

Rövid tanulmányok

Azután – hogyan induljunk tovább?

Biztos, hogy – velem vagy nélkülem – lesz **azután**, amikor a vírusveszély elvonult.

Azután a nulláról kell majd felállni. Szükség lesz majd a nemzeti hasizomra, izmos combokra, akaratra és észre. S ha országos méretekben gondolkodunk, szükség lesz a természeti erőforrásaink okos bevetésére.

De ne vágjunk a dolgok elébe. Évek óta próbáljuk eljuttatni arra avatott fülekbe azt a józan ész termékének képzelt gondolatot, hogy a hazai természeti erőforrásaink, s ezek között is az *ásványkincseink, adott esetben az életet jelentik.* Ha jó állapotban vannak, hatékonyan segíthetnek majd a kilábalásban, de ha a jelenlegi szinten maradnak, csak adminisztratív nyűgöt jelentenek az adófizetőknek. Mondtuk ezt évek óta, s beláttuk, hogy sajnos el kell menni a gazdasággal a falig, hogy a fenti üzenet átjuthasson a döntéshozókhoz.

Nos, nem a gazdaság ment el a falig, hanem *a fal rohant szembe, agresszív biológiai cunamiként* ledöntve mindent, amit a modern világ nélkülözhetetlen és alanyi jogon jussolt szolgáltatásaként simán megkaptunk. A határok lezárva, a boltok leálltak, a brit legénybúcsúok otthon maradtak, a kórházak csúcsra járnak. A jelenlegi helyzet megmutatta, hogy lehetnek nekünk jó kereskedelmi kapcsolataink, lekötött szerződéseink, fizetőképes nemzetgazdaságunk, ha nincs okosan felhasznált természeti erőforrás vagyunk. Egy krízishelyzet az importot elérhetetlen messzeségbe löki, a szállításokat megakasztja, a munkaerőt kiszippantja a termelésből, a különféle egyéb országok termelés-leállásairól, határzárairól nem is szólva.

Az újrainduláskor mindenki a maga országára figyel, s nekünk elsősorban arra kell majd támaszkodnunk, ami határainkon belül elérhető.

Milyen vetülete van ennek a természeti erőforrásainkkal való gazdálkodás terén? Hála istennek, s a maradvány józan észnek, hogy hazai energiatermelésünk az importtal együtt a bénult ország kiszolgáltatására még képes. Ma minden ettől is függ, a bolti pénztárgéptől a kórházi lélegeztetőig és az internetes távmunkáig. Nem lehet öt perc kiesés, mert annak súlyos következményeit most mindenki beláthatja, akár a saját bőrén. Remélem, hogy a rendszer és a hálózatok kiállják ezt a krízispróbát, és az energiaellátás megmarad.

A tegnapi stratégiákat a holnap érdekében ezen a területen is át kell írni, a korábbi szép kötésű, jól hangzó irományokat a szelektívbe továbbítani. Az ásványvagyon- és energiahordozó-gazdálkodásunkkal kapcsolatos stratégiai gondolkodásunk gyökeres átalakítására van szükség a koronavírus-válság lecsengése után. Karbonszemleges fotovoltaiikus napenergia-termelés kínai napelemekkel, kínai ritkaföldfém felhasználásával? Vagy atomenergia orosz fűtőelemekkel s hazai hulladéktárolással, igen nagy beruházási költségekkel? Vagy vissza a hagyományos lignitfelhasználáshoz korszerűsített, felújított hőerőműi elektromosság-termeléssel, széndioxid-befogással és -tárolással? Több félreismert, alábecsült, megvizsgálatlan hazai uránérclelőhelyünk, alternatív

energiahordozónk is van, szénhez kötött metán, palagáz, alginin formájában, embrionális fejlesztési szinten. Stratégiai fontosságú nyersanyagok, nemesfémérc vagyunk itthoni forrásai várnak felderítésre, megismerésre, kedvező helyzetben termelésbe vonásra. Valószínűleg ezekre az opciókra mind szükség lesz, mert az újrainduló világban 194 ország fog egyszerre versenyezni az energia- és nyersanyagpiacon. Itt nem lesznek udvariaskodásba burkolt politikai ajándékosztások, kemény tolokodás lesz, akár az autóversenyek indítórácsából kiszabadult versenyzők között, amint felvilan a zöld lámpa.

Hasonló a helyzet a fém és nem-fém nyersanyagokkal és alapanyagokkal. A leállás végigsöpör most a glóbuszon, és bezárnak a bányák is. Az újraindulás pedig ostorcsapásszerű lesz, aki előbb tud indulni, korábban ér a célhoz. Annyi bizonyos, hogy az első időkben nem a wellness és a borturizmus lesz a gazdaság húzóágazata. Új erőforrások kellene, vagy felújított régiek. Arra támaszkodjunk most, ami a határainkon belül van, s takarítsunk el az útból már most mindenféle mondvacsinált jogi és engedélyeztetési akadályt, hogy a rajtot minél simábban vehesse a gazdaság. Valószínűleg az alapanyag termelés újraindulásánál is az erőssrend dönt majd, az erősebb felhasználók olcsóbban és gyorsabban kapják meg rendelésüket. A hazai ásványvagyonok jelenlegi állapota alapján csodák nem várhatók, de egy következő krízishelyzetben már hatásos lehet az általuk kiépíthető védelem. S itt sok minden szóba jöhet, elsősorban a high-tech ágazatok Európa-szerte igényelt stratégiai anyagai, de a recski szinesfém-előfordulás, és számos egyéb elfelejtett lelőhely is. Ezek egy része újraindítható, modernizálható, besegíthet a fellendülésbe.

A globálistól a regionális felé – a hazai gazdasági élet két fajsúlyos szereplőjeként a MOL és az OTP elnöke helyzetelemzésükben május elején előrevetítették, hogy a világválság kezeléséhez új szemléletre, a globális megoldásokról a regionális és lokális megoldásokra való hangsúlyáthelyezésre kényszerülünk, és a régi cipőbe nem léphetünk vissza.

A koronavírus-járvány világválságot hozott, melynek hatásait az energiaipar érezheti meg leginkább – mondta *Hernádi Zolt*, a MOL-csoport elnök-vezérigazgatója. A vállalatcsoport olajtermékei iránt mintegy negyven százalékkal esett vissza a kereslet, és éves szinten is komoly üzemanyag kereslet visszaesésre számítanak. A válsághelyzet kezelésére négy pilléren alapuló stratégiát dolgozott ki a társaság, melynek sarokpontjai a dolgozók egészségének megóvása, a munkahelyek megőrzése, az energiabiztonság, valamint a folyamatos üzletmenet fenntartása. A társaság finomítói a megszokottnál alacsonyabb, 70% körüli leterheltséggel folyamatosan működnek. Csúcsra van járva a petrolkémia, a MOL tiszaiújvárosi és pozsonyi krakkolói is 95%-os határfokkal dolgoznak. A húsz dollár körüli olajár legnagyobb elszenvédője a kitermelési üzletág, a társaság jelenleg azzal számol, hogy napi 115-120 ezer hordón tetőzhet a kitermelés. A válság hatására saját hatáskörben egymilliárd dollárnyi beruházást halasztanak el idén. Azt egyelőre a MOL-nál sem látják, hogy mikor érhet véget a példa nélküli válság, az viszont biztos, hogy nem a korábbi világ-

ba térünk vissza. A helyzet rendeződését követően felértékelődhet az önellátás és az ellátásbiztonság szerepe, és részleges deglobalizáció is jöhet.

Csányi Sándor (OTP) a válságkezeléssel kapcsolatban azt mondta, hogy a GDP legfontosabb motorjai az export, a fogyasztás és a beruházás. A fogyasztás várható beesése egyértelmű, a beruházások viszont egyelőre, úgy tűnik, maradnak. Legtöbbet az exportról beszélt: fontos, hogy legyen elég devizánk, a legpozitívabb hatás pedig a stratégiai fontos vállalkozások segítése lenne, hogy ezzel is pörgesse az állam az exportot. Hasonló tanulság, hogy egy ilyen helyzetben az országok egyedül maradnak: „a szolidaritás összeomlott a válság idején”. Mindenki a saját országával törődik, így Csányi szerint lesznek a jövőben is olyan gondok, amiket magunknak kell megoldanunk, ha minden összedől valamiért.

Az exporthoz import nyersanyagok, ahhoz pedig pénz kell, ebben segíthetnek a ma még nem termelő hazai nyersanyagforrásaink fejlesztései részben az igény kielégítésére, részben export árualként. Ezzel a Csányi által említett, az export fenntartásához nélkülözhetetlen devizát lehet a föld előteremténi.

Ugyanez az átgondolási kényszer érvényes a munkaerőre. Hiába van lelőhelyünk, ha nincs üzemeltető munkaerő. Hiába van üzemeltető munkaerő, ha nincs szakképzett vezető, vagy gyenge a képzésük, mert gyenge az oktató gárda. Hiába van szakképzett vezető, ha az engedélyeztetési helyeken tapasztalatlan frissen végzettek bújják a foltzott, kacsaringós jogszabály-dzsungelt. És hiába van minden a felsoroltak közül, ha a törvényhozókat mindig az aznapi ötletek, gondolatformák vezérik. Mindezeknek egy rendszerbe kell szilárdulnia, hogy a beindítás viszonylag hibamentes lehessen.

Amíg nem volt krízishelyzet, a fejlődésünk biztosítására számos megoldás lehetséges volt. Mára ezek száma leszűkült, s valószínűleg *jelentős segítség lenne ebben az ásványi nyersanyag-termelésünkől származó hozzáadott érték.* Az összpontosító gondolkodás megkezdése ezen még most sem késő. Arra van most szükség, hogy a szakágakat különböző társadalmi és gazdasági szinteken vezetők verjék felre végre a vészharangot, keressék meg a politikai szövetségesek megnyeréséhez vezető utakat. Most van az a történelmi pillanat, hogy hazai nyersanyagkincsünk többségének évtizedek óta elhanyagolt ismereti állapotát megújítsuk, az új technológiákhoz szükséges hazai alapanyagainkra az ismereteket nemzeti szinten összegezzük, rangsoroljuk, és a kitermelés felé vezető kutatásukat megkezdjük.

A döntéshozók forduljanak hozzánk, mi ehhez értünk. A rajtra való felkészülést most kell elkezdni.

HIVATKOZÁSOK

<https://forbes.hu/penz/csanyi-sandor-osszessegeben-nagyon-mely-ez-a-valsag-de-nem-gondolom-hogy-tartos-lesz>

<https://infostart.hu/interju/2019/04/25/hernadi-zsolt-a-moljovojerol-a-horvat-ugyekrol-es-a-futballuzletrol>

Dr. Földessy János

A többször felmelegített „MOHOLE-terv”

A földkéreg megismerését a kőolaj és földgáz kutatása és feltárása nagy lépésekkel vitte és viszi előre, de az átlagosan 30-40 km vastag földkéreg átfúrása és ennek nyomán az átfúrt rétegek és az ilyen mélységben elérhető köpeny anyagának megismerése még csak kívánatos célfeladat, s ha ezt elérnénk, még mindig csak a Föld sugarának 140-200-ad részét ismernénk meg. A földkéreg vastagságának meghatározása dr. Andrij Mohorovičićnek, a Zágrábi Meteorológiai Intézet egykori igazgatójának nevéhez fűződik. 1909 októberében a Zágrábtól 40 km-re délre keletkezett földrengést több európai intézetben is észlelték. Az észlelések adatait értékelve Mohorovičić azt tapasztalta, hogy a Föld kérge és köpenye között a rengéseket élesen reflektáló felület mutatható ki. A szárazföldi mérések szerint a földkéreg vastagsága a kontinensek alatt 30-45 km, ugyanakkor az óceánok alatt ezt a diszkontinuitást csak 5-10 mélyen találták. A „Moho-felület” tehát egy éles határ, amely alatt feltételezhetően egységesen nagy sűrűségű közet helyezkedik el, ennek pontos ismerete fontos geológiai és geofizikai cél. Harry Hammond Hess geológus és Walter Heinrich Munk fizikus, amerikai professzorok 1957-ben javasolták az amerikai földtudósok ismeretterjesztő tudományos társaságában a földkéreg átfúrását. Ennek tanulmányozására egy mélyfúrási bizottságot alakítottak. 1960-ban ezután a probléma már nemzetközi szervezetet is kapott: Helsinkiben 40 állam részvételével „Nemzetközi Felsőköpeny Bizottság”-ot hoztak létre.

A Moho-fúrás (szójátékkal MOHOLE, azaz Mohorovičić = MO-felületbe mélyített lyuk, angolul HOLE) *első kísérletére* legelőnyösebbnek a Guadalupe-sziget és a mexikói partok közötti terület látszott, mégpedig a szigettől 74 km-re keletre, ahol a Moho-felületig az összes mélység 9-10 km, és ebből mintegy 3600-3700 m a tengermélység. A kísérlethez az évek óta sikerrel használt CUSS I hajót (az elnevezés a hajót finanszírozó Continental, Union, Shell és Superior olajipari társaságok kezdőbetűiből származik) választották, amely 79 m hosszú és 15 m széles, 4,6 m merülésű háborús partraszállító hajóra épített 30 m fűrótorony alatt dolgozó 4500 m mélység-kapacitású fűróberendezés volt. A MOHOLE-terv I. üteme során öt kísérleti fúrást 3570-3760 m mély tengeren át fűrták a tengerfenékre 1961-ben. Az öt fúrás összmélysége 745 m, legmélyebb közülük a tengerfenék szintjétől számítva 183 m talpat ért el. Az utóbbit fűróturbinával egyetlen gyémántkorona fűrómenettel – drótkötélen kiemelhető magcsővel – eredetileg 450 m mélységre tervezték, de miután a fűrószerszám már 169 m-ben bazaltot ért, a fúrást 183 m-ben befejezték. Folyamatos magfúrást végeztek a többi négy fúrásban is. Mindegyik fűrólyukról elektromos szelvényt készítettek, sőt az egyik lyukban szeizmikus vizsgálatok céljaira 22 kg dinamittal lövést is iniciáltak. A Guadalupe szigetek előtt lemélyített kísérleti fúrások után kijelölték a Hawaii-szigetektől 184 km-re északnyugatra 4400 m vizen és 5400 m közetten át a Föld köpenyét elérő kerekén 10 000 m-es fúrás helyét. A II. ütem (1962-1966) alatt megoldották egy nagyobb kapacitású fűróhajó, fűróberendezés, fűrási felszerelés és fűrószár szerkesztését, öblítés visszavezetésének

megoldását, széleskörű lyuktalpi információk gyűjtésére alkalmas eszközök és folyamatos magfúrás biztosítását. Mindezek az előzmények után a MOHOLE-fúrás a III. fázisába, a megvalósítás fázisába lépett volna. Az eredetileg 15 millió USD-os előirányzattal indult terv költségei azonban 100 millió USD fölé emelkedtek. Annak ellenére, hogy a felszerelés nagyrészt készen volt, és hogy az USA Nemzeti Tudományos Alapja a Brown & Root Társasággal a kivitelezési szerződést is megkötötte, s addig 40 millió USD-t el is költöttek, 1967-re a Szenátus nem szavazta meg a kért 19,7 millió USD-t. Így a MOHOLE-fúrás holtpontra jutott.

A Moho-fúrás **második kísérletére** 1968. augusztus 11. és 1983. november 11. között került sor, amikor a Glomar Challenger fűrőhajó a Mélytengeri Fűrési Program (DSDP) keretén belül végzett fűrési tevékenységet. A fűrőhajót a Global Marine Inc. (most Transocean Inc.) fejlesztette ki, és a Levingston Shipbuilding Company (Orange, Texas, USA) építette. (A Glomar nevet szójátékkal a Global Marine cég nevéből állították össze.) A fűrőhajó méretei: hossza 120 m, szélessége 20 m, merülése 6,1 m, utazási sebessége 22 km/óra, fűrési kapacitása 6900 m, maximális vízmélysége 6100 m. A több mint 15 évi tevékenysége alatt az alábbi eredményeket érte el:

- 624 területen kutatott,
- 96 területen fejezte be a kutatást,
- 230 fúrást mélyített,
- 325 548 métert fűrt a tengerfenékben,
- magfúrások száma 19 119,
- 170 043 méter magot fűrt,
- magnyereség 97 056 m (57,08%),
- tengerfenék szintjétől a legmélyebb fúrás 1 741 m,
- maximális behatolás a tengerfenéken lévő bazalt összetételbe 1 080 m,
- legnagyobb vízmélység 7 044 m,
- teljes hajózási hossz 695 670 km.

Egyik fúrással sem érték el a Mohorovičić-felületet.

A Moho-fúrás **harmadik kísérletére** Szovjetunióban 1970 és 1993 között a Balti-pajzshoz tartozó Kola-félszigeten lévő Kola SG-3 igen nagy mélységű fúrással került sor. A Mohorovičić-felület itt 15 000 m mélyen helyezkedik el és a felületig tartó földkéreg 35 év alatt kívánták átfúrni. Az első szakasz fúrást 1970. május 24-én kezdték meg egy szabványos szériagyártású Uralmas-4E 2 000 kN (~200 tonna) emelőkapacitású fűrőberendezéssel. 1975 áprilisában a fűrőlyuk mélysége elérte a 7 263 m-t, és ezzel befejeződött az első fűrési szakasz. A második szakasz fúrásához 1976 decemberében a fűrőberendezést lecserélték egy nagyobb teljesítményű és emelőkapacitású (4 000 kN) Uralmas-15 000 típusú fűrőberendezésre. 1989 végére elérték a 12 262 m rekordmélységet. Ekkor úgy számoltak, hogy még 1990-ben elérhetik a 13 km-es mélységet, 1993-ra – két évvel a korábban tervezettnél – pedig a tervezett 15 km-es mélységet, amely a Kola-félsziget alatti Mohorovičić-felület elérését és ezzel a program lezárását jelentette volna. 1990-ben azonban több súlyos probléma adódott: egyrészt elkezdődött a szovjet birodalom szétesése, amely az anyagi források csökkenéséhez és elapadásához vezetett, másrészt pedig fűrési szempontból is kétségessé vált a projekt befejezése, hiszen a 12 262 m mélységben az előzete-

sen kalkulált 100 °C helyett már 220 °C-ot mértek, amelyet egyébként csak 20 km-es mélységben vártak. Az újabb számítások szerint így 15 km mélyen a hőmérséklet már 300 °C-ra nőtt volna. A fűrőlyuk továbbmélyítését így megvalósíthatatlannak ítélték. Több tudományos mérést és vizsgálatot még elvégeztek a fűrőlyukban, majd a munkálatokat 1993-ban végleg leállították. Ugyan ez a fűrőlyuk lett a világ legmélyebb fúrása, de ez sem érte el a Mohorovičić-felületet.

Az ötlet azonban nem halt el, és a harmadik sikertelen kísérlet után újra összeálltak a nemzetközi kutatók, hogy meggyőzzék a döntéshozókat, támogassák e kutatási programot. Közel két évtizedes előkészítő munka után 2011-re már minden készen állt. A szakemberek kidolgozták a technológiai háttérrel és megtalálták az alkalmas mélytengeri fűrőhajót, a 2002-ben vízre eresztett japán *Chikyu* (Föld) személyében. A fűrőhajó adatai: hossza 210 m, szélessége 38 m, magassága fűrőtoronnyal együtt 130 m, merülése 9,2 m, utazó sebessége 22 km/óra, hatótávolsága 27 400 km, tömege 57 000 tonna, emelőkapacitása 1000 tonna, fűrési mélység kapacitása 10 000 m (ebből a vízmélység 2500 m), személyzet 100 fő, tudományos létszám 50 fő. A 2011-es Tohoku földrengés egy időre megakasztotta a programot, mert más feladatra kellett bevetni a fűrőhajót. A fűrőhajó jelenleg az Integrált Óceán Fűrési Program (IODP) keretén belül dolgozik, és 2012-ben rekordokat ért el: 7740 m mélységig fűrt a tenger felszínétől, 2111 m-ig hatolt be a tengerfenékbe és 6 960 m vízmélységen keresztül fűrt.

Az új MOHOLE-terv neve Mohole to Mantle = M2M lett (Mantle = Köpeny), és ez lesz a **negyedik kísérlet**. A fúrással három hely jöhet számításba a Csendes-óceánon: Hawaii-szigetnél vagy Alsó-Kalifornia vagy Costa Rica Cocos Plate, mindegyik viszonylag közel van valamelyik óceáni hátsághoz. Azért itt választották a fúrás helyét, mert a tenger alatt itt a földkéreg vékonyabb, és 6 km után már el lehet érni a földköpenyt. A program vezetői az angol *Damon Teagle*, a southamptoni egyetem oceanográfiai központjának kutatója, valamint kollégája, a francia *Benoit Ildefonse*, a montpellier-i egyetem geotudományi központjának geológusa. Mivel a tudományos célú fúrás költsége várhatóan meghaladja az egymilliárd dollárt, és ezt a pénzt még össze is kell szedni, sokan kételkednek a projekt sikerében. Teagle azonban bizakodó, szerinte a földköpeny elérésével alapvető tudományos ismeretekkel lennénk gazdagabbak, ami inspirációt adna a jövőbeni generációknak. Úgy tűnik, most már hamarosan indulhat a program, amely feltehetően több mint egy évtizedig tart – igen, a földköpeny kőzetét feltehetően csak akkor ér(het)ik majd el.

id. Ósz Árpád

A ME MFK Kari Tanács ülése

A koronavírus járvány miatt a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Kari Tanácsának a 2010. április 7-i ülésére az eddig megszokottól eltérő módon, online formában került sor.

Dr. Horn János

A földgáz árát befolyásoló tényezők

A világ primerenergia-fogyasztása 2018-ban 13 864 millió tonna olajegyenérték (Mtoe) volt, aminek 33,6%-a kőolaj, 23,9%-a földgáz [1]. A földgáz világgpiaci árát alapvetően a kőolaj ára határozza meg, azért, mert a kőolajat és a földgázt általában együtt termelik ki, és a két energiahordozó a legtöbb felhasználási módban helyettesítheti egymást. A kőolaj- és a gázipar nagy megrendelője a gépiparnak és a szállításnak. Megfigyelhető a kőolajár hatása egy sor más termék árának alakulására is: pl. fémek, arany, gabona.

A Föld ma ismert hagyományos kőolajkészlete 244 Mrd tonna, a földgázkészlet 197×10^{12} m³ [1]. A nem hagyományos készletekről mértékadó becslések nincsenek, de az előző készletszámokat lényegesen meghaladó lehetőségekről szól a szakirodalom. Az egyszerűség kedvéért palaolajnak és palagáznak nevezett nem hagyományos kőzetekből, nem hagyományos eljárással termelt szénhidrogének jövőjét ragyogónak látjuk. A földgázkészletek között megjelent a tengerparti sávokban található metánhidrát is, amelynek a jövőbeli szerepét szintén nagyon jelentősnek látják a szakemberek.

A légkörvédelmi programok a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz) felhasználásának visszaszorítását tűzték ki célul. Ez a program országonként eltérő figyelmet és ütemezést kapott, szoros összefüggésben az ország adottságaival. A saját szénhidrogén termelésben minden ország érdekelt, és a szénhidrogének világméretű kereskedelme segíti is a kitermelés maximumon tartását. A kőolajat minden országban használják, a kőolaj- és kőolajtermékkereskedelem el is ér minden országot. A földgáz nemzetközi kereskedelme alapvetően csővezetékes szállításhoz volt kötve az ezredfordulóig, mára viszont a cseppfolyós földgáz (LNG) szállításával olyan országok jelentek meg a földgáz exportőrök között, amelyek gáziparáról eddig alig hallottunk, például Indonézia, Vietnam, Peru, Ausztrália, Malaysia. A tengeri LNG szállítás bármely két tengerparttal rendelkező országot össze tud kapcsolni, de nem kell túl sokat várni az LNG ipari léptékű közúti szállításának elterjedésére sem.

Az Amerikai Egyesült Államok jár az élen a nem hagyományos szénhidrogén kutatásában és kitermelésében. A palaolajnak nevezett kőolaj kitermelése rohamosan nő, de az olajat kísérő gáz hasznosításában még elmaradtak. A gáz hasznosítását célozza a termelő mezők és a tengerpart közötti vezetékek gyors megépítése és a partokon a földgázt cseppfolyósító állomások telepítése. Rohamosan nő az amerikai LNG mennyisége a nemzetközi piacokon, 2018-ban már meghaladta a 28 Mrd m³-t. A gáztöbblet lenyomja az árakat.

A kőolaj és a földgáz erős hatással van a politikai eseményekre is. A Kőolaj Exportáló Országok Szervezete (OPEC) 14 kőolajtermelő országot fog össze, és képviseli piaci érdekeiket. A vezető országa Szaúd-Arábia, az USA legfontosabb kőolajszállítója, ugyanezért az USA politikai érdekeinek is hűséges követője. A szervezet ma még a hagyományos kőolaj termelését képviseli, 2018-ban az OPEC tagok adták a világ kőolajtermelésének 41,4%-át [1]. Nem

tagja az OPEC-nek az USA (a világ legnagyobb kőolaj-felhasználója) és Oroszország (a világ legnagyobb kőolaj-exportőre).

2015-ig a kőolaj világgpiacán viszonylag béke volt, a kőolaj ára hordónként (az USA-ban a kőolaj hordó 158,9 liter) 100-120 dollár között mozgott. 2015-ben az USA-ban már jelentkeztek a palaolaj-termelés első, jelentős eredményei, már több mint 1700 fűrőberendezés dolgozott az új, nem hagyományos mezőkön. Esélyesnek látszott az amerikai cél, hogy tíz év múlva az USA önellátó legyen kőolajból. A zuhanó kőolajár 2016 elején 28 dollár/hordó szintig jutott.

Minden olajexportáló állam megsínylette a 2015-2016. évi áresést, több ország (pl. Venezuela, Nigéria, Líbia) csődközelségbe került, az állami értéktartalékok szinte minden országban megcsappantak.

Az USA-ban a több mint száz kicsi, nem hagyományos kőolajtermelő cég is kétségbe esett az olajár zuhanása miatt. Azonnal megindították a technológia-fejlesztést, a takarékossgot, hogy fenntarthatassák a palaolaj-termelés gazdaságosságát. Az intézkedések eredményesek voltak, 2016. év őszére a kőolaj ára már 60 dollár körüli szintre emelkedett, és ezzel az árral a palaolaj-termelők már némi nyereséget tudtak elérni.

A földgáz tőzsdei ára

A földgáz ára szorosan követi a kőolaj tőzsdei árát. Az USA vezető földgáz tőzsdéje, a New York-i Henry Hub Natural Gas árai hatással vannak a világ többi földgáztőzsdéjére is. Amikor a kőolaj ára 2016 tavaszán a mélypontra volt, a Henry Hub földgáz árfolyama 2,1 USD/mmBtu volt, ami megfelel kb. 20 Ft/m³ árnak. 2019. október végén a kőolaj ára 60 USD/barrel körül mozog, az amerikai földgáz tőzsde ára pedig 24,1 Ft/m³ körül alakul.

A földgáztőzsdék jellemzői:

- az EU minden országában működik földgáztőzsde, vagy az ország árutőzsdéjének van földgáz szekciója is
- a tőzsdetagság feltételei is azonosak az EU-ban
- a tőzsdei kereskedésben közvetlenül nem fedezhetőek fel politikai akaratok
- az üzletkötések kb. 20%-a tényleges adás-vétel, a többi ár spekulációs formális üzlet
- az árutőzsdék általános szabályai szerint működnek
- az ajánlati és üzletkötési aktusok tartalmának, formájának és időrendjének szabályai azonosak az egész világon, egyértelműek a szabályok
- a tényleges földgáz ügyletek névtelenek, az eladók és vevők nem ismertek
- az ügyletek gáznapra, -hétre, -hónapra, -évekre szólnak
- a megkötött üzlet a lejárat időpontjáig nem bontható, de újabb kötéssel módosítható
- a tőzsdei árakat befolyásoló főbb események: a kőolaj tőzsde árváltozásai, újabb, jelentős földgázkészletek felfedezése, újabb ország belépése a földgáz-kereskedelemben, a földgázpiac legjelentősebb államainak energetikai céljai, az EU környezetvédelmi akcióinak programja.

A Henry Hub-on millió Btu mértékegységben kötik az üzletet, az üzleti egység 10 000 mmBtu. Európában elég egységesen Euro/MWh egységben folyik a kereskedés.

Európában a holland TTF (Title Transfer Facility) a legnagyobb forgalmat bonyolító tőzsde, árai az európai földgáz-kereskedelmi ügyletekben meghatározó szerepet kapnak. Élénk élet folyik a bécsi CEGH (Central European Gas Hub) földgáz tőzsdén, néhány magyar földgázkereskedő is üzletel ezen a tőzsdén. 2013 óta működik a magyar földgáz tőzsde, 2018. január 1-től HUDEX néven áram- és földgáz tőzsde.

Napi záróárak (HUF/m³)

Dátum	CEEGEX/ HUDEX	TTF	Henry Hub
2016. márc. 16.	39,00	36,70	17,60
2017. márc. 17.	50,52	46,27	28,02
2017. nov. 20.	60,91	57,07	28,94
2018. márc. 9.	55,12	56,33	25,94
2018. okt. 19.	66,02	84,66	30,75
2019. máj. 16.	51,10	45,02	24,76
2019. nov. 4.	37,09	35,42	26,66

A HUDEX elszámoló árai a 2019. október 31-i tőzsdenapon (Eur/MWh):

november 19-re:	12,73 (kb. 37 Ft/m ³)
december 19-re:	17,34
2020. januárra:	19,08
2020. februárra:	19,54
2020. Q1:	18,89 (2020 I. negyedévre)
2020. Q2:	20,55
2020. Q3:	18,58

A másnapi kötések a jellemzők a HUDEX forgalmában. Az árak emelkedése a magyar földgázpiac korlátozott működésére utal. A budapesti tőzsde forgalma még nem meghatározó a magyar földgázpiacon, de erősödő tendenciát mutat.

A CEEGEX/HUDEX forgalom éves adatai (másnapi kötések)

	2016	2017	2018
ezer m ³	21843	123215	481739
millió Ft	1053	7013	40024
Ft/MWh	48,20	59,76	83,08

A hazai földgázforgalom (M m³)

	2016	2017	2018
szabadpiac	4677	5040	4807
tőzsde	22	123	481

A belföldi földgázpiacon néhány kereskedő vásárolja fel az import földgázt, az aktuális tőzsdei áron vagy a hosszú távú importszerződés szerinti árformulával árazva. A földgázt részben továbbadják más kereskedőknek szabad áron.

Az egyetemes szolgáltatás

A magyar kormány a „rezsicsökkentés” politikai akciójával elsősorban a háztartási földgázfogyasztókat célozta

meg. A 2013 elején indított akció az akkori, valóban magas piaci földgázárak mellett megtakarítást eredményezett a lakosságnak. A rezsicsökkentéskor indított árszabályozás és árak az egyetemes szolgáltatásban részesülők részére 2019 végéig nem változtak, annak ellenére, hogy a szabad piacon már 2013 végén esett a földgáz ára.

Az egyetemes szolgáltatás forgalma és ára

Év	Gáz Értékesítés (M m ³)	Átlagos ár* (Ft/m ³)
2015	3535	84,4
2016	3869	85,3
2017	4014	86,7
2018	4807	72,9

*rendszerhasználati díj és adók nélkül

A földgáz szabadpiaca

A hazai földgázpiacon a kereskedők egymás között adhatnak-vehetnek földgázt, szabad ár és szállítási feltételek mellett. Nem jelentős a kereskedők közötti, úgynevezett másodlagos kereskedelem.

A földgáz szabadpiacon kiszolgált felhasználók a kereskedővel kötött egyedi tartalmú szerződés szerinti árat fizetik meg. A földgáz-kereskedelmi szerződésben rendelkeznek a hatósági rendszerhasználati díjakról is: a szállítási és elosztási alapidíjról és az elosztási forgalmi díjról. Ezek a beépített gázmérő teljesítménye szerint differenciált, elosztói engedélyesenként eltérő, rendeletben szabályozott díjak. A kereskedők általában a rendeletek szerinti díjakat változtatlanul számlázzák a felhasználónak. Az évközi hatósági díjváltozást a kereskedő általában azonnal továbbhárítja a felhasználónak. A kereskedő az ÁFA összegét, az MSZKSZ díjat, az energiaadót is változtatlanul továbbhárítja. Néhány száz felhasználó „gázévente” köt szerződést a kereskedővel, az egész évben változatlan egységárral.

A szabadpiaci gázszolgáltatás forgalma és ára [2]

Év	Gáz Értékesítés (M m ³)	Átlagos ár* (Ft/m ³)
2015	4513	82,1
2016	4677	61,4
2017	5040	59,1
2018	4807	72,9

*rendszerhasználati díj és adók nélkül

Az EU a földgázpiacon a szabad árakat preferálja, kivéve a rendszerhasználati díjakat. Az EU ezen elvárását ma még nem teljesítjük.

IRODALOM

- [1] BP Statistical Review of World Energy 2019 | 68th edition
[2] A magyar földgázrendszer 2018. évi adatai. FGSZ-MEKH kiadványa, 2019

Szilágyi Zsombor

2019-ben 100 éves volt a Halliburton Company, a világ egyik legnagyobb szénhidrogénipari szerviztársasága

Erle Palmer Halliburton (1892–1957) az I. világháború elején az Amerikai Egyesült Államok Haditengerészetében egy csatahajón szolgált, mint hajógépész. Leszerelése után, 1915-ben a Kaliforniában működő Perkins Oil Well Cementing Company-nál (Perkins Olajkút Cementező Vállalat) helyezkedett el. Négy év alatt kitanulta a cementezés minden folyamatát, 1919-ben megvált a társaságtól, Duncan-be (Oklahoma) költözött és megalapította saját vállalkozását New Method Oil Well Cementing Company (Olajkút Cementezés Új Módszere Vállalat) néven. Egymás után vezette be és szabadalmaztatta a különböző cementező eszközöket, anyagokat és cementezési technológiákat. 1922-ben a vállalat nevet változtatott, Halliburton Oil Well Cementing Company (HOWCO), és megkezdte terjeszkedését az Amerikai Egyesült Államokban.

Első külföldi munkát 1926-ban Burmában és Indiában vállaltak, majd 1940-ben Venezuelában nyitották meg az első külföldi irodájukat. 1951-ben jöttek át Európába és megalakították Olaszországban a Halliburton Italiana Spa céget. A következő hét évben leányvállalatokat alapítottak és műveleti központokat hoztak létre Németországban, Angliában, Kanadában, Argentínában, Peruban, Kolumbiában, Szaúd-Arábiában és Indonéziában. 1952-ben lépték át először a 100 millió USD árbevételre.

1947-ben készült el az első tengeri cementező hajójuk, amelyet a Luisiana partjainál dolgozó tengeri fűrőberendezéseknél használtak.

Erle P. Halliburton 1957-ben meghalt. HOWCO még abban az évben felvásárolta a Welex (jet perforáló) társaságot és 1959-ben az Otis Engineering (olaj- és gázkút kiképzési szerelvények) céget. Működésük folyamán összesen 35 vállalatot vásároltak fel és olvasztották be. 1961. július 5-én ismét nevet változtattak, és felvették a ma is használt Halliburton Company nevet. Jelenleg a társaság központja Houston (Texas), az USA-ban 25 területi irodájuk van, és 45 országban van nemzetközi központjuk. 2017-ben 25,085 milliárd USD vagyonnal és 20,620 milliárd USD bevétellel a világ második legnagyobb szénhidrogén-ipari szerviz társasága volt.

Jelenleg 14 szolgáltatási irányuk van:

Fűrési és Kiértékelési Divízió

Baroid (fűrési és kútmunkálati folyadékok)

Drill Bits & Services (fűrők, magfűrők és azokkal kapcsolatos szolgáltatások)

Landmark (szénhidrogén-ipari szoftverek és oktatás)

Sperry Drilling (irányított ferde- és vízszintes fúrások, eszközök)

Testing & Subsea (kútvizsgálatok és tenger alatti technológiák)

Wireline & Perforating (fűrőlyuk- és kútszelvényezések, perforálások)

Kútkiképzési és Termelési Divízió

Artificial Lift (kiemelés-technológiák)

Cementing (cementezések)

Completion Tools (kútkiképzési szerelvények, eszközök és szerszámok)

Multi-Chem (kőolaj- és földgázipari kémiai anyagok)
Pipeline & Pipeline Services (csőtávvezeték és szolgáltatások)

Production Enhancement (termelés növelés)

Production Solutions (termelési megoldások)

Támogató Divízió (mindkét előző divízióhoz)

Consulting & Project (tanácsadás és projekt megvalósítás)

Magyarországon a Halliburton Company már az 1970-es évek eleje – a kőolaj- és földgázipari nyugati embargó feloldása – óta jelen van. 2005. december 23-án nyitotta meg irodáját Budapesten a Halliburton Company Germany GmbH Magyarországi Fióktelepe. Eleinte csak fűrési és kútkiképzési eszközöket, szerelvényeket, anyagokat vásárolt a magyar szénhidrogén-bányászat, később azonban teljes körű szolgáltatásokat is megrendelt. Ilyen volt a vízszintes fúrások kivitelezése (15 fúrás), a Szőregi Stratégiai Föld alatti Gáztároló kútjainak béléscsővezése, cementezése és kiképzése (44 kút) vagy a Paleogén-medence összehasonlítható magfúrásainak elvégzése. Legutóbbi – a 2018. szeptember 27-én a Magyar Földgáztároló Zrt.-vel 3 évre megkötött – szerződése, amely a föld alatti gáztárolók (Hajdúszoboszló, Kardoskút, Pusztaderics, Zsana) kútjainak kútmunkálataihoz, lyukbővítéséhez és szűrőcseréjéhez szükséges anyagokat, szerelvényeket, eszközöket és szolgáltatásokat biztosítja.

FORRÁS

Halliburton 100 years (1919–2019);

id. Ósz Árpád: Magyarországi fűrési eredmények (2001-2014); A Magyar Földgáztároló Zrt. 2018. szeptember 30. napjáig megkötött szerződésai

id. Ósz Árpád

Mélyműveléses kőolajbányászat Európában

Kőolajnak bányászati mélyműveléssel való feltárását és termelését a világon többfelé megkísérelték. A bányatermelés legnagyobb része azonban csak a jövedelmezőség határára mozgott, illetve nagyobb arányú költséges befektetés csak hosszú idő után térült meg.

Pechelbronn, Franciaország

A Pechelbronn-olajmező Franciaország elzászi részén, a Rajna-völgy nyugati oldalán, öt kilométerre a francia-német határtól helyezkedik el. A térségben lévő olajszivárgásokat már 1498 óta ismerték, a környék lakói 10 méter mély ázott gödrökből gyűjtötték össze és értékesítették az aszfaltot, amelyből 1735-ben a helyi orvos kezdetleges leparállással különböző gyógyszereket állított elő. A felszínen lévő olajjal telített homok kibányászását 1745-ben kezdték el, majd 1857-ben megépült az extraháló (az olajat a homokból kivonó) üzem. 1813-ban fűrták le az első olajkutat, és 1888-ig 650 kutat mélyítettek le, amelyek átlagmélysége 172 méter volt. 1882-ben és 1888-ban fűrták le az első felszállva termelő kutakat. 1889-től 1954-ig, a mező bezárásáig, 4850 kutat mélyítettek 100–600 méter mélységgel, és ezekből a kutakból 2 345 000 tonna kőolajat termeltek ki.

1889 és 1913 között az éves kőolajtermelés folyamatosan nőtt 6500 tonnáról 49 600 tonnára, majd ezt követően csökkenteni kezdett. Ennek a csökkenésnek a megállítására, valamint a háborús szükséglet miatti növekvő kereslet kielégítésére úgy döntöttek 1916-ban, hogy a nem túl mélyen lévő olajjal telített homokot mélyműveléses bányászattal hozzák a felszínre. Az első 150 méteres függőleges aknát a mező kimerült részére telepítették. Már az aknamélyítés közben feltűnt, hogy a kiürültnek ítélt homokrétegekből a kőolaj csöpög, néha összefüggően folyik az aknába. Nyolc függőleges akna elkészülte után 1917-ben megkezdődött az olajhomok mélyműveléses kitermelése, illetve az aknák és a vágatok alján összegyűlt kőolaj felszínre szivattyúzása. 1917-1954 között a 425 kilométer hosszú vágatokból kinyert olajjal átitatott homokot szállították a felszínre, az olajos homokrétegekbe 25 000 darab 2,2 méter mélységű lecsapoló lyukat fúrtak, és összesen 955 000 tonna kőolajat termeltek ki.

Pechelbronban a mélyműveléses kőolajbányászat legnagyobb veszélyforrása a kőolajból a nyomáscsökkenés hatására kiváló földgáz volt, amely tovább fokozta az amúgy is magas tűz- és robbanásveszélyt. A bányászat teljes mértékben robbanóanyag használata nélkül történt, csak robbanásbiztos lámpákat alkalmazhattak, a szikrát okozható kézi csákányokat légkalapácsokra cserélték ki, nagy gondot fordítottak a szellőztetésre, a tűz- és robbanásvédelmi ajtókat sűrűbben telepítették, mint a szénbányászatban. Mindezek ellenére számos baleset történt, az 1919 végén bekövetkezett robbanás és tűz után a bányát csak a második menekülési útvonal elkészítése után engedték újból megnyitni.

Wietze, Németország

A Wietze-olajmező az Alsó-Szászország Celle járásában a Wietze és az Aller folyók összefolyásánál terül el. A környéken fellelhető aszfaltgödörökből már 1652 óta gyűjtötték az aszfaltot, amelyet kenőanyagként, faanyagvédő szerként, hajógyártási tömítőanyagként, gyógyszerként, gyümölcsfák károsodásának csökkentésére, emberek és állatok sebeinek gyógyítására használtak fel. 1858 júliusában a wallmanni aszfaltgödör mellett megkezdtek egy kutatófúrás mélyítését. A fúrás mélyítését azonban 1859. május 29-én 35,6 méter mélységben fel kellett hagyni, mivel olyan kemény kőzettel találkozott, amelyen nem tudtak áthatolni. A kút azonban tele volt aszfalttal, és ezért a továbbiakban több kutat is létesítettek. Az ezekből „kitermelt”, vödörökkel kimert aszfaltot „wallmanni olaj” néven értékesítették. Ezek a kőolajszivárgások a térségben található sódómok (sókupolák) mellett találhatóak. A nagy olajláz 1899-ben kezdődött, amikor lefúrták a Wietze folyótól északra fekvő Ördög-szigeten az első felszálló termelő olajkutat. 1900-ban már 2536 tonna kőolajat termeltek. 1920-ig Wietze Németország legtermékenyebb olajmezője volt, a belföldi szükséglet 80%-át biztosította. A kőolajtermelés gazdasági megfontolásokból 1963-ban megszűnt, addig összesen lemélyítettek 2028 fúrást, ebből 1600 kút volt termelő, és összesen 2 695 600 tonna kőolajat termeltek ki.

A pechelbronni mintának megfelelően a felszínhez közeli olajhomok kitermelésére 1917-ben elhatározták,

hogy létrehoznak egy mélyművelésű bányát. Az első függőleges aknát (Schact 1) 1918. május 22-én kezdték el mélyíteni, és szeptemberben 311,1 méter mélységben fejezték be. Azonban 222 méterig az alját eltömedékeltek, mivel alatta már nem volt olajjal átitatott homokréteg. A második függőleges aknát (Schact 2) 1922 júliusában – felhasználva az első mélyítése során szerzett tapasztalatokat – 246 méterig mélyítették. Mindkét akna négy olajjal átitatott homokréteget tárt fel, amelyek vastagsága (alulról felfelé): 1. tároló 5 méter, 2. tároló 5,5 méter, 3. tároló 15 méter és 4. tároló 3,5 méter. A 95,223 kilométer összhosszúságú vágatokból futószalagon és csillékkal szállították az olajhomokot a függőleges aknákig, amelyen keresztül a felszínre juttatták. A felszínen a Wietze folyó partján felépült üzemből extrahálásal és mosással nyerték ki a kőolajat a homokból. A vágatokba összegyűlt kőolajat szivattyúkkal emelték a felszínre. Az olajmező 1963-ban történt bezárásáig a mélyművelésű olajhomokból 964 200 tonna kőolajat termeltek ki. A megfelelően előkészített kőolajat tartályhajókkal és vasúton szállították a Brémában és Hamburgban lévő finomítóba. A kimosott és kiszárított homokot két homokdombba hordták össze.

A mélyműveléses kőolajbányászati technológia meg egyezett a szénbányászati technológiával. A wietzei bányászati kihívások mégsem voltak azonosak a pechelbronniakkal. Itt a nehézségeket a sódómok által áttört homokrétegek dőlése (10° – 65°), a nem konszolidált homok betörése, a magas sótartalmú (110-120 g/l) és nagymennyiségű rétegvíz okozta. A kőolaj magas sűrűségű (20 °C-on 0,94-0,95 kg/dm³), magas viszkozitású (600-4000 mPas), kevés könnyű komponenszt tartalmazó, gázmentes volt, forráspontja 220 °C-230 °C közötti, ezért itt kisebb volt a tűz- és robbanásveszély. Azonban nehezítette a kőolaj kinyerését, kimosását és megtisztítását az 1% karbonát-, az 1-1,4% kén- és 1,7-2,4% aszfalttartalom.

Bükkszék, Magyarország

A recski-parádvidéki „Bergöl”-ről már 1799-ben megemlékezik *Kitaibel Pál*, és a Magyarország növényvilágáról 1806-ban kiadott munkájában növényi eredetűnek mondja a kőolajat, amely többek között a felhagyott parádi (recski) ércbánya falán csepeg le. Recsk és Sirok között emberemlékezet óta ismeretesek voltak a besűrűsödött olajnyomok, olajszivárgások. 1893-tól megkezdődött a térség kőolajkutatása, ahol először 34-40 méteres aknák mutattak gazdag olajnyomokat. A szénkutató fúrások is aszfalttal átitatott homokrétegeket harántoltak. A Bükk hegységnek és környékének részletes földtani feltérképezése 1932-1938 között megtörtént, amelyben kimutatták a bükkszéki felboltozódást. Az összetöredezett boltozat közepén 1936. december 6-án indították meg az első mélyfúrást, és 1937. szeptemberében fejezték be 654,2 méter mélységben. A fúrásban csak olajnyomokat mutattak ki. 1937. március 19-én indult meg a Bükkszék-2. fúrás, amely 40 nap alatt 286,2 méter mélységbe jutott le, viszonylag erős olajszintig, és ebből indult meg a kőolajtermelés 1937. április 28-án. A továbbiakban 1946-ig (zömmel 1940-ig) összesen 69 kutató és feltáró fúrást mélyítettek le 24 425,3 méter összhosszban. A

fúrások 60%-a termelőkút lett. A fúrások mélysége 71–1545 méter között, a termelőkutak mélysége pedig 71–462 méter között változott. A mező 1947-ben történő bezárásáig 11 727 tonna kőolajat termeltek ki. Az összegyűjtött kőolajat egy 6000 liter űrtartalmú teherautó szállította Parád vasúti állomására, ahol vasúti tartályvagonokba töltötték és szállították a finomítóba.

Nagy jelentőségű, hogy Bükkszéken próbálkoztak mélyműveléses olajbányászattal, Kiss István bányafőtanácsos javaslatára, aki a helyszínen a munkálatokat is irányította. 1947 januárjában Bükkszéken egy kísérleti bánya létesült, abból a célból, hogy a mélyfúrásokkal kapcsolatban felmerült földtani kérdésekre választ kapjanak, a kőolaj előfordulási körülményeit megismerjék, bányászati szempontból pedig az olajbányászat lehetőségeire megfigyeléseket gyűjtöttek. A kísérleti bányát 1947. január 28-tól május 14-ig hajtották. Az akna teljes mélysége 24 méter, a 184,07 m tengerszinti magasságú felszín alatt. A 7,60–9,40 méter közötti szintben az akna Ny-i oldalán 2,5 méter mély vízgyűjtő zompot vágtak. A 22,3 méter mélységben hajtották ki É-ÉNy irányban a 3 méter mély rakodóteret és annak végéből a 20 méter hosszú alapvágatot. Az alapvágat 4-ik méterében K-ÉK irányban hajtották a II. vágatot 13,5 méter hosszúságban, ahonnan egy 5 méter hosszú ereszkét süllyesztettek. Az alapvágat 10-ik méteréből hajtották ki Ny-DNy irányban a III. vágatot 7 méter hosszúságban. Összesen 365 köbméter anyagot termeltek ki. A bányában gyakran tártak fel olajnyomokat, valódi olajszivárgást azonban csak a fővágat közepe táján és a II. vágat elején és végén találtak. A hat olajgyűjtő szivárgóból 1947. április 8. és május 5. között összesen 318,8 liter kőolajat gyűjtöttek, de az olajszivárgás még tovább folytatódott. Fenti olajmennyiségből a bánya közepe táján lévő szivárgó egyedül 184 liter kőolajat termelt 15 nap alatt, egy 3 méter hosszú és egy pár milliméter széles hasadékból. Ez az egy szivárgó tehát az össztermelés 2/3 részét szállította. Ezt a hasadékot követte a III. vágat, de ahogy kitűnt, az hamarosan elvakult. A vágatokban átlagosan az agyag 1,6% térfogata volt kőolaj.

A kőolaj előfordulási körülményeire vonatkozólag a

bánya legfontosabb tanulsága az volt, hogy az agyagmarga száraz, kőolajra meddő, a kőolaj a közethasadékokhoz kötve fordul elő. A közbetelepült porózus kőzetek, homokkővek és andezittufák mindig tartalmaznak kőolajat, de csak jelentéktelen mennyiségben, úgyhogy a kapillaritást sem tudják leküzdeni, és olajukat nehezen adják le. Gázt a bányában csak jelentéktelen mennyiségben lehetett megfigyelni, úgyhogy annak közelebbi vizsgálatára nem kerülhetett sor, csupán egy pár buborékolást láttak, ami főleg szénavgáztól eredt. Az olajtartó hasadékat megütve, a szivárgás eleinte erős volt, egy-két nap után rohamosan csökkent.

Mind a franciaországi, mind pedig a németországi bányában olajos homokot termeltek. Olyan bányáról nem tud a szakirodalom, amely hasadékolajat termelt volna. A bükkszéki viszonyokhoz földtanilag hasonló példa nem ismeretes. A rendkívül egészségtelen, tűz- és robbanásveszélyes munkát – gazdasági megfontolások alapján is – az alig egy hónapos olajgyűjtés után megszüntették. A kísérleti bányát felszámolták, eltömedékelték, a felszínt rekultiválták, és ma már csak a bükkszéki kőolajos tanösvény egyik állomása emlékeztet rá.

FORRÁS

Erdöl in Witze, Geiger-Verlag 1994;

Der Ölschacht in Witze, Deutsches Erdölmuseum Witze, 2001;

George S. Rice – John A. Davis: Mining Petroleum in France and Germany. SPE -925278-G, December 1925;

Jeff Corwith: The Oil Mines at Wietze and Pechelbronn. Granwille Gazette, Volume 23, 1 May 2009;

Szentes Ferenc: A bükkszéki kísérleti bánya földtani tulajdonságai. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve;

Ősz Árpád: Hatvan éve találták meg a bükkszéki kőolajmezőt. BKL Kőolaj és Földgáz 30. (130.) évfolyam 10. szám, 1997. október, 271–282. o.

Megjegyzés: Az anyag összeállítója abban a szerencsés helyzetben volt, hogy mindhárom helyszínen járhatott és az ott létrehozott múzeumokat megtekinthette.

Helyreigazítás, kiegészítés

Csath Béla a Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat Kőolaj és Földgáz 2020/1. számában megjelent A Szent Borbála megemlékezés hiteles története – 30 évvel ezelőtt történt a Borbála-napi megemlékezések elindítása című cikkében az alábbi sorok jelentek meg: „*Sajnos a későbbiekben többször is téves ismertetésekre hivatkoztak az ünnepséget méltatók. Például dr. Tolnay Lajos Dunaiúvárosban 2001-ben a Bányász-Kohász Nap alkalmával tartott beszédében.*” (26. old.)

Helyreigazítás: *Dr. Tolnay Lajos* az eseményeket az egyesület 91. Küldöttgyűlésén *dr. Tóth István* exelnök indítójában felemlítettek alapján idézte. Sajnos már *dr. Tóth István* is hibás adatokat közölt, így *dr. Tolnay Lajos* nem lehetett hibás az elmondottakért.

Ezért tartottam szükségesnek a helyreigazítást.

Csath Béla, a szerző

Helyreigazítás

A 2020/1. számunk 65. oldalán közöltük – többek között – *Pozsgay Gyula* gyászjelentését. A tagnyilvántartás hibája miatt tisztelt elhunyt tagtársunk végzettségét *tévesen írtuk bányatechnikusnak*. *Pozsgay Gyula* 1970-ben **okl. bányamérnök**ként végzett a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. A hibáért elnézést kérünk! *Szerkesztőség*

A 2020/1. lapszámunk 70. oldalán *prof. dr. Füst Antal* nekrológiájában sajnos több hibát is vétettünk.

A nekrológ címében mind a születési, mind az elhalálási évszám (1930 – 2019) hibás. Helyesen (1940 – 2020) kellett volna megjelenjen.

Ugyancsak hibás az első sorban közölt 2019. január 28-ai dátum. Tisztelt Tagtársunk 2020. január 28-án hunyt el.

Hibáinkért a Család, a nekrológ Írója és Olvasóink elnézését kérem, magam és a szerkesztőség nevében.

Podányi Tibor felelős szerkesztő