

Otto Phleps és az erdélyi földgáz

Otto Phleps and the Transylvanian methane deposits

WANEK Ferenc

wanek.ferenc@gmail.com

ABSTRACT

In 1808, Ferenc Nyulas proposed the already known natural gas outflows of the Transylvanian Basin for industrial, lighting and heating purposes. His proposal was overlooked by both science and the economics of the time. Transylvanian natural gas was eventually rediscovered by accident 100 years later. However, few were repeatedly trying to raise awareness to the economic significance of these gases over these hundred years. One of them was the here presented Otto Phleps, a teacher and private geologist from Sibiu.

KIVONAT

Az Erdélyi-medence – már korábban is ismert – földgáz-kiáramlásait 1808-ban Nyulas Ferenc ipari, világítási és fűtési célú felhasználásra javasolta. Javaslata mellett elment az akkori tudomány és gazdaság egyaránt. Az erdélyi földgázt – egy véletlen folytán – pont 100 évvel később újra felfedezték. Voltak azonban, ha kevesen is, akik e száz év alatt ismételtelen figyelmeztettek e gázok gazdasági jelentőségére. Ezek egyike volt a bemutatandó nagyszombati tanár és magánzó geológus Otto Phleps.

Kulcsszavak: Phleps, életrajz, munkásság, földgázkutatás, Erdélyi-medence

1. BEVEZETŐ

Az Erdélyi-medence neogén üledékeiben keletkezett földgáz, mely természetes úton is utat tört magának a felszín felé, a 17. században vált ismerté a tanult világ előtt. Hamarosan, nemcsak a polgári, de a tudományos körök érdeklődéskörébe is bekerült, előbb Georgius Vette és Volgnad Henrici, majd Luigi Fernandó Marsigli révén. E korszak tudományossága azonban még nem ismerte sem a gáz fogalmát, sem az égés természetét.

A 19. század legelején, a flogiszton-elmélet és az égés oxidációs természetét állítók heves vitájának idején, egy kamarai só-felügyelő (Mészáros György) felfigyelt a Bázna és Magyarsáros határában, a sósvizekkel feltörő, éghető gázokra. A vita szempontjából fontosnak ítélve, feletteseinek jelentést tett erről, így, az Erdélyi Nagyfejedelemség kormányzósága rendeletben kérte fel a kor élenjáró helyi tudósait az ügy kivizsgálására. Így került 1808 tavaszán a helyszínre egy háromtagú bizottság, melynek tagjai: Nyulas Ferenc Erdély főfizikusa (mai értelmezésben: egészségügyi minisztere, de annál szélesebb hatókörrel, vagyis a természettudományok egésze az ő feladatköréhez tartozott), az általa kijelölt Gergelyffy András – Nyulas mellett Erdély akkori legkiválóbb vegyelemzője – és a kezdeményező Mészáros György voltak.

A három megbízott, 1908 nyarának elején, egy rendkívül érdekes, értékes és előre mutató jelentést küldtek a Gubernium elé, mely intézmény a birodalom központjába, a Bécsi Egyetem kiváló vegyészprofesszora Joseph Franz Jaquin elé terjesztette azt, elbírálás végett. A jelentés magas tudományos igényességgel vizsgálta meg a feltörő gázt és a még önálló tudományként körvonalazatlan földtan megérzett, vagy előrelátott eszköztárával próbálta annak eredetét és természetét meghatározni. Végül arra a következtetésre jutott, hogy a feltörő gáz csöveken elvezethető, iparilag (fémolvasztás, téglaegetés, szeszipar) és a háztartásban (főzés, fűtés, világítás) felhasználható, égésterméke pedig az embere nem káros. A korabeli vegyelemzési eljárás természetéből fakadóan, valamint a metánnak, mint vegyületnek, az elemzők előtti ismeretlensége révén azonban, a gáz természetét nem pontosan ismerték fel, tiszta hidrogénnek minősítve azt (a metán 4 rész hidrogén, 1 rész szén összetételével szemben). A hibát Jaquin orvosolta, és a szerzők jelentését

olyan fontosnak tartotta a tudomány számára, hogy három tudományos folyóiratban is közreadta [27, 28, 35]. Közben a javaslatok miatt, újabb kiegészítéseket kért Nyulas Ferencről, akit levelei már nem értek el, hiszen az év decemberében elhunyt. A helyi értetlenség még annak is útjában állt, hogy a levelek, vagy a jelentésnek csak a közzétételi híre is, az életben maradt két társhoz eljussanak. Javasataik pedig végképp feledésbe merültek [32].

Szinte sorsszerű, hogy nemcsak a 19. század tudománya és gazdasága, de még a 20. század tudománytörténete számára is, saját hazájában, a jelentés egésze, gyakorlati javaslataival, teljességgel figyelmen kívül rekedt. Nagyon kevés hazai szakember olvasta a 19. században a külföldön kiadott jelentést (mint Joseph Stenner, Franz Hauer és Guido Stache), és csak egy vette észre a hasznosítás lehetőségére vonatkozó következtetéseket (Hangay Oktáv) – szintén visszhang nélkül. Volt azonban egy szász földtanász, aki csak Hauer és Stache – az 1963-ban megjelent [24], egyébként kiváló földtani monográfiájuk, mely azonban a földgáz hasznosíthatóságára tett javaslatot nem továbbította – révén tudott a jelentésről, de az erdélyi földgáznak a véletlen által kerekén 100 évvel később történt újrafelfedezése előtt, apostola lett e szénhidrogénvagyon kutatásának: Otto Phleps [33]. E kiváló – és szintén méltatlanul elfeledett – szász geológusnak óhajt e munka emléket állítani.

2. OTTO PHLEPS ÉLETÚTJA



1. ábra

Otto Phleps arcképe és aláírása. Forrás: Arnold MÜLLER [26]

Saját, rövid, évfordulós megemlékezésemen túl [34], tudomásom szerint, egyetlen életrajzírója, egykori tanítványa és őszinte tisztelője, a szászrégeni származású, Nagyszebenben tevékenykedő természetbúvár, Arnold Müller [26] volt. Ez utóbbihoz, csak nagyon szerény kiegészítéseket tudtam hozzáfűzni, azok is inkább csak Phleps tudományos tevékenységére, irodalmi hagyatékára vonatkoznak.

Nagyszebenben született 1868. szeptember 12-én. Iskoláit szülővárosában végezte el, majd Marburgban, Kolozsvárott és Berlinben folytatta egyetemi tanulmányait. Különösen nagy hatással lehetett rá a Kolozsvári Tudományegyetem földtan professzora, Koch Antal, hiszen nemcsak az ő mesterségét követte (abban az időben még egyik egyetemen sem volt szakosított geológus-képzés), de írásaiban feltűnően gyakran, és kiemelt tisztelettel hivatkozott rá és műveire.

Végzését követően, Bonyhán, a Bethlen családnál, mint házi tanító működött (1892–1896). A nagyszebeni szász evangélikus presbitérium, 1896. október 30-tól választotta meg Otto Phleppet a nagyszebeni

népi iskola alsó tagozatának tanárává [20: 254]. Innen két év után átkerült a leányiskolába, majd 1903 februárjától–nyugdíjba vonulásáig (1921. október) a helyi német reáliskola tanáraként működött. Általában természetismeretet, földrajzot és vegytant tanított, valamint azt követően, hogy 1903-ban, Marburgban, vegytanári oklevelet is szerzett, kezdeményezésére kémiai laboratóriumi gyakorlatot is bevezethetett a felső (hetedik) osztályosoknak. A tanulóit gyakran vitte kirándulni, ahol a földrajztanítás kereteiben oktatott földtani és felszínmorfológiai ismereteket volt alkalma szélesíteni. Mint látható, az oktatásban is a gyakorlatot helyezte előtérbe, amit a tudományos munkásságában is érezhetően elsődlegesnek tartott. Tanítványai – akiket barátként kezelte – rajongtak érte.

Otto Phleps már 1893-tól kezdve tevékenykedett a nagyszebeni székhelyű, Erdélyi [szász] Természettudományi Társulatban, ahol még az év január 24-én tartott előadást *A Kárpátok tektonikájáról*, melyet a krónikás szerint, élénk vita követett [36: XXVII]. Ezt követően, haláláig, több mint 40 előadást tartott, mindig kiemelkedő érdeklődéssel követve. 1895. július 23-án kinevezték a Társulat múzeuma ásvány–földtani gyűjteményének őrévé [37: XLIX], ezzel a választmány tagja is lett, haláláig. Sőt, még egészsége teljében, 1825. április 28-án, megválasztották a Társulat alelnöki tisztségébe [38: 102].

Sportkedvelő, természetjáró, barátságos ember volt, akit általános tisztelet és szeretet övezett.

1826. késő őszen megbetegedett, ágynak esett egy tüdőgyulladással, melynek szövödményei következtében, kevéssel 60. születésnapját követően, 1928. szeptember 20-án, elhunyt [26].

3. OTTO PHLEPS TUDOMÁNYOS MUNKÁSSÁGA

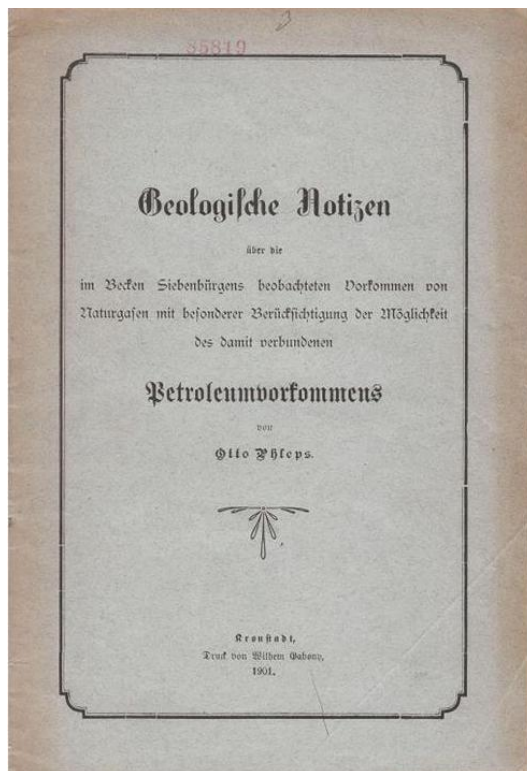
Nyomtatásban megjelent tudományos dolgozatainak (eddig 20 körüli az ismertek száma) 1/3, vagy annál is több, az erdélyi szénhidrogén-telepek kutatásához kötődik. Ezekkel egy következő fejezetben foglalkozok. Egy másik jelentős hányada, Nagyszeben környékének általános földtani feltáráshoz kötődik [2; 3; 9], de foglalkozott vízföldtannal [1], földfelszínaktannal [13; 14], építőipari nyersanyagkutatással [16], és a természettudományok oktatásmódszertanával [8; 11] is (itt említem meg, hogy számos földrajztankönyv társszerzője volt). Azonban a szénhidrogén-kutatás mellett, a legszorgalmasabban, egyúttal a legeredményesebben, az eljegesedési időszakok gerinces állatmaradványainak őslénytani feldolgozásában munkálkodott [7; 17; 18]. Egyszer talán, majd sor kerül arra, hogy felvázoljuk szakmai érdeklődési körét a fennmaradt előadásai címei alapján, vagy esetleges tudománynpszerűsítő munkásságának feltárása révén is. Azonban, itt már kiemelendő, hogy amint tektonikai előadással mutatkozott be a nagyszebeni Természettudományi Társulat előadóestéinek egyikén, ebben a témakörben számos más alkalommal is jelentkezett. Közülük azt emelném ki, amit idézet életrajzírója is (1930-ban!): lelkesedéssel fogadta Alfred Wegener kontinensúszási elméletét akkor, amikor (tudjuk jól) e fél évszázaddal később diadalmaskodó elméletet, a kortárs szakirodalom kifütyölte, megfogalmazóját azzal fumigálta, hogy „mit akar egy meteorológus a szerkezetföldtanban?”.

Sok előadásának témája (a már említett, a szénhidrogénekre és a vulkáni tufákra vonatkozó tudományos cikkei mellett) az ásványi nyersanyagok előfordulása és felhasználhatósága volt, igazolandó szakmájának említett gyakorlatias megközelítésére. Szemmel láthatóan, sokat foglalkoztatták az eljegesedések és azok geomorfológiai kihatásai, ami nyilvánvalóan összeköthető személyes ismeretségével Albrecht Penck geológussal, a modern földfelszínaktantan atyjával. Az nyilván természetes, hogy előadásainak egy jelentős hányada (ha nem éppen a legnagyobb) a szénhidrogén-kutatásai, valamint az őslénytani eredményeinek ismertetésére irányult.

Úgy érzem, a legtöbbet érdemei elismertetése érdekében azzal tehetek, ha a csatolt irodalomban elsőnek az ő munkássága mostanig revideált összesítését közzé teszem. Sok meglátása nemcsak tudománytörténeti értékű, de arra érdemes – főleg őslénytani eredményei –, hogy visszaépüljenek a tudomány vérkeringésébe.

4. OTTO PHLEPS SZEREPE AZ ERDÉLYI FÖLDGÁZ KUTATÁSÁBAN

Talán, amikor első dolgozatát bemutatta a nagyszebeni szász Természettudományi Társulat előtt, és vele együtt Friedrich von Sachsenheim értekezett a petróleumról és annak erdélyi előfordulási lehetőségeiről [22: XXXV], ragadta meg figyelmét a téma. Hiszen akkor, ha egyáltalában felfigyeltek egész Magyarországon a gázömlésekre, szinte kizárólag, mint esetleges felszíni jelét a mélyben feltételezhető kőolajtelepnek vették figyelembe. Rendkívül ritka, esetleges helyi kivétellel. Pedig akkor már széles e világon, számtalan helyen használták a földgázt városok kivilágításra, lakások fűtésre, főzésre, sőt az iparban is [33].



2. ábra

*Otto Phleps 1901-es földtani jelentésének címlapja az Erdélyi-medence földgáz-előfordulásairól.
Forrás: Kolozsvári Lucian Blaga Központi Egyetemi Könyvtár*

Amikor 1899-ben Carl Wolff, a szászország akkori szellemi vezére [31] Németországból két neves geológust (Conrad Öbbeke, Max Blanckenhorn) hívott Erdélybe, hogy a Szászföld ásványianyag-tartaléki háttérét felbecsüljék, nemcsak a múzeumi gyűjteményt mutatta meg nekik, de helyenként terepre is elkísérte őket, sőt a szerzők bevallása szerint, a szénhidrogének tekintetében olyan adatokat vetek át tőle, melyek általuk nem látogatott területekre vonatkoztak [29]. Tehát, ekkor már javában kutatott ő is, Paul Wilhelm brassói ipari vállalkozó felkérésére, a szénhidrogéneket Dél-Erdélyben [4]. S mivel a két németországi kutatótól átvette azok elméleti megközelítését az esetleges szénhidrogéntelepnek, tudatosan kereste, és fel is ismerte az Erdélyi-medence neogén üledékeinek antiklinális-szerkezetét Bázna–Magyarsáros esetében. De nem erőltette azok ráérőszakolását azokra a területekre, ahol azt kellően nem tudta bizonyítani, bár az iszapvulkánok és gázömlések valószínűvé tették jelenlétüket. Mindenütt céltudatosan kutatta át az akkor már ismert gázömlések, iszapvulkánok, kőolajnyomok előfordulási területeit. Ezekről nagyon pontos, és ma is reális földtani adatokat közölt nemcsak Bázna és Magyarsáros, hanem ettől D-re: Kiskapus–Nagyekmező, valamint K-re: Udvarhely–Szejke-fürdő vidékről is. Munkájában Moritz Kimakowicz puhatestű szakember őslénytani meghatározásait is sikeresen felhasználta, a rétegtani tisztánlátás érdekében. Hasonlóképpen, a Friedrich Folberth, Lengyel Béla és Albert Ernst által közölt forrásvíz- és gázelemzések adatait [4].

Sajnos, nemcsak szövegéből, de a csatolt irodalomból is kiviláglik, nem ismerte, még áttételesen sem Nyulas és társai jelentését [27; 28], így ekkor ő is csak a petróleum felszíni nyomaiként értékelte a gázömléseket. Igaz, egyik forrása Hauer és Stache 1863-as jelentése [24] volt, de amint már említettem, ez a mű nem továbbította a feláramló gázok felhasználhatóságára vonatkozó 1808-as javaslatot.

Mindennek tetejében, sem Conrad Öbbeke és Max Blanckenhorn, sem Otto Phleps nem törte meg a jeget, ugyanis úgy a Magyar Királyi Földtani Intézet részéről Gesell Sándor [29: 31], mind a Nagyszebeni Természettudományos Társulat részéről az elnök Carl F. Jickeli [25: XII–XIII] bizalmatlan volt az eredményekkel szemben. Jickeli ugyan direkt nem támadta Phleps jelentését, de két évvel annak megjelenése után, a többiek hasonló véleményét (Ernst [23], Öbbeke és Blanckenhorn [29]) kevésnek ítélve, csendben, de rajta is ütött. Akárcsak Telegdi Roth Lajos [30], tévesen tagadva a báznai antiklinális létét. Pedig a történelem utóbb Phleps nézeteinek adott igazat [21].

Otto Phleps hiába járt jó úton, mikor a gáz eredetét a sóhoz kapcsolva, a középső-miocén rétegekhez kötötte, mélységét 500 m felettire saccolta, feltörését nagyon régi, földtörténeti időktől kezdve folyamatosnak, és tartalékait nagy mennyiségűnek vélte; hiába bizonygatta a hasonlóságát a romániai miocén sóformáció körüli szénhidrogéntelegekkel, láthatóan senkinek nem változtatta meg a véleményét. Hiába sorakozott Öbbeke és Blanckenhorn azon véleménye mögé, hogy kellő mélységű fúrásokkal kellene – bizonyára nem reménytelenül – folytatni a kutatást. Még Gesell Sándornak az az engedékenyebb megfogalmazása, hogy ha kőolaj nem is volna a mélyben, jelentős földgáztartalékok lehetségesek sem rendített meg senkit. Hiába jelentette meg Phleps beszámolóját külön füzetben és két folyóiratban [4], hiába adta ki még kétszer átdolgozva, újabb irodalmi adatokkal alátámasztva véleményét [5; 6], mindez süket fülekre talált. Még Phleps kutatásainak megrendelője, Paul Wilhelm sem mozdult, csak nagyon késve vette koncesszió alá a Kiskapus–Nagyekmező és Bázna–Magyarsáros jövősi területeit, s a fúrások megkezdésének halasztásával, az elsőbbségről is lekészt, hiszen 1908 év végén, a Kis-sármáson kálisó után lemélyített fúrásból, teljesen váratlanul, feltört az óvilág akkori leghatalmasabb megfúrt metángáz-telepe, a világ máig legtisztább, természetesen adott vegyi összetételével [21].

Sovány vigasz, hogy ezt követően, a Magyar Királyi Földtani Intézet Phlepset is bevonta abba a csapatba, mely az 1910-ben elkezdődött erdélyi-medencebeli lázas földgázkutatást folytatta [12].

6. OTTO PHLEPS SZAKIRODALMI MUNKÁI

1. 1894a: Vorarbeiten zur Ermittlung der Grundwasserverhältnisse der Stadt Hermannstadt, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXIII. 59–85, Hermannstadt.
2. 1894b: Durchforschung des Zibingebietes bei Talmatsch, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXIII. 86–89, Hermannstadt.
3. 1895: Exkursionsbericht, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXIV. 90–94, Hermannstadt.
4. 1901: Geologische Notizen über die in Becken Siebenbürgens beobachteten Vorkommen von Naturgasen, Druck u. Gabonyi, 16 o. Kronstadt. [1904-ben előbb az Ungarische Montan-Industrie Zeitung, X/7–8. 5–6, 1–3, Budapest, majd az Allgemeine österreichische Chemiker und Techniker Zeitung, XXII/9–11. Wien újraközölte.]
5. 1905: Geologische Beobachtungen über die in Becken Siebenbürgens beobachteten Vorkommen von Naturgasen mit besonderes Berücksichtigung der Möglichkeit des damit beziehungstehende Petroleumvorkommens, Brüder Schneider & Feminger, 17 o. Kronstadt.
6. 1906: Geologische Beobachtungen über die in Becken Siebenbürgens beobachteten Vorkommen von Naturgasen, Brüder Schneider & Feminger, 18 o. Kronstadt.
7. 1907: Über das Skelett eines weiblichen *Bison priscus*, Boj. sowie andere Bison- und Bosreste aus dem Diluvium Siebenbürgens, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LVI–LVII. (1906–1907), 7–44, Hermannstadt.
8. 1909a: Der geologische Unterricht auf der höheren Stufe der Oberrealschule auf Grund von Exkursionen, Programm des evangel. Gymnasiums A. B. und damit verbundenen Realschule zu Nagyszeben (Hermannstadt) für das Schuljahr 1908/1909. 3–22, Hermannstadt.
9. 1909b: Beiträge zur Geologie der Zibinsebene bei Hermannstadt, Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LVIII. (1908) 42–59, Hermannstadt.
- 10.* 1910: Bericht über die Möglichkeit, in Siebenbürgen Petroleum zu finden, ..., ..., Hermannstadt.
- 11.* [1910–1911 körül] é. n.: Zur Einführung biologischer Übungen in den höheren Klassen unserer Mittelschulen, S–A. a. d. Mittheilungen d. M.–P.–V. ???
12. 1913. Jelentés [az 1911 és 1912 évben végzett geológiai felvételemről], Jelentés az Erdélyi Medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutató munkák eredményeiről, II/1. 153–170, Budapest.
13. 1914a: Studien an den Hochgebirgsseen auf dem Nordgehänge des Fogarascher Gebirges, in: Festschrift zur 37. Versammlung ungarischer Ärzte und Naturforscher in Hermannstadt 1914, Siebenbürgische Verein für Naturwissenschaften, 140–156 (+22 T+5 o.), Hermannstadt. (Magyarul: Tanulmányok a fogarasi hegység északi oldalán levő tavakon, in: Ünnepi munk. a magyar orvosok és természetvizsgálók augusztus 20.–szeptember 2. Nagyszebenben tartandó XXXVII-ik vándorgyűlése alkalmából, Nagyszebeni Természettudományi Egyesület, 131–144 (+22 T+5 o.), Nagyszeben.
14. 1914b: Besprechung von Sawiczki, Beiträge zur Morphologie Siebenbürgens in Ac. Sc. Cracovie Cl. Math. Nat. Sér. A. 1912 mit Abbildung und sieben Karten, Petermanns Mittheilungen, 60/II/Novemberheft. 237–238, Gotha.
- 15.* 1916: Der Vertrag der U. E. G. [Ungarische Erdgasaktiengesellschaft] (M. F. R. [Magyar Földgáz RT]) und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die sächsischen Städte, ..., ..., Hermannstadt.
- 16.* 1921: Der Siebenbürgische Trass (Dacituff) und seine Bedeutung für das Baugewerbe, Herausgegeben von »Mitrasulfer« A. G. in Bukarest Kronstadt. Buchdruckerei Reissenberger, ..., Mediasch. [Megjelent románul és magyarul is.]

17. 1926a: Bisonreste aus dem Diluvium Siebenbürgens, Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXXV–LXXVI. (1925–1926), 121–126, Hermannstadt.
18. 1926b: Rinocerosreste aus dem Diluvium Siebenbürgens, Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXXV–LXXVI. (1925–1926), 127–158, Hermannstadt.
- 19.* 1927: Siebenbürgen Land und Läufe, Siebenbürgen, Sonderheft des Akademischen Turmbunds–Blätter, 7. 127–..., ?Berlin.

[1906–1923 között CSALLNER, Robert és HOREDTE, Hermann társszerzőjeként, legkevesebb 7 középiskolai földrajz-tankönyvet írt, legtöbbje több kiadást is megélt.]

[1896–1927 között legalább 14 beszámolót közölt a Nagyszebeni Természettudományi Múzeum Ásvány–Földtan Gyűjteményéről (lásd: *Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt* megfelelő évfolyamait).]

[* – Otto Phlepsnek a csillaggal jelzett műveit (5 db.) egyelőre nem tudtam azonosítani (Covid 19), ezeket Arnold Müllertől vettem át.]

EGYÉB FELHASZNÁLT IRODALOM

20. ALBRICH, C. 1896: Programm des evang. Gymnasiums A B und der damit verbundenen Realschule, sowie der evangel. Elementarschule A B zu Hermannstadt für das Schuljahr 1895/1896, 265 o. Hermannstadt.
21. CSÍKY G. 1889: A magyar kőolaj- és földgáz kutatások története kezdetektől 1918-ig (II. rész), Földtani kutatás, XXXII/4. 23–39, Budapest.
22. CZEKELIUS, Daniel 1894: Bericht über die am 27. März abgehaltene Generalversammlung, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, XLIII. XXXIII–XXXV, Hermannstadt.
23. ERNST, A. 1898: Die Kohlenwasserstoffquellen Siebenbürgens in Verbindung mit unterirdischen Erdöl-Ansammlungen, Buchdruckerei A. Gust, 15 o. Kronstadt.
24. HAUER, F., STACHE, G. 1863: Geologie Siebenbürgens. Nach der Aufnahmen der K. K. geologischen Reichsanstalt und literarischen Hilfsmitteln, Verein für Siebenbürgische Landeskunde–Wilhelm Braumüller, 636 o. Wien.
25. JICKELI, C. F. 1903: Jahresbericht, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LII. (1902), X–XV, Hermannstadt.
26. MÜLLER, A. 1930: Professor Otto Phleps, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXXIX–LXXX/I. (1929–1930) 1–9, Hermannstadt.
27. NYULAS, F., GERGELIFI, A., MÉSZÁROS, G. [SCHOLZ, B. fordításában] 1810: Der Zugo bey Klein-Saros in Siebenbürgen, Vaterländische Blätter für den österreichischen Kaiserstaat, III/I/VI–VII–VIII. 59–63, 75–77, 82–86, Wien.
28. NYULAS, F., GERGELIFI, A., MESZAROS, Georg [JAQUIN, Nicolaus Joseph közzét.] 1811: Der Zugo bei Klein-Saros in Siebenbürgen, Annalen der Physik, 37/1. 1–33, Leipzig.
29. OEBBEKE, C., BLANCKENHORN, M. 1901: Bericht über die im Herbst 1899 gemeinsam unternommene geologische Rekognoszierungsreise in Siebenbürgen, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, L. 1–42, Hermannstadt.
30. T. ROTH L. 1908: Az erdélyrészi medence geológiai alkotása Zsidve, Felsőbajom és Asszonyfalva környékén, Jelentés az 1907. évi részletes geológiai felvételről, A Magyar Királyi Földtani Intézet évi jelentése 1907-ről, 93–99, Budapest.
31. UNGAR, R. A., NISTOR, N. 1981: Carl Wolff, Kriterion Verlag, 32+30 o. Bukarest.
32. WANEK F. 2005: Az erdélyi földgáz felfedezésének igaz története, Műszaki szemle, 30. (Historia scientarum, 2.), 27–40, Kolozsvár. Kérésre újraközölve: Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és földgáz, 140/8. 1–12, Budapest.
33. WANEK F. 2008: Az Erdélyi-medence földgáztelepeinek és azok felszíni jeleinek ismerete Nyulas Ferenc halálától, az 1908-as (újbóli) felfedezésig, Műszaki szemle, 44. (Historia scientarum, 5.), 1–16, Kolozsvár.
34. WANEK F. 2013: Erdélyi tudománytörténeti évfordulók 2013. szeptember–október (földtan–bányászat), EMT tájékoztató, XXIV/9–10. 3–4, Kolozsvár.
35. *** 1813: Aemtliche Untersuchungen und Aeusserungen über zwey merkwürdige Naturerscheinungen, Medizinische Jahrbücher des kaiserl. königl. Österreichischen Staates, II/I. 51–65. Wien.
36. *** 1894: Vereinsnachrichten, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, XLIII. XIX–XXXII, Hermannstadt.
37. *** 1896: Vereinsnachrichten, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, XLV. XLII–XLIX, Hermannstadt.
38. *** 1927: Vereinsnachrichten, Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, LXXVII. 60–115, Hermannstadt.