

Ásványvízkutatás és szénhidrogének a Keleti-Kárpátokban 1908 előtt*

DR. WANEK FERENC

okl. geológus, óraadó tanár.

Babes-Bolyai Tudományegyetem,
Kolozsvár.

Magyarhoni Földtani Társulat és az
Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos
Társaság tagja

ETO: 622.322+622.323

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

Az így szerzett ismeretek felhasználása az erdélyrészi szénhidrogén-kutatás hőskorában egyértelmű, de úgy tűnik, hogy a kutatások eredménytelensége a létező kőolajföldtani ismeretek ellenére, a szervezési és gazdasági nehézségeken kívül jórészt a rosszul felépített munkahipotézisnek és (ezzel összefüggésben) makacs tekintélytiszteltetnek tulajdonítható. Az a kevés szakember (Walter Heinrich, Anton Fauck, de inkább Albert Ernst, Otto Phleps, Konrad Oebecke és Max Blanckenhorn), aki a kérdést helyesen próbálta megközelíteni, igazán nem tudott hitelt és híveket szerezni, nem tudta a kutatásokat idejében helyes merbe 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.

Tény, hogy Ausztria és Csehország területén hamarabb megkezdődtek az ásványvízelemzések. Magyarországon 1763-tól helytartói tanácsi rendeletre gyűjtötték az orvosok („fizikusok”) az ásványvizadatokat és elemezték a vízösszetételt. Azonban 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 ismertette [89].

Kiemelkedő összefoglaló munka az ugyanabban az évben elkezdett és 1777-ben kiadott mű, a „Gesundbrunnen der Oesterreichischen Monarchie”, melyet **Heinrich Johann Cranz** compilált [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**, **Vásile Popp** és **Béltéki 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 terjengőség elkerülése végett, itt már kénytelenek leszünk beérni csak néhány névvel. Azokéval, akik témánk szempontjából lényegeset mond-

Az erdélyi szénhidrogének kutatás-történetével 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 mofettaövezet részét képezi [69], [70].

Időben azt az intervallumot vizsgáltam, mely az ásványvízkutatás kezdetétől az Erdélyi-medence földgázraktalékainak 1908-bani felfedezéséig tartott, ugyanis ez a mo-

mentum gyökeres változást jelentett az erdélyi szénhidrogén-kutatás irányában 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 ennek valóságos divatja a 18. században kezdődött. Előfeltétele a tudományos vegyelemzés módszereinek kialakulása és tökéletesedése volt [79]. Mondani sem kell, Erdélyben e tekintetben is később indult meg a gyakorlat. Ez részben a szakemberhiánynak [83], de esetleg az osztrák gyarmatosító politikának is betudható [80].

* Az „ACTA 1998” első kötetében megjelent tanulmány átvétele (Sepsiszentgyörgy, 1999.)

tak: **Bernáth József, Bolemann István, Hankó Vilmos, Friedrich Folberth, Friedrich Fronius, Lengyel Béla, Carl Ludwig Sigmund, Salymosi Lajos** és mások.

Ami a szénhidrogének keleti-kárpátok-beli előfordulásának ismerettörténetét illeti, itt is elmondható, hogy a krónikások jóval később jegyezték fel, minthogy a gyakorlatias közép azt használni kezdte volna. **Csiki 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, azt nem jegyezte fel a történetírás. Itteni előfordulásáról s a helybéli anyag hasznosításáról, mai tudásunk szerint, legelőször **Francesco Massaro** tett említést: „úgyszintén, itt Erdélyben fekete viaszhegyek is található, mely anyag a kőből csepeg, majd megmered, mint a fák gantája. Szaga nagyon hasonlít a kőolajkátrányéhoz. Viaszgyertyát készítenek belőle, ami jól ég” – írta a velencei doge titkárának, **Zuan Batista Ramusio**nak 1520. május 1-jén [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 folyadékából képződik bizonyos hegységből, egy ártéri sikon(?) (=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 Agrícola is említette a Kárpátokban előforduló kőolajat, sőt leírta és ábrázolta a kitermelés és feldolgozás módozatát. (Művének első kiadása 1546-ból való [2].)

1638-ban **Ciro Spontani** 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 Csikgyimes és Sósmező határában lévő előfordulásokra hivatkoznak, esetleg – amint később indokolni fogom – Kovászna környékére. Mindenképpen az első keleti-kárpátok-beli lokalizált adatok: **Fridvalszky János** 1769 [33] Csikgyimesre és **Johann Ehrenreich Fichtel**, 1780 [30] az Ojtozi-szorosra, azaz Sósmezőre vonatkoznak. Utóbbi szerző említette, hogy a kőolajat Erdélyben a magyarok „deget”-nek, a románok „dohot”-nak nevezik; **Emil Pop** mutatott rá, hogy ezek szláv kölcsönszavak, és a rutén dohoti, az orosz digoti, valamint a cseh dehet szókkal rokoníthatók [65]. Ez azt sugallja, hogy ennek ismeretét és használatát a betelepülő magyarok, sőt a románok is a korábban itt élő szlávoktól vették át.

Közben – lásd előbb – 1773-ban bekapcsolódott az ásványvíz-kutatás is a kőolaj keleti-kárpátok-beli elterjedésének nyomkövetésébe.

Az ezt követő időszakot csak egészen nagy vonalakban vázolom, 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 petróleumláztól, a már korábbi romániai és galíciai sikerektől, itt is, természetesen legelőször Sósmezőn, ahol korábban volt kezdetleges kitermelés, de amelynek már az emléke is megfakult [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 kereske-

delemügyi miniszter bölcs kezdeményezésének köszönhetően [18]) megalakult a Magyar Királyi Földtani 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, Felsőszelistye és Batiza határában. A kutatómunkákat ekkor már jobbra fűrészekkel 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 merészen hitt az itteni gazdag telepekben s egy virágzó kőolajipar jövőjében, a szaksajtó, és nem csak az, a pesszimistákkal vívott éles szócsaták tanúja volt. De keresték a kudarc okait is: egyfelől a tökehiányt, a zártkutatmányi uszorázást, másfelől a vállalkozók és kivitelezők kellő szakértelmének hiányát, a fűrészek csekély mélységét okolták. Hozzátenném, hogy a már létező földtani modelleket nem tudták hatékony munkahipotézisbe 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 János**hoz címzett levelével kezdődött” [55]. E levél értelmében a most már államilag is támogatott kutatófűrészeket 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)felfedezésével. De ez már egy másik téma.

Térjünk most rá a bevezető bekezdésben kitézött témánk tárgyalására.

Tanulmányunkban nem foglalkozunk azokkal az ásványvíz-előfordulásokkal, melyeknek közelében szénhidrogénnyomokat 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]), Csikgyimes (sokat vitatott lelőhely, többször nekirugaszkodtak kutatásának is, de gazdaságos eredmények nélkül; elsőnek **Fridvalszky János** említi 1767-ben a vidéken lévő kőolajforrásokat [33]), Csikszentmihály, Csikszentmiklós és Csikszentmátás határában 1889 utáni zártkutatmányok köztettek [17], Felsővisó (1908 – kutatófűrés [100]), Jód (1885 – kőolajnyomok [85]), Kapnikbánya (1855 – kőolajnyom [1]), Kővárfüred (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 kutattak, kevés sikerrel), Sugatag (bitumenes pala a só fedőjében – 1821 [20]), Szacsal (kőolajfűrészek már 1880-tól [35], később egyike a legjobban megkutatott lelőhelyeknek – lásd **Böckh János** alapos monográfiáját [15]), Torja (1878 – kőolajpalák [43], de később metánnymok is [98]), Zabola (1891-ben már zártkutatmány 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 Szejke-fürdő hírneves borvízforrására vonatkozik. Nyilván **Lucas Wagner** említett munkájáról [90] van szó. Az ide vonatkozó adatait a neves marosvásárhelyi orvosdokortól, **Mátyus Istvántól** kölcsönözte, aki az itteni (általa szombatfalviként említett) ásványvízről

azt írta, hogy annak „íze is, szaga is bitumenes-kénes”. Amit később is sokan említenek e vízről, **Bétki Sámuel** – egy későbbi ásványvíz-monográfia (1818) szerzője – így fogalmazott meg: „ám-bár kellemetlen kőolajszagú, benne semmi bitumenes nyomot nem lehet felfedezni” [9].

Lengyel Béla, a pesti egyetem gyógyszerkémia-tanára, aki 1880-ban a Szejke-forrás vizének 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]. **Solymosi Lajos** – azidőtájt 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 **Pálffy 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 pórnépnek használatra kimérve adták volna. Ezt az adatot csaknem másfél évtizeddel később **Joseph Benjamin Barbenius** is átvette [8], de utóbb senki sem erősítette meg. Személyesen nem tartom kizártnak, hogy egy olyan, már rég eltömődött, 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 Kovásznafürdőre, ahol 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], ezekre már **Friedrich Folbert** medgyesi patikus és ásványvízkutató felhívta a szakemberek figyelmét [32]. Így magyarázható, hogy még az első világháború előtt e terület megragadta a vállalkozó kedvű petróleumkutatók figyelmét [99]; az más kérdés, hogy gazdasági szempontból ezek máig nem vezettek eredményre.

A már idézett **J. B. Barbenius** 1791-ben megjelent munkájában említette legegyszerűbben 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 megbízást 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. Igaz, Kitaibel ásványvízkutatói eredményei önálló mű-

ként csak halála után jelenhettek meg, de adatai bekerültek a Descriptiones első kötetébe, mint Magyarország fizikai környezetének ismertetése.

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

1858-ban **Franz von Hauer** és **Ferdinand Richthoffen** 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) kitermelés 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 jelentést 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 ezek 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. Lévéen ez nehezen elérhető kűftő, érdekes fűrdőtörténeti adatokkal, gondolom nem bőbeszédűség idézni az írásból: „Van egy ivó 's két fűrdő kútja, [...] és' a' keleti oldalon mintegy 1/2 órányira innen egy sós fűrdője, 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 tölem.] Ez nem rég fedezettett föl, 's már is többek áld-ják, kiknek eldagadozott 's ebbett lábaikon az allo- és homeopatia több évi kíznás után is kudarczott vallott. Ha e' kútat mint sajátomat Budapest [sic!] mellé tehetném, több jövedelmet nem kívánnék.” Ennek a fűrdőnek alighanem ez az első nyomtatásban is megjelent említése, hisz 1836-tól működött [56].

A korondi sósfűrdő kőolajtartalmát ezután is sokan említették a szakirodalomban: **Kövári László** [56], **Carl Ludwig Sigmund** [73], **Franz Hauer** és **Guido Stache** [41], **Hunfalvy János** [48], **Boleman István** [14], **Eduard Alberth Bielz** [11], **C. F. Zinken** [96] és **Viktor von Zepharovich** [95], de csak egymás információit vették át. Újat mondott azonban **Franz Posepný**, a méltó erdélyi tudománytörténeti helyére még nem került szellemóriás, 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 Marsigli** [59] óra ismertek voltak. Az említett szellemóriások erdélyi földtani vonatkozású ténykedésének érdembeli értékelése még várat magára.

Herlich Ferencsokszor idézett 1878. évi [43] munkájában említi, hogy a kászonyakabfalvi ásványvízforrásoknak „föltünő naphtaíze van”. Nem zárható ki, hogy ez a jelzés is bátorította **Kürmendi Gyula** brádi vállalkozót, hogy itt s a környező falvak (Kászonzaltíz, Kászonyfalva és Impérfalva) területén a múlt század kilencvenes éveiben kőolaj után kutasson [17].

Székelyudvarhelyen 1879-ben **Solymosi Lajos** vegyelemmezte az egykori Solymosi-fürdő (nevét nem tőle, hanem az akkori tulajdonosától: Solymosi Jánostól kapta), 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 Tisla) lévő Sándor-fürdő vizében (mely egy hasonló nevű felhagyott tárnából tör elő) vegyelemezéssel szintén mutattak ki bitumennyomokat – értesít minket **Siegmeht Károly**, a korabeli turistamozgalom kiemelkedő személyisége, egy 1881-ben kelt írásában [72]. (Megjegyzendő, hogy Borsa vidékéről már 1809-ben jelzett **Carl Caesar Leonhardt** 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 szénhidrogének nyomaira, az újabb idők példaival igencsak megnyúlta a lista. Hogy csak egy jellemző esetet említsünk: **Bodok** községben az ötvenes években fűrőmunkálatokkal 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.

Szejke-fürdőn 1945-ben egy 180 m mélyre hajtott fűrés kőolajtól habzó sósvizet hozott a felszínre [80]; a közvetlen északi szomszédságban, Fenyéden földgázdomót azonosítottak [63], [31].

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

Dragomérfalván a második világháború után, ugyan rövid ideig és kis mennyiségben, de folyt kőolaj-kitermelés [36], ezt meghatározatlan időre felfüggesztették [63].

Azonkívül, hogy Korondon újabb természetes gázszivárgást azonosítottak [6], a szomszédos Parajdon földgázdomót körvonalaztak [31].

Elődeink tehát megbízható adatokat gyűjtöttek és testáltak az utókorra. De vajon mennyire voltak képesek tényismeretüket a létező elméleti modellekkel 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 fáklyavivői. A 19. századi elődök, úgy látszik, már 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 Haquet** 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 szerkezete szempontjából [49].

Az amerikai, galíciai, romániai és kaspi-vidéki tapasztalatok alapján az erdélyi célirányos petróleumkutatások kezdetére tisztázott fogalomra vált az anyagközet, ismerték a tárók közetporozitásának szükségességét, a fedőréteg zárószerepét, sőt az anti-klinalisok fontosságát is a telepek lokalizálásában. Gyakorlatilag tehát a 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 kivetített lelőhelyekre, nyilvánvalóvá válik, hogy néhány bitumenes közet előfordulási helyén kívül az összes, a tárgyalt időszakban (hozzátehetjük: és a később) megismert szénhidrogénnyom (kötődjön vagy sem az ásványvízforrásokhoz), három földtani egységhez kapcsolódik: – 1) a külső-kárpáti flisóvhoz (részben a kréta flishez, de a jelentősebbek a paleogén flishez), – 2) a máramarosi paleogén flishez és – 3) az erdélyi-medence-beli 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 már azt a téves következtetést vonták le, hogy minden valamire való, reményre jogosító előfordulás a kréta és paleogén flisben, de leginkább paleogén üledékekben keresendő. Tetézte ezt a Zsibó környéki paleogénkorú ozokerit-előfordulás példája is. A magyarországi, de kiváltképp az erdélyi kőolajkutatásra ez a téves nyomtára a bélyegét. Kulcsszó lett Borislav és a Ropianka-rétegek.

Először **Walter Heinrich** (Lemberg, L'viv – Ukrajna) bányatanácsos próbálta magyar kollégáit jobb belátásra bírni [91], azt hangsúlyozva, hogy a Kárpátoktól északra és délre különböző fáciesben találtak az azonos korú rétegek. Nem sok sikerrel, mert **Anton Fauck** ugyanazt a hibát – igaz, kissé gyermeketegesen – próbálja (11 év után! – 1906-ban) helyre tenni [28]. Ma már tudjuk, hogy az egymástól független paleogeográfiai helyzetükön kívül elsősorban litofacies különbségek adódnak a külső-kárpáti és a máramarosi flis rétegek között, ez utóbbi hátrányára, az itteni homokkővek 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 minden elméleti premissza ellenére a kutatást mindig a felszínen található tényleges kőolajnyomok megléte alapján kezdték el [92], másrészt a korabeli tudományos életben túlzottan uralkodott a tekintélytisztélet.

Fejtsük ki ezeket részletesebben.

Az előbbieken már elhangzott, hogy korán ismert volt a só vagy sósvíz-kőolaj-földgáz genetikai hármassal, mellette ez utóbbinak felszíni árulkodó jele, az iszapvulkán is. Ezeket pedig Erdély-szerte 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 téves nézet az, mely szerint a sötétmészhoz kötődő sósvíz a szénhidrogének elterjedésével összefügghet. Szerinte ez a nézet „könnyen alkalmas arra, hogy a petróleumkutatókat tévútra vezesse” [71].

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

E. A. Bielz (1827–1898), a szász tudományosság autodidakta polihisztorja [38], aki korában Erdély földtana egyik legjobb ismer-

rője volt, 1865-ben, amikor az amerikai petróleumláz hírei elterjedtek 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 tartalékoknak. Véleménye szerint ugyan szénhidrogének valószínűleg itt is képződtek, de a későbbi andezit- s bazaltvulkánossággal járó nagy hő azt vagy meggyújtotta s elégette vagy elgázosította s elszállt (sic!) [10].

A századfordulóig 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 számba vette az Erdélyi-medence központi részén fellelhető gázömléseket és iszapvulkánokat, és arra az eretnek következtetésre jutott, hogy ezek föld alatti petróleumkincs felszíni jelei. Ennek az embernek a nevét is alig őrzi a tudománytörténet.

Koch Antalnak, az egykori kolozsvári magyar tudományegyetem első földtan tanárának 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, Oebeckevel tárgyalás útján megegyezett egy itteni gazdasági szempontú ásványföldtani kutatásról, melyre aztán Oebecke magával hívta Blanckenhorn paleontológust.

Már jelentésük idevonatkozó fejezetcíme rimel a **Bielz** dolgozatával, 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) ellátogattak 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 jövőnek 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 petróleummal bírjanak. / A gázáramlások mitsem mondanak. Sokszor tapasztalható oly helyt gázáramlás, hol petróleumnak 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 szénhidrogén-termelésének tetemes részét.)

Így történhetett meg, hogy 1908-ban Kissármáson véletlenül

fedezték fel az erdélyi földgázt, kálisó után kutatva; így érte a hazát felkészületlenül a nagy áldás, és került éveken át napi 864 000 m³, majdnem vegyitizta földgáz a levegőbe [2]. Csak mint érdekességet fűzném hozzá: ahonnan az erdélyi földgázt először leírták (Bázna) és ahol „felfedezték” (Kissármás, Bolygó-rét), mindkét hely gyógyvízforrásból buzogva árulkodott 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. Meggyőződésem, jelentős kőolajtartalékok rejtőznek még a miocén söréteg alatt.

Irodalom

1. **Adner, J.** (1885): Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen – T. Steinhäusen, 391. o., Hermannstadt.
2. **Agricola, G.** (1928): De re metalica libri XII – [Az 1556-os kiadás faksimiliéje] GMBH Verl., 564. o., Berlin.
3. **Amărășu, Molnar Rita** (1961): Apele minerale și mămolurile terapeutice din România. Vol. I. Considerații privind originea apelor minerale – București.
4. **A. V.** [Aradi V.] (1906): Magyar petróleum – BKL, 39/II/17., 299–303. o., Budapest. (Korábban a cikket a Vegyi ipar IV/5., 2–3. o. közölte, majd a Petróleum című folyóirat.)
5. **Bányai J.** (1932): Udvarhely vármegye iszapforrásai – különleny. az Erd. Múz., 37/1–3-ból, 17. o., Kolozsvár.
6. **Bányai J.** (1934): A székelyföldi ásványvizek – Erd. Múz., 39/7–12., 349–362. o., Kolozsvár.
7. **Bányai 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. **Bétké S.** (1818): Conspectus sistematico practicus aquarum mineralium Magni Principatus Transsylvaniae indigenarum. Wimmer, 90+10 o., Wien.
10. **Bielz, E. A.** (1865): Warum im inneren Becken Siebenbürgens keine Erdölquellen vorkommen – Verh. u. Mitth. 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. Mitth. 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): Fördötan. Kiváló tekintettel a magyar honi gyógyhelyekre – Magy. orv. könyvk., 603+8. o., Budapest.
15. **Böckh J.** (1894): Adatok az Iza völgye felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra – MKFI Évk., XI., 1–79. o., Budapest.
16. **Böckh J.** (1907): A petróleumra 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, ásványréz, kősó és egyéb értékesíthető árványok előfordulásai 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 Ungarn – I., A. Doll Verl., 435. o., Wien.

21. **Csiki G.** (1974): Az erdélyi kőolaj- és földgáz kutatások története (Fejezetek a magyar kőolaj kutatás történetéből) – A Magyar 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 unterirdischen Erdöl-Ansammlungen – 15. o., Buchdr. Gusl., Kronstadt.
28. **Fauk, 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 Országának, 's a' hozzá kapcsolt tartományoknak mostani állapotja statisztikai és geographiai tekintetben – VI., Trattner ny., 420. o., Pesten.
30. **Fichtel, J. E.** (1780): Beytrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen. I. Nachricht von den Versteinerungen des Großfürstenthums Siebenbürgen – Raspische Buchh., 159. o., Nürnberg.
31. **Filipescu, M., Humă, I.** (1979): Geochimia gazelor naturale – Ed. Acad. RSR, 175. o., Budapest.
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 marmarosi vasércztelepekről – Földt. közl., IV/12., 294–301. o., Budapest.
35. **Gesell S.** (1880): Adatok a marmarosmegyei petroleum-umelőjövétel megismeréséhez – Magyarország. Kárpátég. évk., VII., 515–521. o., Késmárk.
36. **Grigora, 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/12, 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. Kriterion, 200–220. o., București.
39. **Gyulai Z.** (1982): Vázlatok a magyarországi szénhidrogének történetéből – Közl. a m.o.-i ásv. nyersanyag. tört., 1., 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. Landesg., 636. o., Wien.
42. **Herlich F.** (1877): Bányász-földtani észleletek Erdély keleti részében. Sósmezőnél, az ojtózi szoros mellett leledző kőolajtartalmú kőzetek – Erd. Múz., IV/9., 137–144. o., Kolozsvár.
43. **Herlich 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. St. 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.-ből, 212. o., Kolozsvár.
52. **Koch A.** (1890): Jelentés az Erdélyi Múzeum-egylet megbízásában a múlt nyáron tett földtani kirándulásaimnak 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 természetitka / Gren Fridrik Albert Korlát doktor szerint – II., 152. o., Buda.
55. **Kürössy L.** (1989): Szemelvények a magyar kőolajkutatás kezdeti időszakából – BKL Kőol. és Földg., 22(122)/5., 153–157. o., Budapest.
56. **Kővári L.** (1853): Erdély földje ritkaságai – 246. o., Kolozsvár.
57. **Lengyel B.** (1880): A rankerleini és szejkei 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. **Marsili, 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 Rekognoszierungsreise 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. **Oláh, 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. **Pálffy M.** (1899): Adatok Székely-Udvarhely környékének geológiai és hydroológiai viszonyaihoz – Földt. közl., XXIX/1–4., 6–12. o., Budapest.
63. **Paraschiv, D.** (1975): Geologia zăcămintelor de hidrocarburi din România – Stud. tehn. ecom., Ser. A, 10., 363. o., București.
64. **Phleps 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. **Posewicz 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. Doll, 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 Magyarorsz. Kárpát-egy. évk., XIII., 78–124. o., Késmárk.

73. **Sigmund, C. L.** (1860): Uebersicht der bekanntesten zu Bade- und Trinkcurantstalten benützten Mineralwässer Siebenbürgens – 76. o., Wien.

74. **Solyosi L.** (1879): A felsőrákosi savanyuvíz, valamint a székelyudvarhelyi hideg sósfürdő kémiai elemzése – Értekez. a term.tud. kör. 9/11., 19–35. o., Budapest.

75. **Solyosi 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. **Solyosi 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. **Szabadvány F., Szőkefalvi-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. **Szőkefalvi-Nagy Z.** (1958): A gyógyvizek kémiai vizsgálata hazánkban a XVIII. században – Az Egri Ped. Főisk. Évk., V., 601–614. o., Eger.

84. **Szőkefalvi-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 nordöstlichen Ungarn – Verh. d. k. k. geol. R. A., 1885/14., 337–347. o., Wien.

86. **Tichonirov, V. V., Sidjakina, E. A.** (1989): Die Entwicklung der Ideen zur Entstehung des Erdöls von siebzehnter Jahrhundert is 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 ardentibus – Ephemer. med.-phys., germ., IV–V. (1673–1674), obs. CLXXI., 216–219. o., Francofurti et Lipsiae.

89. **Wagner, L.** (1773): Dissertatio inauguralis medicochemica de Aquis Medicatis Magni Principatus Transylvaniae – 15+14. o., Viennae.

90. **Waldstein, F., Kitaibel, 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 Petroleum-Vorkommen – Mont. Ztg. f. Oesterr.–Ung. u. Balkanländ., 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. **Zindken, C. F.** (1890): Das Vorkommen der natürlichen Kohlenwasserstoff- 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): Újabb 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.

Dr. Wanek, F. geologist: **Research Concerning Mineral Waters and of Hydrocarbon Occurrences in the Eastern Carpathians before 1908. A Brief Historical Review**

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–Üvegcsúr, 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.