

# Budafa- és Lovászi-mezők olajának származása

DR. KONCZ ISTVÁN okl. vegyészmérnök, a földtudományok kandidátusa



*A szerző felidézti a Budafa-mező felfedezésének történetét a felszíni olajszivárgásoktól a budafai szerkezet megkutatásáig. A Budafa- és a később felfedezett Lovászi-mezők tárolóközetének kora (alsópannon) azonos, és olaja pedig hasonló ugyan, de az olaj-anyaközet korreláció eltéréseket mutatott ki. A korreláció eredményei szerint a Budafa-mező olaja a miocén-bádeni, a Lovászi-mezőé a miocén-kárpáti anyaközetekben keletkezett. Az alsópannon tárolóközetek vetők, törések mentén töltődhetnek fel a mélyebben fekvő miocén anyaközetekből származó szénhidrogénekkal.*

A kőolaj- és földgáz-kutatás kezdeti időszakára jellemző volt, hogy a fúrások ott mélyültek, ahol a közelben a felszínen kőolaj- illetve földgáz-szivárgás volt észlelhető. Ebből és az akkori kezdetleges fúrési technikából következően az első kőolaj- és földgáz-előfordulásokat viszonylag kis mélységben találták meg. A Muraköz és Göcsej néprajzkutatója, *Gönczi Ferenc* említést tett arról, hogy a Muraközben „a földréteg szurokkal van átítatva, ami a kutak vizén megérezhető” [1]. Kátrány-kinyerés céljából aknákat ástak, és kisebb fúrásokat mélyítették a Muraközben. A legismertebb, ma is aktív felszíni olajszivárgás Bányaváron, jelenlegi nevén Peklenica helységben található Horvátország területén, amelyről *Posewitz* a következőket írta [2]: „a kátrány-előfordulást Bányaváron már emberemlékezet óta ismerik. Legelőször *Winterl* tanár említi 1788-ban”. Az innen származó olajat a már említett *Winterl Jakab*, a budai egyetem vegytan tanára vizsgálta lejárólással 1788-ban [3]. Ez az első ismert kőolajjellemzés a világon [4]. Az 1884-85 években *Singer K.* három fúrólukát mélyítettett le Bányaváron, amelyek egyike 350 m mélységet ért el. Ebben az utóbbiban híg, zöld, a sekélyebbekben sűrű, fekete olajat tártak fel. Itt további fúrásokat technikai és pénzügyi okokból nem végeztek [2].

A Bányavár közelében lévő Szelencén, jelenlegi nevén Selnica helységben, szintén Horvátország területén az 1850-es évek végén találtak olajat vízbeáramlás kíséretében egy barnaszén-kutatás során mélyített aknában [2]. Szelencén *Stavenov* és *Singer* vállalkozók 1905 végéig 31 fúrólukát mélyítették, amelyekből hatnak a talpmélysége meghaladta az 500 métert. Az olajtermelés Szelencén 1887-ben kezdődött, és az 1887-1905 időszakban 3100 tonnát tett ki. *Posewitz* szerint „Szelence az egyedüli hely Magyarországon, hol kevés petróleum-bányászat van” [2]. Az olajipari évfordulók kapcsán nem véletlenül említi *Tóth János* a szelencei olajtermelés megindulását [5]. Tudatosítani érdemes, hogy 2017-ben a hazai olajtermelés 130. évfordulóját ünnepelhetjük azzal a 80. évfordulóval együtt, amelyik a Trianon utáni Magyarország első olajfelfedezéséhez, Budafához kötött.

A Szelencén 718 m mélységből, az V. sz. fúrólukából felszínre hozott olaj sűrűsége 0,812 t/m<sup>3</sup> volt 15 °C-on. A fúrások eredményei arra utaltak, hogy „200-500 m mélységben nagy kiterjedésű olajszinttáj

van” lencse alakú „homokos agyagban” [2]. Ezek a lencsék olyan nagy térfogatú olajat adtak, ami a tárolóterület térfogatának többszöröse. Feltételezhető volt, hogy az olajtároló lencsék nagyobb mélységből kaptak „utánpótlódást”.

1860-1905 időszakban Magyarországon a kőolaj-termelés összesen 55.500 tonna volt, amelynek 92%-át desztilláció útján állították elő a felszíni bányászat kitermelt bitumenes palából Stájerlakon és olajos homokból Tataros-Felsődernán. A termelt olajnak csak 8%-a fordult elő mint nyersolaj, amelyet fúrólukákból hoztak felszínre. A nyersolaj döntő hányada (83%-a) a Muraközből és Horvátországból származott. A teljesség kedvéért szükséges megemlíteni, hogy Galíciában, az Osztrák-Magyar Monarchia területén Drohobycz, Boryslaw helységek környékén egyetlen évben, 1905-ben 801800 tonna kőolajat termeltek, több mint 14-szeresét annak, amelyet 1860-1905 időszakban Magyarországon [2]. Ez a galíciai Pennsylvania vagy Kalifornia nevet kiérdemlő olajprovincia a 19-20. század fordulóján az Egyesült Államok, Oroszország és Holland-India (Indonézia) mögött a negyedik helyen állt a kitermelt olaj mennyiségét illetően [6]. Azt sem érdektelen megemlíteni, hogy Galíciában 1854-ben kezdődött az olajtermelés, pár évvel megelőzve a *Drake* ezredes híres fúrásából, az Egyesült Államokbeli Titusville körzetében 1859-ben megindult olajtermelést [7].

A magyarországi felfedezések sora Erdélyben folytatódott. A kálisó-kutatás céljára mélyült Nagysármás-1 sz. fúrás éghető gáz-nyomokat talált, és a fúrást abbahagyták. A második fúrás helyét Kissármás (ma Sarmasel) határában jelölték ki. 1909-ben a fúrás 301,9 méter mélységben a heves gázkitörés miatt be kellett szüntetni [3]. Ez volt az első magyar gázkitörés. A kissármási gázzal 1914-ben megkezdődött Erdélyben a földgázszolgáltatás. A nyitramegyei Egbell (ma Gbely), illetve „Büdöskő” térségi földgázszivárgásokat régóta ismerték. Az Egbell-1 sz. fúrás 1914 januárjában 163,5 méter mélységben olajat talált [5]. A tárolóból napi 15 tonna olajat és 10-12 ezer m<sup>3</sup> gázt termeltek.

1917-ben *Pávai Vajna Ferenc* felszíni dőlésmérésekkel kimutatta a Marburg (Maribor) környékén ismeretes „Száva redőzés” muraközi folytatását, és utalt arra, hogy az Budafapuszta felé folytatódik [5]. *Böckh*

Hugó 1919-ben megbízta *Papp Simont*, hogy – a később hozzá csatlakozó *Pávai Vajna Ferenc*cel együtt – földtani felvételeket készítsen a Letenye-Alsólendva-Páka-Tófej közötti területen. *Papp Simon* kimutatta azt a boltozatot, a budafapusztai antiklinálist, amelyen később fúrások mélyültek. Mindezt abban az időszakban, amikor az 1930-as évektől induló amerikai érdekltség nem lehetett hatással a kutatók megalapozására [8]. *Papp Simon* szerint „ezen a vidéken megvan a lehetőség olaj és földgáz felhalmozódására, ... mert a terület határos a Muraközben Szelence és Peklenica környékén már évtizedek óta ismeretes olajos területtel” [9].

Az első fúrás helyét a budafai szerkezeten a D'Arcy Exploration Ltd. által alapított Hungarian Oil Syndicate szakértői, *Cunningham Craig* és *Böckh Hugó* tűzték ki. Az 1923-ban mélyített fúrás végső mélysége 1732 m volt, „nem talált sem gázt, sem olajat” [9]. A fúrás meglepően vastag pannóniai rétegsort harántolva a miocén összlet felső részéig jutott [4]. *Papp Simon*, aki akkor már Jugoszláviában dolgozott, tanácskozára hívták Magyarországra, és „megkérdezték, hogy miért nem értek itt még el egy olajos szintet. Megmondtam, hogy ennek a fúrásnak a kitűzésekor engem nem hívtak 1920 őszén, pedig illetet volna, mert a területet 1919 decemberében én térképeztem, és jelenleg és akkor is a testvérvállalat főgeológusa voltam Zágrábban. Az eredménytelenség oka az volt, hogy mindkét szakértő akkor járt először ezen a területen, és a B-1 fúrásponthoz a szerkezet déli lejtőjén, az olaj-víz vonal alatt tűzték ki” [9].

A Magyar Kincstár és az Európai Gáz és Villamos Társaság (EUROGASCO) 1933. évben kötött egyezménye értelmében a külföldi vállalat jogot nyert arra, hogy a Dunántúl területén kőolaj és földgáz után kutasson [4]. *Papp Simon* a budafai boltozaton – már geofizikai mérésekkel is alátámasztva – 1936 májusában kijelölte a Trianon utáni első fúrás, a B-1 fúrásponthoz helyét. (Az összetévesztés lehetőségének elkerülése érdekében az 1923-ban mélyült fúrás jelölése újabban B-O.) A B-1 kutatófúrás megszorulás miatt nem volt kivizsgálható, mégis sikerült a fúróluk 1200 m fölötti szakaszának olyan kiképzése, hogy a kút 1937. február 9-től kezdve gázt tudott szolgáltatni a további fúrások gázkazánjainak fűtéséhez. Így ez a dátum a Trianon utáni időszakban a dunántúli földgáztermelés első napja [4]. *Papp Simon* 1937 márciusában kijelölte a B-2 fúrás helyét. A kút kiképzéséről és eredményéről a Bányászati-Kohászati Lapok 1939. május elsejei olajszámban a következőket írta. „Az 1204-1208 m, továbbá az 1169-1178 m közötti szelvényének perforálása után 1937. november 21-én annyi olajat nyertünk e szintekből, hogy a termelést meg lehetett kezdeni.” Az említett dátum a Trianon utáni Magyarország olajtermelésének első napja. A kutatás következő sikere a Lovászi-mező felfedezése volt: 1940. augusztus 27-én a *Lovászi-1 sz.* fúrás 1424-1442 m mélységből olajat termelt. Ez az esemény már az 1938 nyarán alakult MAORT keretében történt.

## A Budafa- és Lovászi-mezők jellemzői

Budafa-mezőben a kőolaj és a földgáz az alsópannon korú homokkő-tárolókban halmozódott fel. A produktív szintek 1040-1415 m átlagos mélységben vannak, de a kezdeti földtani készlet zöme, 94%-a az 1085-1252 m intervallumban lévő Budafa-Kiscsehi, Zala, Lispe és Kerettye elnevezésű telepekből származik. A telepek igen változatosak, hiszen van gáztelep, olajtelep és gázsapkás olajtelep. A telepek összességében az olaj dominál, a földgáz részaránya mindössze csak 11%. A telepek olajára jellemző, hogy az atmoszférikus desztilláció utáni maradék kicsiny, 40-60% közötti, azaz könnyű olaj. Kémiai felépítése a gyűrűs szénhidrogének (cikloalkánok vagy naftének és aromások) bőségét jelzi: a 250-275 °C forráspont-határú un. I. kulcsfrakció sűrűsége 0.83-0.84 t/m<sup>3</sup> közötti, intermedier jellegű.

A Lovászi-mező szénhidrogén-telepei a Budafa-mezőhöz hasonlóan alsópannon korú homokkő-tárolókban helyezkednek el. A produktív szintek átlagmélysége 1100-1440 m intervallumú. A Páka, Rátka, Sziget és Lovászi elnevezésű telepek olaj-testjei gázsapkával rendelkeznek. Az olaj dominanciája a földgáz felett itt is megmutatkozik: a földgáz az összes felfedezett készletnek mindössze csak 9%-a. A telepek olaja a Budafa-mezőhöz hasonlóan könnyű olaj, amelynek kémiai felépítésére jellemző, hogy gyűrűs szénhidrogénekben dús. Az I. kulcsfrakció sűrűsége (0.84-0.85 t/m<sup>3</sup>) alapján intermedier jellegű.

Az előzőekből látszik, hogy a Budafa- és Lovászi-mezők hasonlóak a következőkben: alsópannon korú tárolók, az olaj jelenlétének dominanciája a földgáz felett, az olaj könnyű és intermedier karaktere. Így azt feltételezhetnénk, hogy a Budafa- és Lovászi-mezők olajának származása is azonos. A továbbiakban tárgyalt genetikai vizsgálatok eredményei azt bizonyították, hogy az említett feltételezés nem helytálló.

## A genetikai vizsgálatok eredményei

A legegyszerűbb az lehetne, hogy mindkét mező olaját az alsópannon korú ún. Lenti Márgából keletkezettnek tartanánk. A Lenti Márka az alsópannon tárolóközetek közé települt lévén, azok rétegmenti (laterális) migrációval fel tudtak volna tölteni a Lenti Márgában képződött szénhidrogénekkel.

*Dank* feltételezte, hogy a Budafa-mező olaja a miocén korú képződményekben keletkezett [10]. Bizonyító erejű információkat az olaj származására, eredetére nézve az olajanyagközet korrelációval lehet előállítani, amelynek során összehasonlítjuk az olajok és az anyagközetekből extrahálással kivont un. extraktum szénhidrogénjeinek az eredet szempontjából mérhető tulajdonságait. Ezzel a módszerrel sikerült bizonyítani a nagylengyeli mező nehézolajának triász eredetét [11].

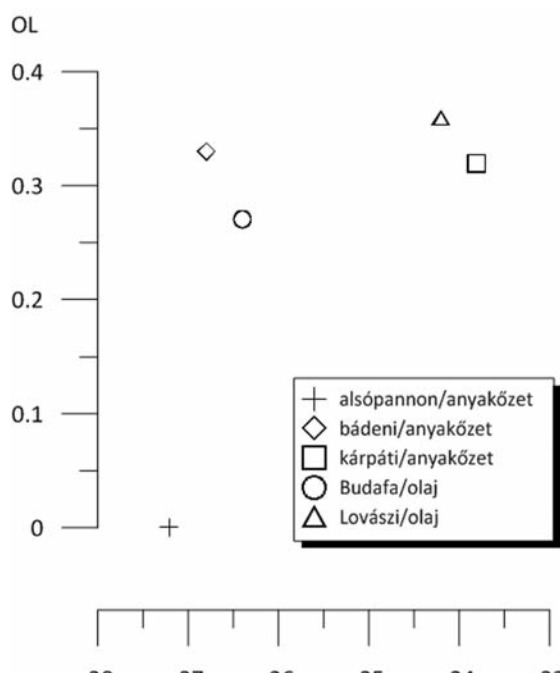
Budafa-, Lovászi-mezőkben és környezetükben a medence-üledékek három anyagközet-testet tartalmaz-

nak [12]: az alsópannon Lenti Márgát, a fiatalabb miocén, a bádeni felső részének és az idősebb miocén, a kárpátiak a pelitjeit. (A szerves anyagban dús finomszemcsés (pelites) kőzetek, az agyagmárgák, márgák és mészmárgák tekinthetők a kőolaj és a földgáz anyakőzeteinek, mert belőlük – megfelelő feltételek (mélység, hőmérséklet) esetén – nagyobb, a felhalmozódások létrehozására alkalmas tömegű szénhidrogén képződik.) Az említett három anyakőzet extraktumaiban lévő szénhidrogének tulajdonságai különbözőeknek bizonyultak.

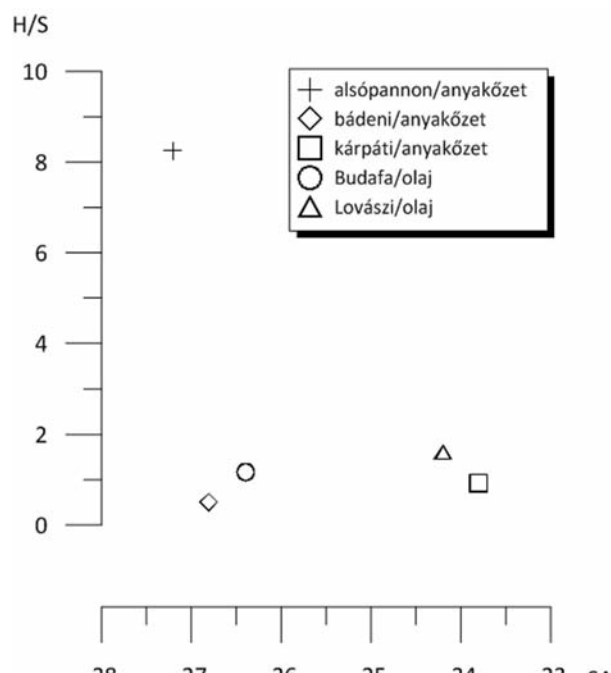
A figyelembe vett, genetikailag mérhető tulajdonságok a következők voltak. A telített frakció szénizotóparánya (SAT) és a szénhidrogén-elegy biomarkerei (OL, H/S). A folyadék-kromatográfiás eljárással előállított telített frakció csak alkánokat és cikloalkánokat, azaz telített szénhidrogéneket tartalmaz, aromás szénhidrogéneket, továbbá gyantákat és aszfalténeket nem foglal magában. A szénizotóparány a szén két stabil (nem radioaktív) izotópjának, a 13 tömegszámú, „nehézebb” C13-nak és a 12 tömegszámú, „könnyebb” C12-nek az aránya, amelyet egy kalibráló anyag (PDB standard) szénizotóparányától mért eltérés ezrelékében adnak meg. A mérést a két különböző tömegszámú izotóp elkülönítésére alkalmas tömegspektrómetriával végzik. Minél nagyobb negatív értékű a szénizotóparány, a vizsgált anyag izotóposan annál könnyebb. A biomarkerek vagy más néven fosszilis molekulák az üledékképződés időszakában már jelenlévő illetve annak során létrejött szerves anyagban előforduló ún. maradvány vegyületek, amelyek elemzésével az eredetre vonatkozó információk előállíthatók. A biomarkereket gázkromatográfiás-tömegspektrómetriás (GC-MS) módszerrel mérik. A felhasznált biomarkerek közül az oleanán (OL) kor-

jelző szénhidrogén, mert csak a zárwatermő szárazföldi növényekben fordul elő, amely a felsőkréta időszaktól kezdődően létezik. Az oleanán jelenléte egyértelmű jelzés arra nézve, hogy az anyakőzet felsőkréta korú vagy annál fiatalabb. Ha az oleanán nincs jelen, illetve nem kimutatható, akkor az anyakőzet lehet a felsőkrétánál idősebb, de lehet felsőkréta, illetve annál fiatalabb is. Ugyanis, ha az utóbbiaknak megfelelő anyakőzet szerves anyaga nem tartalmaz szárazföldi eredetű részt, akkor az extraktumában lévő szénhidrogének között nem mutatható ki az oleanán jelenléte. Ez akkor következik be, ha az üledékképződés a medence-peremektől távol megy végbe, ahova a szárazföldi eredetű szerves anyag nem érhet el. A másik biomarker adat a hopánok és a szteránok aránya (H/S). Ha ez az arány nagy, akkor a szerves anyag szárazföldi eredetű és/vagy mikroorganizmusok (baktériumok) által átalakított. Ha kicsiny, akkor a szerves anyag tengeri eredetű.

A telített frakció szénizotóparányát (SAT) és az oleanán-tartalmát (OL) szemléltető 1. ábrából kitűnik, hogy a bádeni és az alsópannon anyakőzetek szénhidrogénjei izotóposan jóval könnyebbek a kárpáti anyakőzetekéinél, de a bádeni anyakőzetekre a kárpáti anyakőzetekhez hasonlóan nagy oleanán-tartalom jellemző. Így a bádeni anyakőzetek szénhidrogénjei elkülönülnek az alsópannon anyakőzetekétől. Az alsópannon anyakőzetek szénhidrogénjeiben a hopán-szterán arány (H/S) rendkívül nagy, és oleanán bennük nem mutatható ki (2. ábra). Az előzőek alapján megállapítható, hogy a három anyakőzet-test szénhidrogénjeinek jellemző tulajdonságai egymástól eltérőek, így lehetőséget adnak a szénhidrogének genetikai célú megkülönböztetésére. Az alsópannon anyakőzet-test szénhidrogénjeire jellemző oleanán-hiány a



1. ábra: Az anyakőzetek szénizotóparánya (SAT) és az oleanán-tartalma (OL)



2. ábra: Az anyakőzetek szénhidrogénjeinek szénizotóparánya (SAT) és a hopán-szterán aránya (H/S)

medence-peremektől való távoli és zavartalan üledék-képződési viszonyokra utal, az igen nagy hopán-szterán arány pedig a mikroorganizmusok átalakító hatására vezethető vissza. A bádeni és kárpáti anyaközetek szénhidrogénjeit jellemző nagy oleanán-tartalom a szárazföldi eredetű szerves anyag jelenlétét jelzi tengeri üledékképződési körülmények között, amelyre a kis hopán-szterán arányból következő szterán-bőség utal.

Kérdés, hogy az előzőekben részletezett genetikai képből a Budafa- és a Lovászi-mezők olaja hol helyezkedik el (1. és 2. ábrák). A Budafa-mező olaja genetikailag egyértelműen a bádeni, a Lovászi-mezőé a kárpáti anyaközet szénhidrogénjeihez tartozik. Az alsópannon anyaközet szénhidrogénjeivel egyik mező olaja sem mutat hasonlóságot. Megállapítható, hogy a Budafa- és Lovászi-mezők olaja bizonyítottan a miocén (bádeni és kárpáti) anyaközetekben képződött, de az alsópannon korú tárolóközetekben halmozódott fel. Ez azt is jelenti, hogy a tárolóterek feltöltődése a rétegeket átmetsző vetők, illetve törések mentén, vertikális migráció révén ment végbe. A vertikális migráció a Lovászi-mező esetében nagyobb távolságot kell, hogy jelentsen, mert a kárpáti képződmények a fiatalabb bádeniek alatt helyezkednek el.

Az olaj származása, anyaközetéhez rendelése jelenleg sem érdektelen a szénhidrogén-kutatás számára. Ugyanis, a terület tovább-kutatásának illetve az un. szatellit-telepek felfedezésének igénye szükségessé teszi a genetikai vizsgálatok eredményei alapján előállított migrációs modell figyelembe vételét, amikor egy szeizmikusan kimutatott szerkezet perspektíváit veszük számba. Nevezetesen, a Budafa- és a Lovászi-mezők környezetében lévő tárolók által biztosított csapda-lehetőségek abban az esetben lehetnek ígéretesek az újabb előfordulások felfedezése szempontjából, ha a miocén anyaközetekkel a tárolók migrációs kapcsolatban voltak, vagy vannak.

**DR. KONCZ ISTVÁN** a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán diplomázott 1963-ban. A Magyar Tudományos Akadémiától kandidátusi fokozatot kapott 1984-ben. Az OGKT és jogutódja, a MOL Nyrt. nagykanizsai laboratóriumában dolgozott a 2001. évben bekövetkezett nyugdíjazásáig. Kutatási területe a szénhidrogének szerves geokémiája, amellyel a MOL Nyrt. megbízásából független szakértőként jelenleg is foglalkozik.

### Zalai olajos települések találkozója

A jelenlegi és volt olajipari dolgozók, valamint az érdeklődők gazdag programon vehettek részt Gellénházán 2017. július 21-én a „Göcseji Dombórozó” programsorozat és a „Zala Megyei Értéknep” keretein belül megrendezésre kerülő „Zalai olajos települések találkozóján”. A mozgalmas szakmai és szabadidős programot megtisztelte jelenlétével *V. Németh Zsolt* környezetügyért, agrárfejlesztésért és hungarikumokért felelős államtitkár, *Vigh László* országgyűlési képviselő és *Kárpáti Árpád*, az NMI Művelődési Intézet Nonprofit Közhasznú Nonprofit Kft. ügyvezető igazgatója is.

A programból:

A „80 éves a szénhidrogéntermelés a mai Magyarorszá-

- [1] *Gönczi, F. (1895):* Muraköz és népe
- [2] *Posewitz, T. (1906):* Petroleum és aszfalt Magyarországon. A Magyar Kir. Földtani Intézet évkönyve, XV. kötet, 4 (záró) füzet. Budapest, Franklin Társulat könyvnyomdája
- [3] A magyar bányászat évezredes története. I. kötet. OMBKE, Budapest, 1997
- [4] Ötven éves a magyar kőolaj- és földgáz-bányászat, KfV 1937-1987. Nagykanizsa, 1987
- [5] *Tóth, J. (2014):* Mióta termelnek kőolajat és földgázt Magyarországon. MOL Panoráma, XI. évf., 2. sz., 2014. február
- [6] *Pollack, M. (2009):* Galícia. Palatinus Kiadó
- [7] *Kotarba, M.J., Koltun, Y.N. (2006):* The Origin and Habitat of Hydrocarbons of the Polish and Ukrainian Parts of the Carpathian Province. In: J. Golonka, F.J. Piche eds., The Carpathians and their foreland: geology and hydrocarbon resources: AAPG Memoir 84, p. 395-442
- [8] *Dank, V. (2011):* A B-1-es fúrás (kiegészítés). MOL Bányász Hírlap, 12. évf., 132-133 sz., 2011. július-augusztus
- [9] *Papp, S.:* Életem. OM, Zalaegerszeg, 1996
- [10] *Dank, V. (1988):* Petroleum Geology of the Pannonian basin, Hungary: An Overview. In: The Pannonian basin: A study in basin evolution, AAPG Memoir 45, Chapter 23, p. 319-331
- [11] *Koncz, I. (2016):* A nagylengyeli nehézőlaj triász eredetének bizonyítékai. BKL Bányászat – Kőolaj és Földgáz, 149. évf., 5-6 sz., p. 2-5
- [12] *Koncz, I. (2014):* Anyaközet-extraktumok szénhidrogénjeinek organofáciái. In: A szerves geokémia aktuális kérdései. GeoLitera, Szeged, p. 59-66

gon” c. kiállítást *Tóth János*, a MOGIM igazgatója nyitotta meg, a Vajda József Népdalköri Egyesület előadásával színesítve.

Szakmai előadások:

- *Benczik Ferenc* ny. termelőmester: Nagylengyeli mezők képekben
- *Tóth János*, a MOGIM igazgatója: Magyarország és Zala Megye szénhidrogén termelésének múltja
- *Takács Gábor* Dél-Magyarországi MOL termelés vezetője: A szénhidrogén termelés jelene és jövője
- A fentiekén túl visszaemlékezéseken idézték fel az „olajos” településekkel és a szakmával kapcsolatos emlékeket.

(dÉ)