

## A ZBORÓI MÉLYFŰRÁSOK SÁROS VÁRMEGYÉBEN.

— A IV. táblával és a 36-ik ábrával. —

Írta: TELEGDY ROTH LAJOS.<sup>1</sup>

Az 1905. év április hónap végén BRUGGER OTTÓ, svájci tőkepénzes úr budapesti megbízottja járt nálam és arra kért fel, hogy a Sáros-megyében Zboró és Szemelnye (Smilnó) községek közt fekvő területet szakszerűen vizsgáljam meg, minthogy ezt a területet neki petróleum-fúrásokra felajánlották. Ezt a kérést annál inkább hajlandó voltam teljesíteni, mert úgy az ÉNy-felé közeleső területet Regettő táján, mint a DK-felé szomszédos — bár kissé távolabbi — zemplénmegyei területek tekintélyes részét már a megelőző években bejártam s így ezen területek geológiai viszonyait ismertem. A mondott év április utolsó napjaiban tehát Zboróra utaztam és a helyszíni bejárás és vizsgálat alapján 1905. évi május 3-án BRUGGER úr részére a következő szakvéleményt adtam:

«Zboró és Szemelnye (Smilnó) községek környékét óharmadkorú (paleogén) rétegek alkotják, akként, hogy e rétegek legfiatalabb tagja, az ú. n. magúrai homokkő, a magasabb hegyhátakat vagy kúpokat képezi. E fiatalabb oligocénkorú vastag homokkő alatt a régibb oligocén *m e n i l i t* vagy régebben PAUL-tól *s m i l n ó i* paláknak nevezett rétegek telepednek, amelyek sötétbarna, bitumenes, szépen vékonyan rétegzett márgapalából állanak és sötétszínű szarukövet szalag- vagy padszerűen magukba zárnak. A *menilit* pala alatt az eocénkorú vörös és kékszínű leveles palás agyag települ, mely a Zborótól K-re déli irányban levonuló és a Rakovec-patakba torkolló árokban feltárva látható. Itt 2·5 km-nyire Zborótól ÉK-nek és alig 1 km-re Szemelnyétől DNy-nak, az országútra épített 6. sz. hídtól É-ra a vörös agyag-rétegek ráncosodottan, de előbb 13—14<sup>h</sup> felé 30—60° a. s valamivel fölebb az árokban az ellenkező irányban (1 - 2<sup>h</sup>) 20° a. délre, tehát antiklinálist képezve, figyelhető meg. A leveles tarka palásagyag közt, vékonyabb padokban betelepelve, kemény, kékesszürke, kalciteres homokkő és homokos pala mutatkozik. Az említett 6. sz. hídtól le D-felé eleinte ÉÉK 5° a., azután 45° a. KÉK (5—4<sup>h</sup>) felé, újból 10° a. 24—1<sup>h</sup> felé. ÉNy-nak 40° a. s ellenkezően 7<sup>h</sup> felé 84° a. dőlnek

<sup>1</sup> Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1912. évi január hónap 3-iki szakülésén.

a rétegek s itt is a vörös és kékes palásagyagba vékony padok alakjában betelepdedve látható a kéke-szürke, finomszemű homokkő. Ahol azután jobban D-re az oldalárok jobb felől a főárokba torkol. alatt rétegek  $40^\circ$ -a DNy-nak, tehát az előbbi dőlésirányokkal szemben, egészen véve megint ellenkezően s így antiklinálist formálva dőlnek. Ha most azt a Galiciában konstatált tényt tartjuk szem előtt, mely szerint földolajra való kutatásuknál, mint eredményt leginkább ígérőket, az eocén vörös agyagrétegeket keresik fel és tekintetbe vesszük azt, hogy a zboró-szemelnyei vörösagyag-rétegek a hasonnemű. Regettőn megjelenő, petroleum-gáz tartalmú rétegek csapásirányába esnek s így ezeknek egyenes folytatását képezik, továbbá Regettőtől ÉNy-nak a szomszédos galiciai területre áttekintünk, hol Regietów — wizni és — niżni környéken nemcsak a vörös agyag-rétegek folytatódnak, hanem a földolajszint is (Skwirtne, Smerekowice, Gorlice) ismeretes: akkor indokoltnak látszik a vázolt zboró-szemelnyei eocén-rétegeknek kutató fúrásokkal való feltárása. E rétegek — mint említém zavarodottak, ráncosodottak, ami mélyreható zavarodottságra enged következtetni, emellett a szóbahozott árokban antiklinális vonal ismételt konstatálható. Ezek alapján a Zboró és Szemelnye közt vonuló árokban ottlétemkor három pontot jelöltem ki, mint megfúrásra érdemeseket, még pedig az egyik pontot a 6-os sz. hídtól É-ra a híd közelében, ahol a jobboldali oldalárok a főárokka egyesül (az árok jobboldalán) a második pontot kb. 400 m-nyire az említett hídtól D-re lefelé (az árok jobb oldalán) és a harmadik pontot az árok déli folytatásában ott, ahol jobb felől az első nagyobb oldalárok betorkol, e torkolattól D-re kb. 100 m-nyire s a szemelnyei 4 sz. kutatási jeltől DNy-ra kb. 80 m-nyire, a patak jobb oldalán. Elsősorban ez utóbbi 3-ik pontot ajánlom azért, mert itt — egészen véve már mélyebb szintben forogván — a földolaj tartalmú rétegek előreláthatóan leghamarább lesznek elérhetők. Az eocén komplexumot Galiciában ott, ahol a vörös- vagy tarkaagyagok erősen ki vannak fejlődve, 500 m-nél vastagabbra becsülik, e rétegek tartalmazzák a Kárpátokban a legfontosabb és leggazdagabb földolaj-szinteket s e szinteket főleg a tarka agyag- és pala-tömegek közé betelepdedt vastagabb homokkőfelek képezik. A zboró-szemelnyei árok eocén rétegei általában meredekebb dölést észleltetnek, azért a fúrásnál legalább is 500-600 m-nyi mélységre kell számítani.»

Ezen véleményem átadásakor BRUGGER úr képviselőjét figyelmeztettem, hogyha az én véleményemen kívül még egy másik szakférfiú véleményét kívánja megtudni, forduljon dr. ZUBER RUDOLF lebergi egyetemi tanár úrhoz, aki a petróleumterületek tanulmányozásával Galiciában, de egyebütt is, így Dél-Amerikában, már évek óta foglalkozik és akit ezen a téren általában szaktekintélynek ismernek. Ez meg is történt és ZUBER tanár BRUGGER úr megbízottja felkérésére Zboróra utazott és ugyanarra az eredményre jutott, mint én; de az általam javasolt 3-dik legdélibb ponttól még 200 m-rel délre ajánlotta a fúrást, az árok jobb oldalán, mert nyilatkozata szerint a tulsó (bal) oldalon gyenge olajnyomokat mutató homokköre bukkant. Minthogy akkoriban e tájt a

felszínen feltárások egyáltalán nem voltak láthatók, ehhez a pozícióhoz én is hozzájárultam.

Az I. sz. fúrás, melynek állami szubvenciója biztosítva volt, 1905 nov. 25-én indult meg az utóbbi ponton, mely pont a 6. sz. hídtól 1·2 km-nyire D-re esik. Úgy ezt (Márta-akna), mint később a II. fúrást (Ottó-akna) SAJÓI DUNKA LÁSZLÓ, magyar eredetű, de Lengyelországba szakadt mérnök, kiváló szakértelemmel — több ízben nagy technikai nehézségek közt — kifogástalanul és lelkiismeretesen vezette és neki köszönöm a két fúrás (IV. tábla) pontosan szerkesztett szelvényeit.

Amint az I. fúrás szelvényéből látható, a fúró vörös agyagon, szürke és tarka palásagyagon, 670 m mélytől kezdve zöld agyagon és palás agyagon hatolt át, mely palás agyagtömeg közé ismételtelen betelepelve, átlag 1—3 m vastag kemény finomszemű homokkőpadok mutatkoztak; 76 m mélységből földi gázok szálltak fel: 260 m-től kezdve egészen a fúrás fenekéig a gázok folytonosan jelentkeztek és 390 m-nél földigáz-kitörés állott be.

A pénzügyminisztérium felhívása folytán 1906 ápr. 8-án hivatalosan Zboróra utaztam, hogy véleményet adjak az iránt, vajjon a fúrás továbbfolytatása indokolt-e, vagy pedig új fúrás indítandó-e meg? A fúrás ekkor 612 m mély volt és eocénkorú szürke bitumenes palásagyagban állott. Az e mélységből elég élénken felszálló, gyengén benzinszagú gázok (első petroleumgázok) folytán és tekintve ezen új terület még ismeretlen rétegek egymásutánját, a fúrásnak azokban a rétegekben való folytatását ajánlottam, amelyekben a fúró akkoriban mozgott.

1906 augusztus hó 12-én újra fel lettem szólítva hivatalosan, hogy a zborói I. sz. mélyfúrás 831 m mélységből származó fúrómintát vizsgáljam meg és mondjak véleményt a fúrás továbbfolytatására nézve. Minthogy ekkor a fúrás vastagabb homokkőben állott (majd 8 m és alatta még 4 m vastagnak mutatkozott a tiszta finomszemű, kemény homokkő), a fúrás továbbfolytatását indokoltnak láttam és — ha lehetséges — 1000—1200 m-ig való folytatását ajánlottam. 840 m mélységben jelentkeztek az első olajnyomok, melyek aztán több ízben ismétlődtek. Az 1175 m mélységben az olajnyomok mellett erős benzingázok voltak észlelhetők, 1200 m-nél azután a fúrás 1900 ápr. 30-án végét érte, amely már a kis átmérőnél fogva sem lett volna tovább folytatható.

Az első fúrás a remélt eredményt nem hozta ugyan meg, de a feltárt olajnyomok és benzingázok alapján kétségtelenül igazolta, hogy e terület Zborónál petróleumtartalmúnak tekintendő. Ennek folytán BRUGGER OTTÓ elhatározta, hogy állami szubvenció nélkül is újabb fúrást kezd. Felkérése folytán 1908 május végén tehát újra Zboróra utaztam, mely alkalommal körülbelül 80 m-nyire az I. fúrástól fölfelé, az általam kijelölt harmadik pont felé, az akkori tavaszi árviztől kimosott feltárást

(területszakadást) láthattam, hol a rétegek dölése szerint konstatálható volt, hogy az I. fúrás kissé túlságosan a fedő felé volt elhelyezve.

E második fúrás megindítására ez alkalommal az 1905. évi szakvéleményben megállapított második a hatos sz. híd-tól kb. 400 m-nyire D-re eső pontot ajánlottam. E ponton a II. fúrást («Ottó-akna») 1908 augusztus 12-én kezdték meg és mindjárt a vörös és zöld (tarka) palásagyagot ütötték meg, mely (a zöld) az I. fúrásnak csak a 670 m mélységben jelentkezett. Az első gyenge olajnyomok e fúrásnál már a 80-ik méterében voltak észlelhetők (az I. fúrásnál csak 840 m mélységtől kezdve) és a gázokkal egyetemben szakadatlanul mutatkoztak.

A 400 m mélységben átfúrt eocén-rétegek — DUNKA mérnök írásbeli értesítése alapján — olyanok voltak, mint a galiciái Potokon. A 430 m-ben gázkitörés állott elő, 450 m és 460 m közt szép olajnyomok és gázok voltak észlelhetők, 467 m-nél vörös és zöldes-szürke meszes agyag volt jelen; 502 m-ben a típusos hieroglifás homokkő vékony betelepédése ismétlődött. Az 513 m mélységben gázokat és olajnyomokat mutató zöld agyagban, 537 m-nél zöld palában gázokkal és szép olajnyomokkal, 552 m-nél gázokat és erősebb petróleumnyomokat észleltető zöld palában mozgott a fúró és itt a fúrás DUNKA mérnök értesítése szerint igen nehezen haladt. Az 590 m mélységben az első lágyabb — de sajnos igen vékony — homokkő jelent meg s vele együtt oly erős petróleumnyomok, amelyek DUNKA mérnököt arra indították, hogy a víz kikanalazása után szivattyúzási kísérletet tegyen. A szivattyúzás azonban — sajnos — csak az erős petróleumnyomokat konstatálhatta. 590—690 m közt foraminiferák, nevezetesen igen sok *Rheophax Mont.* fordult elő. A 622—685 m mélységben formálható szürke meszes és vörös pettyes agyagon hatolt át a fúró, a 690 m-nél, ahol a vékony homokkő-betelepédések ismét mutatkoztak, erős petróleumszagú gázok törtek fel, melyek 740 m-ig szüntelenül tartottak. A rétegek e mélységben DUNKA úr levélbeli értesítése szerint a Gorlice melletti Siary és Sekowánál ismert rétegeknek (Galiciában) felelnek meg. A mikrofauna itt újra megjelent. 810 és 825 m-nél sok aszfalt mutatkozott, a szép olajnyomok és erős gázok pedig az aszfalt fölött és alatt egyaránt megvoltak.

A 860 m mélységben jelent meg először a sós víz és 960 m-nél másodszer. E 100 m-es distanciában sötétebb szürke és vörhenyes (rozsdafoltos) meszes agyag, valamint selyemfényű palásagyag gyéribben betelepedett kemény, vékony homokkővel mutatkozott. 1000 m-en alul a szürke agyag és pala közt szürke sós agyag, itt-ott kemény homokkővel települt; az agyag lefelé mindinkább sósnak bizonyult. Szép olajnyomok és gázok a fúrás végéig voltak észlelhetők. 1100 m-nél a vizet kiszivattyúzták, ami mellett igen szép olajnyomok mutatkoztak. A homokkő-

betelepedések — sajnos, mindig csak vékonyak — még 1100 m mélységben is jelentkeztek.

A fúrás 1110 m mélységig haladt. Ebben a mélységben lett beállítva, de olyan állapotban van, hogy — 1200 m-ig — bármikor folytatható, ami kívánatos is volna, mert e mélységig a petroleumtartót esetleg megüthetik. BRUGGER úr és társai magukban a fúrás továbbfolytatásának költségeit már nem győzték s így meghiúsult BRUGGER



36. ábra. A zborói I. számú mélyfúrás képe a fúrás megkezdésekor, 1905 november havában.

úrnak az a nemes ambíciója, hogy Sáros megyében petroleumpart teremtsen. Hogy e terület tényleg petroleumtartalmú, azt e II. fúrás feltárta — helyenként igen szép — petroleumnyomok, gázok, az aszfalt és talán a sósvíz megjelenése is bizonyítja, csak a vastagabb, lágyabb, durvábszemű homokkő elérése kellene, hogy a kívánt gyakorlati eredménye is meglegyen.

A II. fúrásból kikerült anyag mintáit — BRUGGER úr szíves beleegyezésével — Budapestre a földtani intézetbe hoztam, ahol azokat egyenként átvizsgáltam. E vizsgálatokból kitűnt, hogy valamennyi fúróminta többé-kevésbé mésztartalmú. A tarka (vörös, zöldes, kékes vagy szürke-

színű) márgás agyag közé betelepedett homokkő és pala ismételtén a gyűrődés, a márgás agyag több ízben a esuszamlás nyomait észlelteti. A mélyebben, 672 m-től lefelé feltárt szürke, vörös pettyes meszes agyag rozsdás foltjai limonittá átváltozott pirittól származnak. Aszfaltnyomokat még a 949 m mélységből való vörhenyes-szürke márgás agyagon is figyeltem meg, *hieroglifás* homokkő az 502 és 570 m mélységben mutatkozott. A homokkő kemény, csillámos, kalciteres, világos vagy zöldes szürke, a pala sötétebb- vagy zöldes szürke, vékonypalás (leveles), finom-csillámos és kalciteres vagy mészhártyás, selyemfényű és rendszeren szintén kemény kőzet. Az 1090 m mélységből még szintén vörhenyes-szürke meszes agyag, 1092 m és 1093 m-ből pedig szürke, csillámos, vékonypalás, kemény pala került ki. Ez a legmélyebb fűrópróba, mely a II. sz. fúrás üzemi irodájában el volt téve; 1110 m-ig azután — a selyemnyrajz szerint — betelepített homokkővel ez a pala tartott.

A fenn felsorolt adatokból látható, hogy a II. sz. fúrásnál a vörös és zöld agyagot mindjárt megütötték, míg az I. sz. fúrásnál a zöld agyag csak a 670 m mélységben jelentkezett. Úgyszintén felemlítettem, hogy az első olajnyomok a II. fúrásnál már a 80-dik méterben, az I. fúrásnál csak 840 m-től kezdve voltak észlelhetők. Ebből kitűnik, hogy az I. sz. fúrás az eocén magasabb, a II. sz. az eocén mélyebb rétegek komplexumában haladt úgy, hogy az I. és II. sz. fúrás közt (1 km távolságon belől) vetődési sík húzódik, melynek mentén az I. sz. fúrás rétegei lecsúsztak, a II. sz. fúrásnál pedig az elszakadt mélyebb rétegösszlet feltolatott.

Az átfúrt rétegek anyagában *foraminiferákon* kívül más szerves maradvány nem mutatkozott. A foraminiferák meglehetősen egyformák és a geológiai kor meghatározására döntőknek nem ismerhetők el. A gyakran előforduló *Rheophax*-nem a karbonban kezd fellépni, de tudvalevőleg még a mai nap is él.

Az I. sz. fúrás 1200 m-ig kizárólag az eocén összegyűrt rétegeiben mozgott, a II. sz. fúrás szintén az eocént tárta fel, de meglehet, hogy a mélyebb selyemfényű palák kb. 900 m-től kezdve le a fúrás aljáig, már a felső krétakorba lenyúlnak. Petrografiailag legalább ezek a palák az erdélyi Érchegység felsőkrétakorú paláitól meg nem különböztethetők.

Érdemes lett volna a mélyfúrásokban a hőfokot is mérni. Erre nézve a fúrásokat vezető mérnök figyelmét több ízben felhívtam, de a technikai nehézségeken kívül, — amelyekkel küzdenie kellett, — a mérnök a megfigyelésekre szükséges műszerekkel sem rendelkezett s így sajnos, hazánk legmélyebb két fúrásának hőmérsékleti viszonyairól mit sem tudunk.

# GEOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A KÁRPÁTI HOMOKKÖÖVBEN ZBORÓ VIDÉKÉN.

Írta BERNOULLI WALTER bázeli egyetemi tanársegéd.

— Az V—VI. táblával és a 37. ábrával. —

## Bevezető.

Ezen dolgozat a kárpáthomokköv vizsgálatával foglalkozik Zboró környékén, Sáros megyében. A felvételt SCHMIDT KÁROLY dr. tanár úr megbízásából 1909 őszén végeztem, különös tekintettel a petroleum előfordulására. SCHMIDT úr közölte velem a vidék előzetes bejárásakor nyert eredményeit, a felvételnél kísérelm volt HOTZ WALTER dr. úr is. A felvételi anyag feldolgozását a bázeli egyetem geológiai intézetében végeztem az 1909—1910 és 1910—1911. évek téli félévében. Hálás köszönettel tartozom SCHMIDT KÁROLY dr. bázeli és † UHLIG V. dr. bécsi egyetemi tanár uraknak értékes szóbeli közléseikért, továbbá a bécsi es. kir. földtani intézet igazgatóságának, amiért betekintést engedett a hivatalos felvételek nem publikált térképanyagába.

## I. Geológiai rész.

### A) Általános áttekintés.

A megvizsgált terület Sáros vármegye északi részén a gácsországi határon fekszik, s erdős hegyhátaival (700—900 m a tenger színe felett) a keleti Beszkidék egy részét képezi. Geológiaiilag ezen hegyvidék a kárpáti homokkő (flis) övébe tartozik, amely nyugati Galicián és felső Magyarországon át 100 km szélességben északnyugatról délkelet felé vonul. A Kárpátok ívének külső szegélyét képezve, északon az autochton előhegység miocén rétegeire feltolva fekszik és a Közép-Kárpátokban a Piennin szirtes öv kőzetei határolják. A rétegek vastagsága általában a hegység déli lábától a tető felé növekszik. Felépítésében hatalmas, egyhangú sorozata a homokköveknek, agyagoknak és paláknak vesz részt, amelyek kárpáthomokkő vagy flis néven ismeretesek és a kréta, továbbá a harmadkorú formációkhoz tartoznak. † UHLIG V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lásd Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1883. Bd. 33, továbbá Reisebericht aus Westgalizien. Verh. Geol. Reichsanstalt 1883 és Bemerkungen zur Gliederung karpath. Bildungen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1894. Bd. 44, továbbá az irodalom rovatban 6., 7. és 8. alatt felsorolt műveket.

a homokkőövben végzett beható tanulmányainak főeredményeként az egész övnek hosszirányban, úgy orografiai mint geológiai szempontból különböző két főszelvényre való megoszlását tekinti, ú. m. a szubkárpáti dombos vidék északon = szubbeszkiid homokkőöv és a tulajdonképeni Kárpátok hegyvidéke délen = beszkiid homokkőöv. Az egész hegység víz elválasztója ez utóbbi részben fekszik. Nyugati Galiciában a két terület határa, Myslenice, Tymbark, Grybow és Gorlicén át Dukla felé jut a San és a Strij forrásvidékére, hogy onnan délkelet felé fokozatosan elvesszen (37. ábra). Zboró környéke tehát a déli részre esik, a beszkiid hegyvidékre.

A fentemlített két terület elválasztása mindenekelőtt lerakódásaik fáciesbeli különbségein alapszik. Ezen különbség a kréta- és a harmadkorbelti rétegek kifejlődésében mutatkozik (lásd Lit. G. 878. o.). A régi terciér rétegei az északi zónában mint szeptáriás agyag, menilitpala, krosnoi és ciezkowici homokkő és vörös agyagok vannak kifejlődve. A déli zónában ezeknek magura-homokkő, beloweszei rétegek és vörös agyagok felelnek meg. A felső kréta (ropiankai) rétegek mindkét területen kevés különbséget mutatnak, általában az északi fácies mészben gazdagabb. Alsó kréta a déli övben, nyugati Galiciában és felső Magyarországon ismeretlen. A petroleumtartalmat illetőleg az északi szubbeszkiid-öv képződményei gazdagabbak, mint a déli, Beszkiid hegyvidékéi és pedig a Szubbeszkiid-övben az olajtelepek főleg a terciérben, a Beszkiid-övben ellenben a krétában fekszenek.

UHLIG V.<sup>1</sup> szerint az északról dél felé egymás mellé sorakozó két öv, a Beszkiidék és a Szubbeszkiidék lényegileg egykorú rétegekből állanak: az északi öv a déli alá bukik. Zboró vidéke tehát a legmagasabban fekvő rétegekhez tartozik, amelyek délről észak felé egymásra töltek. A petroleum az északi tömegben (Boryslaw) a miocénben, a középsőben (Gorlice) a régi terciérben és a délben (Ropianka) a krétában van.

### B) Sztratigrafia.

Zboró környéke eocén és oligocén rétegekből van felépítve, amelyek pontos taglalását a magyar-galiciai határterületen főleg UHLIG vezette keresztül. Itt a rétegeket az idősebbtől a fiatalabb felé vezető sorrendben írom le.

1. Az eocént vörös, zöldes és kékes agyagok és márgák hatalmas sorozata alkotja, melyek gyakran vékony palás rétegzést mutatnak és kvarcos, zöldes homokkövekkel (felső hieroglifás rétegek) váltakoznak. Ezen homokkőpadokat gyakran kalciterek járják át, rendes vastagságuk 4—10 cm, a zborói kastélytól nyugatra a patakban 10—12 cm vastag homokkőpad feltárás látható. A patak felső szakaszán, Na-Sibje felé, a homokkőpadok még vastagabbak. A hieroglifás homokköveket magas mésztartalom jellemzi, muszkovit bőven van bennök, általában kemények és kvarcosak, gyakran tömöttek. A felső szintekben ezen csoport néha túlnyomóan vöröses és ibolya színezést mutat, az egyes homokkőbetelepülések mészben gazdagok. A mélyebb szintek-

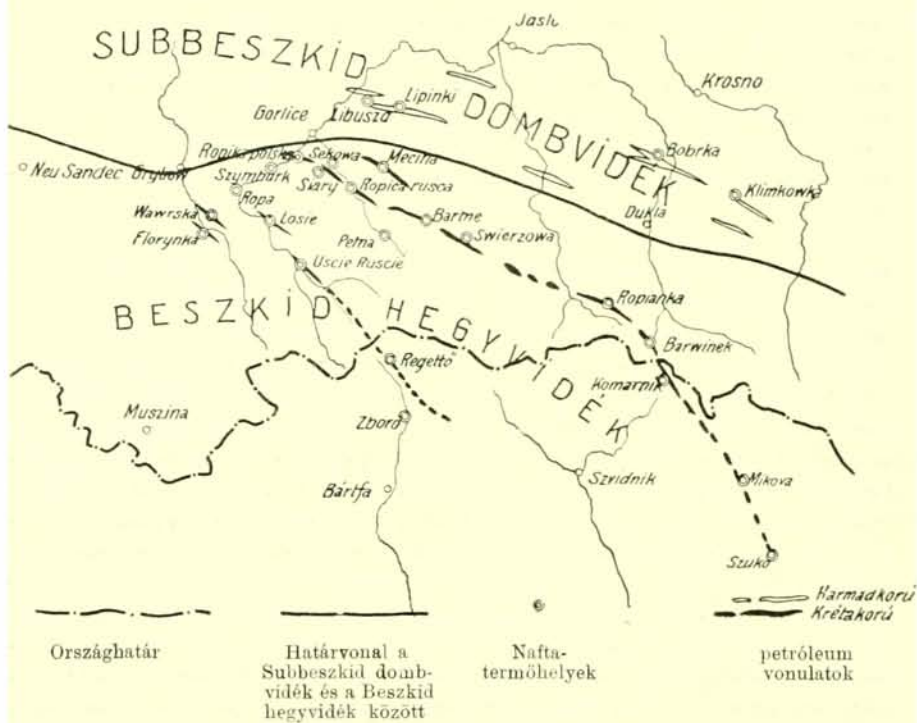
<sup>1</sup> V. ö. SUESS E.: Das Antlitz der Erde, III. k. második fele, 234. o.



ben ellenben főleg kékes és zöldes színű anyagok uralkodnak számos, jól kifejlődött homokkőpad közbetelepüléssel, amelyek a feltárásoknak sajátos szallagos kinézést kölcsönöznek. Ezen utóbb leírt rétegek igen jól feltárva láthatók Szmilnótól keletre a 395-ös magassági pont közelében levő patakban és baloldali hozzáfolyásánál. PAUL C. M. geológiai felvételekor (1 : 75,000-es lapon) mint alsó krétát (ropiankai rétegek) választotta ki (v. ö. a 6. ábrát PAUL fentemlített közleményének 273. oldalán). Bár ezen komplexum petrográfiai összetételét illetően a felső kréta rétegekhez közeledik, nincsen biztos támpont ezen felfogás támogatására: a homokkő közbetelepülések kevésbé vastagok és nem mutatnak olyan határozott hajlított héjas szerkezetet, mint a krétakorbeli rétegekben. Ezért hajlandó vagyok ezen rétegeket az e vidéken található régi terciér legmélyebb szintjébe sorolni. UHLIG is említi (4. p. 400), hogy Zborótól keletre a tarka öv egyes részletei esetleg az inoceramusos rétegeknek (felső kréta) felelhetnek meg, végül azonban mégis ezen rétegeknek a régi terciérbe való tartozása mellett dönt. Bármint legyen is, már most reámutatok ezen helyre, ahol mindenesetre a legmélyebb eocénrétegek a feljebb fekvő tarka agyagok alatt nagyobb területen felszínre bukkannak. Becherő faluban a Jarucha-patak balpartján a tarka eocén agyagok alatt előbb durva-élű, zöldes homokkővek fekszenek 3 m vastagságban feltárva. Meszet nem tartalmaznak és csillámban szegények. Alattuk barnaszínű, törékeny, finom rétegzésű márgák következnek, melyek lefelé, a templom alatti patakhajlásban levő feltárásban, vastagabb padú márgákba mennek át, melyek felettébb jellemző hajlított héjas szerkezetet mutatnak. Feküjüket vízszintesen települt, kemény, tömeges, kb.  $\frac{1}{2}$  m vastag homokkőpadok képezik, melyeket építőkövekül fejtenek. Mélyebb rétegek nincsenek feltárva, a homokkővek teljes vastagságát, melyből csak 4 m látható, nem lehetett megállapítani. A fent mint régi terciér leírt tarka agyagkomplexumon kívül sehol sem lehetett a rétegek hasonló kiképződését kimutatni; ez arra készítet, hogy a fenti homokkőveket és márgákat mélyebb képződményeknek tekintsem. Lehetséges, hogy itt már krétakorú rétegek vannak, de paleontológiai bizonyítéka ezen térképeken és szelvényekben feltüntetett felfogásnak nincs. Ha nem is vagyunk a sztratigráfiai helyzetet illetően pontosan tájékozottak, mégis ki kell emelnünk, hogy csupán csak ezen a helyen ismerünk egy hatalmasabb, némileg porózus homokkőfeltárást, mely ellentétben a tarka agyagok vékony lemezes és üveges homokkőpadjaival, mint olajhordozó inkább kerülhetne szóba.

2. Normális rétegzés mellett a tarka agyagokra a mélyebb oligocén úgynevezett beloveszai rétegei következnek. Ezek többnyire jól rétegzett, piszkoszöldes barna- és szürkészínű lemezes agyagmárgák ibolyaszínű agyaghártyákkal; elmálláskor kis kőbös és oszlopos darabokra esnek szét. Igen gyakran találunk hieroglifás homokkőpad közbetelepüléseket, amelyek egyrészt szabályszerű váltakozásban lépnek fel, másrészt egyes helyeken tekintélyes vastagságot érhetnek el. Ilyen jól kifejlődött homokkővek a beloveszai rétegekben Komlosától északkeletre Pesztrednu horu ig vonuló első dombvonulatban található, továbbá Regettőtől északra. A beloveszai rétegek fokozatosan fejlődnek ki a tarka agyagokból, UHLIG V. felfogása szerint a tarka agyagok

felső horizontjainak faciális átváltozásainak felelnek meg. Mint az ó-terciér rétegeknek egy különleges, faciális átváltozási formáját tekintem egyelőre a Szmilno és Niklova vidékén HAUER és PAUL által leírt szmilnopalákat, amelyek bizonyos tekintetben a szubbeszkid flis menilitpaláinak kovás kiképződésére emlékeztetnek. Ezek vékonypadú, lemezes, fekete palák sorozatát képezik, világossárga és vörössárga színnel elmállva. Kemény, kovás homokkővek váltakoznak velök, oszlopos darabokra esve szét, gyakran fekete tüzkőpadok vannak betelepülve. A szmilnoi palákat a régibb szerzők és ZUBER R. (Lit. 19) sztratigrafiailag



37. ábra. A nafta termőhelyek átnézetes térképe a magyar- és csehszlovák határvideken 1 : 1,000,000 mértékben.

egyenértékűnek tartják a kárpáthomokkőöv északi részének ismert bitumenes menilitpaláival. Az általam megvizsgált területen a típusos menilitpalák nem lépnek föl, ennél fogva nincs is bizonyíték a fentebb említett párhuzamba állítás mellett, mert a szmilnopalák egy helyen sem mutatnak direkt összefüggést a beloveszai rétegekkel. A szmilnopalák sztratigrafiai hovatartozásának kérdését csak a Kreminkától DK-re fekvő terület pontos tanulmányozása alapján lehetne eldönteni. A Kreminkán levő kőfejtőkben a szmilnoi palákat útkavicsolási célokra fejtik.

3. A területünkön levő harmadkori rétegek legfiatalabb tagjaként a felső oligocén magurai homokkő lép föl. Ez általában finomszemű,

mészben gazdag és a normális beloveszai rétegek felső szintjéből úgy fejlődik ki, hogy a márgák közé fokozatosan vékony, finomszemű, lemezes homokkőpadok települnek közé, amelyek fölfelé, tömegesebbé válva a márgapalákat mindinkább elnyomják, annyira, hogy végül a márgás közzételepülések már csak egyes vékony szallagokat alkotnak a vastagpadú vagy palásan lemezes kvarc homokkőpadok között, amelyek mint hatalmas rétegkomplexumok a környező hegyek tetejét képezik. Ezen átmeneti öv igen jól látható feltárva Regettőtől ÉNy-ra a Regetowska mellékpatakjában, a 794 és 763-as magassági pontok között. A beloveszai rétegek felé való átmenet annyira elmosódott, hogy úgyszólván lehetetlennek látszik a két komplexum éles elhatárolása. Új törésben a magurahomokkő világos kékesszürke színű. Elmállva általában barna, Zborótól DNy-ra ellenben jellegzetesen vöröses. A Magurahegy területén a homokköveket meszes kötőanyagú kvarckonglomerátumok közételepülése jellemzi Zborótól DK-re, a Hradtké északi lejtőjén a magurahomokkő egyes részei mint muszkovitos, homokos, porhanyós rétegek vannak kifejlődve növényi maradványokkal és kis szénnyomokkal.

A magyar-galiciai határterület egyes rétegsoportjainak vastagságáról az irodalomban nem találunk adatokat. Zboró környékének részletes vizsgálata sem nyújtott kielégítő adatokat, aminek oka részben az, hogy az egyes komplexumok pontosan megállapítható határ nélkül mennek át egymásba, részben pedig a később leírandó tektonikai zavarok, továbbá az, hogy nincsenek nagyobb, folytatólagosan feltárt profiljaink.

A tarka agyagok vastagságának meghatározására csupán Becherő környéke jöhet tekintetbe, ahol az eocénrétegek a fedőt képező beloveszai palák alatt relative kevésbé zavart településben fekszenek a mélyebb, esetleg krétakorú homokköveken. A VI. tábla V. profilján a feltárt tarka agyagok vastagsága kb. 250 m-re tehető. Körülbelül 300—350 m vastagok lehetnek a beloveszai rétegek, amelyek legkevésbé zavart településben a Suchy Vrch keleti lejtőjén láthatók.

#### (C) Tektonikai rész.

A magyar-galiciai határterület tektonikai felépítése általában véve egyhangú. Északon egy többé-kevésbé egyszerű, ÉNy—DK-i irányú gyűrődés uralkodik, míg délen — különösen a mi területünkön — nagyobb komplikációk lépnek föl, amennyiben itt a gyűrődésekből észak felé irányított áttolódások fejlődnek ki, amelyek továbbá határozott pikkelyes szerkezetet hoznak létre. A mint a felvétel alkalmából kitűnt, ezen zavarok sokkal messzebbmenőek, mint azt korábbi, átnézetesebb vizsgálatok feltűntették. A geológiai térkép (V. tábla) és egy profilsorozat (VI. tábla) kapcsán itt csak Zboró környékének speciális tektonikai viszonyairól fogok beszélni. Figyelmeztetnem kell itt azon körülményre, hogy jó feltárások híján (lásd a sztratigráfiai részt) a kőzetek elhatárolása a geológiai térképen kissé skématikus.

Északnyugatról az általam megvizsgált területen egy keskeny sáv régebbi réteg vonul át. Komlosánál kitágul. Zborónál kb. 4 km széles és Szmilnónál fokozatosan Ny—K-i csapást vesz föl. Amíg a galiciai határon ezen sávban

csupán beloveszai rétegek bukhatnak ki, addig Regettőnél már a mélyebb tarka agyagok is előbukkannak. A geológiai térképünkön belül megkülönböztetjük: 1. az eocénfeltörés határait és 2. annak magvát

1. A feltörés eocén magvának körülhatárolása. A Regetowskától DNy-ra a beloveszai rétegek észak felé dőlnek, ép úgy mint a közvetlen fedőt képező magurahomokkő. Ezen keskeny övben tehát az antiklinális felépítés még világosan kifejezésre jut (VI. tábla, I. és II. profiljai). Az észak felől csatlakozó perchibai lejtőn a magurahomokkő kizárólag csak dél felé dől. A beloveszai rétegek antiklinálisához tehát a magurahomokkőben egy keskeny, hegyes teknő csatlakozik gyengén kifejlődött déli szárnyal és egy laposan emelkedő lappal (kb.  $20^\circ$ ) mint északi szárnyal, amely Jaworynában éri el tetőpontját és észak felé meredek lejtőt képezve, az északkelet felé következő legközelebbi feltörés déli szárnyát képezi. Regettőtől északra, a régi kutatások fölött, eltűnik az északi dőlésű magurahomokkő. Itt meredeken délfelé dülő beloveszai rétegeket látunk, amelyek alá a Paladivka lapos dőlésű magurahomokkövei esnek be (VI. tábla, III. profil). Délkelet felé tehát a beloveszai rétegek mindinkább felvannak tolva a tőlük egy hosszanti törés (feltüntetve a térképen és a profilokon) által elválasztott magurahomokkőre. Ezen tektonikai zavar délkelet felé mindinkább kifejezett áttolásba megy át. A lebukó merev magurahomokkőlap nem megy le nagyobb mélységre, mert Polomanecnél (IV. profil) a Jarucha völgye fölötti kibúvik, hogy azután ismét csak a túloldali völgyoldalon jelenjék meg (a VII. és a következő profilok), ahol a 753 m magas Szmilno Vrch-et képezi. Kezdetben általában délkeleti csapás uralkodik lapos déli dőléssel, ezután a magurahomokkő rétegei majdnem derékszögben ÉK felé hajlanak, ezt az irányt állandó délkeleti dőléssel Jedlinkáig tartják meg. Itt a magurahomokkő csapása ismét délkeleti, ÉD-i csapással keresztül megy az Ondava völgyén és folytatását találja a Kastelik Vrch ben, a déli, illetőleg délkeleti és délnyugati szegélyén a beloveszai rétegekkel való anormalis kontaktustól kísérve. Ezek Komlosától északra észak felé dőlnek és merőlegesen állnak azon pataokban (VI. profil), amely az 535-ös magassági ponttól NyDNy felé folyik. Keleten, az 590-es magassági ponttól észak felé levő pataokban, a dőlés határozottan déli irányú (VIII. profil). Ezen dőlési irány a zavargási vonal mentén sokszor észlelhető a patakok mentén; mindenütt a magurahomokkő laposan a beloveszai rétegek alá bukik. A leírt magurahomokkővet kísérő beloveszai rétegek övében gyakran észlelhető a dőlési irány változása, úgy hogy ezen rétegcsoporton belül kisebb gyűrődéseket kell feltételeznünk, ami a profilokban is kifejezésre jut. Ezeket mint oly jelenségeket fogom föl, amelyek a puhább régibb rétegeknek a rideg magurahomokkőlapra való feltüremlése alkalmából keletkeztek.

Lássuk most a feltörés másik oldalát, azaz a déli szárnyat. A Regetowska mentén ez normálisan DK-i csapással és kb.  $45^\circ$  délnyugati dőléssel mutatkozik. A Suchy Vrch-en úgy a beloveszai rétegek, mint a fedőt képező magurahomokkövek először északdéli csapásúak, azután ÉK-i csapást vesznek föl, hogy azután csak a Pawlovica mentén vegyék föl az ú. n. normális kárpáti csapást. A Pawlovica déli mentén a Rosuczka patak mentén ugyanazt a jelenséget látjuk,

mint az északi szárnyon Polameknél, azaz a magurahomokkó csapása oldalt kitér, a másik parton azonban nem folytatódik egyenesen, hanem folytatását a Hradtkéban kell keresnünk. Azon okokról, melyek erre kényszerítettek, nemsokára még beszélni fogok. A Pawlovica magurahomokkóvére a Kosinek és Pawlovica közötti bevágásban, Sztebnik majortól délre beloveszai rétegek következnek jól feltárva, ismét általában délnyugati dőléssel, azaz anormális kontaktussal a fiatalabb magurahomokkóre feltolva (VI. és VII. profil). A nevezett beloveszai rétegeken ismét egész normálisan egy magurahomokkólap fekszik, amely Sztebniktől nyugatra a Rosuczka völgyét átszeli és állandó délnyugati dölést mutat. Erre délnyugat felé egy második pikkely, azaz beloveszai rétegek áttolt feltörése következik. A Zboró-bártfai völgy és Sztebnik közötti 597-es magassági pontnál levő dombvidék magurahomokkóból áll, amely messze északkelet felé van elerőtőlva a Sztebniktől délnyugatra levő pikkelyen át, ezt tehát harmadik pikkelynek kell felfogni. Ezen előrenyomulás a térképen feltüntetett keresztörés mentén történt, oka a Szmilno Vrh magurahomokkólapjának imént leírt északkeleti kihajlásában van. Ezen keresztörés következtében a Pawlovica folytatása — a Hradsket mint ilyent fogom föl — leszakadt és ÉK felé a Jedlinka—miklovai nagy eocénből irányában kitolatott; míg a sztebniki pikkely egyelőre befödve marad és nem jön felszínre. A térképen pontozott vonallal feltüntetett, Pawlovica és Hradské közötti, a keresztörés mentén eltolt összekötő vonal természetesen nem észlelhető, vázlatosan azonban feltüntettem. A Hradské feltüntetése a térképen szintén csak hozzávetőlegesen történt, mert a hegyen csak kevés feltárás található. Az 597-es magassági pontnál levő maguravonulat a Zboró-bártfai völgyön átvonul, ahol a folyó balpartján egy kőbányában jó feltárás látható; a zborói romon át tovább csap a Jedlinába. Ezen a homokkővön délen (Dobrize) ismét gyűrt beloveszai rétegek fekszenek (VIII. profil), amelyek egy további (negyedik) észak felé áttolt pikkelyhez tartoznak. Vizsgálataimmal nem tudtam eldönteni, hogy a Lisania magurahomokkóve direkt tektonikus összefüggésben van-e a Hradskével vagy sem. Sikerült azonban, a régebbi vizsgálatoktól eltérően, a Lazciki völgyében hatalmas kifejlődésű tarka agyagokat kimutatnom, amelyek a két hegyet egymástól elválasztják.

2. A feltörés eocén magja. A magurahomokkó és beloveszai rétegek határolják komplikált fekvetekben északkelet és délnyugat felé a zborói széles feltörési övet, amelyben főleg a régebbi harmadkor vörös agyagjai bukkannak föl. Ezen vörös agyagokban mai napig olajra történtek kutatások. Ezen eocén tarka agyagok és homokkövek a Galiciából nyomozható feltörésben Regettőtől északnyugatra kb. 1 km távolságban beloveszai rétegek alatt lépnek föl. Regettőtől északra három aknát mélyítettek benne. Ezek közelében egy vízmosásban az eocénrétegek feltárva láthatóak. Az antiklinális északi szárnyán a meredeken dél felé dülő beloveszai rétegek határán a vörös agyagok jól észlelhetően északkelet felé dőlnek. Kevéssel feljebb merőlegesen állnak, lejjebb pedig DK felé dőlnek. Így egy kis melléknyereg adódik ki az antiklinális feltörésen belül (III. profil).

A Regetowska balpartján, a Jaruchába való torkolás előtt, az eocén nagy

ívben messze északra nyúl, amennyiben itt az anormális kontaktus mentén a beloveszai rétegekre felnyomúl (V. tábla). A Jarucha patak jobb partján, azaz a feltörés déli szárnyán, az eocén anyagok csapása a fedőrétegek csapását követi, azaz az agyagok Komlosától nyugatra ÉK-felé csapnak és ÉNy-felé dőlnek, amíg tovább dél felé csapásuk ismét DK-i. Tovább dél felé ismét az eocénben egy új tektonikai elemre bukkanunk, amely egyrészt mint normális fekvő az 597-es m pont magura pikkelyéhez tartozik (v. ö. 8-12. profilokat), másrészt a Hradtkera, illetve a Suchi Vrch-Pawlovica DK-i folytatására feltolva fekszik. A podlazii eocén egyenes folytatását tehát a Hradtké fekvésében kell keresni. A Hradtké magura homokköve és a Jedlina között fekvő eocén komplexumon belül a zborói kastélytól nyugatra levő patakban a rétegek csapása EEK-i déli irányú dőléssel. A zboró-bártfai országúton túl a rétegek közelítőleg ugyanazon irányú csapással mennek át a Na Sibje hágón. Mellégyűrődések ezen keskeny övön belől is észlelhetőek. Valószínűleg ezen zavarral, amely tehát a Hradtkétől ÉNy-i irányban Zborón át a megjelölt módon áthalad, összefüggésben van azon anyagok aberrans ÉK-i csapása, amelyek a zborói temetőtől DNy-ra levő kis patakban vannak föltárva.

Komlosától keletre jó feltárásokat találunk azon mellékpatakban, amely a 352 és 359 m pontok között a Jaruchába torkol. Összesen három ÉNy-DK-i irányú redő ismerhető fel (VIII-ik profil). A rétegek észak felé a beloveszai rétegek alá buknak. Az Olsini patakban a dőlés csak egy helyen észlelhető, itt ÉK-i irányú. A kelet felé következő vízmosásban, a Rakovec patak egy jobboldali mellékágában, a tarka anyagok DK és ÉK felé csapnak, állandó északi dőléssel. Magában a Rakovec patakban több föltárás észlelhető, amelyekben az eocén anyagok erős gyűrődése szépen látható (I. XI. profil). Mindjárt a 6-os számú híd fölött az eocén meredeken DNy felé dől, néhány méterrel északra vízszintesen fekszik, kb. 150 méternyire azonban a dőlés DK-i. További gyűrődések északon a 431-es m pontnál láthatóak. A 474-es m pontnál az eocén a beloveszai rétegek határan ezekkel együtt, dél felé dől. A 6-os számú hídtól néhány méternyire délre a patakban 10—20 cm vastag homokkőpadok állnak majdnem függőlegesen eocén szürke anyagokban. Lejebb a patak keleti oldalán szabálytalanul észak és dél felé dülő vörös anyagok láthatóak homokkövekkel. Úgy, mint egyebütt, itt is a rétegek összevissza vannak gyűrve és törve. A II. fúrástól északra a csapás  $E\ 57^{\circ} K$ -i, a dőlés északi irányú. 200 m-el a II-ik fúrás alatt a rétegek DNy felé dőlnek. Kb. 150 méternyire az I. fúrástól északi irányban a csapás ismét ÉNy-i, a rétegek összevissza gyűrődése mellett. Kb. 50 méternyire az I. fúrás fölött, a Rakovec patak nyugati partján a vörös agyagban levő homokkőpadok dölése  $30-45^{\circ}$  dél felé. Tovább dél felé feltárások híjján nincs több adatom. A Rakovec patak menti rétegek erős gyűrődöttségének ezen demonstrálásával azt igyekszem megmutatni, hogy mily messzemenő mértékben vannak az eocén agyagok a zborói feltörésben tektonikailag megzavarva, úgy, hogy tisztára lehetetlennek látszik ezen a vidéken bizonyos kifejezett antiklinálékat ennyire kevéssé feltárt területen megállapítani és nagyobb távolságokra követni. Így például a Na Vrch Horki mély vízmosásban nagyobb távolságra jól föltárva ÉÉNy-i csapású eocén agyagokat

látunk homokkőpadokkal, amelyeket egyáltalán nem lehet összhangzásba hozni a Rakovec patakban mért föltárásokkal. A települési viszonyok részletesen fel vannak tüntetve a térképen (V. tábla) és a VI. tábla XII. sz. profilján.

Kimutatható, amint azt már fentebb megjegyeztem, hogy az eocén nagy ívben Smilnón át kelet felé hatol, hogy azután Niklovánál, a Kastelik Vrch homokkővet követve, az u. n. normális kárpáti csapásban DK felé hajolják. Jó feltárásokat találunk az Ondava patakban és a jobboldali mellékpatakjaiban (V. tábla). Az ottani rétegek petrográfiai kiképződéséről és sztratigrafiai helyzetéről már korábban beszéltem. Itt is nagyon meg vannak zavarva, amennyiben úgy DNy, mint É, D és K felé dőlnek és itt sem állíthatók fel abszolút biztos tektonikai vezérvonalak. Smilnótól D-re a gyűrött vörös agyagok alatt szmilnopalák lépnek föl (XIII. profil). Ezek itt ívalakú csapással Ny, ÉNy és É felé buknak az eocén alá, másrészt északkeleti szélükön a Kreminka lejtőjén Niklova felé az eocén agyagokra fekszenek és ott délkelet felé csapnak az Ondava patak felé (XII. profil). A Kreminka déli lejtőjén a Smilnopalák alatt magura-homokkő lép fel, vele koncordánsan ÉNy felé dölve (XIII. profil). Sajnálatomra nem tudtam ezen eltérő jelenséget tovább nyomozni, amelytől a vele biztosan összefüggésben levő nagyon jelentékeny tektonikai zavarok és a szmilnopalák sztratigrafiai hozzátartozóságának még mindig nyílt kérdésének megoldását várhatnók. Hátra van még Becherő környéke. Komlosától északra, az anormális kontaktus északi részében, Polamanec és Pod Kozinec között a beloveszai rétegek nagy területére lépünk, amelyek egyrészt a Jaworina, másrészt a Smilno Vrch fekjét képezik. Ezek szabályszerűen 50°-os déli dőlést mutatnak, egy antiklinális déli szárnyát képezve, amely észak felé a zborói nagy feltörésen vonul keresztül. Becherő déli végén a beloveszai rétegek alatt, amelyek itt egy kis másodlagos teknőt képeznek (V. és VI. profil), az eocén bukkan elő; tarka agyagok láthatók feltárva azon patakban, amely az 506-os m ponttól Becherő felé folyik. Ezen eocén DNy-i és K-i irányban szabályszerűen merül a beloveszai rétegek alá, egy kis feltörést képezve. Mészebb ezen eocén feltöréstől É felé kúpalakban a fentebb leírt, talán felső kréta korú rétegek mutatkoznak. Ezen homokkővek észak felé éppen a becherői templom előtt egy zavargással kapcsolatosan találkoznak a beloveszai rétegekkel, amelyek egy gyenge antiklinálist alkotnak, amely Ohnistjeig követhető. A becherői templomtól északkeletre levő Jaruba patakban a beloveszai rétegek északkelet felé dőlnek, a kréta normális fedőjét alkotva. Ohnistjétől nyugatra ellenben a beloveszai rétegek mindenütt gyenge déli dőlést mutatnak, rajtuk normálisan a Jaworina magurahomokkő lapja fekszik (IV. profil). Itt Becherőnél tehát a beloveszai rétegek egy gyengén ívelt nyeret alkotnak, amely egy régibb eocén- és kréta- (?) korú magot enged látni és északi szárnyában zavargást mutat, amelyen a déli rész az északi fölött fel van nyomva.

Az általános tektonikai eredményeket összefoglalva, a következő tűnik ki: A regettő-zborói feltörési öv nem képez egységes nyereg-régiót, hanem inkább É felé a Jaworina, a Smilno Vrch és a Kastelik Vrch fiatalabb magura-homokkőveire látszik áttolva. A feltörés délnyugati széle Zborótól nyugatra erős komplikációkat mutat egymásratolt, DNy-ról ÉK-re nyomott kemény

magurahomokkő pikkelyek alakjában. Egész más módon mutatkozik azonban a nyomó erő hatása az eocén feletti plasztikus agyagjaiban és pedig ezek nem mutatnak tulajdonképeni pikkelyes szerkezetet, hanem mint puhább anyagok a legkülönbözőbb módon össze vannak gyűrve és nyomva. Jedlinkánál és Miklovánál nagy ívben ÉK felé nyomultak, aminek kísérő jelensége Zborótól délre a pikkelyek előnyomulása. A Hradské és a Smilno Vrch közötti nagy kiterjedésű területen kimutatott fekvetbeli zavarok következtében nem lehet az eocénben szabályszerű nyergekről beszélni, amelyek a petróleumot tartalmazó horizontok követésére elegendő támpontot nyújthatnának.

## II. A petróleum termőhelyei.

Majdnem minden kárpáti homokkőnek, az úgynevezett menilitpalának is, jellegzetes kísérő hasznosítható ásványai közé tartozik a petróleum. Általában előfordulása nincs egy bizonyos sztratigrafiai fokra korlátozva, inkább főleg porózus homokkövekben található. Bizonyos horizontokat azonban, mint p. o. a magura homokkővet és az alsó krétát, mint soha olajat nem tartalmazókat jelölhetjük ki. Általában a felső krétában az inoceramusos rétegek, azaz az igazi ropianka- és ropa-rétegek, továbbá a régibb terciérben a vörös agyagok cieckovici rétegeinek porózus, durva, porhanyós padjai és a menilitpala képeznek kitűnő olajszínteket. A petróleum lelőhelyein ninesen egyenletesen eloszolva, hanem előszeretettel követ bizonyos párhuzamos csapású vonalakat, illetve keskeny öveket, gyakran igen nagy távolságokra, ezek az ú. n. olajvonalak. Ezen olajvonalak részben antiklinálisok felső vonalának, részben feltöltött szanti töréseknek és áttolásoknak felelnek meg, melyek az előbbiekből következnek. Itteni vizsgálataimnak célja az, kikutatni, hogy Zboró környékének közetei sztratigrafiai és tektonikai szempontból mennyiben hasonlítanak a környező naftaterületek olajtartalmú rétegeihez, azaz összefüggésben vannak-e velök, hogy ebből támpontokat nyerjünk az előbbiek olajtartalmát illetőleg. Vizsgálataim UHLIG V. (Lit. 4.), POSEWITZ T. (Lit. 16.), WALTER és DUNIKOWSKI (Lit. 10.), ZUBER R. (Lit. 11.), továbbá ENGLER és HÖFER (Lit. 12.) munkálataira támaszkodnak.

Zborótól egyenes folytatásban ÉNy-ra, azaz kb. a rétegek csapásában, a galíciai határon túl, ettől kb. 12 km-re, Zborótól pedig 21 km-re található az Uscie ruskie olaj előfordulása. Ez ugyanazon régibb terciér feltöréshez tartozik, amelyet Zborótól Komlosán és Regettőn át a magyar-galíciai határig követtünk. A vízválasztón túl a beloveszai rétegek alatt analog az ez oldalihoz (VI. tábla, II. profil) ismét tarka agyagok lépnek fel és már Skwirtnenél, azaz a határtól már 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km-re a régibb rétegek feltörése már a krétakorú inoceramusos rétegekig terjed, mely utóbbiak tovább északnyugatra Uskie ruskie-nél a Ropa mindkét partján láthatóak. Az inoceramusos rétegekre a tarka agyagok jönnek, melyekben sok zöld homokkő van és melyek helyenkint a beloveszai rétegek délibb kifejlődésére utalnak. Tektonikailag itt sem ismerhető fel nyereg alakú felépítés, egy UHLIG-tól megrajzolt keresztmetszet (Lit. 4. II. tábla) inkább a Ropa-völgy régibb rétegeinek a Scob fiatalabb magura-



homokköveire való áttolását mutatja. Uscie ruskienál az olaj az inoceramusos (kréta) rétegekből ismeretes, az üzem azonban már régebben megszűnt. Északnyugati folytatásban Losienál meredek ropiankai rétegekben (kréta) 240 m mély aknákat süllyesztettek, kielégítő eredmény nélkül, ami a tetemes rétegzavarok mellett előrelátható is volt. Tovább északnyugat felé Ropánál, Gorlicetől mintegy 10 km-re délnyugatra aknákat mélyítettek petróleumra nagyon megzavart ropiankai rétegekben (kréta). Itt a rétegek majdnem tisztán északi dőlésűek, sok másodlagos gyűrődéssel. Mint további komplikáció itt, úgy mint Losienél, menilitpalák következnek direkt a ropiankai rétegeken, a tarka agyagok fekjét képezve. A Bialának területében is ismeretesek olajkibúvások egy délibb ropiankavonulatból, így p. o. Florynkánál, ahol azonban a kutatásokat ismét beszüntették. Megemlítendő továbbá a wawrczki analog naftafúrás.

A Rópatól északkeletre fekvő vidéken több fontos petróleum-üzem van, amelyek többnyire ÉNy—DK-i irányban csapó ropiankai réteg feltörésekhez vannak kötve, melyek déli folytatását Zborótól északra kell keresnünk. Mindenekelőtt megemlítendő Ropika ruska a Sekowa völgyében, amely Gorlicenél ÉK felől a Ropába ömlik. Az olaj itt szintén krétában van, homokkövekhez van kötve, amelyek palásagyagokkal váltakoznak és antiklinálisan állanak. Az olaj itt főleg 232—395 m. mélységben fordul elő vízzel és nagynyomású gázokkal. Itt már 1877-ben 74, 1881-ben pedig 101 produktív akna és 2 fűrtlyuk volt üzemben. 1896-tól 1906-ig az olajtermelés a Ropika ruskában lassan, de folytonosan csökkent 90696 mm-ról 2261 mm-ra. 1907 márciusában kilenc 210—300 m mély aknából 200 mm nyersolaj termelgetett. Ropianka ruskától északnyugatra 4 km. távolságra fekszenek a Sekowai olajkútak, szintén inoceramusos rétegek által alkotott feltörésben, amelyet délen tarka palák (eocén) fednek. Az aknák 420 m mélységig mennek, az olajat jelentékeny gázomlás és csak kevés víz kíséri. Sekowa 1896-ban 38,988 mm nyersolajat termelt, 1906-ban azonban már csak 1927 mm-át. Most a termelés jelentéktelen. Ugyanezen feltöréshez tartozik a már régóta kiaknázott Siary terület. Az inoceramusos rétegek számos másodlagos gyűrődést és vetődéseket által való megzavarást mutat. A feltörés tektonikai szabálytalanságai egy észak felé áttolt, erősen gyűrt antiklinális által okozatnak. Kis mennyiségű olaj itt WALTER szerint az eocén mélyebb szintjeiben is található. 1874-ben a termelés 10,000 mm nyersolaj volt, 1896-ban még 7917 mm, 1906-ban azonban csak 1959 mm 1907 márciusában 3 aknából 397—453 m mélységből 200 mm petróleumot szivattyuztak és egy 302 m mély fűrtlyuk 50 mm olajat adott. Tovább nyugat felé Szymbark és Ropika polskánál Ropa és Gorlice között a fúrások, melyek az inoceramusos rétegen áthaladtak, nem adtak kielégítő eredményt, habár a szakadékokban földi viasz mutatkozott. Petnánál is, Ropika zuskától kb. 6 km-re délnyugat felé az inoceramusos rétegekben szintén mutatkoztak olajnyomok, a lemélyített aknák ellenben nem adtak kielégítő eredményt. Egy Ropika ruskától észak felé vonuló feltörésben fekszik a 25 km hosszú és 800 m széles Mecina wielkai olajmező, melynek mai termelése egészen jelentéktelen. Az olaj krétakorú rétegekben van, a menilit palák kis mennyiségű földi szurkot szolgáltatnak.

UHLIG (Lit. 4. 195-ik oldal) a Mecina wielkai petroleumot tartalmazó homokkő palákat a mélyebb eocénba sorolja, mert vékonyabb padúak és kevésbé görbültek, mint a valódi inoceramusos rétegek, főleg azonban azért, mert még nem találtak bennök inoceramusokat. A rétegek egymáson fekvő redők következtében nagyon megzavartak.

Hátra van még, hogy a Zborótól keletre és északkeletre levő olajlelőhelyeket röviden felsoroljam. Sáros megyében Zborón kívül még Felső-Komarnikon eszközöltetett mélyfúrás. Felső-Komarnik szorosan a galíciai határ mellett fekszik, Zborótól 30 km-re kelet felé. Az olajat tartalmazó rétegek itt szintén krétakorúak, egyenes délnyugati folytatását képezik a galíciai ropiankai feltörésnek, amelyben egykor jelentékeny petroleumbányászás folyt. Meg kell említenem, hogy a felső-komarniki olajrétegek korát illetőleg a nézetek megoszlanak. Így újabban ADDA<sup>1</sup> azokat még az alsó eocénba sorolja, miután kövületeket bennök még nem találtak, bár a petrográfiai kifejlődésük a valódi krétakorú rétegekével nagyon megegyezik. A «ropiankai rétegek» Felső-Komarniknál mint meszet és sok csillámot tartalmazó hieroglifás homokkövek jelennek meg palás közbetelepülésekkel, csapásuk ÉNy—DK-i, dőlésük általában DNy-i. Településük nagyon meg van zavarva. Az 1899-ben eszközölt mélyfúrás több, 20 m vastag homokkőpad átfúrása után 554 m mélységben homokkőöv fekéjében egy olajos szintet ütött meg. Eleinte a termelés napi 70 hordó volt, később szivattyúzással már csak napi 7 hordó. 1901-ben 635 m mélyben egy második naftahorizontot tártak föl, mely az első három hónapban 413 q olajat adott. 1900-ban a felső-komarniki olajtermelés 314 q-át tett ki (I. horizont), 1901-ben pedig 496 q-át (II. horizont). 1901-ben az üzemet beszüntették, a fúrás 820 m mélységet ért el.

A felső-komarniki feltörési öv északnyugati folytatásában fekszenek a galíciai Barwinekben levő kutatások, ahol 540 m mélyben kevés olajra és igen heves gázkitörésekre ütöttek. A még távolabb ÉNy-ra fekvő Ropiankának már nagyobb ipari jelentősége van. Az olaj itt a hegység nevére elnevezett felső krétakorú ropiankai rétegekben van, melyek itt antiklinális helyzetben vannak. Az első, hamarosan kimerített olajsint itt 70 m mélységben van, a második szint pedig 130 m-re. Ez utóbbiból egy akna eleinte naponta 270 q olajat adott, az olajhozomány azonban rohamosan esökkent. A termelés 1896—1906-ig 4000 és 7000 q között ingadozott, 1906-ban pedig 6953 q-át tett ki. A gáznyomás gyakran igen jelentékeny, a mélyből nagy mennyiségű sósvíz jön fel.

UHLIG vizsgálatai szerint a Siary, Sekova és Ropika ruskai feltörési övet tovább lehet nyomozni délkelet felé Bartnén át (37. ábra). Helyenként csak a régi harmadkori tarka agyagok vannak föltárva, másutt a krétakorú rétegek is előbukkannak. Ez utóbbiak további folytatásukban a már leírt krétakorú ropiankai rétegekhez csatlakoznak, úgy hogy tényleg fennáll egy megszakítás nélküli összeköttetés a technikailag jelentősebb naftaterületek

<sup>1</sup> ADDA K.: Petroleumkutatások érdekében Zemplén és Sáros vármegyékben megtett földtani felvételekről. A m. kir. Földtani Intézet évkönyve, XIII. köt. 1902.

között, amelyek egy ugyanazon vonulathoz tartoznak. Ezen fontos olajvonulat Magyarországra is átterjed, hozzátartozik a már említett komarniki olajelőfordulás és további DK-i folytatásában feküsznek a zemplénmegyei Mikova és szukói olajterületek (l. POSEWITZ). Mikova 15 km-re fekszik Komarniktól délkeleti irányban. Az itt fellépő rétegek a komarniki petroleumrétegek folytatását képezik. Részben tarka palákból állanak hieroglifás homokkőpadocskákkal, ezért ADRA által némi joggal az eocénba soroltatnak; rendkívül gyűröttek és meredeken felvannak állítva. Több, legfeljebb 20 m mély akna kevés olajat adott. A szukói mélyfúrás, főleg szürke palákon hatol keresztül néhány jelentéktelen vastagságú homokkő-közbetelepleléssel. 1056 m mélységben vörös pala következett, amely a fúrás befejeztéig 1070 m-ig tartott. Olajnyomok csak a negyedik méternél voltak észlelhetők, gáznyomok ellenben az egész fúrás alatt mutatkoztak.

Összefoglalva az elmondottakat, kitűnik, hogy Zboró közvetlen és távolabbi környékén, azaz a Beszkidi hegyvidéken ismeretes olajelőfordulások kevés kivétellel a felső krétára szorítkoznak, míg az eocén tarka agyagjai ritkán tartalmaznak olajat, akkor is csak jelentéktelen mennyiségben. Mások a viszonyok az északibb Szubbeszkid dombvidéken, ahol a régibb rétegek már nem bukkannak elő és az olaj legnagyobb része az eocénből vagy az oligocénből származik. A Szubbeszkid paleogén fontosabb olajtelepei Bobrka és Klimkównánál. Dukla és Krosno között, az eocénben (37. ábra), Libusza és Lipinkinél az oligocén-rétegekben vannak.<sup>1</sup> A Beszkidi hegyvidék olajat tartalmazó közetek tektonikus feltöréseknek felelnek meg, melyek különösen kifejezettek Galiciában és melyek délkeleti irányban Sáros- és Zemplénmegyékben folytatódnak. Az egyes olajvonalak közül az északit különösen ki kell emelni, mert benne fekszenek a technikailag legfontosabb Siary, Sekowa, Ropika ruska ropiankai olajterületek. Ez az öv kb. 29 km-re vonul el Zborótól, folytatása Magyarországon Komarnik és Mikovánál van. A Siary—ropiankai vonaltól dé felé csapó krétakorú feltörésekben ellenben nem található nagyobb olajmennyiség. A leghosszabb ilyen vonulat folytatása magyar földön Zboró mellett halad el.

Tektonikai szempontból az említett galíciai, részben olajat tartalmazó feltörések nem képeznek normális antiklinálisokat szépen kifejezett nyergekkel, itt inkább erősen megzavart felgyűrődésekkel van dolgunk, melyek helyenként áttolásokba mennek át. Amennyiben tehát a szomszédos galíciai olajvonulatok tanulmányozásából következtetni lehet azon területekre, melyek Magyarországon tektonikai folytatásukat képezik, ki kell emelnem egyrészt, hogy produktív olajhorizont első sorban a felső krétában várható, kevésbé a fiatalabb, eocén- vagy oligocén-rétegekben; másrészt az északkeleti, ropianka—

<sup>1</sup> Az olajtermelés 1896-ban, illetőleg 1906-ban a következő volt:

Bobrkában	—	92,976 mm,	illetőleg	32,126 mm
Klimbownában	—	880 „	„	145 „
Libuszában	—	13,964 „	„	15,580 „
Lipinkében	—	18,111 „	„	26,471 „

komarnik-mikovai vonal olajban gazdagabbnak látszik, mint délnyugati ropa regettő-zborói vonal.

1905 óta Zborónál mélyfúrásokat végeznek olajra. Az első fúrást 1200 m mélyben 1907-ben fölhagyták, miután csak gázt és olajnyomokat adott. A második fúrás 1909 novemberében 940 m mély volt és szintén nem járt gyakorlati eredménnyel.

1909 októberében SCHMIDT K. tanár az olajterület megtekintésénél arra az eredményre jutott, hogy a viszonyok ott nem olyan egyszerűek, aminőnek azt a szakvélemények feltüntették. Horz W. urat és engem bízott meg az olajelőfordulás részletes geológiai tanulmányozásával. SAJÓI DUNKA W. mérnök úrnak hathatós támogatásáért őszinte köszönettel tartozunk.

Magyar területen, Zborónál, ezen feltörési övben olaj nyomok az eocénben találhatóak. Így Regettőnél, Zborótól északnyugatra régebben három akuát mélyítettek, melyek gázt és olajnyomokat adtak. (VI. tábla, III. profil). Az 1909 végéig Zborótól keletre eszközölt két fúrás eocén-tarka agyagokban és homokkövekben haladt, gáz és olaj csak nyomokban jelentkeztek. Ezen körülmény megerősíti fentebbi azon következtetésünket, hogy területünkön bővebb olajhorizontok csak a krétaformáció homokköveiben várhatóak. A geológiai felvétel kapcsán kiderült, hogy az zborói feltörésben a eocénrétegek rendkívül gyűrődtek és nagy vastagságúak. A fúrások 1200 és 940 m mélységben még nem érték el a krétát. Olajat tartalmazó krétahorizontokat kisebb mélységben kevésbé megzavart területen kell keresnünk, így p. o. Komlosától Ny-ra (VI. tábla, IV. profil) a Suchy Vrch ÉK-i lejtőjén, továbbá a beeberői kis feltörésben (VI. tábla, V. profil), ahol rétegek majdnem nyereg alakú elhelyeződésben találhatóak.

### III. Irodalom.

Zboró környékének geológiai viszonyairól adatok a k. k. geologische Reichsanstalt következő kiadványaiban találhatóak:

1. 1869. FR. v. HAUER: Geologische Übersichtskarte der Österr. Ung. Monarchie. Bl. III. Westkarpathen.

2. 1869. C. M. PAUL: Die geolog. Verhält. d. nörd. Sároser und Zempliner Komitates. Jahrb. der d. k. k. geol. Reichsanstalt. 19. Bd. p. 265. ff.

3. 1883. V. UHLIG: Die Karpathen zwischen Grybow, Gorlice und Bartfeld. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 235. ff.

4. 1884. V. UHLIG: Vorlage der Kartenblätter Pilsno und Cieskowitz, Grybow und Gorlice, Bartfeld und Muszyna. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, pag. 37. ff.

5. 1888. V. UHLIG: Ergebnisse geolog. Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Teil: Die Sandsteine zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 38. Bd. pag. 83. ff.

Az újabb művek közül, melyek az egész kárpáthomokkő-övet felölelik, a következők említendőek föl:

6. 1903. V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien—Leipzig.

7. 1907. V. UHLIG: Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsber. d. k. Akademie der Wiss. Wien. Bd. CXVI.

8. 1908. V. UHLIG: Die karpatische Sandsteinzone und ihr Verhältniß zum sudetischen Karbongebiet. Mitteil. d. geol. Gesellsch. Wien. Bd. I.

9. 1909. R. ZUBER: Contributions à la stratigraphie et tectonique des Karpathes. Kosmos. vol. XXIV. Lemberg.

10. V. UHLIG: Neuere geol. Arbeiten über die galiz. Karpathen. Mitt. d. geol. Gesellsch. Wien. Bd. II.

Ezen művekben, továbbá ZUBER R.: Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. I. rész. 1. füzet. Lemberg 1899. a régibb idevágó művek mind föl vannak említve.

Az északi Kárpátokban levő olaj előfordulására a következő művekben találunk utalást az 5. pont alatti munkán kívül:

11. 1883. H. WALTER und E. v. DUNIKOWSKY: Das Petroleungebiet der galizischen Westkarpathen. Wien.

12. 1897. R. ZUBER: Karte der Petroleungebiete in Galizien, mit Erläuterungen. Lemberg.

13. 1907. POSEWITZ T.: Petroleum és aszfalt Magyarországon. A m. kir. Földt. Int. évk. XV. kötet.

14. 1909. BÖCKH J.: A petroleumra való kutatások állása a magyar szent korona országában. A m. kir. Földt. Int. évk. XVI. kötet.

15. 1909. C. ENGLER u. H. HÖFER: Das Erdöl. Bd. II. Leipzig.

Olajelőfordulásra vonatkozó részletes adatok:

16. 1899. J. NOTH: Petroleumkonzessionen in dem Gebiete zwischen Jaslo und Bartfeld etc. Allg. Öst. Chem. u. Techn. Ztg. 17. évf. Nr. 1. Wien.

17. 1905. U. S.: Petroleumvorkommen Zboró etc. Ibid. 23. évf. 15. sz.

18. 1906. X.: Petroleum in Zboró, Ungarn. Ibidem. 24. évf. 19. sz.

19-21. A Steinölindustrie Einlagsgesellsch. Áldor u. Co. nyomtatott prospektusában: TELEGDY ROTH LAJOS (Budapest, 1905 V. 5.); ZUBER R. (Lemberg, 1905 VI. 24.); és WALTER H. (Krakkó, 1905 V. 20.) szakvéleményei.

Kelt Bázelen, az egyetemi geológiai intézetben az 1911. év február havában.

## HAZÁNKRA VONATKOZÓ KÉT ŐSLÉNYTANI NÉV HELYESBÍTÉSE.

TOULA tanár úr a bécsi cs. kir. földtani intézet 59. (1909. évi) évkönyvében a brassói Fortyogó-hegyről igen érdekes pleisztocén faunát ismertet, amelynek sorában többek között két, újuak tartott állat maradványainak a leírását is adja.<sup>1</sup> Ezt a két állatot TOULA tanár úr *Rhinoceros Kronstaltensis* és *Canis Kronstaltensis* névvel illeti.

Hogy mennyiben újak ezek tényleg, azzal egyelőre még nem foglalkozom, bár mindenesetre különös, hogy minden TOULA-tól felfedezett *rhinoceros* új faj. Addig is, míg alkalmunk lesz ezzel a kérdéssel behatóbban foglalkozhatni, egyelőre arra szorítkozom, hogy TOULA tanár úr elnevezései ellen a magyar tudományos világ képviselőiben tiltakozzam. Erre a tiltakozásra újabb brassói leletek adták meg az impulzust, amelyek részben egy hazafias érzésű brassói német származású honfitársunk: NIEMANDZ VILMOS, részben pedig dr. MOESZ GUSZTÁV és ÉHIK GYULA urak szivessége folytán a budapesti m. kir. állami földtani intézet tulajdonában vannak.

Különösen kiemelendő ezek közül egy remekszép *Rhinoceros*-állkapocs, melyet NIEMANDZ úr 1906-ban ajándékozott intézetünk múzeumának s amelyről TOULA tanár úrnak is van tudomása.

Áttérve már most TOULA tanár úr elnevezéseire, mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy Kronstadt nevű város a Magyar Birodalom területén nincs. Ilyen nevű helyeket ismerek ugyan Csehországban, Németországban (Hessen-Nassau) és Oroszországban s ezeken kívül is lehet még Kronstadt bárhol, csak éppen Magyarországon nincs.

Brassó, ORBÁN BALÁZS szerint<sup>2</sup> a XIII. század elején keletkezett és holott már akkor is németek lakták, Béla király egy adománylevele 1252-ből mégis a «barasui szászok földjéről» (terra saxonum de Barasu) szól. Kétségtelen tehát, hogy Brassó legrégebbi neve Barasu, Brassó vagy Brassovia! A latin Corona-név, melyből a német Kronstadt származott, legelőször 1355-ből való okiratokban fordul elő. Látnivaló, hogy a Kronstadt név, mely a szászoknál részben még ma is használatos, Brassónak csupán utólagosan elnémetesített neve, amelyet a hivatalos magyar helységnévtár nem ismer.

<sup>1</sup> FRANZ TOULA: Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. LIX. Wien, 1909. 375. l.

<sup>2</sup> ORBÁN BALÁZS: A Székelyföld leírása. 6. köt. 204. l. Budapest, 1873.

Tekintettel arra, hogy a rendszertani nomenklatura úgyis latin, ha már a Brassó nevet kerülni akarta TOULA tanár úr, legalább követhette volna derék szászaink példáját, akik közül többen (pl. SCHUR, KIMAKOWICZ.) rendszertani elnevezéseknél többszörösen használják a «coronensis» jelzőt, (pl. *Poa coronensis*, *Potentilla coronensis*, *Pedicularis coronensis*, *Xerophila cereoflava coronensis*, stb). Igaz, hogy a szerzőnek jogában áll «új fajait» tetszése szerint elnevezni, én azonban ebben az esetben, mégis ajánlom, miszerint: feltevé, hogy TOULA tanár úr brassói «fajai» csakugyan megtarthatnák önállóságukat, azoknak a közelebbi rendszertani megjelölése a «Kronstadtensis» jelző helyett «Coronensis»-szel illetessék, mint amely a történeti igazságot, a magyarság szupremáciáját és a rendszertani szokásokat jobban fedi, mint az elnémetesített s Magyarországon hivatalosan el nem ismert Kronstadt név. Hiszem és elvárom, hogy magyar szerző ezt a nevet sohasem fogja használni!

Budapesten, 1912 január hónap 16-án.

Dr. KORMOS TIVADAR.

## ISMERTETÉSEK.

BRUN ALBERT: **Tanulmányok a vulkáni exhalációról. (Recherches sur l'exhalaison volcanique);** negyedrészt, 277 lapon, 34 táblán reprodukált fotografiákkal, 17 ábrával; Genève és Paris 1911.

BRUN ALBERT 10 esztendőn át tanulmányozta a vulkáni területeket: megfigyeléseit 1901-ben kezdte a Stromboli-n és 1910-ben a Kilaueán fejezte be. E megfigyeléseinek s laboratóriumi kísérletei hosszú sorának összefoglalása ez a pompás, közel 300 oldalas, valóban alapvető munka. Miként a szerző mondja, e munka «nem leírás, hanem számadatok és pontos észlelések gyűjteménye»; tehát exakt. S ez adatokból számos érdekes következtetés vonható.

Bevezetéképen BRUN A. felsorolja az 1901-től 1910-ig megjelent vulkanológiai értekezéseit. Majd a vulkáni működéskor észlelt jelenségek definíciója után, a második fejezetben meghatározza, hogy mi is az a vulkán? «A vulkán a föld felületének oly pontja, melynek hőmérséklete — vagy ritmikusan változva, vagy állandóan — igen erősen felülmúlja a közvetlenül szomszédos pontok hőmérsékletét». A vulkán működése három változónak: a hőmérsékletnek, a magmának s a klimának függvénye. A következő fejezetekben a szerző részletesen foglalkozik a hőmérséklet kérdésével. Mindenekelőtt a lávákat alkotó szilikátok olvadáspontjait határozza meg; azután magának a — rendszeren kristályok, amorf üveg és gázok keverékéből álló — lávának tanulmányozásához lát. A bázisos szilikátok: augit, anortit etc. könnyen észlelhető, határozott olvadási pontúak; az olvadási pont beálltaig a kristály eredeti tulajdonságai

észlelhetők. Mikor a hőmérséklet az olvadási pontra hág, az ásvány hirtelen gömbbé válik s szétfolyik az olvasztótégelyben. A savanyú szilikátok: ortoklász, albit már nem viselkednek ily egyszerűen: külön meg kell győződünk, hogy a kristály csakugyan elvesztette-e már kristályos szerkezetét a kérdéses olvadási ponton? Mert gyakran a még kristályos részek mellett már izotrop helyek is észlelhetők. Ez arra vall, hogy a természetes földpátok nem oly homogének, mint ahogy azt az izomorfizmus és Tschermák törvénye megkívánja. Bizonyos ásványoknak (thauyn, disthen, szodalit, meionit, titanit, tremolit, epidot etc.) nincsen is olvadáspontjuk, mert kristályos szerkezetük előbb eltűnik, mint szilikátanyagjuk olvadni kezd. A láva, vagy magma abban a pillanatban, mikor kiömlik, folyékony szilikátok, azaz olvadt üvegek és szilárd apró kristálykákból áll. A láva csak akkor folyik, ha kolloid üveget tartalmaz. A kolloid üvegnek nincs a szó fizikai értelmében használt olvadáspontja; ez oly test, melynek deformálódása, kellő hőmérsékleten, az idő függvénye; s e deformálódás fokozatosan erősebbé válik addig az állapotig, melyet folyékonynak nevezünk. E hőmérsékleti pontot azonban számértékkel kifejezni igen nehéz. Az üveges láva felülete egy bizonyos hőmérsékleten enged a rá ható nyomásoknak, meghajlik, hullámossá azaz fonatossá, kötélszerűvé válik. Az ehhez szükséges temperatura csak igen szűk határok között változik: azért BRUN a lávák olvadási pontjául a fonatok képződéséhez szükséges temperaturát fogadja el.

A következő két fejezetben a különböző szilikát-ásványoknak s különböző vulkánok lavájának kísérleti úton meghatározott olvadási pontjait tünteti fel. Ezeket itt fel nem sorolhatjuk; de felemlítendő, hogy a legkülönbözőbb vulkánok lavájának olvadási pontja 1000° és 1200° között ingadozik. A láva cseppfolyósodását az üveg, vagyis a kolloid szilikátok olvadása határozza meg. Ez olvadási hőmérséklet két határ között van. A felső határ az első megszilárdulás legkönnyebben olvadó ásványának olvadási pontja; ez legtöbbször az augit, 1230° olvadási ponttal. És az alsó határ a kolloid megpuhulásának a hőmérséklete. Az összes kolloid szilikátok nagyjában közelálló olvadási pontúak; tehát a lávák olvadási pontja is közel van egymáshoz. A megolvadás hőmérséklete tökéletesen összeesik a gázok kiszabadulásának, első megjelenésekor észlelt *explosió* hőmérsékletével. Ezután szerző a maximális izogeothermával foglalkozik, mely — helyzetét tekintve — változó: emelkedik és süllyed. Es oly mélyre süllyedhet, hogy a vulkán olyannak tűnhetik fel, mintha a paroxizmus tulajdonságai nem volnának meg. Akkor, ha a lehülés folytán a felület hőmérsékletének maximális pontja már nem különbözik a közvetlen szomszédos pontok hőmérsékletétől, a vulkán kialudtnak tekinthető. E kijelentéssel azonban csinján kell bánni; mert ha módunkban volna a vulkáni régiók geothermikus grádiensét exakte ismerni, talán nagyon elcsodálkoznánk, ha igen magas temperaturát találnánk már a föld csekély mélységében is az ily területeken.

A vulkáni magma tulajdonságait illetőleg BRUN kísérletei alapján aktív és holt közeteket különböztet meg. Az aktív közetek olvadási pontjukon igen erős exhalációt adnak gáz és fehér ködszerű füst alakjában; pl. az obszidiá-



nok, a Vezuv lávája etc. A holt kőzetek megolvadnak, anélkül, hogy hevesebb gázkítörést mutatnának, pl. a gránit, gabbro etc. Az aktiv magmákat közelebb-ről tanulmányozza a szerző s kimutatja, hogy a belőlük kiszabaduló gázok nyomása bőségesen elég arra, hogy a gázok heves explozióval törjenek fel és hogy ez a nyomás a lávát feltolja.

Az exhaláció, mely a lávából az explozió hőmérsékletén kiszabadul, a következő anyagok különböző mennyiségű keveréke:  $N$ ,  $NH_3$ ,  $Cl$ ,  $HCl$ ,  $C$ ,  $HmCn$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $S$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HF$ ,  $SiF_4$ ,  $(H_4N)Cl$ ,  $(H_4N)F$ ,  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $FeCl_2$ ,  $AlCl_3$ ;  $Mn$ ,  $Pb$ ,  $Cu$ ,  $Ti$ ,  $As$  nyomokban;  $B$  ritka; a  $J$  jelenléte kétséges. A legnagyobb mennyiségben észlelt anyagok:  $Cl$ ,  $HCl$ ,  $CO_2$ ,  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $(H_4N)Cl$ ,  $FeCl_2$ . A  $S$ , melynek a vulkáni exhalációkban általában nagy szerepet tulajdonítottak, mindig alárendeltebb a  $Cl$ -nál s a  $CO_2$ -nél. A  $Fe$  a szublimátumban mindig ferro alakjában van jelen. BRUN a föld legkülönbözőbb lávái — köztük hat magyar obszidiánt (Tokaj, Selmec, Tarcál, Bozsva, Olaszliszka, Tolesva) — vizsgálta meg laboratoriumi kísérleteiben s a belőlük kiszabaduló anyagok analiziseit a 76—128. lapon tünteti fel. Ez analizisekből vont általános következtetések a következőkben összegezhetők: A vulkánból kitörő gázok és szublimációs termékek mindig ugyanazok, függetlenek a magma természetétől, a vulkán geográfiai helyzetétől és geológiai korától. E gázok nem tartalmaznak vizet. A  $H$ -t nem tartalmazó magmában is beáll az explozió (Krakatau). Ha a vulkánt a helyszínén tanulmányozzuk: ugyanezeknek a gázoknak és sóknak jelenlétéről győződünk meg. A kráterből kidobott hamuban, rapillikban megtaláljuk a szénhidrogéneket, a chloridokat, a szalmiákat. A fumarolák falán lerakódott sók teljesen azonosak a kráter falán lerakódottakkal, tehát a kráter nem más, mint egy igen nagy dimenziójú fumarola. A nagy fehér bokréta, mely felhőként tör ki a kráterből nagy gomolyokban, teljesen ugyanazokból a sókból — túlnyomólag chloridokból áll — mint a magma szublimátumai és vízmentes. Vagyis mindezek az anyagok teljesen azonosak a lávából a laboratoriumi kísérletek alkalmával az explozió hőmérsékletén nyert anyagokkal. Mikor a magma a kráterből a felszínre jut  $H$ -jét s  $CO_2$ -jének kis részét a magas hőmérséklet folytán már elvesztette. A levegő oxigénjének hatására azonban oxidálódik a még benne levő  $C$  és  $S$ , persze jóval alacsonyabb hőmérsékleten. Ez oxidációnak termékei adják a másodlagos exhalációt. A meleg kráterben a levegővel sokáig érintkező lapillik lassanként teljesen elvesztik  $C$  és  $S$  tartalmukat az oxidáció folytán. Ezt az oxidációt BRUN mesterségesen idézte elő s az oxidáció termékeiként főleg  $CO_2$ -t és  $SO_2$ -t nyert. A lávák tehát  $C$  tartalmúak és redukált állapotban vannak. Ez a  $C$  tartalom is a magmatikus víz ellen vall, mert a szénnek a magas hőmérsékletű ( $1100^\circ$ ) vízgőz hatására a paroxizmusban el kellett volna égnie. BRUN részben szintézis, részben analisis útján sok kísérletet végzett abból a célból, hogy a vulkánok gázainak eredetét kipuhatólja; és arra az eredményre jutott, hogy a gázok az explozió hőmérsékletén négy csoportba tartozó anyagokból keletkeznek: 1. szilicohloridok és fluoridok, 2. szénhidrogének, 3.  $N$  tartalmú vegyületek, 4.  $S$  vegyületek és  $S$  tartalmú szilikátok. Az analizisek bizonyossága szerint a lávák

valóban tartalmaznak *N* vegyületeket és szénhidrogéneket; a szilicochlorid-vegyületek jelenléte direkte nem igazolható, de feltehető, hogy a *Cl* és *F* ezekből az anyagokból (skapolit, wernerit, marialit, friedelit, pirosmalit etc.) származik. A  $Ca_2 SiO_3 Cl_2$ -ből pl. már  $1100^\circ$ -on *Cl* szabadul fel.

A munka következő fejezetei azzal a kérdéssel foglalkoznak, vajjon csakugyan oly nagy szerepe van-e a víznek a vulkáni kitörések alkalmával, mint eddig hittük? Ebből a szempontból is számos vulkánt tanulmányozott. Pl. a Vezuvon végzett részletes megfigyelései és kísérletei arra az eredményre vezettek, hogy a kráter környékén a víztartalmú fumaroláknak, vagy a víz kondenzálódásának semmi nyoma sem észlelhető sem a paroxizmus idején, sem azután; a hamuk és szublimált sók is teljesen vízmentesek. Az erupciók alkalmával gyakran megjelenő lokális eső könnyen megmagyarázható abból, hogy a temperatura lokális csökkenésének hatására a levegő nedvessége kondenzálódik. A Santorin, Stromboli és Etna tanulmányozása is ugyancz bizonyította. A Kanári szigetek vulkánjainak (Pico de Teyde, Timanfaya, Chinyero, Chahorra, Tao, Corona, Guimar) fumarolái vízmenteseknek bizonyultak; csak akkor tartalmaznak vizet, ha a csapadékvízzel keverednek. Jáva vulkánjainak (Semeroe, Brama, Merapi, Papan-dajan, Tjividey, Patocha, Tangkoeban-Praho) részletes tanulmányozása is azt mutatta, hogy a szoros értelemben vett exhalációk, melyek hevesen, explózióval törnek fel a vulkánból, teljesen víz nélkül valók. A kidobott hamu teljesen száraz. Ha az exhaláció okozta fehér felhő a vízgőz kondenzálódásából keletkeznék, hogyan lehetne azt megmagyarázni, hogy a hamu nem nedves? A víztartalmú fumarolák főleg a vulkán periferiáján észlelhetők, hol a talaj hőmérséklete már alacsony:  $80^\circ$ — $300^\circ$ . E fumarolák vizét a talaj csekély mélységében levő talajvíz szolgáltatja. A  $120^\circ$ -os izogeothermánál tovább — a melegebb régió felé — a talajvíz már nem hatol; ebben a zónában található a legtöbb víztartalmú fumarola; innét számuk már csökken, mert a  $120^\circ$ -os zónán belül már csak kevés vízgőz járja át a talajt. A  $340^\circ$ -os zónán belül a talajvíz már egyáltalában nem juthat. A  $340^\circ$ -os zóna s a maximális temperaturájú ponton belül esetleg észlelhető víz csak annak az esőmennyiségnek a következménye, mely közvetlenül e területre hullott, amint ezt BRUN a Kilaueán megfigyelte. A Kilaueán végzett megfigyelések és kísérletek újból igazolták, hogy a vulkán exhalációi teljesen szárazak s hogy ez exhalációk magából az atmoszférából vizet vonnak el; hogy a nagy, felhőszerű fehér bokréta szilárd és víznélküli anyagokból áll. Továbbá, hogy a száraz exhalációk területén a lapillik oxidáció okozta megsárgulása, vagy megvörösödése nem észlelhető; a víztartalmú fumarolák ellenben oxidálnak.

BRUN mindezekből a következő eredményekhez jut, melyek ránk nézve teljesen újak: 1. A paroxizmus — függetlenül az illető vulkán földrajzi helyétől, a magma petrográfiai minőségétől — vízmentes. 2. Az exhalált termékek mindig és mindenütt ugyanazok. E két törvény következménye természetesen, hogy a víz jelenléte a vulkánban már csak másodlagos. 3. A víztartalmú fumarolák másodlagos jelenségek

melyeknek mennyisége a vulkáni területre eső csapadék-vízzel változik. Tehát e fumarolák már az éghajlattól, a vulkán alakjától és a vulkán hőmérsékletétől függenek. Nos ezek szerint a magmatikus víz teóriája megdőlt! A holt kőzetekből bizonyos temperaturán kiszabaduló gázok: a  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2$ ,  $N_2$  és azonfelül nagymennyiségű vízgőz. És e gázok jóval — néhány száz fokkal — alacsonyabb hőmérsékleten szabadulnak fel a kőzetekből, mint az aktív vulkáni magmák gázai.

Végül BRUN még egy pillantást vet a vulkán kihülésére. Amely mértékben csökken a maximális izogeotherma értéke, oly mértékben folyton több és több csapadékvíz hatol le a vulkáni területen a mélység felé. E víz az exhalációnak egyre nagyobb és nagyobb mennyiségét oldja fel, úgy hogy csak az oldhatatlan, vagy igen nehezen oldódó gázok törhetnek már csak ki:  $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ . Ha a víz mennyisége nem elegendő, a  $Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$  kiszabadul, de mivel a levegő a porozus kónuszt átjárja a  $CO$  és  $H_2$  oxidálódik. E mellett a magma is lassanként kevesebbet exhalál a fokozatos lehülés folytán, folyvást több vizet és oxigént abszorbál s e hidratáció révén képződnek a víztartalmú ásványok. Tehát minden vulkáni erupció atmoszféránk oxigénjének és litoszféránk vizének csökkentését, a tengerek sótartalmának növelését okozza.

VENDL ALADÁR dr.

2. LASZ SAMU dr.: **Földrajzi Olvasókönyv. I. rész Magyarország.** (Budapest, LAMPEL R. Kk. R. T. könyvkiadóvállalata kiadása, 1912. Ára 3. kor.).

LASZ SAMU dr., a budapesti I. kerületi állami főgimnázium tanára, az ismert geográfus úttörő munkát végzett a földrajz és a földtan népszerűsítése terén. Több kiváló munkatárs közreműködésével földrajzi olvasókönyvet írt a középiskolák, felsőbb leányiskolák és a polgári fiú- és leánytanodák számára. Ez a földrajzi olvasókönyv előreláthatólag több részből fog állani, s LASZ dr. nagyon bölcsen cselekedett, amikor sorozatos munkájának első részét Magyarország megismertetésével kezdte. Ha a 280 oldalas könyvet összevetjük a németországi hasonló munkákkal, nevezetesen LAMPE FELIX: *Erdkundliches Lesebuch für höhere Lehranstalten* című Halleben megjelent művével, valóban azt kell mondanunk, hogy a magyar munka hasonlíthatatlanul magasabb színvonalon áll a német olvasókönyveknél. A könyvben 36 olvasmány van hazánk alföldjeiről, halom- és hegyvidékeiről. BÁTKY ZSIGMOND, BEZDEK JÓZSEF, HERMAN OTTÓ s RÓNA ZSIGMOND pompásan írt cikkei mellett számos geológiai olvasmányt is találunk a könyvben. Így LÓCZY LAJOS és CHOLNOKY JENŐ a Balatont ismerteti, LACZKÓ DEZSŐ a Bakony hegységet és NOSZKY JENŐ a palóc Olymposzt, ERŐDI KÁLMÁN a Mezőséget írja le vonzóan s értelmesen, maga LASZ SAMU a Magyar Eldorádót és a kősz hazáját, míg PAPP KÁROLY a hirhedt kissármási kutat mutatja be, szép képekkel illusztrálva. Az agrogeológia köréből BALOGH MARGIT dr. a Deliblati homokpusztát és TIMKÓ IMRE az Ecsedi lápot ösmerteti. Boldogult SIEGMETH KÁROLY pedig az Aggteleki barlangot írja le.

Eltéktelve attól, hogy egyik-másik szerző nagyon is tudományosan for-

gatja a tollat — a középiskolai tanulók értelemköréhez képest, — általában a könyv beosztása, az olvasmányok csoportosítása pompásan oldja meg a kitűzött célt: Magyarország földrajzi megismertetését. Mindezekért őszintén köszöntjük a kiváló szerkesztőt: LASZ SAMU tanárt, s csak azt kívánjuk neki, hogy könyve, — az engedélyező hatóság fórumait minél gyorsabban megjárva, — mentül előbb az ifjúság kezébe kerüljön.

**3. TOULA FR. : Paläontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt in Siebenbürgen.** (Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XX. Heft 5. 1911.).

A brassói szász gimnázium gyűjteménye és néhány lelkes brassói gyűjtő már évek óta abban a «megtiszteltetésben» részesül, hogy gyűjteményük anyagát lelőhelyükre és megtartási állapotukra való tekintet nélkül TOULA bécsi főiskolai tanár dolgozza föl. A brassói gyűjtőkre nézve természetesen előnyös az, hogy gyűjtött anyaguk ilyenformán földolgozásra kerül s a tudomány szempontjából sem jöhet számításba az, hogy vajjon a földolgozás során a tudományos cél mellett nincsenek-e a háttérben egyéb célok is, mindaddig, míg az eredmények megütik a tudományos mértéket. Joggal kereshetjük azonban a háttérben rejlő okokat is akkor, ha valamely munka tudományos szempontból nem állja meg a helyét!

A főtebb idézett munkáról pedig ez teljes mértékben állítható. Az ebben leírt brassói és brassóvidéki gresteni növények és állatmaradványok, alsó-rákosi liászammonitesek, zajzoni «Rhynchonella multicarinata» és brassói krétakövéletek, valamint Illyefalváról származó gerincesek földolgozása távolról sem üt meg azt a mértéket, mellyel mai nap a hasonló őslénytani munkákat mérni szoktuk. A bizonytalan meghatározások légiója egymagában joggal azt a gondolatot éreli bennünk, vajjon ilyen anyag egyáltalán érdemes-e a részletes földolgozásra? Mert ha csakugyan ennyi itt a közelebről meg nem határozható alak, akkor nincs értelme tudományos szempontból a részletezésnek, annál kevésbbé, mivel túlnyomó részben rég ismert, közönséges fajokról van szó. Erre az eredményre kell jutnunk, ha nem akarjuk azt föltételezni, hogy a munkában «földolgozott» alakok csak TOULA tanár úrnak voltak közelebről meg nem határozhatóak, míg behatóbb vizsgálat az irodalom teljes fölhasználásával biztosabb, jobb s más eredményeket szolgáltatna.

A TOULA tanár úr munkájában leírt kövéletek egy részének, az alsóliászbeli ammoniteseknek átvizsgálása az utóbbiról győzött meg. Más helyen foglalkozom azokkal az elemi tévedésekkel, melyeket TOULA tanár úr ezeknek «pontos vizsgálata» közben elkövetett. Itt csak újból meg kell állapítanunk azt a tényt, hogy TOULA tanár úr ezt a munkát az irodalom mellőzésével, talán csak reánézéses meghatározások alapján írhatta, mert ennek az «őslénytani közlemény»-nek készítésénél az újabb őslénytani munkákat nem vette tekintetbe, az egyes faunák lelőhelyére vonatkozó magyar irodalomról pedig halvány sejtelmé sincsen. Mindezt talán fölöslegesnek tartotta tekintetbe venni annál is inkább, mivel ezeknek ismeretével a munkájában foglalt részletes leírások

jó része fölöslegessé vált volna, ami viszont a kötet terjedelmét erősen befolyásolta volna! Idegen gyűjtések földolgozása mindenkor csak erős kritika mellett lehetséges. TOULA tanár úr ezt nem gyakorolta, az ő munkakedve egyaránt mindent hasznosnak és fontosnak tart, különösen azért, mert az irodalommal ninesen egészen tisztában. Ma pedig nem lehet már dolgozni, főként hasznosat adni anélkül, mert a régi alapon történő meghatározások ideje lejárt. Ma nem egy-két «vezérkövület» alapján dolgozunk már. TOULA tanár úr munkájában azonban még ezek az elvek az uralkodók. Egyszerű alaktani leírás, az irodalom ismerete nélkül. Természetes, hogy meghatározásai többnyire helytelenek. Részleteznünk éppen azért fölösleges s ezeket is csak azért említettük föl, mivel egyrészt hazai anyag jobb sorsra érdemes földolgozásáról van szó, másrészt pedig, mert TOULA tanár úr brassói szereplése éppen nem mentes az irányzatosságtól! Örömmel vesszük, ha a hazai anyagunk ismertetésében külföldi szakemberek is résztvesznek, mert hiszen nálunk még nagyon sok a teendő ebben az irányban, de tiltakozunk az ellen, hogy valaki selejtes munkákkal ismertesse a magyarországi kovületeket, mert ez a hazai irodalom rovására megy. S hisszük, hogy ezek alapján jövőben a brassói gyűjtők is jobban fontolóra veszik, hogy nagy fáradsággal összegyűjtött anyagukat kinek a kezére bízzák!

VADÁSZ ELEMÉR dr.

4. LOCZKA JÓZSEF, **A nagybányai pyrargyrit chemiai elemzése.** (Annales Mus. nat. Hung. 1911. p. 318—323.)

Szerző a ZIMÁNYI KÁROLY m. nemz. múzeumi ör által mért kristályokból származó anyagot megelemezve, azt a következő összetételűnek találta:

		3Ag <sub>2</sub> S. Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> képletből számított érték
S	17·82%	17·82%
Ag	59·82 %	59·97 %
Cu	0·07 %	—
Fe	0·12 %	—
Sb	22·00 %	22·21 %
As	0·08 %	—
	<hr/> 99·01%	<hr/> 100·00%

5. TOBORFFY GÉZA, **A vaskői diopsidok kristálytani és optikai tekintetben.** (Annales Mus. nat. Hung. 1911. p. 278—282. a VI. táblával.)

Szerző Vaskőről származó zöld kristályokon a következő 16 formát észlelte:

<i>a</i> (100)	<i>ψ</i> (501)	<i>v</i> (221)
<i>b</i> (010)	<i>p</i> ( $\bar{1}01$ )	<i>d</i> (131)
<i>c</i> (001)	<i>z</i> (021)	<i>s</i> ( $\bar{1}11$ )
<i>g</i> (210)	<i>φ</i> (061)	<i>o</i> ( $\bar{2}21$ )
<i>m</i> (110)	<i>μ</i> (111)	<i>λ</i> ( $\bar{3}31$ )
<i>ω</i> (120)		

$$Ha = 30^{\circ}52$$

$$H_0 = 64^{\circ}18 \text{ (cassia olajban } n = 1\cdot6225)$$

$$2Va = 59^{\circ}18'$$

$$\beta = 1\cdot6798.$$

6. ZIMÁNYI KÁROLY, **Újabb adatok a nagybányai pyrargyrit kristálytani ismeretéhez.** (Annales Mus. nat. Hung. 1911. p. 251--262 Öt ábrával.)

Szerző a nagybányai pyrargyriten a következő 17 formát állapította meg, melyek közül a csillaggal jelöltek a pyrargyritre nézve újak:

	BRavais	MILLER		BRavais	MILLER
$\alpha$	(11 $\bar{2}$ 0)	= (10 $\bar{1}$ )	$w$	(31 $\bar{4}$ 5)	= (410)
$m$	(10 $\bar{1}$ 0)	= (2 $\bar{1}$ $\bar{1}$ )	$q$	(41 $\bar{5}$ 6)	= (510)
$r$	(10 $\bar{1}$ 1)	= (100)	$\xi$	(51 $\bar{6}$ 7)	= (610)
$e$	(01 $\bar{1}$ 2)	= (110)	$r$	(12 $\bar{3}$ 5)	= (320)
$p$	(11 $\bar{2}$ 3)	(201)	$\alpha$	(25 $\bar{7}$ 3)	= (42 $\bar{3}$ )
$n$	(41 $\bar{5}$ 3)	(40 $\bar{1}$ )	$\ast O$	(2, 5, $\bar{7}$ , 12)	= (750)
$\ast R$	(52 $\bar{7}$ 3)	= (50 $\bar{2}$ )	$d$	(12 $\bar{3}$ 2)	= (21 $\bar{1}$ )
$v$	(21 $\bar{3}$ 1)	= (20 $\bar{1}$ )	$q$	(16 $\bar{7}$ 1)	= (324)
$y$	(32 $\bar{5}$ 1)	(30 $\bar{2}$ )			

LÖW MÁRTON dr.

# A FÖLDRAJZI TÁRSASÁG ÉS A BÁNYÁSZATI EGYESÜLET FELHIVÁSA.

Hazánk eme két előkelő tudományos egyesülete felhívást bocsát ki a magyar közönséghez. A Magyar Földrajzi Társaság fennállásának 40 éves jubileuma alkalmából Lóczy-alapot létesített fiatal geográfusok támogatására s ennek az alapnak a kiegészítésére gyűjtést indít. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület pedig a magyar bányászat elhunyt négy tagjának: PÉCH ANTAL, KERPELY ANTAL, ZSIGMONDY VILMOS és LITSCHAUER LAJOS *kiváló bányászoknak* mellszobrot óhajjt emelni s erre a célra kéri a magyar szaktársak adományát.

Mindkét felhívást ajánljuk mélyen tisztelt tagtársaink szíves figyelmébe.

1. Magyar Földrajzi Társaság felhívása a következőképp szól:

A Magyar Földrajzi Társaság fennállásának 40 éves jubileuma alkalmából «Lóczy-alapot» létesített földrajzi utazásoknak oly módon való segélyezésére, hogy az alap kamatai 3-4 évenként adassanak ki magyar geográfiai és rokon tudományos kutatások támogatására. Körülbelül 10,000 koronára tehető az az összeg, melynek kamatai e cél elérését lehetővé tennék s ez az összeg talán nem is elérhetetlen, ha figyelembe vesszük, hogy csupán Lóczy tanítványainak száma is meghaladja az 1200-at. Mennyivel nagyobb azoknak száma, akik őt mint világhírű tudóst és embert tisztelik. A tisztelet és hála adójából összegyűlt alap kamatainak fentemlítt célra való felhasználása Lóczy intencióinak leginkább megfelel. Felkérjük ennél fogva mindazokat, kik Lóczy LAJOS tudományos és hazafias érdemeinek jelentőségét átérzik s a földrajzot és a vele rokon tudományokat kedvelik és akik bizonyára figyelemmel kísérik a kutatók útjait és szeretnék, hogy a kulturnépeknek ebben a nemes vetélkedésében a magyar is kivegye a maga részét: járuljanak gyűjtésünkhöz bármily csekély összeggel, hogy a Magyar Földrajzi Társaság első expedíciója mielőbb útnak indulhasson. Az adományok erre a címre küldendők: Magyar Földrajzi Társaság Budapest, VIII. Sándor-utca 8. Aki 100 koronát adományoz, annak nevét az alapítólevélbe külön felvesszük.

Budapest, 1912 április havában. A Magyar Földrajzi Társaság «Lóczy-alap» bizottsága:

CHOLNOKY JENŐ dr. egyetemi tanár, a Magy. Földr. Társ. alelnöke, az Alföldi Bizottság elnöke; DÉCHY MÓRIC dr. a Tud. Akadémia lev. tagja, a Magy. Földr. Társ. alelnöke; HAVASS REZSŐ dr. kir. tanácsos, a Magy. Földr. Társ. alelnöke, a Magy. Földr. Társ. gazdasági szakosztályának elnöke; POMPÉRY ELEMÉR miniszteri tanácsos, a Mérnök- és Építészegylet igazgatója, a Magy. Földr. Társ. vál. tagja; gróf TELEKI PÁL dr. a Magy. Földr. Intézet r.-t elnöke, a Turáni Társaság elnöke, a Magy. Földr.

Társaság főtítkára; THIRING GUSZTÁV dr. egyet. tanár, a Tud. Akadémia lev. tagja, a székesfővárost statiszt. hivatalának igazgatója, a Turista Egylet elnöke, a Magy. Földr. Társ. gazd. sz. o. alelnöke; BÁTKY ZSIGMOND dr. nemz. múzeumi ör, a Magy. Földr. Társaság pénztárosa; HALÁSZ GYULA a Magyar Földrajzi Társaság titkára; KOGUTOWICZ KÁROLY dr. a Magyar Földr. Intézet r.-t. igazgatója, a Magy. Földr. Társ. vál. tagja.

2. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület felhívása és kérelme a következő:

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a múlt év folyamán nagy lelkesedéssel elhatározta, hogy elhunyt nagyjai közül PÉCH ANTAL volt selmeczbányai bányai igazgató, a magyar bányászati szakirodalom és a bányamíveléstörténet úttörőjének, a Bányászati és Kohászati Lapok megalapítójának és első szerkesztő-kiadójának, KERPELY ANTAL volt k. központi vasműigazgatónak, a magyar vasgyártás és magyar vasipar nagynevű s világhírű apostolának, a selmeczbányai bányászati főiskola első magyar vaskohász tanárának, ZSIGMONDY VILMOSnak, a mélyfúrás technikája világhírű bajnokának, az első magyar bányamíveléstan szerzőjének, a bányászati egyesület kezdeményezőjének és LITSCHAUER LAJOS kir. főbányatanácsosnak, a bányamíveléstan, érc- és szénelőkészítés első magyar bányászakadémiai tanárának emlékét, méltó módon az által örökítse meg, hogy mellszobrukat hervadhatlan érdemeik megörökítésére s a magyar bányász- és kohász-mérnöknemzedék buzdítására, ott állítsa fel, hol ők nagy és utattörő munkájukat megkezdették vagy végezték.

Szíves adományát *Budapest IX., Közraktár-utca 26. sz. alá*, földszint kérjük küldeni. Kelt Budapesten, 1912. évi március hóban. Gróf TELEKI GÉZA s. k. elnök; FARBAKY ISTVÁN s. k. ügyvivő alelnök; ANDREICS JÁNOS s. k. alelnök; LÁZÁR ZOLTÁN s. k. alelnök:



SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

---

XLII. BAND.

MAI 1912.

5. HEFT.

---

DIE TIEFBOHRUNGEN AUF PETROLEUM BEI ZBORÓ  
IM KOMITATE SÁROS.

VON L. ROTH v. TELEGD.<sup>1</sup>

— Mit der Tafel IV und der Figur 36. —

Gegen Ende April d. J. 1905 erschien bei mir der Budapester Betraute des Schweizer Kapitalisten, Herrn OTTO BRUGGER und ersuchte mich, das Gebiet zwischen den Ortschaften Zboró und Szemelye (Smilno) im Komitate Sáros fachgemäß zu untersuchen, da dieses Terrain, als zu Schurfb Bohrungen auf Petroleum vielleicht geeignet, empfohlen wurde.

Ich war umso mehr geneigt diese Bitte zu erfüllen, weil ich schon in den vorhergegangenen Jahren Gelegenheit hatte, sowohl das gegen NW nahegelegene Gebiet in der Gegend von Regettő, als auch einen ansehnlichen Teil der nach SO hin benachbarten — obwohl etwas weiter entfernten — Gebiete im Komitate Zemplén zu begehen, demgemäß mir die geologischen Verhältnisse dieser Gegenden bekannt waren. In den letzten Apriltagen des genannten Jahres reiste ich also nach Zboró und gab auf Grund der Begehungen und Untersuchungen an Ort und Stelle am 3. Mai 1905 mein Fachgutachten im nachfolgenden ab.

«Die Umgebung der Gemeinden Zboró und Szemelye (Smilno) wird von alttertiären (paläogenen) Schichten derart gebildet, daß das jüngste Glied dieser Schichten, der sogenannte Magura-Sandstein, die höheren Bergrücken oder Kuppen zusammensetzt. Unter diesem jünger-oligozänen mächtigen Sandstein lagern die Menilit- oder früher von PAUL auch «Smilnoschiefer» genannten Schichten des älteren Oligozäns, welche aus dunkelbraunen, bituminösen, schöndünngeschichteten Mergelschiefeln bestehen und dunkel gefärbten Hornsteinband- oder bankartig in sich schließen. Unter dem Menilitschiefer lagert der eozäne rote und bläuliche, blättrige Schieferton, der in dem östlich von Zboró in südlicher Richtung herabziehenden und in den Rakovec-Bach mündenden Graben aufgeschlossen zu sehen ist.

Hier lassen sich 2·5 km NE-lich von Zboró und auf kaum 1 km SW-licher Entfernung von Szemelye, nördlich der Brücke Nr. 6 der Land-

<sup>1</sup> Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 3. Januar 1912.

straße, die roten Tonschichten gefaltet, vorher aber nach 13—14<sup>h</sup> unter 30—60° und etwas weiter aufwärts im Graben in der entgegengesetzten Richtung (1-2<sup>h</sup>) mit 20° einfallend, also eine Antiklinale bildend, beobachten. Zwischen dem blättrigen bunten Schiefertone, in dünneren Bänken eingelagert, erscheint bläulichgrauer, von Kalzitadern durchsetzter Sandstein und sandiger Schiefer.

Von der erwähnten Brücke Nr. 6 abwärts (südlich) fallen die Schichten anfangs nach NNE mit 5°, dann mit 45° nach ENE (5-4<sup>h</sup>), neuerdings mit 10° nach 24—1<sup>h</sup>, nach NW unter 40° und entgegengesetzt nach 7<sup>h</sup> unter 84° ein und auch hier zeigt sich, dem roten und bläulichen Schiefertone in dünnen Bänken zwischengelagert, der bläulichgraue, feinkörnige Sandstein. Wo dann, weiter bachabwärts (südwärts), der Seitengraben von rechts her in den Hauptgraben mündet, fallen die Schichten unter 40° nach SW, den vorherigen Einfallrichtungen gegenüber also im ganzen genommen wieder entgegengesetzt und so eine Antiklinale bildend ein. Wenn wir uns nun jene in Galizien konstatierte Tatsache vor Augen halten, daß bei Schürfungen auf Erdöl, als ein Resultat zumeist versprechend, die eozänen roten Tonschichten aufgesucht werden und jenen Umstand in Betracht ziehen, daß die Zboró-Szemelnyeer roten Tonschichten in die Streichrichtung der gleichnamigen, bei Regettó erscheinenden, Petroleumgas führenden Schichten fallen und so die direkte Fortsetzung dieser bilden, und wenn wir ferner von Regettó nach NW, auf das benachbarte galizische Gebiet hinüberblicken, wo in der Umgebung von Regietów wyżni und niżni nicht nur die roten Tonschichten fortsetzen, sondern auch der Erdöl-Horizont (bei Skwirtne, Smerekowice, Gorlice) bekannt ist, dann erscheint der Aufschluß der skizzierten Zboró-Szemelnyeer eozänen Schichten mittelst Schurfbohrungen begründet. Diese Schichten sind — wie ich erwähnte — gestört, gefaltet, was auf eine tiefer gehende Schichtstörung schließen läßt und hierbei läßt sich in dem besprochenen Graben eine Antiklinallinie wiederholt konstatieren. Auf Grund dieser Beobachtungen und des hier dargelegten, bezeichnete ich in dem zwischen Zboró und Szemelnye dahinziehenden Graben bei meiner Anwesenheit an Ort und Stelle drei Punkte als zu Bohrungen geeignet, u. zw. den einen Punkt nördlich der Brücke Nr. 6, in der Nähe derselben, wo der rechtsseitige Seitengraben sich mit dem Hauptgraben vereinigt (an der rechten Seite des Grabens), den zweiten Punkt auf cc. 400 m von der erwähnten Brücke südlich nach abwärts (an der rechten Seite des Grabens) und den dritten Punkt in der südlichen Fortsetzung des Grabens dort, wo von rechts her der erste größere Seitengraben in ihn mündet, cc. 100 m südlich von dieser Mündung und von dem Szemelnyeer Freischurfzeichen Nr. 4 in SW-licher Richtung auf cc. 80 m Entfernung, an der rechten Seite des Baches. In erster Linie empfehle ich diesen letzteren 3. Punkt aus dem Grunde, weil, da man sich hier im ganzen genommen schon in einem tieferen Horizont befindet, die erdölführenden Schichten voraussichtlich am raschesten zu erreichen sein werden. Der Eozänkomplex wird in Galizien dort, wo die roten oder bunten Tone stark entwickelt sind, bis auf mehr als 500 m Mächtigkeit geschätzt, diese Schichten enthalten in den Karpathen die wichtigsten und reichsten Erdöl-Horizonte und diese Horizonte werden hauptsäch-

lich durch die den bunten Ton- und Schiefermassen zwischengelagerten mächtigeren Sandsteinlagen gebildet.

Die Eozänschichten des Zboró-Szemelyneer Grabens lassen im allgemeinen ein steileres Einfallen beobachten, darum hat man bei der Bohrung auf mindestens 500—600 m Tiefe zu rechnen.\*

Mündlich machte ich dann den Vertreter des Herrn BRUGGER darauf aufmerksam, daß, wenn er außer meiner Meinung noch diejenige eines anderen Fachmannes zu erfahren wünsche, er sich an den Lemberger Universitätsprofessor, Herrn Dr. RUDOLF ZUBER, wenden möge, der sich mit dem Studium der Petroleumterrains in Galizien, aber auch anderwärts (so in Südamerika) schon seit Jahren befaßt und der auf diesem Gebiete ohne Frage als Fachautorität zu betrachten ist. Professor ZUBER begab sich sodann über Ersuchen des Betrauten Herrn BRUGGERS gleichfalls nach Zboró und kam auf Grund seiner Untersuchungen zu demselben Resultat, wie ich, doch empfahl er die Bohrung von dem von mir proponierten dritten südlichsten Punkt noch um 200 m südlicher an der rechten Seite des Grabens, weil er seiner Äußerung nach an der jenseitigen (linken) Grabenseite auch schwache Ölsuren aufweisenden Sandstein vorgefunden habe. Meinerseits schloß ich mich, da dazumal in dieser Region an der Oberfläche Aufschlüsse überhaupt kaum zu sehen waren, dieser Proposition an.

Die Bohrung Nr. I, deren staatliche Subvention gesichert war, wurde also an diesem letzteren Punkte, der von der Brücke Nr. 6 1·2 km südlich gelegen ist, am 25. November 1905 begonnen. Sowohl diese («Marta-Schacht»), wie später die Bohrung Nr. II («Otto-Schacht») leitete mit vorzüglichem Sachverständnis — unter wiederholt großen technischen Schwierigkeiten — musterhaft und mit Hingabe für die Sache der aus ungarischer Familie stammende, aber in Polen geborene und erzogene Ingenieur LADISLAUS DUNKA DE SAJÓ, dem ich auch die beiliegenden, genau ausgeführten Profile der beiden Bohrungen verdanke.

Wie aus dem Profil der Bohrung Nr. I zu ersehen ist, durchsetzte der Bohrer roten Ton, grauen und bunten Schiefer-ton, von 670 m Tiefe an auch grünen Ton und Schiefer-ton, welcher Schiefer-masse wiederholt zwischengelagert, durchschnittlich 1—3 m starke Bänke eines harten, feinkörnigen Sandsteines sich zeigten. Aus 76 m Tiefe kamen Erdgase herauf. Von 260 m an waren die Gase bis auf den Grund der Bohrung fortwährend vorhanden und bei 390 m erfolgte ein Ausbruch des Erdgases.

Über Aufforderung des Finanzministeriums begab ich mich am 8. April 1906 amtlich nach Zboró, um mein Gutachten darüber abzugeben, ob die weitere Fortsetzung der Bohrung begründet, oder eine neue Bohrung zu beginnen sei? Die Bohrung war damals 612 m tief und befand sich in eozänem grauem, bituminösen Schiefer-ton. Den aus

dieser Tiefe recht lebhaft emporsteigenden Gasen von schwachem Benzingeruch (erste Petroleumgase) zufolge und in Hinsicht darauf, daß die Schichtenfolge in diesem neuen Terrain noch unbekannt war, empfahl ich die Fortsetzung der Bohrung in jenen Schichten, in denen der Bohrer dazumal sich bewegte.

Am 12. August 1906 wurde ich abermals amtlich aufgefordert, die aus der Tiefe von 831 m der Zboróer Tiefbohrung Nr. I stammende Bohrprobe zu untersuchen und meine Meinung über die weitere Fortsetzung der Bohrung abzugeben. Da zu dieser Zeit die Bohrung in mächtigerem Sandstein sich befand (der reine, harte, feinkörnige Sandstein erwies sich bei der weiteren Bohrung 8 m und darunter noch 4 m stark), so erachtete ich die weitere Fortsetzung der Bohrung für begründet und empfahl — wenn die Durchführung möglich — die Vertiefung bis auf 1000–1200 m.

In 840 m Tiefe erschienen die ersten Ölspuren, welche sich dann mehrfach wiederholten. In der Tiefe von 1175 m machten sich nebst den Ölspuren starke Benzingerüche bemerkbar, bei 1200 m erreichte dann die Bohrung am 30. April 1908 ihr Ende, da sie auch bei dem erreichten kleinen Durchmesser nicht hätte weiter fortgesetzt werden können.

Diese erste Bohrung bei Zboró brachte zwar das erhoffte Resultat nicht, bewies aber auf Grund der erschlossenen Ölspuren und Gase unzweifelhaft, daß dieses Terrain bei Zboró als petroleumführendes zu betrachten sei. Demgemäß beschloß Herr OTTO BRÜGGER, auch ohne Staatssubvention eine neue Bohrung zu beginnen. Seinem Ersuchen zufolge reiste ich demnach Ende Mai 1908 neuerdings nach Zboró, bei welcher Gelegenheit ich auf cc. 80 m Entfernung bachaufwärts von Bohrung I einen vom damaligen Frühjahrs-Hochwasser bewirkten Aufschluß (Terrainabriss) sehen konnte, wo sich nach dem Einfallen der Schichten konstatieren ließ, daß der Punkt der Bohrung I etwas zu weit im Hangenden fixiert war.

Zur Inangriffnahme der zweiten Bohrung empfahl ich bei dieser Gelegenheit den in meinem Fachgutachten v. J. 1905 festgesetzten zweiten, von der Brücke Nr. 6 auf cc. 400 m Entfernung nach Süd gelegenen Punkt. An diesem Punkte wurde die Bohrung II («Otto-Schacht») am 12. August 1908 begonnen und hier durchfuhr der Bohrer sogleich den roten und grünen (bunten) Schieferton, welcher (der grüne) bei Bohrung I erst in 670 m Tiefe erschien.

Die ersten schwachen Ölspuren waren bei dieser Bohrung schon im 80. Meter zu beobachten (bei Bohrung I erst von 840 m Tiefe angefangen) und zeigten sich mit Gasen zusammen ununterbrochen. Die in 400 m Tiefe durchbohrten Eozänschichten waren — der brieflichen Mitteilung Ingenieur DUNKAS zufolge — jenen bei Potok in Galizien

entsprechend. Bei 430 m erfolgte ein Gasausbruch. Zwischen 150 m und 460 m waren schöne Ölspuren und Gase beobachtbar, bei 467 m war rötlich- und grünlichgrauer kalkiger Ton vorhanden. Bei 502 m wiederholte sich eine dünne Einlagerung des typischen Hieroglyphen-Sandsteines. Bei 513 m bewegte sich der Bohrer in Gase und Ölspuren zeigendem grünem Ton, bei 537 m in grünem Schiefer mit Gasen und schönen Ölspuren, bei 552 m in Gase und stärkere Petroleumspuren führendem grünem Schiefer und hier ging — nach Mitteilung Ingenieur DUNKAS — die Bohrung sehr schwer vorwärts. Bei 590 m erschien der erste weichere, aber leider sehr dünne Sandstein und mit ihm zugleich so starke Petroleumspuren, daß Ingenieur DUNKAS sich veranlaßt sah, nach Auslöffelung des Wassers einen Pumpversuch vorzunehmen. Dieser Pumpversuch konstatierte aber leider nur die starken Petroleumspuren. Zwischen 590—690 m fanden sich Foraminiferen, namentlich war *Rheophax Mont.* sehr häufig. In der Tiefe von 622—685 m durchfuhr der Bohrer plastischen, grauen, kalkigen und rotgefleckten Ton, bei 690 m, wo sich die dünnen Sandsteineinlagerungen wieder zeigten, drangen starke, Petroleumgeruch verbreitende Gase empor, welche bis 740 m Tiefe unausgesetzt anhielten. Die Schichten in dieser Tiefe entsprechen — nach brieflicher Mitteilung Herrn DUNKAS — den bei Siary und Sekowa nächst Gorlice in Galizien bekannten Schichten. Die Mikrofauna erschien hier neuerdings. Bei 810 m und 825 m zeigte sich viel Asphalt, schöne Ölspuren und starke Gase aber waren sowohl über, als unter dem Asphalt vorhanden. Bei 860 m erschien zum erstenmale Salzwasser, das sich bei 960 m wiederholte. In dieser Distanz von 100 m zeigte sich mehr dunkelgrauer und rötlicher (rostfleckiger) kalkiger Ton, sowie seidenglänzender Schieferton mit seltener zwischengelagertem hartem, dünnem Sandstein. Unterhalb 1000 m lagerte zwischen dem grauen Ton und Schiefer grauer, salziger Ton hie und da mit dünnem, hartem Sandstein; der Ton erwies sich nach abwärts als immer salziger. Schöne Ölspuren und Gase waren bis zu Ende der Bohrung zu beobachten. Bei 1100 m wurde das Wasser ausgepumpt, wobei sich sehr schöne Ölspuren zeigten. Die Sandsteineinlagerungen — leider immer nur dünn — erschienen auch noch in 1100 m Tiefe. Die Bohrung drang bis zur Tiefe von 1110 m vor. In dieser Tiefe wurde sie eingestellt, befindet sich aber in solchem Stande, daß sie wann immer — bis 1200 m — fortgesetzt werden kann, was auch wünschenswert wäre, da bis zu dieser Tiefe das ausbeutbare Petroleum eventuell schon erbohrt werden kann. Herr BRUGGER und seine Freunde konnten für sich allein die Kosten der weiteren Fortsetzung der Bohrung nicht mehr bestreiten und so realisierte sich die edle Ambition H. BRUGGERS, im Komitate Sáros eine Petroleumindustrie zu schaffen, nicht.

Daß dieses Terrain tatsächlich ein petroleumführendes ist, das beweist das Auftreten der stellenweise sehr schönen Petroleumspuren, der Gase, des Asfaltes und wohl auch des Salzwassers, welche Vorkommnisse diese II. Bohrung erschloß. Es wäre nur nötig, daß auch der mächtigere, weichere, mehr grobkörnige Sandstein erreicht werde, damit auch das erwünschte praktische Resultat sich ergebe.

Die aus der Bohrung II herstammenden Materialproben brachte ich — mit zuvorkommender Zustimmung Herrn BRUGGERS — nach Buda-



Fig. 36. Ansicht der Bohrung No I, November 1905.

pest in die geologische Anstalt, wo ich dieselben der Reihe nach einzeln einer Untersuchung unterzog. Aus diesen Untersuchungen ging hervor, daß sämtliche Bohrproben mehr-weniger kalkhältig sind. Der dem bunten (roten, grünlichen, bläulichen oder grauen) mergeligen Ton zwischen-gelagerte Sandstein und Schiefer läßt wiederholt die Spuren der Fal-tung (Schichtbiegung und Krümmung), der mergelige Ton mehrfach die Spuren der Rutschung (Gleitung) beobachten. Die rostbraunen Flecken des tiefer, von 672 m abwärts, aufgeschlossenen grauen, rotgefleckten, kalkigen Tones stammen von zu Limonit umgewandeltem Pyrit her. Asfaltspuren beobachtete ich auch an dem rötlichgrauen mergeligen Ton

aus 949 m Tiefe. Hieroglyphen-Sandstein zeigte sich in 502 und 570 m Tiefe. Der Sandstein ist hart, glimmerig, von Kalzitadern durchzogen, licht- oder grünlichgrau, der Schiefer dunkler- oder grünlichgrau, dünn-schieferig (blättrig), feinglimmerig und von feinen Kalzitadern oder Kalkhäutchen durchsetzt, seidenglänzend und gewöhnlich gleichfalls ein hartes, festes Gestein. Aus der Tiefe von 1090 m ging ebenfalls noch rötlichgrauer, kalkiger Ton hervor, bei 1092 und 1093 m aber erschien grauer, glimmeriger, dünn-schieferiger, harter Schiefer. Es ist dies die tiefste Bohrprobe, welche ich in der Betriebskanzlei bei Bohrung II vorfand, bis 1110 m Tiefe hielt dann — nach der Profilzeichnung — mit eingelagertem Sandstein dieser Schiefer an.

Aus den oben angeführten Daten ist ersichtlich, daß bei Bohrung II der rote und grüne Ton sogleich angefahren wurde, während bei Bohrung I der grüne Ton erst in 670 m Tiefe erschien. Ebenso erwähnte ich, daß die ersten Ölspuren bei Bohrung II schon im 80. Meter, bei Bohrung I erst von 840 m an zu beobachten waren. Hieraus geht hervor, daß die Bohrung I im höheren, Bohrung II im tieferen Schichtkomplex des Eozäns sich bewegte, so daß zwischen Bohrung I und II (innerhalb der Entfernung von 1 km) eine Verwerfungskluft sich hindurchzieht, längs welcher die Schichten bei Bohrung I abrutschten, bei Bohrung II aber die abgerissene tiefere Schichtpartie hinaufgeschoben wurde.

In dem Material der durchbohrten Schichten fanden sich außer Foraminiferen keine anderweitigen organischen Reste. Die Foraminiferen bieten wenig Abwechslung und sind bei Fixierung des geologischen Alters als entscheidend wohl nicht zu betrachten. Das häufig sich findende Genus *Rhynchonella* beispielsweise beginnt im Karbon aufzutreten, lebt aber bekanntlich auch heute noch. Die Bohrung I bewegte sich bis 1200 m Tiefe ausschließlich in den gefalteten Schichten des Eozäns, Bohrung II erschloß gleichfalls das Eozän, es mag aber sein, daß die tieferen seidenglänzenden Schiefer ungefähr von 900 m Tiefe an bis an den Grund der Bohrung bereits in die obere Kreidezeit hinabreichen, petrographisch wenigstens lassen sich diese Schiefer von den oberkreidatischen Schiefen des siebenbürgischen Erzgebirges nicht unterscheiden. Von Interesse wäre die Durchführung der Temperaturmessungen bei diesen Tiefbohrungen gewesen. Hierauf lenkte ich zwar die Aufmerksamkeit des leitenden Ingenieurs, doch außer den technischen Schwierigkeiten, mit denen er zu kämpfen hatte, standen ihm auch die zur Bewerkstelligung dieser Beobachtungen nötigen Apparate nicht zur Verfügung, und so sind wir über die Temperaturverhältnisse dieser beiden, bisher tiefsten Bohrungen Ungarns leider nicht orientiert.

---

# GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER KARPATISCHEN SANDSTEINZONE BEI ZBORO, NORDUNGARN.

VON DR. WALTHER BERNOULLI AUS BASEL.

— Mit d. Tafeln V, VI, und Fig. 37. —

## Einleitung.

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit dem geologischen Aufbau der karpathischen Sandsteinzone in der Umgebung von Zboro im Komitate Sáros, Oberungarn. Die Aufnahmen im Felde wurden auf Veranlassung von Herrn Prof. C. SCHMIDT im Spätherbst 1909 ausgeführt, speziell im Hinblick auf das Vorkommen von Erdöl. Prof. C. SCHMIDT teilte mir die Resultate seiner vorläufigen Besichtigung des Gebietes mit und bei den Aufnahmen selbst begleitete mich Herr Dr. W. Horz.

Die Ausarbeitung wurde in den Wintersemestern 1909/10 und 1910/11 im geologischen Institut der Universität Basel ausgeführt. Für wertvolle mündliche Ratschläge bin ich den Herren Prof. Dr. C. SCHMIDT Basel und Prof. Dr. V. UHLIG Wien verbunden; in dankenswerter Weise gewährte die Direktion der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien Einblick in das ungedruckte Kartenmaterial der offiziellen geologischen Aufnahme.

## I. Literatur.

Angaben über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Zboro finden sich in folgenden Berichten der Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt:

- 1) 1869. FR. v. HAUER: Geologische Übersichtskarte d. Ost.-Ungar. Monarchie, Bl. III. Westkarpathen.
- 2) 1869. C. M. PAUL: Die geolog. Verhältnisse des nördl. Sároser und Zempléner Komitates. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 19. Band. pag. 265 ff.
- 3) 1883. V. UHLIG: Die Karpathen zwischen Grybow, Gorlice und Bartfeld. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt. pag. 235 ff.
- 4) 1884. V. UHLIG: Vorlage der Kartenblätter Pilsno und Cieskowice, Grybow und Gorlice, Bartfeld und Musznja. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, pag. 37 ff.
- 5) 1888. V. UHLIG: Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Teil: Die Sandsteine zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 38. Bd. pag. 83 ff.



Von neueren Arbeiten, die das Gesamtgebiet der karpathischen Sandsteinzone umfassen und vornehmlich verwertet wurden, seien genannt:

- 6) 1903. V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien-Leipzig.
- 7) 1907. V. UHLIG: Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsber. der k. Akad. der. Wiss. Wien. Bd. CXVI.
- 8) 1908. V. UHLIG: Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Karbongebiet. Mitteil. der geolog. Gesellschaft Wien Bd. I.
- 9) 1909. R. ZUBER: Contributions à la stratigraphie et tectonique des Karpathes. Kosmos. Bd. XXXIV, Lemberg.
- 10) 1909. V. UHLIG: Neuere Geologische Arbeiten über die galizischen Karpathen. (Besprechung.) Mitteil. d. Geol. Gesellsch. Wien. Bd. II.

In diesen Schriften, sowie namentlich in R. ZUBER: Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen, Teil I, Heft 1. Lemberg 1899 finden sich die älteren einschlägigen Arbeiten vollständig zitiert.

Mitteilungen über das Auftreten von Erdöl im Gesamtgebiet der Nordkarpathen sind außer in Lit. 5 vorhanden in:

- 11) 1883. H. WALTER u. E. v. DUNIKOWSKY: Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen. Wien.
- 12) 1897. R. ZUBER: Karte der Petroleumgebiete in Galizien, mit Erläuterungen. Lemberg.
- 13) 1907. TH. POSEWITZ: Petroleum und Asphalt in Ungarn. Mitteil. aus d. Jahrb. der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt, Schlußheft Ed. 15, pag. 293—296.
- 14) 1909. J. v. BÖCKH: Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der ungar. heiligen Krone. Mitteil. aus dem Jahrb. der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt. Bd. 16. pag. 519—521.
- 15) 1909. C. ENGLER u. H. HÖFER: Das Erdöl. Bd. II. Leipzig.

Spezielle Angaben über das Erdölvorkommen von Zboro sind enthalten in:

- 16) 1899. J. NOTH: Petroleumkonzessionen in dem Gebiete zwischen Jaslo u. Bartfeld etc. Allg. Österr. Chem.- u. Techniker-Zeitung. 17. Jahrg. Nr. 1 Wien.
- 17) 1905. U. S.: Petroleumvorkommen Zboro, Kom. Sáros Ungarn. Allg. Österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung 23. Jahrgang, Nr. 15, Wien.
- 18) 1906. X.: Petroleum in Zboro Ungarn. Allgem. Österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung. 24. Jahrg. Nr. 19 Wien.
- 19) Gedruckter Prospekt der Steinöl-Industrie Einlagsgesellschaft ÁLDOR & Co.: L. ROTH v. TELEGD: Fachgutachten über das zwischen den Gemeinden Zboro und Smilno gelegene Terrain vom Gesichtspunkte der Bohrungen auf Erdöl. Budapest 5. V. 1905.

- 20) R. ZUBER: Gutachten über das Erdölgebiet Zboro - Smilno. Lemberg. 24. VI. 1905.  
 21) H. WALTER: Gutachten über Naphta-Terrain bei Zboro in Ungarn. Krakau. 20. IV. 1905.

## II. Geologie.

### A) Allgemeines.

(Vergl. Tekton. Kartenskizzen in Lit. 6 u. 7.)

Das untersuchte Gebiet, im Norden des ungarischen Komitates Sáros an der galizischen Grenze gelegen, bildet mit seinen bewaldeten Bergrücken (700—900 m ü. M.) einen Teil der Ostbeskiden. Geologisch liegt dieses Bergland in der karpathischen Sandstein (= Flysch)-Zone, welche sich durch Westgalizien und Oberungarn in einer Breite von 100 km von NW nach SE hinzieht.

Die Flyschzone, den äußeren Saum des Karpathenbogens bildend, liegt im Norden überschoben den miozänen Schichten des autochthonen Vorlandes auf und wird in den mittleren Karpathen im Süden begrenzt von den Gesteinen der pieninischen Klippenzone. Ihr Gelände nimmt im allgemeinen vom Nordfuß des Gebirges nach dem Innenrande an Höhe zu. Es besteht in seinem Aufbau durchweg aus einer mächtigen, einförmigen Folge von Sandsteinen, Tonen u. Schiefeln, die als Karpathensandsteine oder Flysch bekannt sind, und der Kreide- und der Tertiärformation angehören.

Als ein Hauptergebnis seiner eingehenden Studien in der Sandsteinzone betrachtet V. UHLIG (vergl. bes. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, Bd. 1883, Bd. 33. Reisebericht aus Westgalizien Verh. Geol. Reichsanstalt 1883 und Bemerkungen zur Gliederung karpathischer Bildungen, Jahrb. k. k. Geolog. Reichsanstalt Wien, Bd. 44. 1894, ferner Lit. 6. 7 u. 8) die Teilung der ganzen Zone nach ihrer Längserstreckung in orographischer wie in geologischer Hinsicht in zwei verschiedene Hauptabschnitte: das vor- oder subkarpathische Hügelland = subbeskidische Sandsteinzone im Norden und das eigentliche karpathische Bergland = beskidische Sandsteinzone im Süden. In letzterer liegt die Wasserscheide des ganzen Gebirges. In Westgalizien verläuft die Grenze beider Gebiete über Myslenice, Tymbark, Grybow, Gorlice nach Dukla in das Quellgebiet des San und Stryi, um weiter nach SE allmählich zu verschwinden. (Vergl. Fig. 37.) Die Umgebung von Zboro fällt also in den südlichen Abschnitt, in das beskidische Bergland.

Die Unterscheidung der beiden obgenannten Gebiete gründet sich vor allem auf die Faziesdifferenz ihrer Ablagerungen. Diese Differenz zeigt sich in der Entwicklung gewisser Schichtgruppen der Kreide und des Tertiärs. (Vergl. Lit. 6. pag. 878 ff.) Die Schichtserien des Alttertiärs sind in der Nordzone entwickelt als: Septarienton, Menilitschiefer, Krosno- und Cieskowicer Sandsteine und rote Tone. In der Südzone entsprechen denselben:

Magurasandstein, Beloweszschichten und rote Tone. Die Oberkreide (Ropiankaschichten) zeigt in beiden Gebieten wenig Unterschiede, im allgemeinen ist die nördliche Fazies kalkreicher. Unterkreide ist in der Südzone in Westgalizien und Oberungarn unbekannt. Bezüglich Ölführung zeigt sich (Vergl. Fig. 37), daß die Formationen der nördlichen subbeskidischen Zone reicher sind, als diejenigen des südlichen beskidischen Berglandes, und zwar finden sich in der subbeskidischen Region die Öllager wesentlich im Tertiär, in der beskidischen hingegen in der Kreide. Nach den Darstellungen von V. UHLIG<sup>1</sup> sind die beiden von Nord nach Süd aneinander sich reihenden Streifen Landes der Karpathen, die Beskiden und die Subbeskiden, zwei Schuppen bestehend aus wesentlich altersgleichen Schichten, von denen die nördliche unter die südliche hinabtaucht. Das Gebiet von Zboro gehört somit zur höchstliegenden von den Schichtmassen, die von Süd nach Nord übereinander sich schieben. Das Erdöl liegt in der nördlichen Masse (Boryslaw) im Miozän, in der mittleren (Gorlice) im Alttertiär, und in der südlichen (Ropianka) in der Kreide.

### B) Stratigraphie.

Das Gebiet der Umgebung von Zboro besteht aus den Schichtgruppen des Eozäns und des Oligozäns, deren genauere Gliederung im ungarisch-galizischen Grenzgebiet hauptsächlich von UHLIG (vergl. Literatur) durchgeführt worden ist. Ich bespreche die Schichtfolge vom Älteren zum Jüngern.

1. Das Eozän wird gebildet aus einer mächtigen Folge von roten, grünlichen und bläulichen Tonen und Mergeln, die häufig dünnschieferige Schichtung zeigen und mit kieseligen, grünlichen Sandsteinen mit Hieroglyphen («obere Hieroglyphenschichten») wechsellagern. Diese Sandsteinbänke sind häufig von Kalzitadern durchsetzt und besitzen gewöhnlich eine Dicke von 4—10 cm; im Bach westlich Schloss Zboro wurde eine Dicke der Sandsteinbänke von ca. 10—20 cm konstatiert. Noch mächtiger sind die Sandsteinbänke im oberen Teil des Baches gegen Na-Sibje. Die Hieroglyphensandsteine sind gelegentlich ausgezeichnet durch hohen Kalkgehalt; Muscovit ist reichlich vorhanden; im ganzen sind sie hart und kieselig, oft dicht und von geringer Porosität.

In den oberen Horizonten zeigt diese Gruppe zuweilen vorwiegend rötliche bis violette Färbung und ihre einzelnen Sandsteineinlagerungen sind sehr kalkreich. In den tieferen Zonen dagegen herrschen vorwiegend bläuliche und grünlich gefärbte Schiefer mit zahlreichen, wohlgebankten Sandsteinen in mannigfacher Wechsellagerung, die den Aufschlüssen ein eigentümlich gebändertes Aussehen verleiht. Die letzt beschriebenen Schichten finden sich sehr gut aufgeschlossen östlich von Smilno im Bach von Punkt 395 (Jarek-patak) und seinem linken Zufluß. Sie wurden von C. M. PAUL bei seinen geologischen Aufnahmen (Karte 1 : 75000) als Unterkreide (Ropiankaschichten) ausgeschieden. (Vergl. auch Fig 6, pag. 273 in der obenerwähnten Publikation PAULS.)

<sup>1</sup> Vergl. auch E. SUSS: Das Antlitz der Erde, Bd. III. zweite Hälfte, p. 234.

Obschon sich dieser Komplex nach seiner petrographischen Beschaffenheit den oberkretazischen Schichten nähern mag, liegen nicht einmal sichere Anhaltspunkte für diese Auffassung vor: die Sandsteineinlagerungen sind weniger mächtig und zeigen keine so ausgesprochen krummschalige Textur wie diejenigen der kretazischen Schichten. Deshalb bin ich vielmehr geneigt, diesen Komplex noch zum tiefsten in der Gegend auftretenden Alttertiär zu stellen. Auch UHLIG (4. pag. 200) erwähnt, daß einzelne Partien der bunten Zone östlich von Zboro eventuell den Inoceramenschichten (Oberkreide) entsprechen könnten, spricht sich aber schließlich doch für die Zugehörigkeit dieser Schichten zum Alttertiär aus. Immerhin sei jetzt schon auf diese Lokalität hingewiesen, wo jedenfalls die tiefsten Eozänschichten unter den höher liegenden bunten Tönen auf größere Strecken zutage austreichen. Im Dorfe B e c h e r ö erscheinen auf der linken Seite des Jaruchabaches unter den bunten eozänen Tönen zunächst grobbankige, grünliche massige Sandsteine, aufgeschlossen in einer Mächtigkeit von 3 m. Sie sind kalkfrei und glimmerarm. Darunter liegen braun gefärbte, brüchige, feingeschichtete Mergel, die nach unten zu (Aufschluß an der Bachbiegung unterhalb der Kirche) übergehen in grobbankigere Mergel, welche eine äußerst charakteristische krummschalige Textur aufweisen. Ihr Liegendes bilden horizontal gelagerte, harte, massige, ca. 1/2 m mächtige Sandsteinbänke, die als Bausteine gewonnen werden. Tiefere Schichten sind nicht aufgeschlossen; die volle Mächtigkeit der Sandsteine — sichtbar sind nur ca. 4 m -- ist deshalb nicht zu ermitteln. Im ganzen, oben als Alttertiär beschriebenen Komplex der bunten Tone ließ sich nirgends eine ähnliche Ausbildung der Schichten nachweisen, so daß ich dazu geführt wurde, obige Sandsteine und Mergel als tiefere Bildungen anzusprechen. Möglicherweise liegen hier bereits kretazische Schichten vor, doch konnte kein paläontologischer Beleg für diese auf Karte und Profilen zur Darstellung gelangte Auffassung beigebracht werden.

Wenn wir auch über die genauere stratigraphische Stellung nicht sicher orientiert sind, so verdient immerhin besonders hervorgehoben zu werden, daß wir einzig und allein an dieser Stelle einen Aufbruch von mächtigeren, etwas porösen Sandsteinen vor uns haben, die im Gegensatz zu den dünnplattigen und glasigen Sandsteinbänkchen der bunten Tone als Ölträger viel eher in Betracht zu ziehen wären.

2. In normaler Überlagerung folgen auf den bunten Tönen die sog. Beloveszaschichten des tieferen Oligozäns. Es sind meist wohlgeschichtete plattige Tonmergel von schmutzigrünlicher, brauner und grauer Färbung mit violetten Tonhäuten, bei der Verwitterung zerfallend in kleine kubische und prismatische Stückchen. Ziemlich häufig finden sich Einlagerungen von Sandsteinbänkchen mit Hieroglyphen, die einerseits in regelmäßiger Wechsellagerung auftreten, andererseits lokal auch eine bedeutende Mächtigkeit annehmen können. Derartige wohlausgebildete Sandsteinzonen innerhalb der Beloveszaschichten treten auf im ersten Hügelzug NE Komlosa bis gegen Podztrednu horu und auch N von Regettö. Die Beloveszaschichten entwickeln sich ganz allmählich aus den bunten Tönen; sie vertreten dieselben nach Auffassung

V. UHLIGS als fazielle Abänderung ihrer oberen Horizonte. Als eine besondere fazielle Ausbildungsform der alttertiären Schichten, als heteropische Einlagerungen in ihnen, betrachte ich einstweilen die im Gebiete von Smilno und Niklova von HAUER und PAUL beschriebenen Smilnoschiefer, die in gewisser Hinsicht tatsächlich an kieselige Ausbildung der Menilit-schiefer des subbeskidischen Flysches erinnern. Diese stellen sich dar als eine Folge von dünngebankten, plattigen, schwarzen Schiefern, hellgelb bis rotgelb anwitternd. Harte, kieselige Sandsteine wechsellagern mit ihnen, in prismatische Stücke zerfallend; häufig finden sich auch schwarze Feuersteinbänke eingelagert. Die Smilnoschiefer werden von den älteren Autoren sowie von R. ZUBER (Lit. 19) stratigraphisch gleichgestellt den bekannten bituminösen Menilit-schiefern des nördlichen Teiles der karpathischen Sandsteinzone. In dem von mir untersuchten Gebiete treten die typischen Menilit-schiefer nicht auf, und für die Richtigkeit der obenerwähnten Parallelisierung konnte kein Beweis erbracht werden, da die Smilnoschiefer an keiner Stelle eine direkte Verbindung mit den Beloveszaschichten erkennen lassen. Völlige Aufklärung der Frage nach der stratigraphischen Zugehörigkeit der Smilnoschiefer kann jedoch erst durch genaue Untersuchung der Gegend SE von Kreminka gegeben werden. In den Brüchen auf der Kreminka werden die Smilnoschiefer als Schottermaterial ausgebeutet.

3. Als jüngstes Glied der Tertiärablagerungen unseres Gebietes tritt der oberoligozäne Magurasandstein auf. Derselbe ist im allgemeinen feinkörnig und kalkreich und entwickelt sich aus den oberen Partien der normalen Beloveszaschichten, indem sich allmählich zwischen die Mergel dünne Bänke eines feinkörnigen, plattigen Sandsteines einschieben, die nach oben zu massiger werdend, die Mergelschiefer immer mehr verdrängen, bis die schieferigen Zwischenlagen nur noch als vereinzelte dünne Bänder den grobbankigen oder schieferig-plattigen Quarzsandsteinen eingelagert sind, welche letztere als mächtiger Schichtkomplex die Höhenzüge der umliegenden Berge bilden. Diese Übergangszone ist sehr gut aufgeschlossen z. B. NW Regettö im Seitenbach der Regetowska zwischen Punkt 794 und 763. Der Übergang von Beloveszaschichten geschieht so schrittweise, daß es kaum möglich erscheint, eine scharfe Begrenzung der beiden Komplexe zu fixieren. Im frischen Bruch erscheint der Magurasandstein hell blaugrau gefärbt. Er verwittert im allgemeinen braun, SW von Zboro dagegen charakteristisch rötlich. Im Gebiete des Maguraberges sind die Sandsteine durch Einlagerung von Quarzkonglomeraten mit kalkigem Bindemittel ausgezeichnet. An den nördlichen Abhängen des Hradsko SE Zboro sind gewisse Partien des Magurasandsteins ausgebildet als muskowitzreiche, sandige mürbe Lagen mit Pflanzenresten und kleinen Kohlenspuren.

Über die Mächtigkeit der einzelnen Schichtgruppen im ungarisch-galizischen Grenzgebiet finden sich in der bezüglichen Literatur keine näheren Angaben. Auch die spezielle Untersuchung der Umgebung von Zboro hat leider keine befriedigenden Daten ergeben, was einerseits dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die einzelnen Komplexe ohne genau fixierbare Grenze ineinander übergehen, andererseits seinen Grund in später zu beschreibenden

tektonischen Störungen, sowie im Fehlen größerer kontinuierlich aufgeschlossener Profile findet.

Für die Mächtigkeitsbestimmung der bunten Tone könnte allein die Umgebung von Becherö in Frage kommen, wo die eozänen Schichten unter den hangenden Beloveszaschiefern in relativ wenig gestörter Lagerung über den tieferen, eventuell kretazischen Sandsteinen ruhen. Aus Prof. 5 der Tafel II läßt sich somit die Mächtigkeit der aufgeschlossenen bunten Tone auf ca. 250 m schätzen. Bis ca. 300 - 350 m mächtig dürften gelegentlich die Beloveszaschichten sein, welche am ehesten am E-Hang des Suchy Vreh in normaler tektonischer Lagerung vorhanden sind.

### ÜBERSICHTSKARTE der NAPHTA- FUNDORTE im ungarisch-galizischen Grenzgebiete.

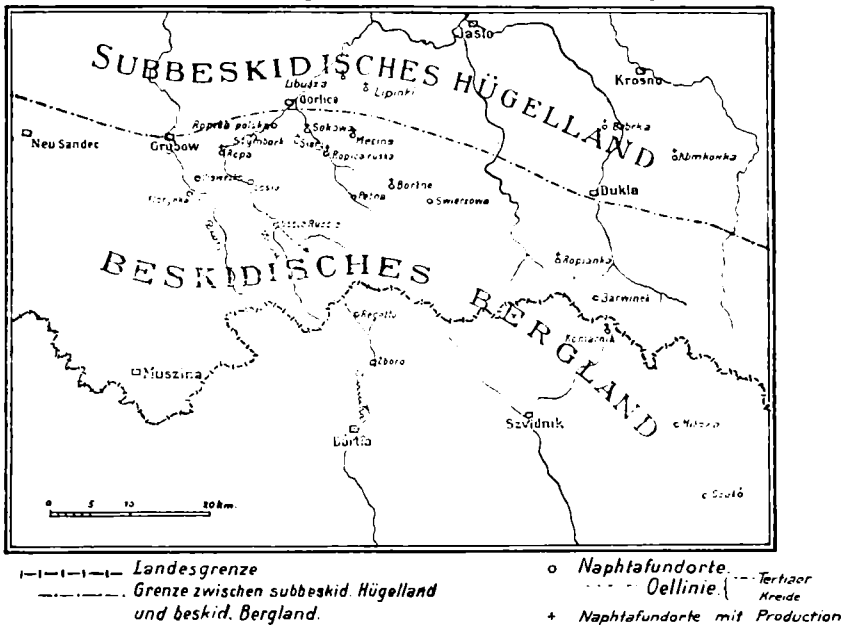


Fig. 37. Übersichtskarte der Naphta Fundorte im ungarisch-galizischen Grenzgebiete.  
ca 1:1,000,000.

#### C) Tektonik.

Der tektonische Bau des ungarisch-galizischen Grenzgebietes ist im ganzen einförmig. Im Norden überwiegt ein mehr oder weniger einfacher, NW—SE verlaufender Faltenbau, während im Süden — speziell in unserem Gebiet — sich größere Komplikationen einstellen, indem sich hier aus den Falten nach Norden gerichtete Überschiebungen entwickeln, die weiterhin eine ausgesprochene Schuppenstruktur bedingen. Wie die Untersuchungen im Felde ergeben

haben, sind diese Störungen im Einzelnen viel weitgehender, als es sich nach den früheren, viel allgemeineren Untersuchungen dargestellt hatte. Ich werde nun an Hand der geologischen Karte (Tafel V) und einer Profilserie (Tafel VI) die speziellen tektonischen Verhältnisse der Umgebung von Zboro besprechen. Es muß an dieser Stelle ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, daß wegen Mangels an guten Aufschlüssen (vergl. stratigraphischer Abschnitt) die Gesteinsgrenzen auf der geologischen Karte im ganzen etwas schematisch gehalten werden mußten.

Von NW zieht ein schmaler Aufbruch von älteren Schichten in das von mir untersuchte Gebiet ein. Er verbreitert sich bei Komlosa, dehnt sich bei Zboro in einer Breite von ca. 4 km aus und nimmt allmählich bei Smilno eine WE-Streichrichtung an. Während an der galizischen Grenze in ihm bloß die Beloveszaschichten zutage treten, erscheinen bereits bei Regettö die tieferen bunten Tone. Innerhalb des Gebietes unserer geologischen Karte selbst unterscheiden wir 1. die Umrandung und 2. den Kern des eozänen Aufbruches.

1. Die Umrandung des eozänen Kernes des Aufbruches. Südwestlich der Regetowska fallen die Beloveszaschichten nördlich ein, sowie auch der direkt hangende Magurasandstein. In dieser schmalen Zone kommt demnach noch deutlich ein antiklinaler Bau zum Ausdruck. (Vergl. Prof. 1 u. 2 der Tafel VI.) Auf dem nördlich sich anschließenden Abhang von Perehiba ist ausnahmslos ein südliches Einfallen des Magurasandsteines zu beobachten. Es schließt sich also an die Antiklinale der Beloveszaschichten eine schmale, spitze Mulde im Magurasandstein an mit schwach entwickeltem Südflügel und einer flach ansteigenden Platte (ca. 20°) als Nordflügel, der im Jaworyna seinen höchsten Punkt erreicht und seinerseits wieder mit einem Steilabsturz nach N den Südflügel des nächstfolgenden Aufbruches im Nordosten darstellt. Bereits nördlich von Regettö, oberhalb der alten Schürfe, verschwindet der nordfallende Magurasandstein. Man beobachtet steil südfallende Beloveszaschichten, unter welche die flach einfallenden Magurasandsteine der Paladivka einschließen. (Vergl. Profil 3 der Tafel VI.) Es erscheinen also gegen SE die Beloveszaschichten immer mehr auf den durch einen Längsbruch von ihnen getrennten Magurasandstein heraufgedrückt; die Störung geht südostwärts mehr und mehr in eine Überschiebung über. Die unterteufende Platte des starren Magurasandsteins setzt nicht weit in die Tiefe fort, da sie bei Polomanec (vergl. Profil 4) über dem Tal der Jarucha ausstreicht, um erst wieder am jenseitigen Talabhänge einzusetzen (vergl. Prof. VII u. ff.), wo sie den bis 753 m hohen Smilno Vrch bildet. Anfänglich herrscht durchwegs südöstliches Streichen mit flachem Südeinfallen, dann biegen die Schichten des Magurasandsteines fast rechtwinklig nach NE um und behalten diese Richtung mit fortwährend südöstlichem Einfallen bis oberhalb Jedlinka bei. Von hier an dreht der Magurasandstein im Streichen wieder nach SE um, durchquert mit NS-Streichen das Ondavatal und findet seine Fortsetzung im Kastelik Vrch, immer am Süd-, resp. Südost- und Südwest-Rand begleitet von einem anormalen Kontakt mit den Beloveszaschichten. Diese fallen nördlich von Komlosa nach Norden

ein und stehen senkrecht am Bach (vergl. Profil 6), der von Punkt 535 nach WNW verläuft. Weiter im Osten dagegen, im Bach nördlich Punkt 590 ist ihr Südfallen deutlich ausgeprägt. (Vergl. Profil 8.) Diese Fallrichtung ist längs der Störungslinie vielfach in den Bachanrissen zu beobachten; immer fällt dabei der Magurasandstein unter die Beloveszaschichten flach ein. In der den beschriebenen Magurasandstein begleitenden Zone der Beloveszaschichten ist oft ein Wechsel im Einfallen zu konstatieren, so daß wir dazu geführt werden, kleinere Faltungen innerhalb dieser Schichtgruppe anzunehmen, was auch auf den Profilen zum Ausdruck kommt. Ich fasse dieselben auf als Erscheinungen, die sich ergaben bei der Aufstauung der überschobenen Maße der weichen älteren Schichten an die starre Magurasandsteinplatte.

Betrachten wir nun die gegenüberliegende Seite d. h. den Südflügel des Aufbruches. Längs der Regetowska erscheint derselbe normal mit SE Streichen und ca 45° Einfallen nach SW. Am Suchy Vrch nehmen sowohl die Beloveszaschichten als auch die hangenden Magurasandsteine zuerst N-O Streichen, dann sogar NE Streichen an, um erst an der Pawlovica wieder in das sog. normale karpathische Streichen einzubiegen. Am S—E-Ende der Pawlovica gegen den Rosuczka Bach zu treffen wir auf die gleiche Erscheinung wie im Nordflügel bei Polamanek, d. h. der Magurasandstein streicht seitlich aus, setzt aber nun nicht in direkter Fortsetzung auf der anderen Talseite wieder ein, sondern wir sehen uns genötigt, seine Fortsetzung im Hradské zu suchen. Auf die Gründe, die uns dazu veranlassen, werden wir gleich noch zu sprechen kommen. Auf den Magurasandstein der Pawlovica folgen gut aufgeschlossen im Einschnitt zwischen Kosinek und Pawlovica, nördlich Meierhof Sztebnik, Beloveszaschichten, wiederum im allgemeinen südwestfallend, d. h. mit einem anormalen Contact an den jüngeren Magurasandstein angeschoben (vergl. Profil 6 & 7). Die genannten Beloveszaschichten werden ihrerseits wieder ganz normaler Weise von einer Magurasandsteinplatte überlagert, welche westlich Sztebnik das Tal der Rosuczka durchquert und constantes Südwestfallen aufweist. Darauf folgt im Südwesten eine zweite Schuppe, d. h. ein überschobener Aufbruch von Beloveszaschichten (vergl. Prof. 6 u. 7). Die Hügelregion von Pkt. 597 zwischen dem Tal Zboro-Bartfeld und Sztebnik besteht aus Magurasandstein, der weit nach Nordosten vorgeschoben ist über die Schuppe südwestlich von Sztebnik, und somit als eine dritte Schuppe aufzufassen ist. Dieses Vorbrücken erfolgte längs dem auf der Karte verzeichneten Querbruch und hat wohl seine Ursache in dem oben beschriebenen nordöstlichen Ausbeugen des Nordostflügels des Aufbruches, d. h. der Magurasandsteinplatte des Smilno Vrch. Durch diese Querverschiebung musste auch die Fortsetzung der Pawlovica — ich fasse den Hradské als solche auf — abgerissen und in N-E Richtung gegen die grosse Eocaenausbuchtung von Jedlička-Miklova hinausgedrängt werden, während die Schuppe von Sztebnik vorläufig überwältigt bleibt und nicht mehr zum Vorschein kommt. Die auf der Karte punktiert verzeichnete, am Querbruch verschobene Verbindungslinie zwischen Pawlovica und Hradské konnte allerdings nicht direkt beobachtet werden, wurde aber schematisch eingetragen. Auch die Darstellung des Hradské auf der Karte konnte nur Mutmassungen gemäss



erfolgen, da der Berg nur ganz spärliche Aufschlüsse zeigt. Der Magurazug von Pkt. 597 setzt über das Tal Zboro-Bartfeld, woselbst sich am linken Ufer des Flusses in einem Steinbruch gute Aufschlüsse finden; über die Ruine Zboro streicht er weiter in die Jedlina. Auf diesen Sandstein legen sich im Süden (Dobrize) wiederum in sich gefaltete Beloveszaschichten (vergl. Prof. 8 u. 9), die einer weiteren (vierten) nach N überschobenen Schuppe zugehören. Ob der Magurasandstein der Lisania in direkter tectonischer Beziehung steht mit dem des Hradské oder nicht, konnte durch meine Untersuchungen nicht mehr ermittelt werden. Es konnte aber, entgegen den ältern Darstellungen, im Tal von Lazceki eine mächtige Entwicklung von bunten Tonen nachgewiesen werden, welche die beiden Berge trennt.

2. Der eocäne Kern des Aufbruches. Magurasandstein und Beloveszaschichten bilden in complizierter Lagerung gegen Nordosten und gegen Südwesten die Umrandung der breiten Aufbruchzone von Zboro, in welcher im Wesentlichen die «roten Tone» des ältesten Tertiärs zu Tage treten. In diesen «Roten Tonen» ist bis heute nach Öl geschürft worden.

Diese eocänen bunten Tone und Sandsteine treten in dem aus Galizien her zu verfolgenden Aufbruch ca 1 km nordwestlich von Regettö unter den Beloveszaschichten hervor.

Direct oberhalb Regettö (nordwärts) sind 3 Schächte in ihnen abgeteuft worden. In einem dieser benachbarten Wasserrisse sind die eocänen Schichten aufgeschlossen. An der Grenze gegen die steil nach S einfallenden Beloveszaschichten im Nordschenkel der Antiklinale ist deutliches Nordostfallen der roten Tone zu beobachten. Etwas oberhalb stehen sie senkrecht, tiefer unten fallen sie nach SE ein. Es ergibt sich daraus ein kleiner Nebensattel innerhalb des antiklinalen Aufbruches (vergl. Prof. 3).

Auf der linken Seite der Regetowska, vor ihrem Eintritt in die Jarucha, greift das Eocæn ziemlich weit in einem Bogen nach N über, indem es sich hier längs des anormalen Contactes auf die Beloveszaschichten schiebt. (vergl. Tafel V).

Auf der rechten Seite des Jaruchabaches, d. h. im Südfügel des Aufbruches, folgen die eocänen Tone in ihrer Streichrichtung den hangenden Schichten, d. h. sie streichen westlich von Komlosa NE und fallen NW ein, während sie weiter südlich wieder SE Streichen annehmen.

Im weiteren Verlauf gegen Süden stoßen wir innerhalb des als Eocæn ausgeschiedenen Gebietes auf ein neues tectonisches Element, welches einerseits als normales Liegendes der Magura-Schuppe von Pkt. 597 bis zur Jedlina (vergl. Prof. 8—12) angehört, andererseits auf dem Hradské resp. der SO Fortsetzung des Suchy Vrch-Pawlovica überschoben aufgelagert ist. Die direkte Fortsetzung des Eocæn von Podlazi wäre demnach zu suchen im Liegenden des Hradské. Innerhalb des zwischen dem Magurasandstein des Hradské und der Jedlina liegenden Eocæncomplexes verlaufen die Schichten im Bach westlich Schloß Zboro NNW bei S-Einfallen. Jenseits der Strasse Zboro-Bartfeld streichen die Schichten in ungefähr der gleichen Richtung über den Sattel von Na Sibje. Nebenfalten sind auch in dieser engen Zone zu bemerken. Wahrscheinlich ist mit der Störung, die also vom Hradské in NW-Richtung über

Zboro in angedeuteter Weise verlaufen mag, im Zusammenhang das vollkommen aberrante NE-Streichen der Tone, die in dem kleinen Bach südwestlich vom Kirchhof Zboro erschlossen sind.

Östlich von Komlosa treffen wir gute Aufschlüsse im Seitenbach, der zwischen Pkt. 352 und Pkt. 359 in die Jarucha einmündet. Die Schichten erscheinen hier ziemlich stark gestört. Im ganzen sind drei NW-SE verlaufende Sättel zu erkennen (vergl. Prof. 8). Die Schichten fallen im Norden unter die Beloveszaschichten ein. Im Bach von Olsini lässt sich das Einfallen nur an einer Stelle und zwar nach NO beobachten. Im östlich folgenden Wasserriss, einem rechten Nebenarm des Rakovecbaches, streichen die bunten Tone SE und NE, immer mit nördlichem Einfallen. Im Rakovecbach selbst sind mehrere Aufschlüsse zu beobachten, welche die sehr starke Verfaltung der eocänen Tone deutlich sehen lassen (vergl. Prof. 11). Gleich oberhalb der Brücke Nr. 6 fällt das Eocæn steil nach SW ein; wenige Meter nördlich legt es sich horizontal, um hinter dem rechten Seitenbach sofort nach NO einzufallen; nach ca 150 m. ist aber bereits wieder SE-Fallen zu beobachten. Weitere Auffaltungen sind im Norden bei Pkt. 431 zu bemerken. Bei Pkt. 474 fällt das Eocæn an der Grenze zu den Beloveszaschichten mit diesen nach S ein. Wenige Meter südlich Brücke Nr. 6 stehen in der Bachmitte 10–20 cm dicke Sandsteinbänke in eocänen grauen Tönen an, annähernd senkrecht gestellt. Unterhalb folgen auf der Ostseite des Baches N 37° W und unregelmäßig nach N u. S. fallend, rote Tone mit Sandsteinen. Wie an andern Orten, so ist auch hier eine wirre Fältelung und Zerknitterung der Schichten zu beobachten. Direkt nördlich von Bohrung II ist N 57° E-Streichen und N-Fallen zu messen. 200 Meter unterhalb Bohrung II fallen die Schichten nach SW. Ca 150 m nördlich Bohrung I ist bei krauser Verfaltung wiederum nur das NW-Streichen zu bestimmen. Ca 50 m oberhalb Bohrung I ist am Westufer des Rakovec ein auf 12–15 m constantes Einfallen der Sandsteinschichten in roten Tönen mit 30–45° nach S meßbar. Weiterhin sind südlich keine Messungen mehr möglich aus Mangel an Aufschlüssen. Mit dieser ausführlichen Darlegung der stark gestörten Schichten am Rakovecbach bezwecke ich zu zeigen, in wie weitgehendem Ausmaße die eocänen Tone im Aufbruch von Zboro tectonisch gestört sind, sodaß es rein unmöglich erscheint, in diesem Gebiet bestimmte ausgesprochene Antiklinalen auf diesem so mangelhaft erschlossenen Terrain festzulegen und auf grössere Distanzen zu verfolgen. Zum Beispiel erkennt man auch im tiefen Bachriß von Vrch Horki auf größere Distanz wohl aufgeschlossen NNW-streichend eocäne Tone mit Sandsteineinlagerungen, die sich absolut nicht mit den im Rakovecbach gemessenen Aufschlüssen in Einklang bringen lassen. Die speziellen Lagerungsverhältnisse sind aus der Karte und Profil 12 zu erkennen.

Es läßt sich nachweisen, daß, wie schon oben bemerkt, das Eocæn in einer weiten Ausbuchtung über Smilno hinaus nach Osten vordringt, um erst bei Niklova, dem Magurasandstein des Kastelik Vrch folgend, in sog. normales Karpathenstreichen nach SE umzubiegen. Gute Aufschlüsse treffen wir im Andavabach und seinen rechten Zuflüssen (vergl. Taf. V). Über die petrogra-

phische Ausbildung und stratigraphische Stellung der dortigen Schichten haben wir uns bereits früher ausgesprochen. Auch hier sind sie stark gestört, indem sie sowohl nach SW, NS und O einfallen. Auch hier sind absolut keine festen tectonischen Leitlinien aufzustellen.

Direkt südlich von Smilno treten unter den gefalteten roten Tonen die Smilnoschiefer hervor (vergl. Prof. 13). Dieselben fallen hier bogenförmig streichend nach W, NW und N unter das Eocæn, legen sich aber andererseits an ihrem Nordostrande am Abhange der Kreminka gegen Niklova auf die eocænen Tone und streichen dort südostwärts gegen den Ondavabach (Vergl. Prof. 12). Am Südhang der Kreminkahöhe tritt unter den Smilnoschiefern merkwürdigerweise Magurasandstein auf, concordant mit ihnen nach NW fallend (vergl. Prof. 13). Leider war es mir nicht mehr möglich, dieses ganz abweichende Verhalten weiter zu verfolgen, um die damit sicher im Zusammenhang stehenden wohl sehr beträchtlichen tectonischen Störungen deuten und zugleich die noch offene Frage hinsichtlich der stratigraphischen Stellung der Smilnoschiefer lösen zu können.

Es erübrigt noch, auf das Gebiet der Umgebung von Becherö näher einzutreten. Nördlich von Komlosa, im Norden des anormalen Contactes, zwischen Polamanec und Pod Kozinec, betritt man das weite Gebiet der Beloveszaschichten, welche das Liegende einerseits des Javoryna, andererseits des Smilno Vrch darstellen. Dieselben fallen mit durchschnittlich  $50^\circ$  regelmässig nach S ein, den Südflügel einer Antiklinale bildend, welche nördlich des grossen Aufbruchs von Zboro durchzieht. Am Südennde von Becherö tritt unter den Beloveszaschichten, welche hier eine schwache sekundäre Mulde bilden (vgl. Prof. 5 u. 6), das Eocæn hervor; bunte Tone finden sich aufgeschlossen in dem Bach, der von Punkt 506 gegen Becherö herabkommt. Dieses Eocæn fällt nach SW u. E normal unter die Beloveszaschichten ein, einen kleinen Aufbruch darstellend. Mehr im Norden dieses Eocænaufbruches treten kuppelförmig die oben (siehe stratigraphischer Abschnitt) beschriebenen, vielleicht als Ober-Kreide zu deutenden Gesteine deutlich unter den Tonen hervor.

Diese Sandsteine setzen im Norden gerade vor der Kirche Becherö an einer Störung gegen die Beloveszaschichten ab, welche ihrerseits eine schwache Antiklinale bilden, die sich nach Ohnistje verfolgen läßt. Im Jaruehabach nordöstlich der Kirche von Becherö fallen die Beloveszaschichten scheinbar in normalem Hangenden der Kreide nach Nordosten. Westlich von Ohnistje hingegen zeigen die Beloveszaschichten überall schwaches Südfallen; auf ihnen ruht normal die Magurasandsteinplatte der Jaworyna (vergl. Prof. 4).

Im ganzen liegt also hier bei Becherö ein schwach aufgewölbter Sattel aus Beloveszaschichten vor, der noch einen ältern Kern von Eocæn und Kreide (?) sehen läßt und im Nordschenkel nächst dem Scheitel eine Störung zeigt, an welcher der südliche Teil über den nördlich vorliegenden hinausgepreßt ist.

Fassen wir die allgemeinen tectonischen Resultate zusammen, so ergibt sich folgendes: Die Aufbruchszone von Regettö-Zboro bildet nicht

eine einheitliche Sattelregion, sondern erscheint vielmehr als nach N überschoben auf den jüngern Magurasandstein der Jaworyna, Smilno Vrch und Kastelik Vrch. Der Südwestrand des Aufbruches zeigt im Westen von Zboro starke Komplikationen in Form von übereinandergeschobenen, von SW nach NO gedrängten Schuppen des härteren Magurasandsteins. In ganz anderer Weise aber gelangt die Schubwirkung zum Ausdruck in den äußerst plastischen Tonen des Eozäns, und zwar zeigen diese nun nicht eigentliche Schuppenstruktur, sondern sind als weichere Massen in mannigfachster Weise in sich gefaltet und zusammengestaut und branden bei Jedlinka und Niklova in weitem Bogen nach NE vor, was das Vordrängen der Schuppen im Süden von Zboro als Begleiterscheinung zeigt. Aus den angeführten Lagerungsstörungen in dem weitausgedehnten Gebiet zwischen Hradské und Smilno Vrch folgert, daß es unmöglich ist, innerhalb des Eozäns von normalen Sätteln und Mulden zu sprechen, die zur Verfolgung von Ölhorizonten genügende Anhaltspunkte bieten würden.

### III. Das Auftreten von Erdöl.

Zu den charakteristischen begleitenden Nutzmineralien fast aller Karpathensandsteine, besonders auch des sogenannten Fisch- oder Menilitschiefers, gehört das Erdöl. Es ist dasselbe im allgemeinen nicht auf eine besondere stratigraphische Stufe beschränkt, befindet sich aber vorwiegend in porösen Sandsteinen. Gewisse Horizonte jedoch, wie den Magurasandstein u. a. kann man geradezu als Öltaub bezeichnen, wohl auch die Unterkreide. Im allgemeinen bilden in der Oberkreide die Inoceramenschichten, d. h. die echten Ropianka- und Ropaschichten, ferner im Alttertiär die porösen, mürben Bänke der Ciekowicer Schichten der Roten Tone und der Menilitschiefer vorzügliche Oelniveaus. Das Erdöl findet sich in seinen Lagerstätten nicht gleichmäßig verteilt, sondern bevorzugt gewisse, dem Streichen parallele Linien oder vielmehr Bänder von geringer Breite aber z. T. ansehnlicher Längserstreckung, die sogenannten Öllinien. Diese Öllinien entsprechen teils Scheitellinien von Antiklinalen teils aufgepreßten Längsbrüchen und Überschiebungen, welche aus den erstern hervorgehen.

Im folgenden soll geprüft werden, in wie weit die Gesteinsschichten der Umgebung von Zboro in stratigraphischer und tectonischer Hinsicht den ölführenden Schichten der benachbarten Naphtagebiete gleichen, resp. mit solchen in Verbindung stehen, um daraus Anhaltspunkte für eine eventuelle Ölführung der ersteren zu gewinnen. Die bezüglichen Angaben stützen sich vor allem auf die Arbeiten von V. UHLIG (Lit. 4), Th. POSEWITZ (Lit. 16), WALTER und DUNIKOWSKI (Lit. 10), R. ZUBER (Lit. 11), C. ENGLER und H. HÖFER (Lit. 12).

In direkter NW Fortsetzung von Zboro, d. h. ungefähr im Streichen der Gebirgsschichten, liegt jenseits der galizischen Grenze, ca 12 Km von derselben, und ca 21 Km von Zboro entfernt, das Erdölvorkommen von Uscie ruskie. Es gehört demselben Aufbruch des Alttertiärs an, den wir

von Zboro über Komlosa und Regettö bis an die ungarisch-galizische Grenze verfolgt haben. Jenseits der Wasserscheide treten unter den Beloveszaschichten ganz analog wie diesseits (vergl. Prof. 2 der Tafel VI) wieder die bunten Tone hervor und bereits bei Skwirtne, d. h. schon in einer Entfernung von 6½ Km von der Grenze, reicht der Aufbruch der älteren Schichten bis zu den kretazischen Inoceramenschichten, welche letztere nun auch weiter nordwestlich bei Uskie ruskie an beiden Ufern der Ropa zum Vorschein kommen. Auf die Inoceramenschichten folgen die bunten Tone, welche reichlich grüne Sandsteine aufweisen und gelegentlich schon Anklänge an die südlichere Ausbildung der Beloveszaschichten aufweisen. Tektonisch ist auch hier absolut kein sattelförmiger Bau zu erkennen, vielmehr zeigt ein von Uhlig (Lit. 4 Taf. II. Prof. 3) gezeichneter Querschnitt deutlich eine Überschiebung der älteren Schichten des Ropatales auf den jüngeren Magurasandstein des Scob, welcher die NW Fortsetzung des Jaworyna entspricht. Bei Uskie ruskie ist Öl aus den Inoceramenschichten (Kreide) bekannt, der Betrieb aber schon lange eingestellt. In nordwestlicher Fortsetzung wurden bei Losie im Aufbruch von steilen Ropiankaschichten (Kreide) Schächte bis 240 m. Tiefe ohne befriedigenden Erfolg niedergebracht, was bei den großen Schichtstörungen zu erwarten war. Weiter nordwestlich sind bei Ropa, ca 10 Km südwestlich von Gorlice, Schächte auf Erdöl in stark gestörten Ropiankaschichten (Kreide) niedergebracht worden. Es liegt ein Queraufbruch mit fast nördlich gerichteten Streichen und vielen sekundären Faltungen vor. Sowohl hier wie in Losie folgen als weitere Komplikation die Menilitschiefer direkt über den Ropiankaschichten und liegen unter den bunten Tönen. Auch im Gebiet der Biala, dem südlichen Parallelluß der Ropa, sind Ölausbisse aus einem südlicheren Ropiankazug bekannt, so z. B. bei Florynka, wo die Schürfungen allerdings bald wieder eingestellt wurden. Ferners sei erwähnt die analoge Naphtabohrung von Wawrezka. Dem Gebiet nordöstlich der Ropa gehören mehrere wichtigere Petroleumbergbaue an, welche meistens an NW—SE streichende Aufbrüche von Ropiankaschichten gebunden sind, deren südliche Fortsetzung im Norden von Zboro zu suchen wäre. Vor allem ist zu nennen Ropikarуска im Sekowatale, welches bei Gorlice von SE her in die Ropa einmündet. Das Öl findet sich hier ebenfalls in der Kreide; es ist gebunden an Sandsteine, die mit Schiefertönen wechsellagern und antiklinal gestellt sind. Das Öl kommt vorwiegend in 232 m bis 395 m Tiefe vor zusammen mit Wasser und Gasen von hohem Druck. Schon im Jahre 1877 waren hier 74 und im Jahre 1881 sogar 101 Schächte und 2 Bohrlöcher produktiv. Von 1896 bis 1906 ist die Ölproduktion in Ropikarуска langsam aber stetig von 90,696 Zentner auf 2261 Zentner p. a. gesunken. Im März 1907 wurden aus 9 Schächten von 210 bis 300 Meter Tiefe 200 Zentner Rohöl gefördert. Vier Kilometer nordwestlich von Ropiankarуска liegen die Ölbrunnen von Sekowa, ebenfalls in einem Aufbruch von Inoceramenschichten, die im Süden von «bunten Schiefeln» (Eozän) überdeckt werden. Die Schächte gehen bis 420 m. Tiefe; das Öl ist von bedeutenden Gasausströmungen aber wenig Wasser begleitet. Sekowa lieferte im

Jahre 1896 = 38.988 Zentner Rohöl, im Jahre 1906 nur noch 1927 Ztr. Jetzt ist die Produktion ganz unbedeutend. Demselben Aufbruch gehört auch das seit langem ausgebeutete Gebiet von Siary an. Die Inoceramenschichten zeigen zahlreiche sekundäre Faltungen und Störungen durch Verwerfungen. Die tectonischen Unregelmässigkeiten des Aufbruches werden bedingt durch eine nach N. überschobene, in sich stark gefaltete Antiklinale. Geringe Mengen von Öl finden sich hier nach Walter auch in tieferen Horizonten des Eozäns. Im Jahre 1874 wurden gefördert 10.000 Zentner, im Jahre 1896 noch 7917 Zentner, im Jahre 1906 nur noch 1959 Zentner Rohöl. Im März 1907 pumpeten 3 Schächte von 376 bis 453 m. Tiefe 200 Zentner und ein 302 m. tiefes Bohrloch gab 50 Zentner Erdöl. Weiter westlich bei Szymbark und Ropika polska zwischen Ropa und Gorlice ergaben die Bohrungen, welche die Inoceramenschichten durchteuften, keine befriedigenden Resultate, obwohl auf den Klüften Erdwachs gefunden wurde. Auch in Petna, ca 6 Km südwestlich von Ropika ruska führen die Inoceramenschichten wohl Ölspuren, die abgeteuften Schächte dagegen blieben ohne befriedigende Ergebnisse.

In einem nördlich von Ropika ruska verlaufenden Aufbruch liegt das 25 Km lange und 800 m breite Ölfeld von Mecina wielka, dessen heutige Ausbeute ganz unbedeutend ist. Das Öl tritt noch auf in den Kreideschichten; geringe Mengen von Erdteer lieferten auch die Menilitschiefer. UHLIG (Lit. 4. pag. 195.) stellt die petrol-führenden Sandsteinschiefer von Mecina wielka, weil sie etwas dünnschichtiger und weniger krummschalig sind wie die echten Inoceramenschichten und hauptsächlich, weil sie noch keine Funde von Inoceramen geliefert haben, bereits zum tiefsten Eozän, und glaubt hier keinen bis in die Kreide reichenden Aufbruch zu verzeichnen zu sollen. Die Schichten scheinen infolge überliegender Falten stark gestört.

Es erübrigt uns noch, die Ölfundstellen im Osten und Nordosten von Zboro kurz zu erwähnen. Im Komitate Sáros sind außer in Zboro noch in Felső-Komarnik Tiefbohrungen angelegt worden. Felső-Komarnik liegt dicht an der galizischen Grenze, 30 km östlich von Zboro. Die Erdölschichten gehören auch hier der Kreide an, welche die direkte SW. Fortsetzung darstellt des Aufbruches von Ropianka in Galizien, wo früher ein bedeutender Erdölbergbau bestand. Immerhin sei bemerkt, daß hinsichtlich des Alters der Ölschichten von Felső-Komarnik, welche man als Ropiankaschichten bezeichnet, die Ansichten geteilt sind. So werden sie ganz neuerdings von ADDA (Die geolog. Aufnahmen im Interesse der Petroleumschürfungen in den Komitaten Zemplén und Sáros; Mitteilungen aus dem Jahrb. der Kgl. Ungar. geol. Anstalt XIII. Bd. 1902. pag. 147.) noch zur untern Eozängruppe gestellt, da Fossilien nicht gefunden wurden, obschon andererseits die petrographische Ausbildung mit derjenigen der echten Kreideschichten durchaus übereinstimmt. Die «Ropiankaschichten» erscheinen in Felső-Komarnik als kalkhaltige glimmerreiche Hieroglyphensandsteine mit Schieferzwischenlagen; sie streichen NW bis SE und fallen im allgemeinen nach SW ein. Die Lagerung der

Schichten ist stark gestört. Die im Jahre 1899 angelegte Tiefbohrung erschloß nach Durchfahung mehrerer bis 20 m mächtiger Sandsteinzonen bei 554 m Tiefe einen ersten Ölhorizont in der liegenden Partie einer Sandsteinzone. Anfangs gewann man täglich 70 Faß Öl, später für einige Zeit mittelst Pumpen pro Tag noch 6 Faß. Im Jahre 1901 erbohrte man bei 635 m einen zweiten Naphtahorizont, der die ersten drei Monate hindurch 413 Zentner Erdöl ergab. Die Rohölproduktion von Felső-Komarnik betrug im Jahre 1900 = 314 Zentner (1. Ölhorizont) und 1901 = 496 Zentner (2. Ölhorizont).

Ende 1901 wurde jede weitere Tätigkeit eingestellt; die Bohrung hatte eine Tiefe von 820 m erreicht.

In der nordwestlichen Fortsetzung dieser Aufbruchzone von Felső-Komarnik liegen die Schürfungen von Barwinek in Galizien, wo man bei einer Tiefe von 540 m. auf einiges Öl und sehr heftige Gasausbrüche gestoßen ist. Dagegen hat das noch weiter im NW gelegene Ropianka größere technische Bedeutung. Das Öl findet sich in den nach diesem Ort benannten oberkretazischen Ropiankaschichten, die dort eine antiklinale Stellung einnehmen. Der erste, aber bald erschöpfte Ölhorizont liegt in 70 m Tiefe, der zweite Ölhorizont in 130 m Tiefe. Aus dem letztern ergab ein Schacht anfänglich 270 Zentner pro Tag, die Ergiebigkeit ließ aber dann rasch nach. Der Ertrag schwankte in den Jahren 1896 und 1906 zwischen 4000 und 7000 Zentner. Im Jahre 1906 gewann man 6953 Zentner Rohöl. Der Gasdruck ist oft bedeutend, in der Tiefe tritt reichliches Salzwasser auf.

Nach den Untersuchungen UHLIGS läßt sich die Aufbruchzone von Siary, Sekowa und Ropika ruska (vergl. Fig. 37) weiter südöstlich verfolgen über Bartne. Streckenweise sind nur die alttertiären bunten Tone aufgeschlossen, bald treten die kretazischen Schichten zu Tage. Die letzteren verbinden sich schließlich in ihrer weitem Fortsetzung mit den bereits besprochenen Kreideschichten von Ropianka, so daß tatsächlich eine ununterbrochene Verbindung zwischen den technisch bedeutenden Naphtagebieten besteht, die eben ein und demselben Zuge angehören. Diese wichtige Öllinie setzt auch nach Ungarn fort; ihr gehört, wie bereits erwähnt, das Ölvorkommen von Komarnik an. In ihrer weitem Fortsetzung nach SE liegen die Ölgebiete von Mikova und Szuko im Komitate Zemplén (vergl. POSEWITZ). Mikowa liegt 15 Km in südöstlicher Richtung von Komarnik entfernt. Die hier auftretenden Schichten sind die Fortsetzung der Petroleumschichten von Komarnik. Sie bestehen teilweise aus bunten Schiefen mit Hieroglyphensandsteinbänkchen und werden deshalb mit einigem Recht von Adda ins Eozän gestellt; sie erscheinen ungemein stark gefaltet und meist steil aufgerichtet. Mehrere Schächte von höchstens 20 m Tiefe haben etwas Öl ergeben. Die Tiefbohrung bei Szuko durchsetzte fast durchwegs graue Schiefer mit einzelnen Sandsteineinlagerungen von unbedeutender Mächtigkeit. Bei 1056 m wurde ein roter Schiefer angebohrt, der bis zum Schluß der Bohrung = 1070 m anhielt. Ölsuren traten nur beim vierten Meter auf, dagegen Gassuren während der **ganzen** Dauer der Bohrung.

Zusammenfassend ergibt sich demnach, daß die in der nähern

oder weitem Umgebung von Zboro, d. h. im beskidischen Bergland bekannt gewordenen Ölfunde mit wenigen Ausnahmen auf die Schichten der Ober-Kreide beschränkt sind, während die bunten Tone des Eozäns selten und auch dann nur unbedeutende Ölmengen führen. Anders liegen die Verhältnisse in dem im Norden vorgelagerten subbeskidischen Hügelland, wo die älteren Schichten nicht zum Vorschein kommen und die Hauptmasse des Öles aus dem Eozän oder Oligozän stammt. Wichtige Öllagerstätten des subbeskidischen Paläogens befinden sich z. B. bei Bobrka und Klimkowka zwischen Dukla und Krosno im Eozän (vergl. Fig. 37), bei Libusza und Lipinki in oligozänen Schichten.<sup>4</sup>

Die ölführenden Gesteinsschichten des beskidischen Berglandes entsprechen tektonischen Aufbrüchen, die in Galizien besonders gut ausgeprägt sind und die sich in südöstlicher Richtung in das Sároser und Zempléner Komitat fortsetzen. Von den einzelnen Öllinien ist die nördlichste besonders hervorzuheben, da in ihr die technisch wichtigeren Naphtagebiete Siary, Sekowa, Ropika ruska und Ropianka liegen. Diese Zone verläuft ca 20 Km. nördlich von Zboro, sie findet ihre Fortsetzung auf ungarischem Boden in Komarnik und Mikowa. Die südlich der Linie Siary-Ropianka streichenden kretazischen Aufbrüche sind hingegen nicht durch größere Ölfunde ausgezeichnet, der längste derselben findet seine Fortsetzung auf ungarischem Boden über Zboro.

In tektonischer Hinsicht entsprechen die erwähnten z. T. ölführenden Aufbrüche in Galizien nicht normal gebauten Antiklinalen mit schön ausgeprägten Sätteln, sondern wir haben es mit ziemlich gestörten Auffaltungen zu tun, die stellenweise in Überschiebungen übergehen.

Soweit also aus der Untersuchung der Ölführung im benachbarten Galizien ein Schluß gezogen werden darf auf die Gebiete, die in Ungarn ihre tektonische Fortsetzung bilden, ist hervorzuheben, daß einerseits produktive Ölhorizonte in erster Linie in der Obern Kreide und weniger in den jüngern, eozänen oder oligozänen Schichten zu erwarten sind und daß andererseits die nordöstliche Linie: Ropianka—Komarnik—Mikowa ölfreicher erscheint als die südwestliche Linie Ropa—Regettö—Zboro.

Seit 1905 werden bei Zboro im Komitate Sáros, Oberungarn, Tiefbohrungen auf Erdöl ausgeführt. Die erste Bohrung wurde bei 1200 m. Tiefe Ende 1907 aufgelassen, nachdem sie bloß Gase und Ölspuren geliefert hatte. Die zweite Bohrung stand Ende November 1909 auf m. 940 und hatte bis anhin auch keine praktischen Erfolge.

Im Oktober 1909 hatte Prof. C. SCHMIDT Gelegenheit, das Ölgebiet zu besichtigen. Es ergab sich, daß die Verhältnisse kaum so einfach liegen, wie

<sup>4</sup> Die Produktion an Erdöl je für die Jahre 1896 und 1906 beträgt:

in Bobrka	92,976	und	32,126	Zentner
• Klimkowka	880	•	145	•
• Libusza	13,964	•	15,589	•
• Lipinki	18,111	•	26,471	•



das in den vorliegenden Gutachten angenommen worden ist. Herr Dr. W. Hotz und ich wurden mit der eingehenden geologischen Untersuchung des Vorkommens beauftragt. Herrn Ingenieur W. Dunka de Sajo sind vir für tatkräftige Unterstützung zu Dank verbunden.

Auf ungarischem Gebiet, bei Zboro, sind in dieser Aufbruchzone Öls Spuren innerhalb des Eozäns nachgewiesen worden. So wurden bei Regettö, nordwestlich von Zboro in älterer Zeit drei Schächte abgeteuft, welche Gase und Öls Spuren ergaben (Taf. VI, Profil 3). Die zwei bis Ende des Jahres 1909 östlich von Zboro abgeteuften Bohrlöcher (siehe Tafel VI, Profil 11.) durchfuhren bis dahin die roten Tone und Sandsteine des Eozän; es wurden nur Spuren von Erdöl und Gasen angefahren. Dieser Umstand bestätigt die oben abgeleiteten Ausführungen, wonach in unserem Gebiet ergiebigere Erdölhorizonte erst in den Sandsteinen der Kreideformation zu erwarten wären. Es wurde schon durch die geologische Aufnahme festgestellt, daß die Eozän-schichten im Aufbruch von Zboro außerordentlich stark verfaltet sind und große Mächtigkeit besitzen. Die Bohrungen haben bei 1200 und 940 m. Tiefe die Kreide noch nicht erreicht. Ölführende Kreidehorizonte dürften in weniger großer Tiefe eher in weniger gestörten Teilen des untersuchten Gebietes anzutreffen sein, so z. B. westlich von Komlosa (Taf. VI, Prof. 4.) am NE Abhang des Suchy Vrch sowie in dem kleinen Aufbruch von Becherö (Taf. VI, Prof. 5.), wo die Schichten eine fast sattelförmige Lagerung einnehmen.

Geologisches Institut der Universität Basel. Februar 1911.

---

## BERICHTIGUNG ZWEIER AUF UNGARN BEZÜGLICHEN PALAEOLOGISCHEN NAMEN.

Herr Professor TOULA publiziert im 59. Jahrbuch (vom Jahr 1909) der k. k. Geologischen Reichsanstalt Wien eine sehr interessante pleistozäne Fauna vom Fortyogó-Berg neben Brassó, bei welcher Gelegenheit er unter anderen auch die Reste zweier, angeblich neuen Tiere beschreibt.<sup>1</sup> Für diese Tiere wurden von Herrn Professor TOULA die Benennungen *Rhinoceros Kronstadtensis* und *Canis Kronstadtensis* gewählt. In wie fern dieselben tatsächlich neu sind, das will ich einstweilen dahingestellt lassen, jedenfalls erscheint es jedoch sonderbar, daß sozusagen jedes von Herrn Prof. TOULA entdeckte *Rhinoceros* eine «neue Art» darstellt. So lange wir keine Gelegenheit finden werden, dieser Frage näher zu treten, will ich mich darauf beschränken, gegen die Benennungen des Herrn Professors TOULA im Namen der ungarischen gelehrten Welt ein Veto auszusprechen. Der Impuls hiezu wurde von neueren Funden aus Brassó gegeben, welche dank der Gefälligkeit tels eines patriotisch gesinnten Landsmannes von deutscher Herkunft aus Brassó: des Herrn WILHELM NIEMANDZ, teils der Herrn Dr. GUSTAV MOESZ und JULIUS ÉHİK jetzt im Besitz der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt befindlich sind. Besonders hervorzuheben ist darunter ein sehr schöner *Rhinoceros*-Kiefer, welcher von Herrn NIEMANDZ im Jahr 1906 dem Museum unseres Institutes geschenkt wurde, und von dessen Existenz auch Herr Professor TOULA Kenntnis hatte. Wollen wir uns nun den Benennungen des Herrn Professors TOULA zuwenden, so muß es vor allem festgestellt werden, daß im Königreich Ungarn kein Kronstadt existiert. Orte dieses Namens sind mir zwar aus Böhmen, aus dem Deutschen Reich (Hessen-Nassau) und Russland bekannt. — außerdem mag noch irgendwo, und überhaupt wo immer ein Kronstadt existieren, nur eben in Ungarn nicht. Die Entstehung der Stadt Brassó wird von BALÁZS ORBÁN<sup>2</sup> auf den Anfang des XIII. Jahrhunderts verlegt, und trotzdem die Stadt schon damals von Deutschen bewohnt wurde, finden wir in einem Donationsdekret des Königs BÉLA den Ausdruck: «barasui szászok földje» (terra saxonum de Barasu). Es erleidet also keinen Zweifel, daß Barasu, Brassó, oder Brassovia der älteste Name dieser Stadt war. Der lateinische Name Corona, aus welchem das deutsche Kronstadt entstanden ist, taucht

<sup>1</sup> FRANZ TOULA: Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. LIX., Wien, 1909, Pag. 575.

<sup>2</sup> ORBÁN BALÁZS: A Székelyföld leírása, 6. köt. 204. l., Budapest 1873.

zuerst in Urkunden vom Jahr 1355 auf. Es liegt also auf der Hand, daß der bei unseren Sachsen schlechthin auch heute noch zum Teil gebräuchliche Name Kronstadt nichts anderes ist, als ein nachträglich verdeutschter Name der Stadt Brassó, welcher im offiziellen ungarischen Ortsregister und auf ungarischen Karten nicht bekannt ist.

In Anbetracht dessen, daß die systematische Nomenklatur ohnehin eine lateinische ist, hätte Herr Professor TOULA, — wenn er schon von dem Namen Brassó keinen Gebrauch machen wollte — wenigstens das Beispiel unserer biederer Sachsen befolgen können, von denen sich mehrere Autoren (z. B. SCHUR, KIMAKOVICZ) bei systematischen Benennungen wiederholt der Bezeichnung «coronensis» bedienten (z. B. *Poa coronensis*, *Potentilla coronensis*, *Pedicularis coronensis*, *Xerophila cercoflava coronensis*, etc.), während TOULA der einzige ist, welcher das Attribut «Kronstadtensis» gebraucht.

Es läßt sich zwar nicht leugnen, daß jeder Autor das Recht hat seine «neuen Arten» nach Belieben zu benennen, in diesem Ausnahmefall würde ich es jedoch trotzdem vorschlagen, die brassóer Arten des Herrn Professors TOULA, — falls dieselben ihre Selbstständigkeit wirklich bewahren sollten, — bei ihrer engeren systematischen Bezeichnung anstatt «Kronstadtensis» durch «coronensis» zu unterscheiden, ein Ausdruck, welcher der historischen Wahrheit, der Suprematie Ungarns und dem Usus der Systematiker besser entspricht, als der verdeutschte und in Ungarn offiziell nicht anerkannte Name Kronstadt. Ich hoffe und erwarte es, daß kein ungarischer Autor diesen Namen jemals gebrauchen wird!

Budapest am 16. Jänner 1912.

Dr. THEODOR KORMOS.

## Nyilvános nyugtató.

(*Öffentliche Quittierung.*)

Az 1912. év február hónap 20-ika és 1912 május hó 1-je között a következő tagsági, előfizetési- és oklevél-díjak érkeztek be a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához:

Zwischen dem 20. Feber 1912 und 1. Mai 1912 kamen dem Sekretariat der Ungarischen Geologischen Gesellschaft folgende Mitgliedsbeiträge, Abonnementsgelder und Diplontaxen zu:

I. **Pártfogói díjat** fizetett: HERCEG ESTERHÁZY MIKLÓS dr. Kismarton 840 K.

II. **Örökítő tagsági díjat** fizetett: FROHNER ROMÁN dr. vegyész-mérnök Budapest 200 K.

III. **Rendes tagsági, előfizetési s oklevéldíjat fizettek:** Andreics János Bpest 10 K, Ag. ev. liceum Késmárk 10 K, Állami agyagipari szakiskola Ungvár 10 K, Állami főreáliskola Budapest V—VI ker., Nagyvárad 10—10 K, Állami polgári iskolai tanárképző intézet Bpest 10 K, Állami tanítónőképző Pozsony 10 K, Balle-negger Róbert Bpest 10 K, Balogh Margitka dr. Bpest 15 K, Bella Lajos dr. Bpest 14 K, Bene Géza Anna 10 K, Beocsini Cementgyár Unio R. T. Bpest 10 K, Bez-dek József dr. Bpest 14 K, Bischitz Béla dr. Bpest 10 K, Boldogh Gusztáv Bpest 14 K, Bryson Piroska 10 K, Gróf Csáky Vasgyár R. T. Bpest 10 K, Czirbusz Géza dr. Bpest 10 K, Dérer Mihály Bpest 10 K, Egercehi Kőszénbánya R. T. Bpest 10 K, Egyetemi ásvány-földtani intézet Kolozsvár 10 K, Egyetemi földrajzi intézet Bpest 10 K, Egyetemi földtani intézet Bpest 10 K, Eötvös Lóránd báró dr. Bpest 10 K, Erődi Kálmán dr. Bpest 10 K, Erzsébet nőiskola Bpest 10 K, Esztergom-Szászvári Kőszénbánya R. T. Bpest 10 K, Frauenau Ágost dr. Bpest 10 K, Fricke Henrik Bpest 10 K, Gaál István dr. Déva 20 K, Gábor Ignác dr. Bpest 14 K, Golodai Kornél Bpest 14 K, Hangos Géza Bpest 10 K, Hatvany-Deutsch Sándor báró Bpest 24 K, Heltai Ferenc dr. Bpest 24 K, Heidt Dániel Bpest 10 K, Heuffel Sándor Bpest 10 K, Hoernes Rudolf dr. Graz 10 K, Hofman Géza Köpecz 10 K, Horvátovics Iván Bpest 10 K, Hulyák Valér Eperjes 10 K, Humek Emil Szat-már 10 K, Illés Vilmos Bpest 10 K, Illés Tibor Szovátafürdő 10 K, Jávorszky József Petrozsény 10 K, id. Joós Lajos Kohóvölgy 10 K, Junker Ágost dr. Besz-tercebánya 10 K, Kádas Jenő Bpest 10 K, Kahn Gusztáv Bpest 10 K, Kálnoki-Bedő Albert dr. 10 K, Kántor Tamás Bpest 10 K, Kazay Endre Bpest 10 K, Kilián Frigyes utóda Bpest 10 K, Kiss József Bpest 10 K, Klósz Pál Bpest 10 K, Koch Nándor dr. Bpest 10 K, Kossutány Tamás dr. Bpest 10 K, Kossuch János Bpest 10 K, Kovách Antal Bpest 10 K, Kralovánszky Imre Nemtibánya 10 K, Köves-ligethy Radó dr. Bpest 10 K, Kulcsár Kálmán dr. Bpest 10 K, báró Láng Mihály dr. Bpest 10 K, László Gábor dr. Bpest 10 K, Leféber Lajos Bpest 10 K, Lendl Adolf dr. Bpest 10 K, Lengyel Béla dr. Bpest 10 K, Lenhossék Mihály dr. Bpest 10 K, Leuk Jenő Selmecbánya 10 K, Lipótvárosi Kaszinó Bpest 10 K, Littke Aurél dr. Bpest 10 K, Litschauer Lajos Bpest 10 K, Lozinski W. Lemberg 10 K, Löb-lovitz Zsigmond Bpest 10 K, Lukács László v. b. t. t. Bpest 10 K, Magnezit Ipar R. T. Bpest 14 K, Magyar Általános Kőszénbánya R. T. Bpest 10 K, Magy. kir. állami erdőhivatalok: Balassagyarmat, Brassó, Beregszász, Csikszereda, Dés, Déva.

Nagyenyed, Kaposvár, Nyitra, Pécs, Rimaszombat, Sátoraljaújhely, Trencsén, Tót-sóvár, Segesvár, Székelyudvarhely, Veszprém, Zilah 14—14 K, M. kir. erdőéri szakiskolák: Görgénysszentimre, Vadászerdő 14—14 K, M. kir. gazdasági akadémia Magyaróvár 14 K, ugyanczen akadémia növénytermelési tanszéke 10 K, M. kir. Mezőgazdasági Múzeum Bpest 10 K, M. kir. bányá- és kohóipar Tanulmányi R. T. Bpest 14 K, Magy. Földrajzi Intézet R. T. Bpest 10 K, M. kir. Penzügyminisztérium Bányászati ügyosztálya Bpest 10 K, Magyar Petroleum-Ipar R. T. Bpest 10 K, M. kir. technológiai iparmúzeum Bpest 10 K, Maros Imre Bpest 10 K, Marx és Mérei Bpest 10 K, Mauritz Béla dr. Bpest 10 K, Mazalán Pál Selmecbánya 10 K, Mrász Gábor Kőrmöcbánya 10 K, Műegyetemi ásványtani intézet Bpest 10 K, Nagy Dezső udv. tanácsos Bpest 10 K, Nagy Imre Bpest 14 K, Nagy László Bpest 10 K, Nemzeti Kaszinó Bpest 10 K, Neubauer Konstantin dr. Bpest 10 K, Niagul Miklós Temesszlatina 10 K, Noszky Jenő Késmárk 10 K, Odoscalchi Lóránt herceg Vatta 14 K, Országos Kaszinó Bpest 10 K, Országos kémiai intézet Bpest 10 K, Orosz Endre Apaúda 10 K, Pantó Dezső Verespatak 10 K, Pelachy Ferenc Abrudbánya 10 K, Pécsi Albert dr. Bpest 10 K, Perl-Kronemer Bpest 10 K, Plökl Antal Bpest 10 K, Podék Ferenc dr. Brassó 10 K, Polak Gaston Brüsszel 10 K, Pommerantz K. Bpest 14 K, Poschwitz Tivadar dr. Bpest 10 K, Prémontrei főgimnázium Nagyvárad 10 K, Ref. főgimnázium Karcag 10 K, Reiner Ignác Alváca 10 K 40 fill., Reiml Sándor Bpest 10 K, Reithofer Károly Bpest 10 K, Réthly Antal Bpest 20 K, Révész Samu Bpest 10 K, Réz Géza dr. Selmecbánya 10 K, Róm. kath. főgimnázium Kézdivásárhely 10 K, Rombauer Emil dr. Bpest 10 K, Róth Flóris dr. Bpest 20 K, Rózsa Mihály dr. Bpest 14 K, Rozlozsnik Pál Bpest 10 K, Salgótarjáni Kőszénbánya R. T. Bpest 10 K, Sass Lóránt Rákospalota 10 K, Sauer György Bpest 10 K, Sávoly Ferenc Bpest 20 K, Schuller Alajos dr. Bpest 10 K, Schultes Emil Bpest 10 K, Schuster Henrik dr. Arad 10 K, Schröder Gyula Bpest 14 K, Schwahn Amadé dr. Bpest 10 K, Seifert Károly Bpest 10 K, † Siegmeth Károly lovag dr. Bpest 10 K, Sigmund Elek dr. Bpest 10 K, Strasser Vilmos Bpest 10 K, Strömpl Gábor dr. Bpest 10 K, Szaifka Tihamér Bpest 10 K, Székány Béla dr. Bpest 10 K, gróf Sztáray Sándor Nagymihály 14 K, Telegdi-Róth Károly dr. Bpest 10 K, Tenk László Bpest 10 K, Timkó Imre Bpest 20 K, Trauzl és Társa mélyfúró cég Bpest 10 K, Twéraser Károly Karánsebes 10 K, Vadász M. Elemér dr. Bpest 10 K, Vargha György dr. Bpest 10 K, Vargha Zsigmond Bpest 10 K, Vágó Rezső Bpest 20 K, Vizer Vilmos Bpest 10 K, Vitális István dr. Selmecbánya 20 K, Volkó János dr. Mezőberény 10 K, Votsch Ottó dr. Tatráng 10 K 50 f., Wagner Jenő dr. Bpest 10 K, Wartha Vince dr. Bpest 10 K, Weszely Lipót Bpest 10 K, Wiegner Gusztáv Bpest 10 K, Winkler Lajos dr. Bpest 10 K, Wiesner Salamon Büdszentmihály 4 K, gróf Zichy Tivadar v. b. t. t. Bpest 10 K, Zsivny Viktor dr. Bpest 10 K, Zwack Ákos Bpest 24 K.

# A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

*tisztviselői*

az 1910—1912. évi időközben.

## FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

**Elnök (Präsident):** SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, a kir. József-műegyetemen az ásvány-földtan ny. r. tanára, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, Bosznia-Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.

**Másodelnök (Vizepräsident):** IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., királyi tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

**Első titkár (I. Sekretär):** PAPP KÁROLY dr., m. kir. osztálygeológus.

**Másodtitkár (II. Sekretär):** VOGL VIKTOR dr., m. kir. II. oszt. geológus.

**Pénztáros (Kassier):** ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

## A Barlangkutató Bizottság tisztviselői.

*Funktionäre der Höhlenforschungskommission.*

**Elnök (Präsident):** LENHOSSEK MIHÁLY dr. m. kir. udvari tanácsos, egyetemi tanár.

**Alelnök (Vizepräsident):** JORDÁN KÁROLY dr.

**Előadó (Referent):** KADIĆ OTTOKÁR dr., m. kir. I. osztályú geológus.

## A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

*I. A Budapesten lakó tiszteletbeli tagok:*

*(In Budapest wohnhafte Ehrenmitglieder.)*

1. PALLINI INKEE BÉLA földbirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelezős a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
2. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, a Magyar Gazdaszövetség elnöke és országgyűlési képviselő.
3. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a föld- és őslénytan ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.
4. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.

5. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
6. Telegdi ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti főgeológus. az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
7. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
8. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

*II. Választott tagok.*

*(Gewählte Mitglieder.)*

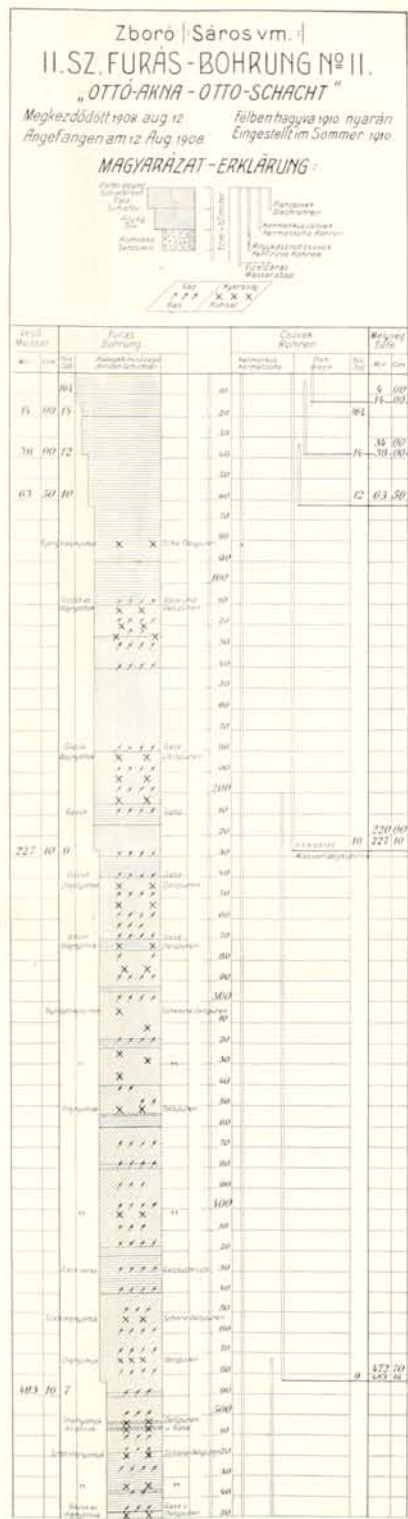
1. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
2. FRANZENAU ÁGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
3. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. főgeológus.
4. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. udvari tanácsos, műegyetemi ny. r. tanár, országgyűlési képviselő és a kir. magy. Természettudományi Társulat főtitkára.
5. KORMOS TIVADAR dr., m. kir. I. osztályú geológus.
6. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. osztálygeológus.
7. LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező tagja.
8. MAURITZ BÉLA dr., tudomány- és műegyetemi magántanár.
9. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
10. TINKÓ IMRE, m. kir. osztálygeológus.
11. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia lev. tagja.

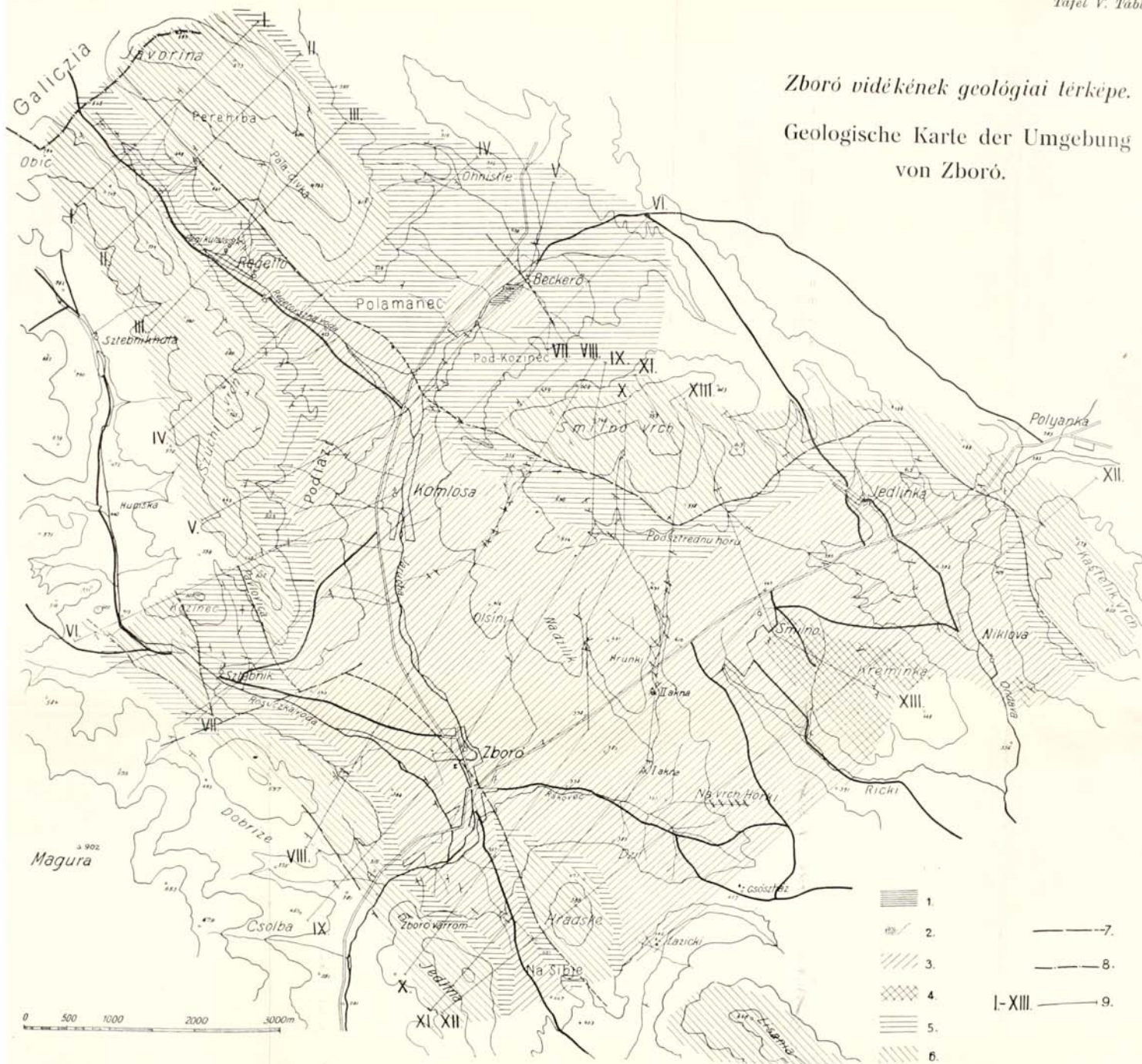
# A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT SZABÓ JÓZSEF-EMLEK ERMÉVEL KITÜNTETETT MUNKÁINAK JEGYZÉKE.

## VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra.  
A háromszékmegyei Sósmező éskörnyékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra. Mindkettőt írta BÖCKH JÁNOS; megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. és XII. kötetében, Budapesten 1894 és 1895-ben.
1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil II. Tektonik des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR; megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében, Wienben 1897 és 1900-ban.
1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasósvakokról, mint természetes hőakkumulátorokról. II. Meleg sósvakok és hőakkumulátorok előállításáról. Írta KALECSINSZKY SÁNDOR; megjelent a Földtani Közöny XXXI. kötetében, Budapestben 1901-ben.
1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Péterváradai) Gebirges (Fruska-Gora). Írta dr. PETHŐ GYULA; megjelent a Paläontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.
1912. Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és ércfelérei. Írta PÁLFY MÓR dr. Megjelent a m. k. Földtani Intézet Évkönyvének XVIII. kötetében, Budapestben. 1911-ben.

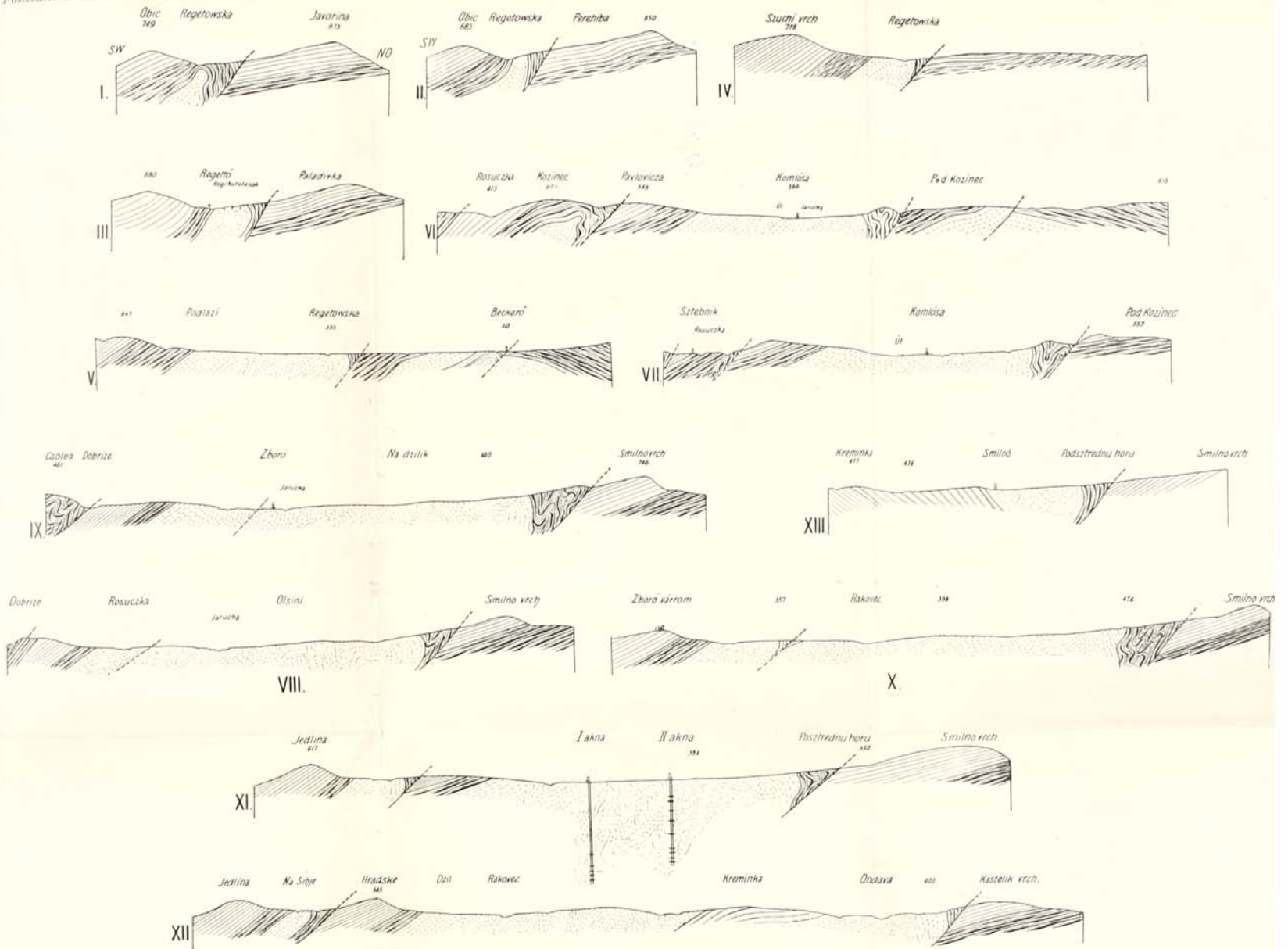






Magyarázat: 1. Márga Becherő mellett (kréta<sup>p</sup>). 2. Homokkő Becherő mellett (kréta<sup>p</sup>). 3. Tarka agyag (eocén). 4. Szmilnoi palák. 5. Beloveszai rétegek (mélyebb oligocén). 6. Magurahomokkő (magasabb oligocén). 7. Anormális érintkezés. 8. Haránttörés. 9. I–XIII Szelvények iránya. I. akna. II. akna.

Legende: 1. Mergel bei Becherő (Kreide<sup>p</sup>). 2. Sandstein bei Becherő (Kreide<sup>p</sup>). 3. Bunte Thone (Eocén). 4. Smilnoschiefer. 5. Beloweszschichten (Tiefere Oligocén). 6. Magurasandstein (Höheres Oligocén). 7. Anormaler Contact. 8. Querbruch. 9. I–XIII Profilinie. I. akna = Schacht I. II. akna = Schacht II.



0 500 1000 2000 3000m

1	2	3	4	5
Krétap	Eocen.		Mélyebb Tiefere	Magasabb Höheres
			Oligocen.	

Geológiai harántszelvények Zboró vidékéről. — Geologische Querprofile durch die Umgebung von Zboró.