

Ásványvízkutatás és szénhidrogének a Keleti-Kárpátokban 1908 előtt (Tudománytörténeti áttekintés)

(Kivonat)

A dolgozat számba veszi azokat az információkat, melyek az ásványvízkutatás révén szolgáltak adatokkal a szénhidrogének elterjedésére vonatkozóan a Keleti-Kárpátok területén, illetve a csatlakozó vulkáni mofettaövezetben (Szejke-fürdő, Kovászna, Málnás-Üvegcsúr, Dragomérfalva, Korond, Kászonjakabfalva, Székelyudvarhely-Kápolna-fürdő, Borsabánya, Bodok), az Erdélyi-medence földgázkincse felfedezését megelőző időkből.

Az így nyert ismeretek felhasználása az erdélyrészi szénhidrogén-kutatás hőskorában egyértelmű, de úgy tűnik, hogy a kutatások eredménytelensége a szervezési és gazdasági nehézségeken túl, a létező kőolajföldtani ismeretek ellenére, jórészt a rosszul felépített munkahipotézisnek és (ezzel összefüggésben) egy makacs tekintélytiszteletnek köszönhető.

Azon kevés szakember (Walter HEINRICH, Anton FAUCK, de inkább Albert ERNST, Otto PHLEPS, Konrad OEBECKE, és Max BLANCKENHORN), akik a kérdést helyesen próbálták megközelíteni, igazuknak nem tudtak hitelt és híveket szerezni, nem tudták a kutatásokat idejében helyes mederbe terelni. Így, ami számukra evidencia volt, a tudós világ nagy része, valamint a vállalkozók, az ipar számára váratlan meglepetésként hatott. Az erdélyi földgáz (újra-)felfedezése az ország gazdaságát felkészületlenül találta.

*

Az erdélyi szénhidrogének kutatástörténetével foglalkozva, arra figyeltem fel, hogy a kezdeti időszakban az ásványvízkutatás meglepően sok adatot szolgáltatott a kőolaj után nyomozó geológusoknak és vállalkozóknak. Ezeket és korabeli felhasználásuk hatékonyságát próbáltam tettenérni jelen tanulmányomban.

A terület, melyre e dolgozat adatai vonatkoznak, a Keleti-Kárpátok vonulata, beleértve a Kárpát-kanyar hegyeit is (mivel azok földtanilag ugyanabba az egységbe tartoznak). Sőt, figyelmem kiterjed az Erdélyi-medence keleti peremére is, arra a vidékre, mely még a vulkáni mofetta-övezet részét képezi [69], [70].

Időben azt az intervallumot vizsgáltam, mely az ásványvízkutatás kezdeteitől az Erdélyi-medence földgázterületeinek 1908-bani felfedezéséig tartott, ugyanis ez a momentum gyökeres változást jelentett az erdélyi szénhidrogén-kutatás irányulásában és módszereiben.

*

Ha előzetesen, röviden összefoglalva, vázolni akarjuk az itteni ásványvizek kutatástörténetét, a következőket szükséges megemlíteni:

Az nyilvánvaló, hogy az ásványvizeket hamarabb ismerte és használta az ember, mintsem arról írásos emlékek maradtak volna. A 15., de még inkább a 16. századtól kezdve már vannak ilyen adatok az erdélyi ásványvizekről [80], [77]. Ám azok írásos említése még nem jelenti a kutatásukat. Ugyan a 17. századtól kezdve nagy előszeretettel használták a gyógyvizeket terápiás célokra hazánkban is, igazi kutatásuk, sőt, annak valóságos divatja a 18. században kezdődött. Előfeltétele a tudományos vegyelemzés módszereinek kialakulása és tökéletesedése volt [79]. Mondani sem kell, e tekintetben is, Erdélyben később indult be ez a gyakorlat. Ez részben a szakemberhiánynak [83], de esetleg az osztrák gyarmatosító politikának is betudható [80]. Tény, hogy Ausztria és Csehország területén hamarabb megkezdődtek az ásványvízelemzések. Magyarországon 1763-tól helytartói tanácsi rendeletre gyűjtették az orvosok („fizikusok”) az ásványvizeket és elemezték a vízösszetételt. Azon-



ban Erdély önálló adminisztrációja révén, Adam CHENOT, az itteni protofizikus (= főorvos), csak 1773-ban küldte szét azt a körlevelet, melyben az orvosi kart erre a munkára felkérte [84]. Igaz, Erdélyben végeztek már hamarabb is ásványvízelemzéseket, ezek egy része elvesztődött, egy része levéltárakban lapul, és csak kivételesen jelentek meg nyomtatásban, mint a MÁTYUS István „Dietetica”-jába bekerültek [53].

Az első önálló ásványvíz-monográfia még a rendelet évében megjelent Lucas WAGNER tollából, zömmel a Székelyföld ásványvizeit ismertetve [89].

Kiemelkedő összefoglaló munka az ugyanabban az évben elkezdett és 1777-ben kiadott mű, a „Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie”, melyet Heinrich Johann CRANZ kompillált [19].

A 18. század utolsó három évtizedének ásványvízkutatói közül említésre méltó: MÁTYUS István, FRIDVALSZKY János, Lucas WAGNER, Joseph Benjamin BARBENIUS, a századfordulón NYULAS Ferenc és mások (csak mint érdekességet említem a nyelvújító ARANKA György nevét, aki szintén „besegített”, ám az ő hozzájárulását még az utókor is jóindulatú fenntartással kezeli [83]).

A múlt század elejének székelyföldi és máramarosi ásványvízkutatói közül kiemelkedő KITAIBEL Pál, GERGELYFFY András, PATAKI Sámuel, Vasile POPP és BÉLTEKI Sámuel személyisége és munkássága.

A kémia modernizálásával, a balneológia önállósodásával a 19. század második felében az ásványvízkutatás hatalmasat lépett előre. Irodalma könyvtáryira szaporodott, s a tárgyalt területről is rengeteg adat látott napvilágot. A terjedősség elkerülése végett, itt már kénytelenek leszünk beérni csak néhány névvel. Azokéval, akik témánk szempontjából lényegeset mondtak: BERNÁTH József, BOLEMANN István, HANKÓ Vilmos, Friedrich FOLBERTH, Friedrich FRONIUS, LENGYEL Béla, Carl Ludwig SIGMUND, SOLYMOSI Lajos és mások.

*

Ami a szénhidrogének keleti-kárpátokbeli előfordulásának ismerettörténetét illeti, itt is

elmondható, hogy a krónikások jóval később jegyezték fel, minthogy a gyakorlatias közép azt használni kezdte volna. CSÍKI Gábor [23] a 10. századtól kezdődően sorol fel példákat arra, miként használták a középkori magyarok a szénhidrogéneket hadászati célokra. De hogy mikortól kezdve alkalmazták a kőolajat kocsikenésre és világításra tájainkon, nem jegyezte azt fel a történetírás. Itteni előfordulásáról, s a helybéli anyag hasznosításáról, mai tudásunk szerint, legelőször Francesco MASSARO tett említést: „úgyszintén, itt Erdélyben fekete viaszhegyek is találhatóak, mely anyag a kőből csepeg, majd megmered, mint a fák gyantája. Szaga nagyon hasonlít a kőolajkátrányéhoz. Viaszgyertyát készítenek belőle, ami jól ég.” – írta a velencei doge titkáranak, Zuan Batísta RAMUSIONAK 1520. május 1-én [46]. Magának a dogének, három évvel később írt jelentésében már így fogalmazott: „Erdélyben és Mysiában [=Moesia], azaz Oláhországban rendelkeznek egy fekete viasszal, mely egy kőolajkátrány-illatú folyadékból képződik bizonyos hegységből, egy ártéri síkon (?) [= Bassa], vagy tóban, és egy idő után megmered mint a viasz, ez is egy kőolaj-féleség, melyet az »antik« szerzők aszfaltnak neveznek.” (Megj.: Maria HOLBAN lábjegyzete szerint nem egyértelmű, hogy MASSARO Havasalföldre, vagy Moldvára utal).

1536-ban OLÁH Miklós is írt az itteni kőolajról [61].

Georgius AGRICOLA is említette a Kárpátokban előforduló kőolajat, sőt, leírta és ábrázolta a kitermelés és feldolgozás módját. (Művének első kiadásában 1546-ból való.) [2]

1638-ban Ciro SPONTONI is – legalább ebben a tekintetben – hiteles adatokat közölt a kőolaj itteni előfordulásáról és felhasználásáról [78]. (Egyébként az ő szavahihetőségét SZAMOSKÖZI István [82] kérdőjelezte meg.) Szavait szóról szóra átvette, közel 50 év múltán (1686-ban), a gall NÉVTELEN [97].

Ami ezen említéseknek a földrajzi pontosítását illeti, sajnos csak találgatásokra vagyunk utalva, de nagy valószínűség szerint a Csíkgyimes és Sósmező határában lévő előfordulásokra hivatkoznak, esetleg – amint alább indokolni fogom – Kovászna környékére. Mindenképpen, az



első keleti-kárpátokbeli lokalizált adatok: FRIDVALSZKY János, 1769 [33] Csíkgyimesre és Johann Ehrenreich FICHTEL, 1780 [30] az Ojtozisorosra, azaz Sósmezőre vonatkoznak. Utóbbi szerző említette, hogy a kőolajat Erdélyben a magyarok „deget”-nek, a románok „dohot”-nak nevezik: Emil POP mutatott rá, hogy csek szláv kölcsönzavak, és a rutén dohoti, az orosz digoti, valamint a cseh dehet szókkal rokoníthatók [65]. Ez azt sugallja, hogy ennél ismeretét és használatát a betelepülő magyarok, sőt a románok is, a korábban itt élő szlávoktól vették át.

Közben – lásd fennebb –, 1773-ban bekapcsolódott az ásványvízkutatás is a kőolaj Keleti-Kárpátokbeli elterjedésének nyomkövetésébe.

Az ezt követő időszakot csak egészen nagy vonalakban vázoló, mivel bő és hozzáférhető irodalma van: [21], [22], [39], [23], [24], [25], [55] stb.

Az adatok ugyan gyűltek, de célirányos, vagy érdemleges kutatás az 1850-es évekig a Keleti-Kárpátokban nem kezdődött el. Felbuzdulva az ezidőtájt kirobbanó amerikai pteróleum-láztól, a már korábbi romániai és galíciai sikerektől, itt is, természetesen legelőször Sósmezőn, ahol korábban volt kezdetleges kitermelés, de amelynek már az emléke is megfakul [37], elkezdődtek a célirányos, de még igen kezdetlegesnek mondható vállalkozói kutatások, de reménykeltő eredmények hiányában befulladtak.

Azt követően, hogy 1863-ban megjelent az erdélyi földtani térképezés hőskorát lezáró, korszakalkotó monográfia: Franz HAUER és Guido STACHE „**Geologie Siebenbürgens**” című munkája, majd 1869-ben (GROVE István akkori földművelésügyi-, ipari- és kereskedelemügyi miniszter bölcs kezdeményezésének köszönhetően [18]) megalakult a Magyar Királyi Föld-tani Intézet, és elkezdődött a szakszerű és rendszeres földtani térképezés és terepmunka, a hetvenes évek végére újra felélénkült a vállalkozói kedv, és újraindult a kőolajkutatás. Ekkor is Sósmező jeleskedett, de kutattak Zabolán, Gelence mellett a Putna-völgyében, a Gyimeseken és Máramarosban az Iza-völgyében: Dragomérfalva, Felsőszelistyé és Batiza határába. A kutatómunkálatokat ekkor már jobbra fúrásokkal is folytatták (Sósmező, Iza-völgye, Gyimesek) de

igazából nem sok sikerrel. A kitermelt mennyiséget a korabeli statisztika nem is vette figyelembe. Mivel a legtöbb szakember és vállalkozó mérséken hitt az itteni gazdag telepekben s egy virágzó kőolajipar jövőjében, a szaksajtó, és nem csak az, a pesszimiztákkal vívott éles szócstaták tanúja volt. De keresték a kudarc okait is: egyfelől a tőkehiányt, a zártkutatmányi uszorázást, másfelől a vállalkozók és kivitelezők kellő szakértelmének hiányát, a fúrások csekély mélységét okolták. Hozzátenném, hogy a már létező földtani modelleket nem tudták hatékony munka-hipotézisbe foglalni. De erről majd később.

„A kutatások hivatalosan is tudományos alapokra való helyezése WEKERLE Sándor pénzügyminiszter 1893. jún. 12-én kelt, a Földtani Intézet igazgatójához, BÖCKH Jánoshoz címzett levelével kezdődött” [55]. E levél értelmében a most már államilag is támogatott kutatófúrásokat az Intézet felügyelete alatt, alapos tanulmányozást követően kellett mélyíteni. Ennek következtében a Földtani Intézet a petróleum ígéretes előfordulási területeit szakembereivel részletesen áttanulmányoztatta [68]. Erdélyben a sikert mégis a véletlen hozta a földgáz 1908-as (újra-)elfedezésével. De ez már egy másik téma.

*

Térjünk most rá kitűzött témánk – ahogy azt a bevezető bekezdésben rögzítettük – tárgyalására.

Tanulmányunkban nem foglalkozunk azokkal az ásványvíz-előfordulásokkal, melyeknek közelében szénhidrogén nyomokat találtak, ha azok nem az ásványvízkutatáshoz kötődnek, de ábécé szerint felsoroljuk azokat; a legrégebbi vonatkozó irodalmi adatot is említve: **Barót-Köpec** (a szénteleg fekéjében bitumenes palák – 1909 [45]), **Borszék** (bitumenes pala a szénteleg fedőjében – 1902 [44]), **Csíkgyimes** (sokat vitatott lelőhely, többször nekirugaszkodtak kutatásának is, de gazdaságos eredmények nélkül; elsőnek FRIDVALSZKY János említi 1767-ben a vidéken lévő kőolajforrásokat [33]), **Csíkszentmihály, Csíkszentmiklós és Csíkszenttamás** határaiban 1889 táján kőolaj utáni zártkutatmányok köttettek [17], **Felsővisó** (1908 – kutatófúrás [100]), **Jód** (1885 – kőolajnyomok [85]),



Kapnikbánya (1855 – kőolajnyom [1]), **Kővár-füred** (1871 – aszfaltnyomok [67]), **Parajd** (metánszivárgás és kőolajnyomok a só fedőjéből – 1890 [96], utóbb gázdómot körvonalaztak itt [63]), **Párva** (oligocén bitumenes palák – 1890 [52]), **Rónaszék** (1809 – bányalég, azaz metán a sóban [70], és bitumenes palák a fedőjében [20]), **Sósmező** (kőolajforrások – 1780 [30], itt, amint már láttuk, a 19. sz. utolsó harmadában sokat kutatták, kevés sikerrel), **Sugatag** (bitumenes pala a só fedőjében – 1821 [20]), **Szacsal** (kőolajfúrások már 1880-tól [35], később egyike a legjobban megkutatott lelőhelyeknek – lásd BÖCKH János alapos monográfiáját [15]), **Torja** (1878 – kőolajpalák [43], de később metánnomok is [98]), **Zabola** (1891-ben már zártkutatómánya van itt kőolajra [93]).

*

Melyek tehát azok az ásványvizek, amelyek a tárgyalt kor geológusainak információkat szolgáltathattak a szénhidrogének elterjedéséről? (A bemutatás sorrendje a szénhidrogénnyomok első említésének időrendjét követi.)

Kőolajtartalmú ásványvíz létének első említése az általunk vizsgált területről 1773-ból való és az a **Székelyudvarhely** melletti **Szejkefürdő** hírneves borvízforrására vonatkozik. Nyilván Lucas WAGNER említett munkájáról [90] van szó. Az ide vonatkozó adatait a neves marosvásárhelyi orvosdoktor, MÁTYUS Istvántól kölcsönözte, aki az itteni (mint szombatfalvit említi) ásványvízről azt írta, hogy annak „íze is, szaga is bitumenes-kénes”. Amit később is sokan említenek e vízről, BÉLTEKI Sámuel – egy későbbi ásványvíz-monográfia (1818) szerzője – így fogalmazott meg: „ámbar kellemetlen kőolajszagú, benne semmi bitumenes nyomot nem lehet felfedezni” [9].

LENGYEL Béla, a pesti egyetem gyógy-szerkémia tanára, aki 1880-ban a Szejke-forrás vizének igen pontos vegyelemzését végezte el, szempontunkból lényeges új adatot közölt: „A forrásból előtörő gáz 100 térfogatában van: / Szénsav 18,20 térfogat / Mocsárlég [vagyis metán] 81,01 térfogat [%]” [57]. SOLYMOSSI Lajos – az időtájt a Székelyudvarhelyi Főreál-iskola igazgatója – pontosított: Szombatfalva határában

két forrás van, és mindkettő Szejke néven ismert; egy hideg, kénes, sós, ebből áramlik a földgáz (melynek összetételét LENGYEL adataival egyezőként adta meg) és egy meszes-vasas, savanyú, az amely kőolajszagú [75]. Ez utóbbit 1889-ben újra elemezte, megállapítva 0,038 ezrelékben annak oldott, illószerves-anyagtartalmát [76]. Újdonság e munkában az is, hogy ebben a forrásban is kimutatta a metán jelenlétét, igaz, sokkal kisebb részarányban: 9,71 % CH₄, 90,29 % CO₂ ellenében. Adatait később PÁLFY Mór idézte [62].

Az elmondottak után természetes, hogy a szejke-fürdői szénhidrogén-előfordulás bekerült minden számottevő ásványleltárba [51], [11], [95].

Kovászna borvizeinek kőolajtartalmára vonatkozó első adatunk Heinrich Johann CRANZ 1777-es monográfiájában [19] található. A szerző Mathaeus WEDERER egykori freibergi tanár adataira támaszkodva említett e fürdőhelyen egy állítólagos, kőolajban gazdag melegforrást, melynek vizét a pór népek használatra kimérve adták volna. Ezt az adatot közel másfél évtizeddel később Joseph Benjamin BARBENIUS is átvette [8], de utóbb senki sem erősítette meg. Személyesen nem tartom kizártnak, hogy egy olyan, már rég eltöredött, elfelejtett kőolajforrás lett volna, amelyet már 1556-ban Georgius AGRICOLA említett és ábrázolt a Kárpátokból [2].

1894 szeptemberében BÖCKH János, a Magyar Királyi Földtani Intézet akkori alelnöke (egy év után már elnöke) ellátogatott Kovászna-fürdőre, ahol egy olyan megfigyelést tett, melyet 1907-ben közölt. Eszerint a **Pokolsár** szürke, iszapos, felbugyogó vizének felületén petróleumfoltok úsztak, melynek nyomai a fürdő oldalfalain is láthatók voltak [16]. A megfigyelést később más neves geológusok is (mint LÓCZY Lajos, BÖCKH Hugó és VNUTSKÓ Ferenc) megerősítették [99]. Nem meglepő adat ez, ha meggondoljuk, hogy a vidék földtani felépítését képező kárpáti flisben mily gyakoriak a bitumenes palák [7], melyekre már Friedrich FOLBERT megyesi patikus és ásványvízkutató felhívta a szakemberek figyelmét [32]. Így magyarázható, hogy még az első világháború előtt e terület megragadta a vállalkozó kedvű petróleumkutatók figyelt



mét [99]; az más kérdés, hogy gazdasági szempontból ezek máig nem vezettek eredményre.

A már idézett J. B. BARBENIUS 1791-ben megjelent munkájában említette legelőször a **Bugyogó-forrást Málnás (Üvegcsúr)** mellől, melynek vizében kevés kőolajat sejtett [8]. Az adatot majd minden erdélyi ásványleltárba átvették [1], [94], [48], [87], [51], [68], de senki nem ellenőrizte.

Talán a legérdekesebb eset a máramarosi **Dragomérfalva** határában lévő ásványvízé. Története KITAIBEL Pál, a magyar botanika korai óriásával kezdődik. Miután 1785-ben doktorátusát megvédte, azt a megbízatást kapta a kormánytól, hogy tanulmányozza a hazai ásványvizeket, és általában az ország természeti viszonyait. Utazásai során figyelme mindenre kiterjedt. Botanikai megfigyelései révén baráti kapcsolatba került Franz Adam WALDSTEIN-WARTENBERG gróffal, aki munkájában segítette, sőt, Máramarosba útjára elkísérte, majd hatalmas botanikai munkáját, a „*Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae*”-t megszerkesztette és saját költségén kiadta – így került első szerzői minőségbe. KITAIBEL ásványvíz-kutatási eredményei önálló műként igaz csak halála után jelenhettek meg, de a *Descriptiones* első kötetében, mint Magyarország fizikai környezetének ismertetése, adatai bekerültek.

KITAIBEL, jelzett munkájában [90] (mely 1802-ben jelent meg először, de újabb kiadást is megért, sőt, több szakfolyóirat folytatásokban is közölte) – úgy az ásványvizek, mint a hasznosítható ásványok felsorolásánál – egy kénes-petróleumos forrást említett innen. Valós adatát az újabb szerzők is átvették [58], [13], [29], [81] stb.

1858-ban Franz von HAUER és Ferdinand RICHTHOFFEN lovag – két geológus, kik a BACH-korszakban rengeteget tettek Erdély földtani megismeréséért –, megvizsgálták ezt az előfordulást, ami után már több kőolajforrásról tettek említést a falu keleti határából, azt feltételezve azokról, hogy egykori iszapvulkánok [40].

Célirányos kutatások itt is az 1870-es években kezdődtek, sőt az évtized végén már sikeres (ugyan mai mércével jelentéktelen), kiter-

melés is folyt itt [68]. A kitermelt kőolajat sóbányák világítására és a környékbeli lakosság házi igényeire használták, ám idővel az aknák elapadtak, s felhagytak művelésükkel.

1893-ban a kutatások – ezúttal fúrások révén – újra beindultak. Ekkor a vidékről BÖCKH János egy alapos földtani jelentését készített [15]. Hogy milyen nagy reményeket fűztek az itteni kőolaj jövőjéhez, mi sem jellemzi jobban, mint a szinte átláthatatlan mennyiségű tanulmány és vitairat, ami ezzel a témával foglalkozik. Itt nincs hely és mód annak bemutatására, így csak POSEWITZ Tivadar jó mércével megírt monográfiájának könyvészetére utalok [68]. A szomorú tény azonban az, hogy az első fúrás majdnem eredménytelen volt, a második meg igen kis mélységben (85 m) beletört. Ezzel egy jó időre félbeszakadtak a kutatások.

A korondi szénhidrogén előjövetelekről az első tudósítás ERDŐDI Jánosnak a **Nemzeti társalkodóban** 1839-ben megjelent újságcikke [26] volt. Lévén ez egy nehezen elérhető kútfő, érdekes fürdőtörténeti adatokkal, gondolom nem bőbeszédűség idézni az írásból: „Van egy ivó 's két fürdő kútja, [...] és] a' keleti oldalon mintegy 1/2 órányira innen egy sós fürdője, melyhez hasonlóval, legalább jobbal nem dicsekedhetik az testvér haza. Uralkodó rész ebben só, több elemrészek' szerencsés vegyületével u.m. vas, kén, gyanta [értsd: alatta: kőolaj] és nagyon sok gyűladó léggel. [Ez utóbbi, amint később bebizonyosodott, nem más mint metán. A kiemelések tőlem.] Ez nem rég fedeztetett föl, 's már is többek áldják, kiknek eldagadozott 's elebbett lábáikon az allo- és homeopathia több évi kínzás után is kudarcot vallott. Ha e' kútat mint sajátomat Budapest [sic!] mellé tehetném, több jövedelmet nem kívánnék.” Ennek a fürdőnek alighanem ez az első nyomtatásban is megjelent említése, hisz 1836-tól működött [56].

A korondi sósfürdő kőolajtartalmát ezután is sokan említették a szakirodalomban: KŐVÁRI László [56], Carl Ludwig SIGMUND [73], Franz HAUER és Guido STACHE [41], HUNFALVY János [48], BOLEMAN István [14], Eduard Alberth BIELZ [11], C. F. ZINCKEN [96] és Viktor von ZEPHAROVICH [95],



de csak egymás információit vették át. Újat mondott azonban Franz POŠEPNÝ, a még méltó erdélyi tudománytörténeti helyére nem került szellem-óriás, aki itteni működését követően Příbramban a bányászati akadémia professzora lett. Egy írásában [66], kis helyrajzot is közölve, jó szemmel vette észre a hasonlóságot az itteni, illetve a báznai és magyarsárosi gázömlések között; ez utóbbiak a tudományos világ számára már Georg VETTE [88] és Luigi Fernando MAR-SIGLI [59] óta ismertek voltak. Az említett szellemóriások erdélyi földtani vonatkozású ténykedésük érdembeli értékelése még várat magára.

HERBICH Ferenc sokszor idézett 1878. évi [43] munkájában említi, hogy a **kászonja-kabfalvi ásványvízforrásoknak** „föltűnő naph-taíze van”. Nem kizárható, hogy ez a jelzés is bátorította KÖRMENDY Gyula brádi vállalkozót, hogy itt s a környező falvak (Kászonalitz, Kászonyújfalú és Impérfalva) területén a múlt század kilencvenes éveiben kőolaj után kutasson [17].

Székeludvarhelyen 1879-ben SOLY-MOSI Lajos vegyelemmezte az egykori **SOLY-MOSI-fürdő** (nevét nem tőle, hanem az akkori tulajdonosától: SOLYMOSI Jánostól nyerte), a mai **Kápolna-fürdő** vizét. Megállapította, hogy „a vízből nagy mennyiségű gáz fejlődik [... mely] felfogva meggyújtható s kékes lánggal ég”. A gáz összetételéről közölte, hogy annak 87%-a mocsárlég, azaz metán [74].

A **Borsabánya** melletti Csiszla-völgyben (Valea Țisla) lévő **Sándor-fürdő** vizében (mely egy hasonló nevű felhagyott tárnából tör elő) vegyelemzéssel szintén mutattak ki bitumen nyomokat – értesít minket SIEGMETH Károly, a korabeli turistamozgalom kiemelkedő személyisége, egy 1881-ben kelt írásában [72]. (Megjegyzendő, hogy Borsa vidékéről már 1809-ben jelzett Carl Caesar LEONHARD kőolaj-előfordulást [58].)

Bodokról Victor Leopold von ZEPHAROVICH 1893-ban [95] KOCH Antal egy 1885-ös adatára hivatkozva említett borvizekben található kőolajat.

*

Természetesen, nem csak a tárgyalt időszakban vezetett az ásványvízkutatás szénhidro-

gének nyomaira, az újabb idők példáival igen-csak megnyúlna a lista. Hogy csak egy jellemző esetet említsünk: **Bodos** községben az ötvenes években fűromunkálatokkal borvíz után kutatva metángázt tártak fel, mely a cső végén meggyújtva méteres lánggal égett [7]. Szempontunkból azonban sokkal lényegesebbek azok az új földtani adatok, melyek megerősítik, vagy cáfolják elődeink megfigyeléseit.

Szejké-fürdőn 1945-ben egy 180 m mélyre hajtott fúrás kőolajtól habzó sósvizet hozott a felszínre [80]; a közvetlen északkeleti szomszédságban, Fenyéden, földgázdómot azonosítottak [63], [31].

Kovácsnán a mofettákban is azonosítottak földgázt 0,421–0,51 %-ban [3], mely összetételében túlnyomó részt (96%) metánt tartalmaz; a 2371 sz. fúrás, a város keleti peremén, gyenge szénhidrogéntelepeket tárt fel az oligocén- és krétakorú összletekben [31].

Dragomérfalván a második világháború után, ugyan rövid ideig és kis mennyiségben, de folyt kőolajkitermelés [36], melyet meghatározatlan időre felfüggesztettek [63].

Amellett, hogy **Korondon** újabb természetes gázszivárgást azonosítottak [6], a szomszédos Parajdon földgázdómot körvonalaztak [31].

*

Elődeink tehát megbízható adatokat gyűjtöttek és testálták az utókorra. De vajon mennyire voltak képesek tényismeretüket a létező elméleti modellel összevetni, és azokat a gyakorlati kutatásban értékesíteni?

Ennek megértéséhez jó lesz röviden felidézni, melyek voltak elődeink kőolajföldtani ismeretei az adott korban, milyen elméleti premisszákból indultak ki általában, illetve konkrétan a Keleti-Kárpátok menti kőolajkutatás esetében.

Még a 18. században kirajzolódott mindkét (máig szembenálló: a szerves és szervetlen eredetre vonatkozó) elmélet a szénhidrogének keletkezéséről [86]. Mindkettőnek elég korán megvoltak a hazai fátylavívői. A 19. századi elődök már úgy látszik a szerves eredet mellett találtak hozzájuk közelebb álló érveket (a legkorábbi világos magyar nyelvű megfogalmazását ennek 1807-ben egy KOVÁTS Mihály által fordított



munkában [54] találjuk). A só, vagy a sósvizek és a kőolaj együttes előfordulásáról és ezek genetikai összefüggéséről – amiről ma már tudjuk hogy törvényszerűség [SONNENFELD, 1985] –, legelőször a hazánkban is járt, sőt az itteni kőolaj-előfordulásokra is felfigyelő Baltazar HACQUET értekezett 1794-ben [47].

Azt, hogy a földgáz a kőolajjal együtt fordul elő, s ezeket a felszínen iszapvulkánok kísérik, az Apseron-félszigeten szerzett tapasztalatai alapján, Engelbert KÄMPFER már 1712-ben közölte a tudós világgal. Sőt, 1868-ban Wilhelm Hermann ABICH nem csak az iszapvulkánok keletkezését tisztázta, de felismerte azok jelző szerepét a kőolajtárók szerkezetére szempontjából [49].

Az amerikai, galíciai, romániai és kaspi-vidéki tapasztalatok alapján, az erdélyi célirányos petróleumkutatások kezdetére tisztázott fogalommmá vált az anyakőzet, ismerték a tárók közetporozitásának szükségességét, a fedő réteg zárószerepét, sőt az antiklinálisok fontosságát is a telepek lokalizálásában. Gyakorlatilag tehát, egy hatékony kőolajkutatás sok lényeges feltételét ismerték.

Mégis, az általunk vizsgált időszakban az erdélyi szénhidrogénkutatás érdemleges eredményt felmutatni nem tudott. Hol csúszott be a hiba? Leszámítva a már korábban említett anyagi, technikai és spekulációs tényezőket, végeredményben mégiscsak a kutatás elméleti alapjaiban kell keresni a sikertelenség okát.

Ha rápillantunk a földtani térképre kivettelt lelőhelyekre, nyilvánvalóvá válik, hogy néhány bitumenes kőzet előfordulási helyén túl, az összes, a tárgyalt időszakban (hozzátehetjük: és a később) megismert szénhidrogénnyom (kötődjön vagy sem az ásványvízforrásokhoz), három földtani egységhez kapcsolódik: – 1) a külső-kárpáti flisövhöz (részben a kréta flishez, de a jelentősebbek a paleogén flishez), – 2) a máramarosi paleogén flishez és – 3) az erdélyi-medencebeli középső-felső miocén molaszhoz.

A legtöbb kutató pontos, helyénvaló értékelése volt, hogy az Ojtozi-szoros vidéke a külső-kárpáti flishez, tehát az akkori Romániából ismert kőolajvonulathoz tartozik [42], s így rokonítható a galíciai előfordulásokkal is. Az azonban

már túlzás volt, hogy a máramarosi paleogén flis kőolaj-előfordulásait a Borislav (Galícia, ma Ukrajna) környékiekkel egyezőnek nyilvánítsák [34]. Ebből aztán azt a téves következtetést vonták le, hogy minden valamire való, reményre jogosító előfordulás a kréta és paleogén flisben, de leginkább paleogén üledékben keresendő. Tetézte ezt a Zsibó környéki paleogénkorú ozokerit-előfordulás példája is. A magyarországi, de kiváltképp az erdélyi kőolajkutatásra ez a téveszme nyomta rá a bélyegét. Kulcsszó lett Borislav és a Ropianka-rétegek.

Először Walter HEINRICH ilyvői (Lemberg, L'viv – Ukrajna), bányatanácsos próbálta magyar kollégáit jobb belátásra bírni [91], azt hangsúlyozva, hogy a Kárpátoktól északra és délre különböző fáciesben találatnak az azonos korú rétegek. Nem sok sikerrel, mert Anton FAUCK ugyanazt a hibát – igaz, kissé gyermeketeg – próbálja (11 év után! – 1906-ban) helyre tenni [28]. Ma már tudjuk, hogy az egymástól független paleogeográfiai helyzetükön túl elsősorban litofácies különbségek adódnak a külső-kárpáti és a máramarosi flis rétegek között, ez utóbbi hátrányára, az itteni homokkövek kisebb permeabilitása révén, ami kedvezőtlen a kitermelés szempontjából [63].

*

A kutatások sikertelenségét azonban egy sokkal nagyobb tévedés is okozta. A tévedés alapjául két tényezőt vehetünk figyelembe: egyrészt, hogy dacára minden elméleti premisszáknak, a kutatást mindig a felszínen található tényleges kőolajnyomok megléte alapján kezdték el [92], másrészt a korabeli tudományos életben túlzottan uralkodott a tekintélytisztelet.

Fejtsük ki ezeket részletelesen.

Az előbbiekben már elhangzott, hogy korán ismert volt a só vagy sósvíz – kőolaj – földgáz genetikai hármassal, mellette, ez utóbbinak felszíni árulkodójele, az iszapvulkán is. Ezeket pedig Erdélyszerte ismerte a nép, hisz állatai számára veszedelmet jelentettek [5]. De ismerte a tudós világ is őket már 1844 óta [12]! A sóról nem is beszélve, óriási irodalmát (mely bővelkedik kőolajnyomok jelzésében FICHTEL óta!) külön dolgozat lenne hivatott ismertetni. Ám egy



olyan jó nevű geológus is, mint SCHAFARZIK Ferenc, azt állította, hogy az téves nézet, mely szerint a sótömszökhöz kötődő sósvíz a szénhidrogének elterjedésével összefügghet. Szerinte ez a nézet „könnyen alkalmas arra, hogy a petróleumkutatókat tévútra vezesse” [71].

Vagy ez is egy megrögzött tekintélytisztelet átka? Lássuk, honnan ered ez a vétség?

E. A. BIELZ (1827–1898), a szász tudományosság autodidakta polihisztorja [38], aki korábban Erdély földtana egyik legjobb ismerője volt, 1865-ben, amikor az amerikai petróleumláz hírei terjedtek hazánkban, a kérdés aktualitásával írt egy cikket, melynek címét így fordíthatjuk magyarra: „**Miért nem fordulnak elő Erdély belső medencéjében petróleumforrások**”. A szerző ebben azt taglalja, hogy a só, mely szerinte is genetikai kapcsolatban van a kőolajjal, igen széles erdélyi elterjedése ellenére nem elégséges feltétele az Erdélyben esetleg elképzelhető tartálékoknak. Véleménye szerint ugyan szénhidrogének valószínűleg itt is képződtek, de a későbbi andezit- s bazaltvulkánossággal járó magas hő azt vagy meggyújtotta s elégette, vagy elgázosította s elszállt (sic!) [10].

A századfordulón nem mert ezzel a nézettel senki szembeszállni. Sőt, akik akkor ezt megtették, hiába mondták a magukét, süket fülekre találtak.

Az első úttörő ezen a téren Albert ERNST [27] volt, aki 1898-ban kiadott szerény füzetében számbavette az Erdélyi-medence központi részén fellelhető gázömléseket és iszapvulkánokat, és arra az eretnek következtetésre jutott, hogy ezek egy földalatti petróleumkincs felszíni jelei. Ennek az embernek a nevét is alig őrzi a tudománytörténet.

KOCH Antal, az egykori kolozsvári magyar tudományegyetem első földtantanárának volt tanítványa, Otto PHLEPS brassói középiskolai tanár a következő, aki ERNST nyomdokain haladt, de első adatait nem maga, hanem Konrad OEBECKE és Max BLANCKENHORN közölte. Ez utóbbi szerzőpáros úgy került Erdélybe, hogy Carl WOLF, a szebeni takarékpénztár igazgatója két szakember kíséretében, Münchenben, OEBECKE-vel tárgyalás útján

megegyezett egy itteni gazdasági szempontú ásványföldtani kutatásról, melyre aztán OEBECKE magával hívta BLANCKENHORN paleontológust.

Már jelentésük idevonatkozó fejezetcíme rímel a BIELZ dolgozatáéval, mintegy ellenkező előjelet adva a kérdésnek [60]. Nagyjából azt a terepet járták be, amit ERNST, azzal a nem mellékes különbséggel, hogy mint jól informált kutatókhoz illik (valószínűleg PHLEPS tanácsára) el látogattak a medence keleti peremére is, az itt már bemutatott két helyre: Székelyudvarhelyre és Korondra. Következtetésük a medence szénhidrogén-perspektíváira vonatkozólag teljes mértékben pozitív volt. Ugyan a konkrét kutatások megkezdése előtt még alaposabb földtani térképezést tartottak kívánatosnak, máris kijelölték azokat a helyeket, hol véleményük szerint eredményesen lehet majd fúrni, s ha nem is lesz kőolaj – bár olyan külhoni példákat soroltak fel, melyeknél a felsőbb gáztárók alatt, minden felszíni jel hiánya ellenére, nagyobb mélységből bőségesen tört fel a petróleum –, a szintén hasznos földgázra számítani lehet! Záradékképpen még megjegyezték, hogy jelentésüket közlés előtt megküldték BÖCKH János földtani intézeti igazgatónak, aki válaszában arról értesítette őket, hogy az intézet megbízásából GESELL Sándor megvizsgálta a Bázna környéki gázömléseket, és nem tartotta a vidéket jövősnak kőolaj szempontjából, de nem tagadta, hogy a földgáznak esetleg gazdasági értéke lehetne [!].

Végül, 1901-ben megjelent PHLEPS munkája is nyomtatásban [64], amit három év alatt két folyóirat is újraközölt. Ő már konkrétan azonosította a báznai antiklinálist, ami pedig dolgozatom célterületét illeti, fúrással való megkutatásra ajánlotta Udvarhely környékét is.

Mi volt ezeknek a közleményeknek a visszhangja? Semmi. Vagy ha az annak tekinthető, ARADI Viktor három különböző folyóiratban is megjelentetett cikkében [4] így fogalmazott: „A neogén előfordulások nem nyújtanak sok reményt arra nézve, hogy kiaknázásra érdemes petroleummal bírjanak. / A gázáramlások mitsem mondanak. Sokszor tapasztalható oly helyt gázáramlás, hol petroleumnak nyoma sincs, vagy



csak nyoma van meg. [...] Az Alföldön is nagyon ösmertek gázömlések, de vajjon ki gondolna itt petróleumkutatásra”. (Hát ami azt illeti: az Alföld adja ma Magyarország szénhidrogéntermelésének tetemes részét).

Így történhetett meg, hogy 1908-ban Kis-szármáson véletlenül fedezték fel az erdélyi földgázt, kálisos után kutatva; így érte a hazát felkészületlenül a nagy áldás, és folyt éveken át a levegőbe napi 864.000 m³ majdnem vegytiszta földgáz [21]. Csak mint érdekességet fűzném hozzá: ahonnan az erdélyi földgázt először lefűták (Bázna), és ahol „fölfedezték” (Kisszármás, Bolygó-rét), mindkét helyt gyógyvízforrásból buzogva áruklodott magáról – de ezek nem a Keleti-Kárpátok mofettás-övéhez kötődnek.

Úgy hiszem, a történetnek nincs vége. Ez teszi aktuálissá a tudománytörténeti visszapillantást. Minden jel arra mutat, hogy a földgáz az Erdélyi medencében nincs egyedül. Meggyőződéscim, jelentős kőolajtartalmú kőolaj- és földgázmezők rejtőznek még a miocén sőréték alatt.

Irodalom

1. ACKNER, J. (1885): Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen – T. STEINHAUSSEN, 391 o., Hermannstadt.
2. AGRICOLA, G. (1928): De re metalica libri XII – [Az 1556-os kiadás faksimiliájel GMBH Verl., 564 o., Berlin.
3. AMĂRĂSCU, MOLNAR Rita (1961): Apele minerale și mĂmĂlurile terapeutice din RomĂnia. Vol. I. Considerații privind originea apelor minerale – București.
4. A.V. [ARADI V.] (1906): Magyar petroleum – BKL., 39/II/17., 299–303 o., Budapest. (Korábban a cikket a Vegyi ipar IV/5., 2–3 o. közölte, majd a Petroleum című folyóirat.)
5. BĂNYAI I. (1932): Udvarhely vármegye iszapforrásai – különlenny az Erd. Múz. 37/1–3.-ból. 17 o. Kolozsvár.
6. BĂNYAI J. (1934): A székelyföldi ásványvizek – Erd. Múz., 39/7–12., 349–362 o., Kolozsvár.
7. BĂNYAI J. (1957): A Magyar Autonóm Tartomány hasznosítható ásványi kincsei – Tud. könyvk., 199 o., Bukarest.
8. BARBENIUS, J. (1791): Die Gesundbrunnen des Szekler Stuhls Haromszek in Siebenbürgen – Siebenb. Quartalschr., II/4., 353–403 o., Hermannstadt.
9. BÉLTEKI S. (1818): Conspectus systematico practicus aquarum mineralium Magni Principatus Transylvaniae indigenarum – Wimmer k., 90+10 o., Wien.
10. BIELZ, E. A. (1865): Warum im inneren Becken Siebenbürgens keine Erdölquellen vorkommen – Verh. u. Mith. d. siebenb. Ver. f. Nat.wiss. z. Hermannstadt, XVI/12., 216–219 o. Hermannstadt.
11. BIELZ, E. A. (1889): Die in Siebenbürgen vorkommenden Mineralien und Gesteine nach den neuesten Untersuchungen revidiert und zusammengestellt – Verh. u. Mith. d. siebenbürg. Ver. f. Nat.wiss. z. Hermannstadt, XXXIX, 1–82 o., Hermannstadt.
12. BINDER, J. F. (1844): Die drei kochenden Hügel – Transsilv., Beibl., z. Siebenb. Boten, V/92., 415. o., Hermannstadt.
13. BLUMENBACH, W. C. W. (1834): Neueste Gemälde der Länder Ungarn, Polen, Mähren und Schlesien – R. Sommer, 512 o., Wien.
14. BOLEMAN I. (1887): Fűrdőtan. Kiváló tekintettel a magyarhoni gyógyhelyekre – Magy. orv. könyvk., 603+8 o., Budapest.
15. BÖCKH J. (1894): Adatok az Iza völgye felső szakasza geologiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra – MKFI Évk., XI., 1–79 o., Budapest.
16. BÖCKH J. (1907): A petroleumra való kutatások állása a Magyar Szent Korona Országában – MKFI Évk., XVI., 371–479 o., Budapest.
17. BÖCKH J., GESELL S. (1898): A magyar korona országai területén mívelésben és feltáró félben lévő nemes fém, ércz, vaskő, ásványrész, kőső és egyéb értékesíthető árványok előfordulási helyei – MKFI kiadv., 60 o., Budapest.
18. BÖCKH J., SZONTAGH T. (1900): A Magyar Királyi Földtani Intézet – MKFI kiadv., 66 o., Budapest.
19. CRANZ, H.J. (1777): Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie – 314 o., Wien.
20. CSAPLOVICS, J.v. (1821): Topographisch-statistisches Archiv des Königreichs Ungern – J. A. Doll Verl., 435 o., Wien.
21. CSIKI G. (1974): Az erdélyi kőolaj- és földgáz kutatások története (Fejezetek a magyar kőolajkutatás történetéből) – A Magy. Olajip. Múz. Közl., 8., 101–134 o., Zalaegerszeg.
22. CSIKI G. (1980): History of Petroleum and Natural Gas Exploration in Hungary from the Beginning till 1920 – Földt. közl., 110/1., 15–18 o., Budapest.
23. CSIKI G. (1987): A kőolajra és földgázra vonatkozó magyar történeti források – BKL Kőol. és földg., 20(120)/6., 189–191., Budapest.
24. CSIKI G. (1987): A magyar kőolaj- és földgáz kutatások története kezdettől 1918-ig – Földt. kut., XXX/1–2., 45–51 o., Budapest.
25. CSIKI G. (1989): A magyar kőolaj- és földgáz kutatások története kezdettől 1918-ig. II. rész – Földt. kut., XXXII/4., 23–39 o., Budapest.
26. ERDŐDI J. (1839): Egy nap Korondon. II. rész – Nemzeti társalkodó, 1839/II/15., 117–119 o., Kolozsvár.
27. ERNST, A. (1898): Die Kohlenwasserstoffquellen Siebenbürgens in Verbindung mit urtherdischen Erdöl-Ansammlungen – 15 o., Buchdr. Gusl., Kronstadt.
28. FAUCK, A. (1906): Warum waren bisher alle



Tiefbohrungen auf Erdöl in Ungarn erfolglos – Ung. Mont.-Ind.- u. Handelszeit., XII/5., 3. o., Budapest.

29. FÉNYES E. (1839): Magyar Országnak, 's a' hozzá kapcsolható tartományoknak mostani állapotja statisztikai és geographiai tekintetben – VI., TRATTNER ny., 420 o., Pesten.

30. FICHEL J. E. (1780): Beytrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen. I. Nachricht von den Versteinerungen des Großfürstenthums Siebenbürgen – Raspische Buchh., 159 o., Nürnberg.

31. FILIPESCU, M.; HUMÁ, I. (1979): Geochimia gazelor naturale – Ed. Acad. RSR, 175 o., București.

32. FOLBERT F. (1860): Die Mineral- und Gasquellen von Kovászna chemisch untersucht – Verh. u. Mitth. Siebenb. Ver. f. Nat. wiss. z. Hermannstadt, XI/5., 78–100 o., Hermannstadt.

33. FRIDVALSZKY J. (1767): Minerologia Magni Principatus Transilvaniae seu metalla, semi-metalla, sulphura, salia, lapides & aquae conscripta – Acad. Soc. Jesu, 106+14 o., Claudiopoli.

34. GESELL S. (1874): A marmaros vasércztelepekről – Földt. közl., IV/12., 294–301 o., Budapest.

35. GESELL S. (1880): Adatok a marmaros megyei petroleumelőjvetel megismeréséhez – Magyarország. Kárpátgy. évk., VII., 515–521 o., Késmárk.

36. GRIGORAȘ, N. (1961): Geologia zăcămintelor de petrol și gaze din R.P.R. – Ed. Tehn., 235 o., București.

37. GUTTENBRUNNER, F.X. (1865): Ueber eine Anfrage wegen des Vorkommens der Erdöl-Quellen am Oitozer Passe – Verh. u. Mitth. d. Siebenb. Ver. f. Nat. Wiss. z. Hermannstadt, XVI/2., 214–215 o., Hermannstadt.

38. GÜNDISCH, F.; BARTH, H. [1985]: Eduard Albert BIELZ (1827–1898) – in: BARTH, H. [red.]: De la HONTERUS la OBERTH. Naturaliști, tehnicieni și medici de seamă germani din Transilvania – Ed. Criterion, 200–220 o., București.

39. GYULAI Z. (1982): Vázlatok a magyarországi szénhidrogének történetéből – Közl. a m.o.-i ásv. nyersanyag. tört., I., 5–12 o., Miskolc.

40. HAUER, F.; RICHTHOFFEN, F. F. (1859): Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahmen im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858 – Jahrb. d. k. k. geol. R.A., X/III., 399–465 o., Wien.

41. HAUER, F.; STACHE, G. (1863): Geologie Siebenbürgens – Verein f. Siebenb. Landesk., 636 o., Wien.

42. HERBICH F. (1877): Bányász-földtani észleletek Erdély keleti részében. Sósmezőnél, az ojtói szoros mellett leledző kőolajtartalmú kőzetek – Erd. Múz., IV/9., 137–144 o., Kolozsvár.

43. HERBICH F. (1878): A Székelyföld földtani és őslénytani leírása – MKFI Évk., I/2., 304 o., Budapest.

44. HOFFMANN G. (1902): A Székelyföld kincsei. II. rész – JÓKAI ny. RT. 41. o., Sepsiszentgyörgy.

45. HOFFMANN G. (1909): A Székelyföld kincsei – 3. kiad., EKE, 83 o., Barót.

46. HOLBAN, Maria (1968): Călători străini despre țările române – I., Ed. Acad. RPR, 587+49 o., București.

47. HÖFER, H. (1906): Das Erdöl und seine Verwandten – in: BOLLEY's Technologie, Neue Folge, 14., Handbuch der Chemischen Technologie, 276+11 o., Braunschweig.

48. HUNFALVY J. (1865): A Magyar birodalom természeti viszonyainak leírása – III., MTA, 746 o., Pest.

49. KELBERT, H. (1989): Engelbert Kämpfer über die Apscheronische Triade (Erdgas-Erdöl-Schlammvulkane) – in: FABIAN E. et. al. [Red.]: Erdölgeologie. Geschichte und Gegenwart – Schiftenreihe geol. Wiss., 27., 79–86 o., Berlin.

50. KISGYÖRGY Z., KRISTÓ A. (1978): Románia ásványvizei – Ed. Șt. Encicl., 112 o., Bukarest.

51. KOCH A. (1885): Erdély ásványainak kritikai átnézete – Különleny. az Orv. Term. tud. Ért., II. term.tud. szak 1884 és 1885 évf.-ból, 212 o., Kolozsvár.

52. KOCH A. (1890): Jelentés az Erdélyi Múzeum-egylet megbízásában a múlt nyáron tett földtani kirándulásainak eredményeiről – Orv. Term.tud. Ért., II. szak, XV/2., 325–334 o., Kolozsvár.

53. KOSÁRY D. (1996): Művelődés a XVIII. századi Magyarországon – Akad. k., 873 o., Budapest.

54. KOVÁTS M. (1807): Chémia vagy természetítka / GREN Fridrik Albert Korlát doktor szerint – II., 152 o., Buda.

55. KÖRÖSSY L. (1989): Szemelvények a magyar kőolajkutatás kezdeti időszakából – BKL Kőol. és földg., 22(122)/5., 153–157 o., Budapest.

56. KÓVÁRI L. (1853): Erdély földé ritkaságai – 246 o., Kolozsvár.

57. LENGYEL B. (1880): A rankerleini és székjei ásványvizek kémiai elemzése – Ért. a term.tud. kör., X/8., 90+10 o., Budapest.

58. LEONHARD, C. C. (1809): Handbuch einer allgemeinen topographischen Mineralogie – III., 432+6 o., Frankfurt am Main.

59. MARILLI, A. F. (1726): Danubius Pannonico-Mysicus, Observationibus Geographicis, Astronomicis, Hydrographicis, Physicis perlustratus – III., 137 o., Haga et Amsterdam.

60. OEBECKE, K.; BLANCKENHORN, M. (1900): Bericht über die im Herbst 1899 gemeinsam unternommene geologische Erkognoszierungsreise in Siebenbürgen. II. Petroleum und Naturgas im inneren Becken Siebenbürgens – Verh. u. Mitth. Siebenb. Ver. f. Nat.wiss. z. Hermannstadt, L., 20–31 o., Hermannstadt.

61. OLAHUS, N. (1763): Hungaria et Atila sive de originibus gentis, regni Hungariae situ, habitu, opportunitatibus et rebus bello paceque ab Atila gestis – Caes. Reg. Aulae Tip., 258+12 o., Vindobonae.

62. PÁLFY M. (1899): Adatok Székely-Udvarhely környékének geologiai és hydrologiai viszonyihoz – Földt. közl., XXIX/1–4., 6–12 o., Budapest.

63. PARASCHIV, D. (1975): Geologia zăcămintelor de hidrocarburi din România – Stud. tehn. econ., Ser. A. 10., 363 o., București.



64. PHEPS, O. (1901): **Geologische Notizen Über die in Becken Siebenbürgens beobachteten Vorkommen von Naturgasen** – 16 o., Kronstadt. (1904-ben előbb az Ung. Mont.-Ind.-Zeit., X/7–8., 5–6 és 1–3 o., Budapesten, majd az Allg. österr. Chem. u. Techn. Ztg., XXII/9–11., Wien, közli újra.)
65. POP, E. (1946): **Documente despre fabricarea gudronului în Carpații noștrii** – Rev. geogr. ICGR, III/1–3., 134–147 o., București.
66. POŠEPNY, F. (1867): **Studien aus dem Salinegebiet Siebenbürgens. Erste Abtheilung** – Jahrb. d. k. k. geol. R.A., XVII., 475–516 o., Wien.
67. POŠEPNY, F. (1871): **Studien aus dem Salinegebiete Siebenbürgens. Zweite Abtheilung** – Jahrb. d. k. k. geol. R.A., XXI., 123–188 o., Wien.
68. POSEWITZ, T. (1906): **Petroleum és aszfalt Magyarországon** – MKFI Évk., XV/4., 203–444 o., Budapest.
69. PRICĂJAN, A. (1972): **Apele minerale și termale din România** – Ed. Tehn., 296 o., București.
70. SARTORI, F. (1809): **Naturwunder des österreichischen Kaiserthums** – IV., A. Doil. 259 o., Wien.
71. SCHAFARZIK, F. (1897): **Az 1896. szeptember hó 25–26-ikán Budapesten tartott ezredévi bányászati, kohászati és geológiai congressus** – Földt. közl., XXVII/5–7., 219 o., Budapest.
72. SIEGMETH, K. (1881): **Máramarosi utivázlatok** – A Magyarország, Kárpát-egy. évk., VIII., 78–124 o., Késmárk.
73. SIGMUND, C. L. (1860): **Uebersicht der bekanntesten zu Bade- und Trinkcurantstalten benützten Mineralwässer Siebenbürgens** – 76 o., Wien.
74. SOLYMOSI, L. (1879): **A felsőrákosi savanyúvíz, valamint a székelyudvarhelyi hideg sósfürdő kémiai elemzése** – Értekez. a term.tud. kör. 9/11., 19–35 o., Budapest.
75. SOLYMOSI, L. (1880): **A „Szejke”-forrásokról** – A Székely-Udvarhelyi Kir. Áll. Főrealisk. IX. évi Ért. az 1879/80 Isk. év végén, 22–28 o., Székely-Udvarhely.
76. SOLYMOSI, L. (1889): **A szejkei borvíz kémiai elemzése** – Math. term.tud. Ért., V. (1886/7), 241–249 o., Budapest.
77. SPIELMANN, J., IZSÁK, S. (1967): **Az erdélyi és máramarosi balneológia történetéből** – Orv. Szle., XIII/3–4., 447–453 o., Budapest.
78. SPONTONI, C. (1638): **Historia della Transilvania** – 352+32 o., Venetia.
79. SZABADVÁRY, F., SZÓKEFALVI-NAGY, Z. (1972): **A kémia története Magyarországon** – Akad. k., 367 o., Budapest.
80. SZABÓ, Á., SOÓS, Ilona, SCHWARTZ, Á., BÁNYAI, J., VÁRHELYI, Cs. (1957): **Magyar Autonóm Tartománybeli Ásványvizek és gázömlések** – Akad. k., 193 o., Bukarest.
81. SZABÓ, J. (1864): **Ásványtan** – II. kiadás, HECKENAST, G., 399+14 o., Budapest.
82. SZAMOSKÖZY, I.(1...): **Erdély története** – BOZSÁK, J. ford., Monum. Hung., 7., 385 o., Budapest.
83. SZÓKEFALVI-NAGY, Z. (1958): **A gyógyvizek kémiai vizsgálata hazánkban a XVIII. században** – Az Egri Ped. Főisk. Évk., V., 601–614 o., Eger.
84. SZÓKEFALVI-NAGY, Z. (1958): **Magyarországi gyógyvízvizsgálatok a XVIII. században** – Communic. ex. Bibl. Hist. Med. Hung., 25., 162–182 o., Budapest.
85. TIETZE, E. (1885): **Einige Notizen aus dem nordöstli-chen Ungarn** – Verh. d. k. k. geol. R.A., 1885/14., 337–347 o., Wien.
86. TICHOMIROV, V. V.; SIDJAKINA, E. A. (1989): **Die Entwicklung der Ideen zur Entstehung des Erdöls von siebzehnter Jahrhundert bis heute** – in: FABIAN, E. et al. [red.]: **Erdölgeologie. Geschichte und Gegenwart** – Schriftenreihe f. geol. Wiss., 27., 15–19 o., Berlin.
87. TÓTH, M. (1882): **Magyarország ásványai különös tekintettel termőhelyeik megállapítására** – Hunyadi Mátyás Int., 568 o., Budapest.
88. VOLLGNAD, H. (WETTE, G.) (1688): **De Aquis ardenibus** – Ephemer. med.-phys., germ., IV–V. (1673–1674), obs. CLXXI., 216–219 o., Francofurti et Lipsiae.
89. WAGNER, L. (1773): **Dissertatio inauguralis medico-chemica de Aquis Medicatis Magni Principatus Transylvaniae** – 15+14 o., Vienna.
90. WALDSTEIN, F., KITABEL, P. (1802): **Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae** – Vol. II., Typ. M.A. Schmidt, 104+32 o., Vienna. (Folyóiratban még az évben közli a művet folytatásban az Ann. d. österr. Lit.; a M.o. természeti leírását tartalmazó rész: LVIII–LX., 461–472, 473–476 o., Wien–München. A köv. évben pedig a Monat. Correspond. z. Beförd. d. Erde- u. Himmelkunde, VII–VIII., 227–239, 325–333, 411–420, 528–539 o., ill., 21–30, 127–135 o. GOTHA. Mindkettő több-kevesebb módosítással.)
91. WALTER, H. (1895): **Ungarische Petroleumvorkommen** – Mont. Ztg. f. Oesterr.-Ung. u. Balkanlánd., II/10–11., 155–166, 183–184 o., Graz.
92. WALTER, H. (1904): **Das ungarische Petroleum** – Allg. österr. chem. u. techn. Ztg., XXII/16., 3–4 o., Wien.
93. WEISZ, T. (1891): **Erdélyrészi bányászat** – MKFI Évk., IX., 99–171 o., Budapest.
94. ZEPHAROVICH, V. von (1859): **Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich** – I., Verl. Akad. Wiss., 628 o., Wien.
95. ZEPHAROVICH, V. von (1893): **Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich** – III., Verl. Akad. Wiss., 478+14 o., Wien.
96. ZINCKEN, C.F. (1890): **Das Vorkommen der natürlichen Kohlenwasserschhoff- und der anderen Erdgase** – K. Leopold-Karolin Deutsch. Akad., 168 o., Halle.
97. *** [„ANONYMUS Gallus” – VANEL] (1686): **Histoire de l’etat present du Royaume de la Hongrie** – 213+15 o., A Cologne.
98. *** [BÁNYAI, J. levele nyomán] (1911): **Ujabb földgázforrások** – A bánya. IV/35. (szept. 3), 4. o., Budapest.
99. *** (1911): **Petróleum Háromszék megyében** – A bánya. IV/28. (júl. 16), 6. o., Budapest. 100. *** (1908): **Ungarische Petroleumindustrie** – Ung. Montan-Ind. u. Handelszeit., XIV/10 (15 Mai), 6. o., Budapest.



Cercetarea apelor minerale și ocurențele de hidrocarburi în Carpații Orientali, înainte de 1908. Scurtă privire istorică

(Rezumat)

Lucrarea trece în revistă informațiile privitoare la ocurențele de hidrocarburi din cuprinsul Carpaților Orientali și din zonele adiacente aparținând aureolei mofetice a lanțului vulcanic (Seiche–Odorheiu Secuiesc, Covasna, Hută–Malnaș, Dragomirești, Corund, Iacobeni, Băile Căpâlna–Odorheiu Secuiesc, Baia Borșa, Bodoc), oferite de cercetarea apelor minerale din perioada anterioară descoperirii bogatelor rezerve de gaz metan ale Bazinului Transilvaniei. Tendința de aplicare în practică a acestor informații în perioada de pionierat a cercetărilor privind hidrocarburi din regiune este evidentă. Se pare însă că ineficiența acestei activități s-a datorat – pe lângă greutățile de ordin material și organizatoric – în mare parte unor ipoteze de lucru greșite și legat de acest fapt, unui respect persistent față de prestigiul fruntașilor științei din aceea vreme; toate acestea, în ciuda existenței la ora respectivă a unor cunoștințe teoretice reale privind geologia hidrocarburilor. Acei puțini specialiști care au încercat o abordare realistă a problemei (Walter HEINRICH, Anton FAUCK, dar mai ales Albert ERNST, Otto PHLEPS, Konrad OEBECKE și Max BLANCKENHORN) nu au dobândit credibilitate și adepți, astfel încât nu au reușit să orienteze din timp cercetările într-o direcție adecvată. Ceea ce pentru ei constituia deja un fapt evident, pentru majoritatea oamenilor de știință, pentru întreprinzători și pentru industrie, a reprezentat o surpriză. (Re-)descoperirea gazului metan din Bazinul Transilvaniei în 1908 a surprins nepregătită economia țării.

Research Concerning Mineral Waters and of Hydrocarbon Occurrences in the Eastern Carpathians before 1908.

A Brief Historical Review

(Abstract)

The paper presents the main information concerning hydrocarbon occurrences in the Eastern Carpathians and the adjacent areas that were provided by the studies of mineral waters before the discovery of the rich natural gas reserves in the Transylvanian Basin. The areas of interest belong to the mofette aureole of the volcanic chain (Székelyudvarhely–Szejke, Kovászna, Málnás–Úvegcsűr, Dragomirești, Korond, Iacobeni, Borsabánya, Bodok). The interest in the practical application of these information in the early period of hydrocarbon research in Transylvania is obvious. However, these activities were not efficient, due to beside the practical and managerial difficulties – some mistaken theoretical models supported by well-known scientists of the time, even if general knowledge concerning hydrocarbon geology was in real progress. The few specialists who tried a realistic approach to the topic (Walter HEINRICH, Anton FAUCK, but especially Albert ERNST, Otto PHLEPS, Konrad OEBECKE and Max BLANCKENHORN) were not authoritative enough and were not followed by others; thus, applied research was not directed in an appropriate way. The premises that were obvious for those specialists represented, after a while, an unexpected surprise for the industry and the investors. The (re-)discovery of natural gas in the Transylvanian Basin in 1908 found the economy of the country unprepared.

