyiségek pótlására, a hazai OT (Országos Tervhivatal) pedig mindenáron termelésnövekedést sürgetett, ugyanúgy viselkedve, mint ott kinn a GOSZPLAN (Szovjet Tervhivatal), a sok huzavona vége az lett, hogy 1954 végén megszüntették a MASZOLAJ-t. Ennek a hazai gazdaságpolitikai hatalom igen megörült, az olajos szakgárda pedig félő-szomorúan vette tudomásul. A hazai gazdaságirányítók ekkor hatalmas akcióba kezdtek. A kutatási kapacitást jelentősen leépítették, az eszközöket kiárusították, a beruházásokat leállították, sok embert elbocsátottak. Rövid távon ennek hatására a fajlagos mutatók javultak, és ezt sikernek elkönnyelve, a nagylengyeli mező rohamos vizesedése ellenére további tervemeléseket rendeltek el. A katasztrófális eredmények mind a szakirodalomból, mint az egykori dokumentumokból ismertek.

Úgy gondolom, hogy nem járok messze az igazságtól, ha azt feltételezem, hogy ez a vezetési magatartásforma is hozzájárulhatott az 1956-os események kirobbanásához, de abban biztos vagyok, hogy ha nincs 1956, akkor lett volna egy újabb koncepció per. Ebben az időszakban a hazai olajipar jelentős személyi veszteségeket szenvedett, mert szakembereinek egy részét bebörtönözték, egy része elhagyta az országot. Talán ez is szerepet játszott abban, hogy a különálló olajipari létesítményeket összevonva, 1957-ben megalakították a Kőolajipari Trösztöt (KT), mely magában foglalta egységes irányítás alatt a kutatást, termelést, szállítást, feldolgozást, kereskedelmet, gázipart, gépgyártást és egyéb háttérpári tevékenységet. Jelentős kutatási kapacitásokat csoportosítottak át az Alföldre; bebizonyosodott – ismét bizonyos vezetői körök ellenében – az Alföld perspektívása.

Jelentős kutatási eredményként 1959-ben az évi új szénhidrogénkészlet-növekedés annyi volt, mint amennyi vagyon állt rendelkezésre a kezdettől (1937) 1957-ig terjedő kutatásokból! Ennek hatására 1960-ban megalapították az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztöt (OKGT). Ez már jelentős tényezőjévé vált az ország energiaellátásának, pedig rohamosan nőttek az igények. (Nagy ipari fogyasztók, lakossági gáz-, PB-, tüzelőolaj-, üzemanyag-, kenőanyagigények, a mezőgazdaság gépesítése, műtrágyaigény, közlekedés, vegyipar).

Ennek ellenére a 60-as években ismét nagy leépítésekre kényszerítették az olajipart, hiába volt tevékenysége hatalmas bevételi forrás az államnak.

A szervezést az idők folyamán egyre jobban működött. Ennek oka az, hogy lassan kikoptak a vezetőségből az akadémikusok, mindenre és mindenre gyanakvó laikus potentátok. Ugyanakkor bizonyos gigantomániás törekvéseket kellett kiszolgálni (fúrjak gyorsabban, mélyebbre és főleg többet, mint mások, de hogy olcsóbban, arról szó sem volt). Hatalmasra méretezett beruházások és létszámok jöttek létre olyan területeken, melyek megfelelően egyes külföldi országokban fele-harmada kapacitások működtek. De mindez érthető, ha tudjuk, hogy a vezérigazgatói cím és egyéb előnyök a beruházott vagyontól függtek. A területi politikai hatalom és az olajipari racionalitás érdekdifferenciáinak küzdelme során elég nehézkesen érvényesülhetett pl. a potenciális készletellátottsággal arányos kutatási kapacitásallokáció, vagy a geofizikai előkészítő és mélyfúrási ráfordítások aránya, a naturáliák helyett az eredményorientált elismerés, ill. értékelés. Pedig a hazai kőolajipart elsősorban az eredményes szénhidrogénkutatások által felfedezett készletekre alapozott bányászattal lehetett továbbfejleszteni.

Időközben felnöttek és hathatósan dolgoztak az újabb és újabb, jól képzett generációk. Olyan geológusok, geofizikusok, kémikusok, fűrómérnökök, technológusok, olaj- és gázipari mérnökök, gazdasági és kereskedelmi szakemberek, akik már célraorientált képzésben részesültek. Nekik már volt kitekintésük a világ kőolajiparára, és egyre többen jártak mind a tőkés, mind a szocialista országok kőolajipari operatív és tudományos intézményeiben. Közülük számosan szereztek a gyakorlaton kívül tudományos minősítéseket, nyelvtudást is így bekapcsolódhattak a nemzetközi olajszakma vérkeringésébe. Többen a jelentős szénhidrogén-ipari múlttal

rendelkező romániai, szovjet egyetemeken szereztek diplomájukat, tudományos minősítésüket. Egyre több lehetőség nyílt posztgraduális képzéseken, tréningeken való részvételre Franciaországban, Olaszországban, Németországban, az USA-ban és másutt. Elismert szakemberei lettek a nemzetközi tudományos szervezeteknek, rendszeres előadóivá, tisztségviselőivé váltak a nemzetközi kongresszusoknak. Egyesek éveket töltöttek vendégelőadóként iparilag fejlett országokban is. Lehetővé váltak nemcsak konkrét tapasztalatcserék, együttműködések a szomszédos országokkal és másokkal, hanem fejlett műszerek, eszközök beszerzése is, sőt ilyen magyar gyártmányok exportja is! Szakembereink mind az elméleti, mind az operatív munkák vonatkozásában igen jó hírnevet szereztek külföldön, többek között olajban gazdag országokban is.

Nem véletlen tehát, hogy hazai viszonylatban hatalmas, minden korábbit messze meghaladó eredményekkel írták be nevüket a magyar olajipar történetébe.

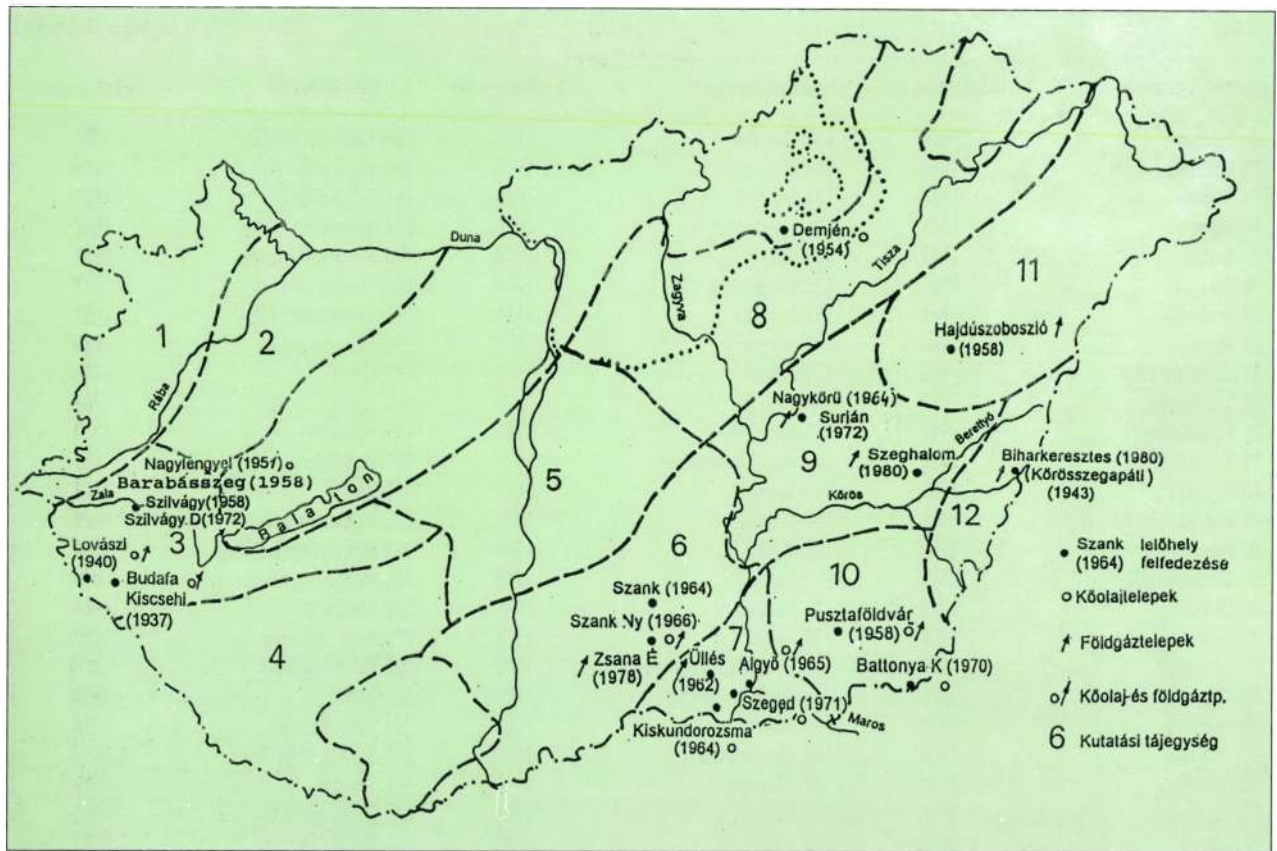
Szerencsére a felső vezetőségben is egyre inkább tért hódított a szakmaiság, és a felügyeleti, főhatósági és képviselői intézményekbe egyre több olyan ember került, akik felismerték a hazai olajipar jelentőségét. Sajnos nekik is sok ütközésük volt a szintre kirihatatlan szüklátókörűséggel, csoport- és egyéni érdekeltségekkel, és nem utolsósorban a legszörnyűbbel: a rosszhiszemű butasággal. Bizonyára még sokkal jobb eredményeket érthettek volna el a jószándékú, szakmájukat hivatásnak tekintő, olajiparnak elkötelezett embereink, ha az idők során kevesebb szellemi, erkölcsi és anyagi gáncsoskodás éri őket.

Magyarország kőolaj- és/vagy földgáz-előfordulásainak listájából (1. táblázat) látható, hogy 1937–1996 között a kutatások eredményeként 244 szénhidrogén-előfordulást fedeztek fel.

1. táblázat

| Az előfordulás neve | A felfedezés éve | Az előfordulás neve | A felfedezés éve | Az előfordulás neve | A felfedezés éve |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| 1. Mihályi–Répcelak | 1935 | 25. Bajánsénye | 1955 | 49. Ebes | 1960 |
| 2. Indke–Iharosberény–Vése | 1936 | 26. Bajcsa | 1955 | 50. Kaba É | 1960 |
| 3. Budafa–Kiscsehi | 1937 | 27. Püspökladány | 1955 | 51. Mezőhegyes | 1960 |
| 4. Bükkszék | 1937 | 28. Demjén K | 1956 | 52. Nagykőrös–Kálmánhegy | 1960 |
| 5. Lovászi | 1940 | 29. Tatárülés–Kunmadaras | 1956 | 53. Pustaszőlős | 1960 |
| 6. Újfalva | 1940 | 30. Törtel | 1956 | 54. Rém | 1960 |
| 7. Hahót–Söjtör–Pusztaszentlászló | 1941 | 31. Furta | 1957 | 55. Zagyvarékas | 1960 |
| 8. Tótkomlós | 1941 | 32. Füzesgyarmat | 1957 | 56. Zagyvarékas É | 1960 |
| 9. Körösszegapáti | 1943 | 33. Heresznye | 1957 | 57. Szarvas | 1961 |
| 10. Hahót–Ederics | 1945 | 34. Jászkarajenő | 1957 | 58. Tarany | 1961 |
| 11. Uraiújfalu | 1945 | 35. Kaba | 1957 | 59. Demjén–Pünkösdhegy | 1962 |
| 12. Biharnagybajom | 1946 | 36. Nagykőrös | 1957 | 60. Ikervár | 1962 |
| 13. Vétyem | 1947 | 37. Barabásszeg | 1958 | 61. Túrkeve | 1962 |
| 14. Mezőkeresztes | 1950 | 38. Fedémes | 1958 | 62. Üllés | 1962 |
| 15. Nagylengyel | 1951 | 39. Hajdúszoboszló | 1958 | 63. Zalatárnok | 1962 |
| 16. Görgeteg–Babócsa | 1952 | 40. Kisújszállás | 1958 | 64. Belezna | 1963 |
| 17. Kilimán | 1952 | 41. Pusztaföldvár | 1958 | 65. Farnos | 1963 |
| 18. Nádudvar | 1953 | 42. Szandaszőlős | 1958 | 66. Karcag–Bucsa | 1964 |
| 19. Szolnok | 1953 | 43. Szilvágy | 1958 | 67. Kiskundorozsma | 1964 |
| 20. Buzsák | 1954 | 44. Tompa | 1958 | 68. Mezőcsokonya | 1964 |
| 21. Demjén | 1954 | 45. Battyonya | 1959 | 69. Nagykőrű | 1964 |
| 22. Demjén Ny | 1954 | 46. Nagykőrös D–í. csekemét | 1959 | 70. Ölbő | 1964 |
| 23. Órszentmiklós | 1954 | 47. Szulok | 1959 | 71. Soltvadkert | 1964 |
| 24. Rákóczi falva | 1954 | 48. Vízvár | 1959 | 72. Szank | 1964 |

| Az előfordulás neve | A felfedezés éve | Az előfordulás neve | A felfedezés éve | Az előfordulás neve | A felfedezés éve |
|--------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| 73. Szécsény | 1964 | 131. Újszilvás | 1977 | 189. Törökszentmiklós | 1986 |
| 74. Tiszapüspöki | 1964 | 132. Csesztreg | 1978 | 190. Végegyháza Ny | 1986 |
| 75. Turgony | 1964 | 133. Endrőd É | 1978 | 191. Celldömök ÉNy | 1987 |
| 76. Algyő | 1965 | 134. Jászszentlászló | 1978 | 192. Kengyel É | 1987 |
| 77. Cegléd | 1965 | 135. Kaba D | 1978 | 193. Mezősokonya Ny | 1987 |
| 78. Pásztori | 1966 | 136. Kiskunmajsa | 1978 | 194. Tiszagyenda | 1987 |
| 79. Szank Ny | 1966 | 137. Komádi É | 1978 | 195. Törökszentmiklós D | 1987 |
| 80. Tázlár | 1966 | 138. Mezősas | 1978 | 196. Dévaványa D | 1988 |
| 81. Tótkomlós DNy | 1966 | 139. Zsana É | 1978 | 197. Ebes É | 1988 |
| 82. Ásotthalom | 1967 | 140. Barcs Ny | 1979 | 198. Egyek | 1988 |
| 83. Csanádapáca | 1967 | 141. Darány Ny | 1979 | 199. Zsana Ny | 1988 |
| 84. Kiskunhalas | 1967 | 142. Homokszentgyörgy | 1979 | 200. Hegyfalu | 1989 |
| 85. Kelebia ÉK | 1968 | 143. Kengyel | 1979 | 201. Karcag | 1989 |
| 86. Fegyvernek–Fegyvernek K | 1969 | 144. Kismarja | 1979 | 202. Magyarbánhegyes | 1989 |
| 87. Ferencszállás | 1969 | 145. Martfű | 1979 | 203. Magyardombegyháza | 1989 |
| 88. Kisújszállás Ny | 1969 | 146. Martfű D | 1979 | 204. Medgyesegyháza | 1989 |
| 89. Makó | 1969 | 147. Mezőpeterd | 1979 | 205. Mihályi D | 1989 |
| 90. Öttömös | 1969 | 148. Ruzsa | 1979 | 206. Nagybánhegyes | 1989 |
| 91. Battonya K | 1970 | 149. Somogyudvarhely | 1979 | 207. Óriszentpéter D | 1989 |
| 92. Bugac | 1970 | 150. Zalakaros–Sávoly | 1979 | 208. Pat | 1989 |
| 93. Kelebia D | 1970 | 151. Zebecke | 1979 | 209. Szeghalom Ny | 1989 |
| 94. Ortaháza | 1970 | 152. Biharkeresztes | 1980 | 210. Szentgyörgyvölgy | 1989 |
| 95. Endrőd–I. | 1971 | 153. Biharugra | 1980 | 211. Zsombó | 1989 |
| 96. Kaszaper D | 1971 | 154. Dévaványa | 1980 | 212. Csólyospálos K | 1990 |
| 97. Szeged | 1971 | 155. Szeghalom | 1980 | 213. Kiskunhalas ÉNy | 1990 |
| 98. Eperjehegyhát | 1972 | 156. Békés | 1981 | 214. Mezőhegyes Ny | 1990 |
| 99. Hahót Ny | 1972 | 157. Kiskunhalas D | 1981 | 215. Pálmonostora DNy | 1990 |
| 100. Kecel | 1972 | 158. Mélykút ÉK | 1981 | 216. Pusztaszentlászló K | 1990 |
| 101. Pusztamagyaród | 1972 | 159. Bácsszentgyörgy | 1982 | 217. Sávoly K | 1990 |
| 102. Sásbartyán | 1972 | 160. Battonya É | 1982 | 218. Tószeg | 1990 |
| 103. Surján | 1972 | 161. Jánoshalma | 1982 | 219. Csanádalberti É | 1991 |
| 104. Szilvagy D | 1972 | 162. Kadarkút | 1982 | 220. Öttömös Ny | 1991 |
| 105. Abony | 1973 | 163. Mezőtúr | 1982 | 221. Szolnok DNy | 1991 |
| 106. Ferencszállás K–Kiszombor | 1973 | 164. Penészlek | 1982 | 222. Szolnok É | 1991 |
| 107. Pusztapaáti | 1973 | 165. Soltvadkert K | 1982 | 223. Tura | 1991 |
| 108. Tótkomlós K | 1973 | 166. Szeghalom É | 1982 | 224. Pitvaros É | 1992 |
| 109. Kiskunhalas ÉK | 1974 | 167. Vízvár É | 1982 | 225. Tótkomlós D | 1992 |
| 110. Komádi | 1974 | 168. Kiskunhalas É | 1982 | 226. Sávoly Ny | 1992 |
| 111. Márahalom | 1974 | 169. Nagybakónak É | 1983 | 227. Iharosberény | 1992 |
| 112. Budafa–Oltár | 1975 | 170. Somogysámson | 1983 | 228. Kömpöc D | 1992 |
| 113. Darány | 1975 | 171. Tompa É | 1983 | 229. Mezősas Ny | 1992 |
| 114. Harka | 1975 | 172. Tótkomlós–I. | 1983 | 230. Öttömös K | 1993 |
| 115. Kevermes | 1975 | 173. Besenyszög | 1984 | 231. Kisújszállás ÉK | 1993 |
| 116. Endrőd–III. | 1976 | 174. Földes Ny | 1984 | 232. Vízvár É | 1993 |
| 117. Endrőd–III.C. | 1976 | 175. Kismarja D | 1984 | 233. Magyoród | 1993 |
| 118. Eresztő | 1976 | 176. Kömpöc | 1984 | 234. Dány | 1994 |
| 119. Kiskunhalas Ny | 1976 | 177. Kunszentmárton | 1984 | 235. Sávoly DK | 1995 |
| 120. Köröstarcsa | 1976 | 178. Sáránd | 1984 | 236. Nagybakónak I | 1995 |
| 121. Liszó | 1976 | 179. Tét | 1984 | 237. Jankapuszta | 1995 |
| 122. Magyardombegyháza DNy | 1976 | 180. Ásotthalom É | 1985 | 238. Furta É | 1995 |
| 123. Ortaháza Ny | 1976 | 181. Biharkeresztes Alsó pannóniai | 1985 | 239. Csávoly | 1996 |
| 124. Sarkadkeresztúr | 1976 | 182. Földes K | 1985 | 240. Furta Ny | 1996 |
| 125. Álmosd | 1977 | 183. Kokad | 1985 | 241. Nagykereki Ny | 1996 |
| 126. Forráskút–Sándorfalva | 1977 | 184. Körösladány | 1985 | 242. Komádi K | 1996 |
| 127. Kiskunmajsa D | 1977 | 185. Doboz | 1986 | 243. Kismarja Ny | 1996 |
| 128. Nagybakónak | 1977 | 186. Ortaháza K | 1986 | 244. Komádi Ny | 1996 |
| 129. Pátró | 1977 | 187. Örménykút | 1986 | | |
| 130. Szank ÉNy | 1977 | 188. Tázlár É | 1986 | | |



1. ábra. Magyarország 10 legnagyobb kőolaj- és földgáz-előfordulásának elhelyezkedése (1990)

| | | |
|---|------------|------------------|
| Az új felfedezések száma és a sikeres évek: | 8 | 1958, 1960, 1978 |
| 12 | 1979, 1989 | 1972, 1984, 1990 |
| 10 | 1964 | 1957, 1992, 1996 |
| 9 | 1976, 1982 | 1954, 1962, 1991 |

Az ország tíz legnagyobb szénhidrogén-előfordulásának adatai
a) Kőolaj

2. táblázat

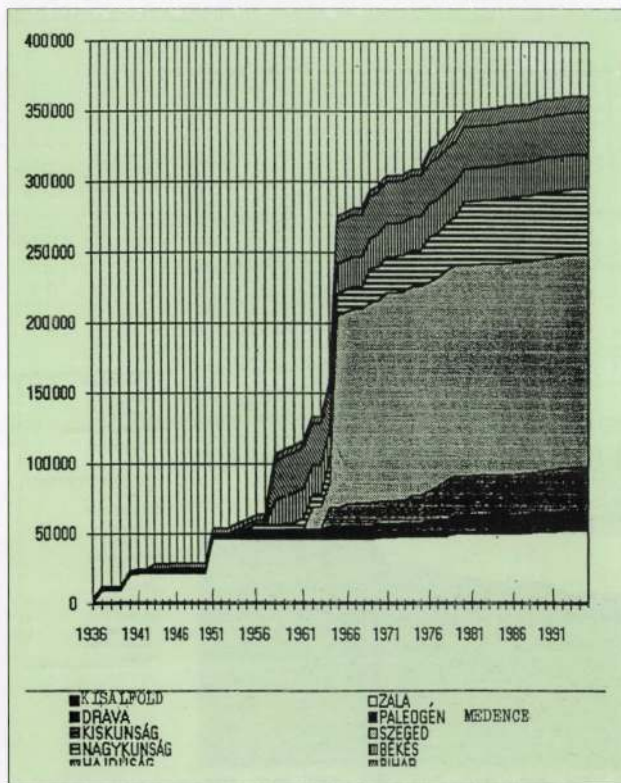
| Sorszám | Előfordulás megnevezése | Kezdeti földtani vagyon Mt | Tervezett (végső) kizozatali tényező % | Kezdeti kitermelhető vagyon Mt | Kitermelve | | Jelenlegi kizozatal 1991. I. 1-jén % | Hátralévő kitermelhető vagyon Mt |
|-----------------------|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------------|
| | | | | | összesen 1991. I. 1-jéig Mt | 1990. év folyamán Et | | |
| | | | | | | | | |
| 1. | Algyő | 76,203 | 40,0 | 30,495 | 22,705 | 1010,1 | 29,8 | 7,790 |
| 2. | Nagy lengyel–Barabásszeg–Szilvagy–Szilvagy D | 44,725 | 53,7 | 24,023 | 19,595 | 276,2 | 43,8 | 4,428 |
| 3. | Lovászi | 21,312 | 30,6 | 6,518 | 6,487 | 21,1 | 30,4 | 0,013 |
| 4. | Budafa–Kiscsehi | 16,728 | 34,9 | 5,835 | 5,418 | 28,4 | 32,4 | 0,417 |
| 5. | Szeged | 9,391 | 41,9 | 3,930 | 3,096 | 105,2 | 33,0 | 0,834 |
| 6. | Demjén | 9,082 | 15,7 | 1,421 | 1,225 | 13,1 | 13,5 | 0,196 |
| 7. | Battonya K | 8,591 | 5,9 | 0,510 | 0,490 | 43,5 | 5,7 | 0,020 |
| 8. | Szank (–Szank Ny) | 8,337 | 29,4 | 2,447 | 2,173 | 24,5 | 26,1 | 0,274 |
| 9. | Pusztaföldvár | 6,293 | 37,3 | 2,345 | 2,144 | 21,7 | 34,1 | 0,201 |
| 10. | Kiskundorozsma | 5,913 | 30,1 | 1,781 | 0,531 | 88,2 | 9,0 | 1,250 |
| 1–10. | Összesen | 206,575 | 38,4 | 79,305 | 63,864 | 1632,0 | 30,9 | 15,441 |
| Magyarország összesen | | 263,365 | 35,6 | 93,659 | 71,161 | 1971,0 | 27,4 | 21,498 |
| Részarány %-ban | | 78,4 | - | 84,7 | 88,5 | 82,8 | - | 71,8 |

Az ország tíz legnagyobb szénhidrogén-előfordulásának adatai
b) Földgáz

2. táblázat (folytatás)

| Sorszám | Előfordulás megnevezése | Kezdeti földtani vagyon Gm ³ | Tervezett (végső) kizozatali tényező % | Kezdeti kitermelhető vagyon Gm ³ | Kitermelve | | Jelenlegi kizozatal 1991. I. 1-jén % | Hátralévő kitermelhető vagyon Gm ³ |
|-----------------------|----------------------------------|--|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | összesen 1991. I. 1-jéig Gm ³ | 1990. év folyamán Mm ³ | | |
| 1. | Algyő | 106,407 | 78,8 | 83,836 | 54,445 | 2075,3 | 51,2 | 29,391 |
| 2. | Hajdúszoboszló | 29,411 | 87,0 | 25,594 | 24,258 | 311,4 | 82,5 | 1,336 |
| 3. | Pusztaföldvár | 16,714 | 78,9 | 13,190 | 10,565 | 163,5 | 63,2 | 2,625 |
| 4. | Üllés, mélyszint | 16,107 | 78,8 | 12,687 | 6,467 | 655,2 | 40,2 | 6,211 |
| 5. | Szank (-Szank lly) | 12,818 | 84,8 | 9,589 | 9,069 | 104,5 | 70,8 | 0,530 |
| 6. | Szeghalom | 10,147 | 90,4 | 9,175 | 0,460 | 233,5 | 4,5 | 8,715 |
| 7. | Nagykőrű (-Surján) | 9,718 | 93,5 | 9,089 | 0,773 | 36,4 | 8,0 | 8,316 |
| 8. | Lovászi | 6,291 | 67,9 | 4,273 | 4,273 | - | 67,9 | - |
| 9. | Zsana É | 5,474 | 86,3 | 4,726 | 3,704 | 133,5 | 67,7 | 1,022 |
| 10. | Biharkeresztes (-Körösszegapáti) | 5,374 | 70,0 | 3,761 | 0,045 | - | 0,0 | 3,716 |
| 1-10. | Összesen | 218,461 | 80,5 | 175,920 | 114,068 | 3703,3 | 52,2 | 61,852 |
| Magyarország összesen | | 318,773 | 78,1 | 249,069 | 144,725 | 5052,1 | 45,4 | 104,344 |
| Részarány %-ban | | 68,5 | - | 70,6 | 78,8 | 73,3 | - | 59,3 |

Készletnövekedés szempontjából sikeres időszakok 1956–1960 38,3 Mt szénhidrogén (olaj+gáz); 1961–1965 45,2 Mt szénhidrogén (olaj+gáz); 1966–1970 60,0 Mt szénhidrogén (olaj+gáz); 1971–1975 31,0 Mt szénhidrogén (olaj+gáz); 1976–1980 46,0 Mt szénhidrogén (olaj+gáz) 1981–1985 45,0 Mt szénhidrogén (olaj+gáz).

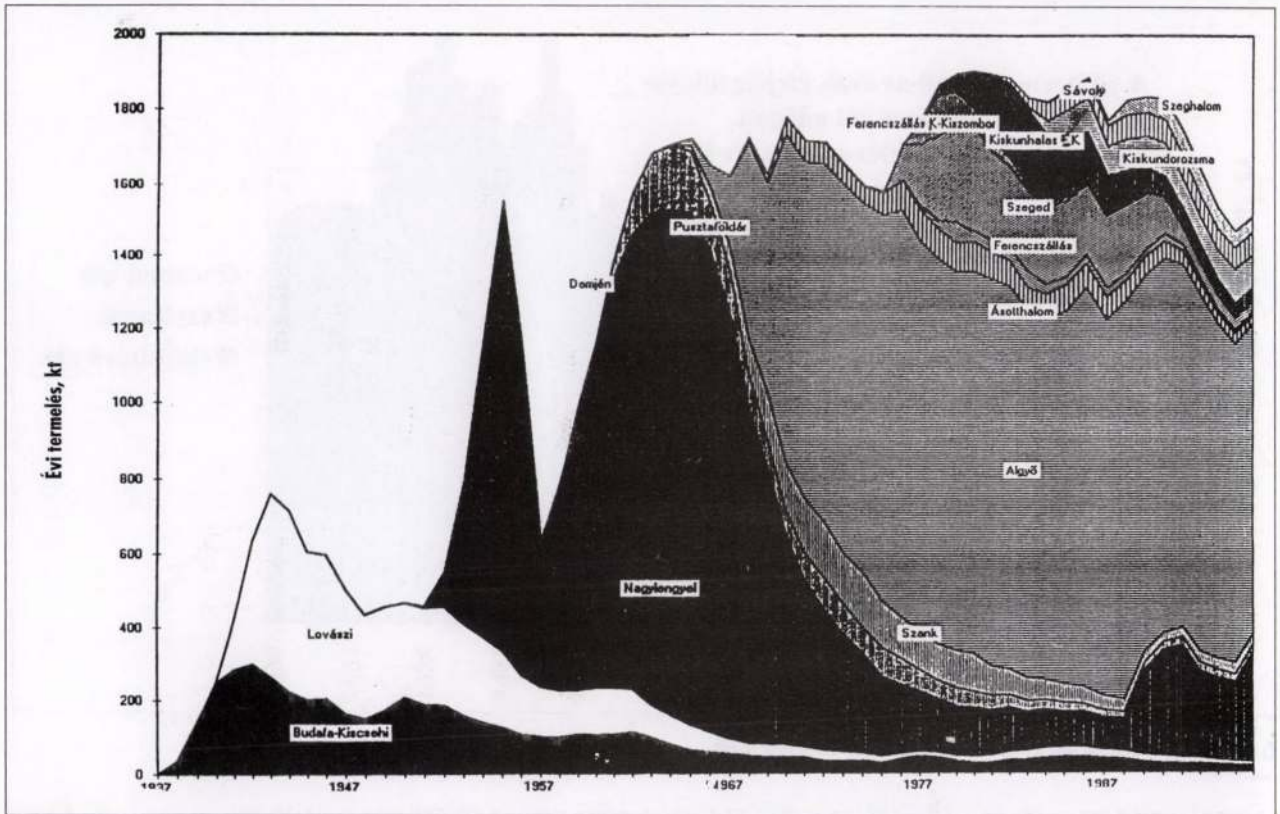


2. ábra. Magyarország kezdeti kitermelhető kőolaj- és földgázkészletének alakulása az egyes medencerész-tájégségek szerint, 10⁶ egyenértéktonnában, ahol 10³ t olaj = 10⁶ m³ gáz = 10³ t CH-egyenérték

Szénhidrogénkészleteink sajnos, nagyon koncentrált elhelyezkedésűek. A kezdettől az 1996. évvel bezáróan felfedezett összes szénhidrogén-vagyon 33%-a Algyőn, 15%-a Nagylengyel és Hajdúszoboszló telepében, 23%-a Pusztaföldvár, Üllés, Lovászi, Szank, Szeghalom, Nagykőrű, Budafa tárolóközeiben található.

A hazai kőolaj- és földgázkincs zömét a 10 legjelentősebb kőolaj- és földgáz-előfordulásunk tartalmazza, ezek területi eloszlását térképen tüntettük fel (1. ábra). Ezeknek a kőolaj- és földgázmezőknek vagyonadatait a 2. a) és b) táblázatban állítottuk össze. A táblázatokból kiolvasható, hogy kezdeti kitermelhető kőolajvagyonunknak 84,7%-a, földgázvagyonunknak 70,6%-a a felsorolt lelőhelyekben található.

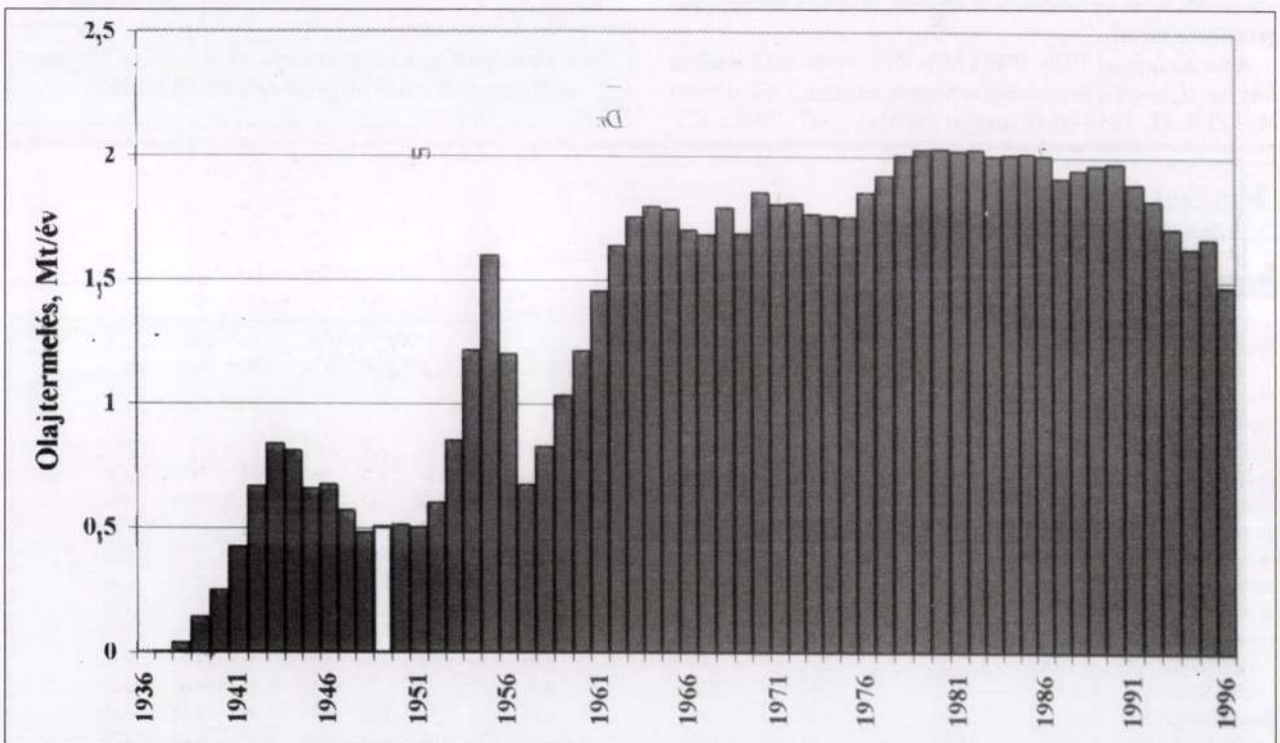
A sikeres szénhidrogén-kutatások következtében egyre gyarapodtak az ország kőolaj- és gázkészletei. A 2. ábrán követhetjük nyomon ezt a növekedést 1937–1995 között. Ezen látható, hogy a harmincas-negyvenes évek első eredményei után (Budafa, Lovászi) az ötvenes években hatalmas növekedés indult (Nagylengyel), mely aztán a hatvanas-hetvenes években tovább fokozódott; a nagyalföldi előfordulások (Hajdúszoboszló, Pusztaföldvár, Szank, Algyő stb.) felfedezésével nagyságrendekkel növekedtek a kitermelhető ipari szénhidrogénkészletek. A 3. ábrán a kőolajkészletek növekedése látható. Itt is megfigyelhető az ugrásszerű növekedés és az egyes nagy lelőhelyek készleteinek hányada a vagyonnövekedésben. A 4. ábra a hazai gázkészletek növekedésének alakulását szemlélteti. Az olajkészlet-növekedéssel azonos tendenciát mutató görbékkel kiolvashatjuk az egyes nagy mezők szerepét, hogy ezek az eredmények alapozták meg az országos gázhálózat létesítését, és azt, hogy a Kőolajipari Trösztből Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt alakulhatott, mely nemcsak számottevő tényezője lett a hazai energiaellátásnak, hanem az ország legnagyobb adófizetőjévé is nőtte ki magát. Az 5. ábra a főbb kőolajmezők szerepét mutatja be. Erről jól leolvasható a legrégebb Budafa-, Lovászi-mezőink intenzív megcsapolása, éves csúcstermelése, majd fokozatos hozamcsökkenése. Nagylengyel esetében hármas maximum látható, köztük az elvizesedés miatt beállott hirtelen termelésesökkenés, majd a



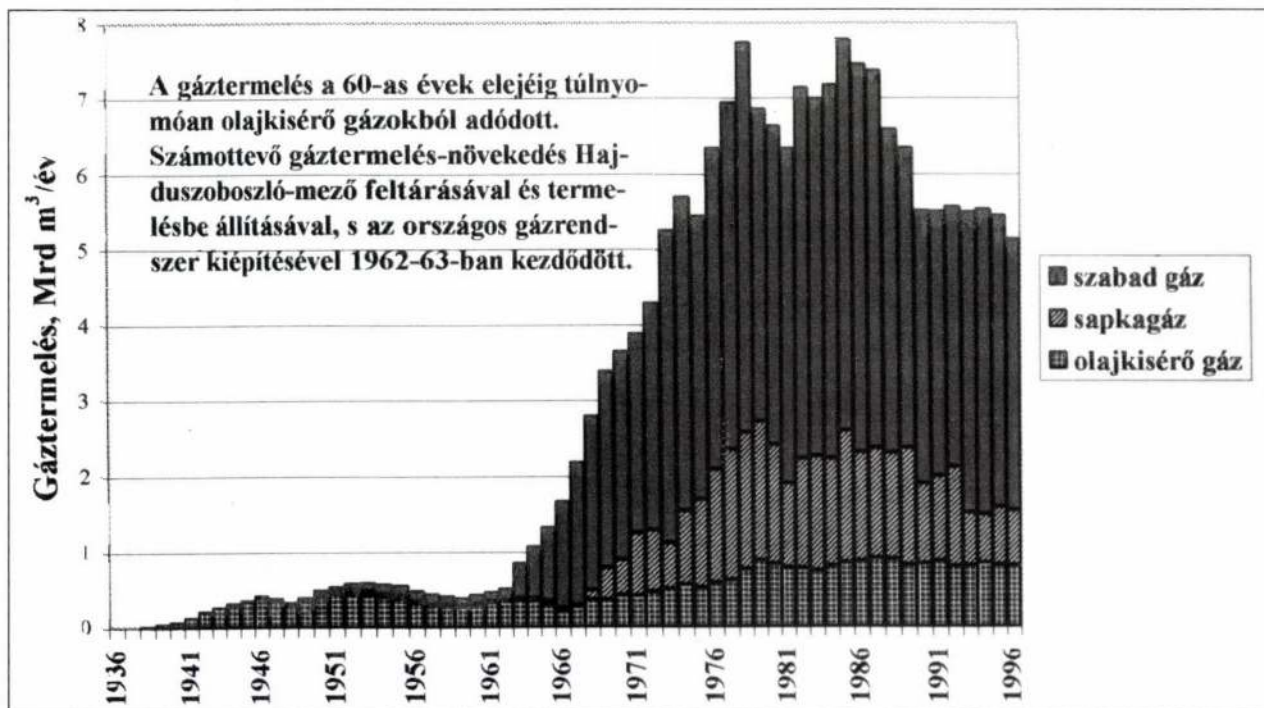
5. ábra. Magyarország főbb kőolajmezői: 1937–1995

racionalisabb termeltetés természetes, folyamatos csökkenése, végül a nyolcvanas évek végétől a szén-dioxidos viaszaj-tolás hatásaként beállott termelésnövekedés. Az eddig ismer-

tett tendenciák az ország kőolaj-termelési ütemének alakulását bemutató hisztogramokon is megfigyelhetők, ami természetes jelenség, hiszen az újabb lelőhelyek felfedezése és



6. ábra. Magyarország kőolajtermelésének alakulása, termelési ütem



7. ábra. Magyarország gáztermelésének alakulása, termelési ütem

termelésbe állítása nyomán következett be. A 6. ábrán látható a budafa-lovászai, majd a nagylengyeli hatás, valamint a hatvanas évektől kezdődően a jelentős termelésnövekedés és szinten maradás az évi 2,0 Mt közelében. Ez azért vált lehetővé, mert ekkor a sikeres kutatásokkal pótolni tudtuk a kitermelt mennyiségeket. A 7. ábrán az ország gáztermelésének alakulását láthatjuk. Itt is megfigyelhető az ugrásszerű nagyságrendi növekedés és az évtizedeken át történt, csaknem azonos magas szinten tartás.

A hazai olajipar 1938-1948 a MAORT, 1949-1952 részben magyar, részben szovjet-magyar vegyes vállalat, 1952-1954 a MASZOLAJ, 1955-1957 magyar vállalat, 1957-1960 a KT,

1960-1991 az OKGT, majd a MOL Rt. keretei között folyamatosan működik.

IRODALOM

A cikkemben felhasználtam a magyar kőolaj- és földgázkutatás, valamint a termelés körében megjelent közleményeket. Ezeket itt – sajnos helyhiány miatt – nem volt mód ismertetni. Értük a szerzőknek köszönetemet fejezem ki.

Dr. V. Dank, geologist. Doctor of geological sciences: **60 years of Hungarian crude oil production (1937-1997)**

Hazai hírek

Energiaárak alakulása Magyarországon (áfa nélkül)

| Megnevezés | Mértékegység | 1990. | | | | 199. | | | | 1992. | | 1993. | | 1995. | | 1996. | | 1997. | |
|-------------------------------|--------------|-------|-------|----------|--------|--------|--------|-------|----------|--------|-------|--------|---------|-------|--------|---------|--|-------|--|
| | | I. 1. | I. 8. | VIII. 1. | XI. 1. | II. 1. | VI. 1. | X. 1. | VIII. 1. | XI. 1. | I. 1. | IX. 1. | III. 1. | I. 1. | IV. 1. | VII. 1. | | | |
| Gáz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nagyfogyasztó teljesítménydíj | Ft/MJ | 124 | 155 | 280 | 280 | 250 | 287 | 220 | 240 | 265 | 309 | 320 | 351 | | | | | | |
| gázdíj | Ft/GJ | 116 | 146 | | 262 | | 250 | 210 | 236 | | 286 | 308 | 385 | 454 | 471 | 533 | | | |
| általános célú lakossági | Ft/GJ | 220 | | | 380 | | 350 | 310 | 356 | | 382 | 412 | 492 | 574 | 594 | 667 | | | |
| lakossági | Ft/GJ | 120 | | 150 | | | 230 | | 265 | | 405 | 437 | 566 | 674,2 | 697 | 766 | | | |
| Elektromos áram | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| nagyfogyasztók | Ft/kWh | 2,93 | 3,28 | 3,54 | 5,07 | | | | 5,19 | | 6,09 | 9,69 | 7,90 | 9,87 | 10,23 | 10,69 | | | |
| lakossági | Ft/kWh | 2,72 | 3,17 | 3,32 | 4,75 | | | | 4,86 | | 5,51 | 6,51 | 7,62 | 9,50 | 9,85 | 10,29 | | | |
| nappali 600 kWh/év | Ft/kWh | 1,52 | | 1,85 | | 2,59 | | | 3,64 | 3,88 | 6,39 | 7,05 | 8,45 | 10,56 | 10,89 | 11,43 | | | |
| 600-3600 kWh/év | Ft/kWh | 2,02 | | 2,45 | | 3,70 | | | 3,70 | 3,70 | 6,50 | 7,00 | 9,00 | 11,20 | 11,60 | 12,10 | | | |
| 3600 kWh/évtől | Ft/kWh | 2,02 | | 2,45 | | 3,70 | | | 5,30 | 5,30 | 8,50 | 9,20 | 10,70 | 13,40 | 13,90 | 14,50 | | | |
| éjszakai 2400 kWh/év | Ft/kWh | 2,02 | | 2,45 | | 3,70 | | | 5,30 | 7,50 | 10,50 | 11,30 | 12,40 | 15,50 | 16,00 | 16,80 | | | |
| 2400-12 000 kWh/év | Ft/kWh | 0,90 | | 1,30 | | 1,90 | | | 1,90 | 1,90 | 3,50 | 3,80 | 4,70 | 5,90 | 6,10 | 6,40 | | | |
| 12 000 kWh/évtől | Ft/kWh | 0,90 | | 1,30 | | 1,90 | | | 2,70 | 2,70 | 4,00 | 4,30 | 5,00 | 6,20 | 6,40 | 6,70 | | | |
| | Ft/kWh | 0,90 | | 1,30 | | 1,90 | | | 2,70 | 3,50 | 4,50 | 4,80 | 5,30 | 6,60 | 6,80 | 7,10 | | | |

Forrás: Magyar Energia Hivatal

A magyar olajipar a MOL Rt. megalakulása előtt



Kassai Lajos
okl. bányamérnök.
Budapest. OMBKE-tag.

KASSAI LAJOS

ETO: 622.323/324.(09) (439)

A cikkben az olajipar szervezetének változásait mutatja be a szerző kezdetől a MOL Rt. megalakulásáig.

Előzmények

A nagy olajipari hagyományokkal rendelkező országokhoz hasonlóan hazánkban is a múlt század közepétől indultak meg az olajkutatások – primitív eszközökkel, kevés szakértelemmel és tőkeszegénységben. A szükséges kőolajtermékeket a környező országokból szerezték be. A csekély vámtételek miatt jóval később létesültek kezdetleges, kisipari olajfeldolgozók. Csak a századforduló után a vámtörvények megváltozását követően épültek valódi olajfeldolgozó üzemek: Fanto Egyesült Magyar Ásványolaj Rt., Bp.; Lardoline Olaj, Zsiradék és Vegyipari Rt., Bp.; Magyar Petroleum Ipar Rt., Bp.; Nyírbogdányi Petroleumgyár Rt., Nyírbogdány; Péti Nitrogénművek Rt., Pétfürdő; Szőregi Petroleumgyár Rt., Szőreg; Shell Kőolaj Rt., Bp.-Csepel; Vacuum Oil Co., Almásfüzitő. Még 1945-ig létezett a román alapítású Steaua Magyar Kőolaj Rt. Budapesten, de finomítással nem foglalkozott, csupán késztermékeket hozott be.

A European Gas and Electric Co. (Eurogasco) a Dunántúl területén 1933-ban a magyar állammal kutatási koncessziós szerződést kötött, és jogutódja, a Standard Oil of New Jersey, New York vette át a kizárólagos olaj- és gázkutatási és -termelési jogot. Mivel kutatásai 1937-

ben Budafapusztán eredményre vezettek, 1938-ban megalakította a Magyar–Amerikai Olajipari Rt.-t (MAORT) teljes amerikai tulajdonként.

1940-ben megalakult a német érdekeltségű Magyar–Német Ásványolajművek Kft. (MANÁT), ez a Nagyalföldre szerzett koncessziós jogot, majd a második bécsi döntés után kiterjesztették e jogot Észak-Erdélyre és később, Jugoszlávia lerohanása után a Bácskára és a baranyai háromszögre is. Ugyancsak 1940-ben alakult meg a Magyar–Olasz Ásványolajipari Rt. (MOLÁRT), 1942-ben pedig az Olasz–Német Ásványolajipari Rt. (ONÁRT), az előbbi Kárpát-Ukrajnára, az utóbbi a Muraközre kapott koncessziós jogot.

1941. december 10-én a magyar állam az angolszász hatalmakkal való hadbalépés után a MAORT-ot saját kezelésbe vette, és a cég nevét *Maort Üzemek a m. kir. Kincstár Használatában*-ra változtatta. 1942-ben alakult a Maort által Észak-Erdélyben feltárt földgáz termeltetésére és értékesítésére az Erdélyi Földgáz Rt., ez teljes egészében magyar tőkeérdekeltségű volt.

A hazai olajtermelés 1937-ben való megindulása a hazai finomítókat felkészületlenül érte, az üzemek modernizálását igénylő budafai és lovászi mezőtől az olajat nem akarták átvenni. A valutáért beszerzett román műolaj (benzin + gáz-

olaj + 15% fűtőolaj) feldolgozása és termékeik értékesítése kényelmesebb és jövedelmezőbb volt. A Shell csepeli finomítója élvezhette a korszerűségéből és nagyságából fakadó előnyöket. Később fokozatosan több finomító is korszerűsödött, úgyhogy termékeexportőr lettünk. Különösen a II. világháború alatt fejlődött a finomítóipar az olajtermeléssel együtt.

Az olajipari üzemek az 1944-es bombázások és harcok során jelentős veszteséget szenvedtek. A front átvonulása után gyorsan megindult a romeltakarítás, a termelés, feldolgozás, és 3 hónap alatt elérték az 1943. évi termelésük 70%-át.

A háború után a fegyverszüneti feltételek értelmében a volt MANÁT a Szovjetunióra szállt át. Így alakult meg 1946. április 8-án a MANÁT, Magyar–Német Ásványolajművek Kft.-ből a MASZOVOL, Magyar–Szovjet Nyersolaj Rt., és ugyanakkor a magyar kincstári tulajdonú, de addig még nem működött MOLAJ, Magyar Olajművek Rt.-ből a MOLAJ, Magyar–Szovjet Olajművek Rt. 50–50%-os szovjet–magyar érdekeltséggel.

A MAORT üzemének kincstári használatát a kormány 1947. június 6-án megszüntette, és ezzel a vállalatot az amerikai részvényeseknek visszaadta. Az amerikai cég a magyar kormánnyal hosszabb tárgyalás után megállapodott abban, hogy az amerikaiak lemondanak kártérítési igényeikről, és elfogadják a MAORT Üzemek a m. kir. Kincstár Használatában cég teljes mérleg szerinti vagyonát és eredményét.

Állami olajipar

A teljes amerikai tulajdonjogi állapot 1948. szeptember 25-ig tartott, amikor is a magyar kormány az ún. „MAORT-szabotázsper” eredményeképpen a MAORT-ot ismét állami kézbe vette, majd 1949-ben a Shell Kőolaj Rt.-vel és a Vacuum Oil Co.-val együtt államosította. A többi kisebb olajfinomítót már 1948 márciusában az állam átvette az 1948. évi XXV. törvény értelmében.

1945 előtt a MAORT által termelt propán-bután gázt háztartási célra a Shell Kőolaj Rt. forgalmazta 1945 után a MAORT e célra megalapította a MAORT Gázértékesítő Rt.-t. 1948-ban ezt is államosították.

A Gazdasági Főtanács a kőolaj-forgalmazás céljára 1948. július 1-jén megalapította az ÁFOR Ásványolajforgalmi Rt.-t, ez átvette a kőolaj-feldolgozó vállalatok termékelosztó raktár- és kúthálózatát.

1948-ban megalapították a Magyar Ásványolaj és Földgáz-kísérleti Intézetet veszprémi telephellyel.

1948. szeptember 25-én a két vegyes vállalatot, a MOLAJ-t és a MASZOVOL-t összevonták egy vállalatba: a MASZOLAJ Magyar–Szovjet Olaj Rt.-be, 50–50% magyar és szovjet érdekeltséggel. 1949. július 1-jén az államosított MAORT-ot öt új nemzeti vállalattá alakították:

- Ásványolajkutatási és Mélyfúró NV., Nagykanizsa
- Dunántúli Ásványolajtermelő NV., Nagykanizsa
- Ásványolaj és Földgáz Távvezeték NV., Siófok
- Ásványolaj Beruházási és Gépjavító NV., Nagykanizsa
- Szénsavtermelő NV., Mihályi.

Az államosított olajfeldolgozó vállalatokból nemzeti vállalatok lettek:

- Almásfüzitői Ásványolajipari NV., Almásfüzitő (a Vacuumból)
- Csepeli Ásványolajipari NV., Csepel (a Shellből)
- Nyírbogdányi Ásványolajipari NV., Nyírbogdány
- Péti Ásványolajipari NV., Pétfürdő (a pétfürdői kőolaj-finomító üzemből)

- Lardoline Vegyigyár NV., Budapest.

1948 áprilisában az Iparügyi Minisztérium XI. Vegyipari Főosztályának felügyelete alatt megalakult az Ásványolajipari Igazgatóság, amelynek feladata az ország olajsükségletének zavartalan ellátása, valamint a jóvátételi és az exportkötelezettségek teljesítése lett. Még ez év augusztusában az olajkutatás és -termelés irányítását a Bányászati Energia Csoportfőnökség kapta feladatul, míg az olajfeldolgozás irányítására a könnyűipari Csoportfőnökségnek alárendelt Ásványolajipari Központot szervezték meg.

1949. december 1-jén az Ipari Minisztérium decentralizációja után a Nehézipari Minisztérium keretében megszervezték az Ásványolajipari Főosztályt, ennek hatáskörébe kerültek a nemzeti vállalatok és a vegyes vállalatok állami felügyelete.

A kőolajkutatás és -termelés vállalatai 1950-ben mind a Dunántúlon voltak, ezért októberben ezek közvetlen irányítására Nagykanizsán Dunántúli Ásványolajipari Központot (DÁIK) hoztak létre. Szeptemberben Budapesten megalakult a Gázenergia Gazdasági Iroda – hatósági jogkör nélkül. 1951. március 31-én a DÁIK-ot mint közbeiktatott felesleges lépcsőt megszüntették. 1951. január 1-jével az Ásványolajipari Főosztály kettévált Ásványolaj Bányászati Főosztályra és Ásványolaj Feldolgozóipari Főosztályra.

1951. szeptember 30-án a Dunántúli Ásványolajtermelő NV.-t, hogy a műszaki irányítás a termelési helyszínhez közelebb kerüljön, megszüntették és megalakították a Budafai Kőolajtermelő Vállalatot (mint jogutód) Bázakerettye és a Lovászi Kőolajtermelő Vállalatot Lovászi székhellyel. A rossz minőségű gázok hasznosítására a NIM 1951. november 11-ével megalakította a Tiszántúli Koromgyárat (a tervezés és a beruházás időszakára Budapesten), ezt azonban hamarosan felszámolták.

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

Magyar–Szovjet Olaj Rt.

1952. október 1-jén a magyar és a szovjet kormány közötti megállapodás értelmében (50–50% részesedéssel) a teljes magyar kőolaj- és földgázipar a MASZOLAJ Magyar–Szovjet Olaj Rt.-be került. A vállalatok elvesztették jogi önállóságukat – a MASZOLAJ Rt. üzeméivé váltak, bár szervezetileg a MASZOLAJ „vállalatai” maradtak.

A MASZOLAJ Rt. 1954. szeptember 30-ig működött. Ez idő alatt két új tagvállalatot is szerveztek:

- a MASZOLAJ Műszaki Anyagellátó Irodát és a MASZOLAJ Tervezési és Költségvetési Irodát.

Az Anyagellátó Iroda feladata a központos anyagbeszerzés volt. Ezenkívül az összes vállalati raktár az Iroda tulajdonába került, kivéve a kisebb üzemek ellátását szolgálókat.

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

1953 közepén a MASZOLAJ két névleges trösztöt is szervezett:

- a MASZOLAJ Kőolajbányászati Trösztöt, Nagykanizsa,
- MASZOLAJ Kőolajfeldolgozóipari Trösztöt, Budapest székhellyel.

A két tröszt a MASZOLAJ vezérigazgatósága és a vállalatok közé iktatott szerv volt. A MASZOLAJ nem vette át a Szénsavtermelő Vállalatot, az az Élelmezéstudományi Minisztériumhoz került. A MASZOLAJ megalakulásával megszűnt a két Ásványolajipari Főosztály, a minisztériumban kis létszámú Kőolajipari Titkárságnak volt állami felügyeleti jogköre.

Állami olaj- és gázipar

A szovjet kormány 1954-ben arra az elhatározásra jutott, hogy a magyarországi egyes vállalatokban való részesedését a magyar államnak átadja. Ennek következménye volt a MASZOLAJ Magyar-Szovjet Olaj Rt. 1954. október 1-jével való felszámolása.

Vagyonának átvételére a magyar állam a Magyar Kőolaj Rt.-t alapította meg, és a Nehézipari Minisztériumban az újjászervezett Kőolajipari Igazgatóságnak alárendelt 14 új állami vállalatot és egy tudományos intézetet létesített.

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

A Kőolajkutató és Feltáró V. keretében önálló üzemenként működött a Geofizikai Üzem, Budapest, a Dunántúli Kutató és Feltáró Üzem, Nagykanizsa és a Nagyalföldi Kutató és Feltáró Üzem, Mezőkeresztes.

Az újonnan alakított vállalatok csak azt a vagyont vették át, amire tevékenységük folytatásához szükség volt. A Magyar Kőolaj Rt.-nél jelentkezett mindaz az álló- és forgóeszköz, amelyre az új vállalatoknak nem volt szükségük. Ezt Nagykanizsa telephelyen gyűjtötték össze, és fokozatosan értékesítették.

A Kőolajipari Tröszt

1957. január 1-jével a Nehézipari Minisztérium megalapította középírányító szervként a Kőolajipari Trösztöt, ez egyesítette magában a szénhidrogénipar teljes vertikumát, és a vertikum tekintetében széles gazdálkodási jogkörrel rendelkezett. Átvette a korábban a minisztérium irányítása alá tartozó kőolaj- és földgázipari vállalatokat, és magába olvasztotta a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatot, valamint a Kőolajbányászati Tudományos Laboratóriumot. A túlzott központosítás elkerülése érdekében a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatból a trösztön belül önálló üzemeket szerveztek:

- Szeizmikus Kutató Üzem, Budapest
- Dunántúli Kőolajfúrás Üzem, Nagykanizsa
- Nagyalföldi Kőolajfúrás Üzem, Abony, majd Szolnok
- Szerkezetkutató Sekélyfúrás Üzem, Mezőkeresztes; azonban ez rövidesen beolvadt a Nagyalföldi Kőolajfúrás Üzembe.

A Kőolajipari Tröszt megalapításával megszűntették a Magyar Kőolaj Rt.-t, de megalapították a Tartalékeszköz Készletező Vállalatot Nagykanizsán.

A kőolajtermékek értékesítésére és forgalmazására 1957. július 1-jével a tröszt szervezetébe került a Nagynyomású Kísérleti Intézet, Budapest és a Magyar Ásványolaj és Földgázkísérleti Intézet, Veszprém, a Belkereskedelmi Minisztériumtól az ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalat, az Élelmiszeripari Minisztériumtól a Szénsavtermelő Vállalat.

A Kőolajipari Tröszt mint valóságos vállalat működött, a műszaki anyagbeszerzés mint főosztály a vállalatok megbízása alapján nevében és számlájukra szerezte be az igényelt műszaki anyagokat, berendezéseket, végezte az anyagkészletezést, és megszűntette a Tartalékeszköz Készletező Vállalatot.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt

A Kőolajipari Trösztöt 1960. október 1-jével a nehézipari miniszter Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) alakította az energiaellátás és -gazdálkodás hatékonyabbá tétele érdekében. A Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő V. székhelyét Szolnokra helyezte. Ugyanezen időponttal megalapította a Dunai Kőolajipari Vállalatot Százhalombatta székhellyel. Ez kezdetben beruházóként működött Budapesten, majd az első üzemegység beindulása után, 1965-től Százhalombattára telepítették.

1961. január 1-jével az OKGT átvette a Belkereskedelmi Minisztériumtól, majd 1961. december 31-vel megszűntette a Gáz- és Szénsavértékesítő Vállalatot, és a propán-bután gáz értékesítését az ÁFOR-ra, a szén-dioxid-értékesítést pedig a Szénsavtermelő Vállalatra bízta.

1961. december 31-ével a nehézipari miniszter összevonta a Budafai és a Lovászi Kőolajtermelő Vállalatot, Déldunántúli Kőolajtermelő Vállalattá, Bázakerettye székhellyel; 1962. június 30-ával az Almásfüzitői és a Szőnyi Kőolajipari Vállalatot összevonta Komáromi Kőolajipari V.-tá, Szőny székhellyel.

A szénhidrogén-ipari vertikum továbbfejlesztése érdekében 1963. január 1-jével a nehézipari miniszter megalapította a Kőolaj- és Gázipari Tervező Vállalatot (OLAJTERV), budapesti székhellyel.

1963. június 30-ával a nehézipari miniszter a Lardoline Kőolajipari Vállalatot beolvasztotta a Csepeli Kőolajipari Vállalatba, és december 31-ével a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalatot beolvasztva a Dunántúli Kőolaj és Földgáztermelő Vállalatot alapította meg, Gellénháza székhellyel.

1965. január 1-jével megkezdődött a kommunális gázipar átvétele az illetékes megyei tanácsoktól az OKGT szervezetébe.

1966. január 1-jével a Nehézipari Minisztérium a Csepeli Kőolajipari Vállalatot a Dunai Kőolajipari Vállalatba olvasztotta be.

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

- Északdunántúli Gázgyártó és Szolgáltató V., Győr
- Déldunántúli Gázgyártó és Szolgáltató V., Pécs
- Középdunántúli Gázszolgáltató és Szerelő V., Nagykanizsa
- Délalföldi Gázgyártó és Szolgáltató V., Szeged
- Tiszántúli Gázszolgáltató és Szerelő V., Hajdúszoboszló.

Az utóbbi vállalat keretében átvett távhőszolgáltatást, valamint termálvíztermelést és a hozzákapcsolódó földgázterme-

lést az OKGT később az illetékes tanácsoknak visszaadta. Ugyanezen időben a Fővárosi Gázművektől a Gáztechnikai Kutató és Vizsgáló Állomást önálló üzemként az OKGT vállalati szervezetébe illesztette.

1967-ben a tröszt tudományos laboratóriumi főosztályát önálló vállalattá szervezte Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratóriumként (OGIL) budapesti székhellyel, nagykanizsai és szolnoki fiókteleppel.

1969. január 1-jével a tröszt átvette a Békés Megyei Tanácstól az Orosházai Vas- és Kályhaiipari Vállalatot, és abból Alföldi Kőolaj- és Gázipari Gépgyár elnevezéssel alapított vállalatot.

1970. január 1-jével a nehézipari miniszter az OKGT keretében új vállalatot alapított – a „Prometheus” Tüzeléstechnikai Vállalatot, Budapest székhellyel. 1971. január 1-jével a Péti Kőolajipari Vállalatot a Dunai Kőolajipari Vállalatba olvasztotta. 1971. június 1-jével kezdte működését az OKGT Tiszai Kőolajipar Vállalat Előkészítő Szervezetének Lenínvárosi Kirendeltsége.

1972. július 1-jével a Dunántúli Kőolajipari Vállalat profilrendezés keretében átadta a Komáromi Kőolajipari Vállalatnak a volt Lardoline budapesti üzemét.

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

1974. július 1-jével profiltisztítás keretében a nehézipari miniszter a Kőolajvezeték Vállalatot két vállalatra bontotta:

- Kőolajvezeték Építő Vállalatra,
- Gáz- és Olajszállító Vállalatra, mindkettőt Siófok székhellyel.

1974-ben az OKGT átcsoportosította a kútjavító és lyukbefejező berendezéseket a Dunántúli és a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatoktól a Dunántúli és Nagyalföldi Kutató és Feltáró Vállalatokhoz.

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

1979. január 1-jével az ipari miniszter az OGIL, a NAKI és a GKVÁ (Gáztechnikai Kutató és Vizsgáló Állomás) összevonásával megalapította a Magyar Szénhidrogénipari Kutató Fejlesztő Intézetet (SZKFI) Százhalombatta székhellyel, a kutatótevékenység hatékonyabbá tétele és a műszerpark jobb kihasználása érdekében.

1980-ban a Kőolaj- és Gázipari Tervező Vállalat Olajipari Fővállalkozási és Tervező Vállalattá alakult át az Ipari Minisztérium rendelkezése értelmében.

1981. január 1-jével a Prometheus Tüzeléstechnikai Vállalat önálló vállalatként a pénzügyminiszter felügyelete alá került.

1991. július 1-jével a 3149/1991. IV. kormányhatározat szerint megalakult a MOL Rt. (a Magyar Olaj- és Gázipari Rt.) a szénhidrogén-vertikum irányítására és gazdálkodására; a szénhidrogén-vertikumból kivált a Kőolajkutató Vállalat és a Szénsavtermelő Vállalat, valamint az újonnan alakult ROTARY Kft. mint az OKGT egyszemélyes kft.-je, és államigazgatási felügyelet alá kerültek:

- Alföldi Kőolajipari Gépgyár
- Budapesti Kőolajipari Gépgyár
- Dunántúli Kőolajipari Gépgyár
- Kőolajvezeték Építő V.
- Olajipari Fővállalkozó és Tervező Intézet.

A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet egyes részei a MOL Rt. szakágaiba olvadtak be.

A gázszolgáltató vállalatok mint közüzemek együttesen közvetlen költségvetési kapcsolatot tartanak és államigazgatási, majd a Gázszolgáltatók Egyesülete megalakulása után ennek felügyelete alá tartoznak. A kormány 1991. XVI. törvényerejű rendelete értelmében megszűnt a MOL Rt.-nek a kőolajkutatás, -termelés, -feldolgozás, -szállítás és -értékesítés terén a monopóliuma. A MOL Rt. eddigi kutatási területén kívül eső régiókra az állam nemzetközi tendereket írt ki, és négy régióra kutatási és termelési koncessziót adott ki.

Köszönetet mondok mindazon kollégáknak – elsősorban dr. Bogdán Bélának –, akik az összeállításban segítségemre voltak.

IRODALOM

Németh A.: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentumgyűjteménye 1919–1949-ig. Kézirat, OKGT-irattár.

Bánda J.: A magyar kőolajbányászat részletes története. Kézirat, OMBKE 1984.

Halmágyi K.: A magyar kőolaj- és gázipar számviteli munkájának áttekintése. – Kőolaj és Földgáz, 1987. 18. p.

L. Kassai, Mining Eng.: The Hungarian oil industry before the formation of MOL Co.

Külföldi hírek

Ausztria szerepe Európa gázellátásában

M. H. Hall áttekinti a világ földgázforrásainak és -szükségleteinek alakulását, és bemutatja a földgázforgalom képét a világ különböző régióiban. Részletesen ismerteti Európa földgázátvezeték-hálózatát és a hálózat kapcsolatait. Kiemeli, hogy az Oroszországból szállított földgáz jelentős része a baumgarteni fogadóállomáson át halad Németország, Franciaország, Olaszország, Szlovénia és Horvátország felé. Baumgarten

szinte egy szabályozókar az európai hálózat számára. *Hall* ismerteti az adriai Krk-szigeten épülő LNG-terminál szerepét is. Ez 10 Mrd m³/év földgáz fogadására lesz alkalmas, és nemcsak az olasz és horvát gázrendszert táplálja, hanem a Penta-vezetékén át bekapcsolódhat a nyugat-európai (ausztriai és német) gázátvezeték-rendszerbe.

Oil Gas European Magazine.

Lengyel finomítók fejlesztése

Lengyelország több mint 30, a kőolajiparban tevékenykedő nemzetközi céget hí-

vott meg, hogy vegyenek részt a Plock és Danzig városban levő finomítók mintegy 2,1 Mrd \$-t igénylő beruházásaiban. A lengyelek legalább 30%-os külföldi részesedési arányt szeretnének elérni. Danzigban az évi 3 Mt desztillációs kapacitást 4,5 Mt-ra, Plock-ban pedig a kapacitást évi 2 Mt-val emelve 14,5 Mt-ra kívánják növelni. A lengyel évi benzinszükséglet jelenleg kb. 10,5 Mt, ennek 1/5-ét importálják.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

Hatvan éve találták meg a bükkszéki kőolajmezőt

ŐSZ ÁRPÁD

ETO: 622.323/324. (439) (09)

„Bükkszék”



Ősz Árpád
okl. olajmérnök, okl. menedzsermérnök,
főmérnök
MOL Rt., Szolnok
OMBKE- és SPE-tag

Most, amikor a 60 éves magyar szénhidrogén-bányászatot ünnepeljük, nemcsak a zalai kőolajra, Budafapusztára kell emlékeznünk, hanem meg kell emlékezni Bükkszékről is. 1937. április 28-án indult meg Bükkszéken a 10 évig tartó kőolaj-ki-termelés. Bükkszék hozama és jelentősége eltörpül ugyan Budafa mellett, de mivel értékesíthető volt, „ipari mértékű”-nek lehetett tekinteni.

Milyen előzmények vezettek a bükk-széki kőolajmező felfedezéséhez, hogyan találták meg, miként és mennyit termelt, milyen nem szénhidrogén-termelési eredmények születtek, továbbá, milyen szénhidrogén-kutatásokat végeztek később még Bükkszék környékén, és miként járultak hozzá a kőolaj-kutatók a Salvus-víz további biztosításához? Ezekre a kérdésekre vet rövid visszapiillantást ez a cikk.

1. Bevezetés

1937. április hó 28-án feltűnő hír jelent meg az egyik esti lapban, miszerint „Bükkszék község határában olyan hatalmas olajmezőt sikerült találni, amely a Csehszlovákia által elszakított Egbell község határában talált nyersolaj-előfordulással egyenrangú” [1]. Az ásványkincsek kutatóját a mutatkozó siker láza éppúgy túlzásra ragadhatja, mint a szenvedélyes vadászt vagy halászt. *Dr. Lóczy Lajos* egyetemi nyilvános rendes tanár, a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatója, 1937. április 7-én a bükkszéki fúrásról így nyilatkozott: „A fúrás eredménye nagyfontosságú és komoly reményekre jogosító, mert a felismert hegyszerkezetek alapján valószínűnek látszik, hogy Bükkszéken egy nagyszabású, legalább 4 kilométer hosszú és 1,5 kilométer széles olajmezőnk van, amely hosszú életű olajkutakat fog szolgáltatni. A bükkszéki olaj kitűnő összetételű, mert magas százaléku benzint, paraffint és petróleumot tartalmaz. Megítélésem szerint a nagyki-terjedésű olajmezőn egymástól 50–60 méternyi távolságban lefúrandó 300–400 kútból jelentős mennyiségű földiolajat tudunk kanalazni. Nagy előnye a felfedezett petróleum-előfordulásnak az is, hogy az első termelő rétegszint csupán 330 méter mélységű. Nagyon va-

lószerűnek tartom azonban, hogy mélyebbre fúrva még jóval kiadósabb petróleumtartókat fogunk találni.

Azt a körülményt, hogy már a második bükkvidéki fúrás ilyen fényes eredményt (heti 60 q) hozott, rendkívül szerencsésnek kell neveznem. Ismeretes ugyanis, hogy az új kutatási területeken sokszor évtizedek múlnak el és milliós vagyonok vesznek el, míg felszökik a petróleum. A statisztika szerint az addig ismeretlen területen mélyesztett pionírfúrások 95%-a eredménytelen szokott lenni. Az első eredményes fúrást azonban gyorsan követik a többiek, sokszor nem remélt óriási olajmennyiségekhez vezetve. Nemcsak Bükkszék körül, hanem másutt is a Bükk és Mátra hegyek alján remény áll fenn petróleum feltárására” [2]. *Dr. Vitális István* geológus, egyetemi tanár azt remélte, hogy a Bükk-szék és a recski Miklós-völgy tektonikai vonala által jelzett területsáv alatt az Északkeleti-Kárpátok addig megtalált olajmezőinél bővebb hozamúakat is sikerül majd feltárni. Azonban megjegyezte, hogy „...bányaföldtani összehasonlítások mégis arra intenek, hogy a «boldoglításban» mérsékeltnek kell lennünk” [1]. S mindezt bizonyította, hogy a bükkszéki olajmező 10 esztendő működése után, 1947-ben megszűnt termelni.

2. Előzmények

A mai értelemben vett kőolajipar születését a múlt század közepe tájára teszik, amikor a mélyben rejlő olajat mélyfúrás-sal kezdik feltárni, és fűrt kutakon át kezdik termelni. A természetes kibúvások helyein jelentkező szénhidrogéneket azonban, így a kőolajat, az aszfaltot, a bitument és a földgázt, ahol ember élt, ősidők óta ismerték (1. ábra). A magyar olajbá-



1. ábra. Primitív módszerekkel kiaknázott felszíni kőolajforrások (1540 körüli időkből származó fametszet)

nyászat történetében is érdekes, hogy ismerték-e a magyar történelmi időkben a Bükk és a Mátra hegyek alján a kőolajat.

A magyar nyelvben a finnugor eredetű „szurok” szó jelenik meg először 1075-ben, majd egy 1358. évi oklevél említi egy, a



1. kép. A szerző előadását tartja

honti erdőkön átfolyó szurkos olajszennyezésű patakok: „Per silvan hontensem qual Hungarical surkoscher vocatur” [3]. Dr. Kertai György olajgeológus szerint ilyen olajszennyezéses patak bőven lehetett Eger környékén, ahol már 150 méter mélyen olajat találunk, és az itt gyűjtött olajat használhatta Dobó István 1552-ben Eger védelmének. Ilyen természetes vízfolyás felszínén úszó bitumenről ír Georgius Agricola, a mineralógia atyja és a középkori bányászat és kohászat technikájának halhatatlan megörökítője a De natura fossilium libri X (1546) című művében, majd a híres De re metallica libri XII (1556) című művében beszámol ennek az olajnak a gyűjtéséről és desztillálásáról is, és erről a műveletről képet is közöl [4] (2. ábra).



2. ábra. Bitumentermelés vízből, nyers bitumenből és kőzetből: B – sajtár; C – réz- és vasedény; D – réz- és vasedény fedele

A recsk-parádvidéki „Bergöl”-ről Kitaibel Pál már 1799-ben megemlékezik [5], és a Magyarország növényvilágáról, pártfogójával, Franz Waldstein von Waldensteinel közösen kiadott munkájában (1806) növényi eredetűnek mondja a kőolajat, amely többek között a felhagyott parádi (recski) ércbánya falán csepeg le.

Ebből a korból arról van adat, hogy olajárus szlovák parasztok, az „olajkarak” gyalog vagy kordéval ezen a vidéken is házálnak, és saját készítésű fenyő- és borókaolajon kívül kőolajat is árultak gyógyszerként.

Francois Sulpice Beudant, a párizsi egyetem egyik első ásványföldtani tanára, aki 1818-ban földtani és ásványtani tanulmányúton járt hazánkban, a nálunk több helyen található bitumenről említi meg, hogy a nép régóta kocsikenőcsnek használja. Jelentősnek ítéli meg a recski előfordulást is.

Magyarországon 1850 táján kezdték az első olajkutatásokat, majd 1850 és 1880 közt kisvállalkozók kezdetleges eszközökkel, szakértelem és tőke nélkül 20-30 kutatóknak mélyítették. 1881-től 1893-ig már több szakértelemmel és anyagi erővel folyt a kőolajkutatás, többek között Recsk is a kutatási tevékenység színhelye volt. Recsk-Sírok között emberemlékezet óta ismeretesek voltak a besűrűsödött olajnyomok. A Recsk

környékén megélenkült földtani vizsgálatok kiterjedtek az ott már régóta ismert kőolajszivárgásokra is. Különösen sok kőolajszivárgásról tudtak a község melletti Miklós-völgyben, ahol a Weiss és Társa cég által mélyített két aknából – az első akna 34 méter mélységben adott „gazdag olajnyomokat”, a második 40 méter mélységben – és egy kutatófúrásból, az olajjal átitatott andezitufából sikerült ugyan mintegy 80 liter kőolajat összegyűjteni, de a vállalkozás végül is megbukott [1], [6].

1893-ban Böckb János bányamérnök, a Földtani Intézet igazgatója kezdeményezésére és vezetésével megindul a szervezett geológiai kutatás, először az ismert lelőhelyek vidékén. Felvette a megvizsgálandó területek sorába a „Heves megyei recki petróleumtartalmú vidéket” is, azonban az erdélyi földgáz elterelte róla a figyelmet.

Tard és Bogács környékén, a Bükk hegység előterén 1908-ban szénkutató fúrások aszfalttal átitatott homokrétegeket harántoltak. 1928-ban a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. aszfalt-ra felújította a kutatásokat, és Bogács határában, 103,1–104,8 méter mélységben 10,53% aszfalttal átvődött kavicsos homokréteget tárt fel. Tard határában, 223,5–225,8 méter mélységben szeltek át olyan homokréteget, amelyben 6,2% aszfalt

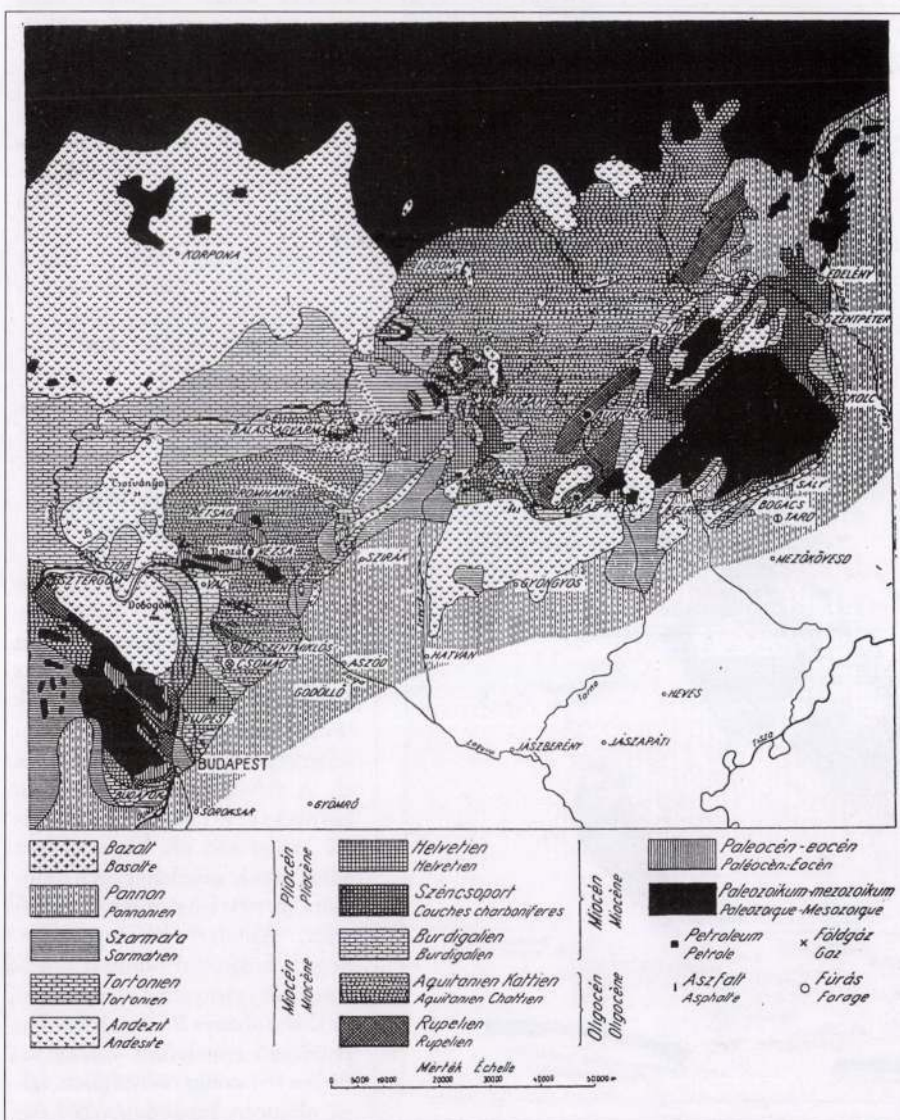
mutatkozott. A Kőszénbánya Rt. által lemélyített mátra-derecskei fúrásban is jelentkezett némi fosszilis szénhidrogénnyom.

Az Alföld északnyugati peremi részének földtani és geofizikai részletes vizsgálata 1930-ban indult meg [7] (3. ábra). Dr. ifj. Lóczy Lajos, miután 1932-ben átvette a Magyar Állami Földtani Intézet vezetését, a kutatást az Északi-középhegység területére és annak peremvidékére irányította át azon elgondolással, hogy az ott régóta közismert, de kevéssé méltányolt felszíni szénhidrogén-indikációk alapján a gyűrődéses-vetődéses óharmadkori, paleogén képződmények szerkezetileg kiemelt részei nyújtanak legtöbb kilátást a kedvező kutatási eredményekre [8], [9], [10]. A Földtani Intézet legkiválóbb dolgozói láttak munkához. A kutatások csakhamar megjelöltek olyan vidéket, ahol fúrások lemélyítése indokoltnak látszott: a Bükk hegység délkeleti alját, valamint a Mátra hegység északkeleti végződését és északi oldalát.

Már maguk az aknázasokkal egybekötött geológiai felvételek számos, eddig nem ismeretes olajindikáció megtalálásához vezettek. Így a Bükk hegység déli alján fekvő Sállynál aszfalt-előfordulást, míg Parád és Reck környékén sok helyütt igen figyelemreméltó olajszivárgásokat sikerült felfedezni, közülük legkiválóbb volt a recki kincstári ércbányában, a Lahóca-hegy belső részében feltárt olajfelfakadás, amely hónapokon keresztül napi 15–22 kilogramm aszfaltbázisú olajat szolgáltatott. A nagybányai Sulyom-hegyi olajindikáció, az oligocén rétegekbe hatoló szénfúrások gyakori földgázkitörései, az olajtartalmú sós savanyúvíz-források (csevicék) nagy száma, valamint az oligocén képződmények úgyszólván mindenütt tapasztalható bitumentartalma és olajszaga ugyancsak a kutatás érdekében szólt. A felsorolt olaj-indikációk előfordulási viszonyai alapján kétségtelenné vált, hogy az olajkutatás szempontjából elsősorban az oligocén lerakódások érdemelnek figyelmet [11].

A Bükk hegységnek és környékének részletes és mintaszerű földtani feltérképezését elsősorban dr. Schréter Zoltán és Rozložnik Pál végezte 1932–1938 között.

Mintthogy mindenekelőtt a Bükk déli peremén lévő földtani viszonyokat kellett tisztázni, így a dr. Schréter Zoltán által 1934-ben kimutatott szekrényvölgyi boltozaton, ahol a szénkutató fúrások aszfaltos-olajos rétegeket harántoltak, megtelepítették a Tard 1. sz. tanulmányi fúrását. Ez a fúrás 1934. augusztus 8-án indult meg és 1935. november 28-án fejeződött be 1830,8 méter mélységben. Ez tulajdonképpen a paleogén me-



3. ábra. Az Alföld északi peremhegységeinek földtani térképe. (Szerkesztette dr. Lóczy Lajos)

dence első földtani alapfúrás jellegű fúrása volt. A tardi mélyfúrás harántolta a pontusi, a középső miocén és az alsó oligocén üledékeit, 1781 méter mélységben elérte a középső triász mészkövet, és abba még 50 méterre hatolt be. 125–800 méter mélység között a középső miocén üledékei között a riolit- és az andezittufában több helyen mutatkozott kőolaj- és földgáznyom, legtisztábban 215,2–215,8 méter között, ahol 60 centiméter vastag rétegben majdnem tiszta kőolaj volt. Az oligocén alsó részében, 1464,5–1467,1 méter között is észleltek a homokos üledékben kőolajnyomokat. A tardi fúrás termelésre érdemes kőolajmennyiséget nem tárt ugyan fel, mégis olyan, értékes eredményeket nyújtott, amelyek a további kutatásokhoz felbecsülhetetlen kiindulást szolgálták, másrészt bizonyította azt is, hogy a Bükk déli alján van kőolaj.

Rozlosnik Pál 1934-ben végezte el Parád, Recsk és Mátraballa környékének részletes kőolaj-geológiai felvételét, ott a fiatalabb rétegekben (200–300 méter) valószínűsített olajat, és ajánlotta fúrások segítségével azok megvizsgálását

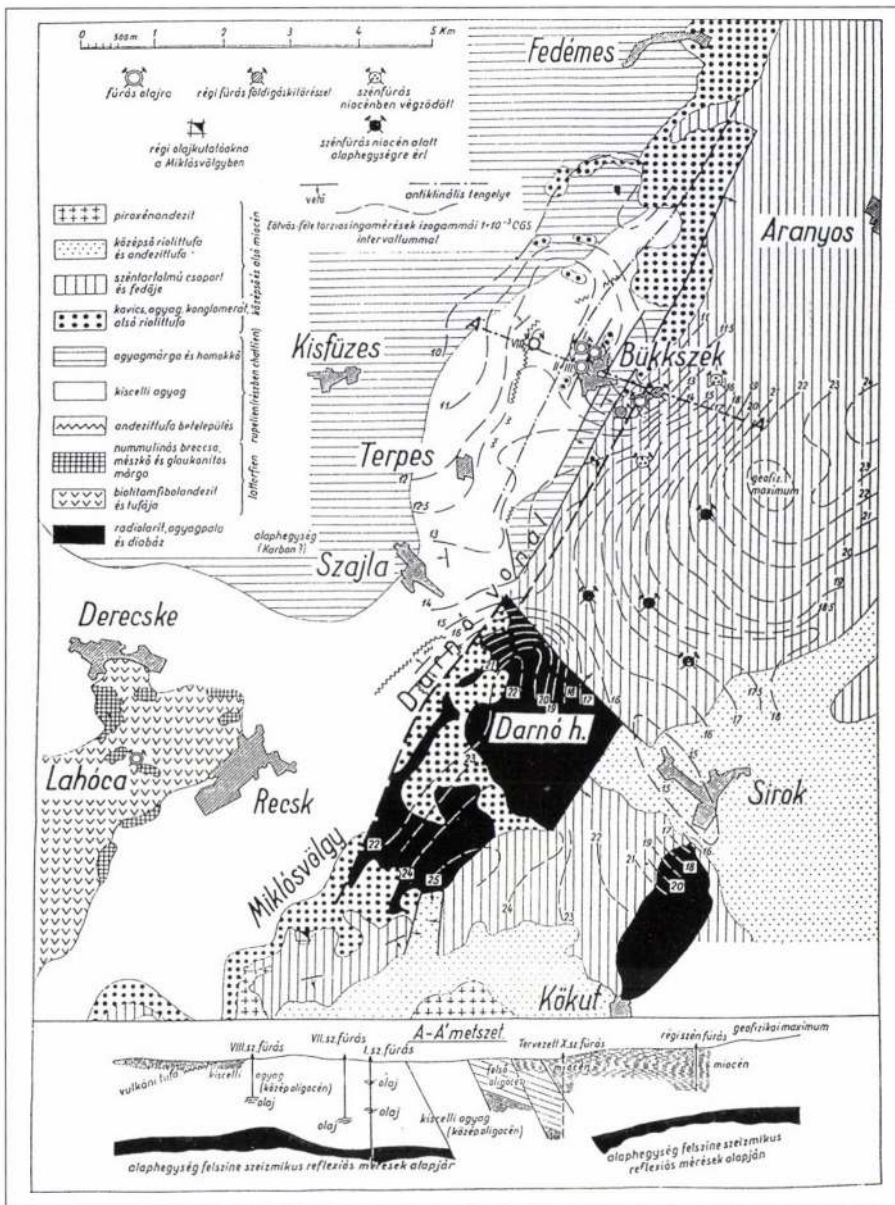
[12]. A környék közismert és klasszikus olajszivárgásos területén három fúrás mélyült. A *Parád I.* jelű a parádi üvegghutától északnyugatra 1936. január 10-től április 20-ig 324,7 méter mélységig hatolt le a miocén mélyebb részein keresztül, és a felső oligocén képződményben állt meg. A *Parád II.* jelű fúrás a Parád községtől délkeletre fekvő Várhúck tetőn 1936. május 25-től június 26-ig készült el, és ugyanúgy, mint az előző fúrás, szintén a mélyebb miocén részeken keresztül a felső oligocénbe hatolt le 262,7 méter mélységig. Ezek a kutatófúrások nem mutattak ki azoknál jelentősebb olajnyomokat, mint amilyenek már a külszínen is megállapíthatóak voltak. A III. számú Lahóca-hegyi fúrást 1936. december 11-én kezdték el és 1937. szeptember 18-án fejezték be 735,75 méter mélységben. A fúrás a hegység belsejében megfigyelt kőolajszivárgást és az ércesedési viszonyokat kutatta. A lahócai fúrás kőolajjelenlét szempontjából kielégítő eredményt nem adott, bár az alaphegységbe is behatolt mintegy 200 métert. Erősebb olajnyomok csak az elkovásodott tömzskőzet mag-

sabb régióiban – *Katalin-táró* szintjéig, 134–137 méter és végül 220–230 méter között – mutatkoztak, lefelé az olajnyomok mindjobban gyengültek, majd elmaradtak.

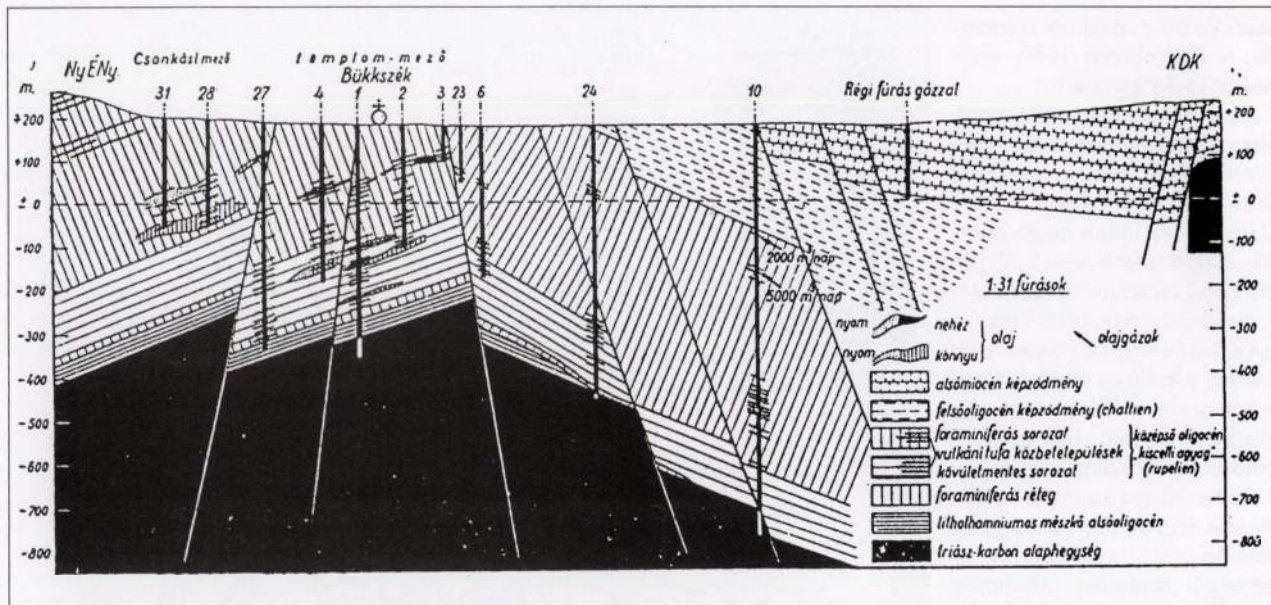
Ezek szerint úgyszólván kétségtelenné vált, hogy a kőolaj a kiemelkedő lahócai eruptív test elkovásodott tömzskőzeteinek hézagaiba a ráboruló oligocén korú üledékköpenyből oldalirányú vándorlás útján került be. Figyelemre méltó felvilágosításokat adott azonban a lahócai fúrás a sorozat mélyebb részének ércvezetése tekintetében; ezek a tapasztalatok a recski ércbányászat jövője szempontjából értékesek voltak.

3. A bükkszéki kőolajmező megtalálása

A Mátra északi oldalának nyugati részén dr. Schréter Zoltán végzett részletes földtani felvételt 1935-ben. A Recsk környékéhez északkelet felé csatlakozó vidék (Pétevársára, Bükkszék) földtani feltérképezését 1936-ban kezdte el. A felvétel Bükkszék község környékének földtani felépítéséről hamarosan oly biztató képet adott, amely mindenképpen indokolta itt egy kutatófúrás lemélyítését. Mindezt alátámasztotta, hogy a bükkszéki boltozat keleti, leszakadt szárnyában a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. egy 1936 februárjában lemélyített szénkutató fúrása 161 méter mélységben, felső oligocén képződményből éghető földgázt tárt fel olajnyomokkal (4. ábra).



4. ábra. Bükkszék környékének földtani térképe. (Dr. Telegdi Róth Károly nyomán)



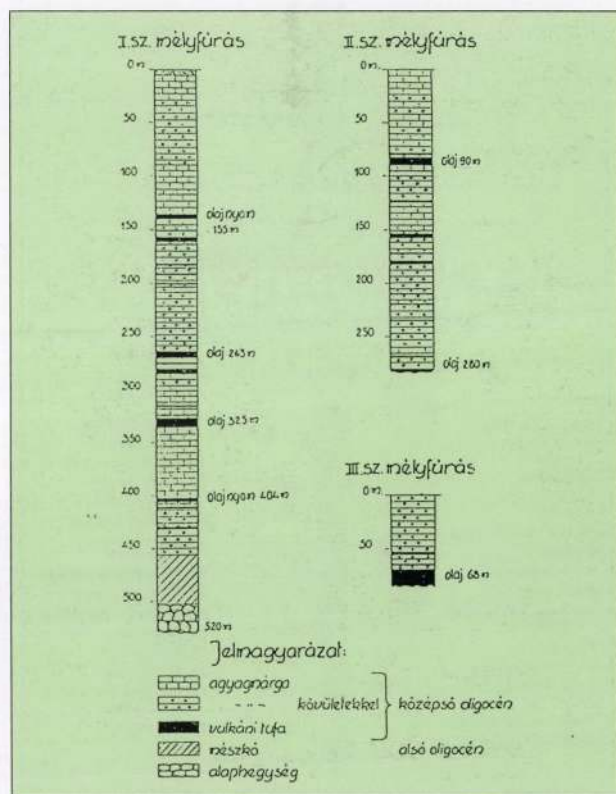
5. ábra. Földtani metszet Bükkszéken keresztül. (Dr. Telegdi Róth Károly nyomán)

A feltérképezett bükkszéki felboltozódásban (antiklinálisban) az oligocén rétegcsoport mélyebb tagjai (a rupéli felsőbb része) bukkannak a külszínre kb. 3,5 kilométer hosszúságban és átlagosan 1 kilométer szélességben. A boltozat nyugati szárnya jól kifejlődött, míg a keleti szárnyát nagy vetődések a mélybe süllyesztik. A boltozatmagot számos pikkelyes feltoldás és vetődés járja át, ennek következtében az számos kisebb-nagyobb rögre darabolódott. Ezek az egyes rögök a külszínen azonban nem határolhatók el, mivel a tektonikai vonalak a külszínen nem ismerhetők fel. Tehát a boltozat összetört, felpikkelyezett, és ezt a töredezettséget a fúrások igazolták is. A középső oligocén mélyebb részében, a rupéli emelet agyagjaiba és agyagmárgáiba, valamint az alsó oligocén latorfui emelet agyagmárgáiba települt andezittufa és riolitufa rétegekben, valamint tufás homokkő és valódi homokkő rétegekben raktározódott a kőolaj és a szén-dioxid-gáz, továbbá kisebb mennyiségű metángáz is. Ezek a mélyebb rétegek nem kerülnek a külszínre, csak a fúrásokból ismeretesek. Mivel ezeket a kőolajtartalmú rétegeket vastagabb agyag zárórétegek fedik, a kőolaj feltárása a boltozat tetején és annak nyugati szárnyában járt eredménnyel [13] (5. ábra).

A kimutatott bükkszéki antiklinálison, az összetört boltozat közepén 1936. december 6-án indították meg az első mélyfúrást. Már 135–138 méter mélységben jelentkeztek olajnyomok, ezeket azonban csakhamar elnyomta az utánuk tóduló szénsavas sósvíz, amely kezdetben 2000 liter/min mennyiségben áramlott ki a fúrócsövön. A víz elzárása után, a fúrás folytatásakor 1937. február 21-én, 263 méter mélységben vízmentes kőolajtartalmú szint jelentkezett, ebből kanalazással pár nap alatt 150 liter olajat lehetett termelni. A fúrólyuk 326 és 388 méter közötti szakaszából napi 200–300 liter olaj volt pár napon át kanalazható, és helyenként mélyebben is mutatkozott olajnyom.

A fúrás 458 méter mélységben alsó oligocén korú lithothamniumos mészkőbe jutott; ebben hatalmas szénsavas sósvíz-tömeget nyitott meg, és 503 méterben elérte a triász-karbon alaphegységet, amely radiolaritból, mélyebben radiolarit és sötétszürke tömött mészkő váltakozásából áll. A fúrás teljes

mélysége 654,2 méter, tehát az alaphegységből 151,2 méter vastag sorozatot nyitott meg, és még ebben is kimutatott gyenge olajnyomokat. Ez a fúrás igazolta a felszíni földtani felvételkor is megállapítottakat, hogy a „kiscelli agyag” aránylag sűrűn tartalmazza vulkáni tufa, homokos tufa, valamint agyagos tufa köztelepüléseit, ezek helyenként több méter vastag zónákat alkotnak. Az erős olajnyomok minden esetben

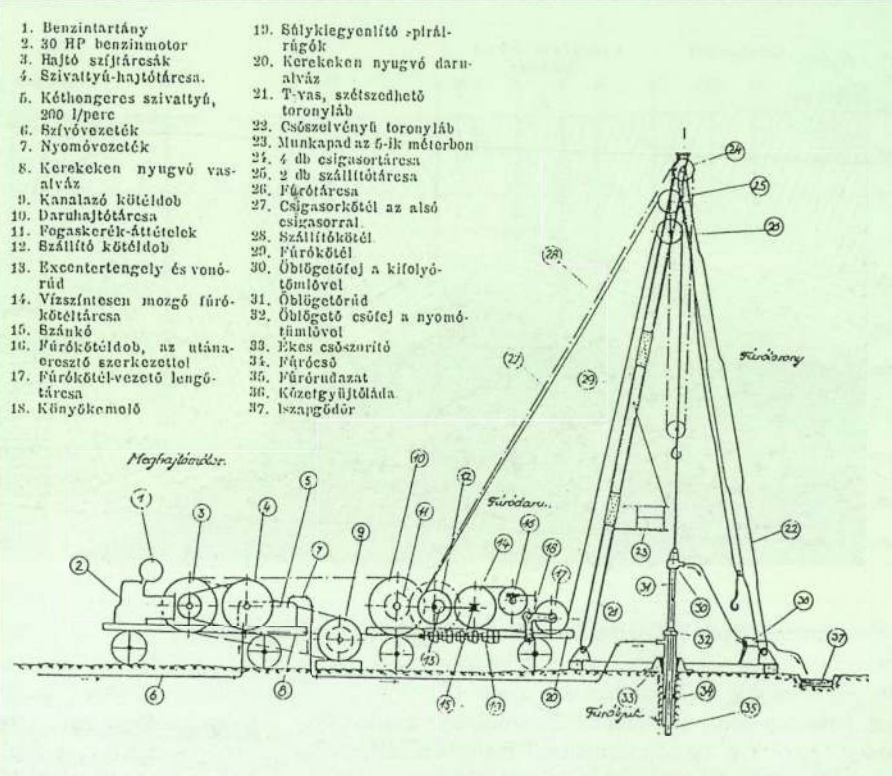


6. ábra. A bükkszéki I., II. és III. számú mélyfúrások geológiai szelvénye

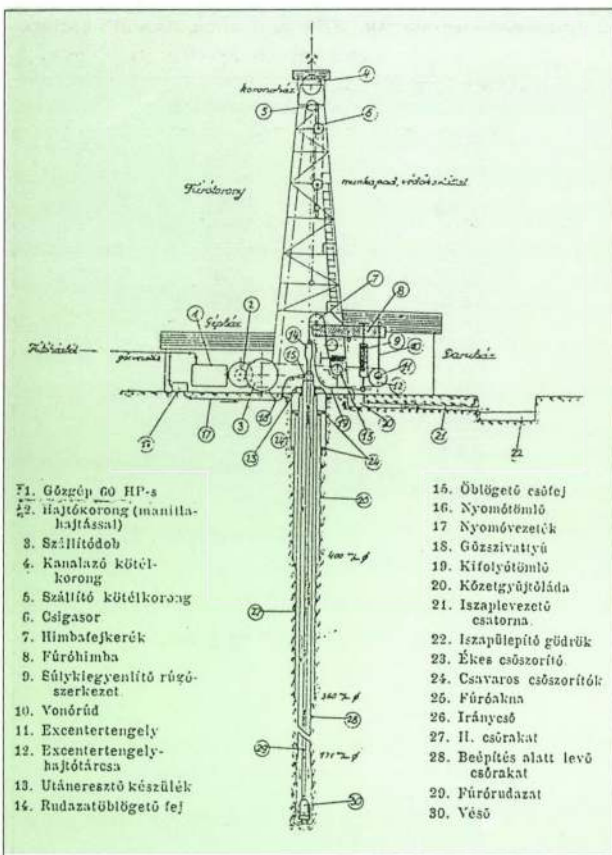
ezekből a tufás zónákból származtak. A kutatófúrást 1937. szeptember 16-án fejezték be.

Az 1. számú fúrás biztató eredménye indokolta azt, hogy teljes erővel indítsák meg a bükkszéki boltozat megkutatását. 1937. március 19-én indult meg a Bükk-szék-2. számú fúrás, amely 40 nap alatt 286,2 méter mélységbe jutott le, viszonylag erős olajsztint, és ebből indult meg a kőolajtermelés (6. ábra). Minthogy már a 2. számú fúrás termelésre érdemes olajsztint feltárására vezetett, hamarosan 6 fúróberendezés települt a területre. A munkákat a kincstári kutatók már régebbi idő óta meglévő berendezéseivel végezték. A kis mélységű fúrásokat alkalmilag összeállított, egyszerű felszerelésekkel mélyítették. A mélyebb fúrások Fauck-Express (7. ábra), illetve Trauzl-Rapid (8. ábra) ütőfúró, vízöblítéses berendezésekkel készültek [14].

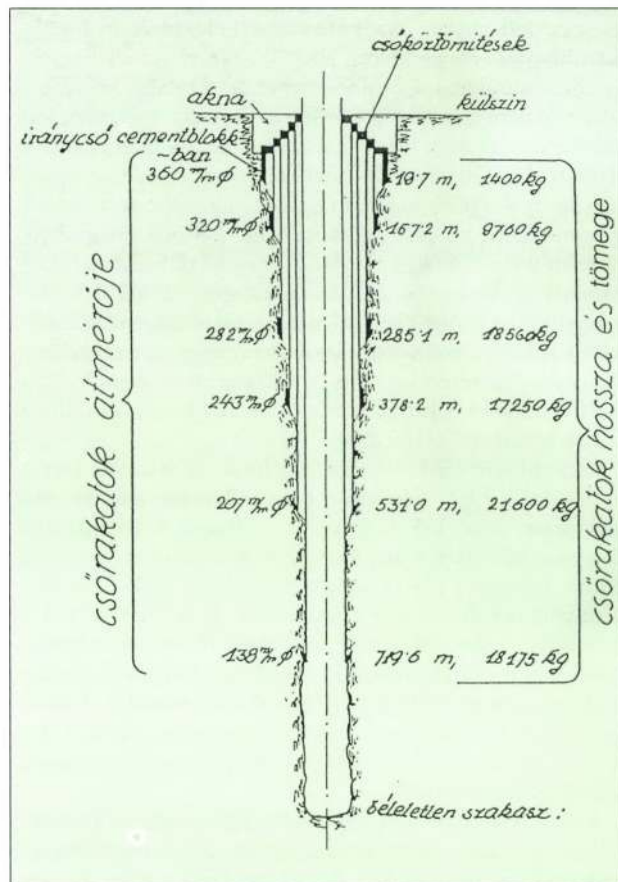
A fúrások telepítését nagyon megnehezítették a lépten-nyomon jelentkező vetők. A kiscelli



8. ábra. Trauzl-féle, 500 m-es, szállítható ütőfúró berendezés vonalas rajza



7. ábra. Fauck-féle express, 1500 m-es ütőfúró berendezés vonalas rajza



9. ábra. A Bükk-széki fúrások beléscsővezetésének sémája

A bükkszéki boltozat nyugati szárnyában a kb. 1 km² kiterjedésű produktív terület egy váltós vetővel elkülönített, két különálló kis mező részre oszlott, a „Templom”- és a „Csonkás”-mezőre.

A termelés a Templom-mezőben indult meg (10. ábra). A boltozatmag közepe táján, a bükkszéki templom közelében volt a kőolajtermelő fúrások nagy része, és innét kapta ez a kőolajterület a Templom-mező elnevezést. E mezőnek a falu szélén egy, a bükkszéki boltozat keleti szárnyát lesüllyesztő vető szab határt. Ezzel a vetővel a Templom-mező rögeiben foglalt sorozatnak felemelkedő része érintkezik; itt egy 150–200 méter széles sávon lehetett sűrűn egymás mellé telepíteni a produktív kutakat. A Templom-mezőben két olajtartalmú szint helyezkedik el egymás fölött; az egyik 80–100 méter mélységben, a másik mintegy 200 méterrel mélyebben. A felső olajsínt benzínben szegény kőolajat tartalmaz, és vízzel együtt lehetett kitermelni; valamennyi kút többé-kevésbé vizes olajat adott ebből a szintből. A kőolajjal megnyitott gáz majdnem tiszta szén-dioxid volt. Ebben a mezőben ebből a szintből kezdetben három kút termelt olajat felszállva, a legtöbb kút azonban kanalizálni, illetve dugattyúzni kellett. A felső szintben mélyített kutak némelyike kezdetben a bükkszéki viszonyokhoz mérten bőséges hozamú volt (3–6 tonna/nap), azonban néhány hét, illetve hónap elteltével e kutak hozama erősen csökkent. A Templom-mező alsó szintje mintegy 20% benzint tartalmazó kőolajat adott.

A bükkszéki kőolajmező másik kőolajtermelő területe a Csonkás-dűlőben fekszik, ezt Csonkás-mezőnek vagy másképp: Sós-mezőnek nevezték el, a Pétervására-terpesi országút felé lemenő Sós-völgy után. Ez a terület a bükkszéki boltozat nyugat-északnyugati szárnyában fekszik, és a boltozat középponti részétől, a búv tájékától több tektonikai vonal, valószínűleg pikkelyes feltolódás választja el. A Csonkás-mező, a Templom-mezőhöz képest, váltós vető mentén felemelt helyzetben van (11. ábra). Az a tufasorozat, amely a Templom-mezőben a felső olajsínt tartalmazza, a Csonkás-mező nyugati szélén a külszínre búvik; a fúrások e tufasorozat fekéjébe mélyültek, és így csak az alsó olajsíntet tárták fel. A termelt kőolaj vízmentes volt, és összetétele megegyezett a Templom-mező alsó szintjének olajával. A Csonkás-mező adta a bükkszéki kőolajtermelés legnagyobb részét, kb. 70%-át. Négy kútból származik a Csonkás-mező termelésének 80%-a, a többi kútból naponta csak néhány mázsát, vagy éppen a mázsá töredékét lehetett kitermelni.

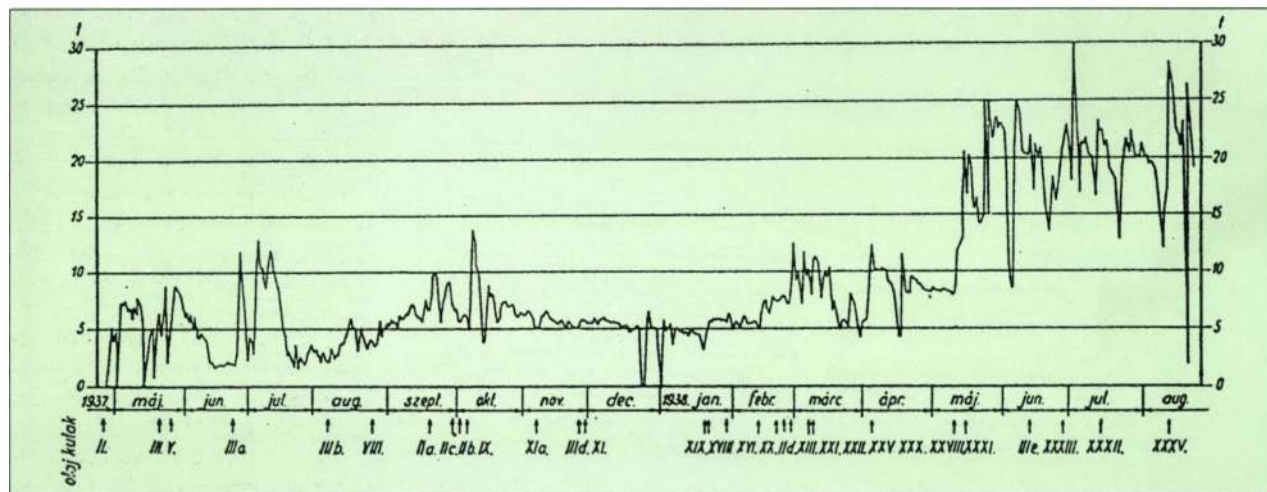
Az egyes kutakból kitermelt kőolaj a kutak mellett felállított tartályokba került, ha víz- vagy iszaptartalmú volt, akkor annak leülepedése után a tiszta olajat másik tartályba szivattyúzták át. Az összegyűjtött kőolajat egy 6000 liter űrtartalmú teherautó szállította Parád vasúti állomásra, az állomáson egy 50 köbméteres tartály tárolta és ülepítette tovább az esetleg még tisztátalan olajat, és ebből a tartályból töltötték meg a vasúti kocsikat.

A bükkszéki kőolajtermelés kezdetben napi 5–10 tonna között ingadozott, 1938 februárjában kezdett napi 10 tonna körül állandósulni, és májusban, a Csonkás-mező fokozatos feltárásával emelkedett fel 20–25 tonnára (12. ábra), 1943-ban azonban már napi 1 tonnára esett vissza. Bükkszéken 1937–1947 között összesen 11 727 tonna kőolajat termeltek ki a következő megoszlásban [15], [16]:

| Év | Kitermelt kőolaj, tonna |
|-----------------|-------------------------|
| 1937 | 1 029 |
| 1938 | 5 730 |
| 1939 | 1 944 |
| 1940 | 927 |
| 1941 | 478 |
| 1942 | 430 |
| 1943 | 356 |
| 1944 | 191 |
| 1945 | 209 |
| 1946 | 233 |
| 1947 | 200 |
| Összesen | 11 727 |

| | |
|---|-------------|
| Könnyűbenzin (sűrűsége 15 °C-on 0,7246) | 8% |
| Nehézbenzin (sűrűsége 15 °C-on 0,7676) | 9% |
| Petróleum (sűrűsége 15 °C-on 0,825) | 15% |
| Gázolaj (sűrűsége 15 °C-on 0,842) | 28% |
| Maradék | 40% |
| Összesen | 100% |

A bükkszéki kőolaj a földgázban szegény – annak is túlnyomó része szén-dioxid – paraffinbázisú olajokhoz tartozott, amelynek átlagos összetétele a következő [7]:



12. ábra. A bükkszéki kőolajtermelés kezdetének alakulása

A rendkívül leromlott útviszonyok közepette nagy gondot okozott a tartálykocsis közúti szállítás, így megkezdték a helybeni feldolgozást. Létrehozta egy napi 500 liter kapacitású berendezést. Az előállított finomítványról azt írták: „...a benzinnel nem indul a motor, mert benne 40% benzin, 54% petróleum és 6% gázolaj van. Így az üzem termékeit a környék népe világításra, főzésre és fűtésre tudja csak használni...” Ettől függetlenül 1945 májusában egy korszerűbb és napi 1 tonna kapacitású új lepárlót építettek. A kutak termelése hétről hétre csökkent, míg 1947-ben az Iparügyi Minisztérium a mezőt véglegesen be is zárta [17], [19], [20], [21].

Bükkszéken roppant értékes az is, hogy itt próbálkoztak meg a mélyműveléses olajbányászattal, Kis István bányafőtanácsos javaslatára, aki a helyszínen a munkálatokat is irányította. A kísérleti „olajbánya” 24 méter mély aknával kezdődött, és ebből az aknából három vágatot is hajtottak különböző irányokban. Olajat azonban csak a fővágat közepe táján, valamint a III. jelű vágat elején és végén találtak. Egy hónap

„csurgatással” 313,8 liter olajat termeltek, ez a magyar szénhidrogén-bányászat egyetlen kuriózuma maradt. A rendkívül egészségtelen és robbanásveszélyes munkát – gazdasági megfontolások alapján is – beszüntették [17], [19].

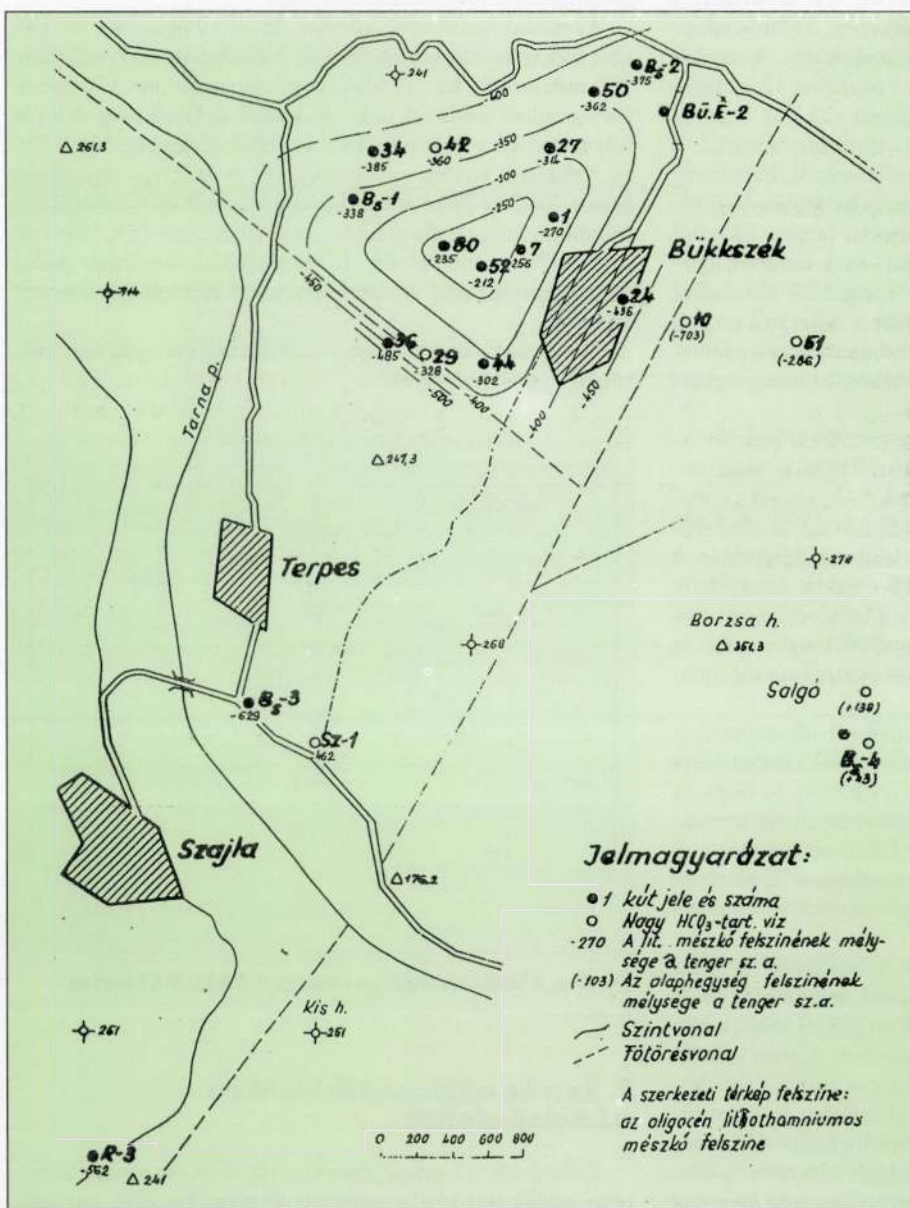
A kincstár azonban arra is kíváncsi volt, hogy mennyi lehet a visszamaradt készlet. Ennek megállapítására felkérték dr. Papp Simont, aki ebben az időben a MAORT vezérigazgatója volt. Ő úgy becsülte, hogy az eredeti készletnek csak 27,8 százalékát termelhették ki, így a visszamaradt rész még 72,7 százalék, azaz kereken 22 ezer tonna. Ennek kitermelése manapság gazdaságtalan lenne.

5. További, nem szénhidrogén-termelési eredmények

A Csonkás-mező szélén, vetőben az 1938-ban lemélyített 27. számú fúrás termelésre érdemes kőolajat nem adott. Azonban a bükkszéki telep vízellátása érdekében ezt a fúrást –

a felső rétegek biztonságos kizárása után, víznyerés céljából – tovább mélyítették 517,7 méterig, a kiscelli agyag alatt lévő eocén korú lithamniumos mészkőbe, amelynek bőséges vízhozama már a megelőző fúrásokból ismeretes volt. A kút megnyitása után – a vízben lévő szabad szén-dioxid hatására – a víz 60 méter magasra szökött fel, s 6 bar ellennyomással folytva is 200–300 liter/min vízmennyiséget adott. A véglegesen kiképzett kútból akkor 1000 liter/min 40 °C hőmérsékletű alkáli-hidrogén-karbonátos, kloridos, szén-dioxid-gázos felszálló vizet nyertek. A hévíz vegyelemzéséből hamar kiderült, hogy különleges összetételű, igen értékes ásványvízzel gazdagodott a község és az ország is. Rövid időn belül az egészségügyi szervek megállapították, hogy a hévíz kiválóan alkalmas elsősorban mozgásszervi betegségek gyógyítására fürdés révén. Ennek hatására hamarosan fürdő létesült. Később a Bükkszék-52. számú kutat is víztermelésre képezték ki (13. ábra).

A gyógyvíz másik felhasználási területe az ivókúras hasznosítás. Részletes vizsgálatok alapján 1951-ben „SALVUS” gyógyvíz néven a fürdő területén megkezdték a hévíz egy részének palackozását. Számos újabb orvosi vizsgálati sor is alátámasztotta, hogy kiválóan alkalmas gyomorhurut, gyomorsavtúntengés, cukorbetegség és légzőszervi megbetegedések gyógyítására [22]. A Bükkszék-27. számú kutat elnevezték *Salvus-kútnak*.



13. ábra. A bükkszéki víztároló kőzet vázlatos szerkezeti térképe

6. Későbbi szénhidrogén-kutatások Bükkszék környékén

Dr. Schréter Zoltán Nagybatony vidékén is kimutatott nagyobb kiterjedésű kiemelkedő szerkezetet, az alsólengyendi antiklinálist. Az itt végzett geofizikai vizsgálatok, mind a torzióinga-felvételek, mind a szeizmikus reflexiók mérések ugyanazon a helyen jelölték meg a szerkezet legnagyobb kiemelkedésének helyét, ahol a földtani felvétel. Így Nagybatony mellett alsólengyendi boltozaton a sulyomhegyi olajszivárgások mentén egy fúrás mélyült az 1938–40. években 1537 méter mélységig. A bükkszéki olajmezőtől délre lévő Szajla-1. számú fúrást 1939-ben 639,4 méter mélységben fejezték be. Egyik fúrás sem szolgáltatott újabb szénhidrogén-földtani eredményeket (15. ábra).

A Magyar Állami Földtani Intézet igazgatósága 1945-ben megbízta dr. Schréter Zoltán azzal, hogy egy hónapon át részletes helyszíni földtani és helyszerkezeti (tektonikai) vizsgálatokat végezzen Bükkszék tágabb értelemben vett környékén, a további kőolajkutatások irányítása érdekében, különös tekintettel az újabb mélyfúrások helyeinek kijelölésére. A munkát 1945. október 3-án megkezdte, és azt november 12-én befejezte, az eredményéről jelentést terjesztett elő [13]. A bükkszéki Templom- és Csonkás-mező továbbkutatásáról, a Tarna-völgye mentén tervezett kutatófúrásokról, Parádhuta, Bükkszenterzsébet, Fedémes és Csermely határában lévő kőolaj-kutatási lehetőségekről megállapította, hogy a Mátrától északra fekvő területen a kőolajkutatásra csak korlátozott lehetőség nyílik, a megfelelő számú és megfelelő kiterjedésű szerkezeti egységek hiánya miatt. Ezért a Mátrától északra fekvő terület kőolajkutatásai elé túlzott reménységgel tekinteni nem indokolt, azonban remény lehet kisebb mennyiségeket adó kőolajterületek feltárására.

A Bükkszék környéki szénhidrogén-kutatások lezárása érdekében az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt az északi részen 1961–62. években három (Bükkszék É-1., -2., -3.) a nyugati részen 1953–64-ben egy (Bükkszék Ny-1.) és 1967–68-ban szintén egy (Bükkszék Ny-2.) kutatófúrást mélyített le. A fúrások célja a bükkszéki kőolajmezőtől északra, északkeletre és nyugatra lévő területek, valamint a Darnó-öv menti rész földtani, rétegtani és szerkezeti viszonyainak megismerése, az esetleges szénhidrogén-tárolók feltárása és alaphegység-kutatás volt [23].

A Bükkszék É-1. jelű fúrást 1961. május 9-től szeptember 13-ig mélyítették le és vizsgálták ki. A fúrás 680,5 méter mélységben triász korú palás agyagmárgában állt meg. Az oligocén vékony homokkőben (170–175 méter) és az eocén litotamniumos mészkő repedéseiben, 590 méter körül olajnyomok voltak. A rétegvizsgálat folyamán dugattyúzással kiemelhető olajnyomos vizet kaptak. A szénhidrogén-termelés szempontjából meddő fúrást felszámolták.

A Bükkszék É-2. jelű kutatófúrás a bükkszéki boltozat északkeleti részén (szárnyán) mélyült 1961. szeptember 14. és november 13. között 556 méter mélységig. A felső eocén mészkő felszínét 40 méterrel mélyebben érte el, mint a Bükkszék-27. (Salvus-) fúrás, és az eocén litotamniumos mészkőben állt meg. A Bükkszék É-1. és -2. számú fúrás között vetődés húzódik, az oligocén vékony homokkőben 400–406,5 méter között olajnyomokat találtak. Az 546,4–556 méter között megnyitott rétegszakaszról $2 \frac{1}{8}$ -es termelőcsövön keresztül $158 \text{ m}^3/\text{nap}$, $4 \frac{1}{2}$ -es béléscsővön keresztül pedig $504 \text{ m}^3/\text{nap}$ $38 \text{ }^\circ\text{C}$ hőfokú gázos felszálló víztermelést kaptak. Szénhidro-

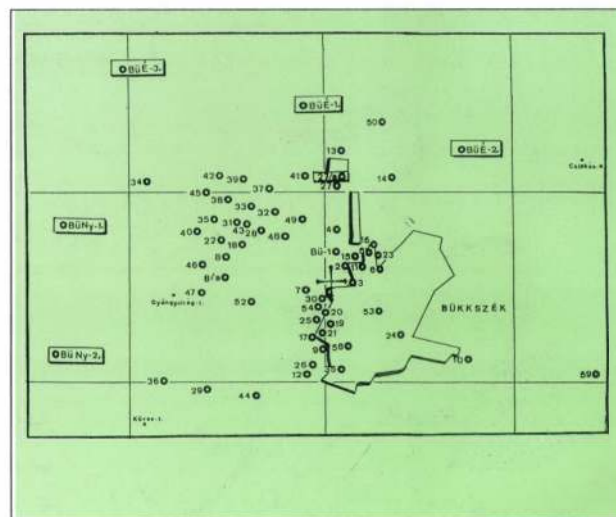
gén-kutatási szempontból a fúrás meddőnek bizonyult, víz-kutatási szempontból azonban eredményes volt.

A Bükkszék É-3. számú fúrást 697 méter mélységig 1961. november 16. és 1962. január 24. között mélyítették. A Bükkszék É-1-től északnyugatra mélyült fúrás vastag – több mint 600 méter – rupéli rétegsort harántolt. Az előzőhöz viszonyítva szerkezeti mélyebb helyzetű. A két fúrás között vetődés húzódik, a nagy szerkezeti különbséget ez okozza. A 199–202 méter, a 207–212 méter és az 550–554 méter között elhelyezkedő vékony homokkő csíkokban olajnyomokat találtak.

A következő lehatároló kutatófúrásra, a Bükkszék Ny-1-re 1963. október 11. és 1964. április 22. között került sor. A 862 méter mély fúrás csak részben tárta fel az eddig ismert rétegsort. A miocén és az oligocén-katti képződmények kimaradtak, csak a rupéli és a latorfői szintet fúrták meg, mindez kivastagodva és mélyebb szerkezeti helyzetben. Az alaphegységet a fúrás nem érte el. Az elvégzett rétegvizsgálatok csak dugattyúzható sósvizet eredményeztek.

Az utolsó fúrást 1967. október 28. és 1968. április 26. között mélyítették le és vizsgálták ki. A Bükkszék Ny-2. jelű fúrás 900 méter mély lett. A triász korú alaphegységet 150 méter vastagságban tárták fel, és kovás márgában álltak meg. A fúrás folyamán csak a magmintákban észleltek olajnyomokat: a 701 és 704 méter közötti eocén márga és mészmárga repedéseiben, a 704,5 és 731,5 méter közötti mészkőben és márgában, valamint a triász tufás márga repedéseiben 749–751, 751–758 és 758–759 méter között. A rétegvizsgálat folyamán pedig csak dugattyúzható és kompresszorral kiemelhető sósvizet kaptak.

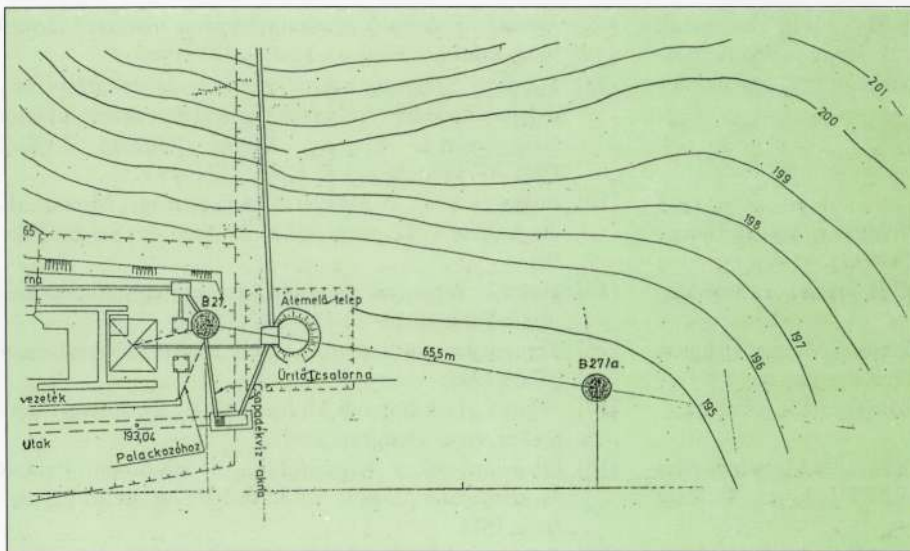
Ezekkel a fúrásokkal lezárult a Bükkszék környéki szénhidrogén-kutatás (14. ábra).



14. ábra. A későbbi szénhidrogén-kutatások Bükkszék környékén

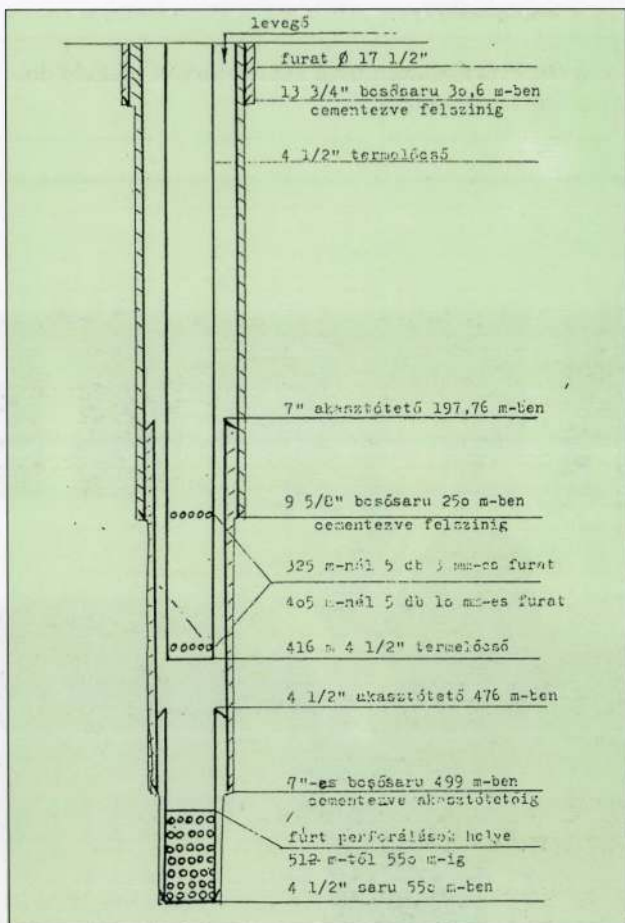
7. És még egyszer Bükkszéken a kőolajkutatók

A Bükkszék-27. számú (Salvus-) kút 1939 óta szolgáltat értékes gyógyvizet kisebb-nagyobb megszakításokkal, azonban a kút vízhozama és nyugalmi vízszintje évről évre csökkent. 1970-ben a vízmennyiség már nem volt elengedő az új Bá-



15. ábra. A bukkszék-27/A kút helye

nyász Gyógyüdülő, a gyógy- és strandfürdő, valamint a palackozóüzem működéséhez. Üzemeltetési nehézségeket okozott továbbá a kéthetenkénti vízkőkifúrás és a körülményes kútindítás is. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt vezérigazgatója, *Bese Vilmos*, a bukkszéki Bányász Gyógyüdülőben 1970.



16. ábra. A Bukkszék-27/A kút végleges kiképzése

február 21-én megtartott megbeszélésen kijelentette, hogy „...a bukkszéki Bányász Gyógyüdülő kulturáltabb és gyógyászatiilag eredményesebb üzemeltetése érdekében tervezett fejlesztésben az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt is részt kíván venni... Tekintettel az üdülő gyógyvízellátása terén a közelmúltban jelentkezett zavarokra, az OKGT a fejlesztési hozzájárulásából eredően vállalja a vízellátás biztosítását. Ennek érdekében 600 méter körüli tartalék kút lemélyítésére és kiképzésére tesz intézkedést” [23].

Az új kút – *Bukkszék-27/A* – létesítéséhez szükséges engedélykészerzése után, 1970. szeptember 11-én kezdődött el a fúrás tevékenység a *Bukkszék-27.* számú kúttól északkeletre 65,5 méterre,

a régi labdarúgópálya területén (15. ábra). Az 500 méterig mélyített fúrás, a 9 3/8"-es és 7"-es beléscsővezetés és cementezési munkák zökkenőmentesen folytak. A 427 és 429 méter között fúrt oligocén korú magban három olajos homokkőcsík volt, ezeket sötétszürke agyagmárga csíkok választották el. Majd a 6 1/8"-es teljes szelvényű fúrás folyamán 510 méternél az eocén mészkőben teljes iszapvesztés következett be. A mészkőben olyan repedések (kavernák, üregek) voltak, hogy 512–513 méter között a fúrószerszám terhelés nélkül egy métert süllyedt. Az 550 méteres végmélységig a fúrást 288 köbméter teljes folyadékvesztéssel végezték.

A vízkúttá történt kiképzés után a kivitelező – az OKGT Nagyalföldi Kutató és Feltáró Üzem – 1970. október 12-én a kutat átadta az üzemeltetőnek.

Később, 1971. november 26–27-én a 4 1/2"-es termelőcsövet 170 métertől 416 méterig leépítették és próbatermelést végeztek (16. ábra). Az 1972-ben elvégzett vizsgálatok alapján kompresszorral indítható, maximálisan 785 köbméter/nap, 0,3 bar felszíni nyomású, 39 °C hőmérsékletű felszállo gázos vizet szolgáltatott a kút. A víz összetétele a *Bukkszék-27.* számú kút vizének összetételével kémiaiilag megegyezett.

8. Befejezés

Az 1930-ban megindult kincstári kőolajkutatások hamar beváltották azt a reményt, amelyet az első produktív bukkszéki kút megfúrása után indokolt volt hozzájuk fűzni. Az itt elért eredményeket azonban háttérbe szorította az Eurogasco által Budafapusztán elért fényes siker, mert a földtani adottságok és teljesítmények kétségtelenül jóval nagyobb arányúak voltak.

Bukkszék kőolaj-történelmünk kiemelkedő eseménye volt. Jelentősége abban áll, hogy bár termelése tisztavirág-életű volt, további, kutatásra ösztönzött a Bükkalján újabb és nagyobb kőolajmezők feltárására. Ez a munka eredménnyel járt: a mezőkeresztesi, demjéni olajmezők és a fedémesi gázmező felfedezéséhez vezetett.

Bukkszék 60 esztendővel ezelőtti felfedezése az energiákban szegény Magyarországon nagy kilátásokkal kecsegtető, nagy jelentőségű esemény volt, s a hazai sajtó „szegénységünk

legnagyobb vigaszának” nevezete [8]. Ebből is le lehet mérni, ha az azóta elért eredményeket nézzük, hogy mekkora fejlődést értünk el az elmúlt 60 év alatt, hazánknak energiahordozókkal való ellátása érdekében.

IRODALOM

- [1] *Vitális L.*: A lispei és a bükkzséki földgáz és kőolaj. Természettudományi Közlöny, 5 1–12 (1937).
- [2] *Korponay E.*: Mit tudsz az olajról? II. kiadás. A szerző kiadása, 1943.
- [3] *Gyulay Z.*: A kőolajkutatás története. A Magyar Olajipari Múzeum Közleményei 1., 11–17, Zalaegerszeg, 1971.
- [4] *Agricola, G.*: Tizenkét könyv a bányászatról és kohászatról. OMBKE, 1985.
- [5] *Majzon L.*: A bükkzséki mélyfúrások. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, XXXIV. kötet, 1. füzet 275–284 (1939).
- [6] *Szurovy G.*: A kőolaj regénye. Hírlapkiadó Vállalat, 1993.
- [7] *Telegdi Roth K.*: A kincstári ásványolaj- és földgázkutatás és termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások. Bányászati és Kohászati Lapok, 5 1–11 (1939).
- [8] *Csiky G.*: 25 esztendeje fedezték fel a bükkzséki kőolaj-előfordulást. Bányászati Lapok, 11 755–765 (1962).
- [9] *Csiky G.*: A demjéni kőolajkutatás tíz éve. Bányászati Lapok, 11 776–780 (1966).
- [10] *Csiky G.*: Az Északi-középhegység területén végzett kincstári kőolaj-kutatásnak története és eredménye. Kőolaj és Földgáz, 5 152–155 (1988).
- [11] *Lóczy L.*: A bükkzséki ásványolaj feltárás és az Alföld északi peremhegységiben folyó kincstári geológiai kutatások. Ásványolaj, 7 1–12 (1937).
- [12] *Kassai L.*: Szénhidrogén-kutatásunk az iparszerű termelésig. Kőolaj és Földgáz, 12 379–381 (1988).
- [13] *Szabó Z.*: Jelentés a további ásványolaj-feltárások irányítása érdekében Bükkzsék környékén végzett földtani vizsgálatokról. Magyar Állami Földtani Intézet 1945–47. jelentésének II. kötete, 121–134.
- [14] Bükkzsék 1937. A Magyar Királyi Iparügyi Minisztérium közlése 1937. szeptember 29. Stádium Sajtóvállalat Rt.
- [15] *Kassai L.*: A magyar szénhidrogén-termelés 50 éve. Kőolaj és Földgáz, 11–12 339–347 (1987).
- [16] Termelésközponti adattár adatai. Kassai Lajos szívességéből, 1997.
- [17] *Fekete I. A.*: A borsodi Mohács. MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat, Szolnok, 1997.
- [18] Olajbányások a Nagyalföldön. Szénhidrogén-kutatás és -termelés a Magyar Alföldön 1971-ig. Belső használatra, 1971.
- [19] *Szentes E.*: A bükkzséki kísérleti bánya földtani tanulmányai. Földtani Intézet Évkönyve, 1951. XL. köt. 2. füzet. 23. o.
- [20] Az olaj tükrében. A nagyalföldi szénhidrogén-kutatás és -feltárás összefoglalója. Kőolajkutató Vállalat, 1987.
- [21] Ötven éves a magyar kőolaj- és földgázbányászat. KfV 1937–1987. Kőolaj- és földgázbányászati Vállalat, 1987.
- [22] *Dobos I.*: Gyógyító ásványvizek. A bükkzséki Salvus gyógyvíz. Vízkutatás, 18–20 (1981)
- [23] Bükkzséki fúrások kútkegyvei. MOL Rt. Kútkegyvtára, Szolnok, 1997.

Á. Ősz Petr. Engineer: 60th anniversary of oil field discovery Bükkzsék

Hazai hírek

Hatvanéves a magyar kőolaj- és földgázbányászat Megemlékezés Bükkzséken

Az Alföld északnyugati peremi részének földtani és geofizikai részletes vizsgálata 1930-ban kezdődött. Ennek eredményeképpen 1936. december 6-án indították meg az első mélyfúrást Bükkzséken. Az első számú fúrás biztató eredménye azt indokolta, hogy teljes erővel fogjanak hozzá a bükkzséki boltozat megkutatáshoz. A második számú fúrás termelésre érdemes olajszint feltárására vezetett. 1946-ig – zömrel 1940-ig – összesen 69 kutató- és feltárási fúrás mélyítették le 2445,3 méter összhosszban, a fúrások 60%-a termelő kút lett. A kőolaj kitermelése 1937. április 28-án kezdődött el, és az 1947-ben történt megszüntetéséig 11 727 tonnát termeltek ki.

Az 1938-ban lemélyített 27. számú fúrás termelésre érdemes kőolajat nem adott, azonban a véglegesen kiképzett kútból akkor



1. kép



2. kép

1000 liter/min 40 °C hőmérsékletű alkáli-hidrogén-karbonátos, kloridos, szén-dioxid-gázos felszálló vizet nyertek. A hévíz vegyelemzéséből kiderült, hogy az kiválóan alkalmas mozgásszervi betegségek, gyomorhurut, gyomorsavtúengés, cukorbetegség és légzőszervi megbetegedések gyógyítására. A *Bükkszék-27.* számú kutat elnevezték Salvis-kútnak.

Bükkszék önkormányzata 1997. július 12-13-án rendezte meg a 9. Salvis-napokat. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának (OMBKE KFVSZ) javaslatára a Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság (MOL Rt.) erkölcsileg és anyagilag felkarolta azt az ötletet, hogy – tekintettel a 60 éves jubileumra – vegyünk részt ebben a programban.



3. kép

Huszár Istvánnak, Bükkszék polgármesterének ünnepi megnyitója után *Ősz Árpád* mint az OMBKE KFVSZ elnöke és a MOL Rt. részlegvezetője megnyitotta (1. kép) a Hatvan éve találták meg a bükkszéki olajmezőt című kiállítást (2. kép), amelyet a MOL Rt., az OMBKE KFVSZ, a GEOINFORM Kft. és a Magyar Olajipari Múzeum közösen rendeztek. A kiállítás bemutatta, hogy milyen előzmények vezettek a bükkszéki kőolajmező felfedezéséhez, hogyan találták meg, miként és mennyit termelt, milyen nem szénhidrogén-termelési eredmények születtek, továbbá milyen szénhidrogén-kutásokat végeztek később még Bükkszék környékén, és miként járult hozzá a kőolaj- és földgázipar a Salvis-víz további biztosításához. A kiállítás a Faluházban július 12-től július 27-ig volt megtekinthető.

A kiállítás megnyitása után folklorműsor következett, majd annak befejezését követően a Szabadság téren lévő önkormányzati hivatal falán a MOL Rt. és az OMBKE KFVSZ által adományozott bronz emléktábla avatására került sor. (Az emléktábla [3. kép] felirata: „Hatvan évvel ezelőtt – 1937. április 28-án – kezdődött el az iparszerű kőolajtermelés Bükkszéken”). Az avatóbeszéd hangsúlyozta, hogy „ez az emléktábla emléket állít mindazoknak, akik munkájukkal hozzájárultak a kőolaj megtalálásához, feltárásához és kitermeléséhez.”

A Salvis-napok további rendezvényein – labdarúgó-mérkőzés, strandröplabdatorna, kulturális programok, utcabál, tűzijáték – a résztvevők közösen szórakoztak.

Ősz Árpád

Értesítés

1997. november 22-én (szombaton) 10 órakor a Miskolci Egyetem aulájában lesz az OMBKE 85. tisztújító küldöttközgyűlése.

A küldöttközgyűlés napirendje:

1. Zenei köszöntő
 2. Elnöki megnyitó
 3. Szakmai előadás
 4. Főtitkári beszámoló
 5. Hozzászólások, indítványok
 6. Az ellenőrző bizottság jelentése
 7. A jelölő bizottság jelentése
 8. SZÜNET, SZAVAZÁS
 9. A kitüntetések átadása
 10. A szavazatszámláló bizottság jelentése, tisztújítás
 11. Határozati javaslat
 12. Elnöki zárás
- FOGADÁS

A rendezők kérik, hogy a közgyűlésen lehetőleg bányász- vagy kohásztegyenruhában jelenjenek meg a résztvevők!

Cs. J.



Országos bányásznapi Nagykanizsán

Az 1997. évi országos bányásznapi ünnepségének házigazdája szeptember 2-án – a hazai kőolaj- és földgázbányászat 60. évfordulójára való tekintettel – Nagykanizsa volt.

A 11 órakor kezdődő ünnepélyre érkezett vendégeket a Nagykanizsai Olajbányász Fűvözenekar és majorettszoport felvonulása fogadta.

Az ünnepség hivatalos része a Himnussal kezdődött. Ezt követően dr. Faller Gusztáv az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának elnöke – mint az ünnepség levezető elnöke – köszöntötte a megjelenteket, a vendégeket, az ünnepély elnökségének tagjait, így Horn Gyula miniszterelnököt, dr. Fazakas Szabolcs ipari, kereskedelmi és idegenforgalmi minisztert, Schalkhammer Antal

BDSZ-elnököt, Csete Andás MBSZ-elnököt, dr. Fazakas János OMBKE-elnököt, Pál Lászlót, a MOL Rt. igazgatóságának elnökét, Mándoki Zoltánt, a MOL Rt. ügyvezető vezérigazgatóját, majd felolvasta Göncz Árpád köztársasági elnök bányászokat és az olajbányászat fenállásának 60. évfordulóját köszöntő levelét (1. kép).

A köszöntés elhangzása után Karinty Frigyes: *Ki kérdezett?* című versét Horváth István Radnóti-díjas előadóművész mondta el. Az ünnepség Schalkhammer Antal megnyitójával, Horn Gyula miniszterelnök és dr. Fazakas Szabolcs miniszter köszöntőjével folytatódott.

A bányásznapi alkalmával állami, ill. miniszteri kitüntéseket, Bányász Szolgálati Okleveleket és Bányamentő Szolgálati Okleveleket adtak át.

A hazai olajiparban dolgozók, valamint az olajiparral szorosabb munkakapcsolatban tevékenykedő kollégák közül a következőket tüntették ki:

A Magyar Köztársaság Érdemrend Tiszti-keresztje kitüntetésben részesült Simon Norbert, a Szolnoki Bányakapitányság bányakapitánya. A Magyar Köztársaság Érdemrend Kiskeresztje kitüntetését Tanczos Gyula, a hajdúszoboszlói Bányászati Üzem vezetője és Szitó János, a Földgáz- és Kőolajkereskedelmi Üzletág igazgatója kapta meg.

A Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztje kitüntetésben részesült Péntek László hajdúszoboszlói termelőmester, valamint Szécsi Ferenc, a Kőolajkutató Rt. vezérigazgatója. Ezüst Érdemkeresztet szintén két „olajos” kapott, Balla Kálmán, a GEOINFORM Kft. ügyvezető igazgatója és az Orosházi Bányászati Üzem termelőmestere, Benkő Ferenc, ill. a Bronz Érdemkeresztet kapta Pap János, a Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletág körzetfelügyelője.

Kiváló Bányász miniszteri kitüntetését vehe-

tett át a MOL Rt. hat dolgozója (Balog Barnabás kompresszorállomás-kezelő, Jármái Gábor termelési főmérnök, Kiss Csaba rétegyomásmérő, Magosi Imre üzemvezető, Polákovics István műszakvezető, Riczán István HTTÜ termelési főmérnök, valamint a Pécsi Bányakapitányság, a GES Kft., a Kőolajkutató Rt., a Rotary Fűrési Rt. egy-egy munkavállalója (Pető Géza bányakapitány, Konrád Alajos az egyik külföldi képviselő vezetője, Kozma János fűrómérnök, Pap László főfűrőmester) és dr. Szurovy Géza, nyugdíjas konzultáns.

40 éves szolgálatért járó Bányász Szolgálati Oklevél elismerésben részesült Balogh Antal, a Rotary Fűrési Rt. főmunkatársa, Lencz Mihály, a Pécsi Bányakapitányság bf. főmérnöke, valamint dr. Megyeri Mihály, a Geoinform Kft. nagykanizsai üzemének vezetője, dr. Horn János, a BDSZ elnöki tanácsadója, 35 éves szolgálatért járó oklevelet Petrúci István, a Kőolajkutató Rt. igazgatóhelyettese vett át.

A 15 éves szolgálattal járó Bányamentő Szolgálati Oklevelet kapott Lakatos Péter fűrési technikus, a Rotary Fűrési Rt. dolgozója.

A Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének Elnöksége a bányász kultúra és hagyomány ápolásáért Művészeti Nívódíj kitüntetésben részesítette – többek között – Robrbök Jenőt, a Nagykanizsai Erkel Ferenc Olajipari Művelődési Ház művészeti vezetőjét, a Gellénházi Bartók Béla Művelődési Otthon Színjátszó Körét és annak vezetőjét, Óvári-né Kalmár Juditot, valamint a Siófoki Bányász Női Kart és vezető karnagyát, Timár Imrét.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály tagjai számára emlékeztető aktussal folytatódott az ünnepély. Pál László, a MOL Rt. igazgatóságának elnöke felavatta a KFVSZ részére adományozott szakosztályi zászlót, amelyet Mándoki Zoltán ügyvezető vezérigazgató adott át Ósz Árpádnak, szak-



1. kép. Az ünnepség elnöksége



2. kép. Pál László, a MOL Rt. igazgatóságának elnöke a zászlóavató beszédet mondja

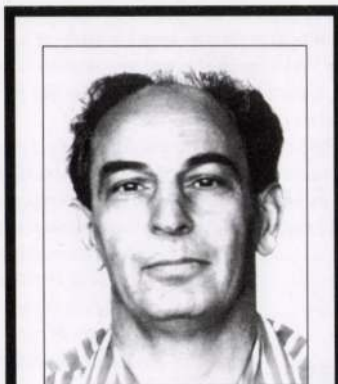
osztályunk elnökének (2. kép). A zászlóra a szakosztályt támogató szervezetek képviselői szalagot kötöttek. Így az OMBKE elnöke, dr. Fazekas János; a MOL Rt. US Üzletcsoport vezérigazgató-helyettese, dr. Magyar Dániel; a Rotary Fűrési Rt. elnök-vezérigazgatója, Illés Miklós; a Kőolajkutató Rt. vezérigazgatója, Szécsi Ferenc; a Geoinform Kft. ügyvezető igazgatója, Balla Kálmán; a Magyar Olajipari Múzeum igazgatója, Tóth János.

Schalkhammer Antal zárszavát és a bányászimnuszot követően a Nagykanizsai Olajbányász Fúvós Zenekar, a Dél-Zala Táncegyüttes a Patkó-banda kíséretével és a Hevesi Sándor Művelődési Ház Vegyeskórusa adott sikeres műsort.

A megjelent vendégek részére rendezett fogadáson Pál László mondott pohárköszöntőt, méltatva a bányásznapot és a 60. évfordulót ünneplő kőolaj- és földgázbányászatot.

Jármai Ervin

Nekrológok



Öri Viktor
1937–1997



Dr. Dallos Illés
1920–1997

Dombóváron született. 1961-ben a Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetemen fizikusi oklevelet szerzett. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt laboratóriumi főosztályán helyezkedett el. Először mérőké-szülékek tervezésével és olajtelepek leművelésének analóg modellezésével foglalkozott. 1963-tól a kőolaj- és földgáztelepek műveléstervezési, -elemzési módszereinek fejlesztése és ezek gyakorlati alkalmazásainak értékelése volt a feladata. 1967–75 között mint csoportvezető nemzetközi kapcsolatok építését, egyes olajmezők elemzését végezte.

1975-től a Kőolaj- és Földgázipari Tervező V. (Olajterv) igazgatói osztályának vezetésére kapott megbízást, és a nemzetközi kapcsolatok és a tudományos együttműködés szervezésében vett részt. Több tudományos szakkikket publikált vagy ilyenek társszerzője volt. 1976-tól az Olajipari Fővállalkozó és Tervező V.-nál az igazgatási önálló osztály vezetőjeként feladata volt a rendszert, az irattár irányítása és egyéb általános vállalati igazgatási ügyek intézése. Búcsú-zunk Tőle, nyugodjék békében!

Lőrinciben született, és a gyöngyösi gimnázium befejezése után a Budapesti József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen 1943-ban vegyész mérnöki oklevelet szerzett. A Magyar–Amerikai Olajipari Rt. lovászi üzemében kapott vegyész beosztást, e mező feltárása és termelésbe állítása akkor folyt. Megszervezte a kémiai laboratóriumot, és az ottani munkásokból laboránsokat nevelt. Őket a termelő olajkutak megmintazására és a minták elemzésére tanította be. Az általa vezetett laboratóriumban vizsgált olaj- és gázösszetételek biztos alapul szolgáltak az olaj- és a gáztermelő, az emulzióbontó berendezések és a gazolintelep megtervezéséhez és irányításához. A korábban a levegőbe engedett gázból beindította az aktív korom előállítását. Ez a korom 1966-ig a gumiipar számára nélkülözhetetlen volt. 1955-től az iparági központi laboratóriumi munkákat irányította. 1964–65-ben a mühlheimi–ruhri Max Planck Intézetben és a Jülichi Magkutató telepen dolgozott. Innen hazatérve létrehozta az iparág izotóposztályát. 1968-ban az izotópos vizsgálatok hazai bevezetése tárgyú dolgozata alapján a Budapesti Műszaki Egyetemen doktori oklevelet szerzett.

37 évig tevékenykedett az olajiparban, és 1980-ban ment nyugdíjba. Ezután is, haláláig az olajipar fejlődése érdekelte, badacsonyi kertjében végzett munkája közben is. Váratlanul halt meg június 20-án. Július 4-én temették el. Nyugodjék békében!

K. L.

lebomlóképes kenőanyagoknál és a biomassza alkalmazásánál hő- és áramfejlesztésre. Ezek a területeken feltehetően jelentős fejlődés várható.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. jún.

Turkovich Gy.

Külföldi hírek

Csökkenő beruházások a francia finomítóknak

| | Millió Fr |
|-------------------|-----------------------|
| | (1997. évi árszinten) |
| | 1992–1999 |
| Teljes beruházás* | 17 756,6 |
| Oktánszámjavítás | 2 690,7 |
| Kéntelenítés | 2 003,4 |
| Konverzió | 1 990,7 |
| Kenőolajgyártás | 1 536,8 |
| Bitumengyártás | 157,0 |

*A beruházások nem minden kategóriája szerepel az összeállításban.

A francia finomítók jelentősen leszállították beruházási előirányzataikat 1998–99-re, olyannyira, hogy azok az 1990-es évek elején beruházott évi átlagos érték 50%-a alatt maradnak. Míg 1992–94-ben évi átlagban 3 Mrd Fr-ot ruháztak be, 1997-ben ennek már csak 40%-át, 1998-ban 1,4 Mrd Fr-ot, 1999-ben pedig csak 1,1 Mrd Fr-ot. A beruházás-csökkenés az ipar jövőjének bizonytalanságát tükrözi Európában.

Oil and Gas Journal.

A biodízel-üzemanyag szubvencionálási problémái Németországban

A szakemberek szerint Németországban 2010-ig el kellene érni 2 Mt biodízel gyártását. A biodízel előállítás költségei 1,5–2,0 DEM értékkel nagyobbak a szokásos üzemanyagokénál. Ha az előállítási költségek

2010-ig nem csökkennek, akkor a termék versenyképességéhez 2,7–3,6 Mrd DEM állami szubvenciót kell nyújtani. A Kőolajipari Szövetség véleménye szerint kétséges, hogy annyira kedvező lenne a biodízelgyártás mind a környezetvédelem, mind a mezőgazdaság szempontjából, hogy ilyen nagymértékű szubvenciót fordítsanak rá az állami kasszából. A szövetség szerint a megújuló nyersanyagok alkalmazása terén korlátozódni kell az ökológiailag ésszerű és gazdaságos nyersanyagokra, és azokra, amelyek a német mezőgazdaságnak perspektívát kínálnak: a kémiai-technikai szektorban, a biológiailag

Egyetemi hírek

IADC WellCap tréning a Miskolci Egyetemen

A Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszékén létrehozott kitérésvédelmi oktatási rendszert az IADC WellCap (Well Control Accreditation Program) Review Panel 1997.



1. kép. Az oklevél

május 22-én akkreditálta. Az erről szóló oklevél mellékelve látható (1. kép).

Az akkreditáció szerint a tanszéken működő kitérésvédelmi oktatási bázis 2004. május 22-ig jogosult szimulátoros kitérésvédelmi tréningeket tartani angol és magyar nyelven, a WellCap által rögzített oktatási feltételek, vizsgakövetelmények és az előírt nyilvántartási rendszer alapján.

A lyukegyensúly-megbomlások és kitérés megelőzését célzó tréningek a szárazföldi fúró- és kútmunkálati berendezéseknél dolgozók, vagy ott egyéb kútműveleteket végzők számára ajánlott, akik felelősek a lyukegyensúly megtartásáért, a lyukegyensúly-megbomlás felismeréséért, a szabályos kútlezárás elvégzéséért, valamint lyukegyensúly-helyreállítási munkálatok irányításáért.

Az 5 napos alapszintű (fundamental) és felügyelői (supervisory) tanfolyamok elvégzésével, sikeres

vizsga alapján az egész világon elfogadott „IADC Certificate” adható ki, melynek érvényessége két év.

A nagy nemzetközi tekintélyű IADC által elismert oktatási központok a következő helyeken találhatók még: az USA-ban 8 helyen, a UK-ban 2 helyen, Ausztráliában 2 helyen, Brazíliában 1 helyen, Szingapúrban 1 helyen, Argentínában 1 helyen, Trinidadban 1 helyen; elfogadásra váró oktatási központok találhatóak még: Norvégiában 1 (North Sea Drilling School), UK-ban 1 (Aberdeen Drilling School), Ausztráliában 1 és Tyumenben 1 helyen.

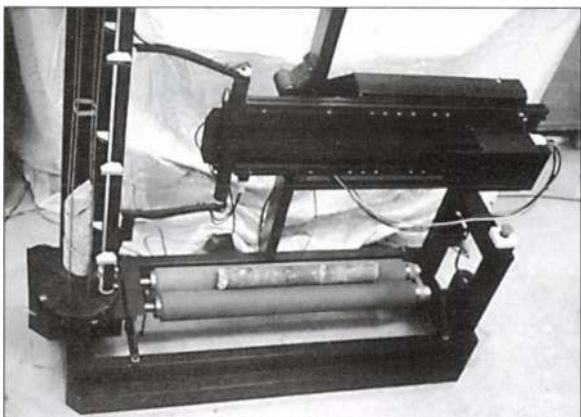
A nemzetközi érvényességű certificate megszerzésének magyarországi lehetősége – a miskolci tanszék Európában a Caledonia Training & Consultancy (UK, Aberdeen), valamint a Schlumberger Dowell UK Training Center (Aberdeen) után a harmadik akkreditált oktatási bázis, ezért igen nagy eredmény – az intézmény elismerésén kívül lehetőséget biztosít arra, hogy a hazai szakemberek a nemzetközi gyakorlatban már megkövetelt minősítést érjenek el. Így növekszik a külföldön vagy külföldi cégeknél dolgozó magyar szakemberek tekintélye, illetve az ezzel a bizonyítvánnyal rendelkező szakembereket foglalkoztató magyar fúrási vállalkozók könnyebben juthatnak hazai vagy külföldi megrendelésekhez.

Dr. Szepesi József

Hazai hírek

Mobil szkennerek fúrómagmintákra

A fúrások minta anyagának feldolgozása a geológusok egyik legfárasztóbb munkája. A sokszor igen nagy súlyú minta tüzetes vizsgálata nemcsak fizikailag megterhelő, de terepi viszonyok között, esetleg megfelelő megvilágítás hiányában nem lehet tökéletesen megfigyelni és lejegyezni minden lényeges részletet, melyek hiánya igen megnövekedheti az értelmező munkát. A feldolgozó, kiértekelő fázisban megtehetjük, hogy a mintát ismét elővesszük a magraktárból és alaposan szemügyre vesszük,



ha ez egyáltalán még lehetséges, de legtöbbször ez sem vezet jobb eredményre az elmondottaknál. Továbbá a tapasztalat szerint, a minták jelentős része megsemmisül, akkor logikusan adódik az a megoldás, hogy a fúrás helyszínén azonnal a lehető legrészletesebb információt időt álló módon vegyük fel és raktározzuk el. Erre a feladatra alkalmas szkennert készített most az F+G BT. A gépkocsiba telepített berendezés képes akár 800 mm hosszúságú és 200 mm átmérőjű fúrómagok színes képét 0.1 mm-es felbontással beszkenyelni és CD ROM-on rögzíteni egy darabból illeve több darabból összeálló minták esetén is. Az adatok tárolása mellett a berendezéshez olyan szoftver tartozik, amely alkalmas a helyszíni feldolgozásra, vagyis az alapvető feladatokat, úgymint a réteghatárok kijelölését, az alap szemcsenagyságtól eltérő zárványok kijelölését vagy különböző csoportosításokat a helyszínen elvégzi. Az interaktív módon működő program azonnal olyan kiértékelő információkkal tudja ellátni a tárolásra kerülő adatokat, mely alapján az adatbázisba történő csoportosítás biztonságosan elvégezhető és az adatok később egyértelműen azo-



nosíthatóak. A teljes berendezés gépkocsiban önálló, ami azt jelenti, hogy a munka helyszínére telepíthető és ott a környezeti feltételektől függetlenül tud dolgozni.

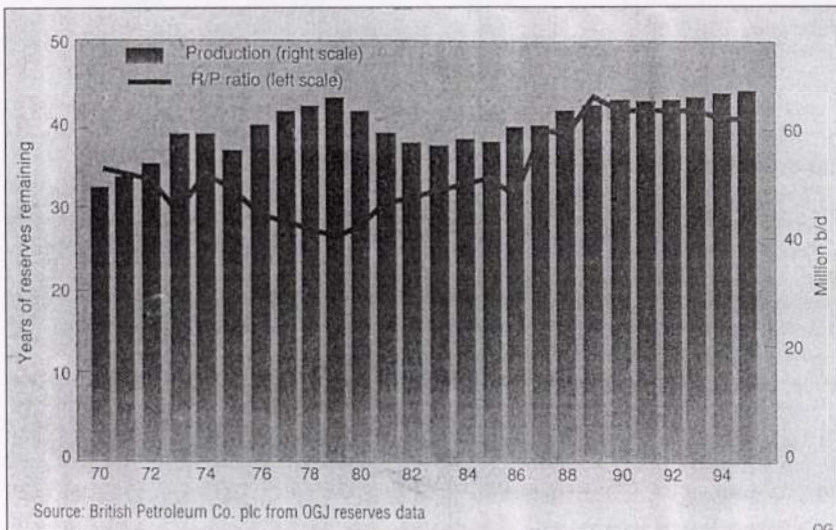
További információ: Gróf Gyula, 463-2564.

Külföldi hírek

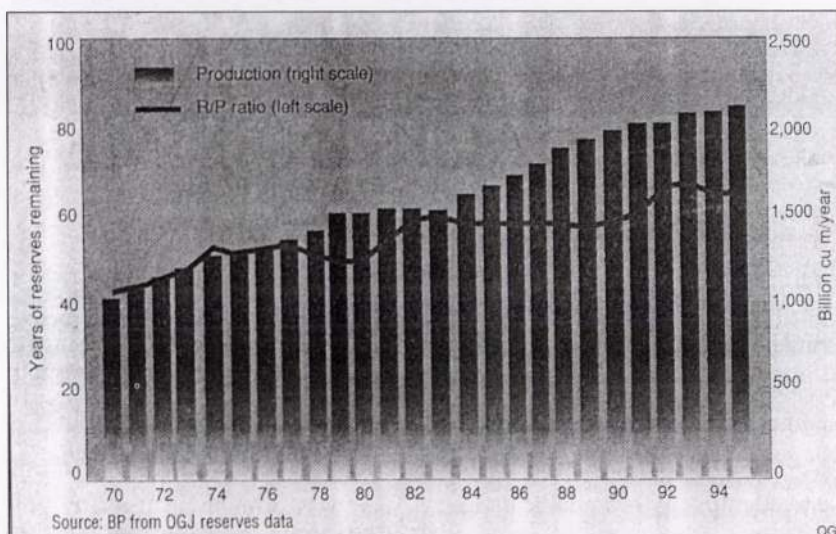
Növekvő kőolaj- és földgázkészletek

Egy londoni intézet elemezte a rendszeresen közzétett készletbecsléseket, valamint a termelési statisztikákat. Megállapítja, hogy a készletek, különösen a földgázkészletek az utóbbi években gyorsabban növekedtek,

ma már jelentős az a készlet, amelyet néhány éve még nem ítéltettek meg kitermelhetőnek, de most már gazdaságosan kitermelhetővé váltak. Példának hozza fel Norvégia kőolajkészleteinek növekedését 1988–92 között, ott a 773 Mt készletnövekedésből 63,2%, azaz 488 Mt a korszerűsített kinyerési eljárások eredménye. Az 1. és 2. ábra mu-



1. ábra. A világ kőolajkészleteinek és termelésének aránya
1. A készletellátottság években; 2. Millió barrel/d; 3. Termelés (jobb skála); 4. A készlet/termelés aránya (bal skála)



2. ábra. A világ földgázkészleteinek és -termelésének aránya
1. A készletellátottság években; 2. Mrd m³/év; 3. Termelés (jobb skála); 4. A készlet/termelés aránya (bal skála)

mint a kitermelés. Így a készletellátottság javul. A készletek növekedéséhez nemcsak az új lelőhelyek felfedezése járult, ill. járul hozzá, hanem pl. a korszerűsített fúrési technika (vízszintes fúrás) és a tökéletesített, fokozott olajkinyerési eljárások (EOR). Ezek révén

tartja a készletek és a termelés arányainak, ill. a készletellátottságnak változását 1970 és 1995 között.

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

Személyi hírek

Köszöntés

Dr. Vida Miklós, a Fővárosi Gázművek ny. műszaki igazgatója, a műszaki tudomány doktora, c. egyetemi tanár az idén betöltötte a 70. életévét.



Vida Miklóst először a Fővárosi Gázművek Rt. vezetősége köszöntötte születésnapja alkalmából Budapesten, majd a Miskolci Egyetem Gázmérnöki Tanszéke rendezett jubileumi megemlékezést Miskolcon. Az egyetemi rendezvényen, ahol a gázmérnök-képzésben részt vevő oktatók és volt tanítványai köszöntötték Vida professzort, gazdag szakmai munkásságának két, a felsőfokú képzés szempontjából legjelentősebb teljesítményét hangsúlyozták: dr. Szilas A. Pál professzorral együtt meghatározó szerepet játszott a hazai gázmérnök-képzés és -mérnöktovábbképzés létrehozásában és fejlesztésében, valamint főszerkesztője volt a legátfogoobb magyar gázipari szakkönyvnek, a Gáztechnikai kézikönyvnek.

Az 1996/97. évi tanévzáró nyilvános egyetemi tanácsülésen a Miskolci Egyetem rektora az egyetemi aranyérmét, a „Signum Aureum Universitatis” kitüntetést adományozta dr. Vida Miklósnak a gázipari szak megszervezésében, oktatásában, valamint a gázipari szakmérnök-képzésben végzett igen jelentős munkájával szerzett kiemelkedő érdemeiért.

Dr. Vida Miklós professzort ezúton is tisztelettel és szeretettel köszöntjük. Hosszú, aktív életet és jó egészséget kívánunk!

Volt miskolci tanítványai

Történelmi hírek

Évfordulók

Október

125 éve, 1872. október 27-én alapították a Székesfehérvári Gázgyárat, amikor Budapes-

ten kívül már 9 vidéki városban működött gázgyár, kiterjedt vezetékes szolgáltatás. A 23 000 lakosú Székesfehérvár, annak ellenére, hogy közepesen fejlett mezőgazdasági jellegű város volt, ötödikként gyártott gázt az országban. Az üzemeltetés első évében 15 000 m³ világítógáz-termelést ért el. (A gázgyártás 1972-ben fejeződött be, mivel teljesült a földgázra átállás programja.)

60 éve, 1937. október 25-én végeztek először Magyarországon bélésűcsőlyukasztást, ekkor lőtték át a B-2. jelű fúrás bélésűcsővét 1918–1930 és 233–236 m-es közben 96 + 43 = 139 golyós lövéssel.

45 éve, 1952 októberében a MAORT utódvállalatait (öt nemzeti vállalatot) hozzácsatolták az 1950. január 1-jén létrejött Magyar-Szovjet Olaj Rt.-hez (MASZOLAJ), mely így a magyar olajipar teljes vertikumát fogta össze (1954. december 31-ig).

Cs. B.

Könyvismertetés

World Energy Yearbook, 1997 – A világ energiaévkönyve, 1997

Tartalom: A világ energiaiparának jövőbeli fejlődése, az 1996. év képekben. Ázsia fejlődő atomerőmű-kapacitása. Új LNG-projektek. Az USA finomítóiparának jövőbeli fejlesztése. Energia Afrikában. Az energia növekvő szerepe Dél-Afrikában. A világ kőolajiparának fejlődése. – A világ petrolkémiai iparának áttekintése, felmérése. – Információ-technológia, az olaj- és gázipar újjáformálása. – Rizikókezelés. – A földgáz mint domináns az energiaellátásban. – A könyv több országra vonatkozóan (pl. Venezuela, Argentína, Egyiptom, USA, Indonézia, Görögország, Kína, Vietnam, Oroszország stb.) tartalmaz önálló fejezeteket. Végül statisztikákat és térképeket közöl a kiadvány.

Terjedelem: 130 oldal.

Kiadó: The Petroleum Economist, London, 1997. jan.

Ára: 80 font/125 US\$

The Demand for Oil Products in Developing Countries – Kőolajtermékek iránti igény a fejlődő országokban

Terjedelem: 88 oldal

Tartalom: A kiadvány elemzést tartalmaz a világ kevésbé fejlett országainak kőolajtermék-szükségleteire vonatkozóan.

Szerzők: Dermot Gately, Shane S. Streifel.

Kiadó: World Bank Publications, Philadelphia. Ára: 8,95 \$.

Forrás: Oil and Gas Journal, 1997. júl. 14.

Turkovich Gy.

Külföldi hírek

A világ szénhidrogénkészletei

A világ igazolt kőolajkészletei, Mt

| | 1995 | 1996 | %-os megoszlás (1996) |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Ny-Európa | 2 200 | 2 340 | 1,7 |
| É-Amerika | 11 700 | 11 700 | 8,5 |
| Latin-Amerika | 11 503 | 11 300 | 8,2 |
| Egykori SZU, Kelet-Eu. | 8 100 | 7 800 | 5,6 |
| Kína | 3 300 | 3 300 | 2,4 |
| Közép-Kelet | 89 400 | 89 230 | 64,5 |
| Afrika | 8 330 | 9 740 | 7,0 |
| Egyéb régiók | 2 800 | 2 860 | 2,1 |
| Világ összesen | 137 333 | 138 270 | 100,0 |
| Ebből OPEC | 104 000 | 104 000 | 76,5 |

A világ földgázkészletei, Mrd m³

| | 1995 | 1996 | %-os megoszlás (1996) |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Ny-Európa | 5 450 | 4 700 | 3,4 |
| É-Amerika | 6 800 | 6 500 | 4,7 |
| Latin-Amerika | 7 400 | 7 600 | 5,4 |
| Egykori SZU, Kelet-Eu. | 56 700 | 56 800 | 40,7 |
| Kína | 1 740 | 1 700 | 1,2 |
| Közép-Kelet | 45 200 | 45 200 | 32,3 |
| Afrika | 9 600 | 9 400 | 6,7 |
| Egyéb régiók | 8 160 | 7 800 | 5,6 |
| Világ összesen | 141 050 | 139 700 | 100,0 |

ANEP (Annuaire Européen du Pétrole), 1997.

Japán költségbecslés a „Transzázsia gáztávvezeték” három variánsára

| | A (Türkménia–Japán) | B-1 (Oroszo.–Japán) | B-2 (Oroszo.–Japán) |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Kiindulóponyi mezők | Ashabad | Jakutsk | Jakutsk |
| Fogyasztó | Kitakyushu | Wakkanai | Kitakyushu |
| Hossz, km | 7475 | 2950 | 4800 |
| Gázmenyiség, Mrd m ³ /év | 20 | 21 | 21 |
| Építési költség, Mrd \$ | 22 550 | 9948 | 15 525 |
| Évi költség, M\$ | | | |
| Tőkeköltség | 3210 | 1416 | 2210 |
| Üzemeltetési költség | 515 | 475 | 503 |
| Összes évi költség | 3725 | 1891 | 2713 |
| Tarifa, \$/1000 m ³ | 186,25 | 90,05 | 129,19 |

Oroszországon kívül Türkménia szintén hatalmas földgázkészletekkel rendelkezik. Nyugati források a bizonyított készleteket 2,9 Tm³-ben adják meg, a szovjet elemzők viszont a készleteket 10–14 Tm³-re becsülték. Türkménia legtöbb földgáz- és gázkondenzátum-mezője az ország keleti felén fekszik, az óriási Danletabad–Donmez-mező az iráni határ mentén van. Több tervezet készült csőtávvezetékek létesítésére részben Törökországon át Európa felé, valamint Irán és Japán felé. Dr. J. P. Dorian és B. Wigdortz részletes, térképekkel illusztrált tanulmányban ismerteti Türkménia, ill. Közép-Ázsia létező és tervezett távvezetékrendszeit, valamint a javasolt transzszásziai hálózatot.

Pipe Line and Gas Industry.

Egyiptom LNG-létesítmény építését vizsgálja

Egyiptom a Nílus-deltában felfedezett földgázkészletek exportja céljából vizsgálja egy földgáz-cseppfolyósító létesítésének gazdasági lehetőségeit. A projekt költségét 1,2 Mrd \$-ra becsülik. Az üzemben 4 Mrd m³/év LNG-t fognak előállítani. A terméket

Törökországba kívánják exportálni az Izmir közelében levő erőművek táplálására. Az első gázszállítást 2001-re tervezik. Az üzem létesítésére Port Saidnál jelölték ki megfelelő helyet. Jelenleg folyamatban vannak a tárgyalások török és egyiptomi vállalatok között, de vizsgálják egy gáztávvezeték építésének feltételeit is.

Oil and Gas Journal, 1997. jún. 2.

Turkovich Gy.

18



KŐLÉNY-FÖLDGÁZ- ÉS VÍZBÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY

.1892.



OMBKE



JÓ SZERENCSE T !



Bányászati és Kohászati Lapok

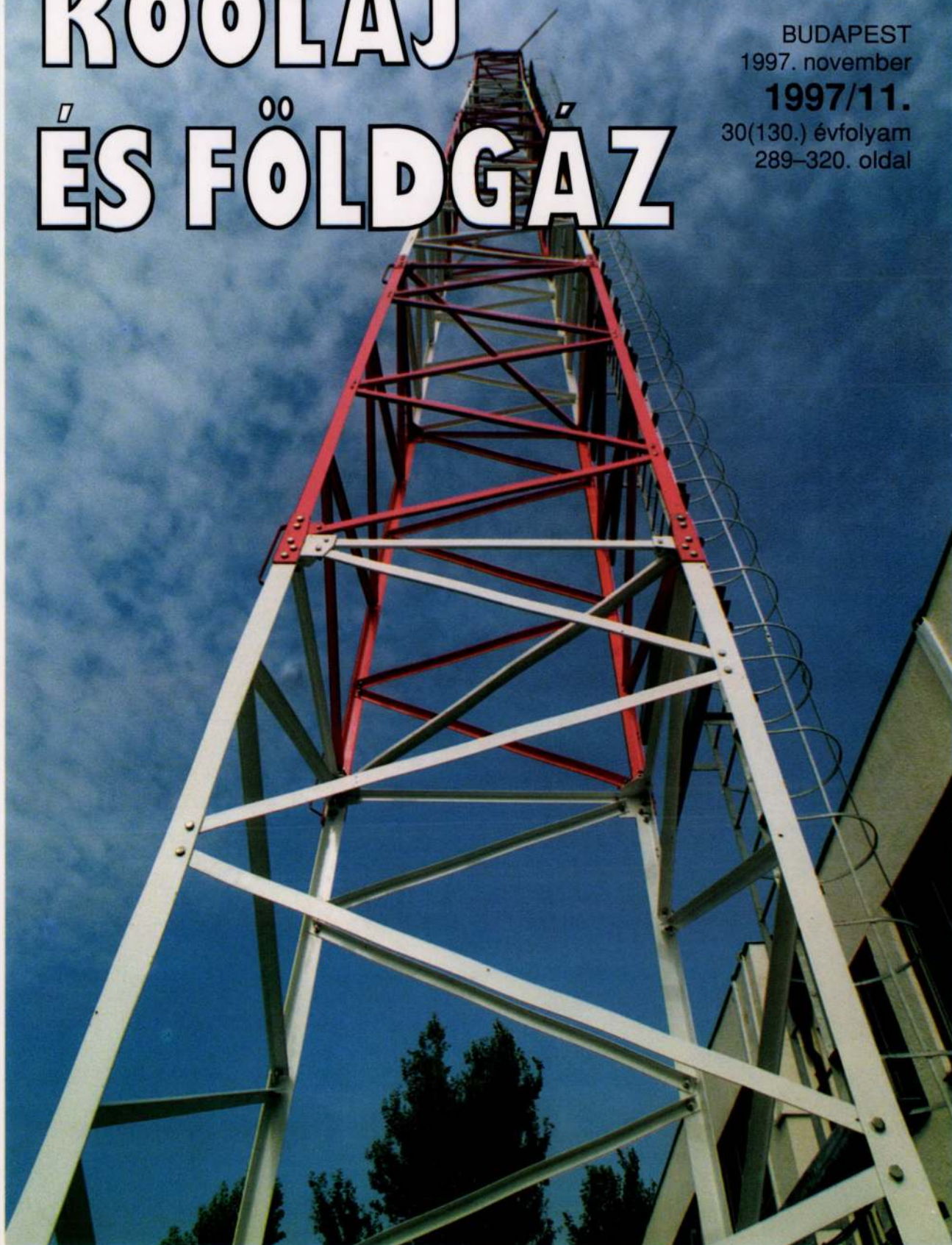


BUDAPEST
1997. november

1997/11.

30(130.) évfolyam
289–320. oldal

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlapfotó:

Danka István fotóművész

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

| | |
|--|---------------|
| IRÉN PAP-SÁNDOR PAP: Rock Eval measurements in the Pannonian Basin. | 289 |
| MELEG LÁSZLÓNÉ: A föld alatti gáztárolás korszerű gazdasági elemzése | 299 |
| SZELÉNYI JÁNOS: Elektromos telepbegyűjtési technológia Magyarországon | 304 |
| Egyesületi hírek | 319 |
| Hazai hírek | 303 |
| Iparági hírek | 319 |
| Külföldi hírek. | 298, 312, 320 |
| Történeti hírek | 320 |

Óvakodjatok a hamis profétáktól! Báránnybőrben jönnek hozzátok, de belül ragadozó farkasok. Gyümölcsseikről ismeritek fel őket. Szednek-e tövises közül szőlőt vagy bogáncsról fűgét? Így minden jó fa jó gyümölcsöt terem, a rossz fa pedig rossz gyümölcsöt. Tehát gyümölcsseikről ismeritek fel őket.

[Máté 12, 25]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR (szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA dr., NÉMETH EDE dr., ŐSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő), SZÜROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

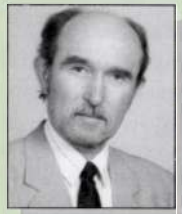
Rock Eval measurements in the Pannonian Basin

IRÉN PAP-SÁNDOR PAP

UDC (ETO): 550.8:550.85



Papné Hasznos Irén
okl. vegyész, környezetvédelmi szakmérnök,
laboratóriumvezető.
Geoinform Kft., Szolnok.
MFT-tag.



Pap Sándor
okl. geológus, főmunkatárs.
MOL Rt., Szolnok.
MFT-, MGE-, MGIE- és OMBKE-tag.

The OIL SHOW ANALYZER is an instrument to determine the geochemical parameters of the rocks. The Geoinform Ltd. has been using one since 1991. The authors show the instrument, the pyrolysis method, the measured and calculated geochemical parameters and the application of them. They write the geological background and show data about rock of different geological ages. They show cases in connection with geological ages and formations on six geochemical logs and tables. Finally they summarize the results and give additional proposals for research and application.

Introduction

In drilling practices the hydrocarbon content of rocks can be detected in some ways. The most simple, but the least reliable method is the investigation of outcropping rocks. A quick observation of fluorescence or organic solvent extraction of rock samples are only some qualitative ways. In the well-equipped data-boxes it is possible to measure the gas and oil content of cutting continuously. But to describe the samples on the basis of geochemical aspects, it is necessary to use the so-called OIL SHOW ANALYZER instrument. It can do programmed pyrolysis and oxidation processes. The results provide information on the petroleum potential and the maturation stages of the organic matter and determine the total organic carbon content. The picture of the instrument and the related operational diagram is shown on Fig. 1.

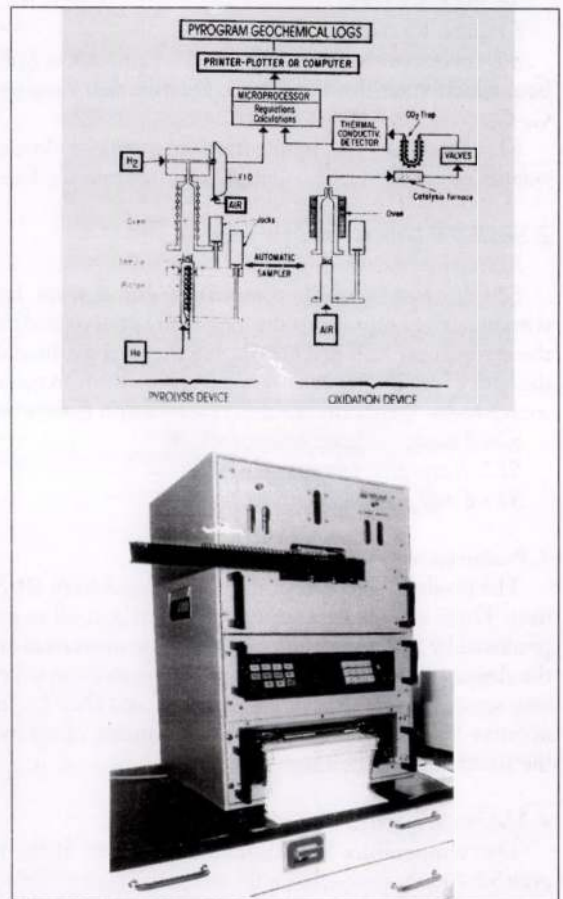


Fig. 1 Oil Show Analyzer

The Rock Eval Method

The method is based on the quick pyrolysis of cuttings in an inert atmosphere, followed by the oxidation in air of the organic matter remaining after pyrolysis.

Pyrolysis Phase:

– at 90 °C the gaseous hydrocarbons are released from the rock,

– at 300 °C the liquid hydrocarbons volatilize from the rock and

– during the heating from 300 to 600 °C the hydrocarbon compounds come from kerogen cracking.

The volatilized hydrocarbon compounds are measured by a flame ionization detector (FID).

Oxidation Phase:

The residual organic matter is burned at 600 °C while CO₂ is formed. The CO₂ – after temporary trapping – is analysed by a thermal conductivity detector (TCD). Because after pyrolysis the compounds are measured by FID, CO₂ – coming from decomposition of carbonates – can not disturb the TCD results.

Geochemical parameters

Measured and calculated parameters by OIL SHOW ANALYZER are:

1. Free Hydrocarbons

S0: mg gas/g rock

S1: mg oil/g rock

S0: corresponds to the gaseous fraction of the hydrocarbon, which volatilized at 90 °C. Distribution ranging from C₁–C₇.

S1: represents the liquid fraction of the hydrocarbons, volatilized at 300 °C, distribution ranging from C₈–C₃₀.

2. Residual or genetic petroleum potential

S2: mg hydrocarbon/g rock

S2: the hydrocarbon compounds come from kerogen cracking. They represents the total amount of oil and gas that the kerogen can still produce during thermal maturation. On the basis of residual potential values it is possible to qualify the source rocks. Generally the next classification is expected: if

S2 < 2 mg/g poor source rock, if

S2 2–6 mg/g fair source rock, if

S2 > 6 mg/g good source rock.

3. Production indices (GPI, OPI, TPI)

The production indices can be calculated from S0, S1, S2 data. These indices represent the rates of gas, oil or gas+oil, produced by the organic matter during its maturation (only in the absence of migration phenomena). Production indices are very sensitive to migration phenomena, and their positive or negative anomalies in relation to their mean values indicate the accumulations or drainages.

4. Maximum pyrolysis temperature (T_{max})

This temperature is measured in the oven at the top of peak S2. At this temperature the amount of generated hydrocarbon is the highest. The T_{max} value is suitable to estimate the maturity of organic matter, likewise the vitrinite reflectance:

| | |
|--------------------------|--|
| $T_{max} < 435$ °C | immature zone (vitrinite reflectance: < 0,5) |
| $T_{max} 435$ – 465 °C | oil-formation zone (vitrinite reflectance: 0,5–1,3) |
| $T_{max} > 465$ °C | gas-formation zone (vitrinite reflectance: 1,3–2,5) |

5. Total organic carbon (TOC)

TOC: g organic carbon/100 g rock

Total organic carbon is the sum of the residual organic carbon and the pyrolysed organic carbon. Temperature of 600 °C is generally sufficient for a total oxidation of the organic matter of sedimentary rock samples. But for a few samples (for example coals) combustion is not complete and so the method gives some inaccurate values of TOC (about 70 to 80% of the true values).

6. Hydrogen index (HI)

Hydrogen index is the hydrocarbon amount which is generated from a unit organic carbon. There is a good correlation between the hydrogen index and the elemental composition. On the basis of hydrogen indices the type of organic matter can be estimated.

Application of geochemical parameters

When there are sufficiently numerous analyses from a borehole, the results can be represented in the form of a geochemical log. The geochemical log can be used to determine the places of source rocks, the accumulated levels of hydrocarbon, the organic matter types and the maturity of organic matter. The identification of source rocks by their ages and formations can help to estimate the geological reserve of a basin or a lithostratigraphical unit. It also can help to appoint the place of a next well. On the basis of the amount of generated hydrocarbon and the production indices the places of accumulations can be determined. These informations make possible to prevent blowouts, to choice the places of core drilling, casing, setting, formation and production testing.

Geological background

In the Pannonian Basin the basement of Neogene sediments is built by different rocks, the ages of which are Precambrian, Palaeozoic, Mesozoic and Paleogene. These rock units lie in North-East–South-West direction. The settling of the Pannonian Basin started in the Early Miocene period and its rate of settling increased in the Pannonian period, 10–12 million years ago. First the terrestrial deposit settled, later the deltaic costal and at last the marine sedimentation took place. In the Miocene period in some places volcanic rocks can be found in different thickness. Later turbidite layers intercalated into claymarl sediments. Afterwards the deltaic deposit settled, then fluvial, lacustrine, paludal and terrestrial sedimentation took place to the present surface. The high geothermal gradient (5–8 °C/100 m) and the sediment thickness (more than 7000 m in some places) were favourable for hydrocarbon generation. Not only the Neogene sediments, but the Mesozoic and Paleogene rocks exist as source rocks. In order to explore and produce the hydrocarbons, more than 10000 wells have been drilled since 1920 in Hungary.

Description of results

The pyrolysis method is suitable to determine the hydrocarbon-generation capability of deposits. To measure the quantity and quality of organic matter and the hydrocarbon-potential of sedimentary rocks, a Rock Eval instrument was used at Attila József University in 1983, and another one at the Geoinform Ltd., Geological Services in 1991. This last firm had a well-site Pyrologger instrument since 1988. We (Geoinform Ltd.) have measured cutting samples from 36 exploratory wells since 1991 to the end of 1995, simultaneously to the drilling process. It means we have done 7546 investigations. Distribution of samples by their geological ages can be seen on Table 1. The places of wells are shown on a map (Fig. 2). In addition we have investigated a lot of samples (1370) according to the subsequent demand during the regional hydrocarbon geological interpretation.

It can be seen from the data of Table 1, that more than 70% of investigated samples came from Neogene deposits, which is the mean source rock in the Pannonian basin. The reason of the few Paleogene samples is, that the reexploration of Paleogene basin began in 1990, and only a few wells have been drilled since then. From these Paleogene rocks it would be worth to investigate samples which have been collected on the surface. The rate of investigated Mesozoic rocks is about only 10 percent, and the Jurassic rocks are completely missing, in spite that of they may be some source rocks. So it would be important to measure samples from earlier drilled wells, or samples which were collected on the earth surface. If the results are encouraging it would mean that the field is

A Rock Eval mérések száma és a mérések koronkénti megoszlása The measured samples by Rock Eval method and their distribution according to geological ages

1. táblázat

Table 1

| Ages | Mintaszám Samples | % | Korok |
|-----------------|----------------------|-------|-----------------|
| Upper Pannonian | 520 | 6,9 | Felső-Pannóniai |
| Lower Pannonian | 3203 | 42,4 | Alsó-Pannóniai |
| Miocene | 1741 | 23,1 | Miocén |
| Oligocene | 694 | 9,2 | Oligocén |
| Eocene | 197 | 2,6 | Eocén |
| Cretaceous | 473 | 6,3 | Kréta |
| Triassic | 407 | 5,4 | Triász |
| Perm | 69 | 0,9 | Perm |
| The olders | 242 | 3,2 | Idősebbek |
| Sum total | 7546 | 100,0 | Összesen |

potentially suitable for exploration. But if the measurements give poor results, a lot of expenses could be spared. There are some investigated Permian and elder samples, because of completeness.

Geochemical (Rock Eval) logs

1. On the geochemical log 1 (Figure 3) the results of PERMIAN and TRIASSIC formations can be seen. The lower part of the log some red aleurolite, mudstone layers and

A GEOINFORM KFT ROCK EVAL MÉRÉSEI 1995. DECEMBER 31-IG ROCK EVAL MEASUREMENTS UNTIL 31ST OF DECEMBER, 1995



Fig. 2 A GEOINFORM Kft. Rock Eval mérései 1995. december 31-ig

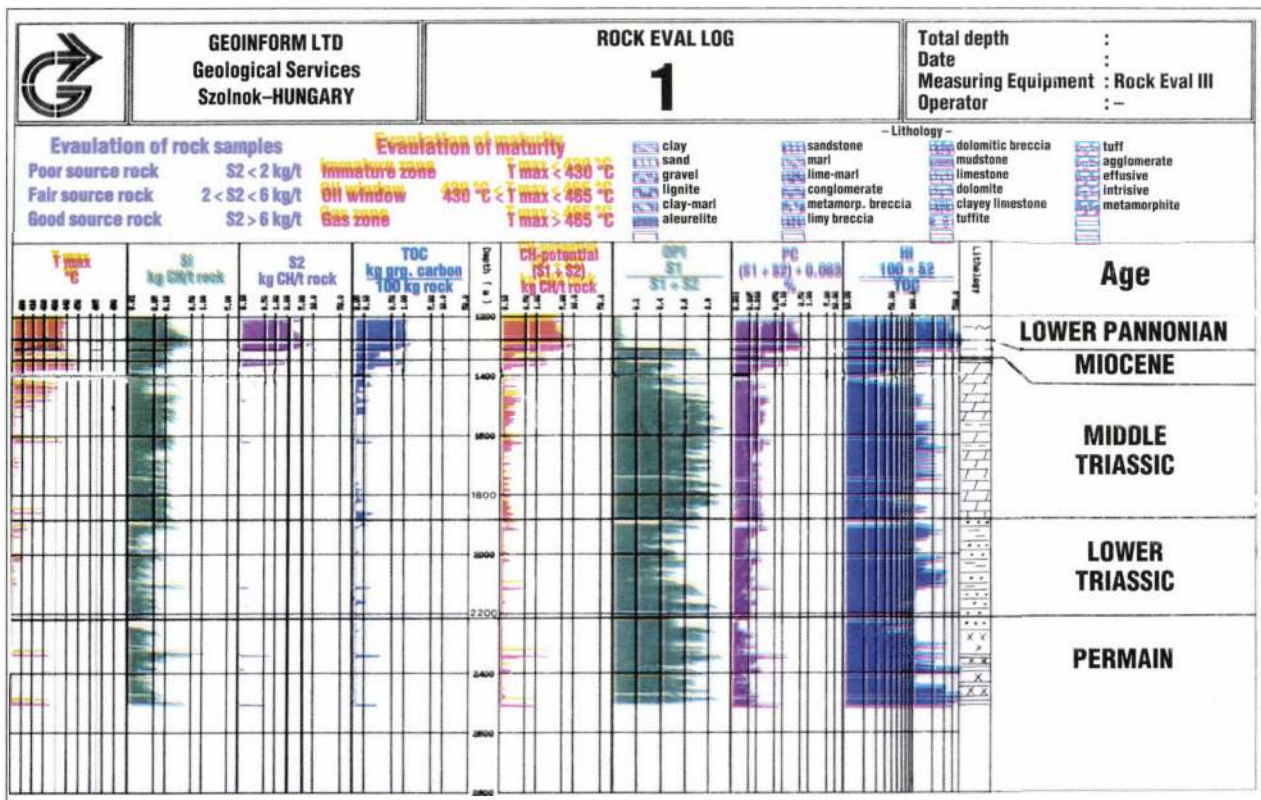


Fig. 3 Evaluation of rock samples. Rock eval log 1.

quartz-porphyritic shelves alternate each other with predominance of the latters. Therefore this formation has only some narrow clayey layers with terrestrial organic matter. The Lower-Triassic red aleurolite, mudstone and sandstone rocks which have intercalated dolomite and anhydrite layers do not contain organic matter. This finding is true for the Middle-Triassic dolomite and dolomitized limestone, too. But on the top, where claymarl stripes can be found the total organic carbon content changes between 0,47–0,79%, and the hydrocarbon potential between 0,77–1,58%. The T_{max} values are 443–444 °C and the hydrogen indices 143–190 mg/g. The highest (6,91–8,22 mg/g) hydrocarbon potential values can be found in the MIOCENE lythotamnton limestone, between 1280–1290 m. The total organic carbon content is

Nagy szénhidrogén-potenciálú minták a kréta időszak kiőzetekből
High hydrocarbon-potential values from Cretaceous rock samples

2. táblázat
 Table 2

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T_{max} °C | OPI | HI mg/g |
|------------------------|------------|------------|-----------------|------|------------|
| 2835 | 4,45 | 6,98 | 435 | 0,39 | 162 |
| 2840 | 0,50 | 1,19 | 435 | 0,30 | 129 |
| 2965 | 0,27 | 3,52 | 431 | 0,17 | 173 |
| 3072 | 0,82 | 3,60 | 444 | 0,19 | 195 |
| 3075 | 1,06 | 3,84 | 444 | 0,22 | 166 |
| 3080 | 0,71 | 2,50 | 445 | 0,22 | 140 |
| 3095 | 0,34 | 2,03 | 441 | 0,20 | 144 |
| 3170 | 0,49 | 2,89 | 446 | 0,14 | 163 |

0,88–1,20%, the T_{max} values 433–434 °C, the hydrogen indices 603–650 mg/g. These high hydrogen indices are typical for organic matter able to generate oil.

2. In the basement of Neogene basin the CRETACEOUS deposits by their origin may be epicontinental, shallow-water, open-water and flysch. On the log 2 (Figure 4) we present the geochemical features of the inoceramic marl and of the limestone, marl, claymarl, clayey limestone layers which

Nagy szénhidrogén-potenciálú minták az eocén időszak kiőzetekből
High hydrocarbon-potential values from Eocene rock samples

3. táblázat
 Table 3

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T_{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|------------|------------|-----------------|------------|
| 1455–1475 | 0,18–0,37 | 6,70–9,90 | 428–432 | 343–471 |
| 1480–1555 | 0,10–0,14 | 2,03–4,80 | 432–434 | 228–353 |
| 1600 | 0,23 | 13,25 | 430 | 390 |
| 1675–1690 | 0,11–0,13 | 3,14–6,85 | 433–435 | 140–169 |
| 1815 | 1,21 | 9,92 | 434 | 250 |
| 1870 | 0,10 | 5,00 | 434 | 198 |

belong to the rudistid limestone. The measured results differ depending on the petrological evolution and the original palaeogeographical environment. So we found rocks which contain a lot of organic matter, and crystalline limestone which do not contain organic matter at all. The organic matter is able to generate hydrocarbon. Those parts of column, where the rocks have the highest hydrocarbon potential, can be seen on

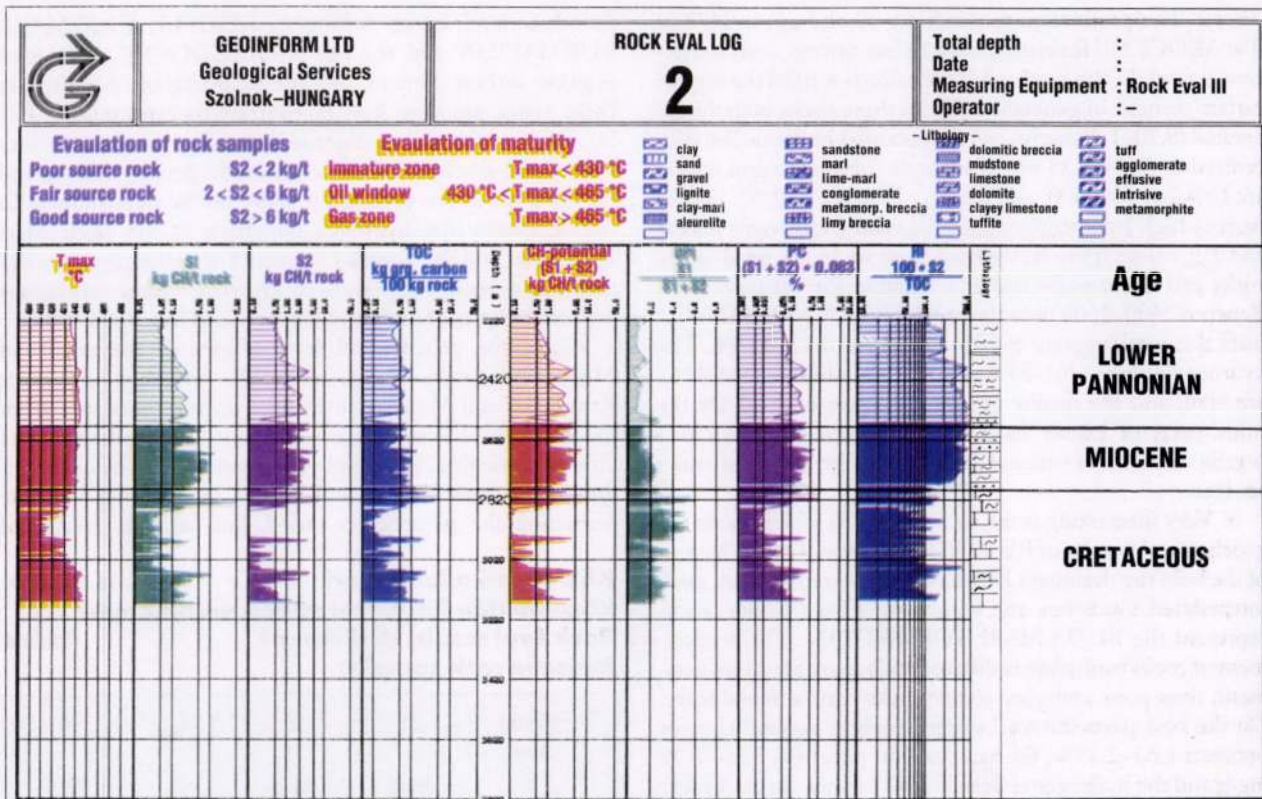


Fig. 4 Evaluation of rock samples. Rock eval log 2.

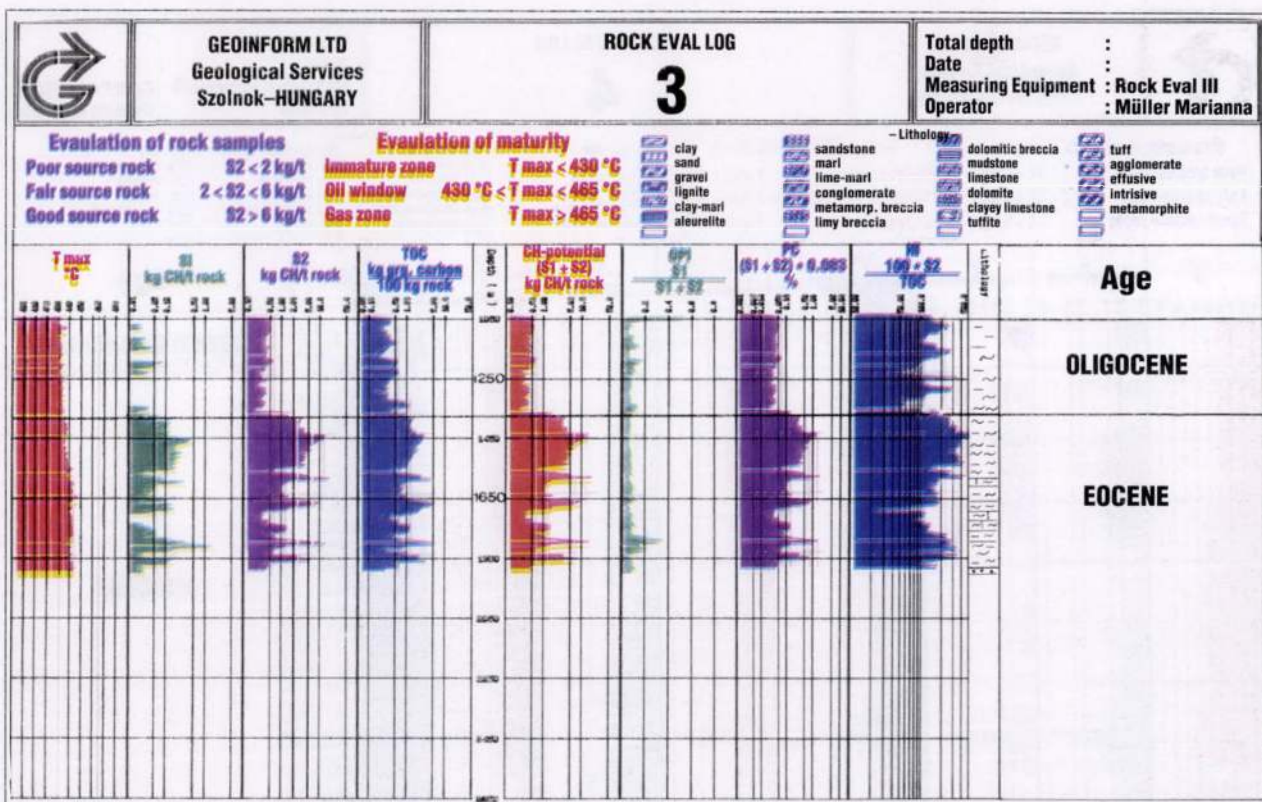


Fig. 5 Evaluation of rock samples. Rock eval log 3.

Table 2. The production tests indicate oil and gas in 3170 m. The MIOCENE formation consist of sandstone, marl and calcereous marl. In the marl and in the calcereous marl the organic carbon content in generally 0,5%. In these rocks both the generated (0,20–1,30 mg/g) and the potential hydrocarbon concentration (0,65–6,35 mg/g) are high. The hydrogen indices are between 300–500, and the T_{max} is about 440 °C. On the basis of high hydrocarbon potential values, hydrogen indices and T_{max} values it can be seen that these rocks are good source rocks and the organic matter is suitable for oil generation. Between 2400–2600 m in the LOWER PANNONIAN clay-marl the total organic carbon content is 0,51–0,66%. The hydrogen indices (261–537) and the T_{max} values (441–444 °C) are high, and the quality of organic matter is good. On the other parts of Lower Pannonian formation both the total organic carbon content and the hydrocarbon potential values are low.

3. Very interesting is the log 3 (Figure 5) which shows the geochemical results of PALEOGENE rocks. On the bottom of the hole the dominant EOCENE rocks are claymarl, marl, intercalated sandstone and limestone. These Eocene rocks represent the BUDA MARL FORMATION. The development of rocks took place in different palaeogeographical environment, thus poor and good source rocks can be found there. On the best parts the total organic carbon content changes between 1,63–2,15%, the hydrocarbon potential 5,56–10,28 mg/g and the hydrogen indices 333–471 mg/g. So these rocks in terms of quantity and quality are excellent source rocks. The samples which have the highest hydrocarbon potential can be seen on Table 3. There were oil shows on the surfaces of cores and oil were found by formation tests, too. On the upper part of the investigated well sandstone-stripe claymarl can be

found, a marl which belong to KISCELL CLAYMARL FORMATION and the age is OLIGOCENE. The total organic carbon content and the hydrocarbon potential in these rocks are very low, in contrast to expectation. The boundary of Oligocene–Eocene formations can be seen very well on the geochemical log, while on the geophysical log and on the basis of the cuttings, it could not be determined. To decide exactly the hydrogen potentials of the Buda Marl Formation and the Kiscell Claymarl Formation comparative measurements from the wells which crossed these formations or from samples of surface outcrops would have to be done.

4. On the geochemical log 4 (Figure 6) the results of MIOCENE rocks can be seen. The boundary of Lower Pannonian and Miocene formations appears very well from the Rock Eval results, too. The Miocene formation was crossed through 1750 m, and we had got samples from every 5 meters for Rock Eval measurements. In this long Miocene formation the sequence is varied, but basically consists of

**Különböző miocén kori
kőzetminták Rock Eval mérési eredményei**
**Rock Eval results of different
Miocene rock samples**

4. táblázat

Table 4

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T_{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|------------|------------|-----------------|------------|
| 1405–1460 | 0,04–0,06 | 1,07–1,95 | 430–433 | 137–319 |
| 1565–1775 | 0,10–0,26 | 1,20–3,39 | 431–435 | 189–420 |
| 2565–2580 | 1,46–9,57 | 10,9–52,3 | 444–449 | 110–130 |
| 2660–2665 | 0,35–0,53 | 2,52–2,76 | 441–452 | 110–184 |

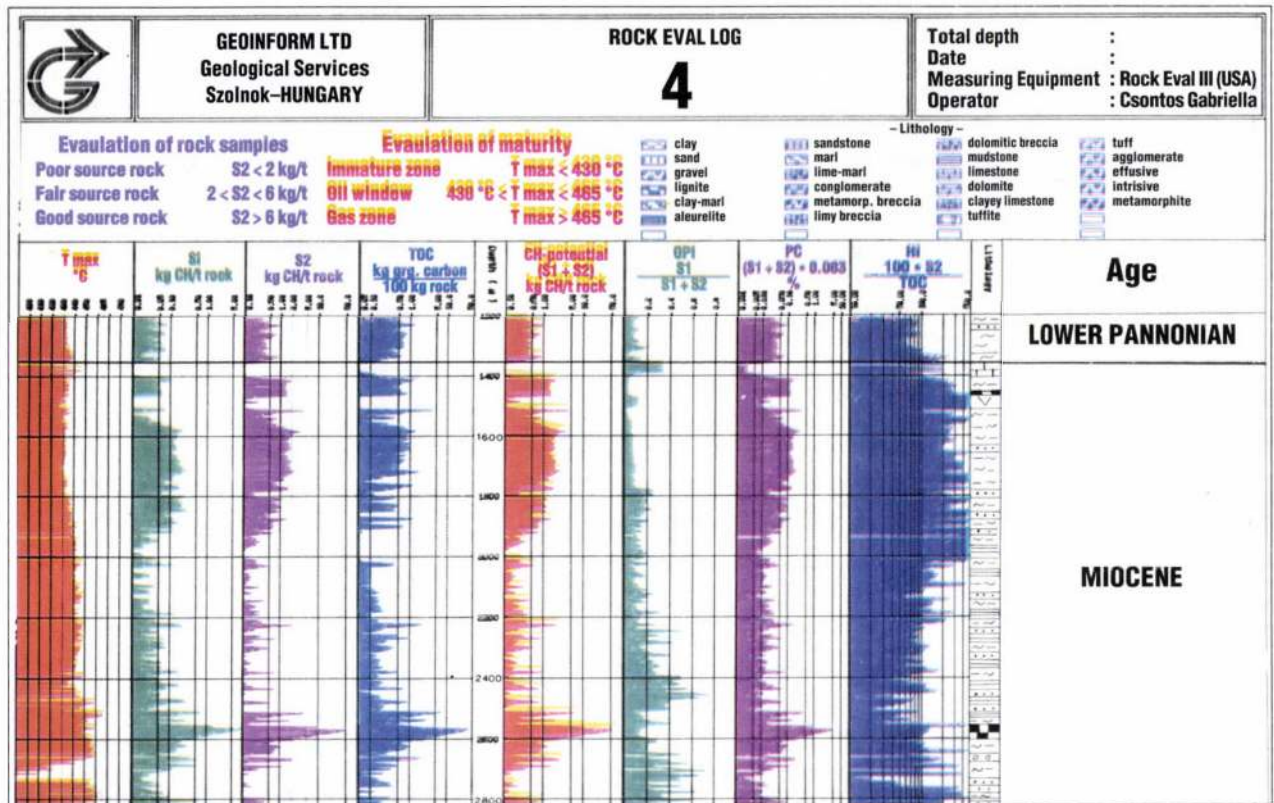


Fig. 6 Evaluation of rock samples. Rock eval log 4.

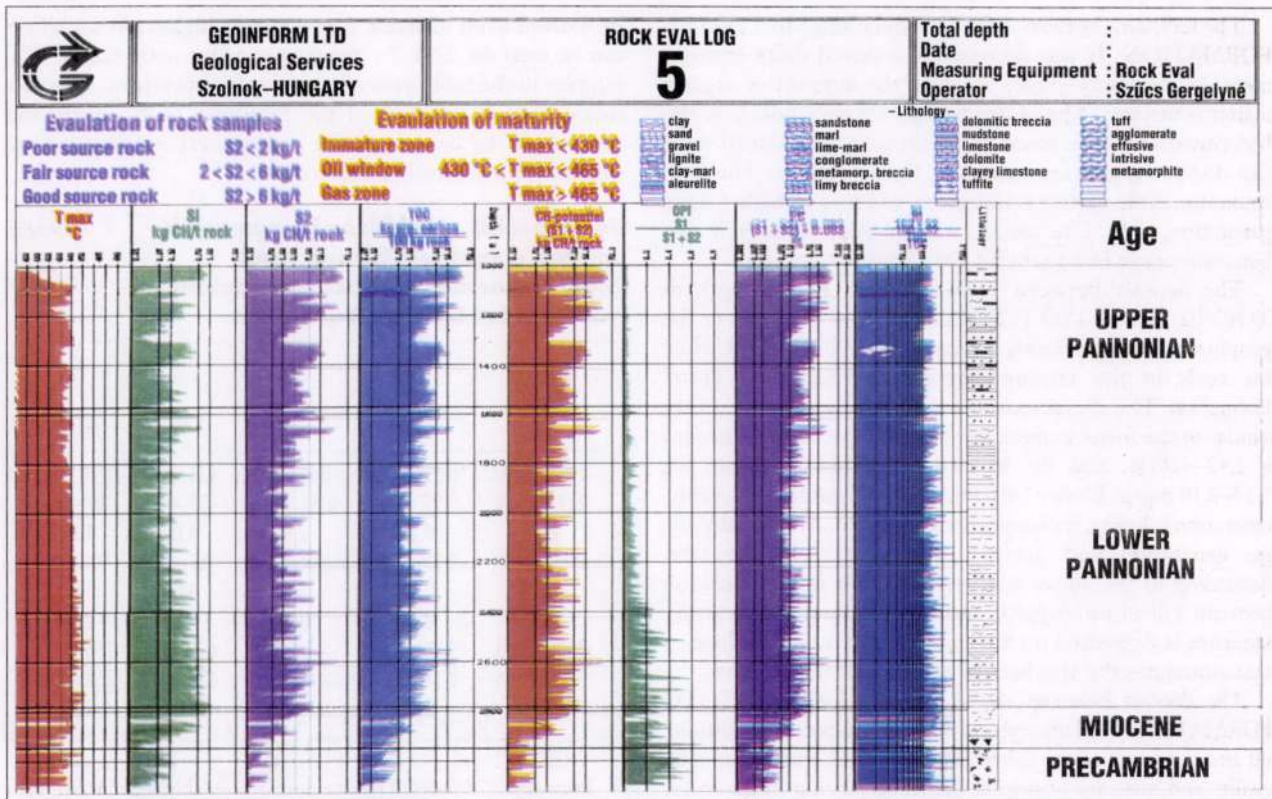


Fig. 7 Evaluation of rock samples. Rock eval log 5.

detrital rocks. The upper limestone layer was followed by claymarl and silt with intercalated sandstone and tuff. This unit is separated by a narrow coal layer from the deeper detrital rocks which contain dominantly conglomerate and sandstone. The limestone on the upper part of the formation and the tuff layer which is found under it, can be seen very well on the geochemical log, too. They do not contain organic matter at all. Those units which contain considerable amount of organic matter and hydrocarbon potential are shown on Table 4.

In the first interval the amount of organic matter is not too high, but the quality is good, type II. It will be able for oil generation.

The samples from 1500 m have a high hydrocarbon potential value, because of the coal and woody remains.

In the third unit the geochemical parameters of samples are similar to the parameters of samples in the first section. The organic matter in the above parts is immature, or it is at the beginning of diagenesis. It can be considered as a poor or fair source rock.

In the unit between 1780–2505 m sandstone and silt alternate with each other, and there are intercalated claymarl layers. The amount of the organic matter and the hydrocarbon potential values are very low. There are some exceptional samples from the claymarl layers.

The unit between 2510–2685 m consists of first of all claymarl, so there are samples with high organic content and hydrocarbon potential. Between 2565–2585 m the high hydrocarbon potential values were caused by coal. The T_{max} values are high, so a large amount of hydrocarbon could have been generated from the organic matter in these layers.

The next part of the drilling (from 2685 m to the bottom) exposed a sequence which consists of sandstone and conglomerate. The amount of organic matter is not enough to be a source rock, so the hydrocarbon potential is low. There are some narrow claymarl layers as exceptions.

As a summary it can be told that the Miocene layers have good quality (type II) organic matter, which is capable for oil generation. The maturity of organic matter only below 1800 m is high enough to generate hydrocarbon. The amount of hydrocarbon depends on the quantity and quality of the organic matter in the rocks.

5. The geochemical log 5 (Figure 7) shows the results of PANNONIAN deposits. The investigated well was bored in a medium-deep basin.

Nagy szénhidrogén-potenciálú minták a törteli formációban
High hydrocarbon-potential values from Törtel Formation

5. táblázat

Table 5

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T_{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|------------|-------------|-----------------|------------|
| 1000–1050 | 0,47–0,90 | 20,97–35,91 | 398–421 | 125–147 |
| 1055 | 0,14 | 9,75 | 423 | 122 |
| 1105–1115 | 0,12–0,22 | 7,18–13,55 | 419–434 | 116–126 |
| 1150–1155 | 0,31–0,42 | 22,86–26,73 | 412–414 | 143–146 |
| 1160–1170 | 0,14–0,20 | 8,11–12,64 | 420–423 | 148–157 |
| 1180–1185 | 0,19–0,20 | 12,10–13,15 | 419–420 | 147–164 |
| 1200–1205 | 0,20–0,23 | 7,76–9,64 | 422–426 | 144–166 |
| 1310–1365 | 0,17–0,48 | 7,03–12,66 | 427–432 | 110–154 |

The sediment between 1000–1365 m belongs to TÖRTEL FORMATION. It was deposited in a fluvial delta environment. In the sandy-clayey sediment the amount of organic matter is varying. The especially high (25,86%) organic carbon content and the associated hydrocarbon potential value (S2: 35,91 mg/g) were caused by lignite stripes. The high amount organic matter is immature, and it is suitable for gas generation, only. The samples with the highest organic carbon content can be seen in the *Table 5*.

The deposit between 1365–1585 m can belong both to TÖRTEL or ALGYÓ FORMATION. On the basis of the geophysical log it probably belong to Algyó Formation, while the coals in the cuttings suggest to belong to Törtel Formation. The characteristics of rocks in the upper 45 m are similar to the former ones. The total organic carbon content is 2,42–6,98%, and the hydrocarbon potential values are 2,48–8,10 mg/g. Under 1400 m the total organic carbon concentration is lower, it changes between 1–5%. It is suitable for gas generation and likely to the former, is immature. According to the above it seems likely that it is a transition between Törtel and Algyó Formation. The sandy-clayey-silty sequence is deposited on the upper part of a deltaic slope so that sometimes the area became a part of the deltaic plain.

The deposit between 1585–2470 m belongs to ALGYÓ FORMATION, and the layers of different thickness (sandstone, silt and claymarl) of the deltaic slope alternate each other. The quality and quantity of organic matter is varying in the rocks, depending on the ablation surface, the settling environment and the paleoenvironment. In some depths a large amount and good quality organic matter could be found, but the conditions were suitable only on the bottom of the formation for oil generation. The samples with the highest organic matter and the other geochemical features can be found in *Table 6*.

Nagy szénhidrogén-potenciálú minták az algyói formációból (deltalejtő) 6. táblázat
High hydrocarbon-potential values from Algyó Formation (Pannonian delta slope) Table 6

| Mélység Depths m | HC-POT mg/g | T _{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|----------------|------------------------|------------|
| 1600–1605 | 12,16–12,33 | 427–428 | 202–203 |
| 1650–1660 | 16,06–23,02 | 426–428 | 166–217 |
| 1775–1795 | 2,01–3,23 | 431–432 | 104–126 |
| 1835–1870 | 2,08–5,93 | 430–434 | 140–192 |
| 2015–2030 | 3,51–4,35 | 434–436 | 152–226 |
| 2140–2160 | 2,08–10,35 | 438–439 | 138–317 |
| 2225–2230 | 1,57–3,34 | 436–438 | 107–176 |
| 2270 | 7,04 | 427 | 242 |
| 2335–2340 | 7,10–7,18 | 433–436 | 113–135 |
| 2430–2445 | 1,63–3,54 | 436–444 | 112–130 |
| 2460–2465 | 2,30–2,59 | 439–443 | 124–139 |

Between 2470–2755 m the deposits belong to SZOLNOK FORMATION. First of all proximal and distal turbidite layers and open marine claymarl layers alternate with each other. The type of the main organic matter is III., it came with turbidity currents. A small part of the organic matter in quality is better, and it would be simultaneous with open water marl. Probably the samples with the lower organic content would

be derived from turbidite parts, and the higher ones – which can be seen on *Table 7* – from open water marl layers. The samples in the table have a lot of free hydrocarbon. This fact means that in this part of the formation both quality and quantity of the organic matter and the heat conditions were suitable for hydrocarbon generation.

Jelentősebb szénhidrogén-potenciálú minták a szolnoki formációból 7. táblázat
Most important hydrocarbon-potential values from Szolnok Formation Table 7

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T _{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|------------|------------|------------------------|------------|
| 2485–2490 | 0,35–0,50 | 0,88–3,09 | 436–439 | 154–216 |
| 2540–2550 | 0,23–0,78 | 2,36–11,71 | 434–437 | 81–99 |
| 2575 | 0,44 | 2,40 | 435 | 135 |
| 2590–2630 | 0,25–1,18 | 1,44–25,13 | 436–444 | 90–125 |
| 2650 | 0,64 | 4,27 | 436 | 161 |
| 2685 | 0,27 | 3,34 | 432 | 240 |
| 2695–2705 | 0,38–0,69 | 2,26–3,87 | 435–439 | 154–176 |
| 2725–2735 | 0,37–0,65 | 2,03–4,28 | 438–440 | 152–209 |
| 2745 | 0,57 | 1,38 | 441 | 126 |

Between 2755–2800 m the open water claymarl, marl, calcereous marl (NAGYKÖRŰ CLAYMARL and TÓTKOMLÓS CALCEROUS-MARL FORMATIONS) have good quality and mature organic matter, consequently there is some free hydrocarbon there. On the basis of development and thickness of rocks and the hydrogen indices the hydrocarbon would be generated on the given place. The geochemical parameters can be seen in *Table 8*. The underlying rocks of Pannonian Formation consist of Miocene tuffaceous, somewhere sandstone-intercalated claymarl, conglomerate on the lower part of metamorphic breccia. The organic matter content and the hydrocarbon potential values of investigated samples are generally low, but there are some claymarl layers with more organic matter. On the bottom of the hole in the biotite gneiss the little organic carbon would come from cavings.

Geokémiai adatok a nagyköri agyagmárga- és tótkomlói mészmárga-formációk közeteiből 8. táblázat
Geochemical data from rocks of Nagyköri Claymarl and Tótkomlós Calcereous marl Formation Table 8

| Jellemzők Parameters | Szélső értékek Extreme values | Átlagértékek Averages | Mintaszám Number of samples |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| S1, mg/g | 0,39–1,16 | 0,82 | 10 |
| S2, mg/g | 1,05–6,22 | 3,33 | 10 |
| T _{max} , °C | 436–443 | 439 | 10 |
| HI, mg/g | 138–200 | 159 | 10 |

6. On the log 6 (*Figure 8*) the geochemical parameters of several geological ages can be seen. The validity of these parameters are not general for the whole Pannonian Basin, but they are typical of a given area and depth. In the UPPER PANNONIAN block the alternating sandstone and claymarl

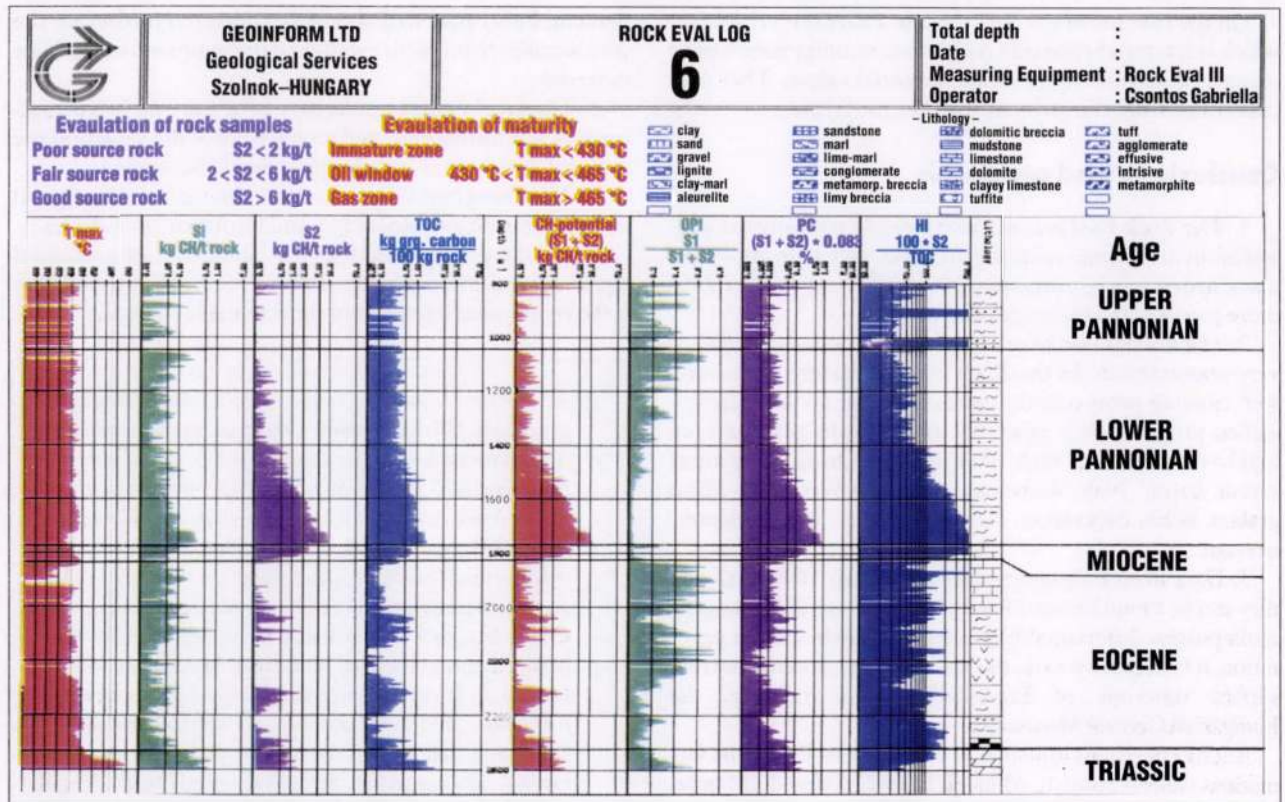


Fig. 8 Evaluation of rock samples. Rock eval log 6.

layers contain only an unimportant quantity of organic matter and hydrocarbon potential. There is an exception sample from 815 m, which contains lignite. The total organic carbon in this sample is 4,37%, and the hydrocarbon potential is 5,95 mg/g.

The boundary of Lower and Upper Pannonian formations appears very well on the geochemical log.

The upper part (about 400 m) of the LOWER PANNONIAN formation consists of alternating sandy claymarl and sandstone layers of the delta slope (the claymarl predominates over sandstone). In the samples both the organic carbon content and the hydrocarbon potential are low.

The drilling from about 1400 m to the boundary of Lower Pannonian and Miocene formations (1742 m) crossed open water claymarl (increasing carbonate content), marl and rarely sandstone layers. In the formation the organic matter content and the hydrocarbon potential values increase continuously. Based on the hydrogen indices the quality of organic matter is excellent and it will be able for oil generation, but actually it is immature. The results can be seen on Table 9.

Nagy szénhidrogén-potenciálú alsó-pannóniai minták
High hydrocarbon-potential values from Lower Pannonian rock samples

9. táblázat

Table 9

| Mélység Depths m | HC-POT mg/g | T _{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|----------------|------------------------|------------|
| 1550–1670 | 1,01–3,29 | 430–435 | 164–389 |
| 1675–1720 | 3,05–5,21 | 434–437 | 382–469 |
| 1725–1745 | 8,52–10,73 | 424–427 | 530–570 |

The MIOCENE formation is approximately 80 meters, which consists of first of all biogene limestone with interbedded marl and calcereous marl layers. In the samples the quantity of organic matter is not too high, but it is able for oil generation. The hydrocarbon potential values are 2,12–3,13 mg/g, the hydrogen indices are 306–557 mg/g.

In the upper part of the EOCENE formation limestone can be found below claymarl with marl stripes. These rocks contain only a little organic matter – except some samples – so the hydrocarbon potential values are low. Between 2150–2195 m the rock is some vulcanit with claymarl shelves, so it does not contain organic matter.

The lower part of Eocene formation contains first of all marl with interbedded limestone, sandstone, brown coal and organic clay layers. The organic matter is mature, and it is able for hydrocarbon generation. It is proved by the presence of free hydrocarbon. Those samples which contain brown coal, have more organic carbon and the free hydrocarbon potential values are higher, too (Table 10).

Jelentősebb szénhidrogén-potenciálú eocén minták
Most important hydrocarbon-potential values from Eocene rock samples

10. táblázat

Table 10

| Mélység Depths m | S1 mg/g | S2 mg/g | T _{max} °C | HI mg/g |
|------------------------|------------|------------|------------------------|------------|
| 2540–2565 | 0,11–0,31 | 0,42–1,00 | 447–450 | 115–145 |
| 2570–2585 | 0,37–0,83 | 0,75–1,42 | 463–478 | 37–69 |

On the bottom of the well there is TRIASSIC dolomite, which is fractured reservoir rock. Some samples have higher organic carbon and hydrocarbon potential values. They probably came from the carbonaceous Eocene layers.

Conclusions and proposals

1. The Rock Eval results make possible not only the geological hydrocarbon valuation of rocks, but help to do the exact hydrocarbon prognosis, formation tests and to solve more precisely the technical problems.

2. The distribution of examined wells is occasional. So it is very important to do the Rock Eval measuring from every well crossing prospectively source rocks. In terms of hydrocarbon prognosis it is especially important to get data from highly-deep basins, such as Kisalföld, Őrség deep-zone, Dráva basin, Nak deep-basin, Hódmezővásárhely-Makó graben, Békés depression, Derecske graben, Jászság depression etc.

3. Data from Paleogene rocks amount to 10% of all and they can be found on a confined place. Because the Paleogene rocks possess different ability in terms of hydrocarbon generation, it is necessary to do the Rock Eval measurements from surface outcrops of Eocene-Oligocene rocks in the Hungarian Central Mountains.

4. The consistent valuation of the results of Palaeogene formations wells (Csány-1., Mód-1., Tu-É-2., Dány-1., Mende-Ny-1., Monor-1.), according to geological ages and formations, would be useful and a good model.

5. Research of Mesozoic rocks is very important nowadays. But the amount of measured samples is only about 10

percent. Every new well should be measured further on the core samples from earlier wells and the samples from surface outcrops.

6. The geochemical results have to be assessed by geological ages and formations, and on the basis of the valuation the regional distribution and changing should be studied.

7. The changings of geochemical parameters are of good correlation with geological ages and formation boundaries.

8. On the geochemical logs the boundaries of geological age and formation can be determined very well in those cases if the geophysical logs can not show valuable changing.

Papné Hasznos Irén okl. vegyész–*Pap Sándor* okl. geológus: **Rock Eval-mérések a Pannóniai medencében**
A mélyfúrások által harántolt kőzetek geokémiai paramétereinek meghatározására az úgynevezett Oil Show Analyzer készüléket használják. A Geoinform Kft. 1991 óta működtet ilyen készüléket. A tanulmány szerzői bemutatják a műszert, a vizsgálati módszert, ismertetik a mért és számított geokémiai paramétereket, ezek felhasználási lehetőségeit. A földtani háttér bemutatása után statisztikát közölnek a különböző korú kőzetek vizsgálati gyakoriságáról. Az eredményeket földtani korokhoz és képződményekhez kapcsolva, hat geokémiai szelvényen és a hozzájuk tartozó táblázatokban példákkal szemléltetik. Végül összefoglalóan értékeli az eddigi eredményeket, és javaslatokat tesznek a további alkalmazási és kutatási irányokra.

Külföldi hírek

Becslések az LNG szerepének növekedéséről

A Mobil Oil szakértői által készített tanulmány szerint a jövőben is tovább nő a földgáz szerepe az energiahordozók között, és különösen nőni fog az LNG-szükséglet a következő 10 évben. A becslések szerint 1995 és 2005 között a világon a kőolajszükséglet évi 2,2%-kal, a földgázé évi 3,5%-kal, az LNG-szükséglet pedig évi 7%-kal fog növekedni. Malajziában, Indonéziában és Ausztráliában meglévő üzemeket bővítenek, és ezek üzembe lépnek 1998-ban, 2001-ben, ill. 2001 után. Új üzemeket építenek Nigériában, Katarban, Ománban és Trinidadban, ezek 1999-ben lépnek üzembe. Új üzemek 2000 utáni megvalósítását hozták javaslatba Alaszkában, Ausztráliában (2 új üzem), Indonéziában (2 új üzem), Kanadában, Oroszországban, Venezuelában és Jemenben is.

Oil and Gas Journal, 1997. jún. 2.

Norvégia 25 éven belül 234 Mrd \$-t fordít új tengeri létesítményekre

A Norvég Kőolaj Igazgatóság közleménye szerint 34,5 Mrd \$-t kívánnak fordítani reménybeli kutatásokra, ill. mezőkre, 78 Mrd \$-t új mezők fejlesztésére, az üzemeltetés és fenntartás pedig mintegy 125 Mrd \$-t igényel. Norvégia még 2050 után is kőolajat s földgázt exportáló ország lesz – jelentette ki *G. Berge*, az igazgatóság vezetője.

Oil Gas European Magazine.

Új típusú, ultramélyvízi fúróhajó

A Transocean Offshore cég az Amoco Corp.-tól olyan megrendelést kapott, hogy készítsen egy mélyvízi fúróhajót, mely kettős rotari rendszerrel van ellátva. *J. C. Cole* és társai ismertetik a konstrukciót és gazdasági előnyeit. A mintegy 250 m hosszú és 37,5 m széles hajó közepén helyezték el a fő- és a ki-

egészítő berendezést, és számos korszerűsítést hajtottak végre a korábbi hasonló fúróhajókhoz képest. A fúróhajó általában 2000 m-nél (6000 láb) mélyebb vizeken fog dolgozni. Az új konstrukcióval, mivel jelentősen – mintegy 40%-kal – megnöveli a hatékonyságot, tetemesen csökken a kútúrési költség.

Oil and Gas Journal, 1997. máj. 26.

Tajvanban második petrokémiai komplexum építését tervezik

A Formosa Plastic Csoport, Tajvan, 800 M\$-t kíván fordítani egy 816 000 t/év kapacitású etilénüzem építésére. Az üzem beindulása után a Formosa Plastic Csoport teljes etiléntermelő kapacitása eléri az évi 3 Mt-t. Ekkor 1999-ben, két új benzinkrakoló üzem lép működésbe.

Oil and Gas Journal, 1997. máj. 26.

Turkovich Gy.

A föld alatti gáztárolás korszerű gazdasági elemzése

MELEG LÁSZLÓNÉ

ETO: 622.691.2.003



Meleg Lászlóné
okl. közgazdó, főosztályvezető,
MOL Rt., Budapest.

Gáztárolók működési költségeinek elemzése, különféle műszaki megoldású tárolók határköltségének és költségpozícióinak a meghatározása, elemzése időszerű feladat. A gázárképlet érvényessége alatt a gáztároló-kapacitásokhoz kapcsolódó befektetési és működési kiadások optimalizációja – figyelembe véve a tőkepiaci követelményeket – speciális megfontolásokat követel, és sokszor nincs lehetőség a nettó jelenérték számítására alapozott egyértelmű döntés-előkészítésre. A gáztárolók megtérülési követelményét a gáztárolási díj megszabott rendszerén belül nehezen lehet érvényesíteni, és a megtérülést alapvetően a föld alatti adottságok, a gázpiaci kereslet fogják megszabni. A hazai gáztárolók külföldi üzleti célú hasznosítása versenyképességének vizsgálata alapján a lehetőség adva van a föld alatti tárolóterek további hasznosítására a bővülő piacokon.

I. Bevezetés

Mi teszi indokolttá, hogy gáztárolók gazdasági kérdéseivel foglalkozzunk?

Három lényeges szempont ad jelentőséget e kérdéskörnek.

1. 2000-re Magyarország várható földgázkereslete és az országon belül megtermelt gázmennyiség között az olló jelentősen tovább nyílik, a hazai gázellátást – gáztároló-bővítések nélkül – egyre több kockázat terheli.

2. A piacgazdaság, a MOL Rt. tőzsdei megjelenése, a tőkepiaci követelmények megfelelő megtérülést várnak el ettől az üzlettől is, ám ennek a jelenlegi gázárszabályozás nem kedvez.

3. A magyarországi kimerült, gázmezők tárolóvá konvertálása lehetőséget adhat a MOL-nak a távvezetékek végpontjai közelében, hogy Kelet- és Nyugat-Európa között elosztó központtá váljon.

A kérdéskörrel való foglalkozást indokolja a piac várható növekedése; Nyugat-Európában a mainál 27 Mrd m³-rel, Ke-

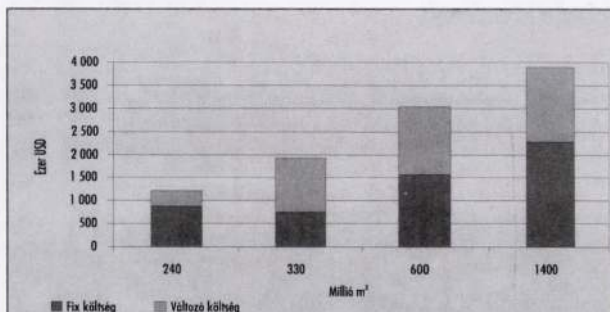
let-Európában 24 Mrd m³-rel nagyobb import prognosztizálható, s ez kétségtelenül a tárolókapacitás bővítését igényli.

II. Hazai gáztárolók működési költségei

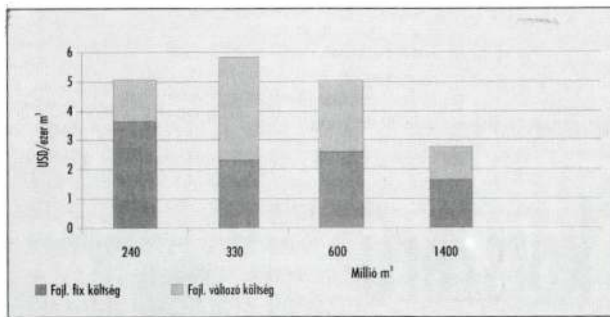
Gáztárolóink kimerült gázmezőkben létesültek. Tárolókapacitásukat az egykori gáztároló rétegek adottságai határozták meg. Az átlagkapacitás 500–600 millió m³ mobilgáz, ez 240–1400 m³-es határértékek között ingadozik, a csúcskapacitás 34 millió m³/d. A csúcskapacitás és a mobil készlet között korreláció van, ezért a gazdasági vizsgálatokat elégséges a mobil készlettel összefüggésben elvégezni.

A tárolók működési költségei közül változó költségnek tekintendő a betároláshoz szükséges komprimálási energia költsége, a kompresszorok üzemeltetéséhez szükséges kenőanyagok, valamint az újra kitermelt gáz előkészítéséhez, komprimálásához szükséges energia. A tárolóműködés egyéb költségei (karbantartás, szállítás, felügyeleti költség) fix költségként kezelendők. A különböző kapacitású tárolók működési költségeinek megoszlását (fix és változó költségek) az 1. és a 2. ábra mutatja.

A költség szerkezetet befolyásolja a kompresszorok típusa is. A földgáz hajtóanyagú kompresszoroknál nagyobb (60-



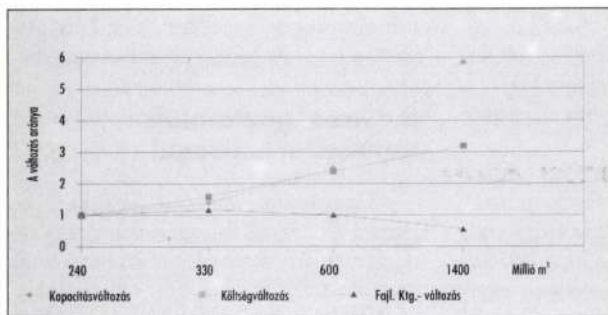
1. ábra. Különböző mobilkapacitású gáztárolók költség szerkezete



2. ábra. A gáztárolók fajlagos költségmegoszlása

70%) a fix költséghányad, mert ezek a kompresszorok jelentős karbantartást igényelnek, üzemanyagköltségük viszont kisebb. Az üzemanyagként felhasznált gáz költségét a reális összehasonlítás érdekében eladási értéken számítottuk. A vilamos üzemű kompresszoroknak viszont az energiaköltségük a nagyobb, illetve fele-fele a fix és a változó költség.

A 3. ábrából látható, hogy a kapacitások növekedésével az üzemeltetési költségek emelkednek ugyan, de nem egyenes arányban. Hatszoros kapacitásnövekedésnél a költségnöveke-



A gáztárolók költség- és kapacitásváltozásai

dési ütem csak háromszoros. A mobil készlet fajlagos költsége a kapacitások növekedésével fordítottan arányos. A kapacitásváltozás és az összköltségváltozás diagramja mutatja, hogy a kritikus tárolóméret 500-600 millió m³, illetve az ennél nagyobb tárolók fajlagos költsége más nem növekszik, hanem progresszíven csökken.

A működési költségek vizsgálata alapján megállapítható, hogy a nagyobb kapacitású tárolók üzemeltethetők hatékonyabban, a folyó ráfordítási cash kiadás a kapacitás növelésével optimalizálható.

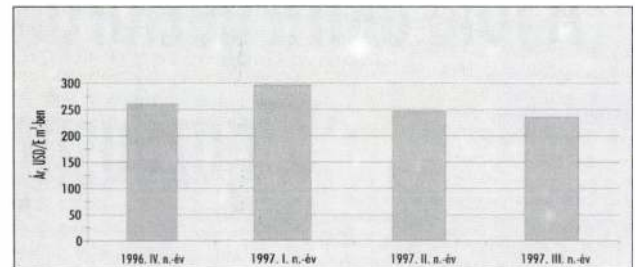
III. Gáztárolók mint befektetések

Fekete doboznak azt szokás nevezni, amit használunk, de nem tudjuk, hogyan működik. A magyarországi gáztárolói projektek is ilyen fekete dobozként kezelhetők, de nem elsősorban a műszaki kockázatok miatt.

III. 1. Gáztárolási befektetések megtérülése Nyugat-Európában

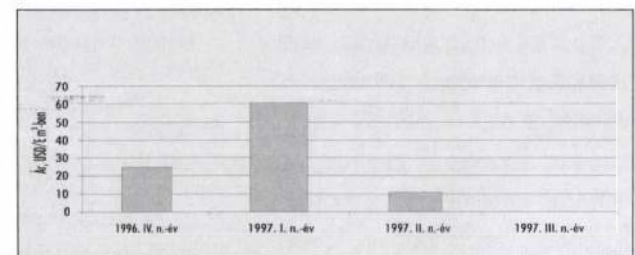
A tőkepiacon minden befektetéstől a pénzbefektetések hozamán felüli reálhozamot várnak el a tulajdonosok. Kockázatot vállalnak a nagyobb hozam reményében. Hozamelvárásaik az üzlet fajtájától, kockázati típusától függenek. A gáztárolói befektetéseknek a piacon meg kell térülniök, egyébként a tőke

kivonul erről a területről. A megtérülés a nyugati piacgazdaságokban az energiapiaci árversenyből származik. A gáz árversenyben van más energiaforrásokkal, a földgáz árának ebben a versenyben kell kiszorítania az alternatív energiaforrásokat. A versenyfeltételeket a beszerzési és értékesítési piacok feltárással lehet megvilágítani. A beszerzési piacok főként spot- és szerződéses piacok. A spotpiaci árak alakulását mutatja a 4. ábra.



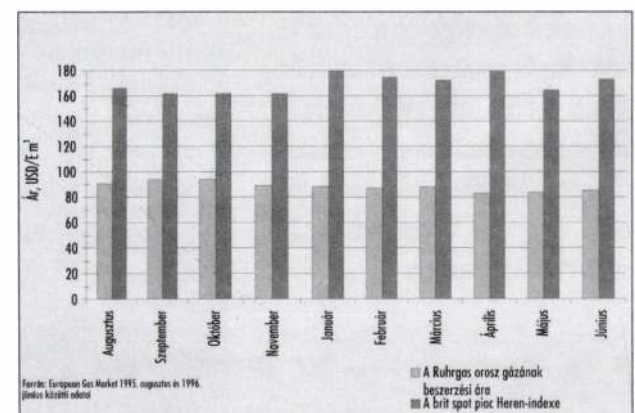
4. ábra. A földgáz spotárának alakulása az Egyesült Királyságban, 1996. szeptember 19-én

A spotpiaci árak 230–300 USD/ezer m³ között ingadoznak. A téli-nyári időszak beszerzési pozíciói között a szezonális többlet mint 60 USD/ezer m³-enként. A spotpiacok jelenleg kb. 15%-át adják a forgalomnak. A spotpiaci árak és a szerződött piaci árak viszonyát mutatja a 5. ábra.



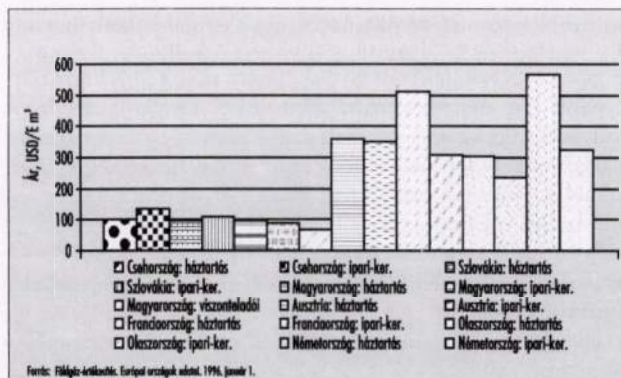
5. ábra. A földgáz spotárában lévő szezonális különbség az Egyesült Királyságban, 1996. szeptember 19-én

A Ruhrgas orosz beszerzési forrásra szerződött árait összehasonlítva a brit spotpiaci áraival megállapítható, hogy a szerződött ár a spotpiaci átlagárak fele. Üzletpolitikailag fontos tény, hogy ez a 60-100 USD/ezer m³ beszerzési piaci árelőny csak folyamatos szállításnál biztosítható, s ehhez gáztárolói kapacitások szükségesek (6. ábra).



6. ábra. A földgáz beszerzési árának alakulása 1995-96-ban

Az értékesítési piacok árait Közép-Keletre és Nyugat-Európára vonatkozóan vizsgáltuk; az 1996. január 1-jén érvényes árakat a 7. ábra mutatja.



7. ábra. Gázárak és tarifák néhány európai országban

A gázértékesítési piac háztartási és ipari fogyasztói piacra tagozódik minden országban. Nyugat-Európában a lakossági árak jóval nagyobbak, mint az ipari árak. A kelet-európai országok a költségalapú árképzési elvet viszik tovább. Ezekben az országokban a beszerzési és az értékesítési árak a 100 USD/ezer m³-es orosz szerződött beszerzési árak körül mozognak, míg a nyugat-európai értékesítési piacok gázárai 300-600 USD/ezer m³ között alakulnak. Németországban és Olaszországban jelentősen nagyobb a háztartásban felhasznált gáz ára, mint az ipari ár. A beszerzési és értékesítési piacok közötti, valamint a háztartási és az ipari piacok közötti árfedezetek biztosítják a gáztároló-bővítéseket. A gázpiaci növekedéssel egyidejűleg – 27 milliárd m³ importnövekedés várható Nyugat-Európában, – elemi érdek a gáztároló-bővítés, mert ezeket az előnyöket csak megfelelő tárolókapacitások birtokában lehet kihasználni.

III. 2. Magyarországi energiaár-verseny, gázárszabályozás

Magyarországon a gázra vonatkozóan költségalapú árképzés van érvényben. A jelenlegi gázárrendelet metodikája költségalapú árképzés, ez ugyan már elismeri az importbeszerzést, de leértékeli a hazai gáztermelést. A magyarországi energiaár-versenyben a gáz pozícióját az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

| Energiahordozó | Egységár | 1 MWh energia hatásfokkal módosított ára |
|------------------------------|------------------------|--|
| Tartályos PB-gáz | 59 920 Ft/t | 5 256 Ft |
| Tartályos propángáz | 67 760 Ft/t | 5 892 Ft |
| Tüzelőolaj | 103,9 Ft/l | 12 518 Ft |
| Elektromos energia | | |
| – közületi | 11,9 Ft/kWh | 11 900 Ft |
| – háztartási | 12,5 Ft/kWh | 12 500 Ft |
| Földgáz | | |
| – közületi | 18,7 Ft/m ³ | 2 197 Ft |
| – háztartási | 21,5 Ft/m ³ | 2 529 Ft |
| Kevert szén (hatásfok = 50%) | 12 000 Ft/t | 4 319 Ft |

Forrás: Magyar Energia Hivatal

1 MWh energia ára azonos hatásfokkal számítva, földgázból konvertálva 2529 Ft-ba kerül a 12 500 Ft-os villamos energiával szemben. Tehát jelentős az a versenyelőny, amit a

gáz elérhetne az energiapiaci árversenyben, ha a fogyasztóknál tényleges piacgazdasági módszerekkel és az alternatív árképzés elvével élnék a költségalapú árképzés helyett. Az alternatív energiahordozóhoz viszonyított ár tekintendő versenyelőnynek, a háztartási fogyasztóknál bármelyik energiafajtát kiszorítja, s határértéke az alternatív energiahordozó árához mérhető. Mivel a gázárszabályozás Magyarországon a költségalapú árképzést valósítja meg az energiapiaci árverseny helyett, a versenyelőny a fogyasztóé, a tulajdonos helyett. A gáztermelés extraprofitját a fogyasztó élvezi a tulajdonos helyett. Az alulértékelt gázárak esetében a használati érték elválik az értéktől, a fogyasztás dotálása pazarláshoz, helytelen értékrend kialakulásához vezet. A rendelet által érvényesíthető 8%-os eszközarányos nyereség a szénhidrogénipar kockázati tényezőit nem veszi figyelembe. A készletvisszapótlásra kisebb a lehetőség. A gáztörvény és a gázárrendelet közötti konzisztenciaproblémák a korrekt szabályozást nem teszik lehetővé. A gáztörvény elvi szinten határozza meg a gázárszabályozás kondícióit, pozícióit. A gázárrendelet az elvi szabályozás részletes metodikai leírását tartalmazza, ez hatósági felülvizsgálat, jóváhagyás után lép életbe, ami sok értelmezési problémát vet föl, és alkufolyamattá válik. Mindezen fölül az előírt emelési mértékek nem valósulnak meg, politikai döntések születnek az üzleti döntések helyett.

Az állam ugyan deklarálta, hogy véget akar vetni a lakossági fogyasztói árak szubvencionálásának, és ehelyett költségfedező árakat akarnak bevezetni. Azonban a gázszolgáltatásról szóló törvény és az ezt végrehajtó gázárrendelet továbbra is alulértékeli a hazai termelést, nem biztosítja a befektetések tőkepiaci megtérülését. A szubvencionálás továbbra is fennmarad, csak a hazai földgáztermelés csökkenésével csökkenő mértékben, de az országhatáron belül felszínre hozott gáz terhére.

Áremelések:

| | |
|--|-----|
| 1995. januárban megvalósított viszonteladói áremelés | 26% |
| 1995. szeptemberben megvalósított viszonteladói áremelés | 8% |
| 1996. márciusban megvalósított viszonteladói áremelés | 25% |

Ez az áremelés 59%-os volt. Nem szabad elfelejtenünk azonban, hogy az utóbbi három évben Magyarországon az infláció mértéke évente 20-29% között mozgott. Valójában az áremelések csupán csak helyreállították a három évvel ezelőtti meglévő helyzetet, az importgáz inflációs kiadásait sem fedezték, s mint tudjuk, az utolsó tervezett (1996. októberi) emelést elhalasztották. Az 1997. I. 1-jétől érvényes árak képzési módjára a hazai termelés, szolgáltatás vonatkozásában csak működési költségeket, s nem az importhelyettesítés költségeit ismeri el, az energiapiaci árversenyelőny kérdésének kezelése nélkül, a megtérülés, az amortizáció és 8%-os eszközarányos nyereség oldaláról nincs biztosítva. Az árak megállapításánál ugyan figyelembe kell venni a gáztárolók építéséhez és működéséhez kapcsolódó költséget, de a megállapítás metodikája a tőkemegtérülési követelmények teljesítését nem teszi lehetővé.

III. 3. Gáztárolási befektetések megtérülése Magyarországon

A mikrogazdaságban a nettó jelenérték (NPV) számítási módjában keresztül elégítik ki a projektek megtérülési követelményeit. Az NPV-módszertan a bevételek-ráfor-

dítások összevetésén kívül kezeli az időt és az alternatív tőke-költséget. Megfelelő diszkontráta meghatározásával eleget tehetünk a tulajdonosok hozamvárásainak. Érzékenységi vizsgálatokkal meghatározható az a nyereségküszöb, mely alatt a projekt már nem gazdaságos, illetve hozama a pénzügyi hozamnál kisebb.

A nettó jelenérték számításának módszerével meghatározandó az átlagtároló pénzügyi megtérülése. A számításnál feltételeztük, hogy a befektetés 15 év alatt megtérül, s különböző diszkontráták mellett kerestük az adott hozamot biztosító árat. A ráfordításoknál figyelembe vettük:

- a befektetési költséget,
- a működési költséget,
- a mobil készlet finanszírozási költségét.

A befektetési költség tartalma vitatható. A jelenlegi gyakorlat szerint tartalmazza a tároló létesítéséhez szükséges felszíni és föld alatti eszközök értékét, de nem vagy nem teljeskörűen tartalmazza a tárolói párnagáz ki nem termelésének elmaradt hasznát. A számításokat elvégeztük párnagáz és párnagáz nélküli befektetésértékekkel.

A működési költségek csak az előbbieken bemutatott folyó ráfordítási költségeket foglalják magukban, amortizációs költségartalom nélkül.

Finanszírozási költségként a tárolói mobil készlet készletterhét vettük számításba fél évre, évi 5%-os pénzügyi reálkamat, és 90 USD/m³-es gázár figyelembevételével.

A befektetéstől elvárt reálhozamot a diszkontrátákon keresztül vizsgáltuk (2. táblázat).

Átlagtárolók különböző diszkontrátákhoz tartozó árai (15 évi megtérülést feltételezve) 2. táblázat

| elvárt hozam | Megtérülést biztosító ár | |
|--------------|--|--|
| | párnagáz nélkül USD/ezer m ³ | párnagázzal USD/ezer m ³ |
| 8% | 19,61 | 23,59 |
| 10% | 21,33 | 25,71 |
| 12% | 23,14 | 27,94 |
| 15% | 26,03 | 31,47 |
| 0,03* | 15,43 | |
| 0,14** | 23,21 | |

*Gázrendelet hatása, új befektetések tőkeköltségének elismerése nélkül.
**Gázrendelet 8%-os nyereségtartalommal, tőkeköltségek elismerésével.

A hozamvárások függvényében az ár 20-30 USD/ezer m³ között lehet, ha viszont a párnagázköltség elmaradt hasznát is figyelembe vesszük, az ár mintegy 20%-kal nő.

A gázárszabályozás mit finanszíroz meg ezekből a befektetésekből?

Az árszabályozás elismeri a működési költségeket, a befektetések adótörvény szerinti leírásai költségeit, de nem finanszírozza meg a bővítés hozamvárásait s a párnagáz költségeit.

A gázárrendelet metodikájával számolva az átlagtároló elismerett tarifaköltsége 15,43 USD/ezer m³, a belső megtérülési rátája 3%. Ha a számítási metodika engedélyezné a bővítési befektetés értékére a 8%-os nyereségtartalmat, akkor a hazai igénynövekedést fedező gáztárolói projektek megtérülési kamatlába a 14%-ot is elérheti.

A csak a költségeket elismerő 3%-os reálkamat az állampapírok jelenlegi reálkamatlába alatt van, tehát a tőkebefektetés tulajdonosi oldalról nem kifizetődő. Ha a párnagáz költségeit

tartalmazó árral vetjük össze a jelenleg érvényben lévő szabályozást, a helyzet még sötétebb képet mutat.

Tisztázatlan feltételrendszerben milyen döntéseket lehet hozni?

A politikai, a gazdasági, a piaci tartalmakat magában foglaló fekete doboz hogyan fog működni? A döntés-előkészítésnek a lehetőségeket és következményeket kell feltárnia, s az adott cég menedzsmentje dönt, hogy felvállalja az adott projektet vagy sem. A döntéskor általában az „üzletemberek sokszor okosabban viselkednek, mint ahogy beszélnek. (Diákoknál ez fordítva van.) Hozhatnak helyes döntéseket, de nem tudják megindokolni a közgazdaságtan vagy a pénzügy nyelvén. Sok döntés alapvetően ösztönös, intuitív” – olvashatjuk a Brealey/Myers: Modern vállalati pénzügyek című könyvben.

Ha egy cég olyan előny birtokában van, amely extraprofitot biztosít számára, akkor azt valószínűleg ki kell használnia, legfeljebb a számítás módszertanát kell megfelelő alapokra helyezni. Magyarországon gáztárolásra alkalmas szerkezetekkel jelenleg a MOL rendelkezik.

IV. A MOL gáztárolási lehetőségei Európában

A bevezetésben említettük, hogy Nyugat- és Közép-Európában az import gázpiac 20-30 Mrd m³-rel növekszik az ezredfordulóra. Lehetőségünk van a meglévő kimerülő gázmezőinkben bértárolási kapacitások létesítésére. E cél érdekében szükséges vizsgálni versenyképességünket.

Milyen tényezők befolyásolják gáztárolóink versenyképességét? Ezek:

- a tárolókapacitás,
- a befektetési költség,
- a működési költség,
- a mobil készlet finanszírozásának lehetséges formái.

Nyugat-Európában jelenleg 61 tároló van 35,6 Mrd m³ mobil készlettel, az átlagtárolói kapacitás kerekén 600 millió m³.

A nyugat-európai és magyarországi átlagtárolói kapacitások költségpozíciói 3. táblázat

| | Magyarország | Nyugat-Európa | Változás, % |
|---|--------------|---------------|-------------|
| Átlagtárolói kapacitás, millió m ³ | 600 | 600 | – |
| Befektetési költség, USD/ezer m ³ | 97 | 125 | 129,8 |
| Működési költség, USD/ezer m ³ | 5 | 15 | 300,0 |
| Készletfinanszírozás, USD/ezer m ³ | 2,5 | 2,5 | – |

Az adatok szerint legnagyobb a versenyelőny a működési költségekben, a magyarországi bérszínvonal és karbantartási költség-színvonal eredményeként (3. táblázat). A nyugat-európai 15 USD/ezer m³ működési költség-színvonal nem tartalmazza a kompresszorok üzemanyagköltségét, ami a tárolt gázmennyiség 6-12%-a. A szerződéses kapcsolatban ezt a kitarolandó mennyiségből levonják. Ez a gázmennyiség további 5-10 USD/ezer m³-es változó költségszintet jelent.

A befektetési költségekben a versenyelőny kisebb a nagy importanyaghányad következtében. Ha figyelembe vennénk a párnagáz költségét is, a fajlagos befektetési költség nyugat-európai költségszinten van. A tárolási díjtételek a mobil készlet finanszírozásának módjától függően változnak 30-45

USD/ezer m³ között. A legalacsonyabb díjtételben a mobil készlet 6 havi kamatköltsége van beépítve 5%-os reálkamatlábon. A készletezés költségét bértárolás esetén a tároltató fizeti, így a finanszírozás kérdése nem saját célú tárolásnál nem vizsgálendő.

Az előzőekben átlagtárolók költségadatait hasonlítottuk össze, ám a piaci lehetőségeket minden esetben egyenként kell megvizsgálni, és élni a lehetőségekkel, kihasználva versenyhelyezetünket és Magyarország földrajzi elhelyezkedését.

V. A gáztárolók mobil gázkészleteinek finanszírozási lehetőségei

Tárolókapacításokra a folyamatos termelés, a szezonális fogyasztás kiegyenlítése miatt van szükség. A gázpiaci pozíciók megtartásakor vagy bővítések a piacgazdaságokban a mobil készlet finanszírozását, az értékesítési és a beszerzési piacok közötti pénzügyi optimalizációt, nem pedig a tárlólétesítési befektetés megtérülésének kérdését kell szem előtt tartani. Hazánkban a gázárrendelet a hazai igények növekedése miatti készletnövekedést a termelői infláció szintjén finanszírozza, függetlenül a gáztárolási bővítésektől. A piacbővítés készletezési költségeire a gázpiaci árresnek kellene fedezetet nyújtania, de jelenleg az árakban ez nem érvényesíthető.

Stratégiai tárolás esetén arra a célra tárolnak gázt, ha fennakadás történne a nagy gázszállító rendszerek működésében. Az elképzelések szerint a benzin- és gázolajkészletekhez hasonlóan, a föld alatti gáztárolóban elhelyezett készletet az importőrök készletezési hozzájárulásából finanszírozná a készletező. Ha a gázkészletek finanszírozását a gáztároló tulajdonosainak kell biztosítaniuk a tárolási tarifában, akkor a készletezési költségek miatt a díjtételek 2–3-szorosára is megnőhetnek. Nagy kapacitású tárolók esetén ez jelentős költségeket okoz, fajlagos költséghelyezkedésük pedig nagymértékben rontja.

VI. Következtetések

A magyarországi gáztárolók fejlesztését támogató körülmények:

- a keresleti piac bővülése Európában (24–27 milliárd m³)
- a működési költségekben meglévő versenyelőny,

- a készletfinanszírozás nem a gáztárolási befektetések része, hanem a gázértékesítési és beszerzési piacok pénzügyi optimalizációja.

A piaci oldalról indukált tárolófejlesztések az elemzett pozíciók következtében képesek lesznek kielégíteni a tőkepiaci követelményeket. Az intelligens elemzési technikák (NPV, alternatív tőkeköltség, tényleges jövedelmezőség) segítik a megfelelő döntések meghozatalát, illetve rávilágítanak a meglévő szabályozások fonáságára, azok megszüntetése érdekében. Az üzlet kockázatát, fekete dobozát, megfelelő projekt- és piacelemzések elvégzése után a vezetőknek kell vállalniuk, s a döntést meghozniuk.

IRODALOM

Tibanyi L.–Molnár G.: Szükséges-e stratégiai váltás a gáztárolás területén Közép-Kelet-Európában? 2. gázkereskedelmi konferencia. Tihany, 1996. máj. 29–31., Bp. Montan-Press Kft.

Brealey–Myers: Modern vállalati pénzügyek., Bp. Panem Kft., 1993.

Fjelstadt, A.: A gáztárolás pénzeszközei. 1996. – Üzleti forgalomba nem került kiadvány.

Mrs. Mária Meleg, Economist: Economic analysis of underground gas storage

The analysis of operating cost of underground gas storage, the comparison of cost levels of different storage techniques are topical questions. It is necessary to have special methods to reach both the best level of investment in gas storage facilities and the optimum of operating cost considering the regulation of the price of gas in Hungary. Economic decisions are not based on simple net present value calculations.

The present system of the prices of gas storage service makes it difficult to be refunded the invested money. It depends on the geological conditions and the demands in the market. The analysis of competitiveness of storage services offers new business opportunities to profit from the storage capacity through increasing foreign markets.

Hazai hírek

A vízszintes fúrások és kútkiképzések sajátosságai

Ezen a címen szervezték meg 1997. június 23–27. között Dubrovnikban, a Petroleum Engineering Summer School idei programjának keretében a már hagyományos, nemzetközi szénhidrogén-ipari továbbképzést.

Az Inter-University Centre for Postgraduate Studies dubrovnikai épületében számos nemzetközi érdeklődésű tanfolyamot szerveztek most is, ezek között ismét helyet kapott a szénhidrogénipar.

A kitűnően megszervezett tanfolyam –

modern megnevezésben WORKSHOP – résztvevői neves, nemzetközileg elismert szakemberektől hallgatakat előadásokat, felkészült előadók ismertették a hazai eredményeiket.

A továbbképzőnek 55 résztvevője volt, közöttük 9 magyar.

A program meghatározó előadásait *J. J. Azar*; Tulsa, US *K. Millheim*, Leoben, Austria *Sada D. Joshi*, Tulsa, US tartotta.

A magyar résztvevők közül előadást tartottak: *Munkácsi I., Palásthy Gy., Pipicz V.:* Horizontal Wells in the Algyő Field; *Keresztes T. N., Pagner S.:* The Role of Mud Logging and Geological Control in Horizontal Drilling Projects és *Ősz Á., Bencsik I.:* Well Control címmel. A nyomtatott anyagban jelent meg *Dormán J.:* Drilling

Fluid Technology and Cleanup Procedures in Horizontal Wells in Hungary.

A továbbképzés kiváló szervezése *prof. dr. Ivó Steinernek*, a Zágrábi Egyetem professzorának köszönhető, aki a tanfolyam időszakában ünnepelte 70. születésnapját. A továbbképzés méltatásával kívánunk még sok aktív évet Steiner professzornak, a magyar fúrások régi barátjának.

A szervezők vázolták jövő évi programjukat is, amely szerint 1998. június 14–20. között *A háromdimenziós szeizmika belyezetéről és jelenlegi lehetőségeiről*, 1998. június 21–27. között *A Felszívelhető termelőcső szerepéről és alkalmazhatóságáról* tartanak előadásokat és szerveznek workshopot.

Dr. Szepesi József

Elektromos telepbegyűjtési technológia Magyarországon*



SZÉLEÁNYI JÁNOS

ETO: 622.276

Széleányi János
okl. olajmérnök, főmunkatárs.
MOL Rt., Budapest.
OMBKE- és SPE-tag.

A cikk tárgya az olajkihozatal növelésére alkalmazható égetéses eljáráshoz használt telepbegyűjtési eszközök összefoglalása és a Magyarországon végzett telepbegyűjtési technológia kifejlesztésének elemzése. Ismerteti az elektromos olajbegyűjtési eszköz használatakor szükséges segéd- és kiszolgálóberendezéseket, ill. ezek megtervezését, továbbá alkalmazásukat. Felvázolja az égetéses eljárás alkalmazásához szükséges további fejlesztési feladatokat.

1. BEVEZETÉS

A telepbegyűjtési technológia kifejlesztése, alkalmazása mindannyiunknak, akik annak idején ezzel a fejlesztéssel foglalkoztunk, hosszú, átvirrasztott éjszakákat jelentett a tervezés, a számítások elvégzése idején, izgalommal és várakozással teli órákat, napokat az első kísérletek alatt, sikerélményt és nagy-nagy örömet az első, és az azt követő sikeres begyűjtések után.

1994 decemberében egyik kollégámtól hallottam, hogy a begyűjtésekhez használt kábeltöltő átadják a Kiskunhalasi Üzemnek. Ezzel egyidejűleg minden tartozékát leszerelik, kisselejtezik, és jó esetben valamelyik raktár udvarán fog várni rá az enyészet, a rozsdá okozta halál.

Felmerült bennem a kérdés: mi az, amit tehetnék legalább egy-egy eszköz, műszer, gépegység vagy akár az egész technológia megőrzése érdekében? Biztos-e, hogy többet nem lesz szükség ezekre a berendezésekre?

A technológia és természetesen a sok-sok emlék megőrzésére lehetőségként az kínálkozott a technikatörténeti pályázat, melyet az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya, a MOL Rt. és a Magyar Olajipari Múzeum hirdetett meg 1994 októberében. Élve a lehetőséggel, elkészítettem a hazai elektromos telepbegyűjtések rövid történetét összefoglaló munkámat, a következőkben ennek rövidített változatát közlöm.

2. AZ ELEKTROMOS TELEPBEGYŰJTÉSI TECHNOLÓGIA

2.1. A telepbegyűjtésokről általában

A telepbegyűjtések különféle technológiáinak kifejlesztését az egyik olajkihozatal növelő (EOR-) módszer, az in situ égetéses művelés alkalmazása tette szükségessé. Az égetéses eljárás kulcsfontosságú fázisa az oxidációs front (hétköznapi kifejezéssel: „égőfront”) létrehozása [1]. Erre a műveletre az elmúlt évtizedekben több technológiát is kidolgoztak, ezek az alkalmazás gyakoriságának sorrendjében a következőképpen csoportosíthatók:

- mélységi gázégő,
- elektromos begyűjtőfej,
- kémiai begyűjtés,
- forró fluidumok besajtolása,
- spontán begyulladás,
- egyéb módszerek.

A mélységi gázégővel és az elektromos begyűjtőfejjel végzett telepbegyűjtések a legelterjedtebbek, de a gázégő alkalmazása is gyakori. A gázégős begyűjtés esetén a réteg felett a bélésű csőre van felfüggesztve a gázégő, az ún. hőpajzs. A csőközön sajtolják be a levegőt, a termelőcsövön pedig a metánt, a keveréküket az égőben gyűjtik be. A módszer előnye az egyszerű felépítés, a széles üzemi hőmérséklet-tartomány és a nagy hőfejlesztő kapacitás. Nincsenek mélységi korlátai.

A kémiai begyűjtés lényege, hogy a begyűjtendő rétegekbe olyan vegyi anyagokat sajtolunk be, amelyek később, valamilyen oxidálószerrel (általában a levegő oxigénjével) érintkezve öngyulladással hőt fejlesztenek, begyűjtve ezzel a rétegben található olajat is. A módszer előnye, hogy nincs mélység-, illetve nyomáshatá-

*Az írás az OMBKE, a MOL Rt. és a Magyar Olajipari Múzeum által 1994-ben kiírt történeti pályázaton 1. helyezést ért el.

ra. Alkalmazása mégis háttérbe szorul, mivel a folyamatok nem szabályozhatók kellően, nehéz biztosítani a kémiai hatóanyagok helyes eloszlását a kúttalpon, nehéz elérni a vegyszerek és az oxidálószer jó érintkezését.

A forró fluidumokat rendszerint forró levegővel és gőzzel sajtolták be. A módszer hátránya, hogy a nagy hővesztések miatt csak kis mélységekig használható, ezért alkalmazása ritka.

A spontán begyújtás szintén nagyon ritkán használt módszer. A lényege, hogy főleg mély és nagy hőmérsékletű tárolókban (de előfordulhat sekély és nehézolajat tartalmazó rétegekben is) a levegőbesajtolás hatására az olaj spontán begyullad.

Az egyéb módszerek közé általában igen primitív, nem vagy csak igen nehezen szabályozható technológiákat sorolunk. Ilyenek például a kútba leengedett égő szénrel, faszénbrikettel teli tartályok, fáklyák, illetve olajjal átitatott porózus kőzetek.

2.2. Az elektromos telepbegyújtás fizikai elve

A technológia igen egyszerű fizikai jelenségeken nyugszik. A lényeg, hogy az elektromos energiát egy „fűtőtest” útján hőenergiává alakítsuk át, majd valamilyen hővivő közeg közvetítésével eljuttassuk az olajtároló rétegekbe.

Természetesen ezt a folyamatot olajtelepek esetében nem egyszerű dolog megvalósítani, hiszen a „fűtőtestet” (az ún. begyújtófejet) nyomás alatt lévő, sokszor folyadékot is tartalmazó besajtolókútba kell leengedni, akár több száz méter mélységbe. Az egész műveletet a felszínről kell megfigyelni, szabályozni. Ezek a körülmények komoly műszerezést igényelnek a felszínen, és folyadék ellen elektromos szempontból tökéletesen szigetelt begyújtófejet a mélyben.

A technológia alapelve már magában hordozza az alkalmazás korlátait is. Az alkalmazhatóságnak határt szab a mélység, hiszen a begyújtófejhez lejutatott elektromos energia jelentős veszteséget szenved a kábelben. A veszteség a kábel átmérőjének növelésével csökkenthető, de ennek műszaki akadályai vannak.

Másik korlátozó tényező a kútbeli nyomás, ez a begyújtófej folyadékkal szembeni tömítettségét, ezáltal az elektromos szigetelést fenyegeti. A kezdeti, még viszonylag kicsi (kb. 15 barnál nagyobb) kútfejnyomás a jelenlegi technológiai színvonalat figyelembe véve már beépítési gondokat okoz. Ennek oka a páncélozás, és a jelvivő erek miatti viszonylag nagy átmérőjű (18 mm) kábel, amely egy, a kábelkeresztmetszettel arányosan növekvő „felhajtóerőt” hoz létre. Nehezíti még a begyújtófej beépítését, illetve annak a megkezdését, amikor még kicsi a kútban és a lubrikátorban lévő szerszám tömege. Ekkor a lubrikátor tömszelencéjén fellépő, a kábel mozgását gátló súrlódási erő is komoly problémákat okozhat.

A felsorolt jelenségek, fizikai elvek megvilágítják, hogy mik az elektromos begyújtás előnyei és hátrányai.

Előnyök:

- a technológiai folyamatok jól szabályozhatók,
- a paraméterek könnyen és pontosan mérhetők,
- a bevitt hasznos energia könnyen és viszonylag pontosan meghatározható,
- a begyújtás után a kábellel könnyen szerelhető a begyújtófej, és optimális esetben még néhányszor fel-

használható begyújtáshoz, s ez nem kevés költségmegtakarítást eredményezhet,

- a gázégős begyújtásnál kisebb hőterhelésnek van kitéve a kúttalp,
- a gázégős begyújtásnál biztonságosabb,
- viszonylag olcsó.

Hátrányok:

- az alkalmazásnak korlátot szab a mélység és a nyomás (1986-ban szovjet szakemberek szerint a legnagyobb mélység, amelynél elektromos begyújtást alkalmaztak: 1400 m; Demjénben a legmélyebb beépítés kb. 280 m volt; az Elekthermax begyújtófejek 80 bar nyomásig bizonyultak megbízhatónak),
- már kis kezdeti kútfejnyomás is megnehezíti a beépítést,
- a begyújtófej bármiféle meghibásodásakor a szerszám kiszerezése, többnapos újabb előkészület és újabb beépítés szükséges.

A begyulladáshoz, az égés létrejöttéhez három feltételnek kell egyidejűleg teljesülnie:

1. legyen jelen éghető anyag,
2. legyen jelen kellő mennyiségben oxigén, és
3. legyen meg a gyulladáshoz szükséges hőmérséklet.

Ezeknek megfelelően a telepbegyújtáshoz szükséges:

1. a kőzet porusait kellő mértékben telítő kőolaj,
2. a besajtoló (és a korszerű technológiánál hőtranszportra is használt) levegőoxigéntartalma,
3. az olaj meggyulladásához szükséges hőmérséklet, amit a kút környéki zónának a begyújtófejjel végzett felhevítésével érünk el.

Amikor a szükséges mennyiségű hőenergia bevitelével a kút körüli zónát a gyulladási hőmérsékletre felhevítettük, a levegőbesajtolással már ki nem szorítható telített maradékolaj begyullad, és további hőfejlesztéssel biztosítja a stabil oxidációs zóna kialakulását. A begyújtások során számos esetben érzékelhető volt a begyulladásnak ez a pillanata. Ennek általában két jele volt. Vagy közvetlenül a hőmérséklet hirtelen felemelkedését, vagy pedig a nyomásnak a normálistól eltérő ingadozását lehetett tapasztalni.

2.3. Az elektromos telepbegyújtás fizikai jelenségeinek, jellemzőinek számításai módszerei

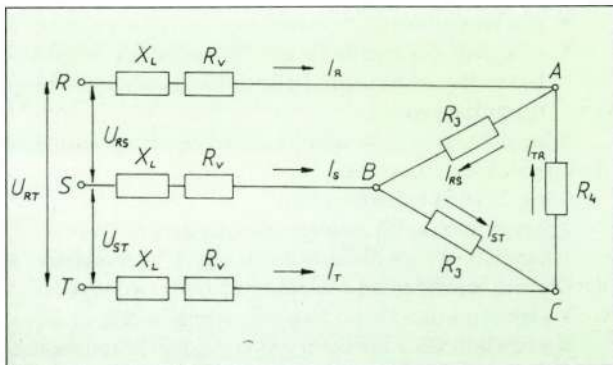
A technológia sikeres alkalmazásának egyik feltétele, hogy a művelet során lejátszódó fizikai (és kémiai) folyamatokkal tisztában legyünk, azokat mérésrel megfigyelni, számításal pedig ellenőrizni tudjuk.

Elemi követelmény, hogy számítani tudjunk a begyújtófejen képződő hőmennyiség nagyságát, a begyújtófej pillanatnyi teljesítményét, a rendszer fázisáramait, fázisfeszültségeit, a kábelben fellépő elektromos teljesítményvesztéseket és a begyújtófejen átáramló levegő hőmérséklet-emelkedését.

A begyújtófejjel termelt hő, a fejre jutó teljesítmény kiszámításához ismerni kell a fej elektromos kapcsolását, valamint az egyes fűtőszálak ellenállásait. Számításainkat a nyolcvanas évek közepén dolgoztuk ki a demjéni égetéses műveléshez kifejlesztett és az Elekthermax által gyártott begyújtófeje [2]. Ez a begyújtófejtípus (CSK-052/A) 10 db U alakú fűtőszálat tartalmaz. A fűtőszálak deltakapcsolásban helyezkednek el oly módon, hogy a delta két ágában 3-3, a harmadik ágában pedig 4 fűtőszál van. Egy ágon belül a fűtőszálak párhuzamosan vannak kapcsolva (1. ábra). Egy-egy fűtőszál ellenállása megegye-

zik, ezért a négy fűtőszál tartalmozó ág ellenállása (R_4) kisebb lesz a másik két, 3-3 fűtőszál tartalmozó ág ellenállásánál (R_3). A begyújtófej elektromos terhelése tehát aszimmetrikus.

A begyújtófejet egy transzformátor látja el háromfázisú árammal. Ennek az ún. begyújtótranszformátornak a szekunder oldali vonalfeszültsége (U_V) adott értékekre állítható. Ugyanez a feszültség jut a begyújtófej deltaágaira is, azaz $U_V = U_{RS} = U_{ST} = U_{TR}$. Az aszimmetria miatt azonban a szekunder vonali áramok különbözőek lesznek, még hozzá oly módon, hogy az a vonaláram, amelyik a két R_3 -at tartalmazó érben folyik (az 1. ábra szerint I_S) kisebb lesz, mint a másik két érben folyó, egymással azonos nagyságú áram (I_R, I_T).



1. ábra. A CSK-052/A begyújtófej kapcsolási vázlata
Fig 1. Connection diagram of ignition head CSK-052/A

A begyújtófej ellenállásviszonyainak megismeréséhez méréseket kell végeznünk, még mielőtt a begyújtófejet a kábel végére csatlakoztatjuk. A gyártó ugyan garantálja a begyújtófej 30 kW-os névleges teljesítményét (380 V-os feszültséggel), de részletes ellenállásadatokat nem ad meg. Ezért külön-külön meg kell mérnünk a delta sarokpontjait (az 1. ábrán jelölt A, B és C pont) között az ellenállásokat, majd az így megkapott R_{AB}, R_{BC} és R_{CA} értékekből számíthatjuk a delta ágainak R_3 és R_4 ellenállását. Mivel az AB és a BC ág azonos számú fűtőszál tartalmozó, ezért az R_{AB} és az R_{BC} ellenállás (a gyakorlatban elhanyagolható különbséggel) megegyeznek, tehát $R_{AB} = R_{BC}$.

$$R_3 = \frac{4R_{AB} - R_{CA}}{2};$$

$$R_4 = \frac{(4R_{AB} - R_{CA})R_{CA}}{4R_{AB} - 2R_{CA}}.$$

Ezek az értékek elengedhetetlenül fontosak az áramerősségek, valamint a teljesítmények kiszámításához.

A számításokat némileg bonyolultabbá teszi, hogy a valóságban 200–300 m hosszúságú kábelben építjük be a begyújtófejet, s ennek erenként mintegy 2,3–2,5 ohm az ellenállása. Az ilyen valóságos esetre vonatkozó számításoknál a deltakapcsolást azzal egyenértékű csillagkapcsolássá kell alakítani, majd a csillag egyes ágaihoz hozzá kell adni a kábel ellenállásait. Így a hasznos, tehát a begyújtófejre jutó teljesítményt a következő képlettől kaphatjuk meg:

$$P = \frac{U_{AB}^2 + U_{BC}^2}{R_3} + \frac{U_{CA}^2}{R_4},$$

ahol U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} a fűtőszálakra jutó feszültség, és a következők szerint számítható:

$$U_{AB} = U_V - R_K(I_S + I_R)$$

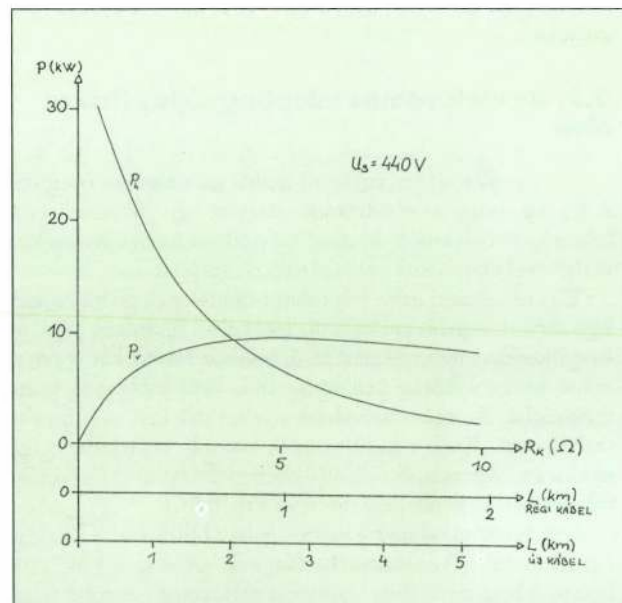
$$U_{BC} = U_V - R_K(I_T + I_S)$$

$$U_{CA} = U_V - R_K(I_R + I_T).$$

Itt R_K egy kábelér ellenállása. I_R, I_S, I_T pedig az erekben folyó áramok, azaz a vonali áramerősségek. A kábelre jutó, tehát a veszteségnek tekinthető teljesítmény pedig

$$P_V = R_K(I_R^2 + I_S^2 + I_T^2).$$

A hasznos teljesítményt és a kábelvesztést a 2. ábra szemlélteti a kábel ellenállás és a kábelhossz függvényében, egy tervezett, kedvezőbb ellenállású kábelhez viszonyítva is.



2. ábra. A hasznos teljesítmény és a kábelvesztés alakulása
Fig 2. Net capacity and cable loss development

Ismernünk kell, hogy a pillanatnyilag adott elektromos jellemzők esetében, a számított teljesítménnyel üzemelő begyújtófejen átáramló levegő milyen mértékben melegszik fel. Jó megközelítéssel: a begyújtófejen keletkező hőenergia teljesen átadódik az áramló levegőnek. Ez a hőmennyiség:

$W = P \cdot \tau$, ahol P a begyújtófejre jutó hasznos teljesítmény, τ pedig az eltelt idő. A τ idő alatt átáramló levegőtömeget ez a hőenergia $\Delta t = t_a - t_f$ hőmérséklettel hevíti fel.

t_a a begyújtófej alatti felhevített levegő hőmérséklete,

t_f a begyújtófej feletti hevítelen levegő hőmérséklete.

A felmelegített levegő hőmérsékletét a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$t_a = \frac{P \cdot z \cdot \bar{T} \cdot R}{c_{pl} \cdot p \cdot M \cdot Q} + t_f.$$

Az egyenletben \bar{T} a t_a és a t_f hőmérséklet számtani átlaga, tehát tartalmazza a keresett t_a értéket. Továbbá a levegő fajhője (c_{pl}) és az eltérési tényező (z) is függ \bar{T} -től, ezért az egyenletet iterálással kell megoldani.

R az általános gázállandó,
 p a levegő nyomása a begyújtófejnél,
 M a levegő móltömege.

$$Q = \frac{V}{\tau} : \text{a levegő térfogatárama.}$$

Ezek a viszonylag egyszerű számítások tették lehetővé a mért jellemzők ellenőrzését, a telepbe jutó hasznos hőmennyiség meghatározását, és ezek képezték az alapiját a nyolcvanas évek második felében kifejlesztett számítógépes irányító, szabályozó rendszer szoftverének.

2.4. Az elektromos telepbegyújtás eszközei, berendezései

Az elektromos telepbegyújtás eszközei, berendezései négy egységbe csoportosíthatók:

1. a be- és kiszerezést szolgáló eszközök,
2. a besajtolórendszer,
3. az elektromos tápláló- és fogyasztórendszer, valamint
4. a mérési és szabályozási rendszer.

A technológia magyarországi fejlődése során végig jól megkülönböztethetőek voltak a felsoroltak.

2.4.1. A begyújtófej be- és kiépítését szolgáló eszközök

Ebbe a technológiai egységbe tartoznak: a begyújtófej és a kábel mozgatására szolgáló vitla; a kábelvezető csigák (alsó és felső); maga a kábel, amely a páncélozásával öntartó, teherviselő eleme is a rendszernek; a súlyosbítók; a lubrikátor a tömszelencével; a kábel-kitörésgátló (mint biztonsági eszköz); va-



3. ábra. A begyújtófej egy korábbi, még korszerűtlen beépítése
 Fig 3. Installation of the ignition head, using a former, obsolete technology

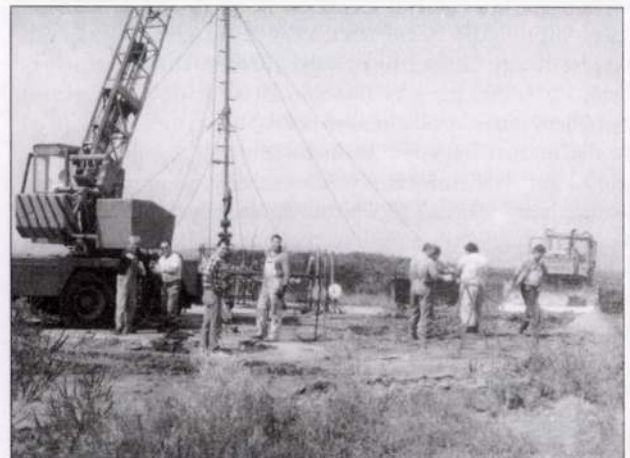
lamint a felső csigát tartó rácsos szerkezet és a lubrikátor ankerelése, amelyeket korábban egy egész kútjavító berendezés helyettesített (3. ábra).

A vitla: A hetvenes években végzett begyújtási kísérletek során még leginkább termelőcsőre szerelve építették be a begyújtófejet, a kábel pedig a termelőcső oldalára volt erősítve. Később a kísérletek bizonyították, hogy sokkal egyszerűbb és könnyebb kábellel beépíteni a begyújtófejet. Ezért ez a fajta beépítési mód vált véglegessé. A technológia korszerűsítésekor, a nyolcvanas évek első felében egy TÁTRA-148 típusú lyukszelvényező vitlás járművet használtak a begyújtófej be- és kiépítéséhez, valamint a kabinjában kapott helyet a mérő, regisztráló és szabályozó műszerek egy része, később pedig a számítógép is.

A súlyosbítók: A kábellel végzett beépítésnél elengedhetetlen segédeszközök a súlyosbítók. A begyújtófejnek a lubrikátorból való kijutásához, a karácsonyfán, a kútfejen történő áthaladásához, de az első néhány tíz méter megtételéhez is szükséges a szerszám tömegének megnövelése. A kezdetben használt, tömöracél súlyosbítók 0,5 m hosszúságúak, 70 mm átmérőjűek voltak, két félpofából összerakva kerültek a kábelre. Később a tömeg növelése érdekében ólommal nehezített (belül ólommal kiöntött) súlyosbítókat használtunk.

A lubrikátor a tömszelencével és az ankerelés: A nyomás alatt lévő kútba a begyújtó szerszámot csak egy lubrikátorcső útján lehet beépíteni, illetve onnan kiépíteni. E lubrikátort mintegy 7 m hosszú, 3,5"-es termelőcsőből az üzemben házilag készítették el, és 120 baros nyomáspróbának vetették alá. A lubrikátor tartozékai voltak: alsó csatlakozó, nyomásmérő csatlakozó tűszeleppel és nyomásmérővel, nyomásmentesítő szelep, gyorscsatlakozó a tömszelencéhez, ankerkötél-csatlakozó fülek és mászólétra.

A tömszelence feladata, hogy a lubrikátor tetején, a ki- és beépítés alatt a kábelre tömitsen- és elzárja a lubrikátorban nyomás alatt lévő teret a külső tértől. Eleinte erre a célra üzemi gyártmányú, egyedileg tervezett, igen kezdetleges, primitív tömszelencéket használtak, amelyek nem igazán tudták ellátni ezt a feladatot kellő színvonalon és biztonsággal. Ezért fejlesztették ki a nyolcvanas évek első felében azt a 140 baros, 3 1/2"-es hidraulikus tömszelencét, amelyet a DKG gyártott. A kábelt két kúpos végű gumigyűrű tömítette, ezeket hidraulikusan, egy nyomásálló tömlőn keresztül, gyűrűs



4. ábra. A daruval felállított, kiankerelt öntartó lubrikátor
 Fig 4. Anchored, self-supporting lubricator, erected by crane

profákkal lehetett összenyomni. Sok esetben a hidraulikus működtetés nem volt eléggé hatékony, ezért manuálisan, a lubrikátor tetején lehetett, illetve kellett állítani az összenyomó erőt.

Ankerelésről akkor kellett gondoskodni, amikor a kútjavító berendezést sikerült már kiküszöbölni a begyújtásoknál. Az első ilyen, kútjavító berendezés nélküli kísérletnél 3 db, a lubrikátorcsővel 45°-os szöget, körkörösén egymással 120°-os szöget bezáró ankerkötelekkel volt a lubrikátor kimerevíve. Később biztonsági okokból már négy helyen ankereltük ki a lubrikátort. Az ankernyársakhoz rögzítettük az ankerkötelet, a kötélkészítő csavarokkal.

A lubrikátor tetejére rögzített, felső csigát tartó rácsos szerkezet az egyik legfontosabb eleme volt a lubrikátornak. Két helyen, előre felhegesztett fülekhez, csavarral csatlakozott ez a rácsos tartó. A felső csatlakozás a tömszelencén, míg az alsó, közvetlenül a tömszelence alatt, a lubrikátoron volt elhelyezve. E rácsos szerkezeten belül, egy keresztidomra felfüggesztve lógott a felső kábelvezető csiga. Ez a felfüggesztő szerkezet egy beépített rugóval némi rugalmasságot is adott a be-, vagy éppen kifelé haladó szerszámnak, valamint a rugó összenyomódásából a terhelés mértékére is következtetni lehetett. A keresztidom fölött egy nyomcsapágy vette fel a teljes terhelést, könnyed elfordulást adva a felfüggesztett keréknek.

A kútjavító berendezés nélküli be- és kiépítés nélkülözhetetlen eszköze volt a lubrikátorcső alsó csuklós csatlakozója. Az összeszerelt lubrikátort (benne a begyújtófejjel és a súlyosbítókkal) daruval, a lubrikátor felső végénél megfogva csuklón keresztül billentve, lassan felállítottuk. Ezután a biztonságos ankerelés következett (4. ábra).

A kábelvezető csigák: Ezek mintegy 750 mm átmérőjű küllős kerekek. A kúta beépített szerszám tömege nem érte el az 500 kg-ot, de kiépítéskor mégis sok esetben előfordult, hogy a szűk keresztmetszet, a kis átmérőkülönbségek miatt a begyújtófejet igen nagy többleterővel lehetett csak felhúzni. Később, a nyolcvanas évek begyújtásainál már egy, a lubrikátorcsőre szerelt rácsos tartószerkezet tartotta a felső csigakereket. Az alsó kereket egyszerű himbakötél kútfejhez, ami némi mozgást is megengedett a csigának.

A kábel-kitörésgátló: 1987-ig a kábellel végzett beépítések során egy alkalommal sem alkalmaztak a kútfejen kábel-kitörésgátlót. A demjéni égetéses műveléshez kifejlesztett begyújtási technológia 1986. márciusi kísérleténél azonban olyan műszaki probléma mutatkozott, amely indokolta a kábel-kitörésgátló beszerzését. Végül 1987 tavaszára sikerült beszerezni egy Guiberson márkájú, mechanikusan üzemeltethető, 3½"×2000 psi-s kábelra záró kitörésgátlót. A szerkezet cserélhető profás, a kábelre záró profák horonymérete megfelel az alkalmazott begyújtókábelnek (18 mm). A kábel-kitörésgátló a kanalazó tolózárra volt felszerelve, és annak tetejére került a lubrikátorcső. Ez a biztonsági szerelvény lehetővé tette, hogy a begyújtás, vagy a szerszám ki- és beépítése során a lubrikátoron bekövetkező meghibásodás vagy a szerszám megszorulása esetén a kút a beépített kábel elvágása nélkül lezárható legyen.

2.4.2. A besajtolórendszer

A besajtolórendszerhez kompresszorok (korábban palack-lefejtő egységek), szivattyúk (aggregátoregység), ideiglenesen vagy stabilan a kúthoz kiépített csővezetékek tartoznak. A kezdeti, kísérleti időszakokban az alkalmazott technológia igényelhette nitrogénpalack-lefejtő egység kiépítését is, vagy

akár a begyújtandó kút segédgázrendszerhez bekötését. Besajtolószivattyúra (aggregátoregységre) általában a beépítés és a felfűtés előtti szakaszban van szükség, a kút körüli kedvezőbb olajtelítettség biztosítása, vagy a korszerűbb, kombinált begyújtási technológia esetében bizonyos gyulladást serkentő vegyszerek besajtolása végett.

A demjéni mezőben a levegőt GKV 6/13 típusú, három fokozatú, dugattyús kompresszorok sűrítették. Ezeknek az igen régi, elavult kompresszoroknak a légszállítása 20 000 m³/d, maximális (3. fokozati) nyomása pedig 65 bar volt. A besajtolókutak bekötővezetéke 50 mm átmérőjű és 80 bar névleges nyomású volt, de előfordult (az ún. „Burn and Turn” technológia alkalmazása esetén), hogy 1"-es, (gyorskapcsolós), ideiglenesen a felszínen vezetett vezetékkel kellett a kút a levegős rendszerhez csatlakoztatni.

2.4.3. Az elektromos tápláló- és fogyasztórendszer

Az elektromos rendszert a felszíni kapcsolószekrények, a teljesítmény szabályozását szolgáló begyújtótranszformátor, a begyújtókábel teljesítményerei és a begyújtófej fűtőszálai alkotják, valamint néhány nyelvet vagy biztonságot szolgáló kiegészítő berendezés (pl. térvilágítás).

A begyújtótranszformátor: A begyújtási célra külön gyártott háromfázisú transzformátor primer feszültsége $U_p = 380$ V, látványos teljesítménye pedig $P_{\text{látvány}} = 40$ kVA volt. A szekunder feszültségek: $U_s = 110$ V; 220 V; 380 V; 440 V; 550 V; 660 V, a választott kimeneti csatlakozástól függően. A transzformátor egy bódéba volt beszerelve oly módon, hogy az a terepen szükség szerint szállítható, telepíthető legyen. A transzformátort túlmelegedés ellen hűtőventilátor védte.

A begyújtókábel: A begyújtásokhoz alkalmazott kábel szovjet gyártmányú, kimondottan telepbegyújtásra gyártott, 18 mm átmérőjű, KG TN-10 típusú kábel volt, három teljesítménnyel és három jelvezető érrel. Kívül két rétegben, ellenkező irányban spirálisan tekert páncélhuzal borítása volt. A Balassagyarmati Kábelgyár szilárdsági vizsgálata szerint a szakítószilárdsága 130 kN volt. Sajnos, az ellenállása elektromos szempontból igen kedvezőtlen: kilométerenként kb. 5 Ω volt. Ez jelentős teljesítményvesztéseket, s ezzel melegeledést okozott a kábelen. A kábel melegeledése ellen eleinte annak a dobról történő lecsévévelésével és a földre fektetésével védekezünk, ami rendkívül körülményes művelet volt; később a dobon hagyva, két ventilátor beszerelésével, magán a dobon hűtöttük. A kábelen megengedett maximális áramerősség 45 A, a legnagyobb üzemi hőmérséklet pedig 80 °C.

A begyújtófej: A begyújtások mintegy húszéves kísérleti időszakában többféle begyújtófejet próbáltunk ki. A legelső kísérleteket a hetvenes évek elején csehszlovák gyártmányú, ZET-II. típusú elektromos begyújtófejjel végezték. Később, a Demjén Keleten lefolytatott adalékolt égetéses (ADE) kísérletet 1976 decemberében egy szovjet szakértő irányításával, szovjet gyártmányú, UIG 25 típusú begyújtófejjel végzett begyújtással sikerült beindítani. A hetvenes évek végén több begyújtási kísérletre került sor üzemi gyártmányú és szovjet begyújtófejekkel. Ezeknél általában valamilyen konstrukciós vagy anyaghiba okozott zárlatot, ezáltal pedig a kísérlet kudarcát.

A nyolcvanas évek közepén a demjéni égetéses műveléshez kezdődött meg egy új, hazai gyártmányú begyújtófej kifejlesztése az NK FV, az SZKFI és az Elekthermax Vállalat együttműködésében, ennek eredménye egy igen jó tulajdonságokkal jellemezhető elektromos begyújtófej lett (5. ábra). A



5. ábra. Az Elekthermax gyártmányú CSK-052/A begyújtófej
Fig 5. Elekthermax ignition head type CSK-052/A

begyújtófej típusa: CSK-052/A, átmérője 70 mm, névleges feszültsége: $U_N = 380$ V, névleges teljesítménye: $P_N = 30$ kW, maximális nyomás: 80 bar. A begyújtófej 10 fűtőszálát tartalmaz deltakapcsolásban úgy, hogy két ágban 3, egyben pedig 4 van az ágakon belül párhuzamosan kapcsolva.

A begyújtófej egyik legkényesebb része az ún. „forrókábel” vagy „forrófej” rész. Ennek feladata, hogy átmenetet biztosítson a fűtőszálak nagy hőmérsékletű szakasza és a kis hőmérsékletű (80 °C) elviselő kábel között. E „forrófejen” belül csatlakozik a kábel három teljesítményere a fűtőszál kivezetéseihez, valamint a jelvivő erek a hőmérőkhöz. A „forrófej” hőtűrő képességét a keményforrasztások és a teflonból, szilikongumiból és műgyantából készült alkatrészek, tömítések adják. A „forrófejen” keresztül haladó furatok tovább csökkentik annak hőterhelését. A folyadék ellen tökéletes szigetelést pedig O gyűrűk és a geofizikától „elcseszt”, szilikonzsírral kitöltött gumiharangos elektromos csatlakozások biztosítják.

A begyújtófejben két Pt-100 ellenállás-hőmérő méri a begyújtófejet elhagyó felhevített levegő, valamint a „forrófej” hőmérsékletét.

2.4.4. A mérési és szabályozási rendszer

A begyújtás során nélkülözhetetlen a legfontosabb jellemzők (áramerősségek, feszültségek, levegőáram, kútfejnyomás, levegővezeték-nyomás, begyújtófej-hőmérsékletek stb.) folyamatos mérése, regisztrálása és szabályozása, ezt elsősorban a kívánt kúttalpi levegő-hőmérséklet beállítása határozza meg, és valójában a besajtolt levegőáram mennyiségi szabályozását jelenti. A műszerek egy része a korszerűbb technológiánál már egy, a besajtolóvezetékbe szerelt mérőhídba volt beépítve. A másik csoportot a kábelkocsi kabinjában elhelyezett műszerek és a számítógép képezte.

A mérőhíd: A kezdeti, kísérleti időszakban a begyújtófejen átáramló hővivő közeg mennyiségét csak igen körülményesen lehetett szabályozni. A legelső kísérleteknél, amikor még nitrogén volt a hővivő közeg, a nitrogénpalackok lefejtésének az üteme határozta meg a begyújtófejet elhagyó nitrogéngáz hőmérsékletét. Később, amikor a technológia áttért a levegőnek hővivő közegként való használatára, a levegőbesajtolás ütemének a változtatásával lehetett szabályozni a hőmérsékletet. Ez szintén elég kezdetleges módon ment, hiszen a kompresszor 3. fokozati lefúvatójánál történt a levegő mennyiségének a szabályozása. Minél több levegőt engedtek el a lefúva-

tón, annál kevesebb levegő áramlott a besajtolókútba, ezáltal növekedett a begyújtófejet elhagyó levegőáram hőmérséklete. Ez az eljárás nagyon körülményes volt, és nem adta meg a szükség szerinti gyors beavatkozás (levegőáram-növelés vagy -csökkentés) lehetőségét.

A nyolcvanas évek közepén fejlesztették ki azt a mérőhidat, amely a későbbi begyújtások nélkülözhetetlen eszközévé vált. Minden begyújtandó kút besajtolóvezetékébe előre elkészített, a mérőhíd hosszával megegyező hosszúságú, peremes kötésű vezetékcsakaszt építettünk be. A begyújtás megkezdése előtt ebbe a szakaszba került be két perem közé a mérőhíd. A mérőhíd fő ágában volt található két nyomástávadó (a gerincvezeték és a kútfejnyomás mérésére), egy hőmérséklet-távadó (a kútfejhőmérséklet mérésére), egy mérőperem differenciális nyomástávadóval (a levegőmennyiség mérésére), egy tömegáram-szabályozó (a levegőáram szabályozására), két gömbcsap, valamint a főágat áthidalta egy kerülő ág, amelyben egy gömbcsap volt elhelyezve. A főág tehát szükség esetén megkerülhető volt, át lehetett térni kézi szabályozásra is. A mérőhídon mért jellemzők jelei kábeleken a begyújtókocsi műszerkabinjába kerültek, illetve a tömegáram-szabályozót a műszerkabinból lehetett beállítani.

A műszerkabin: A technológia végső fejlettségi állapotában a műszerkabin a következő feladatokat látta el:

- Mérté és regisztrálta a begyújtófejen mért két hőmérsékletet, a kútfej nyomását, a kútfej hőmérsékletét, a gerincvezeték nyomását, a mérőperem differenciális nyomását, a levegőáramot, mindhárom fázis áramerősségét, mindhárom fázisfeszültséget, illetve csak mérte, de nem regisztrálta a kimenő összes elektromos teljesítményt.
- A fedélzeti számítógép a mért eredményeket 24 órán keresztül tárolta, számította a begyújtófejre jutó hasznos teljesítményt és fázisáramokat, kumulálta a hasznos besajtoló hőmennyiséget, az elhasznált összes elektromos energiát, az összes mért és számított eredményt óránként (de szükség szerinti időpontban is) jelentés formájában kinyomtatta, műszakonként és naponként kinyomtatta a jelentést, illetve az összes jellemzői egy monitoron állandóan látható, ellenőrizhető volt.
- A beállított levegőáramot automatikusan tartotta, biztonsági okok miatt annak $\pm 10\%$ -os eltérésekor a feszültséget azonnal lekapcsolta, ezáltal megszüntette a begyújtófej fűtését és megelőzve annak túlhevülését, lecsökkentését.
- A kabin személyzete állandó URH-kapcsolatban állt a technológiát irányító felelős műszaki vezetőkkel, diszpécserekkel.
- A műszerkabinból lehetett a vitát is működtetni, ez még pihenőhelyiségül is szolgált a kezelőszemélyzet részére a 10-14 napos folyamatos üzemelés alatt.

2.4.5. A begyújtandó kút

A begyújtandó kutak sok esetben nem a begyújtás céljára létesültek. A technológia két évtizedes története alatt a mintegy 30 begyújtási kísérletet és az üzemszerű telepbegyújtást többféle, egymástól sokszor eltérő szerkezetű kútban végezték. Kétféle kút volt a jellemző. Az egyik típus 7"-es termelési béléscsővel csövezett kút volt, melybe 3 1/2"-es termelőcső rakatot építettek be pakker nélkül. A másik típus ún. slim hole kút volt, amelyben nem volt béléscső, mivel egy 3 1/2"-es termelőcsőszakaszt volt egyszerűen belecementezve. Mindkét tí-

pusú kútra a legtöbb esetben 210 baros, 3"-es karácsonyfa volt felszerelve, és általában két réteget nyitottak meg benne.

A tapasztalatok szerint két rétegnél többet egyidejűleg nem lehet begyújtani, ezért terveztek a demjéni égetéses művelés 4 célrétegének a begyújtásához iker slim hole kutakat. Ezek az ikerkutak rendkívül sok problémát hoztak magukban:

- A kút esetleges belső szennyeződését (homokdugó a kúttalpon, lerakódás a csőfalán stb.) rendkívül nehezen, költségesen és csak kis biztonsággal lehetett tisztítani.
- A legkisebb műszaki balesetet is (szerszámmegszorulás a kútban, a lecementezett 3½"-es termelőcső falának sérülése stb.) csak nagyon nehezen és jelentős költséggel lehetett elhárítani, de a legtöbb esetben a kút fel kellett adni.
- A szerszám be- és kiépítése nagy nehézségekbe ütközött és jelentős kockázatot hordozott magában. Az ikerkutak nagy közelsége (mindössze 8 m) következtében volt olyan kútpár, amely között nagyon jó hidrodinamikai kapcsolat jött létre. Ezeknél az egyik kút begyújtása után megvalósíthatatlan volt a másikkal a begyújtása, mert a jó hidrodinamikai kapcsolat miatt már az első kút begyújtása alatt nagy kútfejnyomás alakult ki a párján. Ezt a nyomást (akár 30–40 bart is) már nem lehetett csökkenteni lefúvatással sem, és elégedő volt ahhoz, hogy meghiúsítsa a beépítést.
- A felső két rétegben létrehozott égőfront a közeli ikerkúton is át kellett, hogy haladjon, s ez nagy kockázattal jár, hiszen ez az égőfront a legtöbb esetben a kutak cementpalástját és belsőcsövét megrongálja, és belsőcső-sérüléshez vezet. Ezt a jelenséget sajnos, igen sok kútnál tapasztalhattuk Demjén Keleten.

Ezeknek az iker slim hole kutaknak az egyedüli előnyük a kútlétesítés viszonylagos olcsósága volt, ám e megtakarítást később a problémák megoldására, vagy az azok megoldhatatlansága miatt keletkező fedezésére kellett fordítani.

Véleményem szerint a nagy kockázatokkal járó technológiához a jövőben (ha valaha még alkalmazni fogják) sokkal körültekintőbben, az eddigi üzemi tapasztalatok számbavételével kell megtervezni a begyújtó-besajtoló kutak szerkezetét. Érdemesebb egy kicsit több pénzt a kutakra fordítani ebben a fázisban, mert a kutak kulcsszeretet játszanak az égetéses művelésnek ebben – és természetesen a későbbi szakaszában is.

Célszerűnek látszik nagyobb hőmérsékletet is bíró pakkerek, valamint a termelőcső végére szerelhető visszacsapó szelep alkalmazása, ha kell, kifejlesztése. A slim hole kútszerkezetet örökre el kell felejteni, és a begyújtandó teleptől, a begyújtandó rétegek számától kell függővé tenni a végső kútszerkezetet, hogy egy- vagy többszintes legyen-e a kút.

2.5. Az elektromos telepbegyújtás technológiai folyamata

A technológia már nemcsak a tisztán vett elektromos begyújtás, hanem ún. kombinált begyújtás. Ez annyit jelent, hogy az elektromos begyújtás megkezdése előtt vegyszerek besajtolásával állítunk elő a kútkörnyéken egy olyan rétegfluidum-vegyszer keveréket, amelynek a gyulladási hőmérséklete jóval kisebb, mintha csak az eredeti rétegfluidum telítene a kőzetet.

A technológiai folyamat legfontosabb lépései a következők:

1. A begyújtás előkészítése

2. A begyújtótechnológia telepítése

3. A begyújtófej beépítése

4. A begyújtófej felfűtése

5. A begyújtófej üzemeltetése maximális teljesítményen

6. A begyújtófej kiépítése.

Talán érdemes még megemlíteni a levegővel végzett elnyelésvizsgálatot is, ami közvetlenül nem tartozik a begyújtási technológiához, de rendkívül fontos ahhoz, hogy a begyújtás végül sikerrel végződjön. Ennek haszna:

- a kútfej tömítetlenségeire idejében fény derül,
- a kút elnyelőképességének a megengedettnél kisebb mértéke, a rétegkezelés szükségessége még idejében megállapítható,
- korán megállapítható a környező kutak reagálása a besajtolásra; a gyorsan reagáló, a levegőáttöréssel fenyegető kutaknál a megfelelő műveletek (pl. kúttákpézis) még időben elvégezhetők.

Az általában legalább két hétig tartó elnyelésvizsgálat alatt 3–4 lépcsőben, fokozatosan növekvő ütemben sajtolunk a begyújtandó kútba levegőt. A vizsgálat ideje alatt el kell végezni: a besajtolókúton rendszerint a besajtolási kúttalp- és kútfejnyomások mérését, a környező termelőkutakon a termelés folyamatos mérését, a termelvény vízszázalékának figyelését, a gázminták elemzését, a gázösszetétel változásának a figyelését – és ahol lehet – a nyomásméréseket.

2.5.1. A begyújtás előkészítése

Az előkészületi munkák részben az üzemi telephelyen, a műhelyekben folynak, de bizonyos előkészületeket igényel már maga a réteg, a kút és a kútkörzet is.

Az üzemi műhelyeiben folyik a begyújtófej és a kábelkocsi előkészítése. A kábelkocsi vitlájára már korábban felcsévélte kábelt célszerű ellenőrizni elektromos szempontból. Ez zárlatellenőrzés, valamint a kábel teljesítményereinek ellenállásmérése. Az erek ellenállása fontos adat az üzemelés során a kábelvesztés és a fejre jutó hasznos teljesítmény kiszámításához. A kábel mechanikai állapotát még az előző begyújtás után szemrevételezéssel ellenőrizni kell, és az esetleges sérülésekről el kell döntenie, hogy súlyosságuk engedi-e vagy sem a kábel további használatát.

A kábel ellenőrzését a begyújtófej kiválasztása, elektromos mérésekkel a zárlatellenőrzése, majd a csatlakozópontok közötti ellenállások megmérése követi (ezek megfelelnek a 2.3. pontban leírt R_{AB} , R_{BC} , R_{CA} ellenállásoknak). Ez az ellenállásmérés ugyancsak elengedhetetlenül fontos, mert ezekből az adatokból számíthatók az R_3 és az R_4 ellenállások, melyek szintén alapadatok az áramerősségek és a begyújtófej-re jutó teljesítmény kiszámításához.

A begyújtófej előkészítéséhez tartozik a Pt–100-as ellenállás-hőmérő egység összeállítása és elhelyezése a fejben. Mindez gondos, precíz műhelymunkát igényel, mert a legkisebb pontatlanság, rés vagy tömítetlenség zárlatot, begyújtófej-meghibásodást, valamint újbóli ki- és beépítést okozhat.

Az előkészítés következő lépése a begyújtófej felszerelése a kábel végére. Ehhez a kábelt először át kell fűzni a felső csigát tartó rácsos szerkezeten, majd a tömszelencén. Ekkor következhet az elektromos csatlakozások nagyon gondos elkészítése. Mind a fűtőszálak, mind a hőmérők csatlakozóit keményforrasztással rögzítik a kábel megfelelő ereihez, majd a csatlakozókat szilikonszírral kitöltött gumiharangokkal zárják le. Az elektromos kapcsolások elkészítése után már csak a mecha-

nikus rögzítés, a kábel páncélzatának mint teherviselő elemnek a begyújtófej végén erre a célra készített csatlakozóhoz való fix rögzítése van hátra.

A műhelymunkával párhuzamosan már folyik a kút és a kútkörnyék előkészítése is. Az egyik legfontosabb feladat az előre meghatározott mennyiségű vegyszerkeverék besajtolása. Ez a művelet a beépítést általában 3–4 nappal előzi meg. A laboratóriumban kikísérletezett technológia során először felmelegített (60–80 °C-os), a tárolóban eredetileg található nyersolajat sajtolunk be. Ezt hasonló hőmérsékletű repceolaj, majd normál környezeti hőmérsékletű repceolaj és SIC-COSOL 6201 elnevezésű vegyszer keveréke követi. A SIC-COSOL 2% kobaltdartalmú festékalapanyag, jelentős mértékben csökkenti a gyulladás hőmérsékletét. Az utolsó folyadékugó ismét meleg nyersolaj, ezt rövid levegőbesajtolással szorítjuk ki a kútból a rétegekbe. Ezután a kutat a szerszám beépítéséig zárva kell tartani.

További előkészítést igényel a kútfej és a kútkörnyék is. A kanalazó tolózárra felkerül a kábel-kitörésgátló és a lubrikátor alsó csuklós csatlakozója. A besajtolóvezetékbe beszerelik a mérőhidat, a szabad válltolóhoz pedig lefúvatót építenek ki, hogy szükség esetén a kutat nyomástalanítani lehessen. Fontos a tereprendezés, a felszín megfelelő egyengetése is. Kedvezőtlen időjárás esetén mind a biztonságot, mind pedig a kényelmet szolgálja néhány betonlap elhelyezése a kút környékén. Célszerű az ankernyársak helyét előre kimérni, és azokat előre lehajtani, hiszen ezzel a beépítéskor igen sok időt meg lehet takarítani. A portábilis transzformátoregység is már előzőleg a helyszínre telepíthető.

2.5.2. A begyújtótechnológia telepítése

Az előkészületek után, az előre meghatározott napon, a technológia kúthoz telepítésével megkezdődik a szűkebb értelemben vett begyújtási művelet. A begyújtókocsi, rajta a már felszerelt begyújtó szerszámmal, elfoglalja a helyét a kútnál. A vitláskocsi vége a kútfejtől mintegy 15–16 m-re helyezkedik el. A kút és a kábelkocsi közé, közvetlenül a kút mellé, bakokra helyezik el a lubrikátort úgy, hogy a lubrikátor csuklós vége kerüljön a kút, a tömszelencéhez csatlakozó vége pedig a begyújtókocsi felőli oldalra. A kábel lassú lecsévévelésével először a begyújtófejet helyezük a lubrikátorba, majd a súlyosbítókat egyenként a kábelre rögzítve, a teljes szerszám a lubrikátorba kerül. A következő lépés a tömszelence csatlakoztatása a lubrikátor végére, majd a felső csigakereket tartó rácsos szerkezet felszerelése következik. Ezután a lubrikátor alsó, csuklós szerkezetének összeállításával beemelésre készen áll a szerszám.

A lubrikátorcső beemelését nagy körültekintéssel kell végezni, vigyázva, hogy a begyújtófej ki ne csússzon, és ettől meg ne sérüljön. A kútfejhez himbakötéssel rögzítik az alsó kábelvezető csigát is, és átvezetik rajta a kábelt. A lubrikátor felállítását darus kocsi segítségével el lehet végezni, majd az ankerkötelek rögzítése és megfeszítése után a lubrikátor tartására már nincs szükség, az készen áll a beépítésre.

2.5.3. A begyújtófej beépítése

A beépítés megkezdésekor a kábel-kitörésgátló, valamint a karácsonyfa kanalazó- és főtolózárrjának a nyitásával lassan nyomás alá helyezzük a lubrikátort. Ha nyomás volt a kútban, a nyomás lassú csökkentésével (nemegyszer nagy türelmijáték) sikerült megindítani a serszámot, majd azt lassan a kútba engedni. Mivel a fúvatás miatt várható volt, hogy a kútban a folyadéknyívó felemelkedik, ezért kb. 60–80 m kábel

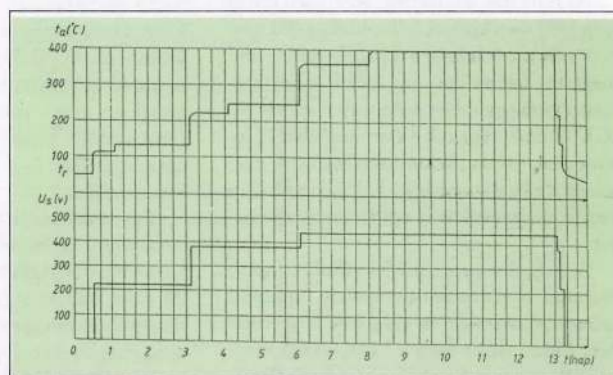
beépítése után, (amikor a szerszám tömege is elegendő volt a további, nagyobb nyomáson való beépítéshez), kb. 1 órás levegőbesajtolással kiszorítottuk a kútból a folyadékot. Ezután folytatódott a begyújtófej leengedése az előre meghatározott mélységbe, ami általában 3–5 m-rel volt a legfelső perforáció fölött. Erre a néhány méteres távolságra biztonsági okokból volt szükség, mivel korábban előfordult, hogy a telep begyulladás akkor hirtelen fejlődő hő károsította a begyújtófejet.

A végleges beépítési mélység elérésekor a vitla és a begyújtókocsi stabil rögzítése következik. Ezt a kábel és a műszerek elektromos csatlakoztatása, a mérő-szabályozó rendszer, valamint a számítógép üzembe helyezése követi. Ez idő alatt néhány órás (kb. 4–6 órán át tartó) levegőbesajtolással az esetleg még kútban lévő folyadékot a rétegekbe nyomjuk. A felfűtés ezután megindulhat.

2.5.4. A begyújtófej felfűtése

A begyújtófejet általában két lépésben fűtjük fel, míg a harmadik lépés a végső felkapcsolás a maximális feszültségre (440 V), ezáltal a maximális teljesítményre (6. ábra).

A felfűtés első szakasza a 220 V-os feszültségre kapcsolással



6. ábra. A begyújtási technológia feszültség- és hőmérséklet-fokozatai
Fig 6. Voltage and temperatures grades of ignition technology

kezdődik meg, rendszerint egy kb. 350–400 m³/h közötti levegőbesajtolási ütem mellett. A levegőáram fokozatos csökkentésével a begyújtófejen átáramló levegő hőmérsékletét először 100–110 °C-ra, később pedig több lépcsőben, mintegy 150 °C-ra növeljük. Ennek a kis teljesítményű és kis hőmérsékletű üzemmódnak a célja a begyújtófej és a kúttalp „szárítása”, fokozatos felmelegítése. Ez az üzemmód rendszerint kb. három napig tart. A jellemzői:

| | |
|---|---------------------------|
| Levegőáram | 300–350 m ³ /h |
| Szekunder feszültség | 220–230 V |
| Áramerősségek | 20–22 A |
| Hasznos teljesítmény | 5,5–6,0 kW |
| Teljesítményvesztés a kábelben | 1,7–1,9 kW |
| A hevített levegő hőmérséklete | 100–150 °C |
| A „forrófej” (a begyújtófej-csatlakozás) hőmérséklete | 40–50 °C |

A felfűtés következő lépése a 380 V-os feszültségfokozatra kapcsolás. A begyújtásnak talán ez az egyik legizgalmasabb periódusa, hiszen a tapasztalataink szerint, a demjéni viszonyok között legtöbbször ebben a szakaszban volt érzékelhető a telep begyulladása. A felkapcsolásnak a pillanata is izgalmas

Folytatás a 313. oldalon

20. Gáz-világkongresszus Koppenhágában

(1997. június 10–13.)

A háromévenként megrendezésre kerülő gáz-világkongresszusnak és gáz-világkiállításnak idén Koppenhága adott otthont. Észak-Európa legnagyobb kereskedelmi és kongresszusi centrumában, a Koppenhága külső kerületében fekvő Bella Centerben tartották az előadásokat, és rendezték meg a kiállítást. Ezt a hatalmas üvegegyüttest 1975-ben építették a dán Ole Meyer építész tervei alapján, 100 000 m²-es alapterülettel. Maga a gáz-világkiállítás 14 000 m²-t foglalt el. A rendezvényen 68 országból 4552 regisztrált delegátus, 300 újságíró és 3500 kiállító vett részt.

Az IGU dán elnökének, Rasmusen úrnak még 1995-ben kiadott felszólítására 600 írásbeli előadás érkezett a kongresszusra, ami magasan felülmúlta az előző világkongresszusokra beküldött dolgozatok számát. Az IGU 12 bizottságának 3 éves munkáját 12 jelentésben, 4100 oldalon foglalták össze. Készítettek a konferenciára 5 forrásmunkát, különféle statisztikákat és egyéb írásos anyagokat.

A technikai program 83 előadást foglalt magában 5 párhuzamos szekció, valamint számos poszterülés és videoleadás keretében. Ehhez járult még 22 kerekasztal-megbeszélés, ezeken 85 dolgozatot ismertettek. A 4 nap alatt az előadások időtartama 80 órát tett ki.

A kongresszus jellemzői számadatokban:

12 bizottsági jelentés, melyek egyenként 150 oldalt tettek ki;

83 szóbeli előadás és 91 poszterelőadás,

– 600 szerző 35 országból,

– 143 előadás OECD-országokból,

– 19 Oroszországból és Kelet-Európából,

– 12 a fejlődő országokból;

6 alapelőadás és 3 ebédközi előadás;

22 kerekasztal-megbeszélés;

49 videofilm-vetítés;

400 közreműködő az üléseken;

60 albizottság;

80 óra az 5 párhuzamos ülésen.

A konferencián a gázt úgy jellemezték, mint amely "híd a jövőbe", mert a felhasználásával a szennyező fosszilis energiahordozók kiküszöbölhetők.

Az orosz Gazprom elnöke, *Vjakhirev* úr érdekes bejelentése szerint a gáztranzitnak új útvonalra van szüksége, mert az Ukrajnán átmenő gáztávvezeték túl vannak terhelve. Ezért Oroszország és Finnország "gázhidat" kíván építeni Skandinávián keresztül. Az orosz fél nem nyilatkozott arról, hogy folytatnak-e erre vonatkozó tárgyalásokat. Oroszország képviselője ismertette nagy gázkészleteiket, és azok jelenlegi és jövőbeli felhasználását.

Egy amerikai szakember az USA gázkészleteiről és felhasználásukról adott tájékoztatást. Rávilágított az előadó, hogy amíg 20 évvel ezelőtt a gázfelhasználást minden részletében szabályozták, addig ma a dereguláció irányelvei érvényesülnek.

Jelentős fejlődés környezetvédelmi szempontból, hogy a fejlett ipari országokban az erőművek 50%-ában földgázt használnak fel a fosszilis tüzelőanyagok helyett. A földgáz

felhasználása a gépjárművek tüzelőanyagaként is jelentősen nőtt. Be is mutattak ilyen autót a kiállításon.

Japán előadó világította meg a földgázfelhasználás jelentőségét Ázsiában. Norvég előadó ismertette a nagy területre kiterjedő északi-tengeri fúrások tervét. Az új piac és technológia, valamint a technológia az üzletért témákat kerekasztal-beszélgetéseken vitatták meg.

Az előadások, kerekasztal-megbeszélések, videovetítések száma, valamint a világcégek legújabb berendezéseinek és gyártmányainak kiállítása a résztvevőkben a bőség zavarává válhatta ki. Mindenki érdeklődésének és szakterületének megfelelően válogathattak bennük.

A Bella Center előtt hét színes, hatalmas, 2190 m³-es hőlégballon reklámozta a legnagyobb gázipari világcégeket, és hívta fel a figyelmet a kongresszura és kiállításra. A ballonokat naponta kétszer "fújták fel" a konferenciák kezdő és befejező óráiban (1. kép). A nyitó- és záróünnepség lebonyolítására 5000 embert befogadó ideiglenes sátorított csarnokot építettek.

A kongresszus befejezésekor díszes és hangulatos körülmények között jelentették be és hívták meg a jelenlévőket a következő, 2000-ben Nizzában megtartandó gáz-világkongresszura és kiállításra.

Moticka Felicián

A világ első húsz földgáztermelő országa 1996-ban

| | Mrd m ³ | Részarány, % |
|---------------------|--------------------|--------------|
| Korábbi Szovjetunió | 728,8 | 31,1 |
| USA | 566,4 | 24,2 |
| Kanada | 183,6 | 7,9 |
| Hollandia | 89,7 | 3,8 |
| Nagy-Britannia | 89,2 | 3,8 |
| Indonézia | 64,6 | 2,8 |
| Algéria | 57,2 | 2,4 |
| Mexikó | 43,5 | 1,9 |
| Szaúd-Arábia | 37,4 | 1,6 |
| Norvégia | 37,3 | 1,6 |
| Irán | 32,9 | 1,4 |
| Ausztrália | 29,8 | 1,3 |
| Argentína | 29,1 | 1,2 |
| Venezuela | 26,9 | 1,2 |
| Malajzia | 25,8 | 1,1 |
| Egy. Arab Emírségek | 24,8 | 1,1 |
| India | 21,5 | 3,6 |
| Románia | 21,3 | |
| Németország | 20,5 | |
| Olaszország | 20,3 | |
| A 20 első összesen | 2150,9 | 92,0 |
| | 187,1 | 8,0 |
| Mindösszesen | 2338,0 | 100,0 |

Oil and Gas Journal, 1997. jún. 2.

Turkovich Gy.



1. kép. A tóban tükröződő hőlégballonok a világkiállításán

kal teli, hiszen a tapasztalatok azt mutatták, hogy a begyújtófej legkisebb rejtett belső hibája (pl. kerámiaszigetelő mikropedése), vagy a fűtőszálak külső, szabad szemmel nem látható sérülése ekkora feszültségnél már zárlatot okozhat.

A 380 V-ra történő felkapcsolás előtt biztonsági okokból kis-sé megemeljük a levegőáramot (ettől hűlni kezd a begyújtófej), majd felkapcsolunk 380 V-ra (amitől újból meredeken emelkedik a hőmérséklet). Ezután a levegőáram fokozatos csökkentésével először kb. 200 °C-ra, majd később több lépcsőben 250 °C körüli hőmérsékletre fűtjük fel a besajtolt levegőt.

Általában a felfűtésnek ezen a fokozatán is kb. 3-4 napig célszerű üzemelni. Az üzemmód jellemző:

| | |
|---|---------------------------|
| Levegőáram | 280–350 m ³ /h |
| Szekunder feszültség | 380–390 V |
| Áramerősségek | 30–36 A |
| Hasznos teljesítmény | 12–18 kW |
| Teljesítményveszteség a kábelen | 5–7 kW |
| A hevített levegő hőmérséklete | 200–250 °C |
| A „forrófej” (a begyújtófej-csatlakozás) hőmérséklete | 45–60 °C |

A felfűtés második szakasza után következik a ráállás a maximális teljesítményre, azaz a transzformátor 440 V-os feszültségfokozatra kapcsolása.

2.5.5. A begyújtófej üzemeltetése maximális teljesítményen

A transzformátor 440 V-ra felkapcsolásával érjük el a maximális teljesítményű üzemmódot. Az üzemelés e fokozaton már igen nagy odafigyelést igényel.

A 440 V-ra kapcsolás hasonló módon történik, mint 380 V-nál. A felkapcsolás után, ugyancsak fokozatos levegőáram-csökkentéssel, lassan 450 °C körüli értékre emeljük a begyújtófejet elhagyó levegő hőmérsékletét. Ha az előző fokozatban nem következett be a begyulladás, akkor arra bármikor számítani lehet.

A telep begyulladását többféle módon észlelhettük. A legnyilvánvalóbb és a legközvetlenebb módon tapasztalható a begyulladás akkor, amikor mind a levegőáram, mind az elektromos jellemzők állandósult állapota ellenére hirtelen, meredek hőmérséklet-emelkedés jelentkezik. Ilyen esetben (a „forrófej” hőterhelés elleni védelme érdekében) a begyújtófej vissza- vagy teljes kikapcsolásával és a levegőáram növelésével kell biztosítani a begyújtófej jobb hűtését. Szélsőséges esetben a túl nagy hőfejlődéstől a maximális levegőárammal sem lehet a begyújtófejet megvédeni. Sajnos ezt tapasztalhattuk a DK-444. kút begyújtásakor, amikor a perforációhoz mindössze 1 m-re beépített begyújtófejet nem lehetett megmenteni a hirtelen bekövetkezett nagy hőfejlődéstől, s ez végül a begyújtófej leégéséhez vezetett.

A jelenségnek enyhébb változata, amikor állandó levegőáram és elektromos jellemzők mellett 30–40 °C-kal emelkedik, majd a begyújtófej kikapcsolása ellenére is a nagyobb értéken állandósul a hőmérséklet.

A telep begyulladását sejteti az a jelenség is, amikor ugyan hőmérséklet-emelkedés nem tapasztalható, de jól érzékelhető nyomásingadozás lép fel a kútfejen. A nyomásváltozás ellentétes irányú vagy független a levegőáramtól.

Megfigyeléseink és feltételezéseink szerint a leírt jelenségek attól függően állnak elő, hogy a telep begyulladása a kúttalptól, azaz a begyújtófejtől milyen távolságra következik be.

Ez viszont függ a rétegvastagságtól. A jól érzékelhető hőmérséklet-megugrásokat általában nagyobb rétegvastagság, a nyomásingadozást pedig a vékonyabb rétegek esetében lehetett tapasztalni.

A begyújtófej fűtése, szabályozása a felszínről kitűnően végezhető és mérhető. Egy jellemző megváltoztatása egyértelmű, jól érzékelhető változást eredményez a hevített levegő hőmérsékletében. A már ismert

$$t_a = \frac{P \cdot z \cdot T \cdot R}{c_{pl} \cdot p \cdot M \cdot Q} + t_f$$

összefüggésből jól látható, hogy a begyújtófejet elhagyó levegőáram hőmérsékletét növelni tudjuk, ha

- növeljük a teljesítményt (P), vagy
- csökkentjük a levegőáramot (Q).

A teljesítmény változtatásával az ún. „durva” szabályozást, míg a levegőáramba beavatkozva a „finom” szabályozást valósítjuk meg. A „durva” szabályozást a felfűtési fokozatok, a „finom” szabályozást pedig az egyes fokozatokon belüli hőmérséklet-beállítások, valamint azok állandó értéken tartása reprezentálja.

Ebben a periódusban a másik nagy veszély a levegőáram kimaradása vagy a kellő mértékű levegőkapacitás hiánya. A begyújtásnak ebben a fázisában a kútkörzet olyan mértékben fel van hevítve, olyan hőenergiát tárol, hogy a levegőáramnak csak néhány perces kimaradása, ezáltal a begyújtófej hűtésének a megszűnése – még a feszültség azonnali kikapcsolása esetén is – a fej tönkremeneteléhez, leégéshez vezet. Ennek oka a rétegekből a levegővel némileg visszaáramló és a forró csőfalról sugárzó hő. Sajnos, néhány esetben tapasztalhattuk ezt a „jelenséget” is, okai a besajtolórendszer meghibásodása (kompresszorleállítás, besajtolóvezeték-elfagyás), a kút kis nyelőképessége, nagy kútfajnyomás és emberi mulasztás (a vezetékgyömböcsap elzárása) voltak.

A maximális teljesítményen való üzemelés jellemzői a következők:

| | |
|---|---------------------------|
| Levegőáram | 280–350 m ³ /h |
| Szekunder feszültség | 450–460 V |
| Áramerősségek | 36–44 A |
| Hasznos teljesítmény | 17–27 kW |
| Teljesítményveszteség a kábelen | 6–9 kW |
| A hevített levegő hőmérséklete | 400–450 °C |
| A „forrófej” (a begyújtófej-csatlakozás) hőmérséklete | 55–70 °C |

A begyújtófejet addig kell üzemeltetni ezen a fokozaton, amíg a laboratóriumi vizsgálatokkal, illetve az előzetes számításokkal meghatározott mértékű hőmennyiséget be nem vitük a telepbe. Ez egyenesen arányos a rétegvastagsággal, tehát egy tároló esetében egy kút begyújtása annál hosszabb ideig tart, minél vastagabb a begyújtandó réteg vagy rétegek. Demjénben, normális és üzemzavarmentes esetben egy kútnak a begyújtása általában 12–14 napot vesz igénybe.

A begyújtófej üzemeltetése óvatos, de viszonylag rövid visszahűtési szakasszal fejeződik be. Ez fordított sorrendben követi a felfűtési periódus lépcsőit, minden teljesítményfokozaton mintegy 30–60 perces üzemidővel.

2.5.6. A begyújtófej kiépítése

A végleges kikapcsolás után a levegőbesajtolás mindaddig folytatódik (a korábban már említett hő-visszaáramlási effektus veszélye miatt), ameddig a szerszámot a felhúzásra elő nem készítettünk. Amikor minden felszíni elektromos csatla-

kozást bontottunk és a vitla a szerszám felhúzására készen áll, a levegőbesajtolást le lehet állítani, és azonnal meg kell kezdeni a kiépítést. A szerszámot ugyancsak nagy óvatossággal kell megindítani, mivel a hosszú besajtolás alatt, a begyújtófej és a csőfal közötti hézagba a levegőárammal több-kevesebb szennyeződés rakódhat le. Ez sokszor a szerszám tömegéhez képest jóval nagyobb hűzőerőt igényelhet.

A begyújtófejet lassan, a beépítéskor is alkalmazott, kb. 6–8 m/min sebességgel, folyamatos ütemben kell felhúzni. A kiépítés közben figyelni kell a kábel állapotát, meg kell jegyezni az esetleges hibák helyét, mértékét, és természetesen az egész szerkezet (a lubrikátor, a csigakerekek, az ankerelés stb.) viselkedését figyelemmel kell kísérni.

A szerszámot akkor szereltük ki teljesen, amikor a begyújtófej is a lubrikátorcsőbe kerül, és a kanalazó tolózárat sikerül lezárni. Ekkor a levegőbesajtolást újból meg kell indítani, az előre meghatározott ütemben.

Legvégül a lubrikátorcső nyomástalanítása, az ankerelés oldása és a daruval végzendő ledöntés következik.

3. ELEKTROMOS TELEPBEGYÚJTÁSI TECHNOLÓGIA FEJLŐDÉSE AZ ELVÉGZETT ÜZEMI KÍSÉRLETEK ÉS ÜZEMSZERŰ BEGYÚJTÁSOK TÜKRÉBEN [3]

3.1. A technológia fejlődésének legfőbb időszakai

1966-ban vetődött fel először, hogy a Demjén Nyugat mezőben található, nagy dermedéspontú és nagy viszkozitású kőolajat termikus módszerrel kell kitermelni, és ezáltal minél nagyobb kihozatali tényezőt elérni [2].

A hazánkban egyedülálló művelési módszernek számító in situ égetéses olajtermelési eljárás első kísérleti lépései 1970 második felében kezdődtek a DK-62. kútba indított levegőbesajtolással. Az első magyarországi elektromos telepbegyújtási kísérletre 1971. március 29-én került sor egy csehszlovák gyártmányú, ZET-II. típusú begyújtófejjel. Ezzel megindult egy több mint húsz évig, gyakorlatilag folyamatosan tartó fejlesztési folyamat, amelynek célja biztonságos és hatékony elektromos telepbegyújtási technológia létrehozása volt. A fejlesztés két évtizede négy szakaszra tagolható.

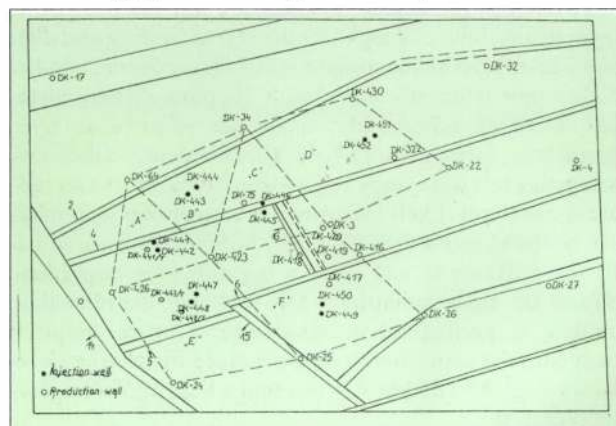
Az első szakaszként említhetjük az „őskort”, amikor a legelső kísérletek zajlottak 1971–72-ben. Ennek az időszaknak a zárása volt a De-62. kút sikeres begyújtás, és ezáltal egy fordított öt pontos elemre kiterjedő száraz égetéses kísérlet beindítása. A telepbegyújtási technológia első szakaszára a különféle műszaki megoldások keresésének első lépései voltak a jellemzők. A begyújtófej egy, a már említett ZET-II. típusú fűtőttest volt. A technológiát jellemezte, hogy a begyújtófejet minden esetben a termelőcső végére szerelve, azzal együtt építették be. A begyújtókábelt bilincsekkel erősítették a termelőcsőre. A hőbevivő közeg kezdetben Demjén nyugati jellegű olaj, majd a későbbiekben, palackokból lefejtett nitrogén volt. A négy begyújtási kísérletet (melyekből az utolsó a telep sikeres begyújtásával végződött) 239–240 m-en hajtották végre (1. táblázat). Az első három kísérlet zárlat miatt kudarcba fulladt. A végső, sikerre vivő megoldás során mintegy 2,5 millió kcal (10,5 GJ) hőmennyiséget sikerült nitrogénnel a rétegekbe vinni, amikor hirtelen levegőbesajtolásra váltással, ezáltal oxigén bevitelével a kúttalpi hőmérséklet hirtelen 576 °C-ig szökött fel. Ez egyértelműen jelezte, hogy a DK-62. kúton 1972.

augusztus 4–23. között elvégzett begyújtás az első olyan hazai begyújtás, mely sikerrel végződött.

A hazai telepbegyújtások második szakaszát egyetlen begyújtás reprezentálja, erre 1976. december 8. és 13. között került sor a DK-419. kúton. Ezzel a begyújtással kezdődött Demjén Keleten az adalékok elégetéses kísérlet (ADE). A begyújtással az akkori olajipari vezetők egy szovjet szakértőt bíztak meg, aki a kornak megfelelő szovjet technikát alkalmazva, sikeres begyújtást végzett a kúton. Az UIG 25 típusú begyújtófejet kábellel építették be és a hőbevivő közeg levegő, az összes bevitt hőmennyiség pedig 1,48 millió kcal (6,2 GJ) volt. Ez a begyújtás bizonyos szempontból nem illik bele a technika történetébe, hiszen itt nem a hazai szakemberek által végzett fejlesztés egyik lépcsőfokáról van szó. Gyakorlatilag megbízás alapján, egy szakértő elvégezte munkáját, a DK-419. kútat begyújtotta. Mindenesetre ezzel a begyújtással egy sikeres égetéses kísérlet vette kezdetét, s ez egyben azt is eredményezte, hogy az olajipar vezetősége a kísérlet kiterjesztését kezdte el tervezni. Tulajdonképpen ez volt a gerjesztője a hazai telepbegyújtási technológia harmadik szakaszának.

A harmadik szakaszt az 1978–79 közötti időszak jelenti. Erre az időszakra a bátor kísérletezés volt a jellemző. Ekkor az üzem szakemberei kipróbálták mind saját fejlesztésű, az üzemben legyártott begyújtófejeket termelőcsővön beépítve, mind pedig szovjet gyártmányú fűtőttesteket kábellel beépítve. E kísérleteknél már minden esetben a levegő volt a hőbevivő közeg. A két év alatt 7 kísérletre került sor a De-62. és a De-66. kúton. Sajnos, mindegyik kísérlet zárlattal végződött, tehát a nyolcvanas évek elejére még nem alakult ki egy biztonságos, rutinszerűen végezhető begyújtási technológia.

A nyolcvanas évek első felében azonban tervek készültek az égetéses művelés kiterjesztésére. A tervek szerint Demjén Kelet mező keleti részén több elemre terjedt ki az elégetés, s ez legalább 12 kút begyújtását igényelte (7. ábra). Újból előtérbe került a begyújtási technológia hazai kifejlesztésének a szük-



7. ábra. Az in situ égetéses művelés területe és kúthálózata Demjén Keleten
Fig 7. Area and well system of in situ fire flooding in Demjén-East

ségessége, ezért 1985-ben ismét intenzív kísérletezés kezdődött. Ez az év a technológia fejlesztésének a negyedik, egyben utolsó szakasza is. A tervek 1986-ra írták elő az első, „A” elem besajtoló kútpárjának a begyújtását. 1984-ben elkészült az Elekthermax által gyártott új begyújtófej, amelyhez viszont még nem készült az a bizonyos „forrófej” rész. A begyújtásokhoz a begyújtófejen kívül csak 1000 m szovjet gyártmányú

A hazai elektromos telepbegyűjtások jellemző adatai

1. táblázat

| Sor-szám | A begyűjtés | | | A fej típusa | Fejteljesítmény, kW | A beépítés mód-szere | Max. hőmérséklet, °C | A hő-bevivő közeg | Bevitt hő, GJ | Megjegyzés |
|----------|----------------------|---------|-------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------|--|
| | ideje | helye | mélysége, m | | | | | | | |
| 1. | 1971. 03.29. | De-62. | 240 | ZET-II. | 10 | termelőcsővel | n.a.* | De.Ny-i olaj | n.a.* | Zárlat |
| 2. | 1971. 05. 26–29. | De-62. | 240 | ZET-II. | 10 | termelőcsővel | 85 | De.Ny-i olaj | n.a.* | Zárlat |
| 3. | 1972. 08. 01. | De-62. | 239 | ZET-II. | 10 | termelőcsővel | n.a.* | nitrogén | n.a.* | Zárlat |
| 4. | 1972. 08. 04–23. | De-62. | 240 | ZET-II. | 10 | termelőcsővel | 630 | nitrogén | 10,5 | Sikeres begyűjtés |
| 5. | 1976. 12. 08–13. | Dk-419. | 254 | UIG 25. | 25 | kábellel | 576 | levegő | 6,2 | Sikeres begyűjtés |
| 6. | 1978. 06. 26. | De-62. | 263 | Üzemi gyártm. | 40 | termelőcsővel | 323 | levegő | n.a.* | Zárlat, tömítetlenség miatt |
| 7. | 1978. 08. 08. | De-62. | 245 | Üzemi gyártm. | 40 | termelőcsővel | 46 | levegő | n.a.* | Zárlat, anyaghiba miatt |
| 8. | 1978. 08. 17. | De-62. | 245 | Szovjet gyártm. | 25 | kábellel | 145 | levegő | n.a.* | Zárlat |
| 9. | 1978. 08. 28. | De-62. | 245 | Szovjet gyártm. | 25 | kábellel | 660 | levegő | n.a.* | Zárlat |
| 10. | 1978. 10. 05. | De-62. | 245 | Szovjet gyártm. | 25 | kábellel | 285 | levegő | n.a.* | Zárlat. A fej a kútban maradt |
| 11. | 1979. 05.04. | De-66. | 247 | Üzemi gyártm. | 40 | termelőcsővel | n.a.* | levegő | n.a.* | Zárlat |
| 12. | 1979. 06. 25. | De-66. | 248 | Üzemi gyártm. | 40 | termelőcsővel | 100 | levegő | n.a.* | Zárlat |
| 13. | 1985. 06. 25–28. | Dk-416. | 223 | Elekthermax | 30 | kábellel | 163 | levegő | n.a.* | Zárlat, tömítetlenség miatt |
| 14. | 1986. 03. 05. | Dk-416. | 223 | Elekthermax | 30 | kábellel | 145 | levegő | n.a.* | Zárlat, egy szigetelő törése miatt |
| 15. | 1986. 04. 22–24. | Dk-416. | 223 | Elekthermax | 30 | kábellel | 430 | levegő | n.a.* | Sikeres, hiba nélküli üzempórá |
| 16. | 1986. 11. 11. | Dk-441. | 224 | Elekthermax | 30 | kábellel | 530 | levegő | n.a.* | Zárlat, a fűtőszál sérülése miatt |
| 17. | 1986. 11. 25–12. 07. | Dk-441. | 201 | Elekthermax | 30 | kábellel | 450 | levegő | 19,7 | Sikeres begyűjtés |
| 18. | 1986. 12. 10–22. | Dk-442. | 184 | Elekthermax | 30 | kábellel | 460 | levegő | 18,7 | Sikeres begyűjtés |
| 19. | 1987. 07. 07–08. | Dk-444. | 261 | Elekthermax | 30 | kábellel | 550 fölött | levegő | n.a.* | A begyűjtés hője a fejet tönkretette |
| 20. | 1987. 07. 13–23. | Dk-444. | 257 | Elekthermax | 30 | kábellel | 310 | levegő | 9,3 | Sikeres begyűjtés |
| 21. | 1987. 07. 27–08. 06. | Dk-443. | 236 | Elekthermax | 30 | kábellel | 400 | levegő | 9,1 | Sikeres begyűjtés |
| 22. | 1987. 09. 01–09. 11. | Dk-447. | 217 | Elekthermax | 30 | kábellel | 400 | levegő | 9,5 | Sikeres begyűjtés |
| 23. | 1987. 09. 29–10. 05. | Dk-448. | 196 | Elekthermax | 30 | kábellel | 400 | levegő | 6,6 | A fej leégett, de a bevitt hő elegendő volt |
| 24. | 1989. 06. 27–07. 12. | Dk-450. | 220 | Elekthermax | 30 | kábellel | 400 | levegő | 24,1 | Sikeres begyűjtés |
| 25. | 1989. 08. 22–09. 01. | Dk-449. | 203 | Elekthermax | 30 | kábellel | 350 | levegő | 15,0 | Sikeres begyűjtés |
| 26. | 1990. 10. 24–27. | Dk-451. | | Elekthermax | 30 | kábellel | | levegő | n.a.* | Zárlat, a begyűjtőfej szerelési hibája miatt |
| 27. | 1991. 04. 09–23. | De-70. | 213 | Elekthermax | 30 | kábellel | 450 | levegő | 15,6 | Hiba nélküli üzem, de gyull. nem jött létre |
| 28. | 1991. 09. 24–10. 14. | De-70. | 213 | Elekthermax | 30 | kábellel | 420 | levegő | 26,0 | Sikeres begyűjtés |
| 29. | 1992. 06.16– | Dk-451. | | Elekthermax | 30 | kábellel | 450 | levegő | | Sikeres begyűjtés |

*n.a. – nincs adat

begyűjtőkábel volt. A technológia többi részét az 1985. június 25-i kísérletig szerezte be vagy gyártotta le az üzem. A begyűjtési technológia történetének ez a negyedik szakasza végül igen pezsgőnek bizonyult, hiszen 1985-től 1992-ig (az eddigi utolsó begyűjtésig) 17 kísérletre és üzemszerű begyűjtésre került sor Demjén Keleten és Demjén Nyugaton egyaránt.

3.2. A technológia fejlődésének mérföldköveit jelentő begyűjtések

1971. 03. 29., De-62. kút

Ezt a dátumot és kútszámot azért érdemes megjegyezni, mert Magyarországon ekkor volt az első telepbegyűjtésre tett kísérletet. Amikor Demjén Nyugat mezőnek az égetéses

módszerrel történő művelése mellett döntöttek, a begyűjtési technológia „importálására” Csehszlovákia kézenfekvő volt, hiszen ez időben a csehszlovákiai Hodonin környékén már múltja volt a begyűjtásoknak. Igaz, ott az égetéssel művelt mező igen sekély, kb. 60–100 m mélységben helyezkedett el. Mindenesetre együttműködés épült ki a csehszlovákokkal, így került kipróbálásra a ZET–II-es begyűjtőfej, amelyekkel az ottani szakemberek végezték a telepbegyűjtásokat.

Sajnos nincsenek információim a ZET–II. csehszlovákiai alkalmazásának a technológiájáról, de feltételezésem szerint (amelynek régi jegyzőkönyvek, emlékeztetők adták az alapot) félreértés következtében végezték az első két begyűjtést Demjén nyugati típusú olajjal feltöltött kútban. Ez minden esetben zárlathoz vezetett.

1972. 08. 04–23., De–62. kút

Ez a begyűjtés volt az első hazánkban, amely sikeresnek mondható, és a telep tényleges begyűjtését eredményezte. A csaknem három hétig tartó művelet során palackokból lefejtett nitrogén közvetítésével hevítették fel a kúttalpi köztetőmeget. A hőbevitel után a nitrogénbesajtolást levegővel váltották fel, ami azonnali reakciót eredményezett. A hőmérséklet 630 °C-ra ugrott fel, jelezve a telep begyulladását.

Hónapokkal később a begyűjtött De–62. kút mellett néhány méterre lefűrt kút (De–66.), telepből vett magmintái bizonyították az égőfront létrejöttét. Ezt bizonyították a termelőkutak gázában bekövetkezett összetétel-változások, a CO₂ mennyiségének megnövekedése is.

Ez a sikeres begyűjtés indította el az első magyarországi égetéses művelést egy fordított ötponos elemben, Demjén Nyugaton.

1976. 12. 08–13., Dk–419. kút

Ez a már említett begyűjtés volt a Demjénben végzett 29 begyűjtés közül az egyetlen, amelyet nem hazai szakemberek végeztek. A szovjet technikával, szovjet szakértő irányításával folyó begyűjtés indította el Demjén Keleten egy fordított ötponos elemben az ún. ADE-kísérletet. A művelet megkezdése előtt vas-pentakarbonil vegyszert sajtoltak a rétegekbe, amelynek célja az volt, hogy a könnyű Demjén keleti olaj stabil égőfrontot alakítson ki, ami lehetővé teszi annak nagyobb távolságra való eljutását. Ez jelentette gyakorlatilag az adalékolt égetéses (ADE) művelést. A Demjén Nyugaton végzett első égetéses kísérlet még száraz égetés volt, melyet Demjén Keleten már nedves égetés követett. A víz-levegő arány egy ezrelék volt.

1986. 04. 22–24., Dk–416. kút

Csaknem tíz év után kezdődhetett meg az égetéses művelés kiterjesztése Demjén Keleten. A begyűjtési technológiát újból, szinte a semmiből kellett kifejleszteni. Ahhoz, hogy 1986-ban megtörténhessen az első, „A” elem begyűjtése, kísérleteket kellett végezni az új, Elekthermax gyártmányú begyűjtőfejjel és a technológia többi, szinte egytől egyig újonnan legyártott eszközével.

Az 1985 júniusában kezdődött kísérletsorozatnak ez a sikeres begyűjtőfej-üzempróba volt az utolsó állomása. Ennél a kísérletnél a legfontosabb fejlesztések a következők voltak:

- a folyadék ellen tökéletesen szigetelt, az Elekthermax által gyártott „forrófej”, valamint
- a DKG-gyártmányú 3½”-es, 140 baros hidraulikus tömszelence első alkalmazása.

A sikeres üzempróba a beépítés és másfél órás levegőbesajtolás után egy igen óvatos, 110 V feszültséggel végzett felfűtési szakasszal kezdődött. Négy és fél óra elteltével következett a 220 V-os fokozatra kapcsolás. A rendszer jól működött. A kúttalpi ellenállás-hőmérős mérést még az MTA műszerkölcsonzójából kölcsönzött, Linzeis márkájú, 12 csatornás pontíróval regisztráltuk, ami pontosan és látványosan mutatta a begyűjtőfej hőmérsékletviszonyait. Fél nap elteltével sikeresen megtörtént a 380 V-ra kapcsolás is, valamint a kúttalpi hőmérséklet növelése először 210 °C-ra, majd fokozatosan 410–430 °C közé. Április 24-én a rendszert 440 V-ra kapcsolva, a maximális teljesítményen is sikeres üzempróbára került sor. A technológia mindvégig problémamentes volt. Műszaki szempontból tehát megvalósíthatóvá vált az égetéses művelés begyűjtésainak elvégzése.

1986. 11. 25–12. 07., Dk–441. kút

Ezzel a sikeres begyűjtással indult meg Demjén Kelet hat elemre kiterjesztett in situ égetéses művelése. A begyűjtést két héttel korábban egy sikertelen próbálkozás előzte meg, amikor az egyik (feltehetően a beépítés során megsérült) fűtőszál a begyűjtőfej bekapcsolása pillanatában azonnal zárlatos lett. A begyűjtőfej cseréje után került sor a kb. két hétig tartó és már sikerrel végződő begyűjtésre.

Ebben a műveletben is volt a technológiának újonnan kifejlesztett eleme. Először alkalmaztuk a mérőhidat és az ahhoz szorosan kapcsolódó, a műszerkabinban elhelyezett szabályozóegységet. Első alkalommal építettünk be a külön az égetéses műveléshez mélyített slim hole begyűjtőkútba. A begyűjtés előtt Dk-olaj és repceolaj besajtolására került sor, ezeket levegővel szorítottunk a rétegekbe. A sikeres beépítés után 2 m-rel a perforációk fölött helyezkedett el a begyűjtőfej. Először 19 órán keresztül 220 V-on és 60 °C hőmérsékleten, majd 5 órán át 380 V-on és 120 °C-on üzemelt a fűtőtest. Ezután 440 V-on folytatódott a művelet. A hőmérsékletet 3 nap alatt fokozatosan emeltük 400–450 °C közötti értékre. A begyűjtés végéig, azaz még nyolc napig hevítettük a telepet ezen a hőmérsékleten tartva a levegőáramot.

Az „A” elem két begyűjtési művelete alatt közvetlenül nem lehetett érzékelni a telep begyulladását. A sikeres begyűjtést az „A” elem, Dk–441/T jelű hőmérséklet-megfigyelő kútja bizonyította, amely 10 m-re helyezkedik el a begyűjtött kútpártól. A műveleteket követő néhány hónap után a hőmérséklet az „e” réteg tetején 100 °C fölé emelkedett (a telep normális hőmérséklete 27 °C). A kúton később áthaladt az égőfront, s ez a beléscső sérüléséhez vezetett.

1987. 07. 07–08., Dk–444 kút

A Dk–444 kút, azaz a „B” elem begyűjtését megelőzően további, igen lényeges fejlesztésekre került sor. Ezek az újdonságok a következők voltak:

- a már említett gyulladást serkentő vegyszerkeverék; ezáltal a kombinált begyűjtés első alkalmazása,
- az öntartó lubrikátor, a kútjavító berendezés nélküli beépítés első alkalmazása,
- kábel-kitörésgátló első alkalmazása a begyűjtások során, valamint
- először üzemelt az újonnan gyártott, 50 kVA teljesítményű begyűjtő-transzformátor.

A beépítés előtt 4 nappal a következő sorrendben hajtották végre a vegyszerek besajtolását:

- 3 m³ meleg (kb. 60 °C-os) Dk-olaj,
- 1,6 m³ meleg (kb. 60 °C-os) repceolaj,
- 1,6 m³ repceolaj és 0,3 m³ SICCOSOL 6201 keveréke környezeti hőmérsékleten,
- 2 m³ meleg (kb. 60 °C-os) Dk-olaj.

A beépítési mélység mindössze 1 m-re volt a perforációk fölött. A begyűjtés július 7-én kezdődött 220 V feszültségen és 170 °C-os hőmérsékleten. Ezeket az értékeket tartottuk másnap reggelig, amikor megtörtént a 380 V-ra kapcsolás. A hőmérséklet emelkedni kezdett, majd beállni látszott egy 320–350 °C közötti értékre. Ekkor azonban hirtelen újabb meredek emelkedés következett.

A hőmérséklet olyan meredeken nőtt, hogy azt sem a begyűjtőfej kikapcsolásával, sem a levegőáram erőteljes megnövelésével nem lehetett megállítani vagy akár csökkenteni. A hőmérséklet a fűtőtest alján rövid idő alatt elérte az 550 °C-os mérés határt, majd a „forrófej” csatlakozá-

sainál megengedett 80 °C-ot is többszörösen meghaladta. Ez gyakorlatilag a begyújtófej megsemmisülését jelentette. A gondot még fokozta, hogy a kiépítés során a begyújtófejet bele kellett szakítani a kútba, mivel teljesen megszorult (az új öntartó lubrikátor jól bírta a kivételes megterhelést). A fejjel együtt a kútban maradt még egy súlyosbító is. A kiépített súlyosbítók közül csak a legfelsőből nem folyt ki az ólomtöltet, így valamelyest rekonstruálható volt a kútban a függőleges hőmérséklet-eloszlás. Világossá vált, hogy az alkalmazott vegyszerkeverék nagyobb óvatosságot követel meg a begyújtófej beépítési mélységének a perforációkhoz mért távolságát illetően. A későbbiekben emiatt a kombinált begyújtások alkalmazásakor a perforációktól nagyobb távolságra (minimum 3 m-re) építettük be a begyújtófejet.

A július 13-án megismételt művelet során 5 méteres biztonsági távolság meghagyása mellett is érzékelhető volt a telep begyulladás. A 380 V-os feszültségfokozaton, 190 °C-os hőmérsékletnél újból tapasztalható volt a jelenség, de már a megfelelő távolság miatt a begyújtófejre veszélyt nem jelentett. A hőmérséklet a fűtés lekapcsolása ellenére is 260–300 °C közé emelkedett a fűtőtest alján, míg a „forrófejnél” stabilan tartotta a 40 °C-ot. Végül 10 napos begyújtási művelet után a begyújtófejet sikeresen kiépítettük, ez későbbi begyújtásokra is alkalmas maradt.

1989. 06. 27–07. 12. Dk-450. kút

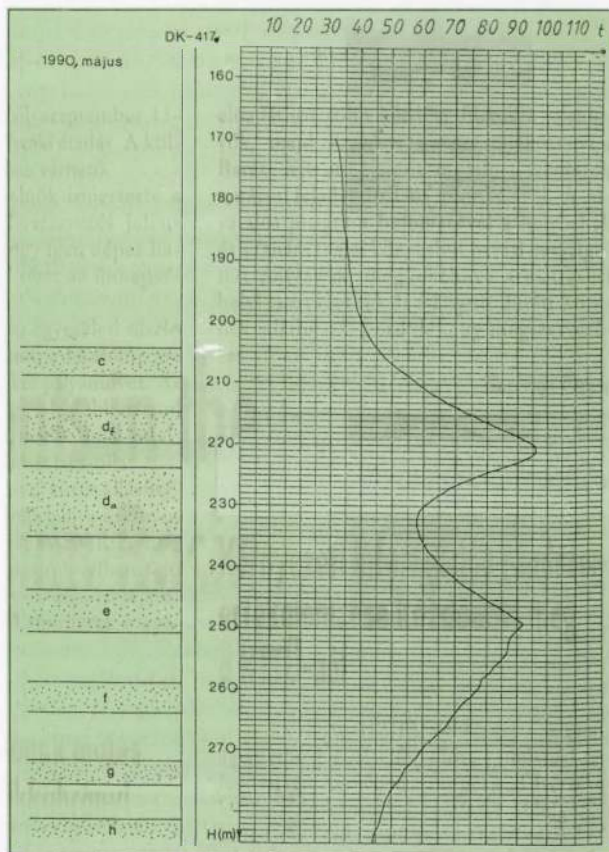
A Dk-450. kút begyújtása nem csak azért érdemel említést, mert ezzel indult az „F” elem égetéses művelése, hanem azért is, mert megkezdése előtt egy megint csak mérőföldkövet jelentő fejlesztésre került sor. Először alkalmazták az Ogimex által kivitelezett számítógépes adatgyűjtő-feldolgozó rendszert, ez a begyújtás legfontosabb jellemzőit gyűjtötte össze és végzett belőle az üzemvitelre nagyon fontos ellenőrző és tájékoztató számításokat. Így a mért és gyűjtött adatokból pillanatnyi levegőáramot, hasznos teljesítményt és teljesítményvesztéséget számolt, továbbá kumulálta a bevitt hőenergia értékét és a besajtolt levegő mennyiségét. Az említett értékeket monitoron folyamatosan figyelemmel lehetett kísérni, valamint a számítógép óránként (vagy kívánság szerint bármikor) naplózta a mért és számított értékeket.

A beépítés előtt ebbe a kútba is besajtolták a tervezett (laboratóriumi kísérletekkel meghatározott) mennyiségű vegyszerkeveréket. Ez a következő volt:

- 4 m³ meleg (kb. 60 °C-os) Dk-olaj,
- 1,8 m³ meleg (kb. 60 °C-os) repceolaj,
- 1,8 m³ repceolaj és 0,4 m³ SICCOSOL 6201 keveréke környezeti hőmérsékleten,
- 2 m³ meleg (kb. 60 °C-os) Dk-olaj.

A begyújtófejet a már említett 5 m-es biztonsági távolság meghagyásával építettük be a perforációk fölé. A felfűtést a már ismert módon, 220 V feszültséggel kezdtük meg. Már e fokozatban, 120 °C elérésénél jelentkezett a hőmérsékletnek (a fűtés kikapcsolása ellenére is) jól érzékelhető, de biztonságos mértékű megugrása. A teljes felfűtés a maximális (440 V melletti) teljesítmény elérése után, 300 °C-on, majd 400 °C-on folytatódott; a művelet végig probléma- és meghibásodásmentes volt.

Az „F” elem égetéses művelése az ikerkút (Dk-449.) ugyancsak sikeres begyújtásával folytatódott. A sikeres begyújtások közvetett bizonyítékát a közeli Dk-417 kútban felvett hőmérsékletszelvény adta (8. ábra).



8. ábra. A telephőmérséklet begyújtás utáni emelkedése az „F” elemben
Fig. 8. Raise of reservoir temperature in section „F”, following ignition

1991. 09. 24.–10. 14., De-70 kút

1991 áprilisától az év végéig ún. „burn and turn”, azaz ciklikus égetéses kísérletre került sor Demjén Nyugaton. A mintegy 9 hónapig tartó kísérlet idején két ciklust sikerült megvalósítani. Egy ciklus (a ciklikus gőzbesajtolás analógiájára) a De-70 kút begyújtásából, majd a levegőbesajtolásból, néhány napos pihentetési fázisból, majd a kút visszatermeltetéséből állt. Ez a begyújtás a második ciklus kezdetét jelentette. Az előző, áprilisi begyújtás után nem volt jele annak, hogy a telep begyulladt volna. Ezért ezt a műveletet jóval hosszabbra terveztük, hogy minél több hőmennyiséget sikerüljön a telepbe juttatni. Végül minden időkhosszabb hazai begyújtási műveletére került sor (21 nap), és a bevitt hőmennyiség is rekordot döntött (26,0 GJ).

A begyújtást a már megszokott vegyszerkeverék besajtolása előzte meg a következő lépésekben:

- 3,5 m³ meleg (kb. 80 °C-os) Demjén nyugati olaj besajtolása,
- 2,3 m³ repceolaj és 0,33 m³ SICCOSOL 6201 keverék besajtolása környezeti hőmérsékleten, végül
- 2,1 m³ meleg (kb. 80 °C-os) Demjén nyugati olaj besajtolása.

A De-70. kút nem az égetéses terület ikerkútjaira jellemző slim hole szerkezetű. A 7”-es termelési bélelőcsőbe pakker nélkül volt beépítve a 3½”-es termelőcső, ezért biztonsági okokból a gyűlékony vegyszerkeveréktől annak besajtolását követően a kutat meg kellett tisztítani. A tisztítást a kút csőközoldali mosószeres átöblítésével végeztük el.

A begyújtófej beépítését először 1991. szeptember 16-án kíséreltük meg, de a kábel hibája miatt azt szeptember 24-re kellett halasztani. A fokozatos felfűtésnek a szokásosnál rövidebb elvégzése után, szeptember 27-én már a maximális teljesítményen folyt a begyújtás. A hőmérsékletet 380–400 °C közé emelték. Október 2-án jól érzékelhető hőmérséklet-növekedést regisztráltunk annak ellenére, hogy minden egyéb jellemző változatlan maradt. A hőmérséklet a begyújtófej alján 390 °C-ról 415 °C-ra ugrott fel. A jelenség jól érezhető volt a csatlakozásnál is, ahol 65 °C-ról 73 °C-ra nőtt a hőmérséklet. Október 10-től 420 °C-on folytatódott a begyújtás egészen október 14-ig, a művelet befejezéséig. Ezen a napon megtörtént a szerszám sikeres kiépítése is.

4. AZ ELEKTROMOS TELEPBEGYÚJTÁSOK VÁRHATÓ JÖVŐJE

A Dk-451. kút 1992. júniusi begyújtásával lezárult a hazai olajipar egy aprócska fejezete.

Az elektromos telepbegyújtási technológia alig több mint két évtizedes története szerintem a magyar olajipar történetének csak egy jelentéktelennek tűnő szakasza. Szakmai súlya sem vetekedhet sok más hétköznapi vagy „népszerű” technológia súlyával. Viszont az elektromos telepbegyújtás máig egyedi, csak egy területre köthető technológia, és lehet, hogy sokáig az is marad.

Az EOR-módszerek, ezzel együtt az elégetéses művelés alkalmazása az 1986-ban bekövetkezett olajáruházas miatt igen kedvezőtlen helyzetbe kerültek. A módszerek java része gazdaságtalanná vált, világszerte csökkent az EOR-projektek száma, ezáltal az ily módon kitermelt olaj mennyisége. Az előrejelzések sem ígérnek gyors, rövid távú fordulatot az EOR-módszerek alkalmazásával kapcsolatban. Rádásul olajtelepeink jellemzőit ismerve, kevés olyan mező van hazánkban, ahol az elégetéses művelési módszer, ezzel együtt az elektromos telepbegyújtás prioritásokat élvezhetne.

Mégis, ennek a technológiának a legalább alapszinten való megőrzése véleményem szerint két okból is kötelességünk. Először is, mert sajátunk. Saját iparunk fejlesztésének a terméke, amire (tűzások nélkül állíthatom) még büszkéik is lehetünk. És ahogy félve válnánk meg a háztartásunk egy, magunk készíttette bútordarabjától vagy gépétől, vagy akár a magunk építtette családi házunktól, ugyanúgy kell megőrizendőknek éreznünk ezt is, sok más technológia- és eszközfejlesztési eredményünkkel együtt. Másodsor pedig azért, mert a sors, a jelenleg előre jelzettel ellentétben hozhatja úgy is, hogy újból szükség lehet az elektromos telepbegyújtási technológia alkalmazására. Az alapok, a „csírák” megőrzése nagyon fontos, hogy ebben az esetben ne kelljen megint csak a semmiből létrehozni a technológiát (mint ahogy arra már volt példa). Ezért újból köszönetemet kell kifejeznem a pályázat kiíróinak e lehetőséget.

Azt hiszem, az ismertetett történetből kitűnik, hogy a technológia mindvégig folyamatos fejlődésen, az utolsó évig tartó fejlesztésen ment keresztül, és ez a fejlesztés 1992-ben csak a módszer alkalmazásának szüneteltetése miatt ért véget. Még sok műszaki probléma megoldása maradt hátra. Olyan problémák, amelyek az alkalmazhatóság korlátaival és a biztonsággal vannak összefüggésben. Ha a már említett sors úgy hozná, hogy a jövőben mégis alkalmaznánk az elektromos telepbegyújtás technológiáját, akkor a következő fejlesztéseket kellene előtérbe helyezni:

- *Kábelfejlesztés.* Nagyon fontos az elektromos szempontból gazdaságosabb, kisebb ellenállású, nagyobb áramerősség átérésztésére képes, de hasonló mechanikai ter-

helhetőségű és jelátvitelre képes kábelnek a kifejlesztése. Ez kiterjeszti az alkalmazás lehetőségét a nagyobb teljesítmény, a nagyobb mélységre.

- *A be- és kiépítés eszközeinek fejlesztése.* Biztonsági szempontból feltétlenül megoldásra vár az a probléma, hogy szűkség esetén (pl. egy besajtolási üzemzavar) rögtön, az elektromos csatlakozások azonnali oldásával a szerszámot biztonságos távolságba lehessen felhúzni a kúttalptól. Mindezen kívül megoldást igényel még a lubrikátornak és a hozzá tartozó eszközöknek elsősorban a biztonságot és a kényelmet célzó fejlesztése is. Ide tartozik például a kábel mechanikus terhelését mérő eszköz kifejlesztése.
- *A kútszerkezet fejlesztése.* A kútszerkezet és a kútban használható eszközök fejlesztése is igen fontos. Ennek oka elsősorban a beépítés megkönnyítése és a biztonság növelése.
- *A begyújtófej továbbfejlesztése.* Nagyobb számú, kiterjedtebb alkalmazás esetén hasznos lenne a begyújtófejet több teljesítményfokozatban és méretben kifejlesztetni.

A felsoroltak csak a legényegesebb irányokat, elképzeléseket jelenítik meg, természetesen kívülük még ezer apró probléma vár megoldásra.

IRODALOM

- [1] *Szelényi János-Nagy Gyula:* Az égőfront begyújtása, különböző módszerei alkalmazásának tapasztalatai Demjénben. Szolnok, Geokémiai konferencia, 1988.
- [2] *Szelényi János:* Elektromos telepbegyújtások a demjéni olajmezőben. – Kőolaj és Földgáz, 1986. augusztus.
- [3] Különböző jelentések, jegyzőkönyvek, emlékeztetők és más írásos dokumentumok. NKFFV, SZKFI, 1970–1992.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki a következő kollégáknak, akikkel együtt dolgozhattam e projekt megvalósításán, átélve megpróbáltatásokat, kudarcokat és sikereket egyaránt: dr. Tóth Mária olajmérnök, SZKFI; Rákár Géza villamosmérnök, SZKFI; Kalocsai Péter vegyész mérnök, SZKFI; Pallaghy Barnabás olajmérnök, az NKFFV Egri Üzeme; Nagy Gyula olajmérnök, az NKFFV Egri Üzeme; Csajtai Géza olajmérnök, az NKFFV Egri Üzeme; Süle Ferenc technikus, az NKFFV Egri Üzeme; Varga István technikus, az NKFFV Egri Üzeme; Szabó István technikus, az NKFFV Egri Üzeme; Kulcsár Zoltán technikus, az NKFFV Egri Üzeme; Tóth Imre villamosmérnök, Elekthermax; Kozma Ervin villamosmérnök, Elekthermax, továbbá mindazoknak, akik munkájukkal segítették a fejlesztést és az alkalmazást.

J. Szelényi, Eng.: Electrical reservoir ignition technology in Hungary

A summary of reservoir ignition devices applicable with the fire flooding method, to increase oil recovery; analysis of development activity in the field of reservoir ignition in Hungary. Description of auxiliary equipment required for the use of electrical oil ignition devices, their design and application. Outline of further development tasks required for the application of the fire flooding method.

Egyesületi hírek

Az OMBKE elnökségi ülése

Az 1997. szeptember 4-én Várpalotán, az Inotai Alumínium Kft. tanácstermében tartott elnökségi ülés napirendje szerint:

1. Dr. Fazekas János elnök megnyitó szavai után dr. Silinger Nándor, az Inotai Alumínium Kft. vezérigazgatója a hazai alumíniumipar helyzetét ismertette. Elmondta, hogy az alumíniumipar életében a csúcspont (árbevétel, termelési volumen és foglalkoztatás terén) az 1988–89-es években volt, amikor a magyar–szovjet egyezmény jelentős timföld-exportot és alumíniumimportot tett lehetővé. Az egyezmény 1990-ben lejárt, és a hazai timföldexport jelentősen csökkent. A szovjet piac az export 60%-át jelentette. A szovjet alumínium megjelenése a világpiacra az ár csökkenését eredményezte, és ezzel összefüggésben a timföld ára is csökkent. Mindehhez hozzájárult az energiaár-növekedés. A hazai alumíniumkohók kezdtek leállni, és a kedvezőtlen folyamatnak áldozatul esett pl. a bauxitkutatás, valamint a tervező és kutató intézet is. A hazai igényeket (bauxitból kb. 50 ezer t) a bauxitbánya-társaság látja el, így Mosonmagyaróvárt (az itt lévő timföldgyártó vállalat belüli feldolgozással, végtermékként kerül a piacra) és Ajkát. Ez utóbbi a MAL érdekcsoport (magyar tulajdonú) tagja, az inotai alumíniumkohóval, a kőbányai könnyűféművel stb. együtt, uralva a hazai piac 50%-át. A MAL perspektívája kedvező, hiszen eredményesen működik, és kedvező helyzet kezd kialakulni a világpiacra is.

2. Dr. Reményi Gábor, az érembizottságot vezető alelnök a 85. közgyűlésen átadásra kerülő kitüntetések várományosait ismertette. Az elnökség az előterjesztést elfogadta, mindössze a tiszteleti tagok számával és jutalmazásával kapcsolatban keletkezett vita.

3. A fémkohászati szakosztály munkáját Balázs László szakosztálytitkár értékelte. Elmondta, hogy különösen az ifjúsági munkát kezelték kiemelten, azaz a fiatal tagtársaink segítségét, aktivizálását tartották fontosnak. Ennek eredményeképpen az új vezetőségbe több fiatal fog bekerülni. A szakosztály területéhez tartozó vállalatok „gyengélkedése” miatt a laptámogatás nem a kívánt mértékben történt. Az idej választásokkal egy időben szervezeti változásokat tartanak indokoltnak.

4. Az egyebekben több témával foglalkozott az elnökség:

– Az OMBKE új alapszabályához kapcsolódó működési szabályzatok elkészültek (az elnökség tagjai a helyszínen megkapták), Várhelyi Rezső, Selmezői Béla, Molnár István tagtársaink dicséretes munkájának eredményeként.

– Tájékoztatást hallottunk az új egyesületi

központ készülségi fokáról: szeptember 15-én már megtörténik a műszaki átadás. A költöztetés későbbi időpontban várható.

– Dr. Fazekas János elnök ismertette a selmezőbányai szalamanderszervezés jelenlegi fázisát. Elmondta, hogy igen népes hazai küldöttség vesz majd részt az ünnepségeken.

– Az elnök bemutatta az egyesületi zászló tervezésére kiírt pályázaton, a bírálóbizottság által legjobbnak ítélt két pályaművet. Az elnökség úgy döntött, hogy a legjobb három pályamunkát egy-egy harmadik díjjal jutalmazza, de új pályázat kiírását javasolja.

– Az elnökség az ETE-vel közös állásfoglalást hagyott jóvá az erömű-bánya összevonásokkal kapcsolatban, ezt az ÁPV Rt. címére postázza, továbbá tiltakozó levélben fejt ki véleményét a kohómérnök-képzést lejáratozó médiainterjúkat vezető riporterek magatartásával kapcsolatban.

Cs. J.

A seniorok tanácsának május 14-i, gyöngyös–bükkábrányi kihelyezett ülése

A tanács tagjait dr. Szabó Imre, a Lignit Baráti Kör vezetője fogadta Gyöngyösön, s tolmácsolta Breuer Jánosnak, a helyi szervezet elnökének üdvözlését. A Gyöngyösön felé vezető úton a kis autóbusszban tájékoztatást kaptunk a visontai külfejtés történetéről, fejlődéséről, problémáiról. Ezekről két helyszínen is meggyőződhetünk, ahonnan jó rálátás nyílt a Keleti II. külfejtés bányaműveleire, illetve az új déli bányamező folyamatosan bővülő megnyitására.

Bükkábrányban Halmai György okl. bányamérnök, a Bükkábrányi üzem termelési osztályvezetője adott tájékoztatást a bükkábrányi lignitkülfejtés jelenlegi helyzetéről és jövő terveiről. Igen színvonalas, kerek tájékoztatás után számos kérdést kapott, és válaszolt meg költéggel bevonásával. A seniorok kérték, hogy a tájékoztatást írja le cikk formájában a BKL Bányászat részére is. A külfejtést két helyszínen két helyről mutatta be, ahonnan jól lehetett látni a nyitóárok meghosszabbítását és a szelektív fejtési technológiát. A többségi tulajdonú RWE Energie AG konzorcium terve az, hogy Bükkábrányban új eröművet épít 2002-ig, s ezzel a bükkábrányi lignit visontai átszállítása megszűnik.

Délután a Mátrai Erömű Rt. Energia Szállójának tanácstermében a tanács tagok meghallgatták – számos gyöngyösi részvevővel együtt – Laposa Lajos okl. gépészmérnök és Dovrte Gusztyó okl. bányamérnök előadását az eröműi pernye elhelyezésével kapcsolatos gondokról. A két színvonalas

előadáshoz több kérdést fűztek a jelenlévők, majd Szabó Ferenc tájékoztatta a Baráti Kör megjelent tagjait a seniorok tanácsa feladatairól és munkájáról. A hivatalos program befejeztével a helybeliek és a tanács tagjai közvetlen baráti beszélgetést folytattak, megköszönve a mátraaljai helyi szervezetnek és a Lignit Baráti Körnek a látogatás gördülékeny megszervezését.

Szabó Ferenc

Iparági hírek

Környezeti információs rendszer értékelemzése kezdődött meg a HTTÜ-nél

A MOL Rt. HTTÜ 1997. évi – az üzletágvezetőség által elfogadott – műszaki fejlesztési tématervében szerepel a „Távérzékelés és térinformatikai rendszer kidolgozása az üzletág bányászati üzemekben” tárgyú téma. A munkaterv első részfeladataként a meglévő környezeti információs rendszer felülvizsgálatát kezdte meg egy csoport, az értékelemzés módszerét alkalmazva.

Az értékelemzés olyan problémamegoldó eljárásrendszer, melynek során egy csoport különféle módszerek és technikák rendszeres alkalmazásával, zárt logikai rendben közelíti meg a megoldást. A legfontosabb lépések a következők:

- megfelelő információkat gyűjtve, feltárják a problémákat és részproblémákat,
- megoldási változatokat fejlesztenek ki,
- a változatokat összehasonlítva, a legkedvezőbb változatokat választják ki, és ezt döntésre előkészítik,
- a felelős vezető(k) döntése után segítséget nyújtanak a megvalósításhoz.

A leírtak miatt is az alkalmazóknak meg kell ismerniük az eljárás szemléletét, menetét, eszközeit.

Az értékelemzés – mely több száz hazai példával igazolhatóan sikeres eljárás – a szervezeti hierarchia minden szintjével azt az információt közli, amely a megoldás keresése során reá hátruló feladathoz szükséges: a felső-vezetőséggel azt, mire jó és hogyan kell bevezetni; a középvezetőséggel, hogy mit hoz számára, hogyan lehet vele segíteni, eredményeivel élni; a munkacsoport tagjaival, hogy milyen lépései, lépésenként milyen technikái vannak, ezeket hogyan kell végrehajtani.

A tevékenység adminisztratív előkészítéséhez tartozik a konkrét célok kitűzése, az egyértelmű feladatmeghatározás, a vonzó ösztönzés, a rögzített határidők, a jogok és a

kötelezettségek tisztázása, az anyagi és technikai háttér biztosítása.

A környezeti információs rendszer értékelése során fő célkitűzés volt: a környezeti információs rendszer értékének, értékállóságának megállapítása, és a jelenleg támasztott igényekből kiindulva, az üzletcsoport bányászati üzemében kidolgozandó rendszer fő fejlesztési irányainak meghatározása.

Az értékelés célja a projekt értékének növelése abból az alap gondolatból kiindulva, hogy a projektnek csak olyan tulajdonságai legyenek, amelyek szükségesek, és csak annyit kelljen fizetni érte, amennyit elengedhetetlen. Éppen ezért fontos meghatározni, hogy mi a „szükséges funkció” és mennyi az „elengedhetetlen költség”. Így a költségzsak-értői tudás és szemlélet jól kiegészül a funkciókban való gondolkodással.

Az értékeléssel feltárhatók a felesleges – ezáltal megtakarítható – költségek, valamint vizsgálható az egyes funkciók és a hozzájuk tartozó költségek viszonya. Az értékeléssel segíthetők, illetve megalapozhatók a döntések, különösen akkor, ha több megoldás összehasonlítására kerül sor.

Kérdésként merülhet fel: Miképpen segítheti az értékelés a fejlesztési tevékenységet, „külső vállalkozó” alkalmazása esetén?

- Az ajánlatkérőnek először meg kell határozni a beszerzendő áru, megvalósítandó szolgáltatás vagy az igénybe veendő szolgáltatás funkcióit. Az ajánlattevő (eladó, szállító, szolgáltatást nyújtó, kivitelező stb.) a funkciók teljesítését ígéri, amit funkcióelemzési módszerrel tervez, illetve valósít meg, és teljesítését az ajánlatkérő számára esetleg az értékelés módszerével támasztja alá.

Az ajánlatkérőnek mindig két értékelést kell elvégeznie döntésének alátámasztására. Az egyik: a funkcióteljesítés mértéke „éppen” eléri a célt, az elvárást. A másik: a pályázat kritériumait alkalmazva, rangsorolni kell, melyik ajánlattevő teljesíti az elvárt funkciókat úgy, hogy eredményül az optimális érték kombináció valósul meg.

A leírtak már választ adnak a kérdésre, miért előnyös az értékelés.

A további előnyök a következők:

- az átláthatóság kritériuma, amely az értékelés ismérveiben ölt testet, és a funkcióelemzés alapozza meg,
- a kiadások ésszerű felhasználása,
- a nyilvános ellenőrizhetőség, amit a funkciók mint rendező szempontok segítenek,
- a verseny tisztasága, hiszen az értékelési tényezők egyértelműsége a legnagyobb mértékben biztosítja a versenyességét,
- a belföldi áru előállítás, ami a közbeszerzéseknél célkitűzés, a terméktervezés folyamatának javulását eredményezheti.

Az ajánlatok kérése és elbírálása az előzőekben leírtak szerint jól összekapcsolható az értékelési módszerrel.

A fejlesztés különböző szakaszaiban és típusainál a következő értékelési feladatok adódhatnak.

Az ajánlatkérő az értékelést az ajánlati felhívás kidolgozásakor és az ajánlatok elbírálásakor alkalmazhatja. Az ajánlatkérőt két motiváció készítheti az értékelésre. Az egyik a költségtudatos szemlélet és a funkciókban való gondolkodás. Ezek szerint az ajánlatkérő megfogalmazza azt, hogy az ajánlat tárgyát jelentő dolognak mi a funkciója és funkcióköltsége.

A másik motiváció hogy az ajánlatkérő meghatározza az értékelési tényezőket. Ezek pedig éppen a dolog funkciói lehetnek, és előnyös, ha az ajánlatkérő a bírálati szempontokat az ajánlati felhívásban megfogalmazza.

A két motivációnak eleget téve, a beszerzendő áru, szolgáltatás és a fejlesztés vagy annak előkészítése, tervezése lehet a funkcióelemzés tárgya.

Az értékeléstől várható előnyök a következők:

- az ajánlatkérésre fordított költségek többszörösen megtérülnek,
- ha az értékelést szakszerűen hajtják végre, javul az információk hatékonysága, és a tényleges igények kielégítését célozhatják meg,
- a bírálat, vagyis a kiválasztás biztonságos és kis időráfordítással valósítható meg.

A projekt megvalósítási szakaszában az ajánlatkérő és az ajánlattevő közösen használhatja fel az értékelés módszerét. A pályázat elnyerése után a megvalósító hatékonyan alkalmazhatja az értékelést akkor is, ha a megelőző szakaszokban erre nem került sor.

A végrehajtás szakaszában világosan látszik a célkitűzés és számos információ áll rendelkezésre. Célszerű a csoportmunkában megfogalmazott javaslatokat az ajánlatkérővel egyeztetni. Fokozhatja a hatékonyságot, ha az ajánlatkérő és az ajánlattevő ebben a szakaszban az értékelési munkát együtt végzi.

Várható előny az előzőekben leírtakon kívül, hogy ebben a szakaszban realizálhatók az eredmények, amelyekről már szó volt (átfutási idő, költségcsökkentés stb.).

Előminősítő eljárásban az ajánlatkérő lényeges bírálati szempontnak tekintheti, ha az ajánlattevő járatos az értékelési munkában, vagy értékelő szakember igénybevételét ígéri.

Meghívásos és tárgyalásos eljárásnál is célszerű az értékelést alkalmazni. Különösen jól alkalmazhatók ezek a rendezővel az ajánlatkérő nevében eljáró személy kiválasztásánál.

Ki kell emelni a tárgyalásos eljárást, ennek során az értékelést az ajánlatkérő és az ajánlattevő együtt hajtja végre. Ez a beruházások megvalósításának egyik legjobb változatát eredményezheti.

Külön kell szólni arról a változatról, amikor az ajánlatkérő nevében eljáró személy

szervezi a folyamatot vagy annak egy-egy szakaszát. Az eljáró személy kiválasztásakor is lehet szempont az értékelés bekapcsolása, vagy jártasság az értékelésben. Ez a megoldás egyesítheti az összes eddig leírt változat előnyeit.

Vágó Árpád

Történeti hírek

Évfordulók

November

25 éve, 1972. november 9-én temették el *Benedek Ferenc* okl. bányamérnököt. Szakmai munkáját az esztergomi szénmedencében kezdte, de már 1936-tól az EURO-GASCO szárazföldi szeizmikus munkáiban vett részt mint geodéta, majd az *Inke-1.* kutatófúrás „kulcsosa”, aki – mint sok más fiatal bányamérnök – fizikai munkásként ismerkedett a kőolajbányászattal. 1938-tól kezdve a kerettyei olajmezőn termelési mérnök, 1942-től kezdve az üzemek központi képviselője a MAORT üzemek a m. kir. Kincstár szolgálatában cég budapesti központjában. Később üzemvezetőként Lovászában, Kerettyén dolgozott, a MASZOLAJ területi főmérnöke volt. Nagykanizsán, Budapesten az OGIL, majd az OLAJTERV osztályvezetője. Nevéhez fűződik – többek között – számos mentőszerszám, portabilis szeparátor kialakítása.

60 éve, 1937. november 11-én fúróluk-szelvényezési mélységrekordot ért el az M-2. fúrásban, 2194 m-es szelvénymélységben.

55 éve, 1942. november 22-én kötöttek koncessziós szerződést az Erdélyi Földgáz Rt.-vel.

63 éve, 1934. november 21-én kezdtek meg az EUROGASCO-val kötött szerződés alapján a geológiai és geofizikai vizsgálatok után a kutatófúrás munkálatokat. (Az első fúrás a Soproni megyei Mihályi község határában mélyült.)

Csató B.

Külföldi hírek

SPE műszaki konferencia és szakmai kiállítás

1998. szeptember 28–30., New Orleans

A világ olajipari mérnökeinek, tudósainak és menedzsereinek 73. évi összejövetelén a szénhidrogén-kutatás és –termelés várható növekedésének lehetőségeit tárgyalják meg,

beleértve a technológia és technika fejlesztésének eredményeit. A kiállításon bemutatják a legújabban kifejlesztett eszközöket, berendezéseket és technológiákat.

A konferencián tartandó előadásra jelentkezéseket – a tartalmi kivonat mellékelésével – 1998. január 16-ig lehet beküldeni az alábbi címre:

222 Palisades Czeek Drive, Richardson, TX75080 vagy PO Box 833836, Richardson, Tx 75083-3836 USA.

14 szekcióban folynak előadások. Ezek:

1. Fúrás
2. Kútbefejezés, kútkiképzés
3. Geológiai és geofizikai vizsgálatok
4. Telepbeli nyomásváltozások vizsgálata
5. Kútszelvényezés és értékelés
6. Termelőberendezések, korrózió, folyadékkáram-mérések, műszerezés, vízkezelés, tengeri berendezések

7. Termelési üzemvitel, többfázisú folyadék mérése, kémiai kezelések, vízszintes fúrások, optimalizálás, kútjavítás

8. Folyadékmechanika és olajkihozatal növelő eljárások, mobilitásszabályozás

9. Gáztechnológia: széntelepek gázának kinyerése, gáztelepek leművelése, föld alatti gáztárolás, gázellátási problémák a világon

10. Tárolómérnöki ismeretek: olajkihozatali eljárások alkalmazása, mezőbeli esettanulmányok, tárolószimuláció, tárolófolyadékok tulajdonságai és fázisviselkedése

11. A szénhidrogén-termelés gazdasági értékelése: tervezés és stratégia, pénzügyi stratégia, statisztikai elemzések

12. Környezeti hatások az olajiparban: alternatív energiaforrások, olajipari technológiák elemzése

13. Környezet-, egészségvédelem és biztonsági kérdések: hulladékok kezelése

14. Egyéb témák

K. L.

A világ első 10 LNG-t (cseppfolyós földgáz) termelő országa 1996-ban

| | 1996. évi termelés | Részarány |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| | 1000 b/d | % |
| USA | 76 172,9 | 37,21 |
| Kanada | 42 103,8 | 20,57 |
| Mexikó | 17 738,0 | 8,67 |
| Indonézia | 10 271,7 | 5,02 |
| Korábbi Szovjetunió | 8 065,7 | 3,94 |
| Venezuela | 7 312,9 | 3,57 |
| Algéria | 6 082,0 | 2,97 |
| Katar | 5 677,0 | 2,77 |
| Ausztrália | 5 012,2 | 2,45 |
| Kuvait | 3 513,8 | 1,72 |
| A 10 első összesen | 181 950,0 | 88,88 |
| A világ többi országa | 22 753,2 | 11,12 |
| Mindösszesen | 204 703,2 | 100,00 |

Oil and Gas Journal, 1997. jún. 2.

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

| | |
|---------|---|
| MFT | Magyar Földtani Társulat |
| MGE | Magyar Geofizikusok Egyesülete |
| MGE | Magyar Geotermális Egyesület |
| MOL Rt. | Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság |
| OMBKE | Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület |
| SPE | Society of Petroleum Engineers |

Az Enron kombinált munkafolyamatú, gáztüzelésű erőművet szándékozik építeni Lengyelországban

Az erőmű tervezett kapacitása 116 MW, beruházási költségét 120 M\$-ra irányozták elő. Az építést 1997-ben kezdik meg. Az erőmű a Nowa Sarzyna Vegyiműveknél épül, és gőzt is fog szolgáltatni a vegyi kombinát részére.

Oil and Gas Journal.

Európa gázszükséglete 2005-ig évi 3%-kal nő

Az EU szénhidrogén-ipari szimpóziumán Salvatore Russo, az ENI fejlesztési és ter-

vezési igazgatója elemzésében kifejtette, hogy Európa földgázszükséglete évente 3%-kal nő. A legerőteljesebb növekedés Spanyolországban, Portugáliában és a Balkán térségében várható. Ezek az új piacok elsősorban erőművi felhasználás céljára alkalmazzák a földgázt. A becslések szerint 2005 és 2020 között a szükséglet a fejlett európai fogyasztó országokban évi 1%-kal, a fejlődő nemzetek körében viszont évi 3,5%-kal fog növekedni.

Petroleum Engineer International.

Korszerű bázisolajüzem épül az USA-ban

A Conoco Inc. és a Penzoil Co. közös vállalkozásában 500 M\$ költséggel finomító létesül a Westlake finomító mellett, ahol kenőolajgyártáshoz 18 000 b/d mennyiségű szintelen, hidrokrakkolt bázisolajat fognak gyártani, ily módon 10%-kal növelve az USA bázisolajgyártó kapacitását.

Oil and Gas Journal.

A Total és Vietnam együttműködése

A cég közös vállalkozást hozott létre a Total Gas Haipong vietnami vállalattal, hogy cseppfolyós gáz (LPG) importáljanak, tároljanak és forgalmazzanak. A vietnami cég a Haipongban épülő terminál és tároló kezdeti kapacitását 1000 t-ra tervezi. Itt létesül a palackozó, töltőállomás is. A beruházás előirányzott költsége 10,35 M\$, és ez a Total cég második beruházása Vietnámban.

Oil and Gas Journal.

Turkovich Gy.

A Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Vezetőképző Intézet

felvételt hirdető szakosító diplomát adó

K+F menedzsment

kurzusára

A képzés 5 féléves

Részvételi díj: 95 000 Ft/félév

Jelentkezni lehet 1997. december 22-ig

Baranyi Tünde programszervezőnél

a 210-4285-ös telefonszámon

vagy E-mail: Barackai@mail.vki.bke.hu

BÁNYÁSZ, KOHÁSZ
EMLÉK- ÉS DÍSZKUPÁK

1998



A falinaptár megrendelhető a kiadónál.
Cím: MONTAN-PRESS Kft., 1027 Budapest, Fő u. 68.
Tel./fax: 201-8083, tel.: 224-1443

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST

1997. december

1997/12.

30(130.) évfolyam

321-352. oldal

KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK



KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

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

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

Címlap:

Magyar Olajipari Múzeum,
Zalaegerszeg

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (36) (1) 464-1027 és (36) (1) 464-4715
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (36) (1) 201-8083
Tel.: (36) (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

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

TARTALOM

ELIÁSSON, E. T.-AXELSSON, G.-ÓLAFSSON, M.-SZITA, G.:

Some results of a study into the feasibility of low temperature
geothermal utilisation in Zala county Hungary 321

HANCSÓK JENŐ-BARTHA LÁSZLÓ-AUER JÁNOS-

BALADINCZ JENŐ: Szukcinimid típusú detergens-diszpergens
adalékok alkalmazása motorolajokban 327

JESCH ALADÁR: Szükséges-e a korábbi rétegvizsgálatok

újravizsgálása? 333

BALDER MÁRTON: A vagyonbiztonság, vagyonvédelem

általános kérdései 339

Egyesületi hírek 346

Egyetemi hírek 345, 349

Hazai hírek 349

Iparági hírek 343

Külföldi hírek 332, 338, 345, 346, 352

MTESZ-hírek 351

SPE-hírek 344

Szakosztályi hírek 342

Személyi hírek 346

Történeti hírek 344, 351

Az Ige testté lett, közöttünk
lakott és láttuk az Ő dicsőségét
[Jn 1, 14]

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS, BARTHA LÁSZLÓ dr., CSÁKÓ DÉNES dr., CSERI TIVADAR
(szerkesztő), HOZNEK ISTVÁN, JELINEK TAMÁSNÉ, KELEMEN JÓZSEF,
KÜRTI ATTILA, MATING BÉLA dr., MEIDL ANTAL dr., NAGYPATAKI GYULA
dr., NÉMETH EDE dr., ÓSZ ÁRPÁD, PÁPAY JÓZSEF dr., PATAKI NÁNDOR
dr., RÁCZ DÁNIEL dr., SCHALL ISTVÁN dr., SZEGESI KÁROLY (szerkesztő),
SZUROVY GÉZA dr., TAKÁCS GÁBOR dr., TATÁR ANDRÁS, TÓTH JÁNOS
dr., UDVARDI GÉZA, VARGA JÁNOS, VERESEGYHÁZI KÁROLY

Some results of a study into the feasibility of low temperature geothermal utilisation in Zala county Hungary

ELÍASSON, E. T. – AXELSSON, G. – ÓLAFSSON, M. – SZITA, G.
UDC (ETO): 620.91 (439)

Elíasson, E. T.
okl. mérnök.
Krete Ltd., Izland.

Axelsson, G.
okl. mérnök.
Krete Ltd., Izland.

Ólafsson, M.
okl. mérnök.
Krete Ltd., Izland.

Szita Gábor
okl. mérnök, ügyvezető.
Porció Kft.
Budapest

The Hungarian Oil and Gas Company (MOL) has decided upon an ambitious programme of low to medium temperature geothermal development in Hungary. The programme, which has the principal objective of increasing the use of environmentally clean indigenous resources in Hungary, is designed on the cascaded energy use principle coupled with injection of the spent geothermal fluid back into the reservoir.

This paper describes the most important features of the first of three such planned geothermal developments. This first development is located in the county of Zala in western Hungary and combines electricity production with direct use in industry, the space heating of housing and provision of domestic hot tap water in the town of Zalaegerszeg, greenhouse heating and balneological use. All the spent geothermal water will be injected back into the reservoir with the twin aim of sustaining reservoir pressure whilst minimising ground water pollution.

In this presentation parallels and examples are drawn from the direct use of geothermal energy in Iceland. There direct use provides heating for more than 85% of all housing, and geothermal energy currently satisfies about 46% of all primary energy needs of the whole country.

The paper also endeavours to outline some of the environmental benefits that accrue from the use of low temperature geothermal energy and some of the pitfalls that can and must be avoided.

1. INTRODUCTION

The Hungarian Oil and Gas Company (MOL) has decided upon an ambitious programme of low to medium temperature geothermal development in Hungary. The programme, which has the principal objective of increasing the use of environmentally clean indigenous resources in Hungary, is designed on the cascaded energy use principle coupled with injection of the spent geothermal fluid back into the reservoir. For this MOL proposes to refurbish and use abandoned oil and gas exploration wells, which were drilled in the fifties and sixties.

This dissertation will only feature the proposed Andrásida development, which entails the harnessing of a production/injection well pair (wells A-1/A-4) or doublet.

The Andrásida-Nagylengyel geothermal area is located in the western part of Hungary in Zala county. The Andrásida-field is situated about 3 km north of the town Zalaegerszeg, the capi-

tal of the county. The city has a population of some 60 000 and is important as a food industry and transportation centre. The area is flat agricultural land dotted with small villages and individual farms.

2. POTENTIAL BENEFITS OF GEOTHERMAL ENERGY

Geothermal energy sources, mostly low temperature ones, are bountiful in Hungary (see ref. 1, ref. 6 and ref. 8). Geothermal hot water has been harnessed for balneological purposes since Roman times (100-300 AC) and is today used for applications such as health-tourism, greenhouse heating (some 200 000 ha), pisciculture, house heating and in the supply of domestic hot tap water.

Being an indigenous energy source, it is a foreign currency earner through its ability to replace imports of for instance natural gas and fuel oils, which are the main competitors in its sphere of utilisation. Low temperature geothermal is environmentally very benign (ref. 6 and

ref. 9), particularly when its use is coupled with injecting the spent fluid back into the reservoir. The environmental benefits can be very significant, bearing in mind that conventional house heating is one of the least efficient energy conversion applications of fossil fuel and highly polluting. To demonstrate the very great importance geothermal energy can play in a country's overall energy production scenario, the Icelandic situation will be summarised in the following chapter.

2.1 Importance of geothermal energy to Iceland

Iceland has the world's third highest per capita consumption of energy, or about 103 000 kWh (372 GJ) per year per head of population.

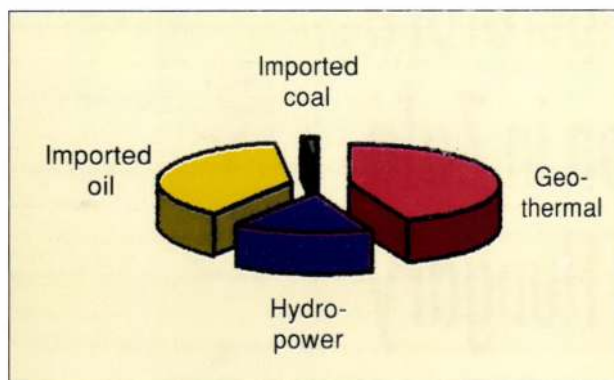


Figure 2.1.1 Primary energy use in Iceland

Geothermal energy provides 46% of the primary energy consumption in Iceland, hydro-power 16% imported oil 36% and imported coal 2%. Thus 60% of the total primary energy is supplied from indigenous sources. Fossil fuel is used almost exclusively for motive power in the transportation sector and the large fishing fleet. This division is depicted in the pie chart.

The economically exploitable part of the geothermal energy resource is difficult to estimate accurately, but it is clear that only a small part of the geothermal energy resource has been tapped so far.

Geothermal energy has a multitude of useful applications in Iceland, the most important of which are:

1. Space heating (73,8%)
2. Electricity production (4,3%)
3. Industrial use (9,1%)
4. Horticulture (3,8%)
5. Pisciculture (2,8%)
6. Health uses (4,5%)
7. Snow-melting (1,7%)

The relative importance of these is illustrated in the chart. It can be seen that space heating is by far the most important use of geothermal in Iceland, about 85% of all working and living space being heated that way. Geothermal hot water and steam are moreover used in many novel ways in industry, typically on a small scale.

The financial benefits of geothermal space heating alone as regards the import of fossil fuel comprises an annual saving of some 100 million US dollars. Environmental benefits are enormous. Currently there are some 30 municipal district

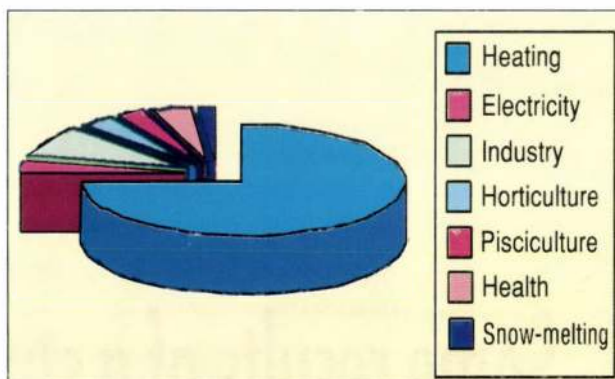


Figure 2.1.2 Geothermal energy uses

heating systems, or "hitaveitas", operating in Iceland serving about 218 thousand people. The world's largest "hitaveita" is the Reykjavík District Heating Service, serving some 145 thousand people or more than half the population. In addition to the municipal ones, there are over 200 geothermal heating systems serving individual farms, groups of farms and/or clusters of summer cabins found throughout the country. They serve in total some 4 thousand people.

3. THE ANDRÁSHIDA DEVELOPMENT

A prerequisite to any proposed commercial development of a geothermal resource is a study into the aspects outlined in this chapter. MOL, prudently, adopted this strategy for the proposed Andrásida development. The yield of the Andrásida doublet is considered to be 30 l/s of 90° to 95 °C water.

3.1. The fluid chemistry

In this chapter the effects of non-condensable gases in the fluid, and the scaling potential of the fluid are discussed.

Table 3.1.1 gives a typical chemical composition of the Andrásida geothermal fluid as obtained by measurement in

Typical chemical composition of water from well A-1

Table 3.1.1

| Chemical component | Chemical content mg/l |
|---|-----------------------|
| Sodium (Na ⁺) | 1,21 |
| Calcium (Ca ⁺⁺) | 66,11 |
| Magnesium (Mg ⁺⁺) | 9,55 |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | 4,34 |
| Ferrum (Fe ⁺⁺)+(Al ⁺⁺⁺) | 1,75 |
| Chlorides (Cl) | 6,25 |
| Hydrocarbonates (HCO ₃) | 193,02 |
| Organic anions | 7,63 |
| Sulphates (SO ₄) | 40,60 |
| Bromide (Br) | 0,60 |
| Iodine (I) | 0,00 |
| HBO ₂ | 3,69 |
| H ₂ SiO ₃ | 97,50 |
| Total dissolved solids (TDS) | 432,25 |
| Other chemical features | |
| pH | 8,00 |
| Alkalinity (mg eq/l) | 3,28 |
| Total hardness (CaO g/m) | 114,69 |
| Variable hardness (CaO g/m) | 88,60 |
| Permanent hardness (CaO g/m) | 26,00 |

well A-1. The fluid has a very low salinity but is fairly rich in calcium and hydrocarbonates. This indicates that careful water treatment is needed to prevent calcite scaling.

The chemical composition of the gas phase in the well A-1 fluid is given in Table 3.1.2. The gas-water ratio (GWR) measured 0,3 m³/m³. These data have been used in the following for interpretation and geochemical modelling. The purpose

The chemical composition of the gas in well A-1

Table 3.1.2

| Gas component | Concentration vol % |
|-----------------|---------------------|
| CH ₄ | 86,79 |
| N ₂ | 0,21 |
| CO ₂ | 12,18 |

of which is to evaluate scaling characteristics, in particular calcite scaling, and also to give some preliminary plant design premises. The WATCH programme was used, being well established in the geothermal industry.

In the modelling, the composition of the water and gas sample is entered as input to the programme along with the GWR (gas-water ratio) value. The programme then calculates the down-hole component composition and species concentration, as well as ionic activity products and solubility products for various minerals. With this information in hand the effect of the cooling in the utilisation process can be calculated.

To evaluate the calcite scaling potential, the ionic activity product "Q" for the fluid is calculated at the prevailing well head temperature and then at several lower temperatures assuming conductive cooling e.g. in a pipeline or a heat exchanger. The results are compared with the theoretical solubility product constant "K" and the saturation index (SI) evaluated:

$$SI = \log(Q/K)$$

If the saturation index is greater than zero (0) the water is super-saturated with respect to calcite and mineral deposition (scaling) may occur. On the other hand the water is in equilibrium at SI = 0, and SI < 0 the water is under-saturated. Experience from Iceland has shown that the scaling is most pronounced above a SI value of 0,5.

The calculations show high super-saturation at well-head temperature of 90 °C (Fig. 3.1.1), if the water is wholly degassed. Subsequent cooling of the water in a closed system

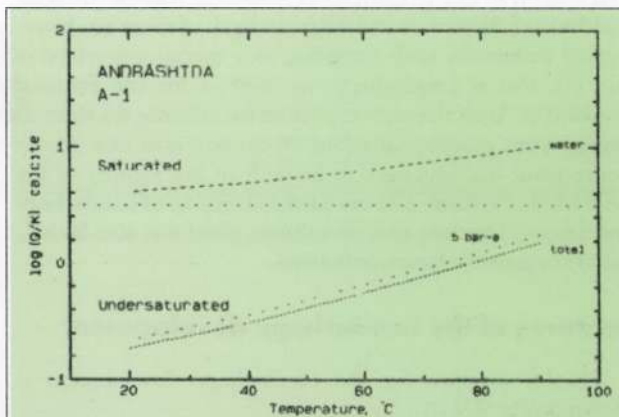


Figure 3.1.1 Calcite scaling potential in fluid from A-1

shows, that the water is at all temperatures within the super-saturated region and above the log(Q/K) value of 0,5. This indicates heavy calcite scaling potential of the water phase at all temperatures. The story is quite different if degassing of the geothermal fluid is prevented by pressurising the fluid. The results indicate the water to be slightly supersaturated at a temperature of 90 °C, but it soon becomes under-saturated upon cooling (Fig. 3.1.1).

Degassing the water to 5 bar-a releases carbon dioxide from the fluid and increases the pH slightly. This degassing raises the SI value by a small amount as indicated by the 5 bar-a curve in Fig. 3.1.1.

It is a still, however, well within the saturation range where no serious calcite scaling has been observed according to the experience in Iceland.

The partial pressures of gases in the liquid phase are influenced by the temperature of the water. The results for well A-1 are shown in Figure 3.1.2. The calculations indicate a total gas-pressure (bubble point) of the geothermal fluid to be

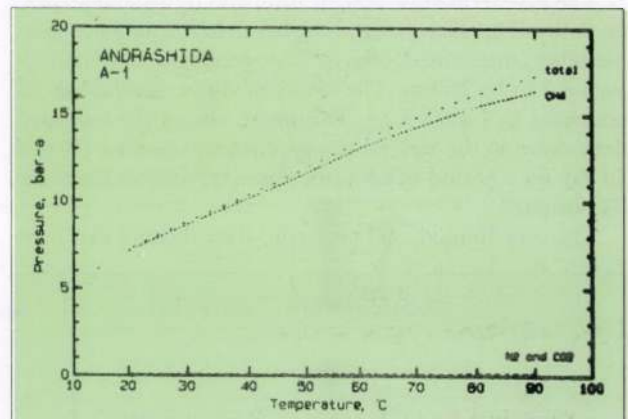


Figure 3.1.2 Effect of temperature on the partial pressure in Andráshtida fluid

17,3 bar-a. The calculations demonstrate that methane (CH₄) is responsible for this high gas pressures, due to its high concentration and its insolubility in water. The partial pressure of nitrogen (N₂) and carbon dioxide (CO₂) are well within 0,1 bar-a at all temperatures.

Some preliminary calculations have been made to estimate the amount of gas (% by volume) released from the geothermal fluid at different pressures for the Andráshtida area. In the

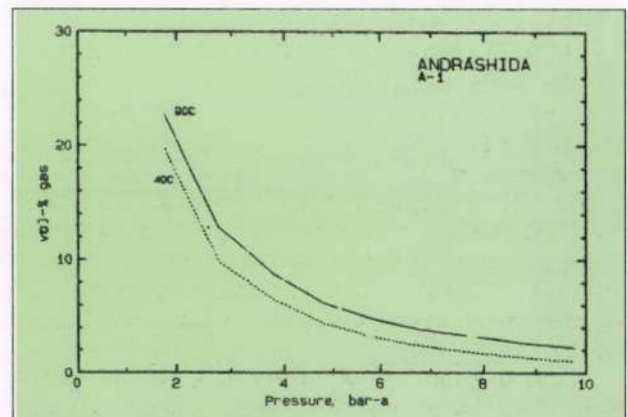


Figure 3.1.3 Gas release from the Andráshtida fluid

calculations it is assumed that nitrogen (N₂) and methane (CH₄) will be the main free gas components.

The results are depicted on Figure 3.1.3. On the figure the volumetric percentage of gas (N₂+CH₄) at a given pressure, has been plotted against the separation pressure for two temperature values, i.e. the assumed well-head temperature of 90 °C and then as the fluid has cooled to 40 °C. The calculations indicate that approximately 5% per volume of gas may be present in the geothermal water at a well head pressure of 5 bar-a and a well head temperature of 90 °C.

3.2. Reinjection of spent fluid

The long-term production potential of well A-1 is controlled by the permeability and areal extent of the reservoir as well as the natural recharge to the reservoir. These factors are largely unknown, except for some limited knowledge about the permeability of the reservoir rocks, which is in the range of 0,01 to 10 Darcy.

The long term draw-down is estimated by assuming a permeability of 0,1 Darcy, slightly higher than the minimum permeability mentioned above. The reservoir thickness is assumed to be 200 m. The results of these calculations are presented in Figure 3.2.1. This figure shows the estimated draw-down in the well for two production scenarios (30 and 50 l/s), for a period of ten years. Some turbulence losses are also assumed.

The very limited, and uncertain, data dictates that it be

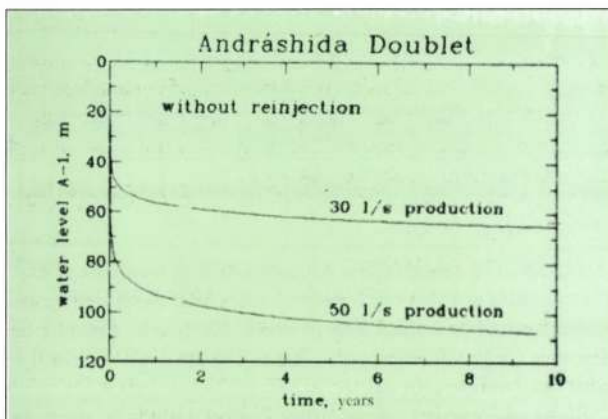


Figure 3.2.1 Long-term draw-down in the Andrásida reservoir

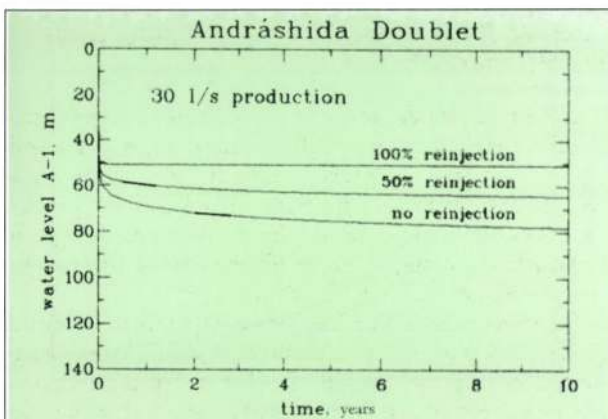


Figure 3.2.2 Effects of reinjection on reservoir draw-down

only considered a rough idea on the behaviour of the well during long-term production. The actual long-term draw-down will likely be smaller. This rough estimate shows a draw-down of less than 70 m and less than 110 m for long-term production rates of 30 l/s and 50 l/s respectively. The well will, however most likely only sustain a production rate of 30 l/s.

Reinjection into well A-4 will counteract the long-term draw-down (see Fig. 3.2.2). Reinjection into karstic carbonate rocks has proved to be successful in Hungary and other parts of the world (see ref. 2. and ref. 5).

3.3 Potential thermal break-through

Reinjection in Andrásida may face two difficulties. One is a possible thermal break-through into well A-1. Assuming a reservoir thickness of 200 m, and a porosity of 1%, the following thermal break-through times have been estimated for different rates of reinjection:

Table 3.3.1 shows, however, that thermal break-through is unlikely to be a problem in the near future. Channelling of the flow between the wells cannot be ruled out without further testing. A consequence of channelling is that very much shorter thermal break-through times may be expected.

Estimated thermal break-through time Table 3.3.1

| Injection rate, l/s | Break-through time, years |
|---------------------|---------------------------|
| 10 | 170 |
| 30 | 60 |
| 50 | 35 |

The other difficulty concerns the question whether well A-4 will be able to accept the planned rate of reinjection (30 l/s or more). Assuming that long-term reinjection into well A-4 will be possible, the assumptions used above (permeability, thickness and porosity) were again used to estimate the benefits of reinjection on the water level in well A-1 during long-term production/reinjection. The results are presented in Figure 3.2.2.

3.4 Proposed utilisation scenario

Survey of heat consumers in Zalaegerszeg was done both for communal and industrial circles. All the consumers, were found to be suitable for geothermal heating, were grouped into four (4) so called districts of consumers, namely Vorhota, Landorhegy, Kertváros and Balatoni. Each of them was investigated technically and, according to a special pre-selection one (1), that is Landorhegy was applied for the financial assessment. As an alternative solution for utilising the thermal energy from geothermal a four (4) hectare area new greenhouse plant was supposed to be built in the vicinity of the Andrásida Doublet. The cascaded connection of Landorhegy and a two (2) hectare area greenhouse plant was also investigated as a possible future utilisation.

Features of the Landorhegy development

Process diagram for the Landorhegy development is shown on Fig. 3.4.1.

Prior to selecting the production process it is important, in addition to the permanent draw-down, to estimate the fluid

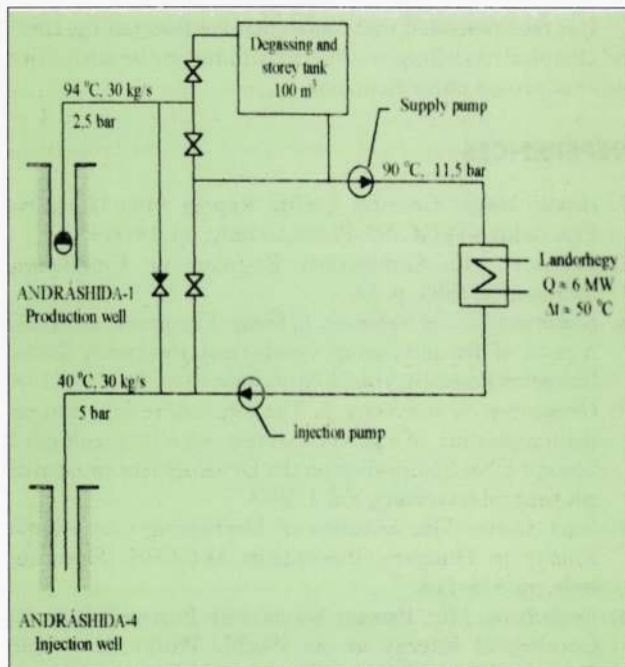


Figure 3.4.1 Process diagram for the Landorhegy development

temperature at the well-head. The cooling that takes place as the fluid flows up the well was estimated for different flow rates and the results are summarised in Fig. 3.4.2.

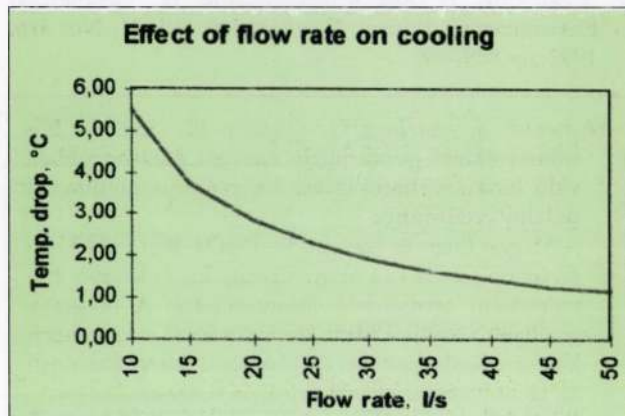


Figure 3.4.2 Cooling of the geothermal fluid up well A-1

Geothermal water is degassed from gas content in a 100 m³ water tank, and forwarded to the site of the utilisation. The geothermal station and Landorhegy area is connected by a 200 mm diameter transmission pipeline. The approximate length of the pipe route is 7,2 km. Size of the distribution network's pipes varies between 50 mm and 150 mm at a total length of 6,9 km.

In the Landorhegy housing estate, which is actually the largest one in the city, some 43 substations are going to be supplied by geothermal. Heat transfer is solved by using of plane type of heat exchangers. Peak heat demand can, therefore, be provided by the existing boiler stations. Return pipeline is supposed to be not heat insulated in order to reduce the cost of investment. Cooled geothermal water is injected back to the reservoir through the well A-4. Injection pumps are located in the geothermal station.

Financial assessment

Geothermal energy available for the replacement of natural gas was calculated thoroughly. So called duration diagram was carried out for all the three (3) alternatives, i.e. Landorhegy, New Greenhouse Complex and the cascaded use of them. Duration diagram for the Landorhegy development unit is shown on Fig. 3.4.3.

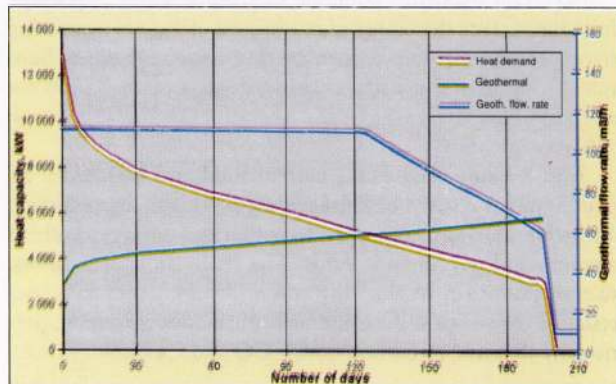


Figure 3.4.3 Duration diagram of Landorhegy development unit

Results of the calculations:

- Annual geothermal energy available to sell: 96 353 GJ
- Annual earning: 471 000 USD
- Investment cost: 2 618 357 USD
- Annual operating cost: 100 079 USD

Financial viability analysis of the proposed development adopts MOL Co.'s stipulated twenty-five (25) years depreciation and nine (9%) per cent discount rate on the investment for the net present value calculation. The outcome of cash flow analysis is presented as follows:

- Net present value 905 054 USD
- Pay back period 7,13 years
- Internal rate of return 13,4%

The above calculations albeit somewhat approximate, in that they do not take into account effects of re-payment schedule and grace period, etc., demonstrate an acceptable potential profitability of this investment. It must, however be pointed out that the profitability potential depends upon the cost and success of the reconstruction works needed on the wells.

4. LOW TEMPERATURE GEOTHERMAL AND THE ENVIRONMENT

Atmospheric pollution knows no geographical boundaries. Its effects are both local and global. Hungary has, in recognition of this fact, undertaken international obligations to reduce such emissions. International and national concern about climatic changes, acid rain and the so called "greenhouse effects" compel Hungary like most of the international community to cut carbon dioxide emissions.

The Hungarian authorities therefore give high priority to the harnessing of environmentally benign alternative energy sources of non-fossil origin. The harnessing of indigenous energy sources, such as geothermal energy, is given high significance in the national energy policy and regional development.

Deleterious environmental effects associated with low temperature (fluid temperatures at 1 km depth below 150 °C) geothermal energy are typically quite insignificant. This is particularly the case at temperatures below 90 °C (see ref. 9).

Nitrogen oxide, carbon monoxide and carbon dioxide are the important pollutants in Zala county, natural gas being virtually the sole primary energy source for thermal energy production.

In certain localities pollution of ground water is possible from the surface discharge of geothermal effluents containing traces of such elements as mercury (Hg), boron (Bo) and fluoride (F). Some of these may cause danger to health. This is not relevant in the Andrásida area, where full (100%) reinjection will be employed.

Table 4.1 summarises the current total and residential air pollution in the town of Zalaegerszeg as well as the reduction attainable through the use of geothermal energy, both in absolute and percentage terms. The table moreover shows, that air pollution in the town would drop substantially as a result of the proposed geothermal energy development, particularly that due to carbon oxides (CO and CO₂).

Potential atmospheric pollution avoidance from the proposed Andrásida geothermal development Table 4.1

| Type of pollution | Pollution rate, Mkg/year | | Achievable pollution reduction | | |
|-------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Total | Residential | tonne/year | Relative to total | Relative to resid. |
| NO _x | 0,38 | 0,04 | 4,4 | 1,2% | 11,0% |
| CO | 0,99 | 0,09 | 41,2 | 4,2% | 45,8% |
| CO ₂ | 78,2 | 32,6 | 7806 | 10,0% | 23,9% |

5. CONCLUSIONS

The study carried out for the Andrásida doublet permits the following conclusions, albeit based upon limited reservoir and chemical data:

- The technical feasibility of producing electricity via binary energy converters at the prevalent low primary temperature (90 to 95 °C) is extremely marginal. It is not economically viable.

- The estimated long term (10 year) draw-down at a production rate of 30 l/s without reinjection is forecast to be just under 70 m relative to the well-head flange. With full (100%) reinjection of the spent fluid at this rate the draw-down is reduced to about 50 m.

- Thermal break-through into well A-1 may take some sixty (60) years, unless channelling occurs. Cooling of the well fluid en route to the surface is about 2 °C at the envisaged 30 l/s production rate.

- The produced fluid has a high calcite scaling potential, if fully degassed before use. Partial degassing at 4 to 5 bar absolute pressure largely avoids this problem. Gas in the primary system fluid requires careful system design to avoid gas pockets and reduces somewhat heat exchanger performance.

- The direct utilisation of geothermal energy in Zalaegerszeg is quite competitive with natural gas in price whilst complying with acceptable economic viability criteria. The heating market, though somewhat distant from the geothermal field (6 to 8 km), is large, concentrated and positive towards geothermal.

- The potential reduction in carbon oxide emissions from this one geothermal developments amounts to some 7850 tonnes per annum.

It is recommended that comprehensive flow testing, careful chemical modelling and interference testing be carried out prior to project implementation.

REFERENCES

1. *Árpási Miklós*; Country Update Report from Hungary; Proceedings WGC-95, Florence, Italy, pp. 141-143.
2. *Stefansson, V.*; Geothermal Re-injection Experience, Manuscript, 1993, p. 34.
3. *Bodvarsson, G. and Stefansson, V.*; Some Theoretical and Field Aspects of Re-injection in Geothermal Reservoirs, Water Resources Research, Vol. 25, No. 6, June 1989, pp. 1235-1248.
4. *Gringarten, A. and Sauty, J.*; The effect of re-injection on the temperature of a geothermal reservoir, Proceedings of Second UNN Symposium on the Development and use of geothermal reservoirs, Vol. 2, 1975.
5. *Szita Gábor*; The Situation of Harnessing Geothermal Energy in Hungary, Proceedings WGC-95, Florence, Italy, pp. 515-518.
6. *Fridleifsson, I.B.*; Present Status and Potential Role of Geothermal Energy in the World, World Renewable Congress IV, 15-21 June 1996.
7. *Fridleifsson, I. B. and Freeston, D.H.*; Geothermal Research and Development, Geothermics, Vol. 23, No. 2, 1994, pp. 175-214.
8. *Andrištyák A., Lajer L. and Póta G.*; Possibilities for Electrical Energy Generation from Geothermal Energy in Hungary, Proceedings WGC-95, Florence, Italy, pp. 2097-2101.
9. *Ármansson, H. and Kristmannsdóttir, H.*; Geothermal Environmental Impact, Geothermics, Vol. 21, No. 5/6, 1992, pp. 869-880.

Eliášson, E. T. -Axelsson, G. -Ólafsson, M. -Szita G.: Kis hőmérsékletű geotermikus energia Zala megyében való hasznosíthatóságával kapcsolatos tanulmány néhány eredménye

A Magyar Olaj- és Gázipari Rt. (MOL Rt.) ambíciózus tervet dolgozott ki a magyarországi kis és közepes hőmérsékletű termálvizek hasznosítására. A program, amelynek fő célja e hazai, környezetbarát energiaforrás kiaknázásának növelése, a többlépcsős energiahasznosítás igényét ötvözi a lehűlt termálvíz visszajuttatásával.

Jelen dolgozat a három tervezett fejlesztés közül az elsőre vonatkozó legfontosabb jellemzőket tartalmazza. Az elképzelések szerint a termálvíz energiáját először elektromosenergia-termelésre, majd ipari üzemek, lakótelepek fűtésére és használati meleg vízzel való ellátására, továbbá növényházfűtésre és fürdősi célokra használnák föl Zalaegerszegen. A hőjét veszített termálvizet teljes mennyiségben visszajuttatják a vízáradó rezervoárba, fenntartva ezzel a rétegyomást és elkerülve a felszíni vizek szennyezését.

A cikk példákkel illusztrálja az izlandi geotermikusenergia-hasznosítás jelenlegi helyzetét. Itt a geotermia az ország primerenergia-szükségletének 46%-át fedezi. A fűtési igények kielégítésében 85%-os arányban vesz részt. A dolgozat megkísérli egyrészt bemutatni a kis hőmérsékletű termálvizek hasznosításával elérhető környezetvédelmi előnyöket, másrészt felhívni a figyelmet az ilyen jellegű beruházások lehetséges buktatóira.

Szukcinimid típusú detergens- diszpergens adalékok alkalmazása motorolajokban

HANCSÓK JENŐ–BARTHA LÁSZLÓ–AUER JÁNOS–BALADINCZ JENŐ

ETO: 665.7.038



Dr. Hancsók Jenő
okl. vegyészmérnök, egyetemi adjunktus.
Veszprémi Egyetem, Veszprém.
MKE- és GTE-tag.



Dr. Bartha László
okl. vegyészmérnök, a kémiai tudomány
kandidátusa, egyetemi docens.
Veszprémi Egyetem, Veszprém.
MKE- és GTE-tag.



Dr. Auer János
okl. vegyészmérnök, tribológus szak-
mérnök, fejlesztési főmunkatárs.
MOL Rt., Komárom.
MKE-tag.



Baladincz Jenő
okl. vegyészmérnök, igazgató.
MOL Rt., Komárom.
MKE-tag.

A közlemény a Magyarországon gyártott szukcinimid típusú detergens-diszpergens adalékok kifejlesztésének és alkalmazásának történetét tekinti át. Tárgyaljuk a motorolajok utóbbi 20 évi formulázásának a hamumentes szukcinimid típusú adalékok hatékonyságával való összefüggéseit. Összehasonlítjuk a motorolajok laboratóriumi és fékpadi vizsgálatainak eredményeit. A poliiizobutenil-szukcinimid típusú adalékok szerkezetének optimalizálásával jelentős eredményeket értünk el a különböző teljesítményszintű (SE, SF, SG, CC, CD, HPDO) package-ek hatékonyságának növelésében. Megállapítottuk, hogy különböző típusú szukcinimid adalékok alkalmazásával különböző teljesítményszintű, környezetbarát és humánbiológiailag is kedvező, kis hamu- és foszfortartalmú és néhány ppm halogéntartalmú motorolajok állíthatók elő gazdaságosan.

Bevezetés

A hamumentes detergens-diszpergens hatású adalékok előállítására vonatkozó első szabadalmak már több mint 30 évvel ezelőtt jelentek meg. A többféle típusú, kezdetben csak kissé eltérő hatású adalékok gyártása ettől kezdve rohamosan növekedett, és hamumentes diszpergensként való alkalmazásuk a különféle kenőolajokban – elsősorban a motorolajokban – gyorsan elterjedt [1, 2]. Ennek oka főleg

az egyre magasabb teljesítményszintű motorolajok iránti fokozódó kereslet volt.

Motorolajok teljesítményszintjének változása

A motorkonstrukciók folyamatos tökéletesítése egyre magasabb teljesítményszintű motorolajok alkalmazását tette szükségessé. Ezek gyártásához pedig egyre több és hatékonyabb adalék előállítására volt szükség.

1. táblázat

Otto-motorok kenőolajai teljesítményszint szerinti osztályozásának változása

| Teljesítményszint-előírás | | A magyarországi megfelelő minőség | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| API-fokozat | | jele | forgalomba hozatalának éve |
| jele | hatálybalépésének éve | | |
| SA (ML) | 1971 (1952) | M-SE 15W-40 | 1975 |
| SB (MM) | 1971 (1952) | | |
| SC (MS) | 1971 (1964) | | |
| SD (MS) | 1971 (1968) | | |
| SE | 1972 | | |
| SF | 1980 | M-SF | 1988 |
| SG | 1988 | MAXIMOL 99 | 1991 |
| SH | 1994 | MAXIMOL SINT | 1994 |

Az Otto-, illetőleg a dízelmotorok kenőolajai teljesítményszint szerinti API- (American Petroleum Institute) osztályozásának kronológiai fejlődését az 1. és 2. táblázatban foglaltuk össze. Ezekben megadtuk az egyes megfelelő, Magyarországon 1972-től gyártott motorolajok jelölését és forgalomba hozatalának évét is. Az adatokból kitűnik,

Különböző szerkezetű szukcinimideket tartalmazó motorolajok néhány jellemző adata

3. táblázat

| jele | Teljesítményszint | | Szukcinimid a package-ben, % | Szulfáthamutartalom, % | Szulfáthamu/adalék-koncentráció | Foszfortartalom, % |
|-----------|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------|
| | -növelő adalék-koncentráció, % | | | | | |
| API SE/CC | 6,3 | | 50,8 | 0,72 | 0,11 | 0,092 |
| API SF/CC | 7,5 | | 56,0 | 0,78 | 0,1 | 0,092 |
| API SG/CD | 12,3 | | 56,9 | 1,27 | 0,1 | 0,108 |
| API SH/CD | 12,6 | | 59,5 | 1,28 | 0,1 | 0,099 |
| API CB/SC | 2,6 | | 34,6 | 0,4 | 0,15 | 0,05 |
| API CC/SD | 5,7 | | 42,1 | 0,8 | 0,14 | 0,084 |
| API CC/SE | 7,1 | | 50,7 | 0,84 | 0,12 | 0,092 |
| API CD/SE | 8,1 | | 37,0 | 2,28 | 0,16 | 0,1 |
| API CD/SF | 9,7 | | 41,2 | 1,45 | 0,15 | 0,1 |
| API CE/SF | 13,8 | | 36,2 | 1,82 | 0,13 | 0,099 |

A MOL Rt. Carrier Maximol Universal SAE 15W-40 és Carrier Maximol 99 SAE 10W-40 motorolajainak API SG, SH, CD, CF motorkísérleti adatai

4. táblázat

| API-követelmények szerinti vizsgálatok | MAXIMOL UNIVERSAL (SG) | MAXIMOL 99 (SH) | Előírás |
|--|------------------------|-----------------|-------------|
| SG/SH-szint | | | |
| CRC L-38 (csapágykorrózió) | | | |
| Csapágytömeg-veszteség, mg | | 12,6 | max. 40 |
| Dugattyúszoknya-lakkosodás | | 9,7 | min. 9 |
| Sequence IID (rozsdá) | | | |
| Átlagos rozsdá | | 8,64 | min. 8,5 |
| Szelepelemelő-berágódás | | nincs | nincs |
| Sequence IIIE (oxidáció) | | | |
| 375%-os viszkozitásnövekedés ideje 40 °C-on, h | 81,7 | 71,1 | min. 64 |
| Dugattyúszoknya-lakkosodás | 9,44 | 9,31 | min. 8,9 |
| Olajgyűrű területének lerakódása | 7,69 | 6,92 | min. 3,5 |
| Átlagos motoriszap | 9,54 | 9,55 | min. 9,2 |
| Berágódások, besülések | nincs | nincs | nincs |
| Bütyök- és szelepelemelő-kopás, átlag/max., µm | 10,1/58 | 5,15/8 | max. 30/64 |
| Sequence VE (motoriszap) | | | |
| Átlagos motoriszap | | 9,39 | min. 9,0 |
| Himbakarfedél-izap | | 9,14 | min. 7,0 |
| Átlagos motorlakkosodás | | 6,01 | min. 5,0 |
| Dugattyúszoknya-lakkosodás | | 6,94 | min. 6,5 |
| Bütyökkopás, átlag/max., mils | | 1,32/2,8 | max. 5/15 |
| Olajgyűrű-eltömődés, % | | 1,0 | max. 15 |
| Olajsűrű-eltömődés, % | | 2,0 | max. 20 |
| Kompresszió gyűrűberágódása | | nincs | nincs |
| CD-szint | | | |
| CRC L-38 (csapágykorrózió) | | | |
| Csapágytömeg-veszteség, mg | | 12,6 | max. 50 |
| Dugattyúszoknya-lakkosodás | | 9,7 | min. 9 |
| Caterpillar 1G2 (dugattyútiszt.) | | | |
| Felső horony eltömődése, % | | 71 | max. 80 |
| Súlyozott összes hibaszám | | 299,4 | max. 300 |
| Gyűrűoldali hézagvesztés, inch | | 0,0005 | max. 0,0005 |
| CF-szint | | | |
| Caterpillar 1MPC (dugattyútisztaság) | | | |
| Felsőhorony-kitöltés, % | 63 | | max. 70 |
| Súlyozott leépülés | 168,1 | | max. 240 |

gensekre, elsősorban alkenilborostyánkősavanhidrid származékokra (szukcinimidekre) volt szükség. Ennek eredményeként a jelenlegi általános nemzetközi gyakorlatnak (pl. [3]) megfelelően az adaléksomagoknak átlagosan már 50–60%-át a hamumentes diszpergens teszik ki, a motorolaj fajtájától és teljesítményszintjétől függően. Ezt jól szemlélteti a 2. ábra.

A hamumentes típusok közül is leginkább a különféle alkenilborostyánkősav származékok, azaz a különféle szukcinimidek a legnagyobb hányadban alkalmazott adalékok. Ezek motorolajokban felhasznált mennyiségének növekedését a 3. ábra szemlélteti.

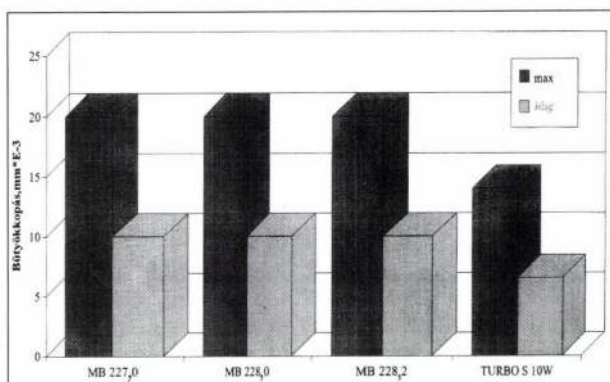
A Magyarországon gyártott szukcinimidek alkalmazási lehetőségei

Magyarországon a 70-es évektől használnak szukcinimideket a különféle motorolaj-formulákban. Kezdetben ezeket importálták. 1988-tól már magyar szabadalmakkal védett termékeket használnak, ezeket saját fejlesztésű, ún. nem klórkatalitikus eljárással állítják elő [4]. A MOL Rt. 14 különböző szerkezetű és eltérő kiegészítő hatású szukcinimid gyártására képes, ezek főbb típusai a következők:

- monoszukcinimidek,
- bisz-szukcinimidek,
- mono- és bisz-szukcinimidek elegyei,
- alkenilborostyánkősavanhidrid észter- és/vagy amidszármazékai,
- nagy molekulatömegű poliszukcinimidek,
- nagyon nagy molekulatömegű poliszukcinimidek,
- az előzőek módosított változatai.

Ezek néhány jellemző molekulaszerkezetét a 4. ábrán mutatjuk be.

Az elismerten kiváló detergens-diszpergens hatáson kívül a felsoroltak közül egyesek önmagukban számos fontos tulajdonsággal vagy kiegészítő hatással is rendelkeznek, így például nagyobb hő- és oxidációs stabilitással nagy hőmérsékleten, kopás-

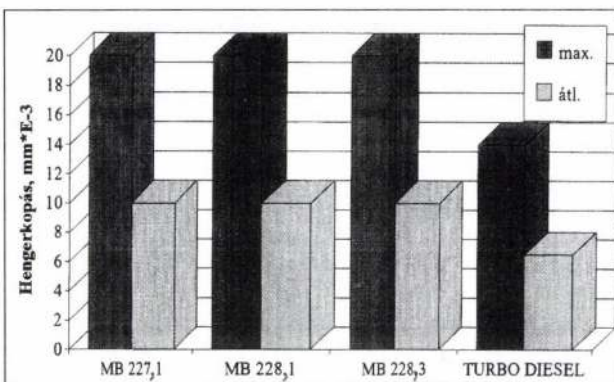


5. ábra. A CARRIER TURBO S 10W motorolajjal kapott bütyökkopás-adatak összehasonlítása az MB határértékeivel (OM 616 fékpadi vizsgálat)

gátló hatással, tömítésekkel (elasztomerekkel) való jó összeférhetőséggel, viszkozitás- és viszkozitásiindex-növelő hatással stb. A különböző szerkezetű alkenil-borostyánkősav származ-

A MOL Rt. Carrier Maximol Universal SAE 15W-40 és Carrier Maximol 99 SAE 10W-40 motorolajainak ACEA/CCMC G4, G5/PD2 motorkísérleti adatai

| ACEA/CCMC-követelmények szerinti vizsgálatok | MAXIMOL UNIVERSAL (SG) | MAXIMOL 99 (SH) | Előírás |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| G4/G5 szint | | | |
| Petter-W1 (csapágykorrózió) | | | |
| Csapágytömeg-vesztés, mg | 4,7 | | max. 25 |
| Peugeot TU-3 (előgyújtás) | | | |
| Bütyökkopás, átlag/max., µm | | 4,8/6,7 | max. 15/20 |
| Értékszám | | 8,4 | min. 7,5 |
| M102E (fekete iszap) | | | |
| Átlagos motoriszap | 9,4 | 8,8 | >RL 140 |
| Gyűrűbesülés | 16 | 9,5 | ≥RL 140/ / ≥RL 139 |
| Dugattyúlerakódás, 1. horony/2. horony | -30,0/-19,1 | -17,4 | RL 140/ / RL 139 |
| Bütyökkopás, átlag/max., µm | 3,0/4,5 | 2,8/4,5 | ≤RL 139 |
| Szelepemelő-kopás, átlag/max., µm | 1,9/2,7 | 1,6/2,3 | ≤RL 19 |
| Caterpillar 1G2 (dugattyú tisztaság) | | | Lásd a 4. táblázatban |
| CRC L-38 (csapágykorrózió) | | | Lásd a 4. táblázatban |
| Sequence III E (oxidáció) | | | |
| Viszkozitásnövekedés 40 °C-on, 64 h alatt, % | 33 | 187 | max. 300/200 |
| Egyéb adatok | | Lásd a 4. táblázatban | |
| Sequence VE (motoriszap) | | | |
| Bütyökkopás, átlag/max., mls | | 33,5/71,1 | max. 130/380 |
| Egyéb adatok | | Lásd a 4. táblázatban | |
| Sequence IID (rozsdá) | | | Lásd a 4. táblázatban |
| PD2-szint | | | |
| PV 1431, VW Turbodiesel/Inter-cooler (dugattyú tisztaság) | | | |
| Dugattyú tisztaság | 70 | 74 | RL 148 |
| Gyűrűberágódás | nincs | nincs | RL 148 |
| OM 616 (kopás) | | | |
| Bütyökkopás, átlag/max., µm | | 3,5/8,0 | max. 10/20 |
| Hengerkopás, átlag/max., µm | | 3,52/7,1 | max. 5/12 |



6. ábra. A CARRIER TURBO 15W-40 motorolajjal kapott hengerkopási adatak összehasonlítása az MB határértékeivel (OM 364A fékpadi vizsgálat)

zekokat eltérő arányban tartalmazó ún. szukcinimid részpackage-ek pedig az előzőekben felsoroltak közül több, esetenként valamennyi kedvező tulajdonság egyidejű biztosítását is lehetővé teszik, a felhasználási igényeknek megfelelően.

5. táblázat

A szukcinimid típusú adalékok szerkezeti optimalizálását időszakonként újra és újra el kellett végezni az igények növekedése és néha azok változása miatt. Ennek során először főleg arra törekedtünk, hogy a szukcinimidekkel az alkalmazott adalékkompozíciók közül minél több fémtartalmú detergens-diszpergens adalékot lehessen helyettesíteni, és így környezetvédelmi szempontból kedvezőbb motorolajokat lehessen gyártani. Később pedig az is célunk volt, hogy a termékek ezenkívül egyéb kiegészítő hatások kifejtésére is alkalmasak legyenek.

A következőkben a Magyarországon gyártott halogénmentes poliolefin-borostyánkősavanhidrid származékok előnyös alkalmazási lehetőségeinek néhány jellemző példáját mutatjuk be a Carrier motorolajcsalád különböző teljesítményszintű tagjainak tipikus minőségi adatain keresztül (3. táblázat).

Az egyes motorolajok adalék-koncentrációja – a várakozásnak megfelelően – a teljesítményszint növelésével arányosan nőtt. A szukcinimidek részaránya az egyes adalékcsoportokban – Otto-motorok kenőolajai esetén – már meghaladta az 50%-ot, és a teljesítményszint növelésével megközelíti a 60%-ot. A dízel-motorok kenőolajainak változási tendenciája nem volt ilyen egyértelmű, de az adalékcsoport ezek ese-

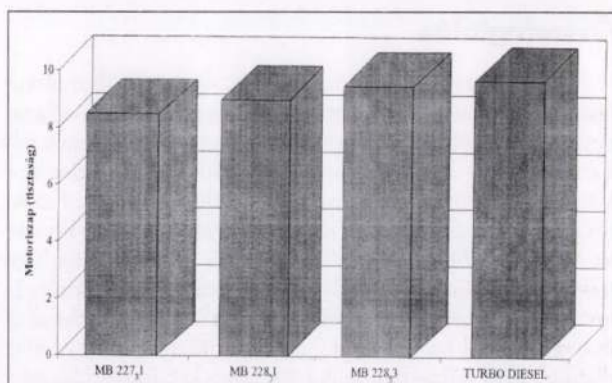
tében is jelentős mennyiségű (kb. 35–51%) szukcinimidet tartalmaz.

A szulfáthamu koncentrációja abszolút értékben növekedett a fémtartalmú adalékok mennyiségének növelésével. A szulfáthamu és az adalékkoncentráció százalékának aránya azonban csaknem állandó értékű: az S sorozatú olajoknál 0,10–0,11, míg a C sorozatúak esetén 0,12–0,16 között változik. Az eltérések a két sorozattal szemben támasztott különböző követelmények kielégítésének eltérő módjaival magyarázhatók.

A motorolajok foszfortartalma – egy kivételével – 0,1% vagy az alatti, nemzetközileg is elfogadható érték, halogéntartalmuk pedig jelentéktelen.

Összefoglalva: Ezek a termékek a korszerű motorolajokkal szemben támasztott humánbiológiai és környezetvédelmi követelményeket – ha nem is minden, de sok fontos szempontból – kielégítik.

A Magyarországon gyártott és motorolajokban felhasznált szukcinimid típusok az egyéb adalékok hatásait nem rontják, sőt bizonyos esetekben előnyös kölcsönhatásokat vagy kiegészítő hatásokat lehetett kimutatni, amelyek a vártnál előnyösebb motorikus teljesítményadatokat eredményeztek (5–7. ábra). Így pl. a TURBO S 10W jelű olaj szukcinimidtartalma nem rontotta a kopásgátló adalékok hatékonyságát, aminek következtében az OM-616 fékpadi vizsgálat során a büttyökopás (5. ábra), a Turbo Diesel 10W-40 olaj OM-346 A víz-



7. ábra. A CARRIER TURBO 15W-40 motorolajjal kapott motorizapsági értékszám összehasonlítása az MB határértékeivel (OM 364A fékpadi vizsgálat)

gálata során pedig a hengerkopás (6. ábra) esetében kaptunk jobb eredményeket a referenciáknál.

Különösen kedvezőnek tartjuk a 4,0% szukcinimid tartalmú Turbo Diesel 15W-40 jelű olaj motorizap-értékszámát, amely szerint az alkalmazott szukcinimidek jelentősen hozzájárulnak az adalékkompozícióval szemben támasztott detergens-diszpergens hatékonysági követelmények kielégítéséhez (7. ábra).

A MOL Rt. Carrier Maximol Universal SAE 15W-40 és Carrier Maximol 99 SAE 10W-40 motorolajainak VW 500 00/505 00 motorkísérleti adatai

6. táblázat

| VW 500 00/505 00 követelmények szerinti vizsgálatok | MAXIMOL UNIVERSAL (SG) | MAXIMOL 99 (SH) | Előírás |
|---|------------------------|-----------------|-----------|
| PV 1302 | | | |
| Gyűrűberágódás | | nincs | nincs |
| Dugattyúlakkosodás | | 86 | min. 70 |
| Viszkózitásnövekedés 100 °C-on, % | | 23,6 | max. 40 |
| Összes gyűrű tömegvesztése, mg | | 47,8 | max. 150 |
| Főtengelycsapágy tömegvesztése, mg | | 51,6 | max. 140 |
| Vezérműtengely-csapágy tömegvesztése, mg | | 26,5 | max. 50 |
| Hajtókarcsapágy tömegvesztése, mg | | 13,3 | max. 40 |
| Olajfogyasztás, g/kWh | | 0,51 | max. 0,55 |
| PV 1431, VW Turbodiesel/Inter-cooler (dugattyútisztaság) | | | |
| Dugattyútisztaság | 70 | 74 | ≥ RL 148 |
| Gyűrűberágódás | nincs | nincs | ≥ RL 148 |
| PV 5106 Cam and Tappet | | | |
| Hegedésnyom | | nincs | nincs |
| Szelepelemelő-pitting, μm | | 14 | max. 20 |
| Büttyökpitting, μm | | 6 | max. 20 |
| Szelepelemelő-kopás, μm | | 63 | max. 100 |
| Büttyökkopás, μm | | 74 | max. 75 |
| M102E (fekete iszap) | | | |
| Átlagos motorizap | 9,4 | | min. 9,0 |
| PV 3344 (tömítéssel való összeférhetőség) | | | |
| Szakítószilárdság | | 8,8 | min. 8,0 |
| Szakadási nyúlás | | 175 | min. 160 |
| Felületi berepedezés 100%-os megnyújtásnál | | nincs | nincs |

A különböző szukcinimidekkel formulázott MOL-SG és -SH teljesítményszintű motorolajok néhány fékpadi vizsgálatának eredményeit a 4–6. táblázatban foglaltuk össze. Ezek adatai igazolják, hogy a MOL-SG és -SH motorolajai minden jellemző tekintetében kielégítették az API SG, illetve SH, valamint az ACEA/CCMC G4, illetve G5, az SH sorozatúak pedig az API CD és az ACEA/CCMC PD2 előírásait. A MOL-SH motorolaj ezenkívül pedig megfelelt még a VW 500 00/505 00 motor- és tömítésekkel való összeférhetőségi vizsgálatok valamennyi követelményének is.

Az API szerinti SG és SH szintű motorolajok esetében tapasztalt igen kedvező eredményeket az utóbbi években kifejlesztett új, nagy hatékonyságú poliizobutilén-poliszukcinimid család alkalmazása tette lehetővé. Ezek az 5000-nél nagyobb szám szerinti átlagos molekulatömegű, erősen poláris csoportokat tartalmazó, a korábban ismertektől eltérő szerkezetű poliszukcinimid típusok jelentősen növelték az adalékkompozíciók diszperziót stabilizáló, szennyeződést lemosó, valamint viszkózitás- és viszkózitásindex-növelő hatását.

Összefoglalás

A Magyarországon gyártott 14-féle, optimalizált molekulaszerkezetű szukcinimid típusú adalék egy vagy több változatának és megfelelően megválasztott egyéb adalékoknak felhasználásával – a mindenkori alkalmazási célokat kielégítő – kiegyensúlyozott adalékkompozíciók állíthatók elő. Ezeket megfelelő koncentrációban jó minőségű alapolajokba keverve az API/SAE, illetőleg az ACEA/CCMC szerinti különböző teljesítményszintekre vonatkozó valamennyi előírás kielégíthető. E motorolajok ezenkívül kis foszfor- és hamutartalmúak és nagyon kicsi (néhány ppm) a halogéntartalmuk. Kevésbé, illetőleg nem károsítják az utó-átalakító katalizátorokat és a lambda-szondát. Humánbiológiai és környezetvédelmi szempontból kedvező termékek.

A hazai bázisolajokon alapuló előnyös formulázás során egyes motorolajokban az összes reológiai és teljesítményszintet növelő) adalék mennyiségére vonatkoztatva kb. 20–60% saját gyártású diszpergenst használtunk fel. Ennek eredményeképpen vált lehetővé az egyedi komponensekkel való adalékolás, így jelentős többletnyereséget lehetett elérni.

Irodalom

- [1] Endo, K.–Inoue, K.: Effects of the Structure on Various Performances of Poly-isobutenyl-succinimides. 7th International Colloquium on Automotive Lubrication, Esslingen, 1990, 1, 3.15.1–3.15.10.
- [2] Wim van Dam–Morris, J. E.: Diesel Engine Oil Dispersion Performance, Clean Air, Clear Soil and Water Thanks to New Fuel and Lubricant Formulas. Int. Cong., Proceedings, Brussels, 1995, 12–15 May.

- [3] Towards Quality of Testing of Automotive Lubricants. Industrial Lubrication and Tribology, 1993, 45 (4), 3–6.
- [4] Szabadalmak: HU 179.349; 177.466; 179.650; 197.936; 205.778; 206.390; 211.439; EP 658.572; EP 677.572; PCT WO 95/28.460.

J. Hancsók, Eng.–L. Bartha, Eng.–J. Auer, Eng.–J. Baladinez, Eng.: Application of Succinimide Type Ashless Detergent-Dispersant Additives in Engine Oils

The presentation is concerned with an overview of the history and development of the application of Hungarian succinimide type detergent-dispersant additives. The relationship between the formulation of engine oils in the last twenty years and the efficiency of the ashless succinimide type additives is discussed. Results of the laboratory and motor tests of engine oils are compared. Based on the results of the structure optimization of the polyisobutenyl-succinimide type additives significant results have been achieved in the improvements of the effectiveness of the performance packages (SE, SF, SG, CC, CD, HPDO) of different levels. It has been found that by using various types of succinimide additives a cost effective production of environmentally more sound and from the point of view of human biology more advantageous engine oils of different performance levels with low ash and phosphorus content and only some ppms of halogen can be achieved.

Külföldi hírek

Adatok az LNG-kereskedelem fejlődéséről

| Import | Mt/év | | |
|----------------|-------|------|------|
| | 1980 | 1990 | 1995 |
| Franciaország | 1,6 | 7,0 | 7,5 |
| Spanyolország | 1,4 | 3,4 | 5,8 |
| Belgium | 0,0 | 3,0 | 3,0 |
| Olaszország | 1,0 | 0,0 | 0,1 |
| Nagy-Britannia | 0,6 | 0,1 | 0,0 |
| Törökország | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| USA | 1,8 | 1,9 | 0,8 |
| Japán | 17,4 | 36,3 | 46,1 |
| D-Korea | 0,0 | 2,3 | 6,1 |
| Tajvan | 0,0 | 0,8 | 2,5 |
| Összesen | 23,8 | 54,8 | 73,4 |
| Export | | | |
| Alaszkai | 0,9 | 1,1 | 1,2 |
| Algéria | 5,0 | 14,4 | 16,7 |
| Líbia | 1,5 | 1,0 | 1,8 |
| Abu Dhabi | 2,0 | 2,4 | 5,4 |
| Brunei | 5,7 | 5,5 | 6,4 |
| Malajzia | 0,0 | 6,5 | 10,5 |
| Indonézia | 8,7 | 20,9 | 24,5 |
| Ausztrália | 0,0 | 3,0 | 6,9 |
| Összesen | 23,8 | 54,8 | 73,4 |

Oil and Gas Journal.

Adatok Közép-Európa finomítóiról

| | A működő finomítók száma | Kapacitás, Mt/év |
|---------------------|--------------------------|------------------|
| Albánia | 4 | 2,0 |
| Bosznia-Hercegovina | 1 | 2,1 |
| Bulgária | 3 | 9,4 |
| Cseh Köztársaság | 4 | 9,4 |
| Észtország | - | - |
| Horvátország | 3 | 14,8 |
| Jugoszlávia | 3 | 10,5 |
| Lettország | - | - |
| Lengyelország | 7 | 17,2 |
| Litvánia | 1 | 12,0 |
| Magyarország | 4 | 11,0 |
| Románia | 11 | 24,5 |
| Szlovákia | 1 | 7,2 |
| Szlovénia | 1 | 0,6 |

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Finomító épül Alexandriánál

A francia Technip csoport szerződést kötött egy finomító megtervezésére 100 000

b/d kapacitással. A finomító költségét előzetesen 1 Mrd \$-ra becsülik. A tervek nagy átalakítási sémára alapulnak hidrokra-, valamint kokszolófolyamatokon kívül.

Oil and Gas Journal, 1997. júl. 14.

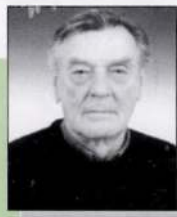
A Tenger-mező fejlesztése és a Kaszpi-távvezeték megépítése

Egyedül a Chevron cég már 700 M USD-t, a Mobil Corp., az Arco-Lukoil szintén 600 MUSD-t ruházott be Tengizbe, de további beruházások is folyamatban vannak, így a termelés fokozatos emelkedése várható. Míg 1996-ban kereken 5 Mt volt a mező termelése, 2000-ben már több mint 10 Mt várható, 2013-tól pedig már évi 30 Mt-t meghaladó termelésre számítanak. Az 1500 km hosszú csőtávvezeték megépítése, mely a kazah és az orosz mezők kőolaját fogja a Novorosszjszk melletti kikötőbe szállítani, mintegy 2 Mrd USD beruházást igényel.

Oil and Gas Journal, 1997. aug. 4.

Turkovich Gy.

Szükséges-e a korábbi rétegvizsgálatok újraértékelése?



Jesch Aladár
okl. gépészmérnök, geofizikai szakértő.
Nagykanizsa.

JESCH ALADÁR
ETO: 622.245.1

A cikk régi kutak akkori technológiával végzett megnyitásainak kérdéseivel foglalkozik. Kitér arra, hogy a mai eszközökkel és módszerekkel annak idején meddőnek nyilvánított kutakat most eredményessé, termelővé lehetne tenni. A téma indoklására három régi dunántúli rétegvizsgálat-sorozatot mutat be.

Történeti visszapillantás

A hazai szénhidrogén-kutatás a harmincas években indult meg a Dunántúlon, s ehhez szorosan kapcsolódott a mélyfúrási geofizikai tevékenység megkezdése is. Ismeretes, hogy az első magyarországi szelvényezést 1935. december 21-én végezte el az Ausztriából érkezett Schlumberger-csoport az Eurogasco által mélyített *Görgeteg-1.* fúrólukban, tehát alig nyolc évvel a világ legelső lyukmérése (1927. szeptember 5., Pechelbronn) után. Érdemes ezt hangsúlyozni, mert az olajipar (és az ország?) időbeli elmaradása a műszaki világszínvonaltól évtizedek múlva sokkal nagyobb lett, persze főleg politikai jellegű okok (elzártság stb.) miatt. Ma inkább gazdasági okok következtében vagyunk a kelletnél jobban elmaradva a világszínvonaltól. Viszont most egyre inkább van lehetőségünk egy-egy különleges szelvényezést vagy perforálást külföldi céggel „alkalmi” bér munkaként elvégeztetni – ha keresztülvitele indokolt, és persze, ha megvan rá a pénz.

Témánkkal kapcsolatban azonban említenünk kell, hogy a Schulmberger a perforálási munkákra is hamar ráállt: 1937. október 25-én került sor az első perforálásra a *Budafapuszta-2.* fúrás két szintjében: 1218-1230 m és 1233-1236 m között perforáltak 96+43 lövéssel. Ter-

mészetesen a lövedékkel lyukasztó, „golyós” perforálást alkalmazták ekkor, csakúgy, mint később, lényegében 1955-ig, mivel a hazai fejlesztés eredményeképpen ekkor tudott mélyfúrási geofizikai szolgálatunk a jetperforálás alkalmazására ráállni. Az akkori műszaki világszínvonal szerint eléggé korszerű saját jetperforátorainak üzemszerű alkalmazása végeredményben 1955 tavaszán kezdődött.

Témánkkal függ össze annak megállapítása is, hogy akkoriban sem a perforálási eszközök teljesítképessége, sem a műveletek körülményei nem elégitették ki a ma már mindenki (de legalábbis sokak) által ismert követelményeket. Ebből természetesen következik, hogy az akkori rétegmegnyitások nem adhatták azt a kívánt vagy elvárt eredményt, amire más adatok (szelvényezések, mag- és furadékelemzések, gáz-, ill. olajnyomok az átfúráskor stb.) alapján következtetni lehetett. Elmaradtak rétegmegnyitásaink szolgáltatott eredményei – megítélésem szerint – még a hetvenes-nyolcvanas években is az elvárhatóktól, sőt ilyen jelenség bizonyára ma is van: hiszen a technika, technológia jelenleg is fejlődik, így ugyanazt a szintet egy későbbi időpontban valószínűleg jobban, nagyobb hozammal lehet majd megnyitni.

Biztosra vehető az is, hogy a hazai perforálási tevékenység eredményessége

folyamatos „fáziskülönbséggel” elmarad a világon már alkalmazott legjobb módszer teljesítőképességtől, főleg akkor, amikor minél jobb hozammal, minél nagyobb produktivitási mutatóval kívánunk megnyitni és termeltetni. Nem annyira az eszközön, tehát a perforátoron múlik ez, hanem inkább a külső műveleti körülményeken. Elsősorban a megnyitáskor alkalmazott alulegyensúlyozás (vagy túlegyensúlyozás!) mérvére, a különféle lehetséges lebonyolítási eljárások megválasztására és az őket követő utólagos műveletekre kell itt gondolnunk. Az 1. táblázat rögzíti hazai perforálási tevékenységünk néhány fontosabb évszámát, főképpen „történelmi” céllal.

Perforálási tevékenységünk néhány fontosabb dátuma

1. táblázat

| | |
|---|----------|
| 1. Az első perforálás (golyós) | 1937 |
| 2. Az első jetperforálási kísérlet | 1951 |
| 3. A jetperforálás üzemszerű bevezetése | 1955 |
| 4. Az első kísérlet alulegyensúlyozott állapotban végzett perforálással | 1973 |
| 5. Az alulegyensúlyozott perforálás üzemszerű bevezetése | kb. 1985 |
| 6. Az első TCP-megnyitása | 1990 |
| 7. Hazai TCP-kísérletek | 1995 |

A perforálás eszközeinek eredményessége

E cikkemben csak olyan régi, kutatási jellegű perforálásokkal szeretnék foglalkozni, amelyeknek nem a legnagyobb hozam elérése, hanem csupán a réregtartalom megismerése volt

a céljuk. Az ilyen perforálások eredményesnek mondhatók általában akkor, ha a kilőtt szint beáramlást ad, és az kétségtelenül a megnyitott szintből lép be.

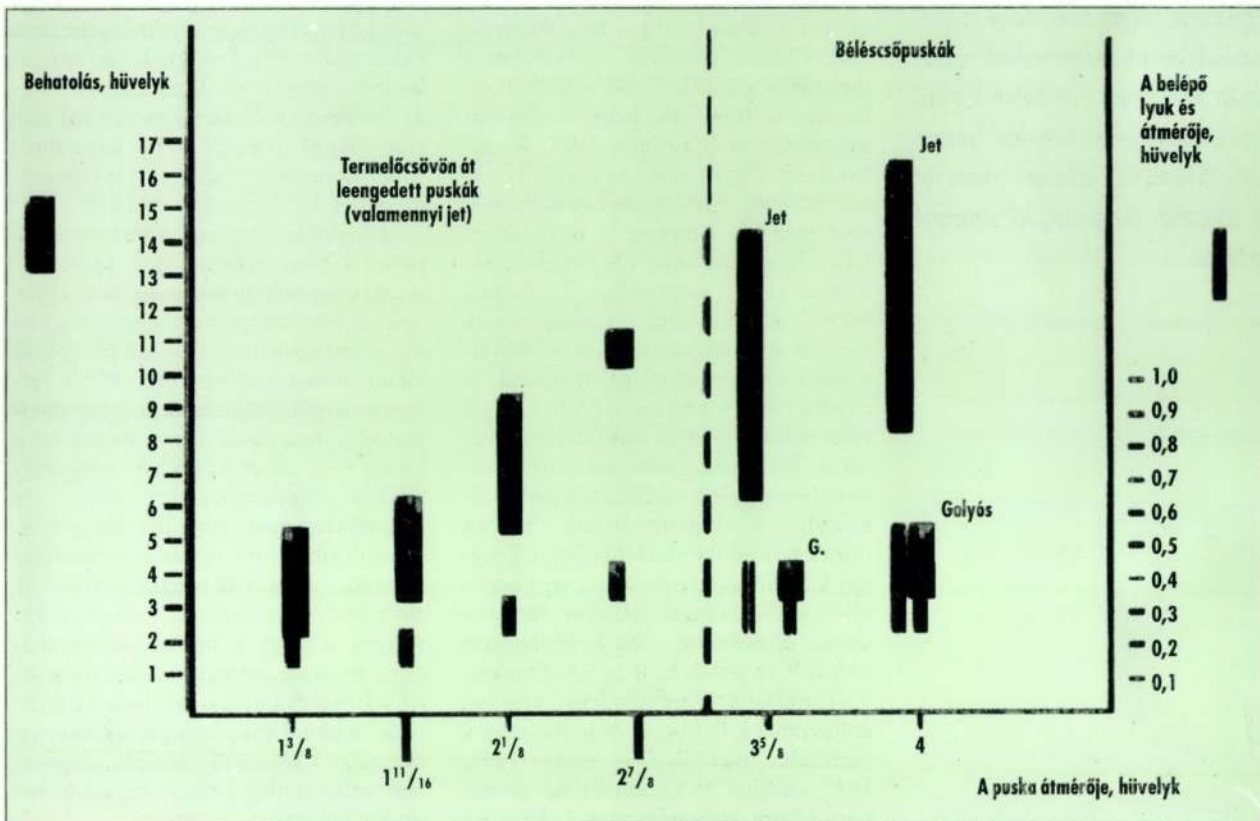
Eredménytelennek nevezzük jelen vizsgálódásunk szempontjából viszont azokat a megnyitásokat, amelyek egyáltalán nem adtak beáramlást, annak ellenére, hogy a kilövés helyéről származó indikációk a beáramlást valószínűvé tették.

Néhány szempontot szeretnék előljáróban megemlíteni azzal kapcsolatban, hogy a kutatófúrásokban korábban alkalmazott perforálóeszközök teljesítőképessége miben különbözött egymástól, és ennek milyen hatása volt a lyukasztatás, ill. az egész rétegvizsgálat eredményességére, s hát ezeken keresztül a kút vagy akár a terület minősítésére is.

A hazai kutakban 1955 előtt perforálásokat túlnyomó részben golyós puskákkal végeztük (a kevés kivételt persze nem a jet-, hanem az elenyésző számú eróziós lyukasztatás jelentette).

Golyós puskáink egy ideig világszínvonalúak voltak, az 1950-ben szállított utolsó francia Schlumberger-gyártmányú perforátoroknak köszönhetően, de ezt az állapotot csak fenntartani tudtuk bizonyos ideig, mivel ez időponttól kezdve a világszínvonal fejlődésével nem tudtunk lépést tartani.

A perforálástechnika világszínvonalának fejlődésével kapcsolatban érdemes rámutatni, hogy a jetperforálás a világpiacra nem lökészerűen, egyik napról a másikra szorította ki a golyós eljárást. A Schlumberger 1950 körüli kiadványai, termék- és műveletismertetői még mindkét eljárást ajánlják, megjelölve mindkettő számára az előnyösebb alkalmazási körülményeket. Golyós perforálást javasolnak pl. laza tárolókban (mert olcsóbb!), kemény kőzetekben (a nagyobb repesztő hatás miatt), viszont a mélyebb behatolás igénye esetén már



1. ábra. Merev puskák teljesítménye

akkor a jetet ajánlották. Ezen tulajdonságán, tehát mélyebb behatolásán kívül a jet jobb hőállósága volt döntő abban, hogy véglegesen kiszorította a golyós megnyitást, ugyanis ez utóbbinak alkalmazását 120 °C fölött már általában nem helyeselték. Emlékeztetésül: ez nálunk sokszor már a 2000 m körüli mélységű perforálások eredményességét is kétségessé tenné. (Részben ez az oka annak, hogy a golyós eljárással megnyitott és várakozással szemben beáramlást nem adó rétegvizsgálatok jellegzetes példájának az *Oltár-2.* fúrás egyik, 130-140 °C hőmérsékleten végzett perforálását választottam, lásd később.)

Azután persze vannak már jetmódszerrel lyukasztott formációk is, melyek nem adták a várt eredményt. Ezek esetében a perforálás körülményei is fontos szerepet játszhattak az eszközök akkori tökéletlenségén kívül. Ilyen esetekre adnak példát a *Tarany-1., -2., -3.* és a *Lovászi-II.* kútak. Ezekkel szeretnék „case history”-szerűen, majd kissé részletesebben foglalkozni.

A kérdések elemzéséhez röviden át kell tekintenünk a perforálás eredményességét károsan befolyásoló feltételeket. Akár a golyós, akár a régebbi jetperforátorokkal megnyitott és meddőnek, beáramlást nem adóknak bizonyult rétegvizsgálatok esetében feltételezhető, hogy a tároló rétegtartalma első sorban a túl sekély behatolás miatt nem bírta a kútba belépni.

Ennek a jelenségnek persze oka lehet a túl nagy mérvű elárasztás is, amit – különösen régi kútek esetében – a lemélyítéskor, majd a megnyitáskor is alkalmazott túlzott túlegyensúlyozás hozhatott létre. (Ez az átérésztőképességet lerontó, jól záró gátat emelhet a beáramlás megindulása ellen. Ilyenkor sokszor az újraproforálás sem segít, mivel az egyszerű ismétléssel a körülmények persze még nem javulnak meg.)

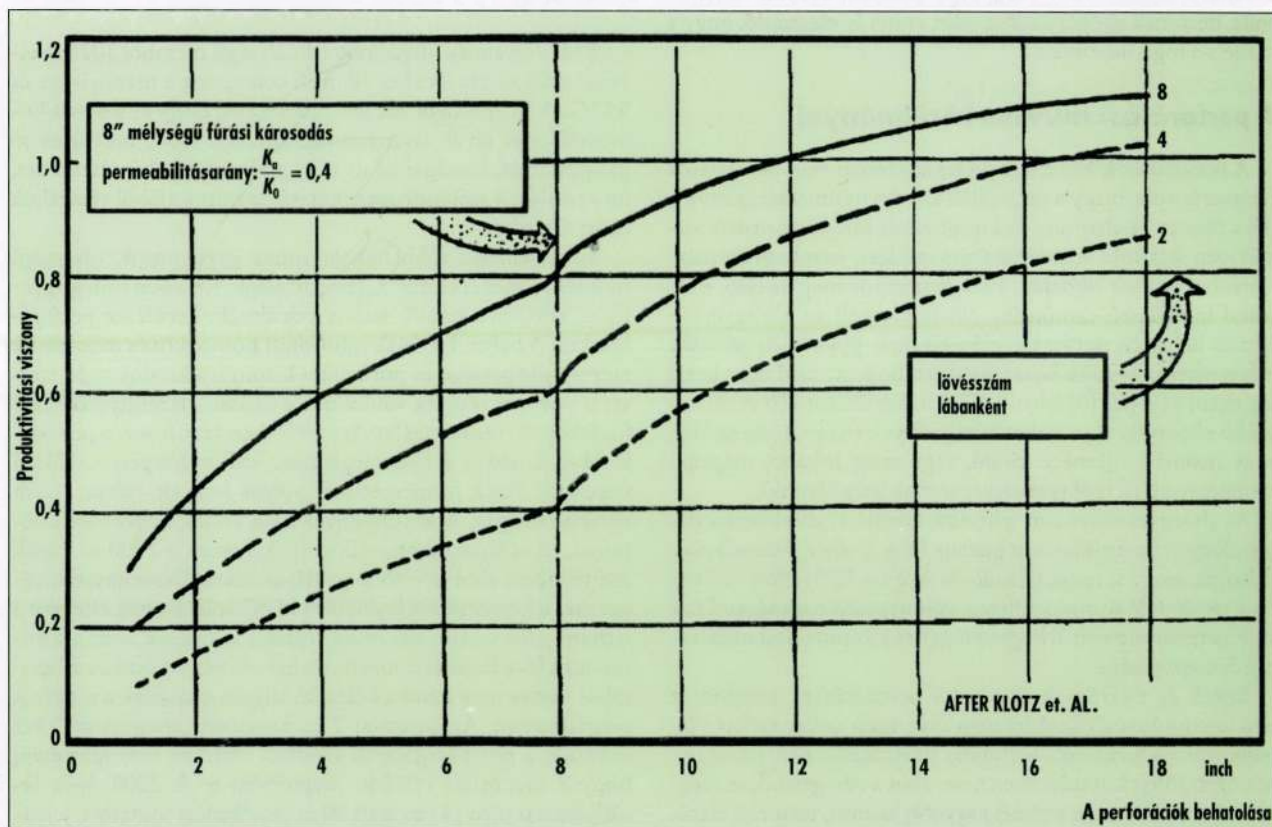
Egyes régi perforálási eljárások hatásosságával kapcsolatban mutatom be az *1. ábrát.* Ezen néhány merev testű jetper-

forátor mellett láthatók a nálunk régen használt golyós puskák behatolásai (az ábra bal skálája) és belépési lyukátmérője is (jobb skála). A golyós perforálás esetében a nyitott lyuk átmérője ugyan végig azonos, de a behatolás sokkal kisebb. Sok kísérlet és cikk alapján már közismert, hogy a tároló hozama a behatolással növekszik, viszont a lőtt csatorna átmérőjétől alig függ. A perforáció körüli zúzott zóna a maga csökkent permeabilitásával ugyanúgy megvan a golyós megnyitás esetében is, sőt talán még fokozottabb mértékben. A golyós megnyitás (feltétlenül meglévő) előnyös repesztő hatását más fajta, egészen új: túlegyensúlyozott állapotban elvégzett megnyitással lehet talán elérni. (Esetleg néhány régebbi, nem kellő eredményt adó rétegvizsgálat e módszerrel tehető eredményessé.)

Mindenképpen a lehető legnagyobb behatolásra kell a rétegmegnyitáskor törekedni, ezt sok évvel ezelőtt is tudtuk, de megítélésem szerint – gyakran az akkor a világ legjobb eszközeivel éppel elérhető maximális behatolás sem lett volna elég.

Sajnos, fokozták és fokozzák ma is rétegmegnyitási nehézségeinket tárolóink „kellemetlen” tulajdonságai. Szénhidrogén-tárolóink között sok a kis porózitású, rossz átérésztőképességű. A kis porózitás természetesen kapcsolatos a mély elárasztással. Már kismérvű fúrás alatti túlegyensúlyozás esetében is jelentős térrészben csökken ilyenkor az átérésztőképesség a kút körül. Ha az elárasztott részt a perforátorok nem lövik át, akkor fennáll a kockázat, hogy egyáltalán nem kapunk a formációból beáramlást - a rétegvizsgálat meddő lesz.

Ehhez kapcsolódóan nézzük meg a *2. ábrát,* amely a produktívítási viszonyt mutatja be különböző behatolások esetén. E mutató törtszámmal (vagy százalékban) adja meg, mennyi lenne egy adott megnyitás esetében a formáció hozama a nyitott, azaz nem csövezett és nem perforált azonos átmérőjű



2. ábra. A produktívítási viszony a behatolástól függően

lyukszakasz hozamához viszonyítva. (A „nyitott” szakasz hozama tehát 1, ill., 100%. Láthatjuk, hogy jó megnyitás esetén a produktivitás ennél nagyobb is lehet.) Az ábra azt jelzi, hogy kis behatolások esetében a produktivitás csaknem 0,1-ig csökkenhet az ábra feltételei (8"-os mélyítéskori elárasztás és az elárasztott zóna k_a permeabilitása az eredeti k_0 -nak csupán 40%-a) esetén. Ha figyelembe vesszük, hogy a régi golyós perforátorok behatolása valóban nem volt nagyobb 2-4 inch-nél, (ha egyáltalán sikerült a beléscső és cementpalást átlukasztása), akkor láthatjuk, mennyire nem meglepő egyes régi kutakban a beáramlás hiánya. Figyeljük meg (persze csak tájékoztató jelleggel), milyen szerepe van a lövéssűrűségnek, azaz a lábankénti lövésszámnak. A régi golyós puskák 12 lövést adtak le méterenként, ez tehát nem érte el a 4 lövés/láb értéket sem.

Még ronthatott a helyzeten, ha a perforált csatorna, a perforáció körüli zúzott zóna átteresztőképessége jelentősen csökkent, vagy ha a lemélyítés közben kialakult elárasztás mélyebb volt a 2. ábrán feltételezett 8"-nál. A már említett kis porozitású, rossz átteresztőképességű tárolóink esetében erre mindig számítani kellett, s kell még ma is.

Tárolóink tulajdonságaival kapcsolatos az is, hogy nagy többségük igen sok vékony szintből áll, ilyeneket gyakran kellett megnyitnunk. Ezért fontos kérdés a kilövés mélységbeli pontossága is. E téren elkövetett hibákkal is magyarázható valószínűleg, hogy egy-egy perforálási művelet vízbeáramlás okozott olyan vékony formációkban, ahol az indikációk szénhidrogénre utalnak. A relatív mélységmérést jóval később vették be, mint ahogyan szükség lett volna rá a mélységek nagysága és a perforálandó rétegek vastagsága miatt.

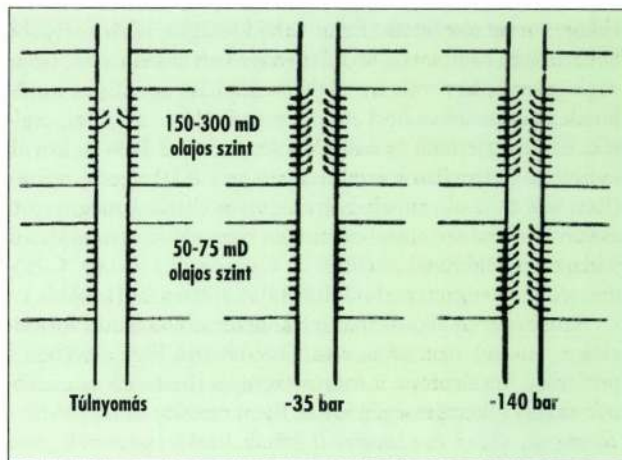
Ezzel természetesen nem merítettük ki az összes műszaki előnyteleniséget, amely a régi perforálásokat károsan befolyásolta, de annak megértéséhez talán ennyi is elegendő, hogy a kérdéssel foglalkozni kell.

A perforálási művelet körülményei

A perforálás körülményei tekintetében régi nemzetközi felismerés volt, hogy a perforálást követő nyomáskiegyenlítődé a beléscső belső tere és a megnyitott tároló pórustere között igen ártalmas formációszennyeződést, ezzel együtt rosszabb beáramlást okozhat. 1952-ben jelent meg az első, e témával foglalkozó tanulmány, amely kiemeli az alulegysúlyozott helyzetű perforálás előnyeit, már gyakorlati példákat is bemutatva. Tegyük hozzá mindjárt, hogy az első ilyen hazai kísérletre az *L-II.* fúrásban 1973-ban került sor (20 évnél nagyobb elmaradás!), a nehéz körülmények (nagy hőmérséklet, nagy nyomás) ellenére kiváló, vagy még inkább, meglepő eredménnyel. (Erről részleteket később még látunk).

Az alulegysúlyozott feltételek között végzett perforálások előnyeit szemléletesen mutatja be a 3. ábra. Sematikusan láthatjuk, hogy a megnyitandó szintben a kilövéskor uralkodó, a tároló felé mutató differenciális nyomás nagyságától és a szint permeabilitásától hogyan függhet a kapott beáramlás ténye és mennyisége.

Ennek az eljárásnak üzemszerű bevezetésére azonban az első (eredményes!) kísérlet után még igen sokat kellett várunk. Ma a depressziós perforálás alkalmazása nem jelent nehézséget, főleg kutatási téren nem, ahol a rétegtartalom megismerése a cél, s nem a minél nagyobb hozam, termelés elérése. (Mindazonáltal kérdéses előttem, hogy valóban mindig a legjobb technológiát, illetve műveletlebonolyítást vetjük-e be



3. ábra. A nyomás hatása a beáramlásra

alulegysúlyozott rétegmegnyitásaink során. Gondoljunk a külföldi bér munkában bármikor elvégezhető, még korszerűbb lehetőségekre is.)

Mindenesetre az ezidáig meddő rétegvizsgálatok (amelyekből itt csak szemelvényeket mutatok be) esetleges ismétlésekor a teljes modern fegyvertárból kell majd kiválasztani jól átgondolt tervezés alapján az egyes esetekhez és a körülményekhez legjobban illeszkedő programot. De lássuk a példákat.

Példák

Oltárc
(1950-1951)

Ebből az annak idején rekordmélységű fúrásból 3025 m elérése után sósvíz tört be. 30 m³/h volt ennek a mennyisége és 94 °C a hőmérséklete. Rá kell mutatnunk, hogy ez a sósvíz hőmérsékletén kívül ásványianyag-tartalma (jód, bróm) és jó gyógyvíztulajdonságai miatt is jelentős értéket képviselhetne, mi azonban a szénhidrogén-kutatás szempontjából vizsgáljuk most a kérdést.

Fúrás közben több helyen voltak gáznyomok, olajzagú furadék, s más „pozitív” CH-indikációk. Részben a megfigyelések, részben a készült szelvények alapján került sor perforálásokra. A helvét korúnak minősített homokköves mészkövek átteresztőképessége és porozitása bizonyára kicsiny volt, emiatt a porózus rétegek valószínűleg erősen elszennyeződtek a fúráskor. A rétegvizsgálatokra 1951-ben került sor, a perforálásokat az előző évben megkapott Schlumberger-puskákkal végeztük. Ezek természetesen golyós puskák voltak, 12/m lövéssűrűséggel. A körülmények nem voltak kedvezőek a lőporos, ill. a lőportöltetes kilövéshez, hiszen a 2900 m körüli mélységben, ahol az első, e példában szereplő megnyitást végeztük, a hőmérséklet legalább 135 °C volt. Ennek ellenére a látható jelek szerint sikeresek voltak a kilövések, azaz a kamrákból a lövedékek eltávoztak, de hát a kihúzott puskák állapotából persze nem lehet a beléscső kilyukasztásának a tényét is megállapítani. Az összesen 7 m hosszban „megnyitott” két szintben a rétegvizsgálatok azonban távolról sem igazolták, hogy a megnyitás valóban megtörtént-e. A 2200 m-ig lecsüllyesztett nívó 11 óra alatt 90 m emelkedést mutatott, jelentős beáramlásról tehát aligha beszélhetünk.

Hasonló eredménnyel jártak más megnyitások is; egy kb.

2600 m mélységű perforálás (kb. 120 °C-on) például szintén alig adott beáramlást, ugyanolyan körülmények között, azonos eszközökkel végzett megnyitáskor. A kutat végeredményként meddőnek minősítették, de a közelében a terület megismerése céljából újabb fúrást tűztek ki. Ez a fúrás, csakúgy mint az O-2-t megelőző, az oltárci területen lemélyített korábbi fúrás – az O-1. – is, szintén meddő lett, sőt az O-3. kút megfelelő alsó szintjeiben rétegvizsgálatokra sor sem kerülhetett a lyuk elszerecséltelenedése miatt.

A terület újrakutatása indokoltnak látszik, jó megnyitási technikával CH-beáramlásra is lehet számítani, de az O-2.-ben a legalsó szintből betört gyógyvíz (mely egyesek szerint hazánk jód- és brómszükségletét jórészt fedezni tudná) a CH-kutatás gazdasági tartalékaként is felfogható.

Tarany
(1961-1963)

A taranyi fúrások az oltárciaktól több tekintetben is eltérnek. E fúrásokat kb. 12 évvel később mélyítették, nyilván jobb technológiai felkészültséggel, ezenkívül a mélység is kisebb volt valamivel. A fúrás alatt bekövetkezett réteggárosodás valószínűleg itt is nagy volt, hiszen a megnyitandó szintek (miocén homokkő és konglomerátum) kis porozitásúak, tömörtek voltak. De az előzőekhez képest fejlődött már a geofizika, ill. a perforálás technológiája: itt a megnyitásokat már (hazai gyártású) jetperforátorokkal végeztük, ezeknek a behatolása azonban még messze volt a kívánatostól.

A *Tarany-1.* kút sorsa rendkívül érdekes volt. A vizsgálatra kijelölt, valamivel 2800 m alatt fekvő szint perforálásakor az első 2 m hosszú puska kilövése után a kút beindult, és sok olajat kezdett termelni. Mivel az eleinte vízmentes termelvény fokozatosan vizesedett, bélésűcsőszerűsítés gyanúja merült föl. Ezt a mérések és más tünetek is igazolták. Mivel nyomásos cementezéssel a vízbeáramlást megszüntetni nem sikerült, a betétcsővezés mellett döntöttek. A lyuk alsó szakaszán maradt a 6 5/8"-es bélésűcső, ebben kellett a betétcsővön át lebocsátható, kisebb átmérőjű (tehát eleve rosszabb behatolású), merev testű perforátorokkal nagyobb eltartás mellett lyukasztani. Így nem volt meglepő, hogy az első perforálásakor a lyukbeindulás miatt ki nem perforált szakasz hozzájárulása ellenére sem kaptuk vissza a korábbi olajtermelést.

Igaz, a betétcsővezés előtti lyukelfojtáshoz 1,72-1,80 kg/dm³ sűrűségű iszapot kellett alkalmazni, ami nyilván csakúgy növelte a rétegszennyezést, mint a perforálás után közvetlenül az akkori túlelyensúlyozás is. Szénhidrogén-termelés tekintetében végeredményben a kutat meddőnek kellett minősíteni.

A *Tarany-2.* fúrásban is mutatkozott (nyitott lyukvizsgálat alkalmával) jelentős olajtermelés, feltehetően tortonai mészkőből, de a rétegvizsgálatkor itt sem sikerült olajtermelést kapni különféle gondok (pl. cementpalásthiba, rétegmegnyitási nehézségek) miatt.

A *Tarany-3.* fúrásban valószínűleg szintén a perforálás tökéletlensége miatt kellett a kutat meddőnek minősíteni, egy 2800 m körüli mélységben lévő, 4 m vastag formáció „megnyitása” után, mivel beáramlást nem kaptunk belőle.

A taranyi terület kutatás szempontjából feltétlenül megérdemelne egy ismételt vizsgálatot. (Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a régi taranyi kutak aknáiban éveken át rendszeresen gyűlt össze – nyilván a tárolószintekből beszivárgó – kisebb olajmennyiség.) Korszerű rétegmegnyitás itt komoly eredményekkel kecsegett.

Lovászi
(1971-1973)

A *Lovászi-II.* fúrás szintén rekordnak számított a maga idejében 5300 m-es mélységével.

A perforálások tekintetében az itt következő esetet a Dunántúl egész nagy mélységű kutatásának jellegzetes, egy esetleges újrakutatás szempontjából döntően fontos példának tekintem, mivel az itt szerzett tapasztalatok egyedülállóak, és mélykutatásunk jövőjére jelentős befolyással lehetnek.

Számos rétegvizsgálatra került sor az *L-II.* fúrásban, közülük itt egyet szeretnék említeni. 1973 áprilisában e kútban végeztük el ugyanis az első „csökkentett ellennyomású”, alulelyensúlyozott állapotú perforálást az akkor rendelkezésre álló eszközökkel: termelőcsővön át leengedett alumíniumkamrás láncterforátorral, mechanikus, kábelre záró „lubrikátorral”. A 157 kamrából álló lánccal egy nem egészen 3900 m mélységben fekvő, 10 m vastag tárolószakaszt nyitottunk meg alulelyensúlyozott állapotban: a lyukban víz volt, a lemélyítéskor használt, kb. 1,90 sűrűségű iszap helyett. A kísérlet meglepő eredményt hozott: a lyukfejen – ahol nyomásregisztrálót is elhelyeztünk – 30 s alatt 30 barral emelkedett a nyomás, és ez a puskafeji kiemelésség 104 barig emelkedett. Mindez igazolta, hogy a megnyitás, a lyukasztás eredményes volt. A termelőcsövet azonban eldugasztolták a (bizonyára kezdetleges) perforátorkamrák darabjai, amelyeket a gyors beáramlás fölfelé sodort, ezért a további munkálatokhoz a réteget el kellett fojtani, és később megismételt megnyitása – immár túlelyensúlyozott állapotban – már nem volt sikeres.

Bevetették e szintben az eróziós perforálást is, de az sem hozott eredményt, azaz beáramlást. (Ez egyébként nem volt meglepő, mivel az eróziós perforálások ugyan zúzott, tömörödött zóna a megnyitott csatorna mentén nem keletkezik, de a formáció felé irányuló, homok- és fémszemcséket tartalmazó áramlásnak permeabilitást rontó hatása jelentős lehet. Ez a módszer világszerte nem is terjedt el, nem nyert „polgárjog” a rétegmegnyitások területén.)

Mint már utaltam rá, az *L-II.* példájával arra is rá szerettem volna mutatni, hogy nagy mélységű kutatásaink „elkönyvelt” eredményeit nem kellene véglegesnek tekinteni. Ahogyan ennek a kútnak az eredménytelensége kétségesnek mondható, ugyanúgy kételkedhetünk pl. a *B-II.*, és a *Bδ-I.* vagy akár más nagy mélységű fúrások kivizsgálásának eredményeiben is (nem is beszélve a ki sem vizsgált *B-IX.* fúrásról, ahol az el nem végzett megnyitások miatt még kétkedni sem tudhatunk a műveletek minőségében).

Következtetések, teendők

Az előbbieken alapján szeretném – hangsúlyozottan kívülállólóként – javaslataimat a teendőkre pontokban összefoglalni.

1. Rendszeresen át kell nézni az összes olyan rétegvizsgálatot, amely a megnyitás után nem adott beáramlást, illetve az nem az elvárt eredményt adta. Ellenőrzendő ennek az elvárásnak a realitása is.

2. Valamennyi rétegvizsgálatot elemezni kell; tisztázandó, hogy megfelelően hajtották-e végre a rétegmegnyitást, az alkalmazott eszközök és a körülmények tekintetében egyaránt.

3. Ha ez az elemzés alátámasztja azt a feltételezést, hogy a perforálás minősége jogosan kifogásolható, akkor kilátásba, esetleg tervbe kell állítani a kérdéses kút vagy terület újbóli

megvizsgálását, természetesen gazdaságossági analízissel indokolva.

4. Az újvizsgálás esetére biztosítani kell az adott helyeken legjobban megfelelő megnyitási módszer alkalmazását, figyelembe véve a bel- és külföldi lehetőségeket egyaránt.

5. A jövőre vonatkozólag; általánosan be kell vezetni a perforálások megtervezését. Ez a tervezés térjen ki az összes részletre, tehát a megnyitási eszközök és körülmények megválasztására egyaránt. Ehhez vegye tekintetbe a tároló tulajdonságait, a lemélyítési körülményeket stb. is. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a perforálás célját sem.

6. Siettetni kell a termelőcsővel beépített perforálás, a TCP-módszer bevezetését vagy rendszeres alkalmazását (ha kell, akár bér munkában is).

7. Kísérleteket kell végezni a tömött, repesztést igénylő tárolókban a túlegyensúlyozott perforálás megfelelően kivitelezett módszerével.

IRODALOM

1. *Lebourg, M. F.–Hodgson, G. R.*: A method of perforating casing below tubing. *J. Pet. Techn.*, Dec. 1952.

2. *Bell, W. T.*: Perforating techniques for maximizing well productivity. SPE 10033, 1982.
3. *Regalbuto, J. A.–Riggs, R. S.*: Underbalanced perforation characteristics as affected by differential pressure. OTC 5245, 1986.
4. *Petitjean, L.–Couet, B.*: Modeling of fracture propagation during overbalanced perforating. SPE 28560, 1994.
5. *Dees, J. M.*: Highly overbalanced perforating. *J. Pet. Techn.*, May 1995.
6. Fúrasi naplók, kútkönyvek, személyes tapasztalatok.

A. Jesch. Mech. Eng., Geophysical Consultant: **Should former production test be revised?**

The paper deals with problems, concerning perforation of old wells, where technology of that time had been used. It is also raising the question, that wells, then declared dry, nowadays, with means and methods presently applied, could be made productive. In order to motivate discussion of the subject, a series of three production tests carried out earlier in the Transdanubian region, are being presented.

Külföldi hírek

A horizontális kutak számított hosszának pontosítása interferenciavizsgálatok adatai alapján

A közlemény ismerteti a kútvizsgálati adatoknak a tároló- és rétegfolyadék-adatok felhasználásával való meghatározását. Ehhez a tárolóadatokat három féle változatát és a rétegfolyadék-adatoknak egy sorozatát alkalmazták. A horizontális kút minden esetben a tároló középpontjában helyezkedett el, csupán a megfigyelési pont helye változott. Kétféle interferenciamezést végeztek. A vizsgálatok egyikénél a megfigyelési pont helyét változtatták a horizontális kút hosszában (egyutas vizsgálat), míg a másik fajta vizsgálathoz a megfigyelési pont helye kutanként változott (többkutas vizsgálat).

Az egykutas interferenciavizsgálatokkal a korábbi radiális áramlási adatok alapján a horizontális kút hosszára pontos, ám kissé aláértékelt adat kapható, kivéve azt az esetet, amikor a nyomásregisztráló a kúttalpon van elhelyezve. Az egykutas interferenciavizsgálatokkal a korábban lineáris, majd később pszeudoradiális áramlási adatok alapján a horizontális kút hosszára általában növekvő érték kapható, mivel a nyomásregisztráló elhelyezése eltávolodik a kút közepétől. Az így kapott érték a pontos kúthossznál lényegesen nagyobb lehet, még akkor is, ha minden egyéb tárolódatot megbízható pontossággal ismerünk.

Az egykutas interferencia vizsgálatok a kút hosszának pontosabb meghatározását adják a nagyobb hosszúságú horizontális kutak esetében.

A többkutas interferenciavizsgálatok a horizontális kutak tényleges hosszának megbízható értékelését adják, ha a megfigyelési pont a működő kút közvetlen közelében van. E vizsgálatoknál nem alakult ki korábbi radiális és korábbi lineáris áramlási tartomány, kivéve azt az esetet, ha a működő kút közvetlen közelében létesítették a megfigyelési pontot.

Journal of Canadian Petroleum Technology.

A fúrasi technológia korszerűsítésével növelhető az olajkihozatal

Százezer hordónyira rúg a kinyerhető többletoltajmennyiség azzal az új fúrasi technológiával, melyet a Shell UK Exploration and Production cég az Északi-tengeren lévő East Shetland Basin olajlelőhelyein alkalmazott. A visszamaradó olajmennyiséget jelenleg több mint 400 millió hordónyira becsülik. Számítás szerint az új, dobra felcsavarható termelőcsövet alkalmazó technológiával a közeli néhány év folyamán további 10–20 millió hordó olaj kitermelése várható.

Az új technológiai fejlesztés az olyan kis kiterjedésű tárolók gazdaságos feltárásának a

lehetőségét biztosítja, melyeknek letermelése egyébként eddig nem bizonyult műveletnek. A meglévő kutakban 50 mm átmérőjű, dobról lecsévélhető termelőcső beépítésével talpi hajtású fúrót juttatnak a kúttalpra, ezt a termelőcsőben levezetett sodronyköteles eszközzel működtetik és tájolják.

Az Északi-tengeren ezt az eljárást eddig csak korlátozottan alkalmazták, manapság azonban a legeredményesebb fúrasi módnak számít. E fúrasi programot az offshore fúrásoknál ilyen technológiával elért méterhossz tekintetében világrekordnak könyvelhetjük el.

Journal of Canadian Petroleum Technology.

Hoznek J.

Az RWE-DEA német vállalat Lengyelországban fúr

A Frontier Poland Exploration and Producing Comp.-val együtt a német cég megkezdte Lengyelországban a kőolaj-kutatási műveleteket. Január végén kezdték el az *Orneta-1.* kutatófúrás mélyítését. A cél a kambriumi homokkő elérése 2400 m mélységben. Az elmúlt évben e térségben kiterjedt szeizmikus mérési programot hajtottak végre, ez a szénhidrogén-kutatásra reménykeltő.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

A vagyonbiztonság, vagyonvédelem általános kérdései

BALDER MÁRTON
ETO: 343.7



Dr. Balder Márton
okl. jogász, osztályvezető.
MOL Rt., Százhalombatta.

A közbiztonsági állapotok romlásával, a vagyon elleni bűnözés kiszélesedésével, növekedésével a tulajdonosok (birtokosok) egyre inkább rákényszerülnek, hogy a hatóságok mellett a vagyonuk védelmében egyre nagyobb részt vállaljanak.

Ez alól a MOL Rt. sem kivétel, ezért a szerző célja: bemutatni – az egységes értelmezés és használat érdekében – a vagyonbiztonsággal és vagyonvédelemmel kapcsolatos fogalmakat. Kiemeli a vagyonbiztonság fogalmának lényegét: a vagyon védeltségét, melyet úgy mutat be, mint a vagyon elleni támadások megelőzésének, megszakításának, felderítésének, a keletkezett károk megtérülésének és a károkozó szankcionálásának hatékonyságát.

A vagyon védelmével kapcsolatban szól a védelemről, a védelem komplexitásáról, a hatékonyságáról. Vázlatosan bemutatja a védelem fajtáit és összetevőit. Végezetül ajánlást tesz a vagyonbiztonság és vagyonvédelem fogalmának egységes használatára.

Az emberek akarva, akaratlanul is szinte naponta szembesülnek a romló közbiztonsági állapotokkal, hírt kapnak az egyre brutálisabban elkövetett erőszakos bűncselekményekről, a vagyon elleni bűnözés terjedéséről. Még a legkevésbé tájékozottak is több példát tudnak felsorolni pl. a szénhidrogén-termékekkel kapcsolatos – évekkel ezelőtt soha nem tapasztalt – bűncselekményekről.

Ilyen közállapotok közepette sajnos, a vagyon elleni bűnözés vonatkozásában a MOL Rt. veszélyeztetettsége egyre inkább nő. A vagyonbiztonság romlásával mindenkinek nagy erőfeszítéseket kell tennie a vagyonának megvédésére, és a MOL Rt. igyekszik mindent elkövetni társasági vagyonának megvédésére. Az utóbbi időben a vagyonbiztonság érdekében sok száz milliós beruházások történtek.

Pl. mikrohullámú kerítésvédelmi, videokamerás megfigyelő, mágneskártyás beléptető, video-elektronikus portaszolgálat ellenőrző rendszerek telepítése, automata közúti tartálykocsi-töltő terminálok építése, a töltőállomás üzletág kútkelző személyzet biztonságának technikai eszközökkel és sajtó-kampánnyal történő növelése, vagyonvédelemre szakosodott társaságok foglalkoztatása.

Mindennapi munkánk során gyakran használjuk a biztonság, üzembiztonság, vagyonbiztonság, biztonságtechnika, védelem, vagyonvédelem stb. fogalmakat.

Sokszor tapasztalhatjuk, hogy egy-egy fogalom nem mindenki számára jelenti ugyanazt, előfordul e fogalmak szűkített, illetve kiterjesztett értelemben történő használata.

A továbbiakban némi segítséget szeretnénk nyújtani a vagyonbiztonság és a vagyonvédelem fogalmának értelmezéséhez, tartalmilag egységes használatához.

A *vagyonbiztonság* olyan, állapotot jelző fogalom, amely a vagyonnak – azt bármilyen irányból fenyegető veszéllyel szembeni – védeltségét jelenti. A vagyont fenyegető bármilyen veszélyt támadásnak szokás nevezni, tehát a vagyonbiztonság a vagyonnak a támadások elleni védeltsége.

A *vagyon elleni támadás* megnyilvánulhat: emberi magatartásként, természeti jelenségeként.

Az emberi magatartás lehet valamilyen tevékenység vagy mulasztás, és mindkét magatartásforma lehet a támadó részéről szándékos vagy gondatlan.

A természeti jelenség szinonimájaként esetünkben használhatjuk az elemi csapás fogalmát (tűz, árvíz, földrengés stb.), a lényeg az, hogy ne emberi magatartás következtében jöjjön létre, és fejtse ki hatását.

A vagyon elleni támadások célja vagy következménye a vagyon értékének csökkenése. Az értékcsökkenésen kell érteni a vagyon rendeltetészerű használatából adódó haszonnak a támadás következté-

ben történő elmaradását is. Az elemi csapás formájában megnyilvánuló támadások elemzése nem képezi jelen cikk tárgyát.

Az emberi magatartásként megnyilvánuló támadás rendkívül sok formában történhet: dolog megrongálása, rendeltetészerű használatra – ideiglenesen vagy véglegesen – alkalmatlanná tétele, megsemmisítése, az optimálisnál rosszabb minőségű vagy kevesebb mennyiségű termék előállítás, a tulajdon elvétele, jogosulatlan tulajdonába (birtokába) való átengedése stb. A felsorolás szinte lehetetlen, de felesleges is.

A védetség fogalmát több megközelítéssel lehet meghatározni, válasszuk ki a lehetőségek közül a következőt:

A vagyon *védetségén* a vagyon ellen irányuló támadások

– megelőzésének,

– megszakításának,

– felderítésének, valamint

– a keletkezett károk megtérülésének

– és esetlegesen a *károkozó szankcionálásának* hatékonyságát értjük.

• A *támadás megelőzése* olyan körülmények létrehozása, melyek egy adott támadás céljának, eredményének megvalósulását lehetetlenné teszik.

Pl. fizetési napokon nagy összegű készpénzt kell a pénztárból a kifizetőhelyre szállítani, ahol „borítékolják” és kiosztják az alkalmazottnak. A pénz megszerzése érdekében bekövetkezhet támadás rablás, lopás stb. formájában. Társaságunknál az ilyen támadást megelőzték azzal, hogy az alkalmazottak nem a munkahelyükön veszik fel a fizetésüket, hanem az pénzügyi átutalással jelenik meg a számlájukon.

Nyilvánvaló, hogy a vagyon elleni támadás elhárításának leghatékonyabb módja a megelőzés. A megelőzéshez elemeznünk, értékelnünk kell az adott körülményeket, számba kell vennünk a lehetséges támadások módjait, és úgy kell változtatnunk a körülményeken, hogy a változás következtében minden lehetséges támadás eleve meghiúsuljon. Az adott körülmények megváltoztatására rendkívül sok eszköz, módszer kínálkozik, egy biztonsági zár felszerelésétől a fegyveres őrszig, a korszerű mérés-technikák alkalmazásától a különféle szabályozások elkészítéséig, végrehajtásuk ellenőrzéséig. Elvben minden tulajdon elleni támadás megelőzhető, a gyakorlatban viszont az ideális helyett az optimumot kell keresnünk, vagyis az olyan módszereket, amelyekkel kapcsolatban a támadások gyakorisága, eredményének veszélyessége arányos a megelőzési eszközök, módszerek kezelhetőségével és a létrehozásukra, működtetésükre fordítandó költségekkel.

A megelőzésre tett erőfeszítéseink ellenére is bekövetkezhet a vagyon elleni támadás.

• A *támadás megszakítása* a támadás kezdetének pillanatától a befejezéséig tartó időszak alatti védelmi beavatkozás.

A támadás megszakításával meghiúsítható a támadás, csökkenthető az intenzitása és meg is szüntethető. Ezzel elérhető, hogy a támadás folyamánya – a vagyon károsodása – egyáltalán nem következik be, vagy ha bekövetkezik, nem olyan mértékben, mint akkor, ha a támadás akadálytalanul befejeződhetett volna. Nyilvánvaló tehát, hogy olyan védelmet célszerű létrehozni, amelynek révén azonnal tudomásunkra jut a támadás megkezdése.

A támadás észlelésére rendkívül sok eszköz, módszer áll a rendelkezésünkre, a meteorológiai adatok értékelésétől a videokamerás objektummegfigyelő rendszerekig, az őrkutya alkalmazásától a készletek nyilvántartásának, ellenőrzésének szabályozásáig. A támadás azonnali vagy minél rövidebb időn belüli jelzésén kívül a védelemnek képesnek kell lennie a gyors, megfelelő hatékonyságú reagálásra.

Sajnos, gyakran előfordul, hogy nem jut a tudomásunkra a támadás, és az úgy fejeződik be, hogy védekezés híján eléri célját, bekövetkezik az eredménye: a vagyon értéke csökken.

• A *támadás felderítése* azt jelenti, hogy – többnyire – a támadás következményét észlelve próbáljuk rekonstruálni: hol, mikor, milyen módon, mi vagy ki által stb. történt a támadás.

Pl. ha az üzemanyagtöltő állomás reggeli nyitásra érkező kezelője a kannaszekrények kifeszített ajtóit és az ott tárolt flakonos kenőanyagok hűlt helyét látja, ebből a képből azonnal következtetni tud arra, hogy vagyon elleni támadás (dolog elleni erőszakkal elkövetett lopás) történt: a zárastól a nyitásig terjedő időszak alatt valaki felfeszítette a szekrények ajtóit, és onnan eltulajdonította az árusításra szánt kenőanyagokat.

Elég gyakoriak viszont azok az esetek is, mikor a támadás befejeződött, de a következménye, azaz a vagyon károsodása nem jut tudomásunkra. Gondoljunk csak a csővezetékekből, tartályokból történt lopásokra, amikor az eltulajdonított mennyiségek hiányát pl. a mérési pontatlanság miatt nem észlelik. Hányszor előfordult már, hogy a rendőrség nagy mennyiségű termék eltulajdonítását fedezte fel, de az ellopott termékek hiányát senki sem észlelte, és ezt még az utólagos, célirányos készletellenőrzéskor sem sikerült megállapítani.

Akár a következményükből felismert támadások mozzanatainak feltárása, akár az elkövetés időpontjában tudomásunkra nem jutott támadások tényének utólagos felderítése rendkívül fontos feladat (ez utóbbi tevékenységre általában a gazdálkodó szervezetek is rendelkeznek technikákkal, pl. belső ellenőrzés, készletellenőrzés, leltározás, ugyanakkor a nyomozó hatóságoknak kiemelt feladata az ún. latens - a sértett, a károsult, a hatóság tudomására nem jutott - bűncselekmények utólagos felderítése).

Egy-egy támadás felderítése, lényeges elemeinek megismerése után sok kérdésre kaphatunk választ:

- szükséges-e változtatni megelőzési rendszerünkön?
- a éppen nem működött védelmi rendszerünk a támadás idején; miért nem működött; mit kell tennünk, hogy hasonló „üzemzavar” ne fordulhasson elő?
- képtelen védelmi rendszerünk az ilyen támadások elhárítására?
- hogyan változtassunk a védelem hatékonyságán?

Sorolhatnánk még, de a lényeg az, hogy a támadás felderítése során megismert adatokat elemezve, értékelve intézkedéseket tehetünk a jövőt illetően a hasonló támadások megelőzésére, megszakítására, felderítésére.

A támadás felderítésével lehetőséget kapunk a támadás alatt károsodott vagyon értékének helyreállítására és – ha a támadás jogsértő emberi magatartásban nyilvánult meg – elérhetjük a támadó szankcionálását.

A támadások felderítését illetően a megfelelő jogszabályok adnak eligazítást a hatáskörre (ki végezheti a felderítést), az illetékességre (a hatáskörrel rendelkező szervezetek közül melyik szervezet) és az eljárás mikéntjére. Ennek megfelelően a felderítést részben a társaság saját szervezetei (üzemrendszet, biztonságtechnikai, jogügyi szervek, belső ellenőrzés stb.), illetve állami szervezetek (rendőrség, vám- és pénzügyőrség, környezetvédelmi felügyelőség, bányakapitányság stb.), esetleg önkormányzati szervek végzik.

• A *keletkezett károk megtérülése* nyilván azt jelenti, hogy a támadás következtében csökkent vagyon értékét visszaállítjuk.

A károk megtérülése, megtérítése, megtéríttetése általában valamilyen szabályozott eljárás keretében történik. A szabályozás eléggé sokféle: polgári jogi, büntetőjogi, munkajogi, „belső” (társasági) normatív szabályzat stb. A megfelelő eljárás

rás során visszakaphatjuk az elvett vagyontárgyat (pl. a nyomonkövethetőség a büntetőeljárás alatt lefoglalja az eltulajdonított tárgyakat, és visszaszolgáltatja a tulajdonosnak), megszereshetjük annak ellenértékét (pl. a bíróság kötelezi a károkozót a kár értékének pénzbeni megfizetésére), érvényesíthetjük vagyonbiztosítási igényünket stb.

Anélkül, hogy tovább bizonyítanánk, beláthatjuk, hogy a vagyonbiztonság lényeges eleme a vagyont ért támadás következtében keletkezett károk megtérülése.

• A károkozó szankcionálása azt jelenti, hogy a jogsértő magatartásával vétkeken kárt okozó személyt az arra jogosult (és többnyire kötelezett) hatóság (esetleg munkáltató) jogszabályi keretek között meghatározott hátránnyal sújtja.

A szankcionálásról köteteket lehet írni, itt elégedjünk meg azzal, hogy a mindennapi életben többnyire háromféle szankcióval találkozunk:

- büntetőjogi (pl. szabadságvesztés, pénzbüntetés, közügyektől eltiltás),
- szabálysértési (pl. elzárás, pénzbírság),
- munkajogi (pl. munkaviszony azonnali megszüntetése).

A szankcionálást nem kártérítésre kötelezés helyett, hanem azzal együtt alkalmazzák.

Miért lényeges eleme a vagyonbiztonságnak a károkozó szankcionálása? Azért, mert szolgálja a speciális és generális prevenciót, vagyis egyszerűen fogalmazva: a büntetéstől való félelem remélhetőleg visszatartja a hasonló cselekmény elkövetésétől mind a megbüntetett személyt (speciális), mind másokat (generális). Ezért fontos a szankcionális hatékonysága, amit egyszerűen úgy lehetne összegezni: minden elkövető nyerve el méltó büntetését!

Az eddigiekben azt próbáltuk körvonalazni, mit is kell értenünk a vagyonbiztonság fogalmán.

A továbbiakban nézzük meg: mit tehetünk, mit kell tennünk annak érdekében, hogy a vagyonunk védett legyen a támadásoktól, azaz biztonságban legyen? A válasz egyszerű: gondoskodnunk kell a vagyon védelméről. Következzen hát néhány gondolat a védelemről.

A védelem: céltudatos és folyamatos tevékenység, célja, hogy valamilyen fenyegetettséget elhárítson, vagy legalább következményeit csökkentse, az esemény bekövetkezése esetén tegye lehetővé a normális élet mielőbbi helyreállítását. A védelem komplex tevékenység, amely erő és eszközök igénybevételén kívül a szervezet, a tevékenységi folyamatok és a rezsim-szabályok kialakítását is jelentős mértékben befolyásolhatja.

A védelem komplexitásán azt értjük, hogy a védelem

- minden eleme legyen azonos hatékonyságú,
- összetevői legyenek egymással összehangolva,
- terjedjen ki a teljes tevékenységi körre,
- mértéke a fenyegetettség (vagyon esetében a feltételezhető kár) mértékével legyen arányos.

Teljes biztonságot nyújtó védelmet nem tudunk megvalósítani,

de törekednünk kell arra, hogy minél hatékonyabb legyen a védelem. A védelem hatékonyságát a következő függvényvel ábrázolhatjuk:

Világosan látható, hogy a védelem érdekében eszközölt kezdeti ráfordítások a biztonsági szint (védetség) ugrásszerű emelkedését eredményezik. A ráfordításokkal egy idő után elérhetjük azt a biztonsági szintet, amikor az újabb ráfordítások már alig növelik ezt. Nyilvánvaló tehát, hogy a védelemre fordítandó anyagi eszközök nagyságát úgy kell meghatározni, hogy azzal elérhető legyen az általunk optimálisnak (és nem ideálisnak!) tartott biztonsági szint. Ez elmélyült elemző, értékelő munkát kíván meg, és ennek során mindig szem előtt kell tartani a megelőzés elsődlegességét, valamint a latenciát (amit már a támadások felderítéséről szólva említettünk).

A védelem fajtái:

- nyílt védelem,
- rejtett védelem,
- vegyes védelem (a nyílt és rejtett védelem kombinációja)

A nyílt védelem

- mindenki által érzékelhető, észlelhető, és ebből adódóan
- demonstratív, elretentő (megelőzés!),
- könnyen kiismerhető (a támadók ezért általában nem a védelem erőszakos leküzdését, hanem inkább a kijátszását választják),

- az eredménye nem mérhető (nem tudhatjuk, hányan álltak el a támadástól, a károkozástól, látván a védelmet).

A rejtett védelem

- nehezen felismerhető (nyilván eredményesebb, hatékonyabb a védelem, ha a támadó nem vártan találja magát szembe vele), és ezért

- nehezen kiismerhető (nem biztos, hogy a támadónak megéri azt külön ráfordításokkal felderíteni),

- nincs visszatartó hatása,
- az eredmény jól mérhető.

A vegyes védelem

- a leghatékonyabb, mert a nyílt és a rejtett védelem kombinációjával biztosítani tudjuk előnyeik együttes érvényre juttatását.

A védelem összetevői:

- élő erő (ember),
- rezsimszabályok,
- mechanikai védelem,
- technikai-elektronikai védelem,
- technológiai folyamatokba épített védelem,
- információvédelem.

Azt, hogy a védelmünk milyen összetevőkből álljon, nyilván a védendő vagyon és az azt várhatóan fenyegető támadások figyelembevételével, az elérendő hatékonyság, biztonsági szint meghatározásával lehet tervezni.

Két megállapítást viszont ajánlatos mindig szem előtt tartani:

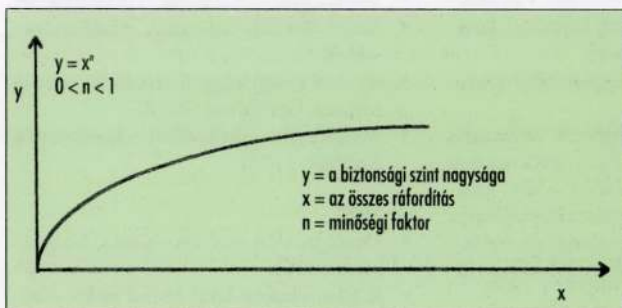
- az ember és a rezsimszabályok nélkülözhetetlen elemei a védelemnek,

- a mechanikai, technikai-elektronikai védelemmel nem helyettesíthetjük az embert és a rezsimszabályokat.

Végezetül - a leírtak alapján a következőket szeretném ajánlani:

A MOL Rt. vagyonbiztonsága mindig a társasági vagyon (ingatlanok, ingóságok, árukészletek, pénz- és pénzhelyettesítő eszközök, szellemi javak, gazdasági, üzleti információk stb.) - bármely fenyegető veszélytől (támadástól) való - védetségét jelentse számunkra.

Ha nem általánosságban akarunk szólni a vagyonbiztonságról, csak akkor használjuk ezt a fogalmat, ha a társasági va-



gyont közvetlenül vagy közvetve fenyegető jogsértő cselekmények (emberi magatartás) elleni védeletről van szó. Más esetekben célszerű – a pontosság okán – meghatározni azt a fenyegetettséget (támadást), amely elleni védeletről szövegszerűen beszélhetünk a vagyonbiztonságról a tűzvédelmi, munkavédelmi, adatvédelmi, ügyviteli, technológiai, biztonságtechnikai stb. szabályozás minőségének, a szabályozás betartásának, betartásának vonatkozásában.

A *vagyonvédelem* fogalmát lehetőleg szűkített értelemben használjuk, értve ezen azt a céltudatos és folyamatos tevékenységet, amelynek célja a MOL Rt. vagyonát fenyegető bűncselekményt vagy szabálysértést megvalósító – támadás elhárítása, következményeinek csökkentése. A vagyonvédelem természetesen kiterjed azokra a személyi tulajdonban lévő dolgokra, amelyek birtokban tartását a társaság objektumaiban megengedték. Célszerűnek tűnik ez az ajánlás már csak azért is, mert a szűkített értelemben vett vagyonvédelemmel a MOL Rt.-nél elsősorban a vagyonvédelmi szervezetek foglalkoznak, így a vagyonvédelem fogalma e szervezetek tevékenységéhez társul. Ugyanakkor a vagyonvédelmi szervezetek egyéb feladatokat is ellátnak, pl. élet-, személyvédelem, a munkafegyelem érvényesülésének elősegítése, rendkívüli eseményeknél a helyszín, a rend biztosítása.

Ha kiterjesztően akarjuk a vagyonvédelem fogalmát használni, nevezzük meg pontosan a tevékenységi kört: pl. tűzvédelem, katasztrófaelhárítás, adat- és információvédelem, vagyonbiztosítás.

Remélhetőleg többen lesznek, akik e cikk elolvasásában eljutnak ideig, és lesznek, akiknek észrevételeit – a szerkesztőség címére – köszönettel várhatja a szerző.

Dr. M. Balder, jurist: General aspects of property security and property protection

With a growing instability in public security, with a widening attention to protect personal belongings against theft proprietors (owners) are in a forced position to participate actively in property protection in addition to authority duties.

This applies to MOL Rt. as well, therefore the aim of the author of this paper is to discuss aspects of property security and protection to create a unic framework for understanding and application. The notion of property security is highlighted that means a protection of property in terms of prevention, intervention, detection of attempts against private goods and the strive for recuperation of losses and for an efficient punishment of the trouble maker.

With reference to property protection complexity and efficiency are the key terms of discussion. Kinds and components of protection are listed.

The author formulates a recommendation for a unic framework to deal with property security and protection.

Szakosztályi hírek

Szakosztály-vezetőségi ülés

1997. október 21-én a MOL Rt. székházában, Budapesten szakosztály-vezetőségi ülés volt, amelynek napirendjén szerepelt:

1. Beszámoló a szakosztály munkájáról. Előadó: *Kovács János* szakosztálytitkár.

2. A tisztújításokkal kapcsolatos teendők megbeszélése. Előadó: *Kovács János* szakosztálytitkár.

3. Egyebek.

A szakosztály vezetőségét (a teljes létszám jelen volt) *Ósz Árpád*, a szakosztály elnöke köszöntötte, majd elhangzott az első napirendi pontban szereplő beszámoló, amely az elmúlt évek (1995-1997) munkáját ismertette. A titkár a szakosztály működésének főbb jellemzőit a következőkben foglalta össze:

- Stabilizálódott a taglétszám (1995-ben 410 fő, 1996-ban 499 fő, 1997-ben 480 fő).
- A működés anyagi feltételei biztosítva vannak.
- A szaklap nemzetközi színvonalúvá fejlődött, kiadásának anyagi háttere megvan.
- A szénhidrogéniparban kutatási és termelési tevékenységet folytató társaságok – élükön a MOL Rt. Kutatás-termelési Ágazatával – nagyvonalúan támogatták a szakosztályt.

- Az előzőekben említett szervezetek elismerik és számításba veszik a szakosztály tudományos-műszaki és hagyományápoló tevékenységét, ennek meggyőző példája volt az 1997. évi bányásznapon a MOL Rt. részéről átadott zászló, amelyre a MOL Rt.-n kívüli társaságok és a Magyar Olajipari Múzeum kötött szalagot.

- A szakosztály – azokban az elnökségi bizottságokban, amelyekbe tagot delegálhatott – aktívan, meghatározó módon vette ki részét az elnökségi bizottsági munkából. Különösen érvényes ez az elnökségi bizottsági munkára.

- A környező országok politikai átalakulása után ismét a kapcsolatok felújítására, illetve új felvételére került sor az új rendszerekben működő testvéregyesültekkel, nevezetesen:

- A németországi Bányász Egyesület Kőolajszekciójával új kapcsolat kialakítása, együttműködés.
- A cseh Olajipari Egyesülettel a kapcsolat folytatása.

A szakosztály a ciklusban sok színvonalas rendezvényt szervezett. Ez a tevékenysége önmagában felülmúlt minden eddigi szakosztályi mértéket, és jelentősen hozzájárult a szénhidrogén-bányászat szakmai ismeretbővítő igényének kielégítéséhez. Közülük is kiemelhető:

1994.
Szénhidrogén-kutatási és -szállítási konferencia, Tihany, 150 fő
Szent Borbála-ünnepség, Szolnok, 200 fő.

1995.
1. Gázkereskedelmi konferencia, Tihany, 120 fő
Privatizációs konferencia, Tihany, 98 fő
Mélyfúrás Konferencia, Tihany, 118 fő
15 éves a Füzessyarmati Kőolaj- és Földgázipari Létesítmény, 250 fő
Szent Borbála-ünnepség, Kiskunhalas 150 fő

1996.
2. Gázkereskedelmi konferencia, Tihany, 200 fő
Vándorgyűlés és kiállítás, Tihany, 500 fő
Szent Borbála-ünnepség, Nagykanizsa, 400 fő
45 éves a nagylengyeli szénhidrogén-bányászat, Gellénháza, 200 fő
Mélyfúrás informatikai konferencia, Szolnok, 120 fő

1997.
Országos központi bányásznapi, Nagykanizsa 450 fő
A felsoroltakon kívül üzemi szakmai na-

pok, 50-80 fő részvételével, helyi szervezetenként fél éves időközökben rendszeresen zajlottak le, összesen hat alkalommal.

A felsorolt rendezvényekből is nyilvánvaló, hogy a szakosztály széles körű együttműködést kívánt megvalósítani az olajipari vállalatokkal. Elsősorban a szénhidrogén-bányászattal összefüggő szakmai kérdésekben kíván a szakosztály a bázisvállalatokkal, társaságokkal együttműködni, segítve azok stratégiai céljainak megvalósítását, avagy egy-egy aktuális műszaki-tudományos feladat megoldását. Mivel a tevékenységi terület nagyrészt lefedi a MOL Rt. ez irányú tevékenysége, valamint a tagság 85 %-a a MOL Rt. munkavállalója, elemi érdeke a szakosztálynak a MOL Rt.-vel való széles körű együttműködés. Ezenkívül kiemelten fontos a MOL Rt.-n kívüli társaságok, illetve a MOL Rt. tulajdonában lévő társaságok tevékenységében és műszaki feladatainak megoldásában való közreműködés az egyesületi keretek adta lehetőségen belül.

Mindkét kapcsolatra a kölcsönösen nyilvánított segítőkészség, elismerés és a társaságok részéről megnyilvánuló nagymértékű támogatás volt a jellemző. A támogatás anyagi eszközökben és erkölcsi vonatkozásban egyaránt megnyilvánult. Összinté szavakkal köszöntötte a szakosztály e támogatást, méltatva, az 5 éves MOL Rt.-t 1996. október 1-jén.

Az elmúlt ciklusban nem sikerült a jövőre vonatkozóan biztosítékot jelentő vezetőutánpótlást kinevelni. 1997-ben az ez irányban szükséges lépések első elemeit megvaló-

sítottuk, azaz bevonjuk a jövőben számításba vehető fiatal tagtársakat a vezetőség közvetlen közelében adódott feladatok végzésébe. Szerintünk a szakosztályi vezetőségének létszámát csökkenteni kell, a feladatirányítást koncentrálni kell néhány vezetőségi tag kezébe, és a helyi szervezetek részére meg kell teremteni és folyamatosan biztosítani kell az egyesületi munka végzésének minden feltételét. Természetesen a központi rendezvények (pl. vándorgyűlések) a jövőben is a szakosztály-vezetőség irányításával és a helyi szervezetek közreműködésével szerveződnek.

A lapkiadási tevékenység is állandó odafigyelést és megújulást igényelt; a nemzetközi színvonal ellenére is további fejlesztő lépések szükségesek, pl. a cikkek aktualitásának megőrzése.

2. A tisztújítással kapcsolatos teendők: a helyi szervezetekben (alföldi, dunántúli, szilárdásvány-kutatási és vízfürési helyi szervezet) november közepéig kell az új vezetőséget megválasztani, a szakosztály pedig november 21-én választ új tisztségviselőket (elnököt, elnökhelyettes, titkárt, főszerkesztőt, választmányi bizottsági tagokat, valamint egy választmányi tagot).

3. A szakosztály-vezetőség jóváhagyta a hazai olajtermelés jubileumi szakmai napjának programját (Bázakerettyén, nov. 28-án), valamint a 60. évet köszöntő jubileumi lapszámot. A továbbiakban szó volt egy daloskönyv kiadásáról is, amely - *Jármai Gábor* tagtársunk gyűjtötte - könyv nemcsak bányász, hanem olajbányász dalokat is tartalmazna, és jövőre készülne el.

Kovács János és dr. Csaba József

„A” szekció

I. díj: *Budainé Ferenczy Zsuzsanna - Pálmai Mária - Almásy Tibor* (stratégia, kontrolling, Price Water House): Üzletirányítás, termelésirányítás. (60 000 Ft)

II. díj: *Tóth Róbert* (stratégia, kontrolling): A MOL Rt. stratégiai irányításának néhány eszköze. (40 000 Ft)

III. díj: *Zelei Gábor* (pénzügy, számvitel): Mérőföldkövek a hosszú távú szindikált hitelek piacán. (30 000 Ft)

Ifjúsági díj: *Saska Mónika - Hajagos Ákos* (pénzügy, számvitel): Konszolidáció a MOL Rt. gyakorlatában. (50 000 Ft)

Küldőnők:

Birnean Erika (MOL Románia): Kockázatelemzés. (25 000 Ft)

Musch Judit - Czunyi Nándor (stratégia, kontrolling): A tervezési rendszer néhány problémája. (25 000 Ft)

„B” szekció

I. díj: *Dr. Csató István - Földes Tamás* (KKTÜ, KUMMI): Új kutatási irány a MOL-ban: süőledékekhez kapcsolódó csapadék kutatása. (60 000 Ft)

II. díj: *Fényes József - Varga János* (HTTÜ): Föld alatti PB-tárolás műszaki megoldásai és lehetőségei Magyarországon. (40 000 Ft)

III. díj: *Gáliz Zsolt* (KFÜ): Világszínvonalú nyomvonal-információs rendszer a KFÜ-nél. (30 000 Ft)

Ifjúsági díj: *Királyné Szabó Katalin - Ördög Tibor - Benke Sándor* (Szegedi Bányászati Üzem): A LO-CAT IITM technológia alkalmazása és fejlesztése. (50 000 Ft)

Küldőnők:

Dr. Jóvér Béla - Hlatki Miklós - Vágó Árpád (DS-fejlesztés, Orosházi Bányászati Üzem, Kiskunhalasi Bányászati Üzem): Motorhajtóanyag magas CO₂-tartalmú földgázból. (30 000 Ft)

Dr. Tibanyi László - dr. Csete Jenő - Balázs István - Boros Ernő - Molnár Gábor (Miskolci Egyetem, Földgáz-kereskedelmi Üzletág): Gázfogyasztások elemzése és hosszú távú előrejelzése. (20 000 Ft)

Pintér Tamás (KFÜ): OTR 2000 számítógépes felügyelőrendszer fejlesztése. (10 000 Ft)

Vehofits Imre (KFÜ): Távvezetékrendszerünk rendelkezésére állásának biztosítása. (10 000 Ft)

Dr. Kiss Bertalan - Marton Tibor - Ábel Ferenc - dr. Tóth József - dr. Kormos László (KUMMI): A szénhidrogén-bányászati korszerű módszerei és ezek alkalmazása. (10 000 Ft)

„C” szekció:

I. díj: *Magyar János - Lengyel Attila - Simon Tibor* (DS-fejlesztés, DUFI): A maradékfeldolgozás megvalósítása a Dunai Finomítóban. (60 000 Ft)

II. díj: *Kovács Mirosláv - Lencse István - Sbek József - Prodnán Miklós* (DUFI): Gázolaj minőségének fejlesztése. (40 000 Ft)

Iparági hírek

MOL szakmai tudományos konferencia '97

Siófok, Hotel Aranyhíd, 1997. október 8-10.

A MOL Rt. szakmai tudományos konferenciát rendezett Siófokon azzal a céllal, hogy a munkatársak lehetőséget kapjanak szakmai tudományos munkájuk, ötleteik, műhelymunkáik bemutatására és megvitatására. Rangos hazai és nemzetközi konferenciákon hallhattuk, hogy a MOL vezető szakemberei számot adnak értékes kutatásairól, bevezetendő vagy már működő szakmai újdonságairól. Ezen a rendezvényen viszont az eredmények rögzítésén kívül számos, még sok vitát kiváltó újdonsággal is találkoztunk, sok kollégának ez volt az első bemutatkozása szélesebb szakmai közvélemény előtt. Szerkesztőségünk tagjai elsősorban a szénhidrogén-kutatással, -termeléssel és -kereskedéssel kapcsolatos „B” szekció munkáját figyelték, ez a konferencia legnagyobb szekciója volt.

A konferencián 150 előadás hangzott el a MOL Rt., a MOL többségi tulajdonú társaságai és az olajiparhoz kötődő egyetemek, intézmények munkatársai részéről, közülük 62 a „B” szekcióban.

A konferencia deklaráltnan folytatni kívánta az olajipar szakmai tudományos hagyományait, tehát egyszerre volt hagyományörző és -teremtő. A konferenciát 2 évente szeretnék megrendezni.

Az alábbiak részeseültek díjazásban:

Konferenciadíj (egyenként 100 000 Ft értékben):

Hajdú Judit - Tóth Péter (pénzügy, számvitel): A saját forrás szerepe a MOL Rt. finanszírozásában.

Keskés Tamás - Kristóf Péter - Vukov Iván (Szegedi Bányászati Üzem): Az algóí segédgáz rendszer optimalizálása.

Dr. Szirmai László - Balai Mária - Csóka Árpád - Forstner János - Galambos László - Katona Antal (DS-fejlesztés, DUFI): FCC-üzemi O-additív katalizátor kifejlesztése és üzemi bevezetése.

III. díj: *Kocsis Zoltán* (Kenőanyag Üzletág): A kenőanyagadalek-gyártás piaci-stratégiai szempontú értékelése. (30 000 Ft)

Ifjúsági díj megosztva:

Dr. József Akos – Bodai László – Sziva Miklós (DUF): Időszerű változások a Dunai Finomító üzemi szintű termelésirányításában. (30 000 Ft)

Tóth Barnabás (DS-piacfejlesztés): A MOL Rt. nagykereskedelmi tevékenysége Ausztriában. (20 000 Ft)

Különdíjak:

Tárai Zoltán (MOLTRANSZ): A NOMIX termékezonosító rendszer alkalmazása a fehérárú-értékesítésnél. (20 000 Ft)

Lakics Lajosné dr. – dr. Bércziné Szabó Julianna (DS-kenőanyag-fejlesztés): Új biológiai vizsgálati módszerek a kenőanyagok minősítésében. (20 000 Ft)

Kisdeák Lajos – Luptákné Jubász Ilona – Aguillárné Vass Erzsébet – Bereczki Judit (Kenőanyag Üzletág, DS-kenőanyag-fejlesztés): Komplex szervíztevékenység a kenőanyag-értékesítés szolgálatában. (20 000 Ft)

Pózna András (Nitrogénművek Rt.): Energetikai rekonstrukció tervezése (10 000 Ft)

A Hotel Aranyhíd által különdíjnak felajánlott kétszemélyes hétvégét a konferencián 4 előadással szereplő *dr. Komlósi Zsolt és dr. Komlósi Zsoltné* nyerték.

A konferencia magas szakmai színvonalára tekintettel a díjazáson felül pályamunkánként 10 000 Ft értékű MOL vásárlási utalványt szavazott meg a konferencia elnöksége.

Érdeklődő olvasóink a konferencia előadásait megtalálhatják az Olajterv Rt., a MOL Rt. békásmegyeri, százhalombattai és szolnoki műszaki könyvtárában.

Kürti Attila

SPE hírek

Vezetőségválasztó szekcióülés

Az SPE magyar szekciója 1997. november 10-én a MOL Rt. székházában, Budapesten szekcióülést tartott a következő programmal:

1. *Trömböczky Sándor* érdekes beszámolót tartott az SPE kongresszusáról (San Antonio), ahol az előadók széleskörűen tárgyalták az olajbányászat aktuális problémáit, és a kongresszus résztvevői sok hasznos információt gyűjthettek a szinte az összes szolgáltatót felvonultató kiállításon. A kongresszuson magyar részről *dr. Gilicz András* előadása hangzott el az algóvi termelés elméleti kérdéseiről.

2. A tagság előzetes véleménye alapján

(mindenki írásban nyilatkozott) a vezetőség összetétele nem változott, a szekcióülés megerősítette a régi vezetőséget. Az „új vezetőség” a következő évre gazdag szakmai programot ígért.

3. Szakma előadás hangzott el *Allen Sinor* részéről, aki a Hughes Christensen cég Drilling Research Managere *High-Performance Drilling Tools* címmel. Előadásának rövid kivonata:

Significant advancements have been made over the last 10 years to improve our understanding of bit and drillstring dynamics. These improvements were possible through the use of laboratory and field test facilities and special downhole subs that can measure and record harmful vibrations. During the past 7 years polycrystalline diamond compact (PDC) bits alone have shown a rate of penetration increase of 60% and a footage increase of 115%, decreasing the overall cost per foot by 35%. Unfortunately, the technical literature is often sparse or the technology is not well publicized. This talk focuses on select drilling technologies that have the potential to make immediate reductions in drilling cost. Some information will be presented that has not been reported in the technical literature or forums. Each SPE section can select from the following topics, depending on the needs of that section:

– Shock absorbers, which offer the potential to reduce drillstring fatigue and improve its life.

– Thrusters, which are used to overcome the challenges of directional drilling and floating operations.

– Liner drilling, which can help overcome difficulties related to wellbore stability through completed sections.

– Wireline coring, which has been improved through advancements in drill bit design and hydraulics.

– Low-torque PBC bits, which can be used to avoid adverse effects on steerability or bit rate of penetration.

– Simultaneous drilling and reaming with bicenter/winged reamer bits, which can be an attractive approach for opening up a hole.

Cs. 7.

Történeti hírek

Fluidumbányászati évfordulók, események, emlékek 1997-ben

krónikarészeiben azokat az eseményeket, évfordulókat soroljuk fel a legrégebbi időtől kezdve mondhatni napjainkig, amelyekről csak évnvi pontossággal van adatunk.

115 éve, 1882-ben Fiumében létesítették az első finomítót. Az 1882. évi XVI-II tc. a finomítóipar fejlődését támogatta adó- és vámszabályaival.

90 éve, 1907-ben építette fel a New York-i Socony-Vacuum Oil CO. a 80 t/év kapacitású almaszfűzitői kőolaj-finomítót.

80 éve, 1917-ben *Böckh János* így írt a szénhidrogén-kutatásokkal kapcsolatban: „... a Nagy Magyar Alföldön ingamérésekkel kell a fúrásra alkalmas helyeket kijelölni”. Továbbá „... az Alföld perem részein geológiai bejárás szükséges... az eddigi tapasztalatok szerint nagy mennyiségű földgáz és kőolajat várhatunk. A különböző boltozatok azonban nem egyforma bőséggel tartalmaznak szénhidrogéneket és így megtörténhet, hogy az első fúrások kevésbé gazdag boltozatokat tárnak fel, mert a gáz- és olajbőség kérdését csakis fúrások dönthetik el...”

70 éve, 1927-ben az Anglo-Persian Oil CO feladta koncesszióját.

(A kutatási jogot biztosítandó szerződés 1920. október 20-án jött létre, melyet az országgyűlés az 1920. évi XLI tc.-kel hagyott jóvá.)

– 1927-ben létrehozták a Gázmérő és Vizsgáló Laboratóriumot [majd 1931-ben a Kísérleti Próbaindólistát, melyek a SZKFI jogelőd Gáztechnikai Kutató Vizsgáló Állomás (GKVA) csírájának tekinthetők.]

– 1927-ben Szegeden „a hőforrást a város fúratta *dr. Pávai Vajna Ferenc* geológus tervei alapján. A kút mélysége 944 m, hőfoka 51 °C” (részlet a szegedi Anna-kút feliratából).

65 éve, 1912-ben végeztek az első geoelektromos mérési kísérleteket; ebben a németeknek és az amerikaiaknak volt jelentős szerepük. A módszer tulajdonképpeni megalapozója *Conrad Schlumberger* bányamérnök volt, aki az 1920-as években végzett úttörő munkát.

60 éve, 1937-ben az EUROGASCO Humble-Truman-Howell típusú graviméterrel végzett gravitációs méréseket Budafapusztán, Győrött, Csömödéren és Pusztaszentlászlón.

– 1937-ben a magyar Kincstár által Pétfürdőn felállított üzemmű alakult ki a kőolaj-finomító ipar (1944-ig változatlan a szervezete).

– 1937-ben a legmélyebb magyarországi fúrás volt az I-2. jelű inkei fúrás 2140 m-es mélységgel.

40 éve, 1957-ben a Kőolajkutató és Feltáró Vállalat (KFV) Alföldi Kőolajfúrásai Üzem néven került az OKGT szervezetebe.

– 1957-ben mélyítették le az L-363. jelű fúrást 4023 m-es újabb országos mélyfúrás rekorddal.

30 éve, 1966-ban jelent meg könyvkiadásban az OBF elnökének 2400/1966. OBF sz. utasítása: „Általános bányászati biztonsági szabályzat. Mélyfúrás, XVII. fejezet”. Az utasítás az V. részen belül 585 §-ban tárgyalta a témát.

Csath Béla

Egyetemi hírek

Az elsőévesek bányajárása

Mindig nagy élmény az egyetemre kerülő elsőéves hallgatók számára, ha úgy érzik, sikerült beilleszkedni az egyetem hallgatóinak közösségébe. Ezen a téren előny, ha valaki az egykori Selmeci Akadémia utódiskoláinak valamelyikében folytatja tovább egyetemi tanulmányait, különösen érvényes ez a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának bármely szakán tovább tanuló diákok esetében. Az egyetemen élő és a hallgatók által ápolt több százéves diákhagyományok mind segítik az elsőéveseknek a beilleszkedést az egyetem polgárai közé, és az egyetem, a kar és a szakma történelmének megismerését.

Míndezeket az ismereteket a balekoltatás keretében kapják meg az egyetemre frissen bekerült elsőévesek, a „hallgatói hierarchia” legalsó helyén álló „pogányok”. Az így szerzett tudásukról kell számot adni a balekvizsgán a firmákból alakult vizsgabizottság előtt. Ha a jelölt a vizsga követelményeinek megfelel, és a megszerzett tudása is megfelelő, akkor pogányból balekká válik.

Az ifjú balekok első ismerkedési lehetősége az igazi bányáélet szépségeivel a bányajáráson adódik. Ennek során az elsőévesek valamely mélyművelésű bányában, a föld alá leereszkedve ismerkednek meg a bányával és a bányászok munkájával.

Ebben az évben a még működő környékbeli szénbányák közül a putnoki, a feketevölgyi és a lyukóbányai bánya fogadta kereken 100 elsőéves balekot és az őket kísérő firmákat.

A bányajárás után, október 17-én tartot-

ták meg a bányajáró szakeketet, ahol a szénporban kellőképpen megedződött balekok részt vehettek az első igazi szakesten. A hagyományokhoz híven, a korszájáról mindenkinek magának kellett gondoskodnia. A szakest jó hangulatához nagyban hozzájárult a *Kőrösi Tamás* által elmondott vidámpohár.

A szakest célját és fő mondanivalóját *dr. Böhm József* komoly poharában fogalmazta meg. A jelenleg nehéz helyzetben levő szénbányák a nehézségeik ellenére is nagy gondot fordítanak arra, hogy az egyetemmel s így a leendő bányamérnök-hallgatókkal kialakult hagyományosan jó kapcsolatot fenntartsák és ápolják. Ez a példamutató magatartás jó és követendő példa az elsőévesek számára, e segítőkészség az egész iparágat is jellemzi.

A bányajárás megszervezéséhez és megvalósításához segítséget nyújtott bányák és iparvállalatok képviselői jelenlétükkel tisztelték meg a szakeketet és emelték színvonalát. Az est folyamán lettek „megkeresztelve” azok a díszbalekok, akiket a balekvizsgán a vizsgabizottság véglegesen elutasított. A jó hangulatot tovább fokozva, a szakeketet a valamennyi résztvevő meglegedésére elkészített krampampuli zárta. Összességében nagyon jó hangulatú és fegyelmzett szakesten vehettek részt a megjelentek.

Kívánom, az idén balekvizsgát tett mintegy 70 elsőévesnek, hogy az első szakestélyre jó emlékekkel és büszkén tudjanak majd visszagondolni a gyűrűavató szakesten, miközben énekelik: Mi pár hónap múlva már felkent fiúk...

✎

Chován Péter

doktorandusz, okleveles gázmérnök

Külföldi hírek

A petrolkémia és a megújuló nyersanyagok

W. Peztny és G. Rossmann tanulmányukban kifejtik, hogy a petrolkémia a gyorsan növekvő világnépesség ellátásának fontos alkotóeleme lehet, és hozzájárulhat eltűnő természetes források fenntartásához. A nyersanyag-lehetőség nagy, mivel jelenleg a kőolajnak csak 7%-át alakítják át petrolkémiai termékekké. A szerzők megállapítják, hogy a természet csaknem kimeríthetetlen nyersanyagforrás az emberiség számára: a becslések szerint évente mintegy 170 Mrd t biomasszát termel. Ennek csak elenyésző töredékét, kb. 6 Mrd t-t használ fel az emberiség. A természet gazdagsága és ennek felhasználói egyenlőtlenül oszlanak el a földön; már ma is százmilliók éheznek, és a technológiák

fejlődésének ellenére a népesség szaporodásával a helyzet még nehezebbé válik. Bár lehet repceből dízelolajat vagy cukornádból etanol gyártani, de az így elvett mezőgazdasági területeken hasznosabban lehetne mást termelni. A népesség növekedésével együtt jár a proteinhiány. E kérdéssel már az 50-es évek óta foglalkoznak az Egyesült Nemzetek és más nemzetközi szervezetek. Protein előállítható szénhidrogénből mikroorganizmusok révén. Már a 60-as, 70-es években kikísérleteztek Angliában és Franciaországban olyan eljárásokat, amelyekben gázolajból n-paraffinokat állítanak elő molekulaszűrőn keresztül, és ezeket bioszintézissel egycellás proteinre alakítják. Metán és metanol is alkalmazható kiinduló anyagként. Jelenleg a drága olaj miatt az így előállított protein még két és félszer kerül többre, mint a szokásos proteinhordozók, és ezért még nem versenyképes. A szerzők több példával bizonyítják,

hogy egyes anyagokat kár mezőgazdasági alapon – a hiányosan rendelkezésre álló termőföldet rosszul kihasználva – előállítani, mert petrolkémiai technológiával gazdaságosabban gyárthatók szénhidrogénekből. Így van ez az etanollal is; például ha 50 000 t etanol akarnak előállítani burgonya erjesztésével, ehhez 173 km² szántóföld kell. Azonban ezen a területen évente 112 000 t gabonát lehetne termelni. Ez az etanol katalitikus úton etilénből és vízből is előállítható, és ehhez csupán 100×130 m terület kell. Hasonló példakkal illusztrálták a természetes és szintetikus szálak előállítását is. Rámutatnak, hogy a petrolkémia ésszerű alkalmazása nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy a népesség jelentős növekedése ellenére is a természetes források tovább szolgálják az emberiséget, és jobb ellátást biztosítsanak.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. júl./aug.

Nagy csőmegrendeléseket kapott a Mannesmann a Jamal-távvezeték építéséhez

A 4400 km hosszú és kereken 25 Mrd DEM költséű távvezeték első vonalához 917 000 t nagyméretű csőre kapott megrendelést a cég. A Mannesmann nagyméretű csőgyártásában ez eddig a legnagyobb megrendelés. A cső főleg 56"-es (1420 mm) és 18,3 mm-től 27,1 mm-ig terjedő falvastagság-méretben készül, hosszvarratos kivitelű. A Gazprom tervei szerint a három párhuzamosan fektetendő távvezeték közül az első – amelyből egy szakaszrészét már üzembe helyezték – három év múlva el kell érje az Odera melletti Frankfurtot. Azután 2005-ig el kell készülnön mindhárom párhuzamos vezeték, az összteljesítményük 51 Mrd m³/év. E vezeték összeköti a fészligeten levő hatalmas földgáztelepeket a német, ill. a nyugat-európai földgázhálózattal.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. júl./aug.

Mérnökutánpótlás a kőolaj- és földgázszakmában

C. Marx és V. Köckritz áttekintést ad a kőolaj- és gázmérnökök képzésében végbement fejlődésről. A szerzők elsősorban az észak-amerikai, a német és részben az orosz mérnök-képzés fejlődését taglalják. A cikk a magyar mérnök-képzéssel nem foglalkozik, egyetlen magyar vonatkozása van, hogy a tudományos kitüntetétek között feltünteteti *dr. Allquander Ödint* is, aki 1987-ben Carl Engler-emlékérmeket kapott a kőolaj- és földgázszakma területén kifejtett munkásságáért.

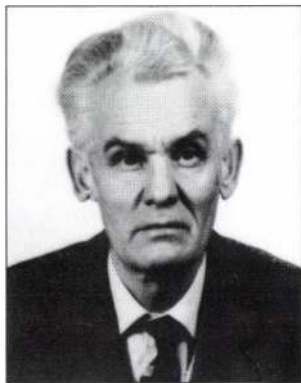
Erdöl, Erdgas, Kohle, 1997. júl./aug.

Turkovich Gy.

Személyi hírek

Köszöntés

70. születésnapja alkalmából köszöntjük



Erdős Imre,

okl. gépészmérnök tagtársunkat, aki tervezője volt az alföldi olaj- és gáztelepek termelőberendezéseinek, és érdemeket szerzett azok megvalósításában.

Köszöntjük továbbá



dr. Juhász József

okl. mérnököt, a műszaki tudomány doktorát, egyetemi tanárt, a Miskolci Egyetem Környezetgazdálkodási Intézetének igazgatóját, a hidrogeológiai és mérnökgeológiai tanszék vezetőjét 70. születésnapja alkalmából.

Mindkettőjüknek erőt és jó egészséget kívánunk!

A szerkesztőség

Külföldi hírek

Rekordhosszúságú fúrómag

A norvég Åsgard-mezőn két, 82 és 83 m hosszúságú magot vettek egy vízszintes fúrásból. Ez volt az első ilyen hosszúságú magvétel ezen a mezőn. A hosszú magok jelentősen csökkentik a költségeket, mivel kevesebb a ki-be építési művelet. A magokat 1540 m mélységből vették a magfúró motoros forgatásával.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Nő a középpárlatok iránti érdeklődés az egész világon

Már a korábbi közleményekben olvashattuk, hogy a dél-afrikai Sasol, együttműködve más cégekkel (pl. a Statoillal) olyan termelőhajó megépítésében vesz részt, melyen a földgázból – a Sasol eljárásával – cseppfolyós, szintetikus kőolajtermékeket állítanak elő az

északi-tengeri földgázmezőkön. A Sasol tárgyalásokat folytat a Quatar General Petroleum Corp. (QGPC) céggel, hogy földgázból középpárlatokat állítsanak elő. Az üzemet Ras Laffanban építenék fel, és az évi kapacitást ke-reken 950 000 t-ra tervezik, Katar kőolajipari minisztere közölte, hogy egy hasonló, 5 Mt/év kapacitású üzem megvalósítási szerződése az Exxon céggel aláírás előtt áll. (Az Exxon cég szerint még csak a tárgyalások vannak folyamatban.) A földgázszintézis iránti érdeklődés az utóbbi időben megnőtt, és mint a Sasol, az Exxon és az amerikai Synpro Petroleum is közölte, az újabb technikai fejlesztésekkel ezek az eljárások versenyképessé váltak.

A Petronas és a Shell hasonló üzem megépítését javasolta Iránnak is. A NIOC mérlegeli három 2,5–5 Mt/év kapacitású, középpárlatot előállító üzem megépítését. Ezenkívül a Shell Bangladesben folytat földgázfeltárást és tervezi ennek hasonló célú feldolgozását. A beruházást 2,5 Mrd \$-ra becsülik.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

Egyesületi hírek

Az OMBKE ellenőrző bizottság 22. ülésének jegyzőkönyve

Időpont: 1997. szept. 17.

Schmidt György határidőre megküldte az okt. 9-i elnökségi ülés pénzügyi helyzetjelentését, illetve az EB közgyűlési beszámolójához szükséges I-VIII. havi állapotjelentést, amely a gazdasági vezető részvételével részletesen megtárgyalásra került. Az anyagot Kovács Árpád által elkészített elemző anyag szellemében kell átdolgozni. Kiemelten fontos kérdések: helyzetünk bemutatása az időarányos tervhez képest szükséges, az új székház anyagi problematikáját külön is kell szerepeltetni, elengedhetetlen a tárgyszerű szöveges magyarázat, illetve kiegészítés, valamint szükséges az éves szintű várható pénzügyi zárás prognosztizációja, értelemszerűen a kinnlevőségek gondjainak, esetleges bizonytalanságának feltüntetésével együtt. Elfogadásra került a gazdasági vezető javaslata, amely szerint a pénzügyi állapotfelmérés most már I-IX. havi adatokat tartalmazzon.

Az ügyvezető igazgató tájékoztatása adott arról, hogy szept. 16-án Kelemen Tamással, a MAL Rt. tanácsadójával műszakilag átvették az új székházat, tehát a vállalt feladat szerződés része teljesült. A 4,5 +0,5 MFt értékű számlából 2,4 MFt kifizetésre került, 2,1 MFt fizetésének határideje szept. 30. amelynek kifizetési lehetősége még nem tisztázott, a 0,5 MFt számlabefogadása később történik.

Az elnökség részére megfogalmazott ajánlásaink:

39.

Az új székház átvételével kapcsolatban tá-mogatjuk az elképzelést, illetve konkrétan javasoljuk, hogy okt. 15-ig az új nagyteremünk-be meghívást kapjanak a legfontosabb párto-ló tagjaink, szponzorcégeink vezetői, bemu-tatandó létesítményünket és feltárandó a tényleges használatbavétel további gondjait. Továbbá javasoljuk, hogy okt. 10-től új székházunk legalább négy órában munkaszerző-déssel foglalkoztatott felelőssel – gondnok-kal – rendelkezze, a teljes átköltözésig min-denképpen, de meggondolandó a hosszabb távú foglalkoztatás is. Értelemszerűen e feladatra egy budapesti lakhelyű nyugdíjasunkat kellene megnyerni, amelynek realizálására az ügyvez. ig. kájon megbízást, aki javaslatát az okt. 9-i ülésen tegye meg.

40.

A 2,2 MFt szja 1% lehetőségével kapcsolatosan javasoljuk, hogy annak felhasználása szigorúan csak kétharmados többségű elnökségi döntéssel legyen lehetséges. Kiemelten is precedens kell teremtenünk ahhoz, hogy be-bizonyítsuk, valóban a legjobb célra és való-ban közös akarattal élünk e felhasználással, mert az hasonló esetben még jobb eredményt hozhat Egyesületünk számára nem csak e tárgykörben, hanem más pénzügytési akcióink alkalmával is. Cél szerű, ha e téma már az okt. 9-i elnökségi ülésen felvetésre kerül.

Kiss Csaba
az EB elnöke

Az OMBKE elnökségének ülése

Az öntészeti szakosztály meghívására, az OMBKE-elnökség soron következő elnökségi ülése 1997. október 2-án az Öntödei Múzeumban volt. Az elnökségi ülés előtt dr. Tardy Pál, az OMBKE főtítkára megemlékezett *Jakoby László* kohómérnökről - születésének századik évfordulója alkalmából -, ismertette életrajzát és méltatva munkásságát, majd *Szombatfalvy Rudolf*, az öntészeti szakosztály elnöke és dr. *Hatala Pál*, a fémkohászati szakosztály elnöke koszorút helyezett *Jakoby László* múzeumban lévő szobrának talpazatára.

Az elnökségi ülés napirendje:

1. Az öntészeti szakosztály munkájának értékelése. Az előadó, dr. *Lengyel Károly* szakosztálytitkár elmondta, hogy az öntészeti szakterületen az elmúlt években erőteljes gazdasági visszaesés következett be. Számos öntöde megszűnt, a maradék privatizációja végbement. Ez a gazdasági átrendeződés kihatott a szakosztály életére is. A tagtársak egy része pályaelhagyásra kényszerült, tizenkét helyi szervezet szűnt meg. A megmaradt helyi szervezetek közül csak kevésben van aktív egyesületi élet, a tagság létszáma 400 körülre apadt. Az elmúlt időszakban a szakosztály számos szakmai rendezvényt, konferenciát szervezett, amelyekből anyagi haszonra is szert tett, így lehetőségük volt a lap és az egyesület támogatására. A szakosztály külföl-

di kapcsolatai közül kiemelkedően jó a nemzetközi öntész szövetséggel való, amelynek 50 éve tagjai. E jó kapcsolatra jellemző, hogy jövőre Budapesten lesz az öntészeti világkongresszus.

A beszámolót követően dr. *Tardy Pál* OMBKE-főtítkár a szakosztály dicséretes tevékenységéért említette a budapesti öntészek életének szervezését, valamint az Öntödei Múzeum támogatását.

2. Az 1997. november 22-i tisztújító közgyűlés előkészületeiről dr. *Tardy Pál* főtítkár és *Böhm József*, az egyetemi osztály elnöke számolt be.

3. *Schmidt György*, az OMBKE ügyvezető igazgatója részéről tájékoztató hangzott el, ennek tárgya az egyesület pénzügyi gazdálkodása volt. Elmondta, hogy az OMBKE az év nyolc hónapja alatt 47,8 MFt árbevételt ért el, ebből költségként 38,4 MFt-ot használt fel. Részletes adatok *1. táblázatban* szerepelnek (a táblázatot *Dóczy Csabáné* állította össze.)

4. Az ellenőrző bizottsági javaslatok megvalósulásának áttekintése. Előadó: *Kiss Csaba*, az ellenőrző bizottság elnöke. A novemberi közgyűlés egyik napirendje lesz az ellenőrző bizottság jelentése. Lapunk erről a közgyűlés ismertetését tartalmazó lapszámban számolt be.

5. Az új egyesületi központ megtekintése. *Schmidt György*, OMBKE ügyvezető igazgató kalauzolásával az elnökség tagjai megtekintették a Bp. Múzeum krt. 3. sz. alatt elkészült új egyesületi központ (az épület harma-

dik emeletén lévő) termet. A felújított épületrész a kivitelezők lelkiismeretes, szép munkáját dicséri. A termekben bútorok még nincsenek, reméljük, hogy jogi tagvállalataink támogatása a bebútorozásnál is megnyilvánul.

Cs. J.

Elnökségi ülés

1997. november 5-én az egyesület új központjában (Bp., Múzeum krt. 3. III. e.) elnökségi ülés volt. Napirenden:

1. A 85. tisztújító közgyűlés elnökségi beszámolójának ismertetése.

Előadó: *Molnár István* főtítkárhelyettes.

2. A tagdíjfizetés mértékére vonatkozó előterjesztés.

Előadó: *Dr. Tardy Pál* főtítkár

3. A jelölőbizottság vezetőjének tájékoztatója.

Előadó: *Dr. Faller Gusztáv* bizottsági vezető.

4. Egyebek

Az elnökségi ülést megnyitotta dr. *Fazekas János* elnök - lévén ez a ciklus utolsó elnökségi ülése - köszönetet mondott az elnökségnek az ügyvezetőséget hathatósan támogató munkájáért, valamint az egyesület érdekében kifejtett ügybuzóságáért, továbbá az elnökségi ülésen részt vevő pártoló tagvállalatok képviselőinek az új központ rendbehozatalát segítő anyagi támogatásáért.

1. Az első napirend kapcsán *Molnár István* főtítkárhelyettes az elnökségi beszámoló írásos anyagának egy-két hibájára hívta fel a figyelmet, majd az elnökség tagjai is megtették észrevételeiket. A javított példányt az egyesület dokumentumtárában helyezik el.

2. Az egyesület elnöksége az 1998. január 1-jétől érvényes tagdíj mértékére vonatkozóan a következőket fogadta el:

Rendes tagdíj: 2400 Ft/év (a külföldiek is ezt a tagdíjat fizetik).

Kedvezményes tagdíj: 1200 Ft/év.

Kedvezményes tagdíjat fizethet: nyugdíjas, egyetemi hallgató, munkanélküli tagtárs, és családtag (ez utóbbiak lapot nem kapnak).

A tagdíjfizetés módjának megállapítása a szakosztályvezetőségre tartozik.

3. *Dr. Faller Gusztáv*, az OMBKE jelölőbizottságának vezetője elmondta, hogy a jelölőbizottság tagjai - *Lóránt Miklós* (bányászati szako.), *dr. Csaba József* (kőolaj-földgáz vízb. szako.), *dr. Pálffy Lajos* (öntészeti szako.), *dr. Mezei József* (vaskohászati szako.), *Gál János* (fémkohászati szako.) és *dr. Böhm József* (egyetemi o.) - egyetértésre jutva, a 85. tisztújító közgyűlésen egy-egy jelöltet javasolnak a közgyűlésre tartozó egyesületi vezetői pozíciókba. A jelöltek kiválasztása nem volt zökkenőmentes, a szakosztályokban több olyan potenciális tartalék van, akikkel a vezetést meg lehetne erősíteni.

4. A továbbiakban dr. *Fazekas János* elnök tájékoztatta az elnökséget.

Az OMBKE gazdálkodási tájékoztatója az 1997. augusztus 31-i állapotnak megfelelően ezer Ft-ban

1. Táblázat

| Megnevezés | 1997. évi terv | 1997. I-VIII. havi | | 1997. I-VIII. h. eltérés | 1997. évi várható |
|------------------------------------|----------------|--------------------|--------|--------------------------|-------------------|
| | | terv | tény | | |
| Nettó árbevétel | 51 000 | 34 000 | 47 872 | + 13 872 | 52 500 |
| tagdíj: jogi 4990 | | | | | |
| egyéni 3988 | 8 500 | 5 667 | 8 978 | - 1 679 | 10 500 |
| támogatás | 200 | 133 | 1 364 | + 1 231 | 2 900 |
| egyéb bevétel | 42 300 | 28 200 | 35 400 | + 7 200 | 39 100 |
| Költségek: | | | | | |
| Anyagi jellegű ráfordítás | 34 240 | 22 827 | 25 049 | + 2 222 | 32 890 |
| Ebből: | | | | | |
| irodaszer | 1 000 | 667 | 368 | - 299 | 1 000 |
| utazás (bel- és külf.) | 2 500 | 1 667 | 1 466 | - 201 | 2 000 |
| posta, telefon, fax | 2 500 | 1 667 | 1 836 | + 169 | 2 650 |
| szolgáltatások | 28 240 | 18 827 | 21 379 | + 2 552 | 27 240 |
| Személyi jellegű ráfordítás | 9 670 | 6 447 | 5 862 | - 585 | 9 670 |
| Ebből: | | | | | |
| teljes munkaidős bér | 4 500 | 3 000 | 2 516 | - 484 | 4 500 |
| egyéb bér (megv. díj) | 2 200 | 1 467 | 1 551 | + 194 | 2 200 |
| személyi jell. egyéb | 270 | 180 | 190 | + 10 | 270 |
| TB | 2 700 | 1 800 | 1 605 | - 195 | 2 700 |
| Értécsökkenés | 40 | 27 | - | - 27 | 40 |
| Egyéb költség | 2 550 | 1 700 | 4 779 | + 3 079 | 5 000 |
| Ebből: | | | | | |
| tagsági díj (FMSZ, CIATF-MTESZ) | 2 000 | 1 333 | 2 273 | + 940 | 2 500 |
| bankktg. | 550 | 367 | 582 | + 215 | 700 |
| szolgáltatás | - | - | 1 800 | + 1 800 | 1 800 |
| Egyéb ráfordítás (8-as) | 2 500 | 1 667 | 2 692 | + 1 025 | 3 000 |
| Összes költség | 49 000 | 32 667 | 38 382 | + 5 715 | 50 600 |
| Eredmény (adózatlan) | 2 000 | 1 333 | 5 490 | | 1 900 |

- Az APEH értesítése szerint az adózók 1 %-ából az egyesület kb. 2,2 MFt többletbevételezhet. Köszönet ezért az egyesületi tagságnak!

- A bányászati szakosztályon belül az egyéni vállalkozók szakcsoportot kívánunk létesíteni, hogy közös problémáinkhoz egymástól és az egyesülettől segítséget kapjanak.

- Az öntészeti szakosztályban működő fémöntészeti szakcsoport szakosztálynak kívánunk átalakulni.

- Az egyesületi zászló új terve elkészült (Benke István segítségével), a tervet a közgyűlésen a tagságnak is bemutatják és elfogadásra ajánlják.

Cs. J.

Részvétel a selmeci szalamander-ünnepségen – szalamander-hagyományok

A szalamander eredetileg a selmeci akadémikusok ünnepi felvonulása volt különösen jelentős alkalmakkor, mint az első üzenetbe helyezés, aknafelavatás, az iskola valamelyik professzorának vagy hallgatójának temetése, a selmeci végzősök elbocsátása stb. Ezt mindig alkonyatkor rendezték, mivel a szalamanderfelvonulás fő hatása a fáklák és a bányászlámpák fényjátéka volt.

A szalamanderfelvonulás magját a bányász akadémikusok képezték. Miután a Bányászati és Erdészeti Akadémiát Sopronba helyezték át 1919-ben, a társadalmi élet a városban hosszú ideig üzenetelt. Határkő volt az 1935-ös év, amikor is a város felelevenítette a régi bányász-hagyományokat. Konstantin és Metod ünnepén ismét megrendezték a városban a szalamanderfelvonulást. Ezt a selmeci Állami Bányász- és Erdészeti Igazgatóság szervezte meg.

A háború félbeszakította a szalamanderfelvonulások sokat ígérő hagyományát. Felújítására 1949. szeptember 10-én került sor, a bányásznap előestéjén. Szalamander-ünnepségeket a bányásznap tiszteletére a következő években rendeztek: 1951, 1961, 1964, 1972, 1978, 1988-tól pedig évente rendezték meg a felvonulást. A leghatásosabb az 1964. évi szalamanderfelvonulás volt, augusztus 26-án, a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémia fennállásának 200. évfordulóján, fényes ünnepségek keretében. A tiszteleti tagok e szalamander-ünnepségen az utolsó, még életben lévő akadémiai végzősök voltak. A fehér hajú, s egymást átkaroló öregek felvonulása megkönyvezte a résztvevőket. A csoportban számos magyar bányász- és erdőmérnök is menetelt.

Az 1988-as felújítás után egyesületünk tagjai több felvonuláson vettek részt, így 1992-ben, a centenáriumi évben is, majd később 1997-ben is vendégek voltunk.

Az 1997. évi ünnepség

Az 1997. évi szalamander-ünnepségre az egyesület tagjai két nagy csoportban indul-

tak. A budapestiek nagy buszához csatlakoztak minibuszokkal a hegyaljai, a nógrádi és a veszprémi helyi szervezetek tagjai. Az Újvár (Leányvár) parkolójából közösen indultunk az ebédre, majd a csoport részt vett a szalamander-ünnepségek megnyitóján a Szent Katalin-templomban. Ez után a magyar delegációt fogadta a város polgármestere, neki adta át dr. Fazekas János elnökünk a városnak ajánlódó Kerpely Antal-mellszobrot.

Az OMKBE fémkohászati szakosztályának kecskeméti helyi szervezete által szervezett második csoport az alkalikus, kénés, 40-52 °C-os vizű Szkleno-fürdő egyik szállodájába utazott, az első csoport tagjai pedig a Rychna-tó partján lévő üdülőben kaptak szállást. A tó a Mikoviny Sámuel főiskolai tanár által az 1750-es években kiépített bányavak rendszerének egyike volt.

A csoportok szálláshelyeiken vacsoráztak, majd egyenruhába öltözve indultak a feledhe-

Másnap reggeli után, újfent az Újvár parkolóját elhagyva a középkorú építésű Klopacska (Kopogató) épület után gyalogos városnézésre került sor. A városban ünnepi műsorral szórakoztatták a különböző zenekarok, népi együttesek, énekkarok – ezek között a mosonmagyaróvári vegyes kórus – az egybegyűlt nagyjedeműt.

A hagyományokhoz híven az ezt követő program a tiszteletadásé, a megemlékezésé volt. Utunk előbb a felső evangélikus temetőbe vezetett, ahol mintegy 100 fő részvételével Péch Antal sírjánál Puza Ferenc emlékezett meg többek között a Bányászati és Kohászati Lapok megindítójáról; az alsó evangélikus temetőben előbb Kerpely Antal akadémiai tanárra, majd Farbak Istvánra emlékezett úgyszintén Puza Ferenc, végül ugyan csak Ő emlékezett meg a Piargi-kapuval szembeni római katolikus temetőben Fallér Károly akadémiai tanárról. Mindegyik sírra



1. kép. Dr. Tardy Pál megkoszorúzza Péch Antal sírját

tetlen színes szalamanderfelvonulásra, itt az OMBKE zászlaja alatt a menetben vett részt az időközben mintegy 250 személyre szaporodó csoport, ebben a diákságot a dunatívárosi és a miskolci hallgatóság képviselte. A csoportot az egyesület elnöksége vezette fel. Menet közben selmeci, bányász- és erdészdelokkal szórakoztattuk az egyre nagyobb számú közönséget, akik az utca két oldalán a járdán állva figyelték a felvonulókat. Jóleső érzés volt, hogy sok helyen megtapsoltak bennünket.

A két és fél órás felvonulás után valamennyi hazai résztvevőt a szakestély helyszínére, a SOUL internátusba szállították a buszok. A szépen, gondosan előkészített nagyteremben dr. Fazekas János elnök vezetésével tartottuk meg a jól sikerült szakestélyünket, ahol az elnökségben foglalt helyet Moravitz Péter kohómérnök, egyesületünk tiszteleti tagja is, aki éveken át szervezte a Selmece látogató tagok programját. A Gadeamus igitur... dallamára hagytuk el a kollégiumot, s a csoportok szálláshelyükre tértek.

nemzeti színű koszorú került, és a síroknál elhangzott a bányász-, kohászhimnusz (1. kép).

Ezután a neoreneszánsz stílusban épült hajdani akadémia épületeihez mentünk; az egyik épületben ma a Vegyipari- a másik épületben az Erdészeti Technikum van. A szabadprogram ideje alatt ki-ki múzeumokat, híres épületeket látogatott meg, egyesek a felújított Óvár épületének gyűjteményét tekintették meg, míg mások a Dionyz Stúr Bányamúzeumban a gazdag geológiai és ásványtani gyűjteményben gyönyörködtek.

A budapesti csoport tagjai ezután a program szerint indultak haza, míg a másik csoport, az általuk szervezett program szerint du. Körmöcbányára és vidékére látogatott el.

Mint mindegyik szalamander-ünnepség, az ez évi is kellemes emlékeket idézett fel bennünk, melyhez hozzájárult az is, hogy mindkét napon kegyeibe fogadott minket a kellemes őszi időjárás.

Csath Béla
tiszteleti tag

Ünnepi kari tanácsülés a Bányamérnöki Karon

A Miskolci Egyetemen a Bányamérnöki Kar tanácsa szeptember 6-án ünnepi nyilvános ülést tartott. A tanácsülésen került sor az elsőéves hallgatók hagyományos hallgatóvá fogadására, a dékáni kézfogóra és a hallgatói fogadalom letételére is. Ennek során az ifjú hallgatók ünnepélyes keretek között esküjükben hűséget fogadtak a karnak, az egyetemnek és a hazának. *Dr. Kovács Ferenc* akadémikus, a Bányamérnöki Kar dékánja kézfogásával megerősítette a fogadalmat tettek számára az alma materbe történő befogadást, ezzel az új hallgatók az egyetem teljes jogú polgáraivá váltak.

Az ünnepi kari tanácsülésen Pro Facultate Rerum Metallicarum kari emlékérem kitüntetésben részesültek azok a kollégák, akik tevékenységükkel jelentősen segítették a Bányamérnöki Kar oktatási és kutatási munkáját, nemzetközi kapcsolatainak erősítését. Ebben az évben a kari tanács döntése alapján:

Jesch Aladár okleveles gépészmérnök a geofizikusról mérnök-képzésben végzett több évtizedes kiemelkedő munkájáért, a magyar szénhidrogénipar és a Bányamérnöki Kar közötti együttműködés ápolásáért, fejlesztéséért,

dr. Heidrich László okleveles gépészmérnök több évtizedes oktatómunkájáért, a szénbányászat és a Bányamérnöki Kar közötti együttműködés ápolásáért, fejlesztéséért,

dr. Jürgen Wolfbauer, a Leobeni Montanuniversität professzora, a Leobeni Montanuniversität és a Miskolci Egyetem közötti oktatási és tudományos kapcsolatok kiépítéséért, ápolásáért és fejlesztéséért vette át a kitüntetését a kar dékánjától.

Az ünnepség keretében a kar oktatói és dolgozói közül a Bányászati Szolgálati Oklevél

arany fokozatát: *dr. Buócz Zoltán* egyetemi docens,

ezüst fokozatát: *dr. Bobok Elemér* egyetemi docens,

dr. Egerer Frigyes egyetemi tanár,

dr. Juhász József egyetemi tanár,

dr. Ormos Tamás egyetemi docens,

dr. Tibanyi László egyetemi docens,

dr. Wallacher László egyetemi adjunktus,

bronz fokozatát: *Csapó Gábor* mechanikus,

Febérvári István tanszéki mérnök,

Namesánszki Károly tanszéki mérnök,

Pásztor József technikus,

vette át. Az okleveleket *dr. Horn János* elnöki főtanácsadó adta át.

Az ünnepség kiemelkedő eseményeként –

az új elsőéves hallgatók elé jó példát állítva – az idén végzett hallgatók számára kiírt diplomaterv és tanulmányi pályázatok eredményhirdetésére és díjkiosztására is sor került.

Az Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvány Kiváló minősítésű diplomamunka-pályázatán:

I. díjat *Szilágyi Donát* okleveles gázmérnök *A TERVAL gáznymósszabályozó irányítása*-sá,

a Környezetvédelmi Innovációs Iroda Különdíját *Petercsák Beatrix* okleveles környezetmérnök *A Gyöngyös térségi ivóvíz-készletek hidrogeológiai védőidomának megtervezése* című diplomamunkája nyerte.

Ez a díj azért érdemel külön figyelmet, mivel a Bányamérnöki Karon ebben az évben végeztek első alkalommal hallgatók a környezetmérnöki szakon. A díjakat *dr. Fekete Jenő* a Környezetgazdálkodási Intézet Innovációs irodájának vezetője adta át.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület által kiírt diplomaterv-pályázat díjait *Kovács Lóránd*, a bányászati szakosztály elnöke adta át a következő hallgatóknak az általuk készített diplomamunka színvonalának elismeréseként:

I. díjas *Széplasz Szilárd* okleveles gázmérnök *A háztartási tüzelőberendezések károsanyag-kibocsátása*,

II. díjas *Böhm Balázs* okleveles környezetmérnök *Az Alsószolcai Kavics Kft. környezet-tisztítás-tanulmánya*,

III. díjas *Boróczki Beáta* előkészítéstechnikai-mérnök a *Hulladék fémporok flotációs szelektív visszanyerésének kísérleti vizsgálata*,

Chován Péter okleveles gázmérnök az *Acélanagyú gázvezetékek korrózióvédelme*,

Kovács Pál okleveles kohómérnök a *Man-gán ötvöztű acélok tulajdonságai* című diplomamunkája.

A „MOL-Tanulmány” Pályázat

I. díjat *Chován Péter* okleveles gázmérnök az *Acélanagyú gázvezetékek korrózióvédelme*,

II. díjat *Széplasz Szilárd* okleveles gázmérnök *A háztartási tüzelőberendezések károsanyag-kibocsátása*,

Szilágyi Donát okleveles gázmérnök *A TERVAL gáznymósszabályozó irányítása* című pályázata nyerte.

A díjakat *Hangyál János* nyugalmazott igazgató, a MOL Rt. tanácsadója adta át.

A Gázszolgáltatók Egyesületének díját:

Chován Péter okleveles gázmérnök az *Acélanagyú gázvezetékek korrózióvédelme*,

Fodor András, okleveles gázmérnök *A digitális térképezés és hálózati nyilvántartás lehetőségei a gázszolgáltatásban*,

Fodorné Kovács Andrea okleveles gázmérnök *A KÖZGÁZ Rt. gázgazdálkodásának elemzése*,

Széplasz Szilárd okleveles gázmérnök a *Háztartási tüzelőberendezések károsanyag-kibocsátása*,

Szilágyi Donát okleveles gázmérnök *A TERVAL gáznymósszabályozó irányítása* című diplomamunkája alapján vette át *dr. Józsa Miklóstól*, a TIGÁZ Rt. igazgatójától, a Gázszolgáltatók Egyesületének képviselőjétől.

Az új hallgatóknak, a kitüntetetteknek, valamint a pályadíjat nyert kollégáknak gratulálunk, további munkájukhoz sok sikert kívánunk.

Jó szerencsét!
Chován Péter

Hazai hírek

Vagyonüzlet

Szeptember 10-én került sor a Kőolajkutató Rt. rendkívüli közgyűlésére és pénzügyi zárására, amelyen a külföldi tulajdonos érdekében a részvények átalakítása történt meg, hogy a névre szóló részvényeket birtokba tudja venni a pályázaton nyertes MB Petroleum Services LLC, az ománi vevő. A közgyűlésen ezen kívül az Igazgatóság és Felügyelő-bizottság, illetve a könyvvizsgáló megválasztása volt napirenden, illetve a Társaság nevének megváltoztatása MB Kőolajkutató Rt.-re.

A pénzügyi zárással véglegesen befejeződött a Kőolajkutató Rt. privatizációja, az ÁPV Rt. kezében csak a munkavállalók részére elkülönített, 10 %-os részvénycsomag maradt, amelynek értékesítési feltételeit az ÁPV Rt. Igazgatósága határozta meg.

A Társaság privatizációs pályázatán nyertes cég, az ománi székhelyű MB Petroleum a Közel- és Távolság-Keleten rendelkezik saját fűrészi megbízásokkal, ezekbe folyamatosan be kívánja vonni a Kőolajkutató Rt.-t, amely több éves sikeres szíriai tevékenysége nyomán elismert és jó tapasztalatokkal rendelkezik a térségében.

A Társaság vételára fejében 4,5 MUSD-t utaltak át az ÁPV Rt. számára, ez a 83,15 %-os részesedésért forintban megközelítőleg 110 %-os árfolyamot és mintegy 900 MFT árbevétel jelent az ÁPV Rt.-nek.

A munkavállalók körülményeit a befektető szerződésben vállalt kötelezettségei szerint javítja, továbbképzést biztosít, a Kollektív szerződést nem változtatja meg, illetve a foglalkoztatási szintet két éves időtartamban 90 %-os szinten vállalta fenntartani.

Az ÁPV Rt. a privatizáció sikerét igen nagyra értékeli, mivel olyan, pénzügyileg is erős, szakmai befektető birtokába került a Kőolajkutató Rt. többségi részvénycsomagja, amely a Társaság továbbélését, működését biztosítani tudja, az eszközök fejlesztését, finanszírozását is vállalva. Ez annál inkább pozitív eredménynek számít, mivel a Társa-

ság hazai piaca változatlanul csökkenő tendenciájú, és természetesen a jelen privatizációt megelőző kísérlet nyomán kialakult botrányos sajtóvisszhang is sokat rontott a cég megítélésén, ugyanakkor ennek ellenére a Társaság pozitív eredményeit megtartotta, jövedelmi helyzete nem romlott jelentősen.

Horn János

Könyvismertetés

A magyar bányászat átfogó történetének a megírására még soha nem került sor. *Wenzel Gusztáv* „Magyarország Bányászatának Kritikai Története” című, 1880-ban kiadott munkája csak bányajogi szempontból levéltári adatokra támaszkodva, a 17. századik ismertette az iparágat. Ezenkívül számos részanyagként készültek monográfiák, történeti összefoglalók különféle területekről. 1996-ban, a Honfoglalás 1100. évfordulója méltó alkalmat adott arra, hogy közreadják a magyar bányászat történetét. Az ország egyetlen iparága, melynek megírták ezredéves történetét és összegyűjtötték hiteles műszaki és gazdasági statisztikai adatait.

A szomszédos államokban a bányászat-történetek már feldolgozták a történelmi Magyarország hajdan világhírű bányászvidékeinek iptörténetét sajátos szemléletük szerint, ezért indokoltá vált, hogy történelmileg teljes körű, hiteles képet kapjunk arról a korról, mely az egész Kárpát-medence iparát és gazdasági alapjait megeremtetette.

Az I. kötet a történelmi Magyarország bányászatáról számol a honfoglalástól napjainkig, bemutatva mind azt az iparpolitikai és gazdasági hátteret, mely befolyásolta a bányai fejlődését, mind a technológiai változások legfontosabb állomásait.

A II. kötet azoknak a bányászvidékeknek és vállalatoknak a történetét tartalmazza, amelyek az ország területén vannak és működtek. Az egyes fejezetek megemlékeznek a jelentős műszaki alkotásokról, és több fejezetben azokról a személyekről, akik jelentősen hozzájárultak a bányai műszaki és gazdasági fejlődéséhez. E kötetben található a bányászathoz kapcsolódó intézményekről és egyéb vállalatokról szóló ismertetések is.

Világos, hogy a magyar bányászat évezredek történetének a megírásával teljességre nem lehetett törekedni, és az I. kötetben csupán vázlatosan összefoglalt fejezetek mutatják be egy-egy korszak bányásztörténetét.

Az I. kötet bevezetőjében a szerkesztőbizottság így írt: „A bányászat jelentőségének, működésének megítélése az évezredek során igencsak változatos volt. Am azok a bányászok, akik ezt a gyakran történelemformáló szakmát művelték-művelik, mindenképpen megérdemlik a társadalom megbecsülését. Munkánkkal nekik is emléket kívánunk állítani...”

A dr. b.c.dr. *Faller Gusztáv*, dr. *Kun Béla* és dr. *Zsámboki László* szerkesztette és 695 oldal-

ból álló I. kötet nyolc fejezetből áll, függelékkel és térképmellékletekkel:

I. A Kárpát-medence hasznosítható szilárd és ásványi nyersanyag előfordulásainak földtani áttekintése. (Írta: dr. *Némédi Varga Zoltán*.)

II. Bányászat az Árpádok korában (896-1301). (Írta: dr. *Zsámboki László*.)

III. Magyarország nemesércbányászatának virágkora (1301-1550). (Írták: dr. *Bánki Imre*, *Molnár László*.)

IV. A bányászat az ország három részére szakadásának idején a 16. sz. közepétől 1711-ig. (Írta: dr. *Szemán Attila*.)

V. Bányászat a szatmári béke és a kiegyezés között (1711-1867). (Írta: dr. *Zsámboki László*.)

VI. A magyar bányászat a kiegyezéstől a II. világháborúig. (Írták: *Csath Béla*, dr. b.c.dr. *Faller Gusztáv*, dr. *Gergely Ernő*, dr. *Kun Béla*, dr. *Zsámboki László*.)

E fejezetben olvasható a „Szénhidrogén-bányászat”-ról írt rész az alábbi időszakokat tárgyalva: Kutatások 1893-ig; Kutatások 1893-1911-ig; Kutatások 1911 után; Aszfalt-tartalmú olajhomok bányászata.

VII. A bányászat a központi tervezéses gazdaságban - előzményekkel és következményekkel. (Írta: dr. b.c.dr. *Faller Gusztáv*.)

VIII. Pillantás a jövőbe. (Írta: dr. b.c.dr. *Faller Gusztáv*.)

A függelék rész a magyar bányászat történeti statisztikai adatsorait, a bányászattal kapcsolatos mértékeket és átszámításukat, valamint a bányászattal kapcsolatos helységek jegyzékét tartalmazza.

A *Benke István* és *Reményi Viktor* által szerkesztett, 752 oldalas II. kötet azoknak a bányászvidékeknek, bányavállalatoknak, intézményeknek és egyéb vállalatoknak a történetét foglalja össze, amelyek az ország jelenlegi területén vannak, bemutatva fejlődésüknek körülményeit és iparpolitikai hátterét. A II. kötet négy fejezet köré csoportosul: A/Szénbányászat

I. A borsodi szénmedence bányászata (írta: *Mándy András* és dr. *Zsámboki László*.)

II. Brennbergbánya (írta: *Reményi Viktor*.)

III. Dorog-Esztergom vidék szénbányászata (írta: *Pál Dénes*.)

IV. A Középdunántúli szénbányászat (írták: *Jármai Ervin*, *Kiss Tamás*, *Kozma Károly*, dr. *Orosz Elemér*.)

V. Mátraalja és Bükkalja lignitbányászata (írták: *Pribula Nándor* és *Szabó Imre*.)

VI. A mecseki feketekőszén-bányászat (írták: dr. *Ács Zoltán*, dr. *Koncsag Károly*, *Mester József*, *Pálffy Attila*, *Solymosi Franciska*, *Szirtes Béla*, *Tiszai László*.)

VII. A nógrádi szénmedence (írta: dr. *Érsek Elek*.)

VIII. A pilisi szénbányászat (írták: dr. *Bánki Imre*, *Tóth Árpád*.)

IX. A tatányai és oroslányi szénbányászat (írták: *deklava Szilveszter*, *Kőbányai Ferenc*, *Nagy György*, *Vér László*.)

B/Érc- és ásványbányák

I. Bauxitbányászat (írta: dr. *Fazekas János*.)

II. Uránércbányászat (írta: *Szomolányi Gyula*.)

III. Érc- és ásványbányászat (írta: dr. *Kun Béla*.)

C/Szénhidrogén-bányászat (írták: dr. *Dank Viktor*, *Kassai Lajos*.)

Iparágunkat érintve e fejezet a következőket tárgyalja:

- szénhidrogén-kutatások 1951-1990 között: az 1951-1960. évi időszak eredményei után az ötéves tervek eredményeinek felsorolásával;

- Magyarország kőolaj- és/vagy földgáz-előfordulásainak listája;

- A szénhidrogén-bányászat műszaki fejlődése; fűrés- és kőolaj-termelési technológia;

- Földgáztermelés: a termelési eszközök fejlődése, kőolaj- és földgázszállítás, az olajipari távközlés, környezetvédelem.

D/A bányászathoz kapcsolódó tevékenységek

I. A magyarországi mélységi vízkutatás (írta: *Csath Béla*.)

A fluidumbányászat másik ágának történeti szakaszai: Bevezetés; A magyarországi vízkutatás fejlődése a II. világháború befejezéséig; A magyarországi vízkutatás fejlődése a II. világháború után 1958-ig; a hazai vízkutatás története 1958-tól napjainkig.

II. Kutatás-tervezés (írta: *Kárpáty Lóránt*.)

III. Bányászati mélyépítés (írta: *Benke István*.)

IV. A bányagépgyártás (írta: dr. *Érsek Elek*.)

A két kötet egyes fejezeteiben közölt fényképek, ábrák teszik színessé a leírtakat. Az irodalmi hivatkozásokban csaknem teljes egészében közreadjuk a magyar bányásztörténet kútforrásait azok számára, akik valamelyik időszakra vagy területre részletebb ismereteket kívánnak szerezni. A kéziratok szerkesztésében és az ehhez kapcsolódó kutatásokban részt vett: az OMBKE Bányászati Szakosztály bányásztörténeti szakcsoportja, Miskolci Egyetem, Központi Bányászati Múzeum, az OMBKE Bányászati veszprémi és mecseki helyi szervezet bányásztörténeti szakcsoportja, Érc- és Ásványbányászati Múzeum, egyéni kutatók és szakértők. Kiadta az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület, melynek ez legjelentősebb kiadványa formai és tartalmi szempontból. Értékét az is bizonyítja, hogy a kiadvány 60%-a előjegyzésben, 85%-a pedig a megjelenés után 5 hónappal elkelt. Az utóbbi években az egyesület olyan kiadványa, amelyhez nem volt szükség anyagi támogatásra.

A kiadvány anyagi alapjainak a megteremtéséhez számos pályázatot adott be a szerkesztőbizottság, de sem az erotikus regényeket is támogató Magyar Könyv Alapítvány, sem a Művelődési és Közoktatási Minisztériumnak a milicentenárium évére meghirdetett kiadványpályázata támogatásra sem méltatta azt a jelentős munkát, mely-

Folytatás a 351. oldalon

Minőségbiztosítás a MOL Rt. gázkereskedelmében

Napjainkban szinte már minden jelentősebb vállalkozás minőségbiztosítási rendszerrel rendelkezik a nemzetközileg elismert ISO 9000-es sorozat valamelyik szabványa szerinti tanúsítással. Ezért is, de főképp a Magyar Energia Hivatal által a MOL Rt. Gázértékesítési Engedélyében előírtaknak megfelelően, társaságunk 1995 nyarán hozzáállított a gázértékesítési tevékenységhez kapcsolódó minőségbiztosítási rendszer kialakításához.

A rendszer kiépítése során a fő nehézséget az okozta, hogy a gázértékesítési tevékenység földrajzilag és szervezetiileg széttagoltan folyik, így a termelési és értékesítési folyamatokat szervezeti egységeként külön-külön kellett meghatározni.

A tevékenységi szintek különbözősége miatt a bányászati üzemek az MSZ ISO 9002, az irányító szervezetek pedig az MSZ ISO 9001 szerinti tanúsítványt célozták meg. Munkánk eredménye, hogy mind az öt bányászati üzemünkben, (Szegeden, Hajdúszoboszlón, Nagykanizsán, Orosházán és Kiskunhalason) már működik auditált minőségbiztosítási rendszer, és további három üzemünkben áll a konkrét megvalósítás küszöbén.

Mit nyújt a fogyasztóknak a minőségbiztosítás?

A gázipar Magyarországon is nemzetközivé vált. A küszöbön álló EU-csatlakozás megköveteli azt, hogy a hazai hálózaton értékesített földgáz minősége mindenben megfeleljen az európai normáknak, különösen azért, mert a hazai termelésen kívül egyre na-

gyobb mennyiségű import földgázt értékesítünk. E célból folyamatosan követjük és honosítjuk a földgáz minőségére és vizsgálatára vonatkozó nemzetközi és európai szabványokat, hogy hatálybalépésükkel egyidejűleg mi is alkalmazásba vegyük őket. Technológiai korszerűsítéseket hajtunk végre a minőség javítása céljából, fejlesztjük minőségellenőrzési rendszerünket, és törekszünk a fogyasztók pontos informálására.

1996 végén Budapesten és Szolnokon irodákat hoztunk létre Gázcentrum elnevezéssel, a MOL Rt. nagykereskedelmi partnereinek korrekt tájékoztatása céljából de ezeken természetesen a lakosság számára is bármikor rendelkezésre állunk. Ugyanitt hagyományos vendégszolgálati tevékenységet folytatunk, így fogadjuk az esetleges reklamációkat is, ezek mindegyikét kivizsgáljuk.

Tapasztalataink szerint a fogyasztók sokszor kiszolgáltatottnak érzik magukat, hiszen még nem sikerült tájékozódniuk azokról az öket védő, szigorú jogszabályi előírásokról, melyek betartása

mind a gázszolgáltató vállalatok, mind a MOL Rt. részére kötelező. E jogszabályok egyike határozza meg a földgáz fűtőértékének folyamatos ellenőrzését is. Világszerte elfogadott eszközökkel és módszerekkel 7-28 percenként végeznek ilyen vizsgálatokat Magyarország egész területén. A bevezetett ISO 9002 szabvány szerinti minőségbiztosítási rendszer további garanciát jelent a vevők számára.

Kérjük Önöket, ha kérdéseik vannak a földgázra, valamint annak értékesítésére, minőségére, árára vonatkozóan, tárcsázzák ingyen hívható telefonszámunkat, ezen munkatársaink készséggel állnak rendelkezésükre!

5000 Szolnok, Kossuth tér 3.
Szolnoki Gázcentrum
Tel.: 06 56 414 502

Budapesti Gázcentrum
1023 Budapest, Zsigmond tér 13.
Tel.: 06 80 403 403 (ingyen hívható)

Évtordulók

December

50 éve, 1947. december 10-én kísérleti jelleggel megkezdte termelését a MAORT lovászi gázkoromgyára. 1947 végén, 1948 elején a gyár naponta 6-8000 m³ földgázt dolgozott fel, átlagosan napi 60-80 kg jó minőségű kormot termelt. A gyár 1948 augusztusától, már nem kísérleti jelleggel, hanem folyamatosan termelt.

60 éve, 1937. december 16-án indult az első olajszállító vonat Ortaházáról, mivel a budafapusztai mező olajtermelésével együtt a termelvényt a finomítóba is el kellett juttatni. Ehhez először meg kellett teremteni a vasúti szállítás előfeltételeit. Bázakerettye és Ortaháza között ezért 13,5 km hosszban 3" átmérőjű szállítóvezeték, Ortaházán pedig vasúti töltőállomást építettek.

55 éve, 1942. december 29-én kötötték meg a koncessziós szerződést az Olasz-Német Ásványolajipari Rt-vel (ONÁRT). A szerződésben a kincstár számára biztosított részesedés: kőolaj 4,6, földgáz 2 és gázolin 2%. A szerződés alapján nemcsak a kutatási és bányászati jogot, hanem a Muraközben feltárt mezőket és termelőket is átruházták.

Cs. B.

A 350. oldal folytatása.

nek költségeit az államnak kellett volna felvállalnia.

A szerkesztőbizottság négyéves munkája során több mint 50 író, lektor és szerkesztő munkáját fogta össze, teremtette meg a kiadvány anyagi feltételeit, szervezte meg a nyomtatást, maga végezte a könyvek szétosztást, csomagolását, szállítását, amiért sem anyagi, sem erkölcsi elismerést nem kapott.

Az I. és II. kötet korlátozott példányszámban még megrendelhető.

Távlati terv, hogy elkészül „A magyar bányászat ezredéves története” III. kötete, melyben tizenegy fejezetben kerülnének feldolgozásra színes képekkel többek között a bányászati szakkönyvek és folyóiratok, a magyar bányászat kiemelkedő személyei, a bányászati vonatkozású képzőművészeti alkotások, bányászati múzeumok, ipartörténeti gyűjtemények, emlékhelyek, földtani gyűjtemények, bányászati érmek, plakettek, bányapénzek, bányászati motívumú bélyegek, Szent Borbála kultusz Magyarországon, bányavárosok címerei, bányászszászok, a magyar bányászat zenei emlékei és a magyar bányászviseletek.

Csath Béla

Külföldi hírek

A kezdő beléscsőoszlop mögötti gyűrűs tér elcementezése

Mélytengeri fúrásoknál, konszolidálatlan rétegsorban való fúrás esetén különleges technológiát alkalmaztak sikerrel a túlnyomásos homokrétegekből való sósvízbeáramlás megfékezésére. A cementpalást kötési folyamata előtti sósvízbeáramlásnak a meggátolása és a hidrosztatikai nyomásnak a laza rétegsor miatt szükséges csökkentése jelentősen megnehezítette a probléma megoldását. Az e követelményeknek megfelelő, nitrogéngázzal való habosítással könnyített cementtejnek kötégysorító adalékkal való kezelése meggyorsította a 40-60 °F vízhőmérsékleten lejátszódó hidratáció kezdetét. A 26" átmérőjű fúróluk stabilizálásához kis vízleadású, kis gélerőjű öblítőszapra volt szükség. A lyukkondicionáláshoz használt öblítőszap gélerőprofiljának a csökkentése – és ezzel a cementtej gyűrűs térbe juttatásának a megkönnyítése – a vízleadást csökkentő keményítő adalék alkalmazásával elérhető.

Journal of Petroleum Technology, 1997. aug.

A fúrési és kútkiképzési folyadékok rétegekárosító hatása horizontális kutakban

Horizontális kutakban az öblítőszap és kútfeltöltő folyadék károsító hatásának mértéke az üzemi adatok tapasztalati eredménye szerint a szkinhatás, az áramlás intenzitása és a hozamcsökkenés alapján meghatározható.

A szkinhatás a horizontális kút kis hossza és permeabilitásának nagy anizotropiahányadosa esetén igen jelentős. Ezzel ellentétben a hosszabb kutakban a permeabilitás kis anizotropiahányadosa esetén viszonylag csekély a szkinhatás. Ha a horizontális kút szkinhatása függőleges kúttal azonos, áramlási intenzitása általában nagyobb az utóbbiánál, ha $\beta < 3,5$.

Journal of Canadian Petroleum Technology, 1997.

A mikrofinom szemcsenagyságú cement előnyei

A De Neef Construction Chemical Inc. előállította az MC500 mikroszemcsésű cementfajtát, mely ultrafinomra őrölt kohóslak és portlandcement összetételéből áll. Kiváló behatolási képessége, nagy szilárdsága és nagy tartóssága van, így alkalmas tárolók nagy nyomással végzett mátrixcementezésére, különösképpen a nagy gáz/olaj vagy víz/olaj hányad esetén végzett rétegekészítésre.

A cement a nagy mélységű, nagy talphőmérsékletű kutakban is megőrzi folyékonyságát. Az ultrafinom szemcsenagyság következtében csekély kiülepedési mértékű, közepes viszkozitású és késleltetett szilárdulási idejű lesz a cementtej. Az ultrafinom szemcsék kémiaiilag aktívak maradnak. Megszilárdulás után a cementkő vízre impermeabilissá válik.

Journal of Petroleum Technology, 1997. aug.

A fogási hely korróziója elkerülhető

A kiterjedt korróziós és mechanikai vizsgálatok rámutattak arra, hogy a fúrócsövek külső felületének sértetlensége döntő fontosságú a korróziós károsodás megelőzése szempontjából. Az új kialakítású csőfogó eszközök nagyszámú, elasztomer ágyazatban támaszkodó, kapaszkodó fogai mentén egyenlő arányban megoszló terhelés minimálisra teszi a fogófelületek bemélyedését a csőfalba, sem károsítja azt. A korrózió megakadályozása céljából alkalmazott, újabban kifejlesztett anyagösszetételű korrózióálló ötvözet (CRA - corrosion-resistant alloys) alkalmazása is hasonló célt szolgál.

Journal of Petroleum Technology, 1997. máj.

Hoznek I.

A szénhidrogén-emissziók csökkentése a talajvíz védelmé érdekében

A Német Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal véleménye szerint az ivóvíz védelmé érdekében érzékelhetően kell csökkenteni az illékony szerves vegyületek emisszióit. Ez különösen érvényes a könnyen illó klórozott szénhidrogénekre és aromás szénhidrogénekre, mint a benzol és a toluol.

A hivatal Víz-, Talaj- és Levegőhigiéniai Intézete egy tanulmányban megállapította, hogy a szerves légszennyező anyagok az esővízzel beszivároghatnak a talajvizet.

A kerekén 2,1 Mt/év (1994) mennyiséggel az illékony szerves káros anyagok Németországban ugyanolyan nagyságrendben vannak jelen, mint a szerves savképzők (többek között a kén-dioxid, a nitrogén-oxid). A levegőben levő illékony szerves anyagok túlnyomóan az oldószerek alkalmazásából, a tehergépkocsi-forgalomból és az ipari folyamatokból származnak.

A talajvíz minőségének befolyásolása a levegőből lerakódó antropogén szerves anyagok által című kutatási projektben legfontosabb anyagcsoportként a könnyen illó klórozott szénhidrogének és az aromás szénhidrogének (benzol, toluol) állnak az érdeklődés középpontjában.

A levegőben ezek az anyagok a napsugárzás hatására átalakulnak. Belőlük klórecetsa-

vak és az aromás szénhidrogénekből nitrofenolok keletkeznek. Ezek az ún. másodlagos levegőkárosító anyagok vízben aránylag jól oldódnak, és így a levegőből az eső kimosza őket. A fák lomb- és tűlevelein a szerves levegőkárosító anyagok még száraz periódusban és ködben is lerakódnak, és azután az esőben lemosódnak. Az esővíz ezért az erdőkben ötszörös nagyságrendig terjedően nagyobb koncentrációban tartalmaz szerves légszennyező anyagokat, mint a szabad területeken. Ez az ún. „kifésülő effektus” a fenyőerdőkben sokkal inkább kifejeződik, mint a lomberdőkben.

Nagy jelentősége van annak, hogy a másodlagos levegőszennyező anyagok közül egyesek azonosak a gyomirtók hatóanyagaival, mint pl. a triklór-ecetsavval és a dinitroorto-krezollal. Mindkét anyag a 80-as évek végéig gyomirtóként volt engedélyezve Németországban. Ezek koncentrációja az esővízben tízszerestől hússzorosig túllépheti az ivóvízben a növényvédők szerekre megengedett határértéket (a 0,1 mikrogramm per liter).

A talajban a mikroorganizmusok igyekeznek a bevitt szerves levegőszennyező anyagokat lebontani, ill. átalakítani. Eközben új szerves anyagok keletkeznek, melyek azután könnyebben eléri a talajvizet. Az így keletkezett anyagok közé tartoznak a triklór-metán (klóroform), a mono-klór-ecetsav és a 2-nitrofenol.

Kimutatták, hogy természetes úton is keletkezik triklór-metán a talajban. Ez függ a talaj típusától, mikrobiológiai aktivitásától és egyéb tényezőktől, hogy adott esetekben mely anyagok és milyen koncentrációban érik el a talajt.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

A cseh Merol vállalat modernizálja a Barátság vezetéket

A Merol megbízást adott a német ILF Mérnöki Vállalatnak a Cseh Köztársaságon át 400 km hosszban futó Barátság távvezeték modernizálására. A 70 M\$ költségű projekt a szivattyúállomások, szerelvényrendszerek és távvezérlő berendezések megújítását tartalmazza. A munkák befejezését 1999-re tervezik; a korszerűsítés alatt a vezetékszakaszcsoportok évi 10 Mt-ról 7 Mt-ra csökkentik.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Lengyelország földgáztermelése megduplázódik

Hivatalos közlemények szerint Lengyelország a jelenlegi 11 Mrd m³/év földgáztermelését 2010-ig évi 22 Mrd m³-re kívánja növelni. Ezzel a belföldi gáztermelés aránya a primerenergia-szükséglet kielégítésében a jelenlegi 8,6%-ról 12-15%-ra nő.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Németországban 2001 után már csak 45 olajmező lesz üzemben

A Német Kőolaj- és Földgáztermelési Szövetség 1997-re az 1996. évhez képest kisebb földgáztermeléssel (kerekén 20 Mrd m³-rel) és ugyancsak az előző évhez képest csaknem azonos, kerekén 2,9 Mt kőolajtermeléssel számol.

Ez évben további 14, többnyire nagyon kis olajmezőt zárnak le. Ezek nélkül a termelő kőolajtelepek száma 53-ra csökken az országban. A szövetség elnöke szerint ezzel a kiigazítási folyamat messzemenően lezárul. A mai tervek alapján 2001-ben még 45 kőolajmezőből fognak termelni. Az elnök közlése szerint a német termelőipar törekszik arra, hogy a földgáztermelést a századforduló után is évi 18-20 Mrd m³-en tartsa. E cél elérésére azonban elengedhetetlen, hogy fokozottabb kutatással újabb készleteket tárjanak fel.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Argentína nagy földgázkezelő üzemének korszerűsítése

A Bahia Blanca melletti üzem fejlesztésre és bővítésére aránylag mérsékelt nagyságú beruházási költséget fordítanak. 60 M\$-os ráfordítással a kapacitást nettó 17 Mm³/d értékkel növelik, és ugyanakkor a tárolókapacitást is bővítik 45 000 m³-rel. Egy ilyen üzem építése egyébként 150 M\$-ba kerülne, de mivel a meglévő infrastruktúra rendelkezésre áll, a költségeket minimalizálni tudják.

A beruházást a Transportada de Gas del Sur S.A. (TGS) végzi, ez Dél-Amerika legnagyobb gáztávvezeték-építő vállalata, s három fővezeték birtokában 54 Mm³/d szállítási kapacitással rendelkezik.

A Bahia Blanca melletti Cerri gázkezelő komplexumban 33 100 kW kompresszorkapacitáson kívül két feldolgozó-, ill. gázkezelő üzem is van. A kriogénüzem kapacitása 23 Mm³/d, az olajabszorpciós üzemé 6,5 Mm³/d. A kriogénüzemben etánt nyernek ki a helyi petrokémiai ipar számára. A bővítéssel a kriogén kapacitást 40 Mm³/d-re fogják emelni, így a teljes kezelő- és feldolgozó-kapacitás napi 46,5 Mm³-re nő.

Oil and Gas Journal.

Két föld alatti gáztárolót létesítenek a Márvány-tenger északi részén

Törökország két földgáztároló telep (Degirmenkö és Kuzcy Marmara) gyors letermelése után ezeket a nyílt tengeren föld alatti gáztárolóvá kívánja átalakítani. A török Turkish Petroleum Corp. erre vonatkozó megbízást adott át a Sofregaz francia cégnek.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Oroszországi vállalat kőolajmezőt tár fel Irakban

Irak és Oroszország szerződést kötött a dél-iraki Qurana olajmező feltárására. A mező kapacitását 600 000 b/d-re irányozzák elő. Az iraki olajipari miniszter, *Amir Mohammed Rasid* szerint a mező készletét mintegy 7-8 Mrd barrelre becsülik. A két ország közötti megállapodás 23 évre szól.

Erdöl, Erdgas, Kohle.

Turkovich Gy.

A szám szerzőinek ismertetésében alkalmazott rövidítések:

GTE Gépipari Tudományos Egyesület
MKE Magyar Kémikusok Egyesülete
MOL Rt. Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság



Petroltraining Alapítvány

A PETROLTRAINING ALAPÍTVÁNY KURATÓRIUMA

PÁLYÁZATOT HIRDET

GÁZLÁNG-DÍJ ELNYERÉSÉRE

A GÁZLÁNG-díj alapításának célja:

Olyan szakemberek munkájának elismerése, akik a hazai, hosszú távú gázellátás biztonsága érdekében kifejtett pozitív tevékenységük során kiemelkedő teljesítményt nyújtanak.

A pályázók köre:

A díjat magyar és külföldi állampolgár egyaránt elnyerheti a kuratórium döntése alapján, ha pályázatát az előírt határidőre benyújtja, vagy a szakmai vezetés ajánlatát megszerzi. (Kollektívák nem pályázhatnak).

A díj:

Évente 1 fő részére 100 000 Ft, amely művészi plakettel jár együtt. A Petroltraining Alapítvány kuratóriuma fenntartja jogát, hogy bizonyos teljesítményszint alatt nem adja ki a díjat.

Az értékelés feltétele:

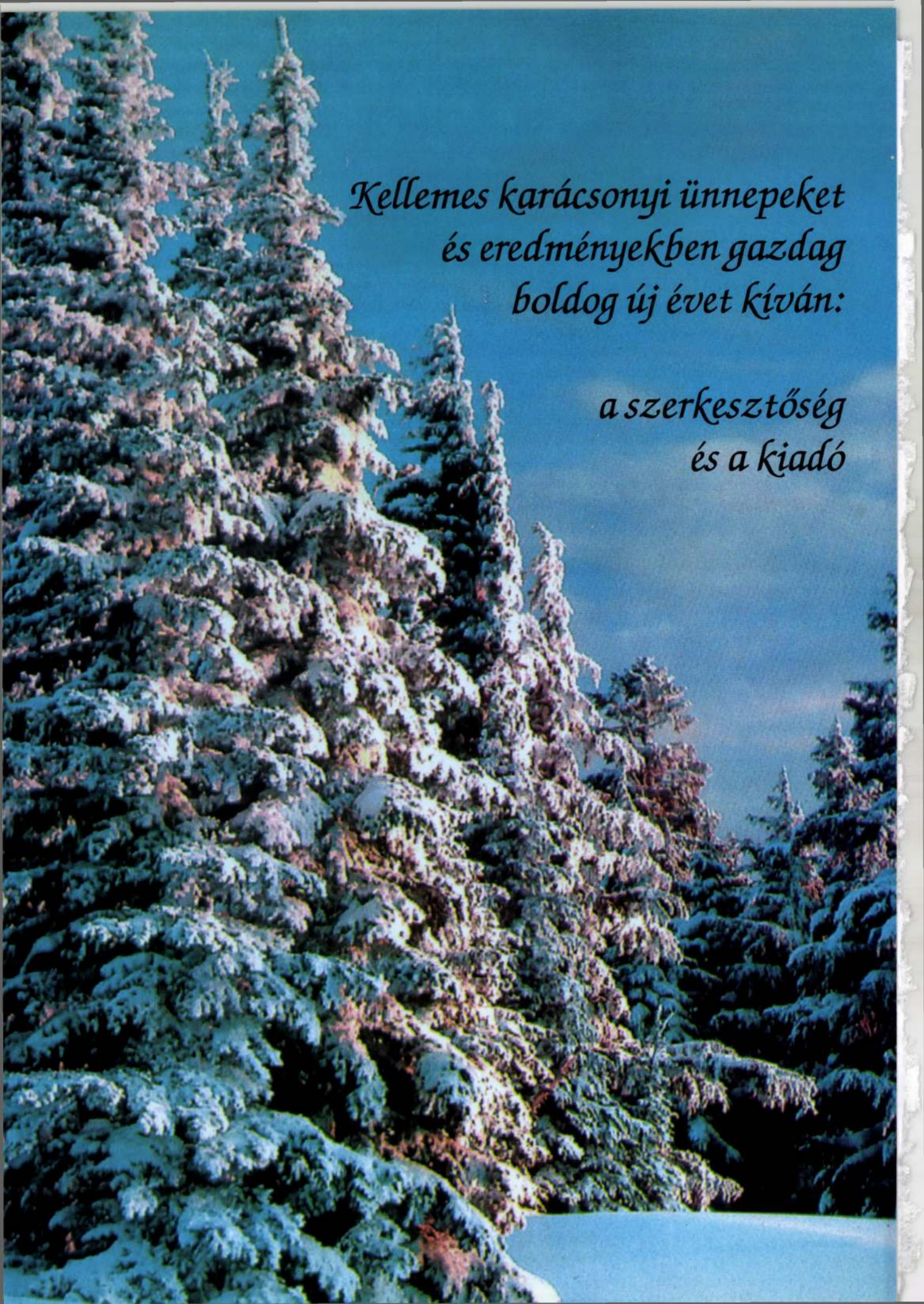
A GÁZLÁNG-díj alapításának céljaként megfogalmazott egyéni teljesítmény dokumentálhatósága.

1998. március 31-ig kell a pályázatot megküldeni az Alapítvány kuratóriuma részére 1507 Bp. Pf. 34.

A díj odaítéléséről az alapítvány fellebbezhetetlenül dönt, 1998. június 30-ig.

Pályázatokat nem őrizzük meg, nem küldjük vissza, a nyerteseket postai úton értesítjük.

A PETROLTRAINING ALAPÍTVÁNY KURATÓRIUMA



*Kellemes karácsonyi ünnepeket
és eredményekben gazdag
boldog új évet kíván:*

*a szerkesztőség
és a kiadó*