

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST

2013/1.

146. évfolyam

1-32. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlap:

Munkában a „Big Wind”

Kiadó:

Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
1051 Budapest, Október 6. u. 7.

Felelős kiadó:

Dr. Nagy Lajos,
az OMBKE elnöke

Felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

A lap a

MONTAN-PRESS

Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.
gondozásában jelenik meg.

1027 Budapest, Csalogány u. 3/B
Postacím: 1255 Budapest 15, Pf. 18
Telefon/fax: (1) 225-1382
E-mail: montanpress@t-online.hu

Belső tájékoztatásra készül!

HU ISSN 0572-6034

A kiadvány a MOL Nyrt. támogatásával jelenik meg.

Kőolaj és Földgáz 2013/1. szám

TARTALOM

Dr. MEGYERY MIHÁLY – GYENESE ISTVÁN:

A pulzációs interferenciamérések hazai alkalmazása, adatbázisa 1

MAGYAR JÓZSEF:

A kitörések elhárításának és felszámolásának
szervezeti, technikai lehetőségei Magyarországon 10

BARABÁS LÁSZLÓ – CSATH BÉLA:

A zalakarosi fürdő születése 24

Köszöntés 23

Hazai hírek 9, 23, 30

Egyesületi hírek 32

Szerkesztőbizottság:

dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FECSER PÉTER, id. ÓSZ ÁRPÁD

A pulzációs interferenciamérések hazai alkalmazása, adatbázisa*

ETO: 622.27 + 622.32

Az elmúlt időszakban a GEOINFORM Kft. és jogelődjei 615 pulzációs interferenciamérést végeztek, és azokat értékelték. A vizsgálatok bevezetését a nagylengyeli repedezett, kavernás olajtároló gázsapkás műveléstervezésének információigénye indokolta, és a mérések gyakorlati, sikeres elvégzését a 10 Pa felbontóképességű hazai kútfej-nyomásmérő rendszer [3] kifejlesztése tette lehetővé.

A pulzációs vizsgálatok olajtelepek, gáztelepek, geotermikus rezervoárok és a környezetvédelmi célból vizsgált víztelepek megismeréséhez szolgáltatottak rétegparamétereket, továbbá számos kútjavítást támogató és a teleprészek közötti kommunikációs vizsgálatra is sor került.

A pulzációs vizsgálatokat zavaró tényezők leválasztását eredményező módszer [4] szerint értékelő szoftverek az elvégzett vizsgálatok értékelhetőségét a hagyományos Brigham [2] értékelési módszerhez képest 18%-ról 78%-ra javították [11]. A jelenleg alkalmazható PulsEx [8] értékelő szoftver a GEOINFORM Kft. tulajdona.

Megvizsgáltuk a PulsEx és a nemzetközileg elfogadott PanSystem szoftverek szimulációs szegmensének kompatibilitását, és megállapítottuk, hogy a két módszerrel azonos feltételek mellett szimulált adatok között az eltérés 1% alatti.

A pulzációs vizsgálatok adatbázisa [11] a vizsgálatok legfontosabb adatait tartalmazza, az adatokat célirányosan csoportosítja, és a vizsgált telepeket bemutatja.

Bevezetés

A szénhidrogéntelegek művelése és a hozatal-növelő eljárások alkalmazásának alapvető feltétele a tá-

rolási viszonyok és a földtani szénhidrogénkészletek – összefoglalva a műveléstervezés alapját képező tárolómodell – minél pontosabb ismerete. Ebben a folyamatban egyre nagyobb jelentősége lett a tárolót megnyitó kutakban az arra vonatkozóan „in situ” információkat szolgáltató tranziensnyomás-vizsgálatoknak, a nyomásalakulásból meghatározott tároló paramétereknek. A nagyszámú nyomásemelkedési/nyomás-csökkenési vizsgálat mellett a 10 Pa felbontású nyomásmérő rendszer hazai kifejlesztésével [3] alkalmazásra kerültek a kutak közötti tárolóterre regionális információt adó pulzációs interferenciamérések is.

A nagyérzékenységű rendszerek alkalmazásba vétele tette lehetővé a kutak közötti interferenciamérés ipari gyakorlatba való bevezetését. A mérések eredményeként általában meghatározhatóvá vált a kutak közötti tárolórész $T = k \cdot h / \mu$ átlagos fluidum vezetőképessége, ill. $S = \Phi \cdot c_t \cdot h$ tárolóképessége. A tárolóképesség a tároló olyan fizikai paramétere, ami a hidrodinamikai vizsgálatok közül csakis interferenciamérésekből határozható meg, ugyanis a T és S értékekből számítható a kúttávolságokkal összemérhető tárolórégiókra jellemző áteresztőképesség és porózitás.



DR. MEGYERY MIHÁLY

olajmérnök, kandidátus, vezető szakértő MGE-, MGTÉ-, OMBKE-, SPE-tag.



GYENESE ISTVÁN

olajbányász technikus, MGTÉ-, OMBKE-tag.

A GEOINFORM Kft. és jogelődjei munkavállalójaként mindketten aktívan részt vettünk az 1976 és 2000 közötti időszakban elvégzett 615 pulzációs interferenciamérés tervezésében, esetenként a kivitelezésében, valamint értékelésében. A mérések tervezése, kivitelezése és értékelése kapcsán sok hasznos gyakorlati tapasztalatot szereztünk, amit e publikációban részletesen kifejtünk. A szakirodalomban [6] közzölt eljárás szerint mutatjuk be egy repedezett, kavernás karbonáttároló két blokkjának eltérő heterogenitását, valamint egy homokkő-tárolóban kivitelezett „pilot-test” hatását a heterogenitás alakulására.

A hazai homokkövekből történő geotermikus energia termelésénél elvégzett besajtolási kísérletek alapján megállapítható, hogy a cirkulációs geotermikus energiatermelésre a repedezett, karsztosodott karbonáttárolók a legalkalmasabb célrétegek. Véleményünk szerint e rétegeknél a fő problémát a termelő- és besajtolókutak hidrodinamikai rövidre záródása okozhatja.

*További információk: http://mta.hu/aat_teszt_1?PersonId=9289, <http://www.gyenesewelltestanalysis.hu>

A geotermikus energiatermelés szempontjából azért fontos a kutak közötti áramlási kép ismerete, mert ha a termelő- és a besajtolókutak között különlegesen nagy a folyadékvezető-képesség (transzmisszibilitás), akkor a termelőkúton a csökkentett hőmérsékletű vizet elnyelő besajtolókút hűtő hatása gyorsan megjelenhet. A pulzációs interferenciamérések hasznos adatokat adhatnak a cirkulációs geotermikus energiatermelés tervezéséhez.

Általános áttekintés

A pulzációs interferenciamérés aktív és megfigyelőkutak között történik, oly módon, hogy az aktív kúton ciklikus hozamváltozást hajtunk végre, és a megfigyelőkúton mérjük a beavatkozás hatására létrejövő nyomásváltozást.

A vizsgálatok eredménye a **transzmisszibilitás**

$$T = \frac{k \cdot h}{\mu}$$

és a **tárolóképesség,**

$$S = \Phi \cdot c_t \cdot h$$

ahol:

k = áteresztőképesség,

h = működő rétegvastagság,

μ = telep-fluidum viszkozitása,

Φ = porozitás,

c_t = teljes összenyomhatóság.

A fenti paraméterek közül a működő rétegvastagság a karotázsszelvényekből általában meghatározható, a telep-fluidum viszkozitása laboratóriumi elemzések alapján számítható, míg a teljes összenyomhatóság a kőzetparaméterek, a telítettségi és fluidumadatok alapján becsülhető. A fenti három adat ismeretében számítható a kúttávolságokkal összemérhető tárolórégiókra jellemző **áteresztőképesség és porozitás.**

Különös jelentőségű a repedezett, kavernás (nem homokkő) tárolók „in situ” porozitásadata, ugyanis ezeknek a tárolóknak a készletbecslése bizonytalan.

A pulzációs interferenciaméréseket befolyásoló zavaró tényezők

A nagy felbontóképességű műszerek alkalmazása megmutatta, hogy a megfigyelőkúton az aktív kút pulzáló termelésváltozásának hatására létrejövő nyomásváltozást számos tényező zavarja:

- Monoton nyomáskomponens, ami a telep általános működéséből adódik; a termelő- és/vagy besajtolókutak hatása, esetleg más mezők művelésének interferenciája.
- A földi árapály periodikus hatása, ami a kőzetfeszültség változásának nyomáseredője. Nagyságát befolyásolja a vizsgált tároló porozitása és a pórusméret megoszlása. Mértéke: 0,1–5 kPa.

c) A napi felszíni hőmérsékletváltozás periodikus jellegű hatása. A hatást a kút felszínre nyúló részében lévő fluidum tágulása, ill. összehúzódása, a sűrűségváltozás okozza. A hatás nagysága a megfigyelőkút közvetlen körzetének áteresztőképességével arányos. Mértéke: 0–30 kPa.

d) A teljesen véletlenszerű nyomásváltozások, így a légnomásváltozások tároló eredője, vagy az elektromos mérőműszerek működési zaja. Tapasztalataink szerint a tárolókban előfordul teljesen értelmezhetetlen zaj is. A felszín felé nyitott kutak barometrikus nyomásváltozási tartománya ± 4 kPa.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a zajösszetevők jelentősen meghaladják a jelenleg alkalmazott memória nyomásmérők 70 Pa-os felbontóképességét, így a műszerek felbontóképességének esetleges javulásától a hidrodinamikai vizsgálatok értelmezhetőségére vonatkozóan lényegi eredményt nem várhatunk.

Megjegyezzük, hogy a fent ismertetett zavaró hatások az egyedi kútvizsgálatok nyomásváltozás-méréseit is zavarják.

A pulzációs vizsgálatok értékelési módszerei

Greenkorn, R. A. et. al (1966) szabadalmaztatták az eljárást.

Brigham, W. E. (1970) alapozta meg a nyomásváltozás észlelhető szinuszos jellegű változások értékelési módszerét. Tervezési módszere alapját képezi a pulzációs mérések tervezésének.

1976-ban a hazai nagy felbontóképességű műszerek [3] fejlesztésével elindultak a pulzációs interferenciamérések kísérleti vizsgálatai. A hazai gyakorlat találkozott a Brigham-módszer korlátozott alkalmazhatóságával, ugyanis a fent ismertetett zajhatások elnyomták az értékelés alapját képező hasznos jelek jelentős részét.

Tóth B. (1978) publikálta a zavarszűrés módszert a pulzációs interferenciamérések értékelésére. A módszer nagy előnye, hogy a periódusok szuperponálása után a teljes pontsorra illesztetten határozza meg a tárolóparamétereket.

Balogh A. (1996) készítette el a PulsEx értékelő programot. A program jelenlegi formájában csak az eredeti környezetben – MS-DOS 6.22, Windows 3.1. (angol, páneurópai) + Excel 4.0 (angol) – működik, de futtatható az újabb gépeken is.

Az elvégzett mérések tapasztalataira alapozott tervezési és kivitelezési szempontok

A tervezési összefüggések

Brigham (1970) megadta a pulzációs vizsgálatok ter-

vezéséhez az összefüggéseket, amelyekkel számítani lehet az optimális vizsgálati ciklusidőt (Δt) és a megfigyelőkúton várható amplitúdó (Δp) nagyságát.

$$\Delta t = 4,5 \cdot 10^3 \frac{S \cdot a^2}{T}$$

$$\Delta p = 0,15 \cdot \frac{B \cdot q}{T}$$

ahol:

a	m	kúttávolság
B	m ³ /m ³	teleptérfogati tényező
Δp	MPa	pulzációs nyomáshullám várható amplitúdója
q	m ³ /d	ciklusonként változó termelési és/vagy besajtolási ütem
S	m/MPa	tárolókéesség (telepadatokból számított érték)
Δt	min	ciklusidő
T	$\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$	transzmisszibilitás (hidrodinamikai adat)

A tervezés megbízhatóságát a kútpárok által ellenőrzött tárolórész geológiai, tárolómérnöki ismertségi foka is befolyásolja. A PulsEx (1996) program a Brigham-összefüggésekből kiindulva képes a várható nyomásváltozást szimulálni, így a tervezést interaktív módon elősegíteni.

Az elvégzett pulzációs vizsgálatok értékelhetőségének megoszlása

Az elvégzett 615 pulzációs vizsgálatból [11] 105 vizsgálatnál a megfigyelőkút nyomásválaszán látható a periodicitás, így ezek a mérések értékelhetőek *Brigham* (1970) módszerével. 376 vizsgálat csak *Tóth B.* (1978) zavarszűrési módszerével volt értékelhető, míg a vizsgálatok közül 136 nem adott rétegeparamétert.

Szemponatok a vizsgálatok értékelhetőségirátájának növelésére

Megjegyezzük, hogy a 136 rétegeparamétert nem adó mérések egy része, $\approx 30\%$ -a, nagyon fontos információt adott a vizsgált tárolórész áramlástani helyzetére, ugyanis ezen mérések célja volt annak megállapítása, hogy a két kút között létezik-e hidrodinamikai kapcsolat. A hidrodinamikai kapcsolat megjelenése egyértelmű válasz a kérdésre, ha a kapcsolat nem mutatható ki, a mérés értékelése több szakterület együttműködését igényli.

A pulzációs vizsgálatok értékelhetőségét hátrányosan befolyásoló tényezők

– A nagy zsugorodású kőolajjal telített telepnél a nyomáshullámokat a közvetítő kőolaj tulajdonságaiban beálló változás eliminálja.

– A tároló nagymértékű heterogenitása. A vizsgálat megtervezése előtt nyomásemelkedés-méréssel célszerű meghatározni az aktív és a megfigyelőkúttal ellenőrzött tárolórész transzmisszibilitását (T). Amennyiben a pulzációs vizsgálat célja a rétegeparaméterek meghatározása, a két kút transzmisszibilitásának hányadosa ne haladja meg a 0,2–5 tartományt.

– Gázsapkával rendelkező olajtelepnél a két kúttal ellenőrzött tárolórész nem érintkezhet gázsapkával, ugyanis a nyomásváltozás a gáztest felé eliminálódhat.

– Hasonló okok miatt víztárolók vizsgálatánál a célterület vízrendszere feszített legyen.

A mérések értékelhetőségét növelő intézkedések

– Az aktív kútnál periodikus termeltetéssel és/vagy besajtolással hozzuk létre a tárolóban a nyomásváltozásokat. A periódusidők pontos dokumentálása a vizsgálat értékelhetőségének feltétele. A művelet alatt a mérést irányító személyzet állandó felügyelete elengedhetetlen, ugyanis tapasztaltuk, hogy más szakterület személyzetének dokumentációja nem célirányos, sokszor pontatlan.

– Törekedni kell a termelési és/vagy besajtolási ütemek maximalizálására.

– A megfigyelőkúton a kútban lévő gázfázis jelenléte hátrány, mert a gáz kis kompresszibilitása miatt a mérés alatt alternáló áramlást indukál, torzítva a jelet. Célszerű a kútban lévő gázt lefűtatni és a kutat olajjal feltölteni.

– Vízkút vizsgálatánál a kútfejet célszerű gáztömör zárásra kialakítani, így a légkör felé szigetelni, azért, hogy a sztochasztikusan és időnként periodikusan is jelentkező légnyomásváltozás ne hasson a kúton keresztül a kúttalpra.

– Az adatok téves értékelésének elkerülésére a periodikus (a hőmérséklet és a luniszoláris) zajhatások és a pulzációs periódusidők egybeesését ki kell zárni, ezért nem szabad 4–8, 10–14 és 20–28 órák közötti periódusidőket alkalmazni.

PulsEx szoftver [8]

A hazai kifejlesztésű PulsEx szoftverrel – egy specifikus, pontosan a pulzáció ciklikusságát kihasználó zavarszűrési eljárással (zavarszűrési, fokozatos közelítési értékelési módszer) – a zavaró hatások leválaszthatók, és a hidrodinamikai kapcsolat meglétét bizonyító pulzációs jelleg kiemelhető [4]. A periódusok számának (n) növelésével a jel/zaj viszony \sqrt{n} -szeresére növelhető. A szoftver homogén áramlástani modellt feltételezve kiszámítja a vizsgált tárolórész transzmisszibilitását (T) és tárolókéességét (S). A hidrodinamikai vizsgálatok közül csak az interferencia-mérés ad tárolókéességet.

A pulzációs jelkeltés, ami általában azonos idejű termelést és zárást jelent, önmagában leszűri a tároló általános nyomásváltozását, azonban a sztochasztikus változásokat leválasztó zavarászűrűsés értékelési módszer növelte meg jelentősen a vizsgálatok értékelhetőségét, a hazai tapasztalatok szerint 17%-ról 78%-ra [4, 11].

Az értékelés feltételezései:

- a hidrodinamikai rendszer homogén, izotróp, izoterm, végtelen kiterjedésű, az áramlás síksugaras;
- az áramló fluidum kissé összenyomható, paramétereit a nyomástól függetlenek;
- a nyomáseltérések eloszlása normális.

A pulzációs vizsgálatok értékelő szoftverjének ellenőrzése

1996 után a pulzációs vizsgálatok értékelése a PulsEx szoftverrel történt, az összefüggéseket a PanSystem szoftverrel ellenőriztük. Az ellenőrzésre az adott állapot, hogy mindkét programcsomag rendelkezik szimulációs résszel. Tekintettel arra, hogy a két program alapösszefüggései azonosak, ugyanakkor a programokat különböző időpontban, különböző szerzők készítették, így a szimulációs eredményeknek bizonyos határon belül egyezniük kell.

A szimulációs részek sajátosságai:

PulsEx szoftver

A szoftver az értékelés eredményeként kapott T: transzmisszibilitás és S: tárolóképeség alapján a műveleti idő függvényében szimulálja a nyomásváltozást, azt grafikusán és digitálisan is megjeleníti. Az értékelés feltételeit az előzőekben már felsoroltuk.

PanSystem szoftver

A szoftver a tranziens nyomásváltozások elemzéséhez és a tervezési szimulációhoz képes 5 kutat és 5 réteget különböző határfeltételekkel figyelembe venni. A pulzációs termelés hatását a vizsgálat tervezési részében szimuláltuk. A PulsEx határfeltételeitől annyiban térünk el, hogy a szimulációnál megadtuk mind az aktív, mind a megfigyelőkútra, a kúthatás figyelembevételére az r_w : kútsugarat, a C_s : kúttárolási tényezőt és az s : szkint.

Megállapítható, hogy azonos határfeltételek mellett 3 kútpárt (víz-, olaj- és gáztermelő) vizsgálva a PanSystem és a PulsEx szoftverekkel szimulált adatok között az eltérés 0,2–0,8%. Értékelhető tárolóparamétereknél az eltérés hatása elhanyagolható. A kismértékű eltérés egyik oka lehet az, hogy a PanSystem úgy az aktív, mind a megfigyelőkút körzetének és kúttérfogatának hatásait is számításba vette.

Az adatbázis (11)

Az adatbázis a vizsgálatokat időrendi sorrendben tartalmazza. Az adatbázis oszlopszám szerinti tartalma:

- Az 1. oszlop a vizsgálatok sorszáma.
- A 2. oszlop tartalmazza a pulzációs hatást keltő aktív kutak jeleit.
- A 3. oszlop a pulzációs hatást mérő megfigyelőkutak jelét és számát tartalmazza.
- A 4. oszlop az egyedi vagy kútcsoportos vizsgálatok kezdetének dátuma.
- Az 5. oszlop az aktív és megfigyelőkutak közötti távolságot tartalmazza.
- A 6. oszlop egy termelési-zárási periódus ideje.
- A 7. oszlop az aktív ciklusok átlagos termelési vagy besajtolási üteme. A negatív előjel a besajtolást mutatja.
- A 8. oszlop a pulzációs nyomáshullám átlagos amplitúdóját tartalmazza.
- A 9. oszlop az értékelés egyik eredményét, a transzmisszibilitást mutatja.
- A 10. oszlop a tárolóképeséget tartalmazza.
- A 11. oszlop jelölései az alkalmazott értékelési módszerre utalnak. A Br jel szerinti méréseket a Brigham [2] érintőszerkesztéses módszerével értékeltük, a TB azt mutatja, hogy dr. Tóth Béla [4] zavarászűrűsés módszerével történt az értékelés. Amennyiben nem kaptunk rétegparaméter megadására alkalmasnak ítélt korrelációt a pulzációs művelettel, úgy azt n-nel jelöltük.
- A 12. oszlop jelölései a vizsgált tárolóra vagy a mérés céljára utalnak. Az Oil jel az olajtelepek vizsgálatára vonatkozik, a Gas a gázmezők kútjainak jele, a Therm a termikus energiát adó telepre utal, az Env a környezetvédelmi célból vizsgált víztárolókat jelzi. A Rep a kútjavítást támogató mérések jele, a Cont a telepreszek közötti kapcsolat vizsgálatának céljából kivitelezett mérést mutatja.

Az adatok csoportosítása

Az adatokat a vizsgált tárolók és a műveletek szerint csoportosítottuk és elemeztük.

A pulzációs vizsgálatok statisztikai adatai

Rétegparaméter-meghatározás	Mezők száma	Vizsgálatok száma	Paramétert adó vizsgálat		Nem homokkő típusú tárolókőzet		
			db	%	Mezők	Vizsgálatok	%
Olajtelepek	15	356	266	74,7	10	313	87,9
Gáztelepek	5	16	14	87,5	4	15	93,8
Geotermikus tárolók	8	22	20	90,9	6	14	63,6
Környezetvédelem	12	134	103	76,9	12	134	100
Összes	40	528	403	76,3		476	90,2

Az alábbiakban a pulzációs vizsgálatok értékelhetősége szempontjából ismertetjük az egyes telepeket, a tapasztalatainkat összegezzük.

Az olajtelepek

Algyó mező pulzációsan vizsgált telepei felsőpannon homokkötőrétegek. Az olajtelített területeken elvégzett 33 pulzációs vizsgálat 76%-os értékelhetősége azt mutatja, hogy a hasonló tárolók kezdeti állapotában sikerrel kísérhető meg a vizsgálati módszer alkalmazása, ugyanis az üzemi hozamok pulzálásával még Brigham-módszerrel is értékelhető nyomásváltozások jönnek létre.

Fontos tapasztalat, hogy az *Alg-636, -637, -691* kutakban vizsgált Tisza-1 telep nagy zsugorodású kőolajat tárol ($B_0 = 2!$), és a pulzációs nyomáshullámokat elnyeli a közvetítő olaj tulajdonságaiban beálló változás.

Az *Alg-596* kút 100 m-es körzetén belül mélyített 4 kúton történt micelláris olajkihozatal-növelő kísérlet alatt a területen a beavatkozás hatását intenzíven vizsgáltuk pulzációs mérésekkel. A mérésekből a terület heterogenitásában beálló változásokra következtethünk, amiről a későbbiekben számolunk be.

Demjén olajmezőn föld alatti elégetést kíséreltek meg, az olajkihozatal növelése érdekében. A mező az olajat soktelepes, töredezett homokkőben tárolja, a termelési mechanizmus kimerüléssel volt. A mérésekkel a besajtolásra kerülő levegő útjának előrejelzését kíséreltük meg. A vizsgálatok eredménytelensége azt mutatja, hogy a Demjén-i bonyolultságú és leművelt tároló többfázisú állapotában a pulzációs interferenciamérésektől nem várhatunk értékelhető rétegeparamétereket.

Dorozsma olajmező a pulzációs vizsgálatok ideális céltelepe volt, az elvégzett 55 mérés 80%-a értékelhető. A vizsgálatok időintervallumában a mező még a művelés kezdeti állapotában volt, az olajfázis telítetlen állapotából következett az, hogy a kutak csak az oldott gáztelítettségnek megfelelő gázhozammal termeltek. A mező tárolóközete döntően komplex porozitású metamorfít.

A vizsgálatok közül 5-öt eltérő periódusidővel megismételtünk, a pulzációs ciklusidő növekedésével növekvő tárolóképeséget és csökkenő transzmisszibilitást kaptunk. Megállapítható, hogy a termelési idő növekedésével fokozódó mértékben mobilizálódik a komplex porozításban tárolt olaj.

Dubrava és **Gajári** olajmezőket az akkori Csehszlovákiában fedezték fel, a pulzációs vizsgálatokat és azok értelmezését szervizmunkára vonatkozó szerződés keretében végeztük.

Kelebia olajmező telítetlen olajat tárolt karbonátos kőzetben.

Kiskunhalas-ÉK gázsapkás metamorfít tárolóköze-tű olajtároló. Az elvégzett 14 vizsgálat 29%-a volt érté-

kelhető. 10 esetben nem lehetett korrelációt megállapítani az aktív kúton keltett pulzációs hatás és a megfigyelőkúton mért nyomásváltozás között. Ezeknél a méréseknél a nyomásváltozás a gáztest felé eliminálódott. A *Kiha-ÉK-33-2* kútpár közötti reprodukálhatóan sikeres mérés oka az, hogy a gáztest és a vizsgált olajteleprész között a gázáramlást korlátozó betelepülés volt. Ezt igazolta a kutak termelés közbeni elgázosodási folyamata is.

Nagylengyel olajtároló az 1950-es és 1960-as években a hazai olajtermelés döntő hányadát adta. A mező az 1970-es évekre kimerült, és tervbe vették a mesterséges gázsapka létrehozatalával a kőolaj-kihozatalnövelést.

A mező tárolóközete repedezett kavernás karbonát. A tároló művelése alatt összegyűlt jelentős geológiai, termelési ismeret ellenőrzésére fogadókészség volt a pulzációs vizsgálatok kifejlesztésére és üzemi alkalmazására. A mérési, értékelési és értelmezési folyamatot részletesen az [5] publikáció mutatja be. A tanulmány a NL-I-IV és a NL-VIII blokkok pulzációs méréseinek tárolómérnöki értelmezését adja, számítva a porozításokat, és becsülve a mezőrészek maradék olajtartalmát is. A tanulmány utal a heterogenitások hatására, amit a „heterogenitás” fejezetben megpróbálunk számszerűsíteni.

A mezőn elvégzett rétegeparaméter-meghatározási célú 225 vizsgálat 77,8%-a volt értékelhető. Ha a hozamnövekedéssel és/vagy kedvezőbb zajhatások mellett megismételt és eredményt adó 14 sikertelen vizsgálatot elhagyjuk, úgy a vizsgálati szám 211-re, és az értékelhetőség 83%-ra változik.

Ortaháza-K telítetlen olajmező tárolóközete repedezett karbonát. A pulzációs hatások egyértelműen mérhetőek és értékelhetőek voltak. A 8 vizsgálat mindegyike értékelhető eredményt adott.

Pusztapáti, Ruzsa, Sávoly, Szank és Üllés olajmezőkön néhány kútpáron kivitelezett pulzációs vizsgálat tervezését, megvalósítását és értékelését a tároló művelését irányító megrendelések szerint végeztük.

Gáztelepek

A vizsgálati szám 16, az értékelhetőség 87,5%. A pulzációs vizsgálatok tervezési, mérési és értékelési eljárását sikerrel adaptáltuk a **Budafa mélyszíni** CO₂-telep és az **Üllés-gázcsapadéktelep** kútjaira.

Áttörést a **Zsana-É** föld alatti gáztároló kútjainak kikapcsolásánál lehetett elérni, itt igény volt a nagy hozammal végrehajtott kapacitásmérésre, ahol a növekvő hozamú termelési ciklusokat azonos idejű zárás választja el egymástól. Az izokrón kapacitásmérés tulajdonképpen pulzációs tranziens nyomáskeltés a tárolóban, amit a megfigyelőkutakban egyértelműen lehetett mérni memóriaműszerekkel, a PulsEx értékelő szoftver pedig

kezeln tudja a kapacitásmérés alatt ciklusonként változó hozamot [8]. A Zsana-É mezőben mind a kapacitásmérő aktív, mind a megfigyelőkutakon PanSystem szoftverrel értékelt egyedi kútparaméterek álltak rendelkezésre, összehasonlítani és együttesen elemezni lehetett az egyedi kútmérések és a pulzációs vizsgálatok eredményeit.

Geotermikus tárolók

A **Bogács, Bük, Hahótederics, Lébénymiklós, Pusztaszentlászló, Szegvár és Zalakaros** telepeken végzett 22 mérésből 90,9% adott értékelhető eredményt.

Környezetvédelmi mérések

A vizsgálati szám 134, az értékelhetőség 76,3%.

A környezetvédelmi pulzációs méréseket a bauxitbányászati vízkiemeléseknek tulajdonított *Hévízi-tó* hozamcsökkenése és az eocén szénbányászati program keretében mélyült bányák vízbetörései generálták. A pulzációs vizsgálatokkal az áramlási rendszereket determináló karbonátos kőzetekben lévő víztárolók regionális paramétereit kívánták megismerni. A paramétereket a *Hévízi-tó* felé való folyadékáramlás elemzéséhez alkalmazták. A vízveszélyes bányák körzetének rétegparaméter-meghatározásait a vízbetörések megelőzéséhez, az új bányanyitások vízvédelmi tervezéséhez rendelték. A *Bodai Aleurolit Formációban* végzett pulzációs vizsgálatok a nagy radioaktivitású hulladék-elhelyezési kutatásaihoz szolgáltattak alapadatokat.

A kútjavítások támogatása [7]

A **Nagylengyel mező** mesterséges gázsapkájára alapuló kizozatal-növelő eljárás gázbesajtolással a sérült kutak igazolt javítása után vált lehetővé. A *NL-9* felszínen és mélyben is sérült kút javításához lefúrták a *NL-9F1* és *NL-9F2* irányított ferde kutakat. A felszínközeli víztárolók ellenőrzésére az ún. *NL-9* segédkutak képezték ki. A kútjavítás folyamán a műveletek támogatására és eredményeinek ellenőrzésére 41 pulzációs mérést végeztünk.

Az *NL-9F1* és *NL-9F2* kutakkal az *NL-9* kút eredeti furatát közelítették meg. A ferde kutakban egy-egy különböző homokkőben lévő víztárolót nyitottak meg oly módon, hogy a megnyitott tárolók között hidrodinamikailag záró márgabetelepülés volt. A pulzációs interferenciahatások mérhetősége igazolta, hogy az egy-egy ferde kútban nyitott, márgaréteggel elválasztott homokkőtárolók között a hidrodinamikai kapcsolat csak az *NL-9* kút eredeti furatán keresztül jöhetett létre. A megmérhető nyomásváltozások alapján megállapítható volt, hogy az *NL-9* kút folyadékvezető szakasza mind a nagyságrendekkel nagyobb áteresztőképességű

olajtároló, mind a műveleti szakasz felett levő víztárolók felé hidrodinamikailag zárt vagy korlátozott kapcsolatú.

A tárolórészek közötti hidrodinamikai kapcsolat vizsgálata

A kezdeti telepállapotban a teleprészek közötti hidrodinamikai kapcsolat megmérésének módszere a pulzációs interferenciamérés. Azoknál a telepeknél, ahol a termelés hatására nyomáscsökkenés jön létre, a nyomástrendek alakulására alapozott szimulációs eljárások kimutathatják a teleprészek közötti hidrodinamikai kapcsolat mértékét vagy annak hiányát.

Azoknál a tárolóknál, ahol a termelés hatására telepnomás-csökkenés nem jött létre, például a **Nagylengyel tároló** jelentős részén, a teleprészek közötti kommunikációs kutatásokban alkalmazásra kerültek a pulzációs vizsgálatok. A műveletekbe vonandó tároló részek és a kutak kijelölése teljes körű tároló elemzést igényelt.

A vizsgálatok egy része határozott hidrodinamikai kapcsolatot mutatott ki a teleprészek között.

Azonban voltak olyan vizsgálatok, ahol a pulzált és a megfigyelt teleprészek között nem volt megmérhető kapcsolat. Az ilyen eredmény további komplex tároló elemzést, indokolt esetben módosított mérési programmal való vizsgálat-ismétlést igényel.

Az elvégzett 45 kommunikációkutatásból 33 mérés a **Nagylengyel olajmező** egyes blokkjai közötti hidrodinamikai kapcsolat megismerésére irányult.

A heterogenitás

A tároló heterogenitásának hatásával a tárolóval és kútvizsgálattal foglalkozók találkozhatnak. A heterogenitások leírásában nagy fejlődés tapasztalható, amióta az elektronikus memóriaműszerek és az értelmező szoftverek rendelkezésre állnak. A heterogenitások miatti áramlástan inhomogenitások leírására két alapvető szakirodalom vállalkozott:

Tatiana D. Streltsova: Well Testing in Heterogeneous Formations (1988) és

Dominique Bourdet: Well Test Analysis: The Use of Advanced Interpretation Models (2002).

Mindkét könyv hivatkozik a pulzációs vizsgálatok tervezésével és értékelésével foglalkozó angol nyelvű publikációkra. Megállapítható, hogy a szerzők ismerik és ismertetik a zajforrásokat, de a *Brigham-* [2] értékelést nem lépték túl. Feltételezhető, hogy csak a látható az érintőszerkesztésre alkalmas nyomáshullámok értékelését alkalmazzák.

Streltsova [6] a tárolók heterogenitásával a pulzációs vizsgálatok területén is foglalkozik. Kifejti, hogy a tároló heterogenitását az ún. késési idővel arányos dif-

fuzivitás $\eta = T/S = k/\Phi\mu c_i$ alapján célszerű vizsgálni, ugyanis a pulzációs vizsgálatok értékelési folyamatában a diffuzivitásból származtatjuk a $T = kh/\mu$ transzmisszibilitást és az $S = \Phi c_i h$ tárolóképeséget is.

A heterogenitás hatásának szemléltetésére két példát mutatunk be.

Az 1. táblázat a Nagylengyel I–IV. blokkra, a 2. táblázat a VIII. blokkra publikált T, S és η adatokat tartalmazza, megadva a számított átlagértékeket és a szórásat az [5] publikációban foglaltak szerint. Látható, hogy a T-nek és az S-nek, mint származtatott értéknek, nagyobb a fajlagos szórása, mint az η -nak.

Összehasonlítva a két tároló paramétereit, megállapítható, hogy a geológiai képpel és a termelési tapasztalatokkal összhangban a VIII. blokk heterogénebb, mint az I–IV. blokk.

Az adatsorokon további elemzést végezve a különbség még markánsabban kimutatható. Az olajtárolókat leíró adathalmazok vizsgálatának általánosan elfogadott módszere, hogy az adatokat sorba rendezve a felső és alsó tartomány 10–20%-át elhagyva vizsgáljuk a maradékot.

A NL–I–IV. blokk diffuzivitás (η) szerint sorba rendezett adatsorából 2–2 adatot elhagyva, a NL–VIII. blokk 9 adatából 1–1 adatot elhagyva, a maradékon elvégezve a statisztikai elemzést, a 3. táblázatban [5] lévő átlagos paramétereket és szórásértékeket kapjuk.

Az **Algyő mező** Szeged–1 szintjén 1979–1980-ban

micelláris olajkihozatal-növelő kísérletet végeztek. A központi Alg–596 kút körül 100 m-en belül kiképezték az Alg–214, –478, –597 és –598 kutakat. Az Alg–596 központi kutat megfigyelővé kiképezve a környező kutakból 4 pulzációs vizsgálatosorozatot indítottunk. A 4. táblázat tartalmazza vizsgálatosorozatunként a transzmisszibilitás, a tárolóképeség és a diffuzivitás értékeit, a vizsgálatosorozatok szerinti átlagadatokat és szórásokat. Az 1979. jan. 18-i kezdeti mérések adatai szerint a vizsgált tárolórész megközelíti a homogén állapotot. A kísérlet során a tárolóba juttatott vegyszerek hatására az adatok szórása, így a tároló heterogenitása növekvő tendenciát mutatott.

Összefoglalás

1) A GEOINFORM Kft. és jogelődei 615 pulzációs interferenciamérést végeztek és értékelték. A vizsgálatok bevezetését a Nagylengyel repedezett, kavernás olajtároló gázsapkás műveléstervezés információigénye kezdeményezte, és a 10 Pa felbontóképességű hazai kútfejnyomásmérő rendszer kifejlesztése tette lehetővé.

2) A nemzetközi publikációkban leírtak szerint a vizsgálatok értékelésére kidolgozott Brigham [2] érintőszerkesztéses módszert nem váltották ki hatékonyabb módszerrel [10].

3) A pulzációs vizsgálatokat zavaró tényezők leválasztását adó módszer [4] szerint értékelő szoftverek az elvégzett vizsgálatok értékelhetőségét a hagyományos

1. táblázat: Pulzációs mérések publikált eredményei a NL–I–IV. blokkon [5]

Sorszám	Kútpár		T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	S (m/MPa)	η ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{MPa}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)
	Megfigyelő	Aktív			
1.	NL–380	NL–57	3,81 E+05	7,99 E-02	4,77 E+06
2.		NL–93	3,87 E+04	3,81 E-03	1,02 E+07
3.		NL–184	1,31 E+05	6,49 E-03	2,02 E+07
4.		NL–198	1,06 E+05	3,57 E-03	2,97 E+07
5.	NL–118	NL–47	3,05 E+05	3,71 E-03	8,22 E+07
6.		NL–59	4,93 E+05	1,10 E-02	4,48 E+07
7.		NL–177	1,06 E+06	3,10 E-02	3,41 E+07
8.		NL–180	3,87 E+05	2,39 E-02	1,62 E+07
9.	NL–97	NL–185	1,10 E+06	7,99 E-03	1,37 E+08
10.		NL–186	9,25 E+05	2,48 E-02	3,73 E+07
11.		NL–187	1,03 E+06	1,52 E-02	6,75 E+07
12.		NL–188	3,07 E+05	6,27 E-03	4,90 E+07
13.		NL–189	8,54 E+05	2,38 E-02	3,59 E+07
14.		NL–195	1,21 E+06	9,14 E-03	1,33 E+08
15.	NL–67	NL–94	1,70 E+04	6,77 E-04	2,51 E+07
16.		NL–121	6,24 E+04	1,01 E-03	6,18 E+07
17.		NL–178	1,99 E+05	9,29 E-03	2,14 E+07
Átlag			5,06 E+05	1,54 E-02	4,77 E+07
Szórás			4,241 E+05	1,901 E-02	3,873 E+07
SD (%)			83,86	123,57	81,26

2. táblázat: Pulzációs mérések publikált eredményei a NL–VIII. blokkon [5]

Sorszám	Kútpár		T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	S (m/MPa)	η ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{MPa}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)
	Megfigyelő	Aktív			
1.	NL–378	NL–275	1,07 E+07	1,01 E-01	1,05 E+08
2.		NL–281	2,30 E+05	4,46 E-03	5,16 E+07
3.		NL–300	7,24 E+06	3,31 E-01	2,19 E+07
4.		NL–351	1,77 E+07	3,99 E-02	4,43 E+08
5.	NL–373	NL–203	3,96 E+06	3,72 E-02	1,06 E+08
6.		NL–333	6,19 E+06	2,64 E-02	2,34 E+08
7.		NL–386	3,34 E+06	1,04 E-02	3,21 E+08
8.	NL–371	NL–246	6,13 E+05	1,19 E-02	5,15 E+07
9.	NL–266	NL–297	7,23 E+05	1,91 E-02	3,78 E+07
Átlag			5,63 E+06	6,46 E-02	1,52 E+08
Szórás			5,697 E+06	1,040 E-01	1,477 E+08
SD(%)			101,27	160,99	96,88

3. táblázat: A NL–I–IV. és VIII. blokkok szűrt adatainak összehasonlító eredménye

	NL–I–IV. blokk	NL–VIII. blokk
T	4,51 E+05	3,67 E+06
SD%	84,74	102,61
S	1,24 E-02	3,01 E-02
SD%	83,36	110,22
η	4,04 E+07	1,30 E+08
SD%	49,53	82,96

Brigham [2] értékelési módszerhez képest 18%-ról 78%-ra javították [11].

4) A PulsEx szoftver összefüggéseit a PanSystem szoftverrel ellenőriztük. Megállapítható, hogy azonos határfeltételek mellett a PanSystem és a PulsEx szoftverekkel szimulált adatok között az eltérés 0,2–0,8%, ez elhanyagolható. Az eltérés oka az lehet, hogy a PanSystem úgy az aktív, mind a megfigyelőkút körzetének és kúttérfogatanak hatásait is számításba vette.

5) Az eredmények együttes bemutatására az alapdokumentumokból adatbázist [11] hoztunk létre, ami időrendi sorrendben tartalmazza a vizsgálatok leglényesebb paramétereit. Az adatokat csoportosítottuk olaj-

mezők, gáztelepek, geotermikus célú, környezetvédelmi, kútjavítást támogató mérések és telepkommunikációs vizsgálatok szerint is.

6) Megállapítható, hogy a hazai mérések 90,2%-a nem homokkő típusú tárolókban került megvalósításra, jelezve azt, hogy a vizsgálatok megrendelői elsősorban ezeknél a tárolóknál vártak információkat a módszertől.

7) *A. T. D. Streltsova: Well Testing in Heterogeneous Formations* [6] című könyvében ismertetett módszer alapján összehasonlítottuk az NL–I–IV. és az NL–VIII. blokkok heterogenitási adatait. Elemzésünk a termelési tapasztalatokkal egyezően a VIII. blokk nagyobb mértékű heterogenitását mutatta. Az *Alg–596* kút körzetének négy kútjából indított vizsgálatsorozat alapján számítottuk a micelláris kiszorítás folyamán létrejött heterogenitás változását.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetünket kifejezni minden kollégánknak, akik a pulzációs vizsgálatok tervezésében, szervezésében, kivitelezésében, értékelésében és fejlesztésében részt vettek, valamint a GEOINFORM Kft.-nek a tanulmány publikálásának engedélyezéséért.

4. táblázat: Algyő–596 kút körzetében végzett micelláris kihazatalnövelési kísérlet pulzációs eredményei

Dátum	Paraméterek	Algyő–214	Algyő–478	Algyő–597	Algyő–598	Átlag	Szórás	SD(%)
1979. 01. 18.	T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	530	562	538	558	547	1,545 E+01	2,82
	S (m/MPa)	2,04 E-03	2,63 E-03	2,03 E-03	1,94 E-03	2,16 E-03	3,165 E-04	14,65
	η ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{MPa}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	2,60 E+05	2,14 E+05	2,65 E+05	2,88 E+05	2,57 E+05	3,100 E+04	12,07
1979. 07. 10.	T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	1,10 E+03	6,69 E+02	9,45 E+02	9,68 E+02	9,21 E+02	1,810 E+02	19,67
	S (m/MPa)	2,63 E-03	2,78 E-03	3,26 E-03	2,36 E-03	2,76 E-03	3,774 E-04	13,69
	η ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{MPa}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	4,18 E+05	2,41 E+05	2,90 E+05	4,10 E+05	3,40 E+05	8,810 E+04	25,93
1980. 05. 14.	T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	2,63 E+02	7,95 E+02	8,35 E+02	2,14 E+03	1,01 E+03	7,983 E+02	79,17
	S (m/MPa)	1,54 E-03	3,50 E-03	2,64 E-03	9,20 E-03	4,22 E-03	3,416 E-03	80,94
	η ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{MPa}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	1,71 E+05	2,27 E+05	3,16 E+05	2,33 E+05	2,37 E+05	5,976 E+04	25,24
1980. 07. 28.	T ($\mu\text{m}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$)	4,92 E+02	8,13 E+04	7,07 E+02		2,75 E+04	4,659 E+04	169,43
	S (m/MPa)	2,01 E-03	2,09 E-01	1,94 E-03		7,10 E-02	1,195 E-01	168,39

Irodalom

- [1] Johnson, C. R. – Greenkorn, R. A. – Woods, E. G.: Pulse-testing: A new method for describing reservoir flow properties between wells. J. Pet. Technol. 1966. december, pp. 1599–1604.
- [2] Brigham, W. E.: Planning and analysis of pulse-tests. J. Pet. Technol. 1970. május, pp. 618–624.
- [3] Megyery M. – Tóth B.: Berendezés porózus és/vagy repedezett fluidumtárolókban keltett interferencia hatások kimérésére. 1976, Szabadalmi lajstromszámok: HU 173 501, AT 259 312, RO 81 929, DD 1397 61, PL 177 357.
- [4] Tóth B.: Zavarssűrűsés módszerek alkalmazása a pulzációs hidrodinamikai interferencia vizsgálatok értelmezésében. BKL Kőolaj és Földgáz, 1978. május, pp. 147–151.
- [5] Megyery M. – Szittár A. – Tóth B.: A Nagylengyel tároló hidrodinamikai vizsgálatának tapasztalatai. BKL Kőolaj és Földgáz, 1982. május, pp. 149–154.
- [6] Tatiana D. Streltsova: Well Testing in Heterogeneous Formations. An Exxon Monograph. 1988, pp. 413.
- [7] Megyery M.: A Nagylengyel–9. kút javítása közben végzett hidrodinamikai vizsgálatok. BKL Kőolaj és Földgáz. 1992. március, pp. 85–89.
- [8] Balogh A.: Homogén, heterogén és kettős porozitású tárolókban terjedő nyomáshullámok pulzációs vizsgálata. BKL Kőolaj és Földgáz, 1995. július, pp. 237–248.
- [9] Tóth B. – Megyery M.: Evaluation of Pulse Tests With Noise Suppressing. SPE Formation Evaluation, 1997, June, p. 132.
- [10] Dominique Bourdet: Well Test Analysis: The Use of Advanced Interpretation Models. ELSEVIER. 2002, pp. 426.
- [11] Megyery M.: A pulzációs vizsgálatok adatbázisa. Kézirat. 2003.

DR. MIHÁLY MEGYERY oil engineer, PhD, senior expert, member of MGE, MGtE, OMBKE, SPE; ISTVÁN GYENESE oil production technician, member of MGtE, OMBKE: Domestic application and database of pulsation interference tests

GEOINFORM Kft. and its legal predecessors have recently performed 615 pulsation interference tests, and evaluated the results. The information need for preparing reservoir engineering plans for the cracked, cavern-type gas-cap oil reservoir of Nagylengyel required the tests, and development of the domestic well head pressure test system with 10 Pa distribution capacity [3] enabled us to successfully perform the tests.

HAZAI HÍREK

Koszorúzás, kiállításmegnyitás és Szent Borbála-szobor avatása a MOIM-ban (Zalaegerszeg, 2012. december 17.)

A Magyar Olajipari Múzeum szabadtéri kiállítási területén megjelenteket Tóth János, a MOIM igazgatója üdvözölte.

A kőolaj- és gázipari műszaki balesetekben elhunytak emlékművénél Palásthy György, a MOL Nyrt. Termelés és Fejlesztés igazgatójának emlékbeszédét követően koszorúkkal és égő mécsesekkel tisztelegtek az áldozatok előtt.

Palásthy György és dr. Holoda Attila, a MOIM Alapítvány Kuratóriumának tagja avatta fel Szent Borbála életnagysá-

gú, fából faragott szobrát, Szabó Tibor tanár alkotását (1. kép). A MOIM legújabb Szent Borbála szobrát Stróber László plébános áldotta meg.

Végezetül a Papp Simon restaurált térképeit bemutató időszak kiállítást tekinthették meg az érdeklődők. A kiállítást dr. Holoda Attila nyitotta meg.

A Bükkszéki Gyógyfürdő és Strandfejlesztés című projekt átadó ünnepsége (Bükkszék, 2012. december 4.)

Dr. Fazekas Sándor vidékfejlesztési miniszter, Horváth László Heves Megyei Kormányhivatal vezető kormány megbízott, országgyűlési képviselő, dr. Holoda Attila Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szak-

osztály elnöke, Vancsura Miklós, a Magyar Fürdőszövetség elnöke részvételével került sor az Új Széchenyi Terv, és az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával megvalósult létesítmény ünnepélyes avatására (kép).

A vendégeket Zagyva Ferencné Bükkszék Község polgármestere üdvözölte. Köszöntőt mondott Horváth László kormány megbízott. A fürdőt dr. Fazekas Sándor vidékfejlesztési miniszter adta át ünnepélyes keretek között. A gyógyvizet termelő kutat is feltáró kőolaj-termelési tevékenység emléket őrző táblát dr. Holoda Attila, az OMBKE KFVSz elnöke koszorúzta meg és mondott rövid beszédet.

A Gyógy- és Strandfürdő bemutatását kulturális műsor követte. A rendezvény állófogadással zárult.

1. kép: Palásthy György és dr. Holoda Attila leleplezi a szobrot



Kép: Bükkszéki gyógyfürdő



A kitörések elhárításának és felszámolásának szervezeti, technikai lehetőségei Magyarországon

ETO: 614.7 + 614.8 + 622.248 + 622.8



MAGYAR JÓZSEF

Upstream EBK és műszaki szakértő, okl. olajmérnök, MOL Nyrt.

A cikk a Piper Alfa katasztrófájából kiindulva röviden bemutatja az új kútmunkálatokra vonatkozó EBK irányítási rendszer kialakulását Magyarországon. Az EBK irányítási rendszer egyik lényeges eleme a vészhelyzet-reagálási tevékenység. A MOL Nyrt. KTD IMA KF-en belül működik az a vészhelyzet-elhárítási szervezet, amelynek feladata a kútmunkálatok közben esetleg létrejövő kútbeindulások, kitörések és egyéb vészhelyzetek megfelelő módon történő kezelése. A vészhelyzet-elhárítási szervezet legfontosabb egysége a MOL Nyrt. kitérésvédelmi csapata.

Bevezetés

A cikk foglalkozik a Piper Alfa tengeri platform tragédiájából (1988. július 6. Északi-tenger) kiindulva azokkal a változásokkal, amelyek a kútmunkálási tevékenység biztonsági irányítási rendszerével kapcsolatban az elmúlt tíz évben bekövetkeztek. Ezen túlmenően a hazai kitérésvédelmi mentőcsapat kialakulásával, a hazai nagy kitörések és a kuvaiti tevékenység során tapasztalt hatásával, valamint a csapat technikai felszerelésének fejlesztésével és az NL-282/a kút kitérésének ismertetésén keresztül a hazai kútmunkálási tevékenység vészhelyzet-reagálásra vonatkozó szabályainak bemutatásával is foglalkozik.

1. A Piper Alfa katasztrófájának következményei

Amikor egy szervezet biztonsági irányítási rendszerével kapcsolatos elemzéseket készítjük, célszerű a Shell érdekeltségéhez tartozó Piper Alfa tengeri platform katasztrófájának tanulságaira emlékeznünk, mert ez az olajipari katasztrófa meghatározó jelentőséggel bírt az egész nemzetközi olajipari tevékenység biztonsági irányítási rendszerére vo-

natkozólag. A Piper Alfa (1. kép, lásd 16. oldal) egyik szivattyújának robbanása 1988. július 6-án következett be, melynek következtében az egész platform megsemmisült.

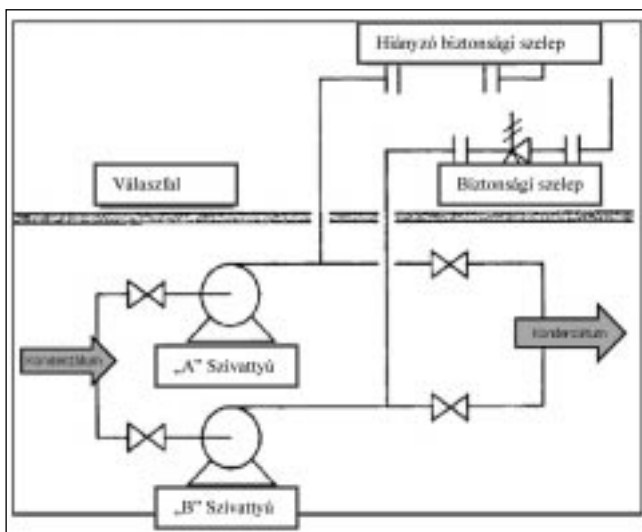
A „Piper Alfa” a világ egyik legnagyobb tengeri olajfúró platformja volt, a baleset idején Anglia olajtermelésének 10%-át adta. 1988. július 6-án a munkaengedélyezési rendszer hibás alkalmazása miatt egy biztonsági szelep nélküli szivattyút elindítottak, és a biztonsági szelep helyén alkalmazott zárólemez helytelen szereléséből származó izolálási probléma miatt a szivattyúval szállított kondenzátum szivárogni kezdett, majd felrobbant, és a nagy átmérőjű gázzállító vezetékek felrobbanása után az egész platform megsemmisült (2. kép, lásd 16. oldal).

Az interneten mai is megtalálható az a videoklip, melynek címe „In memoriam Piper

Alpha”. Láthatunk benne egy csodálatos olajipari létesítményt, amely fogadta az északi tenger többi platformjáról (Claymore és a Tartan) vezetőkeken ideszállított olajat és gázt. Az 1976-tól működő platformhoz 24 olajkút, 2 gázkút és egy gáztároló tartozott. Ezenkívül fúrasi és kútmunkálási tevékenységet is ellátott a saját kutak esetében. A tűzvészben 185 ember halt meg alig 17 óra alatt, és összesen 65 túlélő maradt.

A katasztrófa okainak megállapítására egy rendkívül komoly vizsgálóbizottság alakult. A vizsgálat során lépésről lépésre sikerült az eseményeket rekonstruálni. A teljes megsemmisülés történetét azért is érdemes megvizsgálni, mert ebből képet kaphatunk ennek az olajipari

3. kép: A hiányzó biztonsági szelep



létesítménynek az akkori vészhelyzet reagálási tevékenységéről.

A teljes megsemmisülés története a következő volt:

– A Piper Alfa platformon két szivattyú volt rendszeresítve a termelt kondenzátum tárolótartályából történő továbbítására.

– A balesetet megelőzően a fő szivattyút („A” szivattyú) leállították nagyjavítás miatt, és a tartalék szivattyú („B” szivattyú) dolgozott.

– A fő szivattyú nagyjavítását nem kezdték meg, de elektromosan izolálták, és szelepei zárva voltak.

Történések időrendben:

– **6:30** Az „A” szivattyú egy fallal elválasztott másik munkaterületen elhelyezett biztonsági szelepet ellenőrzés céljából leszerelték, helyére csak kézzel becsavart csavarokkal biztosított zárólemezt helyeztek fel (3. kép).

– **18:00** A szivattyún a karbantartási munkát nem kezdték meg. A művezető nem jelentette az irányító központnak, hogy a biztonsági szelep nincs a helyén, csak ráírta a munkalapra, hogy a szivattyút tilos beindítani, és ezt a dokumentumot a kezelők asztalán hagyta.

– **21:45** A „B” szivattyú elromlott és nem tudták újraindítani. Miután a kondenzátum tárolótartálya lassan megtelt, vészhelyzet alakult ki. A diszpécser központban megpróbálták kideríteni, hogy az „A” szivattyú indítható-e?

– **21:52** Megtalálták a szivattyú nagyjavítási munkalapját, amelyről kiderült, hogy a javítást még nem kezdték meg. Feljegyzést a biztonsági szelepről nem találtak. A jelenlévők közül senki sem tudta, hogy az „A” szivattyú biztonsági szelepe nincs a helyén!

– **22:57** Elindították az „A” szivattyút. Az ideiglenesen felszerelt zárólemez nem tartotta a nyomást, a gyúlékony folyadék szivárogni kezdett, majd berobbant. Az áramellátás megszűnt és tűz keletkezett.

– **23:24** A Piper Alfa vezérlőtermét el kellett hagyni, és innentől kezdve nem volt ellenőrzés alatt a platform. A Claymore és a Tartan platformokról folyamatosan nyomták az olajat és gázt a már lángokban álló Alfa Piper-re, és ennek következtében egyre nagyobb tűz keletkezett. A tűzoltórendszer az áramellátás megszűnése miatt nem tudott elindulni, a tűz és füst miatt a helikopteres mentés kizárt volt.

– **23:20** A búvárok kényelmesebb munkaállását biztosító és a munkaállás acélszerkezetére lefektetett gumi-szőnyeg miatt az ellenőrizetlenül kiáramló olaj nem tudott a tengerbe lefolyni, így a gumiszőnyegen keletkezett tűz pont a Tartanról 120 bar nyomással érkező gáz vezetéke alatt égett. A vezeték megolvadt és felrobbant.

– **23:50** A Claymore platform gázvezetéke is felrobbant.

– **23:50** A Piper Alfa gyakorlatilag megsemmisült.

A baleset kivizsgálása során megállapított közvetlen és közvetett okok a következők:

– A munkaengedélyi rendszer szabályainak megsértése és hibás alkalmazása.

– A válaszfal mögötti biztonsági szelep munkaengedély szempontjából a szivattyútól elkülönítve volt kezelve, így a leszereléséhez szükséges munkaengedélyt egy másik csapat adta ki.

– A Piper Alfán 3 év óta nem volt vészhelyzet-reagálási (kiürítési) gyakorlat.

– Nem adtak utasítást a platform kiürítésére.

– Az eredeti tervben a veszélyes területek távol voltak az emberek szállásától, de a platform átépítését követően ezt az elvet nem tartották be.

– A fő tűzoltórendszer nem indult el, mert az első robbanás tönkretette a fő áramforrást, a tartalék dízel-motoros szivattyúkat kézi vezérlésre állították, és a tűz miatt már nem tudták elindítani.

– A három platform között nem volt sem vészhelyzet-elhárítási együttműködési terv, sem gyakorlat a vészhelyzetek kezelésére, és a tűz miatt nem történt (nem volt mód?) az ide gázt és olajat átszállító platformok értesítésére, az átszállítások leállítására.

– A helikopter-leszálló az első robbanást követően keletkezett tűz és füst miatt használhatatlanná vált, és más menekülési módot a platformon nem biztosítottak.

Már az eseményt megelőzően is tudtuk, hogy a nemzetközi olajiparban egy teljesen más jellegű biztonsági követelményrendszert alkalmaznak, mint amelyet a hazai olajipari tevékenység során használtunk, hiszen azok a hazai mérnökök, akik külföldi operátorok előírásai szerint már dolgoztak hazai berendezésekkel külföldön, ezt megtapasztalhatták. Ez a biztonsági és munkairányítási követelményrendszer azonban nem volt egy egységes rendszerbe foglalva. A katasztrófa nyomán ez a tevékenység alapjaiban változott meg.

2. A Kútmunkálati EBK Irányítási Rendszer kiépítése

Ennek a balesetnek a tanulságaiból kiindulva a nemzetközi olajiparban valamennyi szakterületen alapvető változások indultak meg, és így a Shell többek között kialakította a *Drilling HSE Management System*-et is, amelynek alkalmazását és szabályainak betartását nem csak maguktól, hanem minden kútmunkálati vállalkozóuktól megkövetelték. A MOL Nyrt. IMA Kútmunkálati Felügyelete 2001-től kezdte bevezetni ezt az új elképzelést – amelyet magyarul *Kútmunkálati EBK Irányítási Rendszernek* lehet nevezni – elsősorban azoknak a szakembereknek a segítségével, akik külföldi munkájuk során már megismerkedhettek ennek az irányítási rendszernek a lényegével. Röviden úgy is lehetne fogalmazni, hogy a meghonosításra kerülő rend-

szer egy új munkakultúrát, egy új munkastílust próbált bevezetni saját dolgozói és a hazai vállalkozók körében. Ennek a rendszernek a sikeres bevezetése csak úgy volt megvalósítható, hogy a saját kútmunkálati felügyelőik oktatásán túl a tevékenységben résztvevő valamennyi vállalkozótól ennek a rendszernek az ismereteit követelték meg. Nyilván nem csak előírták ezeket a szabályokat, hanem segítettek is ezek elsajátításában.

A 4. kép a Kútmunkálati EBK Irányítási Rendszer működési mechanizmusát ábrázolja. Az ábrán kívülről befelé haladva látható, hogy a vezetőség feladata – az új munkairányítási rendszerhez való teljes elkötelezettségük mellett – kidolgozni a legfontosabb EBK irányelveket és meghatározni a szervezet EBK stratégiáját. Ki kell alakítani a megfelelő EBK és szakmai szervezeteket, ahová megfelelő szakembereket kell biztosítani és tisztázni velük az EBK-val kapcsolatos felelősségi kérdéseket. A leglényegesebb alapelv, hogy az *EBK Irányítási Rendszert* a szakmai vezetőknek ki kell alakítani adott szervezeten belül megfelelő EBK tanácsadók igénybevételével. A szakmai irányítást végző szervezeteknek ezt követően ki kell dolgozni a legfontosabb EBK követelményeket, amelyeket eljárási utasítások formájában kell megjeleníteni. Alapjaiban eltér ez a gyakorlat a korábbi szokásoktól, amikor többségben ezekkel a kérdésekkel csak munkavédelmi képesi-

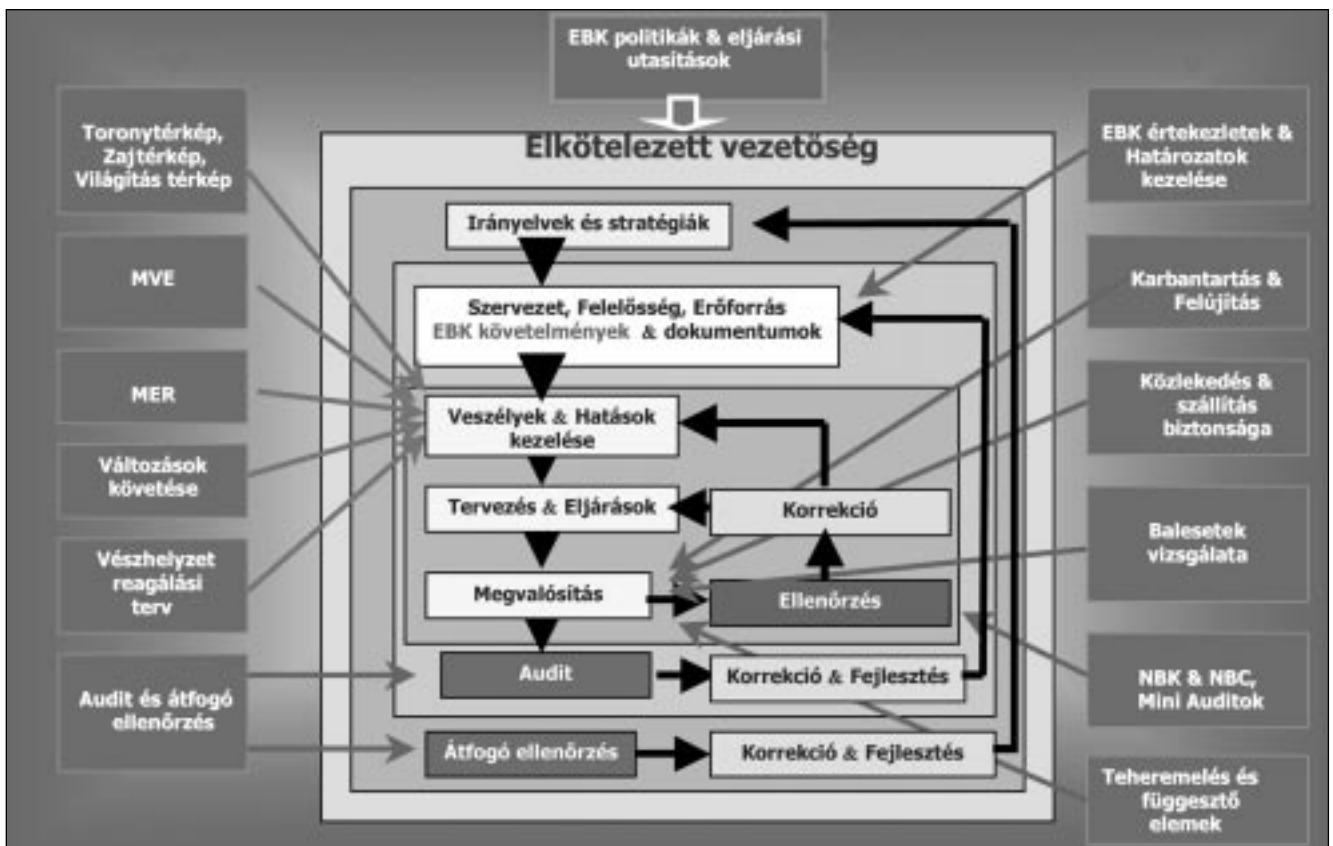
téssel rendelkező szakemberek foglalkoztak. Ez az EBK irányítási rendszer azoknál a szervezeteknél működik, ahol a vezetők és az irányításuk alatt dolgozó munkavállalók, valamint vállalkozóiknak személyzete azonos szinten kezeli a szakmai és EBK feladatokat.

Ezeket a gondolatokat támasztják alá a nemzetközi gyakorlatban bevezetett emelt szintű biztonsági irányelvek is. Ezek a következők:

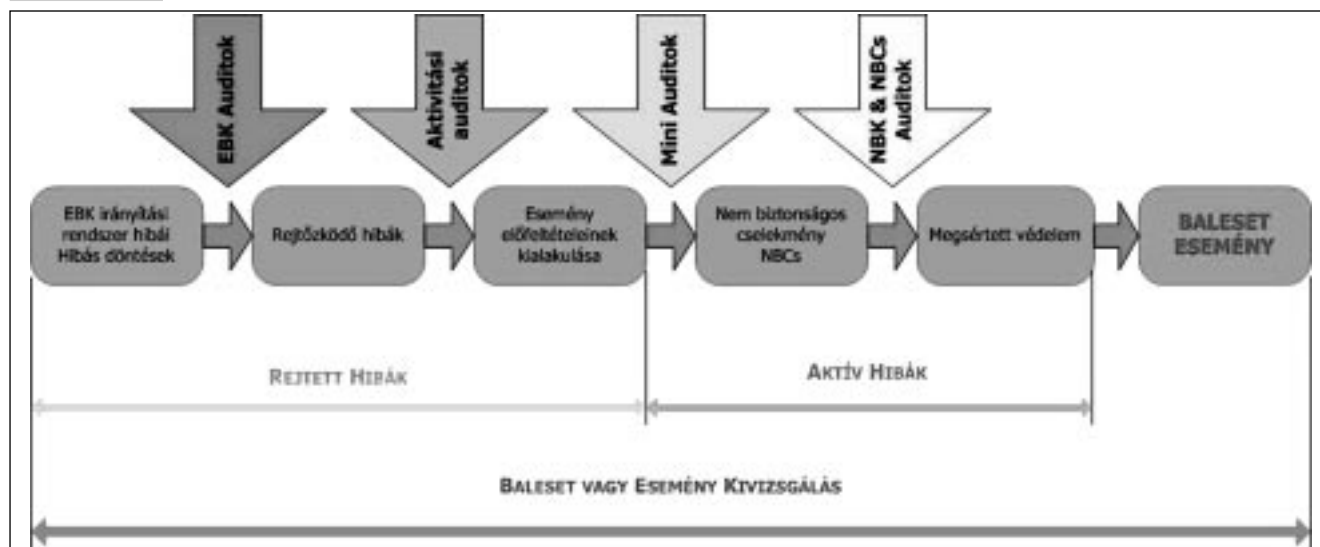
- A vezetés látható elkötelezettsége a biztonság iránt.
- Okos biztonsági irányelvek.
- A biztonság a szakági vezetés felelőssége.
- Hozzáértő biztonsági tanácsadók.
- Magas színvonalú, jól érthető biztonsági követelmények.
- Eljárások a biztonsági teljesítmények mérésére.
- Reális biztonsági célkitűzések.
- A biztonsági követelmények és gyakorlatok ellenőrzése.
- Hatékony biztonsági oktatás.
- A sérülések és balesetek alapos vizsgálata és követése.
- Hatékony ösztönzés és kapcsolattartás.

A 4. kép középső részén a gyakorlati munkavégzéssel kapcsolatos folyamatok mellett a veszélyek, különböző káros hatások kezelésének módszereit kell meghatározni. Tehát ezeknek a veszélyeknek és a kialakult váratlan vészhelyzetek kezelésének szabályait is ki kell

4. kép: Az IMA KF EBK irányítási rendszere



5. kép: Az audit rendszer egyes elemeinek szerepe a balesetek megelőzésében



dolgozni. A biztonságos munkavégzés végrehajtásának egyik legfontosabb feltétele a tervszerűen végrehajtott ellenőrzés és az ellenőrzés során megállapított hiányosságok folyamatos felszámolása. Egy jól működő szervezetben az egész rendszer folyamatos ellenőrzését, a hiányosságok feltárását és a hibák kijavításának korrekcióit egy megfelelő színvonalú audit rendszer folyamatos alkalmazása biztosítja (5. kép).

Az 5. kép a különböző ellenőrzési módszereket tünteti fel, amelyek rendszeres végrehajtásával a munkát végrehajtók és az irányítást végzők meg tudják akadályozni a balesetek és vészhelyzetek láncolatának kialakulását. A biztonsági irányítási rendszer működését szemléltető 4. képen a folyamatot bemutató séma körül vannak feltüntetve a kötelezően alkalmazandó legfontosabb eljárási szabályok, és a nyilak mutatják ezeknek a szabályoknak az alkalmazási területét. A felsorolt eljárási szabályokat munkavégzés közben folyamatosan kell alkalmazni. Ezek a szabályok egymással összefüggésben vannak, tehát egyiket sem lehet elhagyni a munkavégzés során.

Csak példaként lehet említeni pl. a toronytérkép szerepét, amely a toronyba felszerelt kisegítő eszközök, függesztő elemek, lámpák helyét tartja számon – így biztosítva a rendszeres ellenőrzés lehetőségét, amivel megelőzhetők azok a balesetek, amelyeket a toronyból leeső tárgyak okoznak. A világítási térkép segítséget nyújt a berendezéseknél szükséges megfelelő világítás biztosításának ellenőrzéséhez.

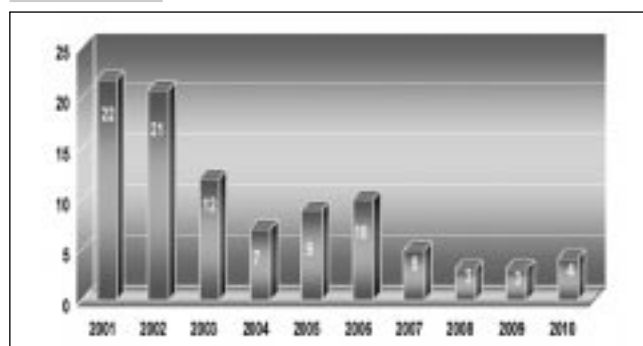
A munkaveszély-elemzés segítségével a dolgozók megismerhetik a munka során fellépő veszélyforrásokat, és ezek elhárítására fel is tudnak készülni. A munkaengedélyezési rendszer – amely megsértésének következményeit a „Piper Alfa” esetében már ismertettük – a szabályos, ellenőrzött és balesetmentes munkavég-

zést biztosítja. A megfelelően szervezett és alkalmazott karbantartási és felújítási rendszer szintén elősegíti a műszaki és személyi balesetek megelőzését. A többi, itt nem említett szabály is valamilyen módon a veszélyek feltárását és kezelését segíti elő.

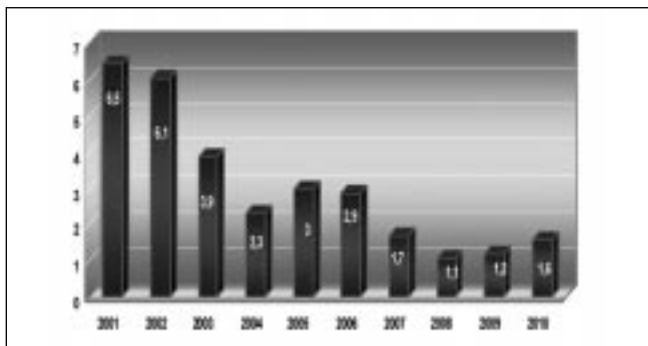
Látható, hogy az eljárási szabályok között ott szerepel a vészhelyzet-reagálási előírás, amelynek egyik fontos része a kitörésvédelmi csapat tevékenységére vonatkozik. A vészhelyzeti reagálásra történő felkészüléshez tartoznak azok a berendezéseknél rendszeres időközönként megtartott gyakorlatok („drillek”) is, amelyeket a kútbeindulások megfékezéséhez, kitörések és tüzesetek megelőzéséhez a kútmunkálatokat kivitelező vállalkozóknak a munkavállalóikkal rendszeresen gyakoroltatni kell.

A hazai Kútmunkálati EBK Irányítási Rendszer kifejlesztését megcélzó és 2001 óta folyó hatalmas munkának az eredményét mutatja be az 1. és a 2. diagram, amelyből látható, hogy ennek a módszernek a segítségével sikerült a 2001-ben bekövetkezett 22 LTI (munkaidő-kieséssel járó személyi) balesetszámot 2008-ra 3 LTI balesetre csökkenteni. A munka színvonalát és referenciáját jelzi az LTI frekvenciaszám (1 millió

1. diagram: Az LTI balesetek alakulása 2001–2010 között



2. diagram: Az LTIF balesetek alakulása 2001–2010 között



munkaóra vetített szám) csökkenő tendenciája is. Az EBK irányítási rendszer működésében még most is gyakran jelentkeznek hibák, amelyek sokszor balesetekhez vezetnek.

A legjelentősebb problémákat a következőkben lehet összegezni:

- a közvetlen munkahelyi vezetők elkötelezettségének hiánya,
- az idősebb munkavállalók esetében az elavult munkamódszerek beidegződésének megváltoztatása,
- a fiatalok esetében a rendkívül hiányos képzettség,
- a dolgozók mentalitásának, rossz szokásaiknak és a jelenlegi elavult és beidegződött munkakultúra megváltoztatásának nehézségei.

A korszerű gépek kezelése és a bonyolult technológiai eljárások végrehajtása megfelelően képzett munkaező alkalmazását teszi szükségessé, amelyekből jelenleg

a legnagyobb hiány a hazai munkaerőpiacon van. Ezért lenne fontos ezeket a munkairányítási módszereket az egyetemeken a mérnökjelölteknek, de alapjait már közép- és szakközépiskolás fokon is tanítani.

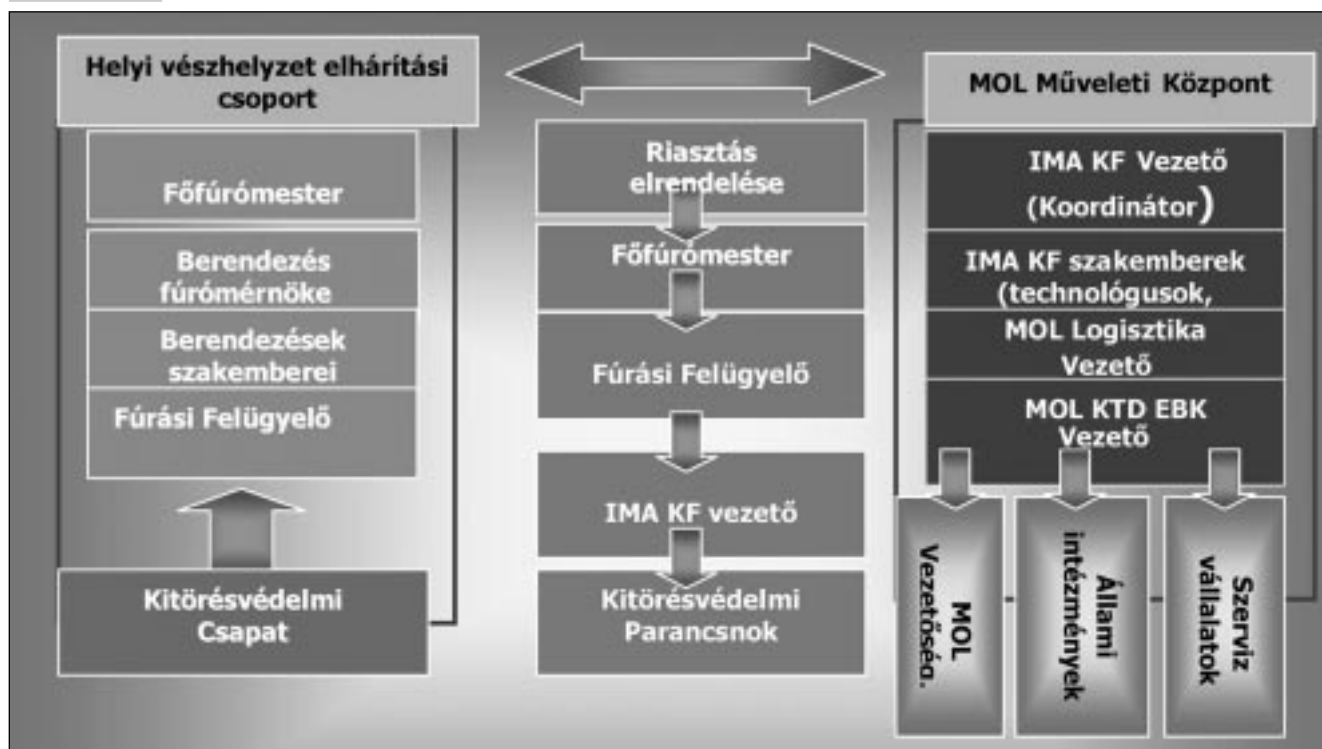
3. A vészhelyzet-reagálásra való felkészülés

A vészhelyzet-elhárítási terv célja, hogy minden vészhelyzet bekövetkezésekor a személyzet biztonságba helyezése, a vagyon megőrzése és a kár minimalizálása megtörténjen, míg a vészhelyzet-reagálási terv legfontosabb feladata a vészhelyzetek bekövetkezésekor a helyes kapcsolatteremtés, a helyes magatartás, a munkamegosztás, az együttműködés és a hatáskör szabályainak a kialakítása és írásba foglalása.

Az 6. kép mutatja be a kűtmunkálatok során bekövetkezett vészhelyzetek kezelésére kialakított elhárító szervezeteket, de a következőkben ezen belül elsősorban a MOL kitörésvédelmi csapatával foglalkozom.

A 6. képen látható működési modell lép életbe valamennyi kűtmunkálati vészhelyzet bekövetkezésekor. A riasztás elrendelése a főfűrómesteren, a kűtmunkálati felügyelőn és az IMA KF vezetőjén keresztül jut el a kitörésvédelmi parancsnokig, majd a kitörésvédelmi csapat a riasztás után vonul fel a helyszínre. Ezzel párhuzamosan létrejön a műveleti központ, amely a kapcsolatot tartja a MOL más vészhelyzet-elhárítási szervezeteivel és a MOL vezetésével, valamint az állami intézményekkel és a szervizvállalatokkal.

6. kép: Az IMA KF vészhelyzet-reagálási szervezeteinek működése



Jelenleg a kitörésvédelmi csapat – melynek parancsnoka *Székely Szabó Tamás* okl. olajmérnök – 30 főből áll, a csapat vezetője *Somlai Nándor*. A kitörésvédelmi csapat tagjai többségében nagy ipari tapasztalattal rendelkező főfűrómesterek, fűrómesterek, kűtmunkálati felügyelők. A csapat szerves részét képezi a turbóreaktív oltóegység személyzete, a harcokcsivezető és két fő turbinakezelő. Bevetések alkalmával a közvetlen veszélyzónában egyidejűleg 5 fős csapat tartózkodik, mind nagy gyakorlattal rendelkező személyek. Évenként valamennyien kiemelt egészségügyi szűrésen esnek át és a bevetésre kerülő eszközök használatával kapcsolatban rendszeres gyakorlati képzésben részesülnek, két évente nemzetközi minősítést adó, vizsgával záródó Well Controll tanfolyamon vesznek részt.

4. Honnan származik ennek a csapatnak a tudása?

Először is a hazánkban előforduló 75 kitörés felszámolásának tapasztalataiból, de ezzel a számmal nem dicsekedhetünk. Meggyőződésem, hogy ha korábban a Kűtmunkálati EBK Irányítási Rendszer előírásai szerint dolgozunk, ennyi kitörés nem következett volna be. A hazai törvények 1965-től az olajkutatás feltételeként szabták meg, hogy minden operátornak egy kitörésvédelmi csapattal kötött szerződéssel kell rendelkeznie. Miután ez a szabály az akkori OKGT-re is érvényes volt, létre kellett hozni a kitörésvédelmi csapatot.

A hazai kitörésvédelmi csapat szakmai felkészültségének és tudásának kialakulására és fejlődésére jelentős hatással voltak az algyői és zsanai kitörések elfojtásának tapasztalatai, valamint a kuvaiti katasztrófa felszámolásában való részvétel során megismert és elsajátított technikák és technológiák.

A kitörésvédelem komolyabb fejlesztése és a kitörésvédelmi csapat szervezettebb létrehozásának ideje az 1967-es időszakra tehető. Akkor *Buda Ernővel* közösen – én még mint ifjú nagylengyeli fűrómérnök – létrehoztuk Ortaházán az első gyakorlókutat, és a zalaegerszegi tűzoltókkal megpróbáltuk eloltani egy-egy égó olajtartály tűzét (7. kép, lásd a 16. oldalon).

Ezt követően megvalósult Nagykanizsán az olajipari technikum gyakorlótelepén egy olyan korszerű gyakorlókút (7. kép), ahol már berendezéssel együtt lehetett a vészhelyzetek elhárítását gyakorolni. Az eszközállományunk akkor még szerény volt, de lépésről lépésre fejlesztettük.

1968-ban bekövetkezett az *Algyő-168* kút nagy kitörése. A kitörés megfékezéséhez az akkori OKGT vezetők szovjet segítséget is kértek, és ekkor jelent meg először a tehergépkocsira szerelt repülőgépmotorral felszerelt oltóegység. Ennél a kitörésnél a legnagyobb problémát a kitörés közben kiáramló jelentős mennyiségű kőolaj összegyűjtése és elszállítása okozta, de a vízbiztosítás nehézségei már itt is megmutatkoztak.

nyiségű kőolaj összegyűjtése és elszállítása okozta, de a vízbiztosítás nehézségei már itt is megmutatkoztak.

Algyő után tíz évre, 1979-ben következett be a zsanai gázkitörés, amelynek a 23 napja során rendkívül sok nehézséggel kellett megküzdeni. A 8. kép is vilá-

8. kép: A zsanai kitörés vízszállító tömlőrendszere



gosan érzékelteti, hogy a tűzoltási tevékenység egyik leggyengébb pontja a vízellátás biztosítása volt. Nem voltak korszerű, gyorsan összekapcsolható vízvezetékünk, megfelelő kapacitású szivattyúink, és nem volt gyakorlatunk a nagy víztárolók kialakításában sem. Jellemző, hogy a kitöréselhárítás 23 napja során összesen 3 fő tűzoltó sérült meg, akik lefektetett nagyszámú tűzoltótömlőkben botlottak meg és estek el.

A zsanai gázkitörés történetével most részletesen nincs idő foglalkozni, de még most is rossz emlékeket ébreszt bennem, amikor felidézem magamban a közel 70 fokos szögben megdőlt lyukfejet és az alatta lévő félig felrepedt 9^{5/8}”-os bélésű csövet (9. kép, lásd a 16. oldalon). Egy ilyen állapotú lyukfejre kellett felszerelni a 17 tonna súlyú kitörésgátlót (10. kép, lásd a 16. oldalon).

Az öblítőfolyadék lassú besajtolása mellett alkalmazott négy lefúvatóvezetékkel és azok egymás után történő fokozatos lezárásával azonban sikerült a kitörésgátló leszakadását elkerülni, és annak bezárásával (10. kép), a kút elfojtásával a kitörést megszüntetni (11. kép, lásd a 17. oldalon).

A zsanai gázkitörés tanulságait érdemes felidézni

– Az első nagy tanulság az volt, hogy a turbóreaktor oltóegység, amit már az *Algyő-168*-as kúton is megismertünk, ilyen kialakításban nem volt megfelelő. Ezek az oltóegységek, amelyek a szegedi, algyői telephelyen állomásoztak, egy egyszerű ZIL tehergépkocsira szerelt MIG-18-as repülőgépmotorból álltak. Ez egyrészt kis teljesítményű repülőgépmotor volt, másrészt nagyon nehéz volt az oltóegység helyzetét és a turbina irányát változtatni. Ennek az volt az oka, hogy a hűtési tevékenységhez használt nagy mennyiségű víz miatt a

1. kép: A Piper Alfa platform



2. kép: A Piper Alfa megsemmisülése



7. kép: Az ortaházi és a gyakorlótelepi tréningek



9. kép: A kétirányú tűz és a megdőlt lyukfej



10. kép: A ferde lyukfej és a felszerelt kitérőgátló



11. kép: A 23. napon a zsanai gázkitörés megszűnt



12. kép: A továbbfejlesztett turbóreaktív oltóegység



16. kép: A szénsavhó eltávolítása



17. kép: A termelőcső toldása, lezárása, a daruval sikeres lezárási kísérlet



18. kép: A gázkifúvás fokozatosan megszűnik



kitörés közvetlen közelében pillanatok alatt egy sártenger keletkezett. Ebben a sárban a gumikerekes tehergépkocsi megbénult. A turbinát csak néhány fokkal lehetett a függőleges irányba elmozdítani, nem volt lehetőség vízszintes mozgatásra, ezt csak a gépkocsi helyének változtatásával lehetett elérni.

– Az alkalmazott szerszámok is fejlesztésre szorultak.

– Zsanán megnőtt a logisztikai háttér jelentősége is, pl. a nagy mennyiségben kiáramló gáz miatt azonnali intézkedéssel rendszeres gázkoncentráció-méréseket kellett végezni. Ekkor alakítottuk ki azt a körkörös ellenőrzési rendszert, amely a meteorológiai szélirány-előjelzések segítségével a kitöréshez és környezetéhez vezető bejáró utak robbanásveszély-mentessége biztosítható volt.

– Természetesen arra is rájöttünk, hogy a kitörés-elhárítási munka során nincs szükség annyi emberre és főleg tűzoltóra, mint amennyit Algyőn és Zsanán alkalmaztunk, mert a sok ember fokozott balesetveszélyt jelentett.

– A sok ember alkalmazására elsősorban az elavult vízbiztosítási rendszerünk miatt volt szükség, elég csak arra emlékeznünk, hogy a teherautóra épített turbóreaktív oltóegység vízbiztosításához a tűzoltók a vállukon tartották a hosszú tűzoltótömlőket. Ezzel a véleményünkkel később komoly összeütközésbe kerültünk a tűzoltósággal, mert Kuvaitba is legalább 50 embert akartak a korábbi esetekre hivatkozva kiküldeni.

– Rá kellett döbbernünk, hogy a hűtővíz-tárolási módszerünk és a vízvezetékrendszerünk elavult, hogy a vízágyúink kis kapacitásúak.

– Nem volt megfelelő a lyukfej-eltávolítási módszerünk. Talán sokan emlékeznek rá, hogy az orosz tanácsadó javaslatára géppisztolytól kezdve egészen a tankokig, mindennel lövöldöztünk az eltávolítandó kitörésgátlóra, amit végül is egy ágyúval lőttek le a kútról. Ennek a következménye volt a 9^{5/8}”-os bélésű körberekedése. Egy ilyen helyzet kialakulása esetén a kitörésgátló eltávolítását a XXI. században már azért nem ilyen módszer alkalmazásával hajtják végre. A korszerű eltávolítási módszereket a kitörésvédelmi csapat elsősorban Kuvaitban tanulta meg.

Ezt követően készültek el azok a profi gyakorlókutak a Dunántúlon és az Alföldön, ahol a csapatok kialakításukat követően rendszeres gyakorlatokat folytattak.

Néhány szóval foglalkozni kell a turbóreaktív oltóegység fejlesztésével is.

A hazai média a kuvaiti munkákat követően sokat viccelődött azzal, hogy milyen találékony nemzet vagyunk, mert fogtunk egy tankot, rátettünk egy repülőgépmotort, és ezzel a találmánnyal Kuvaitban sikert sikerre halmoztunk. Azért ez nem egészen így történt.

A zsanai kitörés után az elhárításban résztvevő szak-

emberek leültek és meghatározták azokat a gyenge pontokat, amelyeket az akkori tűzoltási kísérletek során tapasztaltak, és amelyeken mindenképpen változtatni kellett. Ilyen gyenge pont volt maga a turbóreaktív oltóegység is.

Pontosan leírták, hogy:

– az aléptítmény ne gumikerekes, hanem lánctalpas legyen,

– az oltóegység lehetőleg ne egy, hanem két hajtóművel rendelkezzen,

– a hajtóművek nagyobb motorteljesítménnyel rendelkezzenek,

– a hajtóművek legyenek fűvókákkal ellátva,

– a motorokat vízszintes és függőleges irányba, egymástól függetlenül is lehessen mozgatni,

– a hajtóművek kívülről legyenek irányíthatók.

Az elképzelések műszaki megoldásait a Budapesti Műszaki Egyetemen megtervezték, Kecskeméten pedig 1991-re megvalósították. Így jött létre a hazai új turbóreaktív oltóegység, amely a kuvaiti munkák során a „Big Wind” névre lett keresztelve, és világhírnévre tett szert (12. kép, lásd a 17. oldalon). (A kuvaiti munkák előkészítéséről, a magyar csapat felkészüléséről és ottani teljesítményéről, a kitörés-elhárítási eszközállománynak a kuvaiti tapasztalatok alapján történt fejlesztéséről egy különálló cikkben számolunk be.)

5. A helyes vészhelyzet-reagálás bemutatása az NL-282/a kúton bekövetkezett kitörés ismertetésén keresztül

Az NL-282/a kúton bekövetkezett kitörés előzményeinek, a kitörésvédelmi előkészületeknek és a kitörés felszámolásnak rövid ismertetésén keresztül jól érzékelhető a vészhelyzet-reagálásra való felkészülés fontossága és a vészhelyzet bekövetkezése esetén a szükséges tennivalók megfelelő sorrendben történő végrehajtása.

A nagylengyeli szén-dioxid segítségével kialakított termelési módot rendkívül körültekintő és megfontolt előkészítő munka előzte meg. A termelésbe bevont kutakat egyenként kellett felülvizsgálni, és különösen azokkal a kutakkal volt rendkívül sok probléma, amelyekben a kivitelezés közben teljes folyadékvesztés lépett fel. Mivel ennek megszüntetése szinte lehetetlen volt, egyszerűbb megoldás volt a kutakat annak idején felhagyni és helyettük újat fúrni. A művelési mód váltása miatt azonban ezeket a korábban felhagyott kutakat is valamilyen módon le kellett zárni. Egy másik komoly biztonsági kérdés volt a számításba vett kutak kiképzése, hiszen arra kellett törekedni, hogy a kutak termelő bélésű oszlopa a szén-dioxid gáznak a tárolóba történő bevezetése után lehetőleg védve legyen a termelés során. *Cziczlavicz Lajos* kollegánk – aki sajnos

már nincs közöttünk – a lehető legmodernebb kútkiképzést-kútszerkezetet tervezte meg (13. kép) ezekhez a kutakhoz, ahol a beépített tömítőt és szerelvényeket a kútjavító berendezések forgatással vagy huzalos technikával könnyen tudták működtetni.

A 15. kép az NL-282/a kút beépített szerelvényeit szemlélteti. 1998. október 14-én kútjavítási munka közben ez a kút kitört (14. kép). Az eseményekben az is közrejátszott, hogy korábban a kúton bélésű sérülést kellett kijavítani, és ehhez egyrészt vární kellett a javításhoz szükséges BAKER „Casing-patch”-re, másrészt a marási munkák miatt keletkezett fémhulladék a tömítőre ülepedett.

A bélésű sérülésének elhárítása után a következő események történtek:

- A kúton visszatértek az eredeti kútmunkálati tevékenységhez, de a művelet megkezdése előtt a bélésű sérülés-elhárítási műveleteiből származó hulladékokat a tömítő feletti gyűrűstérből el akarták távolítani. (30 méter ülepedést találtak.)

- Az ülepedés eltávolítását a beépített ON-OFF Connector felsőrésszel hajtották végre, majd ennek csatlakoztatása után a packer tömítőelemét kioldották, és 30 m³ rétegvizet nyomtak a gyűrűstéren keresztül a rétegbe.

- A tisztítási művelet után a packer tömítőelemének visszaépítésére került sor (5 tonna terhelés).

- A tömítő elem megfelelő helyre kerülését viszont csak minimális mértékű (5 tonna) húzáspróbaival ellenőrizték.

- A termelőcsőoszlop pontos ültetéséhez szükséges csőhossz meghatározása miatt az ON-OFF Connector felső részét akarták leoldani, hogy a cső szabadon mozoghasson, de a tömítő zárását a művelet után sem ellenőrizték. (Nem az ON-OFF Connector oldott!)

- Lyukfejszerelés közben, mikor a BOP levétele folyamatban volt és csavarokat már kivették, a kúton túlfolyást észleltek (KICK).

- A BOP 4 csavarjának visszarakása és csavarmeghúzási kísérlet közben a kifolyás erősödött, ezért a BOP-ot bezárták.

- A zárást követően a kifolyás intenzitása a csatlakozó peremeknél nőtt, ezért a csavarok meghúzása érdekében a BOP-ot részlegesen kinyitották.

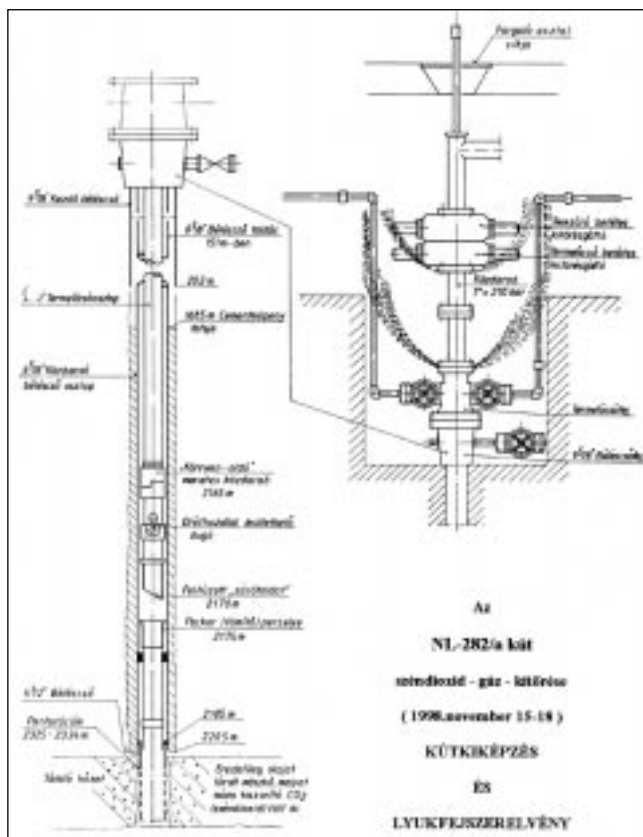
- Közben az akna folyadékkal megtelt, gázkifúvás kezdődött, majd intenzív gázkifúvás jött létre. (Nem volt ismert a BOP nyitottságának mértéke!)

5.1. A kitörés kronológiája

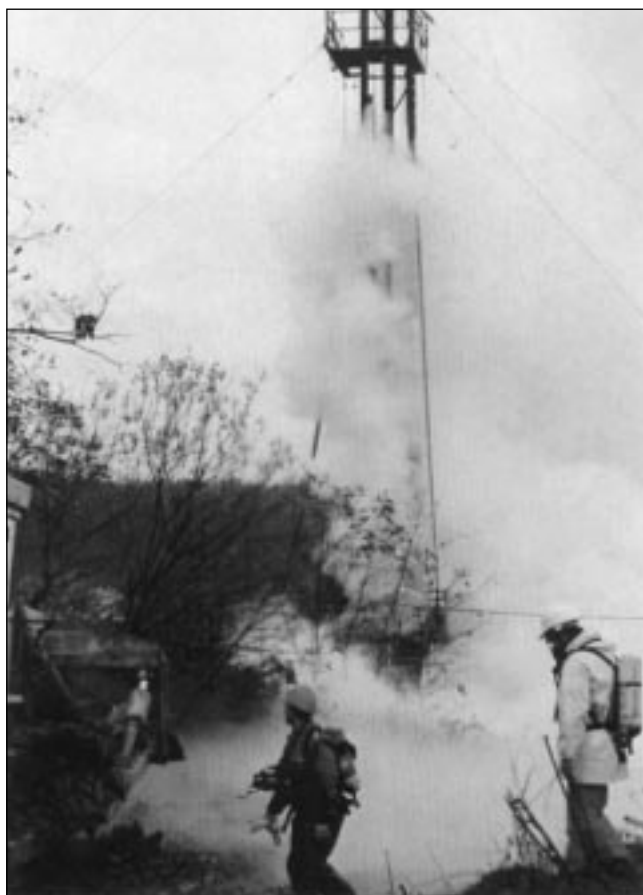
A kitörés időpontja: **1998. november 14. 0:10** (szombat)

- **0:15** A Rendőrség értesítést kap egy Csátár községben lakó alkalmazottjától a kitörés okozta hangha-

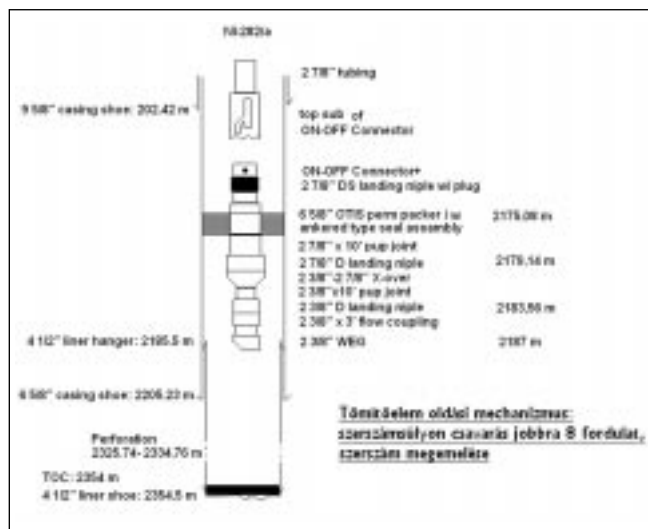
13. kép: Az NL-282/a kút kiképzése



14. kép: Az NL-282/a kút kitörése



15. kép: Az NL-282/a kút beépített szerelvényei



tásról (így már az esemény hivatalos bejelentése előtt informálódott a helyzetről!).

– **0:20** Értesítés: a Rotary Rt. ügyeletesének, a Rotary Rt. központi ügyeletesének – Kitörésvédelmi csoportjának – a Rotary Rt. felsőbb vezetőségének. Ezzel egyidejűleg a Rendőrség is értesítve lett! Riasztási bejelentés történt a MOL Rt. ügyeletesének – a kitörésvédelmi vezetőnek – az MKI igazgatójának – a Pécsi Bányakapitányságnak és a MOL vezérigazgató-helyettesének.

– **0:35** A rendőrség a környéket lezárja. A dolgozók meghallgatása az NLT-10 tankállomáson.

– **2:00** Intézkedés Bak, Bocfölde és Sárhida községek lakosainak kitelepítéséről.

– **3:45** A kitörésvédelmi csoport első tagjainak és eszközeinek helyszínre érkezése.

– **4:00** Elkészül az írásos jelentés a Pécsi Bányakapitányságnak.

– **4:15** A kút első megközelítése: a csoport szerint a sötétség és a kiáramlott gáz sűrűsége, koncentrációja miatt a kút egyelőre nem megközelíthető.

– **4:30** Elkészül az írásos jelentés a MOL Rt. vezető-ségé számára.

– **6:35** A Tűzoltóság és a Rendőrség tájékoztatása szerint néhány fő kivételével a három község kitelepítése megtörtént, a községekben folyamatos járőrözés történik, a Polgári Védelem a frekvenciált helyeken folyamatosan méri a levegő összetételét.

– **6:45** A MOL Rt. Kitörésvédelmi Parancsnoka a helyszínre érkezik, a kutat továbbra sem lehet megközelíteni.

– **7:30** A helyzetértékelés alapján a MOL Rt. és a Rotary Rt. helyszínen tartózkodó szakemberei elrendelik a nagyteljesítményű turbóreaktív egység elindítását.

5.2. A kitörés elhárításában résztvevő állomány

MOL Kitörésvédelmi csoport, Tűzoltóság, Polgári Védelem, Mentőszolgálat, Rotary Rt., MB KV Rt., Drill Transz Kft., Geoinform Kft., BJ-Rotary Kft., Pannon Petroleum Kft., MOL Nagykanizsai Bányászati Üzem, Mélyfúrasi és Kútszerviz Iroda.

Összesen: kb. 250 fő.

5.3. A kitörés elhárítása során használt eszközök

2 db nagyteljesítményű tűzoltósági turbóreaktív ol-tőegység; 1 db nagyteljesítményű Iker turbóreaktív ol-tőegység; turbóberendezések üzemanyag-ellátását biztosító tartálykocsi; folyadékellátó tartálypark, vezetékrendszer; szivattyúegységek, folyadékszállító tartálykocsik; tolólapos nehézgépjárművek; 1 db 200 tonnás daru és egyéb gépészeti és útépítési járművek.

5.4. A kitörés elhárításának előkészítési munkálatai

– Az NL-252 sz. kút alapjának feljavítása, az irányító, tárgyaló és pihenő konténerek, sátrak telepítése.

– Az NL-252 és a NL-282/a kutak közti kb. 250 m hosszú út megerősítése.

– Az 5 db 43 m³-es állótartály telepítése, feltöltése, vezetékrendszerének összekapcsolása.

– A nyomóvezeték kiépítése a kútkörzetig.

– Az aggregátorok helyének kialakítása.

– A turbóegységek utántöltési helyének kialakítása.

– A világítóegységek telepítése.

5.5. A kitörés megszüntetésének tervei

5.5.1. Kútelfojtás (részleges) a kútfej lezárásával

Az eljárás lényege: a kútfejszerelvény visszahelyezése a termelőcsőoszlop tetejére, továbbá két lefúvató vezeték kiépítése a kútfejre, majd egy zárószelvény felszerelése a termelőcsőre. Ezt követően a kút elfojtása (2000 l/min) víz besajtolásával a termelőcsővön keresztül jobbról, miközben balról, azaz a gyűrűstéren át szabályozzák a nyomást, hogy a sérült béléscsőszakaszon 50 bar-nál nagyobb nyomás ne alakuljon ki.

5.5.2. Kúttalpi lezárás

A kútban lévő termelőcsőszakaszt megfelelő hosszúságú és zárószelvényekkel ellátott termelőcsővel toldották ki. Ezt követően a termelőcsőszakaszt megemelve egy 120 tonna teherbírású daruval. A termelőcsőszakaszt leengedése után a kúttalpi tömítőelem beültetése a packerbe, ezzel a széndioxid-beáramlás lezárása.

A felhalmozódott jég–szárazjég–szénsavhó kioldásosztása és a látási körülmények javítása után végzett felderítés nyilvánvalóvá tette, hogy a folyamatos gázki-

fűvás, az állandó jégképződés és az alacsony hőmérséklet (-30 °C) miatt az aknában a munkavégzés lehetetlen, így a 2. változat (a kúttalpi lezárás) végrehajtására tért át a mentőcsapat.

5.6. A kitörés megszüntetésének krónikája

1998. november 16-án 6:00-tól

A kútakna és a munkapadon felhalmozódott szén-savhó további eltávolítása a turbóreaktív oltóegységekkel és kézi erővel (16. kép, lásd a 17. oldalon).

A kitörésgátló melegítése a turbókkal, többszöri nyitási kísérlete eredménytelen.

A 120 tonnás daru beállítása, a nyomóvezeték kiépítése a termelőcsőfejre, és zárásvizsgálata 200 bar-ral.

A 6 m-es toldócső + kelly csap rácsavarása a kútban lévő termelőcsőre.

A szerszám megemelése, az asztalba szorult szállítószék kiemelése daruval.

Csigasor kihúzása traktorral.

Többszöri szerszám-leengedési kísérlet daruval, a termelőcső karmantyú a kitörésgátlóban felül.

Az éjszaka folyamán biztonsági ügyelet mellett kútfejfűtés turbófűvővel, a szén-savhó képződésének megakadályozása és a munkaterületre kiáramló gáz koncentrációjának csökkentése érdekében.

1998. november 17–18-án

A kitörésgátló melegítése, többszöri nyitási kísérlete (eredménytelen).

Többszöri szerszám-leengedési kísérlet daruval, a termelőcső karmantyú a kitörésgátlóban felül.

A szerszám intenzív leengedése/leejtése többszöri kísérlet után eredményes, a karmantyú átcúszott a részlegesen nyitott kitörésgátlón, és ezzel a kiemelt tömítőelem a helyére került (17. kép, lásd a 17. oldalon).

A tömítőelem, ill. az ON-OFF Connector DS ültető közdarabjában lévő záródugó együttesen elzárta a további gázkiáramlást, a gázkiűvés a felszínen megszünt! (18. kép, lásd a 17. oldalon)

6. A nagylengyeli kitörés tanulságai:

– A kitörés 14 évvel ezelőtt történt, és azok a hiányosságok, amelyeket ennél a kitörésnél a kivitelezési terv, a tevékenység ellenőrzése területén és az elavult BOP-rendszer alkalmazása miatt állapítottak meg, az azóta eltelt idő alatt megszűntek.

– Kialakult a nemzetközi gyakorlatban elfogadott operator és kivitelező viszony. Az operator készíti a tervet, biztosítja az anyagot és ellenőrzi a műveletek végrehajtását.

– A kutakban végzett műveletek tervezése ebből adódóan sokkal részletesebb, és kiemelten foglalkozik a műveletek biztonsági kérdéseivel.

– Az elmúlt években kialakult a Kútmunkálati Felügyelet, amelyben működő szakemberek feladata a kútmunkálatok helyszínen történő folyamatos ellenőrzése. Ez a garanciája a tervek pontos végrehajtásának.

– A kitörést követően csak hidraulikus működtetésű BOP rendszert használnak.

– Az olajipari tevékenység veszélyeket rejt magában, és ezeket a veszélyeket csökkenti a 2001-től a KTD IMA KF és vállalkozóinál folyamatosan bevezetett Kútmunkálati HSE Management System. Az ebbe a rendszerbe foglalt alapvető szabályok betartása biztosítja a személyi és műszaki balesetek minimalizálását, és így a kitörések elkerülését is.

Az NL-282/a kúton bekövetkezett kitörés elfojtásának ismertetése elsősorban a kitörésvédelmi csapat felkészültségét mutatta be a vészhelyzet bekövetkezése esetén végrehajtott lépések bemutatásán keresztül.

7. A kútmunkálatokat végző berendezések vészhelyzet-reagálási tevékenysége

A kitörésvédelmi csapat felkészültsége mellett nagyon fontos, hogy a berendezéseknél dolgozók is helyesen tudjanak reagálni a vészhelyzetekre. Említettem már a berendezéseknél rendszeresen megtartott különböző drilleket, de ezenkívül fontos az emberek mentésére való felkészülés is.

A 19. képcsoport a Rotary Zrt. egy ilyen vészhelyzet-reagálását mutatja be, ahol egy személyt kellett kimenteni egy feltételezett kénhidrogénnel szennyezett környezetből. A vállalkozóknak minden évben végre kell hajtani egy ehhez hasonló vészhelyzet-reagálási gyakorlatot.

– Ebben az esetben a Rotary egyik berendezésénél a kénhidrogénjelző nem megengedett értéket mutat, a folyamatban lévő lyukfejszerelést megszakítják, a fűrómester a munkapadon elrendeli a kénhidrogén-riadót, felveszi a munkapadon elhelyezett légzőkészüléket és a gyülekezőhelyre siet.

– A gyülekezőhelyen megállapítják, hogy a létszámból egy ember hiányzik.

– Ketten felveszik a légzőkészüléket, és egy hordággal elindulnak megkeresni az eltűnt személyt.

– A tartályok közelében megtalálják az elájult társukat, felteszik az ájult személyre a légzőkészüléket, és utána biztonságos helyre szállítják.

– Közben értesítik az orvost, aki dönt a kórházba szállítás szükségességéről.

Az ilyen fajta gyakorlatok rendszeres végrehajtásával biztosítható, hogy a berendezés személyzete tisztában legyen a vészhelyzetben szükséges tennivalókkal.

19. kép: Vészhelyzet-reagálási gyakorlat a Rotary Zrt.-nél



Összefoglalás

A cikk alapján általános üzenetként megfogalmazható:

– A közvetlen munkahelyi vezetők elkötelezettségének fontossága, akik az EBK feladatokat egy szinten kezelik a szakmai feladatokkal.

– Az olajiparban dolgozó munkavállalók képzésének és az új munkakultúra alapjait tartalmazó tudnivalók elsajátításának fontossága, hogy a dolgozók mentalitása, a munkavégzés során alkalmazott rossz szokásaik,

valamint a jelenlegi elavult és beidegződött munkakultúra megváltozzon.

– A korszerű gépek kezelése és a bonyolult technológiai eljárások végrehajtása megfelelően képzett munkaerő alkalmazását teszi szükségessé. Az utcáról felvett szakképzetlen munkaerő kiemelt veszélyforrást jelent a berendezéseknél folyó néha igen veszélyes műveletek végrehajtásánál. Ezért célszerű volna az EBK irányítási rendszer egyes elemeinek oktatását bevezetni a közép- és szakközépiskolákban, de az egyetemeken is.

JÓZSEF MAGYAR Upstream HSE and technical expert, dipl. of oil engineering, MOL Plc.: Organizational and technical opportunities for blow out prevention and recovery in Hungary

The article, based on the Piper Alfa catastrophe, briefly presents the development of the HSE management system in Hungary for the new workover operations. One of the key elements of this HSE system is the emergency response activity. The emergency response organisation is functioning within MOL Plc. Upstream IFA Well Supervision organisation, and it is responsible for the management of emergencies (well blow outs, etc.) eventually emerging during workover operations. The most important unit of this emergency response organisation is MOL Plc. blow out prevention team.

80 éves



Simon Norbert
aranyokleveles
olajmérnököt.



Fürcht Lipót
okleveles
vegyésmérnököt,

70 éves



Lovrek Menyhért
kőolajbányászati és
mélyfűróipari
technikust,



Ördögh Gábor
okleveles vegyipari
gépésmérnököt.

*Kívánunk Nekik jó
egészséget, nyugodt,
békés életet!*

(a Szerk.)

75 éves



Dr. Csákö Dénes
aranyokleveles
olajmérnököt,



Gombos Zoltán
aranyokleveles
olajmérnököt,



Kelemen József
aranyokleveles
olajmérnököt,



Dr. Szalóki István
aranyokleveles
bányageológus
mérnököt,



Szakony István
okleveles
olajmérnököt.

Diplomaátadás a Miskolci Egyetemen

2013. február 8-án került sor a Miskolci Egyetem díszaulájában Ünnepi Szenátus Ülés keretében a Műszaki Földtudományi Kar, a Műszaki Anyagtudományi Kar, valamint a Gépésmérnöki és Informatikai Kar végzős hallgatóinak a diplomaátadására.

A többi Kar (az Állam- és Jogtudományi, a Gazdaságtudományi, a Bölcsészettudományi és az Egészségügyi Kar) végzős hallgatóinak diplomaátadására az előző napon került sor).

Patkó Gyula rektor köszöntő szavai után *Pákozdi Péter*, a műszaki földtudományi alapszakon, az olaj- és gázmérnöki szakirányon végzett hallgató olvasta fel a mérnöki eskü szövegét.

Dr. Tihanyi László dékán bejelentette, a **Műszaki Földtudományi Karon** a 2012/2013. tanév I. félévében záróvizsgát tett és oklevelet szerzett hallgatók számát:

BSc alapképzés keretében záróvizsgát tett 79 fő, oklevelet szerzett **44 fő** (BSc földrajzi alapszak: 2 fő; BSc környezetmérnöki alapszak: 13 fő; BSc műszaki földtudományi alapszak: 29 fő).

MSc mesterképzés keretében záróvizsgát tett **23 fő**, oklevelet szerzett 21 fő (MSc környezetmérnöki mesterszak: 7 fő; MSc hidrogeológus mérnöki mesterszak: 3 fő; MSc olaj- és gázmérnöki mesterszak: 10 fő; MSc geográfus mesterszak: 1 fő).

Egyetemi szintű graduális képzés keretében záróvizsgát tett **4 fő**, oklevelet szerzett 3 fő.

Olajmérnöki szakirányú továbbképzési szakon záróvizsgát tett **10 fő**, oklevelet szerzett 10 fő.

Geotermikus szakirányú továbbképzési szakon záróvizsgát tett **5 fő**, oklevelet szerzett 4 fő.

Földgázellátási szakirányú továbbképzési szakon záróvizsgát tett **2 fő**, oklevelet szerzett 2 fő.

Az okleveleket *Patkó Gyula* rektor és *Tihanyi László* dékán adták át.

Az oklevelek átadása után *dr. Gácsi Zoltán*, a **Műszaki Anyagtudományi Kar** dékánja bejelentette, hogy a karon a 2012/2013. tanév I. félévében abszolutóriumot szerzett 51 fő, sikeres záróvizsgát tett 55 fő, közülük oklevelet **36 fő** vehet át. Az okleveleket *Patkó Gyula* rektor és *Gácsi Zoltán* dékán adták át.

Dr. Illés Béla, a **Gépésmérnöki és Informatikai Kar** dékánja bejelentette, hogy a Karon a 2012/2013. I. félévében abszolutóriumot szerzett 304 fő, oklevelet **234 fő** vehet át. Az okleveleket *Patkó Gyula* rektor és *Illés Béla* dékán adták át.

Az ünnepi beszédet *Gácsi Zoltán* dékán tartotta, majd *Javier Gonzales Pareja*, a Róbert Bosch Kft. ügyvezető igazgatója köszöntötte a végzős hallgatókat.

A beszédek után doktori és habilitációs oklevelek, majd egyetemi kitüntetések átadására került sor.

(*Dr. Horn János*)

A zalakarosi fürdő születése*

ETO: 621.48 + 622.24 + 622.3 + 622.5 + 725.73 + 725.74

A cikk a „D” jelű fúrások történetét ismerteti, összegezve ezek eredményeit, majd a D-6-os mélyfúrás elkészítését, a fúrásnak melegvíztermelő kúttá történő kiképzését mutatja be.

Előzmények

A magyar állam az angol-szász hatalmakkal való hadba lépés után a MAORT-ot 1941. december 20-án kelt 79.997/II. sz. rendelettel saját kezelésébe vette, és a cég nevét „MAORT Üzemek a m. kir. Kincstár Használatában”-ra változtatta. A cég vezetésével az iparügyi miniszter *dr. Papp Simont* bízta meg.

A kincstári használatba vett MAORT tevékenységében jelentős szerepet játszott az erőteljes kutató tevékenység, többek között Inke, Görgeteg, Salomvár térségében is.

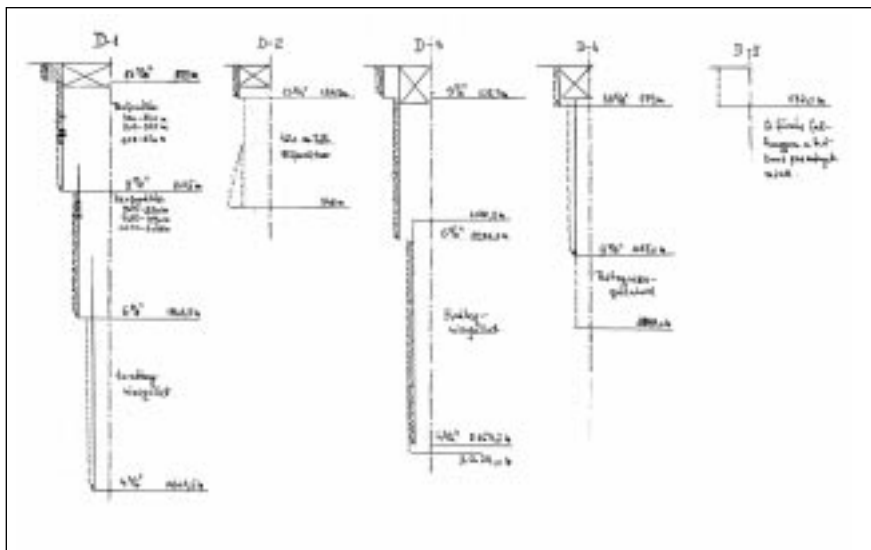
A MAORT szervezeti felépítésének rendszere alig változott, így 1943. január 1-jétől a *Dinda János* bányamérnök, műszaki igazgató

vezette Nagykanizsai Irodán főfelügyelőként dolgozó *Angyal Ferenc* bányamérnök felügyelte a kutatófúrásokat is, többek között az 1943–1944. év között a budafai mezőtől keletre kissé lebukó területen kijelölt és lemélyített „D” jelű fúrásokat is (1. ábra).

A D-jelű fúrások ismertetése

A D-1-es számú fúrást az Újudvar közelében lévő Dénes-major (innen a „D” jelzés) mellett tűzték ki (1. kép), és 1943. május 20-án kezdte el az R-1-es jelű közös fúróberendezés a fúrólyuk mélyítését *Munkácsi Zoltán* bányamérnök, üzemvezető vezetésével. A fúrás geológiai teendőit *dr. Erdélyi*

1. ábra: A „D” fúrások kiképzései



*A cikk a Budapesti Olajos Hagyományápoló Kör 2012. október 9-ei szakmai napján elhangzott előadás szerkesztett változata.



BARABÁS LÁSZLÓ

gyémántokleveles bányamérnök,
az OMBKE tiszteleti tagja.



CSATH BÉLA

gyémántokleveles bányamérnök,
az OMBKE tiszteleti tagja.

Fazekas János látta el, akit később *dr. Szalánczy György* váltott, de a geológiai jelentések elkészítésénél találkozhattunk *dr. Kertai György* és *dr. Vecsey György*, de még *dr. Barnabás Kálmán* nevével is. Érdekes, *dr. Papp Simon* ezt a fúrást *Újudvar-1* néven említette.

A fúrás október 15-én fejeződött be 2603,5 m-es mélységgel, az 1828 és 2250 m között talált szénhidrogénnyomokkal, miközben 29 alkalommal végeztek magfúrást. Ez idő alatt beépítésre került a 13^{3/8}”-es beléscsőoszlop 55,70 m-es, a 9^{5/8}”-es beléscsőoszlop 811,5 m-es, a 6^{5/8}”-es beléscsőszakat 1803,5 m-es saruállással és palástcementezéssel, majd a 4^{3/4}”-es beléscsőoszlop (2. ábra). Az elvégzett karotázsmérések alapján, tíz rétegvizsgálat után a további rétegnytások céltalannak látszottak, a munkálatokat befejezték, a fúróberendezést leszerelték, és 1944. február 5-én a Nagybakónakon előkészített D-2 jelű fúrási pontra szállították. „Így az újudvari szerkezeten lemélyített D-1 fúrás meddőnek bizonyult.

1. kép: A „D” jelű fúrások elhelyezkedése



A D-1 fúrás volt ekkor Magyarország legmélyebb fúrása” (2603,5 m), tudhattuk meg dr. Papp Simon összeállított jelentéséből.

A D-1-es fúrás befejező technikai jelentését Majerszky Béla bányamérnök készítette, mely jelentésben az alábbiakat olvashattuk: „A végzett vizsgálatok elégtelenségére a további vizsgálatokat felhagytuk, és víznyerés céljából a 1010–1026, 985–996 és a 905–920 méter közötti homokrétegeket nyitottuk meg, összesen 127 lövéssel. Mivel felszálló vizet nem kaptunk, újabb három réteget nyitottunk meg 618–640, 509–525 és 320–340 között 133 lövéssel. 32 m³ édesvíz kiemelése után a folyadékszint 40 m-ben állt be. A további rétegnyitás céltalannak látszott.”

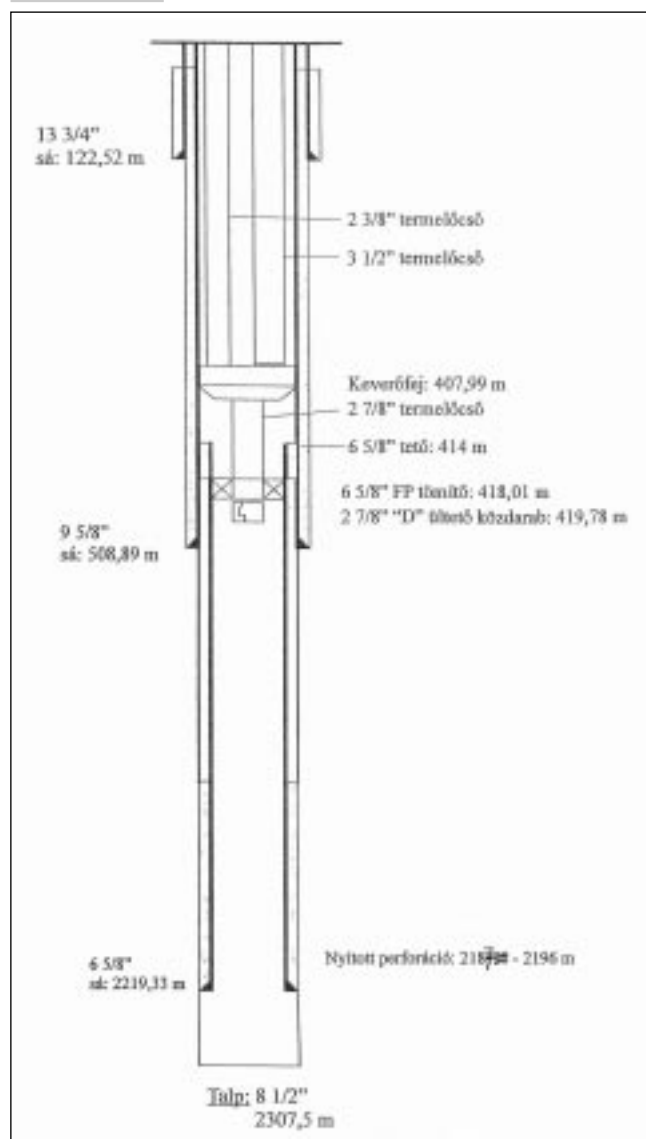
A Nagybakónak közelében kijelölt D-2-es számú fúrási ponton (1. kép) 1944. február 11-én kezdték meg a fúrást, majd az április 15-én kelt befejező jelentés szerint 946 m-es mélységben fejezték be, miközben 124,48 m-es mélységig beépítették és palástcimentezték a 13^{3/4}”-es bélésű oszlopot. 946 méter mélységig számtalan műszaki baleset (fűrőtörés, többször fűrőrudazat-szakadás) után „420 m-től elferdítették a fúrást, és a 920 m-be mért 13°-os nagy ferdeségből adódó technikai nehézségek miatt a fúrást befejezték és a lyukat a kezdő bélésű oszlopotban cementdugóval lezárták” tudhattuk meg dr. Papp Simon jelentéséből (1. ábra).

A fűrőberendezést a D-2-től mintegy 690 m-re kijelölt D-3-as számú fúrási pontra szállították át és szerelték fel Nagybakónak közelében (1. kép), ahol a fúrást megkezdték változatlanul Munkácsi Zoltán üzemvezető irányításával, és a fúrás geológiai teendőit is dr. Erdélyi Fazekas János látta el.

A 13^{3/4}”-es lyukszakaszban 0–102,92 m-ig építették be a 9^{5/8}”-es bélésű oszlopot palástcimentezéssel..., majd a 8^{5/8}”-es szelvényű lyukba 0–1221,38 m-ig került beépítésre a 6^{5/8}”-es bélésű oszlopokat, ismét palástcimentezéssel. A kis mélységre (1300 m) tervezett fúrás miatt beépített 6^{5/8}”-es bélésű oszlop azt eredményezte, hogy a 2224,0 m-es mélységig lemélyített 5^{3/4}”-es szelvényben sorozatosan bekövetkező mentési munkálatokat kellett végezni, majd ezek felszámolása után a 4^{3/4}”-es bélésű oszlopokat 1082,93 és 2163,7 m közé építették be palástcimentezéssel. Ebben a szakaszban öt rétegvizsgálatot végeztek, de végül is ezek sikertelennek bizonyultak, és dr. Papp Simon jelentése szerint „a lyuk meddőnek bizonyult”. Ezért 119 m-től cementdugóval lezárták a lyukat (1. ábra), és a berendezést a D-4-es számú fúrásra szállították át.

A D-4-es számú fúrás Zalakaros és Garabonc között az újudvari gravitációs maximumra települt (1. kép), ahol a fúrás mélyítése 1944. május 5-én kez-

2. ábra



dődött 23"-es fúróval, és 139 m-ig került beépítésre a 18⁵/₈"-es bélésűcsőszlop palástcementekezéssel. A 12⁵/₈"-es szakasz végén, 1165,9 méterben végzett elektromos szelvényezés után a 9⁵/₈"-es bélésűcsőszakaszt 1165 m-ig építették be palástcementekezéssel. A 8⁵/₈"-es szelvényű fúrás 1881 m-ben fejeződött be. Fúrás közben a 18⁵/₈"-9⁵/₈"-es bélésűcsőkből 20 °C-os víz tört fel a bélésűcsőfej alapperemének leszakadása miatt, mely üzemzavart rövid időn belül elhárították. A 8⁵/₈"-es nyitott szakaszban végzett rétegvizsgálatok alkalmával nem kaptak megfelelő eredményt, és a lyukszakasz iszappal való feltöltése után a 9⁵/₈"-es bélésűcsőszakasz 130 méterben történő elvágása és kiépítése, valamint a lyuk szájában elhelyezett cementdugó elhelyezése után (1. ábra) a fúróberendezést leszerelték és átszállították a D-5-ös számú fúráspontra 1944 októberében.

A fúrásról 1944-ben műszaki zárójelentést *Majerszky Béla* készített, míg a geológiai részt *dr. Papp Simon* ismertette jelentésében.

A D-5-ös számú fúráspontra a Kis-Balaton mellett, a Zalavártól délre fekvő Balatonhídvég falu határában került kijelölésre (1. kép), ahol a fúrást 1944. november 5-én kezdték el (1. ábra). A fúrás geológiai munkálatait a MAORT-hoz belépő *dr. Szalánczy György* végezte. A megkezdett fúrás munkákat azonban december hó elején félbe kellett szakítani a háborús események miatt. A berendezést részben leszerelték és Nagykanizsára szállították. *Dr. Alliquander Ödön* fúrómérnök, bányamérnök értesítést várt *dr. Papp Simontól*, „hogya a fúrás folytatására sor fog-e kerülni”, mire a főgeológus azt válaszolta: „...*még nem határozták el, hogy a fúrást mikor fogják folytatni. Ezért célszerűbb volna a tornyot leszerelni és alkalomadtán elszállítani.*”

Ezzel az öt fúrással az újudvari szerkezeten a felderítő fúrások befejeződtek. Összegezve az elért eredményeket: „A D-2 és a D-5 viszonylag sekély fúrás volt, így nem szolgáltatott lényeges földtani adatokat. A D-1, D-3 és a D-4-es számú fúrások közül legmélyebbre a D-1 került (2603,5 m). A fúrás 1202 m-ig a homokos felső-pannonban, 1202-től 2218 m-ig az alsó-pannonban haladt, 2218–2603 m között miocént harántolt. A D-3-as számú fúrás 2224,5 m-es mélységben az alsó-pannonban állt meg. A fúrás talpa közelében a márga hasadéka mentén olajnyomok voltak észlelhetők. A D-4-es számú fúrás 1070 m mélységben érte el az alsó-pannon márgát, és 1243–1830,25 m között foraminiferás miocénben haladt. A D-4 szerkezetileg magasabb helyzetű a D-1-nél és D-3-nál.”

A D-6 mélyfúrástól a melegvíztermelő kútig

A zalakárosi fürdő alapját az 1962-ben a szénhidrogén-kutatás céljából mélyített D-6 (1. kép) mélyfúrás

meleg vize adta. (A „D” elnevezések helyett később a Zalakáros fúrásjel került be a köztudatba).

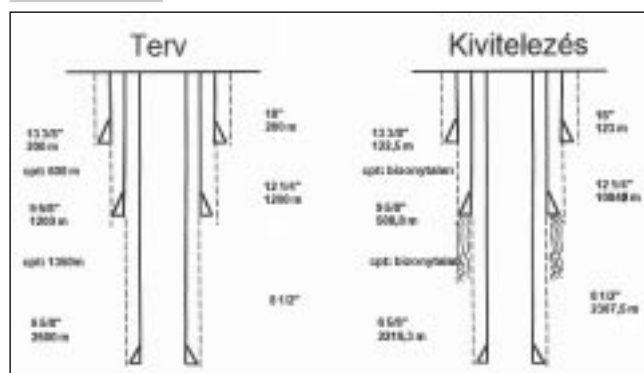
A fúrás helye: a D-4-től 167° 30', a kiskomáromi templomtól 279° 50' irányban 3845,2 m távolságra.

Fúráskitűző bizottság: *Bíró Ernő, Dank Viktor, Kertai György, Sheffer Viktor, Tomor János.*

A kút mélyítése:

- 1962. július 15-én az R-31-es jelű fúróberendezéssel kezdődött.
- Üzemvezető mérnök: *Mácsik József*, fúrómérnök: *Fónagy László*, üzemi geológus: *Molnár János* volt.
- A kút terve és a kivitelezése a 3. ábrán látható.

3. ábra



	Tervezett mélység	Tényleges mélység
Bélésűcső: 13 ³ / ₄ "	200 m	123 m
9 ⁵ / ₈ "	1200 m	508,5 m
6 ⁵ / ₈ "	2500 m	2219,3 m
5 ¹ / ₂ " talpmélység		2307,6 m

Műszaki adatok

Fúróberendezés:

- Fúrótorony: GANZ-MÁVAG (41,5 m magas);
- Berendezés: URALMAS 5D (szovjet);
- Motorok: 5 db V2-400;
- Emelőmű: U2-4-5 pneumatikus tengelykapcsoló;
- Szivattyúk: 2 db U8-3 (max. teljesítmény 49 l/s);
- Kútfejszerelvények: bélésűcsőfej, termelőcsőfej, 210 bar CSEPEL;
- Kitörésgátló: Cameron 250 bar;
- Fúrás rendszer: 0–1084 m rotari-, 1084–1971 m mélységig turbinás fúrás;
- Iszapsűrűség: 1,2–1,34 kg/dm³.

Fúrás

Sajnos a fúrás mélyítése már röviddel a kezdés után nem mondható sikeresnek. Az 1084 m-ig mélyített 12³/₄"-es szakaszba a 9⁵/₈" bélésűcsövet csak 508,8 m-ig sikerült beépíteni, mert a bélésűcsőszakaszt megszorult, és a megszabadítási kísérlet (8 m³ olajdugóval) eredménytelen maradt. Ebben a mélységben a rétegsor: homokos agyag, agyagmárga. Az iszap sűrűsége fokozatosan

emelkedett $1,3 \text{ kg/dm}^3$ fölé, ami ez esetben nem volt kedvező.

Az 508–1084 m közötti szakasz, a további kisebb átmérőjű fúrás állandó műszaki balesetveszélyt jelentett: alkalmassá vált vastagabb iszapleplenyek kialakulására, melyek megszorulást okoztak. A $9\frac{5}{8}$ " beléscsővezetés és cementezés után az aknaszerelést követően folytatódott a fúrás mélyítése $8\frac{1}{2}$ "-es görgős fúróval. Az 1084–1971 m között turbinás fúrasi rendszert alkalmaztak. A teljes szelvényű fúrás közben több alkalommal végeztek magfúrást, összesen 15 esetben. Az iszap sűrűsége $1,32\text{--}1,36 \text{ kg/dm}^3$ között változott, ami elősegítette a fúrószerszám-szorulásokat. A geológiai jelentésből kitűnik, hogy 1916–1922 m között benzinszagú kvarchomokkővet harántoltak. 1938 m talpmélység mellett az egyik fúrógörgő letört és a lyuktalpon maradt. A mágneses mentés eredményes volt. 1996,5 m-nél informatív elektromos szelvényezést végeztek. Az iszap sűrűségét 2077 m-nél fokozatosan csökkentették $1,28 \text{ kg/dm}^3$ -re. A továbbmélyítés során 2090 m-nél jelentkezett az első érdemleges iszapvesztés (10 m^3 8 óra alatt). Ezután tovább csökkentették az iszap sűrűségét $1,2 \text{ kg/dm}^3$ -re, de 2097,5 m-nél ismét fellépett az iszapvesztés (8 m^3), amihez még hozzáadódott $3,5 \text{ m}^3$ kiépítés közben. Az $1,1 \text{ kg/dm}^3$ -re csökkentett iszapsűrűség mellett megszűnt a veszteség, de a továbbfúrás közben $1,22 \text{ kg/dm}^3$ -re emelkedett iszapsűrűségénél újabb veszteség állt elő ($18,5 \text{ m}^3$). A 2124–2126,5 m közötti magfúrás szürke agyagos karbonátos kötőanyagú kőzetet mutatott. A további magfúrás 2126,5–2149 m karbonátos kötőanyagú mészkövet eredményezett. Az iszapvesztés most már állandósult $14,5 \text{ m}^3$ -re.

A fúrás 46. napján 2181 m talpmélységnél a kiépítéskor kiderült, hogy a fúró az átmenettel a lyukban maradt. Mentőstüskével eredményes volt a mentés. Közben ismét 10 m^3 -es iszapvesztés lépett fel. A további fúrás maradékából és a 15. sz. magfúrásból (2254,5–2256,5 m) egyértelművé vált, hogy a rétegsor egyenetlen törésű mészkő. Ezekben a napokban az iszapvesztés 10 m^3 /nap mennyiségben állandósult.

1962. szeptember 7-én 2307,5 m elérésekor teljes iszapvesztés lépett fel, kiépítéskor 1534 m-ben a szerszám megszorult, és többszöri mentési kísérlet után sikerült megszabadítani. Tekintettel arra, hogy az iszapvesztés egyszerű feltöltéssel nem lehetett megszüntetni, 100 zsák cementből 2,5%-os bentonit adagolásával cementdugót helyeztek el. Az iszapvesztés megszűnt, a cementdugó tetejét 2094 m-ben találták, majd a fúrás következtében újabb teljes iszapvesztés keletkezett. Cementfúrás közben a fúrószerszám 2283 m-es talpmélységnél megszorult, és kétszeri olajdugó ($13,5 \text{ m}^3 + 28 \text{ m}^3$) elhelyezése után sem sza-

badult. A mentést lecsavarással folytatták, ami a teljes szerszám kimentését eredményezte. A kút kondicionálása és az elektromos szelvényezés után került sor a $6\frac{5}{8}$ "-es beléscsővezetésre 2219,3 m-es saruállással, a $6\frac{5}{8}$ "-es beléscsőben a cementet 2140 m-től 2217,5 m-ig fűrták ki. Ezután a szerszámot tovább építették a nyitott szakaszban, majd 2283 m-től tovább fűrtak 2307,5 m-ig. Ekkor ismét fellépett a teljes iszapvesztés. Ezt követően a kutat dugattyúzással termelésbe hozták, és ezzel kezdetét vette az 1. sz. rétegvizsgálat, melyet még a fúróberendezés végzett.

Rétegvizsgálatok

1. sz. rétegvizsgálat (2219,3–2307,5 m) – 1962. okt. 11–15.

A termelőcső végén lévő fúró 30 mm furatát tekintve fűvókának

$2\frac{7}{8}$ " termelőcső: 2174,78 m
Folyadékmennyiség (Q): 480 m^3 /nap
Kútfejhőmérséklet (t_{max}): $99 \text{ }^\circ\text{C}$
Termelőcsőnyomás (p_{ics}): 2–3 bar

24 mm fűvóka mellett

Folyadékmennyiség (Q): 379 m^3 /nap
Kútfejhőmérséklet (t_{max}): $99 \text{ }^\circ\text{C}$
Talp hőmérséklet (t_{talp}): $118 \text{ }^\circ\text{C}$
Termelőcsőnyomás (p_{ics}): 7,5 bar
Talpnyomás (p_{talp}): 191,37 bar

A rétegvizsgálat után 20 zsák cementből cementdugót helyeztek el, melynek teteje 2222 m. Az R–31-es jelű fúróberendezést 1962. október 15-én leszerelték, a további vizsgálatokat a Lyb–XX-es jelű rétegvizsgáló berendezés folytatta.

2. sz. rétegvizsgálat (2187–2196 m) – 1962. december 13. – 1963. január 13.

Jet perforálás 209 lövéssel

$2\frac{7}{8}$ " termelőcső: 2174,31 m
Folyadékmennyiség (Q): 40 m^3 sósvíz dugattyúzással
Összetevők: NaCl: 7,68 g/l, CH_4 : 11,4%, CO_2 : 84,62%

A rétegvizsgálatot a perforációk kizárásával fejezték be nyomásos cementezés útján. Ezt követően a beléscsőben maradt cementdugót kifűrták, és a nyitott szakaszt szabaddá tették az ismételt rétegvizsgálathoz.

3. sz. rétegvizsgálat

Nyitott szakasz: 2219,3–2307,5 m
Rétegtani hely: triász, mészkő
 $2\frac{7}{8}$ " termelőcső, 1002,26 m
Béléscső és termelőcső együttes termelése fűvóka nélkül (Q): 730 m^3 /nap
Kútfejhőmérséklet: $105 \text{ }^\circ\text{C}$

Fúvóka (mm)	Nyomások (att)		Q (m ³ /nap)	Hőmérséklet (°C)	
	t _{cső}	t _{talp}		kútfej	talp
Szabadon	2,7	198,65	420	88	120,5
30	5	200,48	360	88	120,5
18	9,1	204,41	264	87,5	120

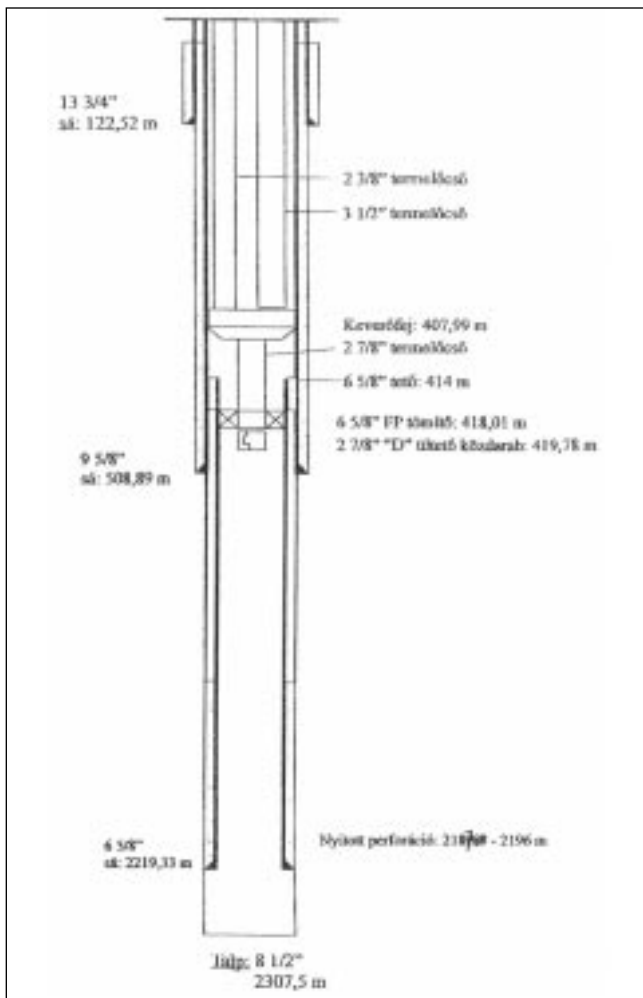
Gázösszetétel – Cl: 31,54 tf%, CO₂: 62,84 tf%, N₂: 5,34 tf%,
Víz pH: 7,43

A rétegvizgálat befejezése után a kutat lezárták, amikor a nyomás 16 barra emelkedett, majd fokozatosan lecsökkent 0 barra.

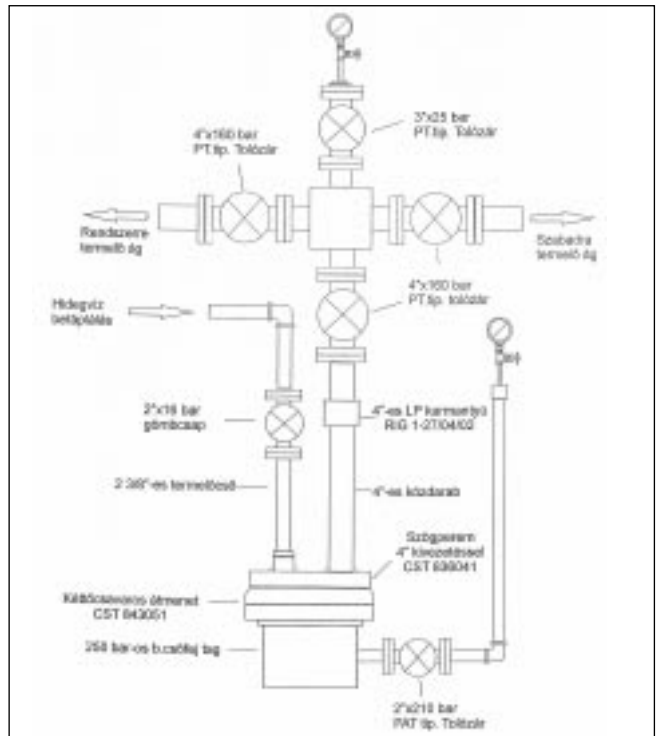
Kiképzés melegvíztermelő kúttá

A nyugalmi állapotba került kútból kiépítették a termelőcsövet, majd újból visszaépítették úgy, hogy 64 méternél a 2^{7/8}"-es termelőcsövön két darab 10 mm-es furatot képeztek ki az egyszerű kútbeindítás miatt (4. ábra). A kútfejet szabványos olajipari karácsonyfa képezte (5. ábra). Ezzel a művelettel a szénhidrogén-kutatási feladatokat az olajipar befejezte, és szakemberei javaslatot tettek a nagy mennyiségű forró vizet termelő kút átadására az Országos Földtani Főigazgatóság részére.

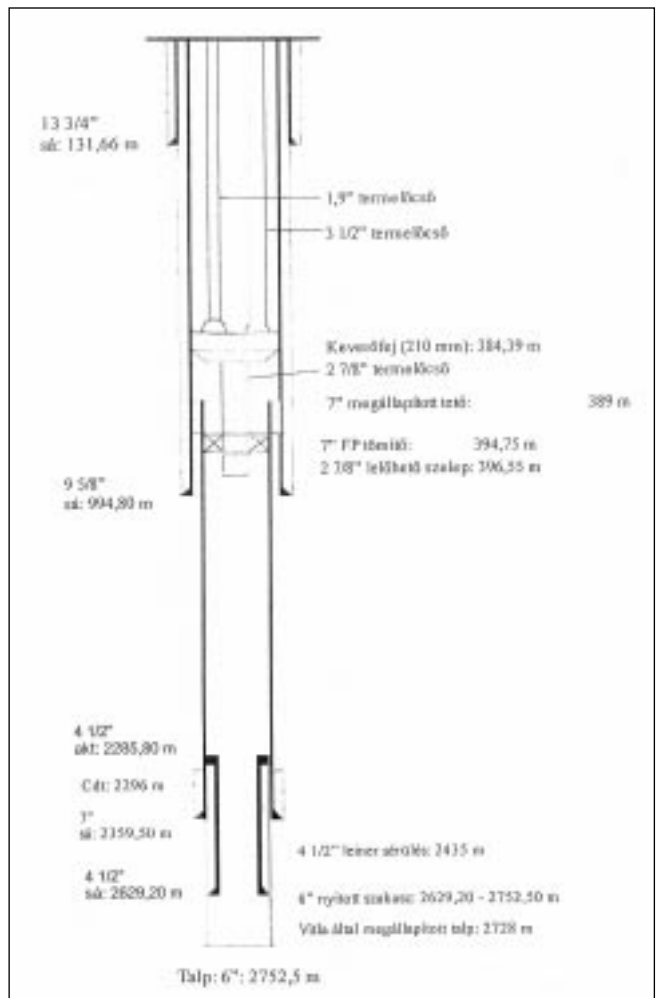
4. ábra: A D-6 fúrás kútkiképzése



5. ábra: D-6 kút kútfejszerelvényének kialakítása



6. ábra: D-7, ill. ZKD-7 jelű fúrás kiképzése



Az eddig leírtak szakmai jelentésekre támaszkodtak, melyek közül ki kell emelni *Molnár János* geológus alábbi üzemi földtani napi jelentéseit.

Földtani korbeosztás:

3–197 m	Felső-, alsó-pannóniai emelet
1976–2068 m	Szarmáciai emelet
2068–2219 m	Tortonnai emelet, karbonátos konglomerátum
2219–2307 m	Tortonnai egyenetlen törésmésző

Magfúrások össz. hossz: 41,5 m a 15 db magfúrásból. Magnyereség: 26,7 m (64,55%).

Megjegyzés: 1916–1922 m között benzinszagú kvarc homokkővet harántoltak.

A kút további sorsa

Mi lett a kút további sorsa? A történet egyrészt szakmai alapokra, másrészt visszaemlékezésekre támaszkodva írható le. A kút szinte gazdátlanul termelt a közelében kialakított gödörbe, ahová a falu lakói jártak úgymond „gyógyfürdőzni”. Elmondásaik szerint sokuknak segített reumás bajaikból kigyógyulni. A falu vezetői különböző szakhivatalokhoz, szakemberekhez fordultak, annak érdekében, hogy az itt termelt meleg vizet hasznosíthassák. Ebben komoly szerepet vállalt a falu szülötte, *Bíró Ernő*, a Dunántúli Kőolajfűrészi Üzem főgeológusa. Közben kútüzemeltetőnek megbízták a Dél-Zalai Víz-, Csatornamű és Fürdő Vállalatot. A falu, a megyei vezetők, valamint a vízmű illetékeseinek szívós kitartása következményeként elérték, hogy 1963. június 14-én az Országos Közegészségügyi Intézet részéről *Heggyesy László* kémiai, a Balneológiai Kutató Intézet részéről *Cziráki József* balneotechnikai vizsgálatokat végzett a kút vizéből a helyszínen. A vizsgálatok alapján *Schulhoff Ödön* kutatóintézeti vezető 1964. április 24-én a következő szakvéleményt adta ki:

„A víz mind hőmérsékleténél, mind vegyi összetételénél fogva mozgásszervi reumás betegek, valamint krónikus nőgyógyászati betegek kezelésében minden valószínűség szerint sikeresen alkalmazható. Célszerű lenne, hogy a helyi hatóságok az ott létesítendő fürdő tervezésekor a gyógyító jelleg hatását biztosítsák.”

A zalakarosi termálfürdő

A kedvező szakvéleményekre alapozva tervezte meg *Müller Pálné* a sokszögletű 340 m³-es termálmedencét, aminek építését 1964-ben kezdték el. Ezt követte az 1965 szeptemberére elkészült 70 m³-es gyermekmedence. A fürdő hivatalos megnyitása 1965. augusztus 20-án volt. A fürdő fejlődésének sikerében nagy szerepe volt *Németh Ferencnek*, a vízmű igazgatójának. Idézet az egyik napilapból: „A Zalahátság egye-

nes vonalú völgyekkel tagolt dombosrai között, szelíd hajlású domboldalon, szőlőtelepek és almaligetek között, nem messze a strandtól új üdülőközpont képe rajzolódik ki”.

Zalakaros elindult a „nagy” fürdők útján, bel- és külföldön oly népszerűvé vált, hogy a bővítésről kellett gondoskodni. 1968-ban sportmedencét öltözövel, 1975-ben fedett fürdőt alakítottak ki.

A D-6 jelű kút vizét 1972-ben, a D-7 jelű (6. ábra) kút vizét pedig 1977-ben gyógyvízzé minősítették.

Erre alapozva a kilencvenes években gyógycentrum, élményfürdő épült, melyet 2010–2011-ben a medical wellness és új gyógyászati szolgáltatások követtek. 2012-ben már 25 kisebb-nagyobb medencét vehettek igénybe az idelátogatók.

Üzemeltetési problémák és megoldásuk

Amíg a fürdőkomplexum elérte a jelenlegi fejlettségi szintjét, az induláskor rengeteg problémával kellett megküzdeni. Ezek közül kiemelkedik a vezetékek vízkövesedése mind a kútban lévő (termelő- és bélés-) csövek, mind a felszíni vezetékek esetében. Kezdetben a vízkövesedés okainak és mértékének meghatározásában a Dunántúli Kutató és Feltáró Üzem (DKFÜ) is tevékenyen részt vett annak ellenére, hogy ez a tevékenység már kívül esett az üzem hatáskörén. Ezeket a fizikai mérnöki munkákat társadalmi munkában végezték el az illetékes szakemberek. A téma megoldásába bekapcsolódtak az OGIL szakemberei is. A legnagyobb mértékű és legköltségesebb munkák a kúton, illetve magában a kútban végzett korrekációs tevékenységek voltak. Ezek olyan nagy összegeket tettek ki, ami nem állt az üzemeltető Dél-Zalai Vízmű rendelkezésére. Ezért a DKFÜ-höz fordultak segítségért. (Ezt az üzem is csak úgy tudta „megoldani”, hogy a főjavításból kikerülő tartalék berendezéseket küldte a kútra.)

1967-től a fürdő vízellátása érdekében szükség volt folyamatos kútmunkálatokra (pl. 1970-ben a 6^{5/8}”-es bélésű csőben a vízkő már 184 m mélységben kialakult. 1975-ben, amikor a medencék víztérfogata 1156 m³ lett, már 3–4 hetenként került sor termelőcső-cserére).

A vízkövesedés problémája, illetve annak megoldása egy külön tanulmány tárgyát képezné, ami nem fér bele ebbe a rövid ismertetésbe. De hogy érzékelhető legyen az összetett, széles skálájú munka, néhány címszavas tájékoztatást közlünk az alábbiakban:

- A kútfejtől 50 m-re vezetett felszíni (80 mm átmérőjű) csővezeték vízkövesedése: 72 órás üzemeltetés után a csővezeték végén 10–12 mm átmérőjű szabad nyílás maradt csak, a többit a vízkő töltötte ki.
- Rotari-tömlős termeltetés – negatív eredmény.
- Duplafalú cső, gyűrűs térben hideg víz ellenáram – negatív eredmény.

- Műanyag csővel való kiváltás – negatív eredmény.
- Fűvókás megoldásnál: 25 mm fűvókánál 12 mm-es, 15 mm fűvókánál 1–2 mm-es lerakódás.
- Teljes szelvényű termeltetés termelőcső nélkül (a kútfejen a 2½"-es tolózárat, valamint a felszíni szerelvényeket 150 mm átmérőjűre cserélték ki) – a bélés-cső elvízkövesedett.
- CEPI készülék – negatív eredmény.
- Teflon bevonatú termelőcső – negatív eredmény (1976).
- Üvegbevonatú termelőcső – negatív eredmény.
- Vegyszeres ellátás ajánlása a VIKUV-tól – elvetve.
- Felszíni rendszerbe hidrociklon rendszerű egység beépítésével a felszíni vízkövesedés megszűnt.
- A 6⅝"-es bélés-csővet 414 m-ben elvágták, kiépítették, és beépítettek egy ún. vízszugárszivattyút (*Tanczenberger Sándor, dr. Megyeri Mihály, Balla László* tervei alapján). A 2⅜"-es termelőcsövön 396 m³/nap mennyiségű, 22 °C-os hidegvíz betáplálása történik, majd a keverőfejben találkozik a kútból áramló hévízzel és a 3½"-es termelőcsövön keresztül áramlik a 900 m³/nap mennyiségű, 65 °C-os termálvíz a gyűjtőtartályba. Ezzel a megoldással kiküszöbölték a vízkö-kiváltást.

A fürdő mai üzemeltetője a Gránit Zrt.

A Termál strandon, a Gyógycentrumban, a Termál-fürdőben és az Élmenyfürdő együttesében 5360 m² vízfelület áll rendelkezésre, melyből 1430 m² fedett és 650 m² vízfelület közvetlenül a fedett épülethez kapcsol-

ódik. A fokozatosan fejlesztett fürdő vízigényének növekedése miatt mélyítették le a D-7 (ZKD-7) jelű (2728 m-es) kutat (6. ábra).

A zalakarosi gyógyvíz – nátriumkloridos, hidrogén-karbonátos hévíz, jód-, bróm-, szulfidion-tartalma miatt – a kénes gyógyvizek csoportjába sorolható. Európában egyedülálló összetétele miatt legjobb hatását krónikus nőgyógyászati, mozgásszervi és ízületi betegségek gyógyításában fejtí ki.

Köszönetet mondunk minden kollégának – *Faragó Zsuzsanna, Kramek Mihály, Molnár János, Szládovics Dezső, Szép András, Tanczenberger Sándor* –, akik segítséget nyújtottak az anyag összeállításában.

Irodalomjegyzék

Sragli L.: A politika csapdái át. A MAORT története 1938–1949. (MOIM Zalaegerszeg, 2008.)

Barnabás K. – Strauss L.: A délnyugat-dunántúli pannon terület. (Kézirat, 1943–49), MÁFI Adattár T. 1028.

Fúrások ismertetése: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) Adattára.

Molnár J.: Földtani napi jelentések 1962. július 15-étől 1962. október 15-éig. Kőolajipari Tröszt D-6 zárójegyzőkönyve. 1963. március 2.

Tanczenberger S.: A Gránit Gyógyfürdő Zrt. általános tájékoztatója 2001. Kútkiképzések, D-6, ZKD-7, kútfejszerelvény D-6. Rotary Fúrási Rt. A D-6 kút és a felszíni berendezések üzemeltetése.

Czirák J.: A zalakarosi gyógy- és strandfürdő balneotechnikai vizsgálata 1963–1970 között.

LÁSZLÓ BARABÁS – BÉLA CSATH diamond diploma holder mining engineers, honorary OMBKE members: The birth of Zalakaros Spa

The articles presents the history of „D” wells summarising the results, preparation of drilling D-6 deep well, and completion of the well onto a thermal water production well.

HAZAI HÍREK

Emlékezés, Papp Simon Emlékpark avatása

(Bázakerettye, 2012. december 17.)

A Bázakerettye Jövőjéért Alapítvány, a Bázakerettye Önkormányzata, a MOL Nyrt. KTD Nyugat-magyarországi Termelési Egysége, az OMBKE KFVSz Dunántúli Helyi Szervezete és a Nagykanizsai Olajos Szenior Klub szervezésében bensőséges ünnepségen emlékeztek meg a Budafa olajmezőből indított első „olajvonat” elindulásának 75. évfordulójáról Bázakerettyén. A Déryné Művelődési Házban megjelent vendégeket a MOL Bányász Szakszervezet elnöksége

nevében *Szalai Géza, Csatlós Csilla*, a Bázakerettye Jövőjéért Alapítvány kuratóriumának elnöke és *Iványi László* polgármester köszöntötte.

Bevezetőként *Horváth István* Radnóti-díjas előadóművész *Soós Zoltán* „Kútölök” című verseskötetéből idézett. *Molnár László* MOIM muzeológus írását a bázakerettyei kőolajat szállító első olajvonat indulásáról *Tóth János*, a MOIM igazgatója olvasta fel, majd *Udvardi Géza* aranyokleveles olajmérnök vetített-képes előadásban elevenítette fel a budafai kőolajtermelés fontosabb eseményeit „Szemelvények a budafai kőolajtermelés történetéből” címmel.

Az eseményhez kapcsolódóan emlékparkot is avattak *dr. Papp Simon* tiszteletére. *Tóth János* igazgató avatóbeszédében felelevenítette *dr. Papp Simon*

geológus életútjának fontosabb eseményeit, és elismeréssel szolt arról az összefogásról, amelynek köszönhetően – a Bázakerettye Jövőjéért Alapítvány kezdeményezésére – létrejött, megújult a Papp Simon Emlékpark előtti díszkapu. A munkálatokat segítő, támogató cégek képviselői (*dr. Holoda Attila, Fasimon Sándor, Ferecskó Zoltán, Makovics József, Iványi László és Csatlós Csilla*) avatták fel az emlékparkot.

Az avatás utáni fórumon az érdeklődők kérdéseire *Szakál Tamás* (MOL Nyrt. Kutatás–Termelés igazgató), *dr. Holoda Attila* (az OMBKE KFVSz elnöke) és *dr. Szabó György* (TXM Olaj- és Gázkutató Kft. elnöke) válaszolt.

(a Szerk.)

Az olajipari Történeti Pályázat eredményhirdetése (Budapest, 2012. december 11.)

Az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya, a MOL Nyrt. és a MOIM által 2011-ben 20. alkalommal kiírt Történeti Pályázat eredményhirdetésére 2012. december 11-én került sor a MOL Nyrt. budapesti székházának tárgyalójában.

A benyújtott 19 pályamű mindegyike elismerésben (1 db Papp Simon-émlékdíj, 3–3 db I., II., III. díj és 9 db munkajutalom) részesült.

Az eseményen megjelentek *Tóth János*, a MOIM újabb öt évre kinevezett igazgatója üdvözölte, köztük *Palásthy Györgyöt*, a MOL KTD Integrált Mezőbeni Alkalmazások igazgatóját, *dr. Holoda Attilát*, az OMBKE KFVSz elnökét, valamint *dr. Dank Viktort*, a MOIM Alapítvány kuratóriumának elnökét.

A bírálóbizottság értékelését *dr. Dank Viktor* ismertette. A hazai olajipar 2012-es jubileumi évének apropójából adott rövid, rendkívül érdekes történeti áttekintés után a pályázatokról elmondta, hogy most is vegyes tárgy körű és változó terjedelmű anyagok érkeztek be, a vaskos, több kötetes, sok időt és energiát igénylő munkától a néhány oldalra terjedőig, a disszertációnak megfelelő precizitású, tartalmilag és etikailag is kifogástalan tanulmánytól a személyes átélést rögzítő visszaemlékezésig. Valamennyi anyag jelentős hozzájárulás a hazai olajosok történetéhez.

A pályaművek értékelése

Papp Simon-émlékdíj

Jelige: *SZÉP IDŐ VOLT, JÓ IDŐ VOLT...* (A magyarországi szénhidrogénmezők jubileumai) – *Dallos Ferencné*
Ilyen még nem volt a pályázatok között. A rengeteg adatot, információt és gazdag irodalomgyűjteményt tartalmazó hatalmas anyag áttekinti a teljes szénhidrogénbányászatot a jubileumi ünnepeken elhangzott beszédek, megnyilatkozások segítségével. Jelentős történeti forrást képvisel. Külön kiemelendő, hogy a jubiláló helyekről, emléktárgyakról, emlékművekről, érmekről, plakettekről gazdag képi és szövegi információt ad.

I. Témakör

Gazdaság-, technika-, üzem- és vállalat-történet

Első díj

Jelige: *BANNANTINE – NEW JERSEY 1938.* (A szocialista gazdasági vezetés és a MAORT küzdelme) – *Bodócs Dorottya*

Második díj

Jelige: *OLAJOS 66.* (Oly korban éltünk... Párt és az olajipar az 1950-es években, színes olajipari korrajz az 1948–1953 közötti évekről) – *Ferencz Győző*

Harmadik díj

Jelige: *HÉV BÁNYÁSZAT* (A miskolci hévízkút regényes története – kitekintéssel a termál karsztrezervoárra) – *Szlabóczky Pál*

Munkajutalom

Jelige: *OLAJOS 66.* (Munkások az igazgatótanácsban. DKFV, 1975.) – *Ferencz Győző*

Jelige: *MENGYELEJEV 007.* („Ne égesse te el a kőolajat – tüzelni papírpénzzel is lehet”. /M) – *iff. Bukovinszki Miklós*

Jelige: *SIKERTELEN KÍSÉRLETEK* (A villamos energia fejlesztése érdekében végzett sikertelen kísérletek – Tormaföldén az 1940-es, Bázakerettyén az 1950-es, Algyő I. és Algyő II.-nél az 1980-as években – a magyar olaj- és gáziparban) – *Borkó Rezső*

II. Témakör

Életrajz, visszaemlékezés

Első díj

Jelige: *PARAFFIN* (Beszélgetések a paraffingyártásról – DVD) – *Cseh Péter*

Második díj

Jelige: *„AD ULTIMUM”* („Megkésve, de el nem feledve”, – „mesék, sztorik az olajipar régmúltjából”) – *Csath Béla*
A szerző, *Dinda János*, *Papp Jenő*, *Ruzsinszky László*, *dr. Lőrinc Ákos* visszaemlékezései segítségével mutatja be a hazai olajipar 1937–1948 közötti történetét, több történeti pontatlanságot, legendát, sztorit helyreigazít az ipartörténész lelkiismeretességével.

Harmadik díj

Jelige: *HÁBORÚ* (Shell, Fanto, Budapest, Pét, Szőny – finomítók elleni bombatámadások) – *Horváth Zoltán*

Munkajutalom

Jelige: *ÖRÖKÁLOM* (A Szomolya–1 sz. fűrésznél 1955-ben bekövetkezett halálos baleset története) – *Somogyi Dénes*

Jelige: *ÖTVENHAT ŐSZE* (Ötvenhat ősze) – *Somogyi Dénes*

Jelige: *OLAJKEVERŐ* (Visszaemlékezések az Almásfüzitői Ásványolajipari Vállalat 1945–1960-as éveire) – *Pap Tibor*

Jelige: *TÜLÉLŐ* (Nyugalmazott üzemvezető, almásfüzitői lakos visszaemlékezése) – *Pap Tibor*

Jelige: *NAGY IDŐK KIS TANÚJA* (Kezdetek) – *Ambrózy Tamás*

III. Témakör

Dokumentumok, fényképek, videók

Első díj

Jelige: *PAKISTANI VISSZAEMLEKEZÉSEIM* (Pakistan, 2004–2005) – *Végh Gyula*

Második díj

Jelige: *PAKS* (A már épülő Paksi Atomerőmű területén mélyült Paks–2 szerkezetkutató fúrás) – *Dr. Kovács István*

Harmadik díj

Jelige: *INKE* (Az Iharosberény község határában mélyített 1. sz. inkei mélyfúrással kapcsolatos jegyzőkönyv és tervrajzok másolatai) – *Dr. Kovács István*

Munkajutalom

Jelige: *MOL TUNISIA* (MOL Tunisia – DVD) – *Végh Gyula.*

(dé)

Évzáró-évnitó az Egri Olajos Hagyományörző Egyesületnél (Eger, 2013. január 31.)

2013. január 31-én tartotta szokásos évzáró-évnitó ülését a már hosszabb ideje „standard” 28 fős létszámú Egri Olajos Hagyományörző Egyesület.

Varga István üdvözlő-megnyitó köszöntése után *Jakab Alajos*, az egyesület elnöke tömören összefoglalta a gazdag és változatos 2012. évi egyesületi életet, amelynek meghatározó támogatója a *Kelly Kft.* volt, és megköszönte a lebonyolításban – nem utolsósorban a rendezvények „élelmzésének” biztosításában – kulcsszerepet vállaló *Komáromi Miklós* és *Nagy András* munkáját.

A 2012-es év fontosabb eseményei

Január

Értékelték a lengyel Bobrkai Olajipari Múzeumban tett látogatást.

Március 30.

Püski Imre és *Halász István* vetítéssel egybekötött élménybeszámolót tartott a

Bobrkai Olajipari Múzeumban tett látogatásról, amely során igazi különlegességként a múzeumhoz tartozó ma is működő olajmezőn az 1854-es éveket idéző ún. „mergetéses” – azaz vödörösörlés – olajtermelés élő gyakorlatával is megismerkedhettek a kirándulás résztvevői.

Április 22.

A demjéni mező „testvérének” is tekinthető Bükkszék termelésbe állításának 75 éves évfordulója alkalmából rendezett megemlékezésen és emléktábla-avatáson 12 fő képviselte az egyesületet.

Június 7.

Az egyesület tagsága szakszerű idegenvezetéssel tekintette meg az egri vár felújított részeit, az új ásatások eredményeit is ma már bemutató Vármúzeumot és a kazamatákat.

Szeptember

Hanyecz Ernő szervezésében került sor *dr. Szabó György* (TXM Kft.) igen nagy

érdeklődéssel várt bemutató, tájékoztató előadására a Makói-árokrol, majd az előadást követő kötetlen „szabadtéri” beszélgetés kérdezz-felelek keretében részletekre is kiterjedő, jó hangulatú és tartalmas eszmecsere.

November 23.

Szelényi János (MOL Nyrt.) tartotta meg a helyiek számára igen nagy jelentőséggel és érdeklődéssel bíró előadását „Az egri olajmező távlati lehetőségei, a 2D mérések újbóli kiértékelése” címmel, amely nemcsak egy „szakmai előadás” volt, hanem egy mező jövőbeli sorsát is meghatározó olyan pilot-kísérlet ismertetése, amelynek eredményessége a cégvezetés értékelési szempontjából egy jövőt illető sikeres gazdasági fejlesztés alapjait is jelentheti.

December 7.

Pallaghy Barnabás és *Nagy Gyula* (az MVM Zrt. alkalmazottai) a magyar-szlovák gáztranzit vezeték jelentőségéről, a

vezeték „elvárt” feladatokról, a beruházás jelenlegi helyzetéről, a tervezett kivitelezés-üzembehelyezés koncepciójáról tartottak előadást.

December 14.

Az egyesület tagjai a bükkszéki új fürdő ünnepélyes avatásán vettek részt. A programok értékelése mellett a pénzügyi gazdálkodást is ismertették.

A beszámoló és program-előterjesztések megvitatását követően a tagság az előterjesztett anyagokat elfogadta, és felhatalmazta a vezetőséget az előterjesztéssel kapcsolatos feladatok további ügyvitelére.

Az összejövetel „hivatalos” befejezését követően egy csodálatosan gazdag vacsora és itóka melletti beszélgetéssel folytatódott az immár kötetlen, igen jó hangulatú, régi közös élményeket is felmelegítő „szakmai nap”!

(*Dr. Csáko Dénes*)

EGYESÜLETI HÍREK

A Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály vezetőségének évzáró ülése

(Budapest, 2013. január 28.)

A szakosztály vezetőségének évzáró ülésén a megjelent vezetőségi tagokat (*Barabás László, Boncz László, Csath Béla, Dallos Ferencné, Götz Tibor, Horányi István, Kelemen József, Kőrösi Tamás, dr. Laklia Tibor, Nagy Gábor, id. Ósz Árpád, dr. Pápay József, dr. Szabó György, Tóth János*), a MONTAN-PRESS Kft. ügyvezető igazgatóját, *Tóth Andrásné*t és az OMBKE ügyvezető igazgatóját, *dr. Gagyi Pálffy András*t *dr. Holoda Attila* szakosztályelnök üdvözölte, majd röviden értékelte a 2012-es év egyesületi-szakosztályi tevékenységét, melynek legsikeresebb eseménye a Sibenikben megrendezett 2. Közép- és Kelet-európai Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencia és Kiállítás és a hazai szénhidrogénbányászat 75. évfordulójának jegyében szerveződött rendezvények voltak.

Ezt követően átadta a szót a helyi szervezetek vezetőinek (képviselőinek)

és az egyesületi munkabizottságokba delegált szakosztályi tagoknak (*Barabás László* Alapszabály, *Dallos Ferencné* BKL Kiadói, *Tóth János* Történeti, *dr. Laklia Tibor* Etikai, *Kelemen József* Érem Bizottság).

A szakosztályi helyi szervezetek munkájáról

Alföldi Helyi Szervezet

A 2012. évi tevékenységet – *Pugner Sándor* akadályoztatása miatt – *Boncz László* értékelte. Az egyesületi és szakosztályi nagyrendezvények és mozgalmak.

XX. MTESZ Mérnökbál, IV. Műszaki Értelmiség Napja, XI. Magyar Tudomány Napja – Szolnok, EMT konferencia, Selmezbányai Szalamander, sibeniki nemzetközi konferencia és kiállítás, 250 éves szakmai oktatásunk ünnepei Selmezbányán és Miskolcon való képviselő, az iparág 75. évfordulós rendezvényei.

Saját rendezvények: 50 éves a hajdúszoboszlói földgázbányászat; bükkszéki ünnepek; különleges fűrási, kútkiképzési, kútjavítási technológiák (nemzetközi részvételű angol nyelvű szakmai konferencia); bányásznap koszorúzás Szolnokon; Borbála-napi koszorúzás Füzesgyarmaton és Szegeden.

A 2013. évi munkatervben szerepel a

külföldi társegyesületek, a MTESZ rendezvényein, koszorúzásokon, valamint a szakosztályi nagyrendezvényeken való részvétel.

Az üllési mező 50, a demjéni mező 60, a Geoinform Kft. 25 éves évfordulós rendezvényei, az EOR technológiákról szóló konferencia (2013. április 23–24.) elsősorban saját szervezésben valósulnak meg.

Budapesti Helyi Szervezet

Az elmúlt évi tevékenységről számot adó *Kőrösi Tamás* kiemelten szót a Budapesti Hagyományápoló Körrel több mint öt éve fennálló sikeres együttműködés eredményeként megvalósult tartalmas szakmai rendezvényekről, köszönetet mondott a szervezők és az előadók munkájáért.

A csoport 2013. évi tervei vázlatosan: további eredményes és aktív együttműködés az SPE Magyar Szekciójával, a BOK-kal, valamint a szakosztályi csoportokkal, részvétel az egyesületi rendezvényeken (EMT konferencia, Selmezbányai Szalamander stb.).

Dunántúli Helyi Szervezet

A szervezet elnökének akadályoztatása miatt *Tóth János*, az OMBKE Történeti Bizottság elnökének beszámolója érintette a helyi szervezet tevékenységét, mivel a MOIM tevékenysége több pon-

ton kapcsolódott és kapcsolódik a helyi szervezet munkájához is.

A múzeum az országos és iparági tudományos szakmai évfordulók megünneplésére helyezi a fő hangsúlyt. A fontosabb eseményeket az általuk rendezett kiállítások tették szemléletesebbé (Bázakerettye, Hajdúszoboszló, Miskolc, Siófok, Zalaegerszeg stb.). Szoboravatások (*dr. Kántás Károly*, *dr. Papp Simon*, Szent Borbála-szobor), emlékparkavatás (*Papp Simon* – Bázakerettye), emléktábla-avatás (*Csigó József*) hazai és közép-európai ipari örökségeket védő munkában való részvétel eredményei. Sikeres volt a 2011-ben meghirdetett történeti pályázat is, a beérkezett 19 pályamunka értékes anyagokkal gyarapította a múzeum gyűjteményeit.

2013-tól a múzeum neve: *Magyar Olaj- és Gázipari Múzeum*. Az idei tervek között szerepel a Fényeslitkei Szivattyúállomás 40. évfordulójának megünneplése, a MAORT megalakulásának 75. évfordulóját előkészítő munkák.

Földgázszállítási Szakcsoport

Nagy Gábor rövid értékelésében megemlítette, hogy a csoport külön hangsúlyt helyez a határon túl élő szakemberekkel való kapcsolattartásra (EMT konferencia, kisbaconi kompresszorállomás stb.).

Kellő létszámmal képviseltették magukat a hazai és külföldi egyesületi rendezvényeken (Selmezbánya), iparági szakmai eseményeken (siófoki konferencia a hazai földgázszállító rendszerekről; szakestély Siófokon; 75. évfordulós események, hajdúszoboszlói jubileum; 50 éves a Szabolcs-Szatmár megyei SzVT stb.).

A 2013. évi első választmányi ülésre az egyesület rendelkezésére bocsátja a kazán-szorosi tanulmányúton készült videót.

A 2013. évi terveikben a jelentősebb egyesületi és szakosztályi rendezvényeken való részvétel, hazai és külföldi kompresszoros konzultációk, brennbergbányai kirándulás szerepel, melyről később készül részletes program.

Vízfűrészi Helyi Szervezet

Horányi István elnök a szervezet 2012. évi tevékenységéről szólva kiemelte a tagjai által (saját és más egyesületek rendezvényein) tartott szakmai előadásokat (megemlítve *Bogdán Győző*,

dr. Dobos Irma, *Csath Béla*, *Tóth Béla* tagtársakat).

A 2013. évi munkaterv később készül el.

Létszámhelyzet

A taglétszám az előző évekhez képest csökkenő tendenciát mutat (2010: 345 fő, 2011: 340 fő, 2012: 335 fő), valamelyest javult a fiatalok aránya. Tovább kell munkálkodnunk a fiatalok megnyerésén.

Létszámok helyi szervezetenként: Alföldi HSz: 135 fő, Budapesti HSz: 71 fő, Dunántúli HSz: 84 fő, Földgáz Szakcsoport: 30 fő, Vízfűrészi HSz: 15 fő.

Tagdíjmaradások: 9 fő 2 éve, 31 fő egy éve nem fizet (Felszólítások).

2013-ban nem változnak a tagsági díjak.

Hozzászólások

- *Barabás László*: a státuszváltozás miatt apró alapszabály-módosítások (24 pont) készültek és kerültek benyújtásra.
- *Csath Béla* tiszteleti tag: megemlékezett a 2012-ben elhunyt tagtársainkról; a szaklapban közölt jubileumi diplomások méltatását hosszúnak tartja; idei évfordulók (pl. 50 évvel ezelőtt alapították a Péch Antal egyesületi emlékermet); minden választmányi ülésről írunk a szaklapban (pl. kimaradt az áprilisi ülés).
- *Dallos Ferencné* felelős szerkesztő ismételtén kérte a vezetőségi tagokat, hogy a fontosabb területi szakmai és egyesületi eseményekről (különös tekintettel a hagyományápoló körök programjára) értesítést és – lehetőség szerint – írásos híryanagot vagy cikket adjanak le a szerkesztőség részére. (*Kőrösi Tamás* az EU hatáskörű projektekkel kapcsolatos híreket ígért.)
- *Dr. Gagyi Pálffy András* ügyvezető igazgató: az egyesület elmúlt évi tevékenységét értékelve megemlítette, hogy annak ellenére, hogy a támogatások és a pályázati díjak későn érkeztek be, az OMBKE pozitívan zárta a 2012-es évet. Ebben nagy szerepe volt az egyik legjobban teljesítő KFVSZ-nek. A szakosztály igen tartalmas szakmai munkát végzett, szolidárisan együttműködött a többi szakosztállyal és a senior szervezetekkel. A kassza 2013. év elejével kiürül, szükség van az új támogatásokra. A 2013. évben tervezett fontosabb egyesületi események: Selmeczi Szala-

mander, EMT Konferencia Besztercén, Knappentag Kassán, 100 éve hunyt el egyesületünk első elnöke, *gr. Teleki Géza*.

Remélhetően az új KHT alapszabály szerint az egyesületi tisztújításra 4 éves ciklusok lesznek érvényesek.

- *Götz Tibor* tiszteleti tag: megköszönte a BOK működéséhez a KFVSZ által nyújtott támogatást, bejelentette, hogy a hagyományápolókat a TXM Kft. és a MOL Bányász Szakszervezet is támogatja.
- *Kelemen József*: a 2012. évi emlékek átadásáról számolt be.
- *Dr. Laklia Tibor*: az egyesületi életben 2012-ben nem volt az Etikai Bizottság munkáját érintő kirívó esemény; elismeréssel szólt a MOIM munkájáról, bejelentette, hogy *Tóth Jánost* újra megválasztották a múzeum igazgatójává.
- *Id. Ősz Árpád* ex-szakosztályelnök, tiszteleti tag: sajnós a szakosztály taglétszáma egyre csökken; a támogatás is csökkent (a MOL Nyrt.-től igényelt támogatásnak csak a 30%-át kaptuk meg), keresni kell a további támogatókat; beszámolt a MOL és a szakosztály támogatásával megjelent újabb „zöld” kiadványról („Könyv a könyvekről”, szerkesztők: *Dallos Ferencné* – *Tóth János* – *id. Ősz Árpád*), valamint az idénre tervezett kiadványokról (1) Bázakerettyei olajipari dolgozók története a MAORT időkben, (2) Olajipar „melegágyán” keletkezett termálfürdők). Az eddig megjelent könyvek kiegészítéseit egy külön kiadványban célszerű közreadni.
- *Dr. Szabó György*: a 140 körüli aktív regisztrált tagot számláló BOK havi (de újabban gyakran kéthetes) intervallumokban megtartott – átlagosan 35–40 fős résztvevőt számláló – rendezvényeiről és az idei tervekről számolt be, megköszönte a szakosztályi szakemberek előadói munkáját.
- *Nagy Gábor*, a FVSZ megbízott titkára: kérte a helyi szervezetek vezetőit, hogy a 2012. évi beszámolókat és a 2013. évi terveket küldjék meg a következő e-mail címre: gabor.nagy@hhe.hu. *Dr. Holoda Attila* szakosztályelnök: a szakmailag és gazdaságilag is sikeres egyesületi munkáért köszönetet mondott a közreműködőknek. A vezetőségi ülés kötetlen eszmecserevel zárult.

(dé)

Felhívás!

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kara felhívást intéz az Alma Mater egykori hallgatóihoz, akik 1943-ban, 1948-ban, 1953-ban, illetve 1963-ban (70, 65, 60, 50 éve) vették át diplomájukat a Bányamérnöki Karon Miskolcon, vagy a Földmérőmérnöki Karon Sopronban. Kérjük és várjuk jelentkezésüket, hogy részükre, jogosultságuk alapján, **a rubint-, a gyémánt-, a vas- vagy az aranyoklevél** kiállítására érdekében szükséges intézkedéseket meg tudjuk kezdeni.

Kérünk minden érintettet, hogy legkésőbb **2013. május 24-ig** jelentkezzen levélben a Műszaki Földtudományi Karon. A levélben adja meg nevét, elérhetőségét (lakcím, telefonszám, e-mail cím), illetve az alábbi címre küldje meg oklevelének fénymásolatát, a kiadványban megjelentetni kívánt rövid szakmai önéletrajzát (maximum egy A4-es oldal, a kiadvány korlátozott terjedelme miatt) és egy darab igazolványképet.

Az oklevélatadás tervezett időpontja:
2013. augusztus 30. péntek

Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar
Dékáni Hivatal
3515 Miskolc–Egyetemváros
Telefon: +36/46/565-051
Fax: +36/46/563-465
e-mail: mfkhiv@uni-miskolc.hu
Hudák Éva hivatalvezető



A BOK 2013. I. félévi programja



Január 31.

Dr. Árpási Miklós: A magyar geotermia helyzete – 2012

Február 28.

Kőrösi Tamás: Középtávú előrejelzés a földgázipari változások helyzetéről

Március 28.

Kudela József: A MOL Bányász Szakszervezet feladata és szerepe az OKGT átalakulásában és az elmúlt 20 évben

Április 25.

Dr. Bobok Elemér: A geotermia szerepe a hazai energetikában

Május 30.

Kurucz István: Indulatok nélkül a répcelaki robbanásról: a mérnöki munka megélítélese egy súlyos műszaki katasztrófa alapján

Június 27.

Dr. Héjjas István: Energiapolitika és Környezetvédelem
*A rendezvények kezdő időpontja és helye: 16.00 óra
ELGI Székház, 1145 Budapest, Columbus utca 17–23.
földszinti tanácsterem.*

a BOK vezetősége

Az Egri Olajos Hagyományörző Egyesület 2013. évi programjának tervezete

Február

Új István (MOL Nyrt.) előadása a MOL Nyrt. külföldi olaj- és gáztermelési helyzetéről.

Március

Csejtei Géza a sokak érdeklődésére számot tartó aktuális kertészeti kérdésekről ad átfogó tájékoztatást, különös tekintettel a helyi tavaszi kertészeti feladatok ellátására.

Április

Ungvári Andrea (MOL Nyrt.) tart tájékoztatást az új termelési módszerekről.

Május

Pest megyei szakmai kirándulás keretében Ócsa és Tura új termelő létesítményeinek megtekintése.

Június

A Miskolci Egyetemről várnak előadót geotermia és hidrológia témakörben.

Szeptember

A majdani Egri Üzem 60 éves jubileumi megemlékezése. Az OMBKE–KFVSz Szolnoki Csoportja részéről megígért segítség mellett ezúton a BOK közreműködő támogatását is kérték. A jubileumhoz kapcsolódóan megállapodás született arról, hogy *Hanyecz Ernő* vezetésével, gondozásában összegyűjtik az üzem életéből még fellelhető fényképeket és dokumentumokat is.

Október

Szakmai út a Füzesgyarmati Üzem és térségi mezőinek (pl. Mezősas) meglátogatására.
Boros Ferenc előadása a kuvaiti tűzoltásról.

November

Tógyer Károly (MOL Nyrt.) előadása – A MOL Magyarország hosszú távú koncepcióinak bemutatása.

December

„Szokásos” kötetlen záró összejevetel.