

A KISSÁRMÁSI GÁZKITÖRÉS.

Írta Lőczy Lajos dr.¹

— Az I. táblával és az 1-8. ábrával. —

A földgáz elég hosszú pihenés után ismét hallatott magáról. Mintegy szemrehányásként mordult bele abba a lanyhaságba, amely két év óta használatlanul hagyta az erdélyi földgáz-kincset.

A múlt év október hónap 29-én vasárnap virradóra, éjjel utáni két óra tájt Kissármáson megnyílt a föld es több nyílásból erupciós erővel több ezer köbméter mennyiségű száraz, rögös agyagmárga és szétzúzott törmelék repült a levegőbe. Az explozió színhelye kicsiny vulkáni parazita-kráterekhez hasonlít. Metángáz röpitette ki az altalajból a nagy földtömeget és a gáz meggyulladva hatalmas lánggal égett három napig. A jelenség széles környezetben érthető ijedelmet okozott és gyorsan szétterjedő híre országos érdeklődést keltett. A hírlapok hűségesen beszámoltak a katasztrofális explozióról; a szakférfiak is azon melegeben nyilatkoztak róla; az elmélkedő fantáziának is alkalma volt a nyilvános megkeresés kényszere alatt az erupcióról és okairól nyilatkozni. Nevezetesen CHOLNOKY JENŐ és PAPP KÁROLY a Budapesti Hírlap hasábjain közzétett cikkeikben a gázkitörést egyenesen a gázkút elzárásának tulajdonítják.

November hó 1-jén, harmadnapra a gázkitörés után látogathattam meg a vész színhelyét. E napon, délben, még három méter magasságú lángokat láttam az egyik kráterből kicsapni. Erősen lokalizálva volt már ekkor a tűz; a gyulafehérvári utászs század és a kirendelt közmunka folyvást tűzifeckendővel locsolta a száraz agyagmárga törmeléket és szétázott vizes agyaggal tömögette a lángokat ontó repedéseket. Mire délután három órakor Kolozsvárra visszaindultam, véglegesen el volt oltva a tűz.

Az explozió 9 vagy 10 kisebb-nagyobb krátert emelt a báró Bánffy-féle Bolygó réten, amelyet a beszterce-marosludasi helyi érdekű vasút-

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 november 8.-i szakülésén.

vonallal közepén szel át (lásd az I. táblát). A legközelebbi nyílás körülbelül 350, a legmesszebbre eső 700 m-re esik keletre a II. számú elzárt gázkúttól, amelynek legesekélyebb bántódása nem esett. Közvetlenül az explozió után a gázkút manométere 28·2 atmoszféra nyomást mutatott. Ez a nyomás BÖHM FERENC mérnök úrnak, a pénzügyminiszteri kutató kirendeltség vezetőjének jelentése szerint, a július 31-iki leolvasáshoz képest, amikor a gázkút a sikerült tömitési munkálatok után elzárattott, nagyobbodott.

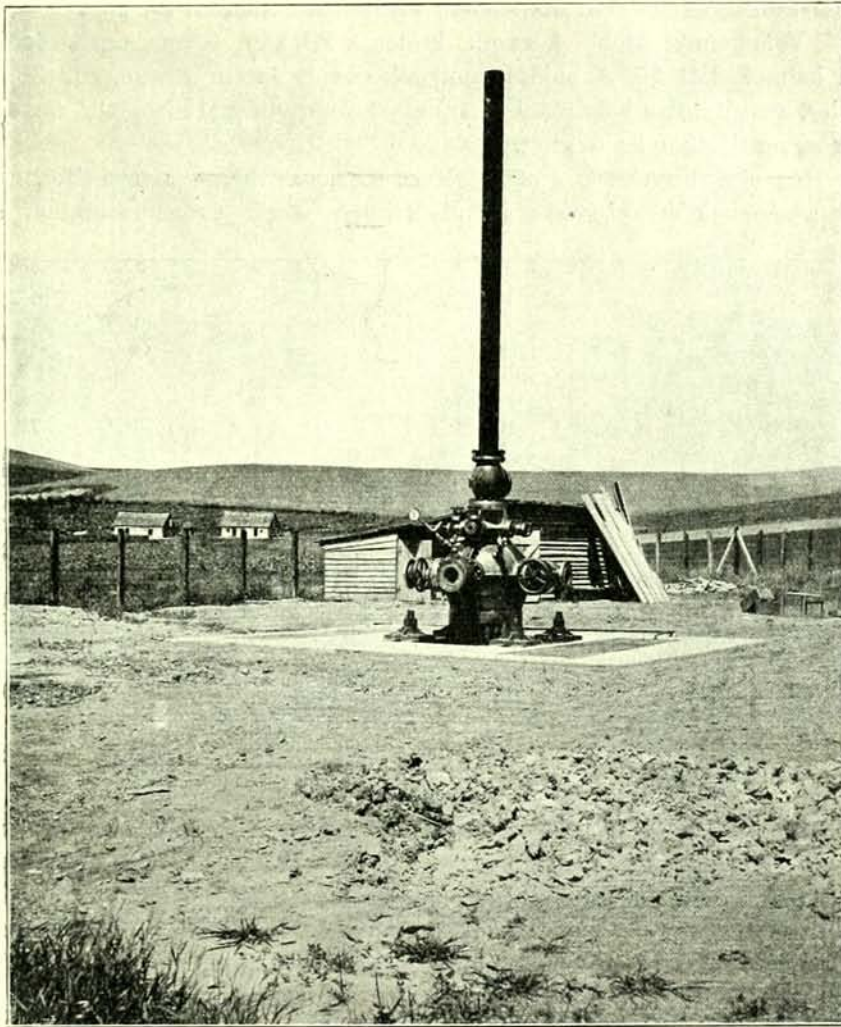
A II. számú gázkút történetét¹ illetőleg itt legyen megemlítve, hogy annak fúrását 1908 nov. 26-án kezdték meg, kálisóra kutatva. 22 méterben már jelentkezett földgáz, a mélység felé mindinkább erősödve, 160 m mélységből 1909 januárius 12-én erupciós erővel tört elő, úgy, hogy a fúrást 1909 április 22-ig csak nagy akadályok között lehetett folytatni. A fúró munka 301·9 m mélységben végződött. 1910. évi jún. 23-án próbálták a gázkutat elzárni, minthogy azonban az elzáró szerkezet a csövek fejére volt alkalmazva, a csörakatok között felnyomuló gáz 22 m mélyben 350 méter távolsáig a kúttól számos helyen 19 órával az elzárás után kitört, mire a zárószelvépet újra kinyitották. A tökéletes elzárás 120 m mélységben 1911 július hó 31-én sikerült, a mikor a manometer 28 atmoszféra nyomást jelzett. 1909 április közepétől 1911 július hó végéig, tehát körülbelül 27 hónapig ontott a kút másodpercenként átlag 9 m³-nyi, egészben 650 milliónyi m³ gázt.

A Bolygórét ideai gáztörései a vasútvonal két oldalán történtek. Északkelet felé 550 m távolságban a II. sz. gázkúttól, közvetlenül a vasút pályatesté mellett, mintegy 7—8 m átmérőjű kerek, körkörösén behorpadó tölcser támadt, amelynek környezetén a száraz, szürke agyagmárga darabok ritkásan fedték a szikkadt rétnék száraz füvel ellepett síkját (3. ábra). Ebből a nyílásból legkevesebb kőanyag löketett ki. A besüppedő oldalakkal ellátott tölcser alatt tömeghiánynak kell lenni a felső talaj alatt. Állítólag ebből a kráterből csapott fel a legelső láng, amely a száraz füvet nyugat felé jó darabra felpörkölte. A tölcser helyét az I. táblabeli térképen a *D* betű jelzi.

A gázkúttól 280—440 m-nyire, tehát csaknem az előbb említett horpadás és a gázkút közti távolságnak közepén, észak-déli általános irányban 3—5 m magas szabálytalan földtöltés keletkezett, amelynek közepén — körülbelül 80 cm mély horpadásból — erősen lángolt megérkezésemkor a gáz. (Az I. táblán *A—C*-vel jelezve). Ez a sánc, amely a báró BÁNYFY-féle leégett hajdúháztól délre, a vasúti töltésen túl-

¹ Jelentés az erdélyi medence földgázelfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről I. rész. Kiadja a m. kir. pénzügyminisztérium 1911 februárius.

terjedt, BÖHM FERENC úr előzetes tervvázlata szerint négy kráternyílásból kilökött föld tömegéből alakult. Az egyik, a legdélibb, a pályatestet roncsolta szét. Ezeket ottjártamig a locsolgató oltással már



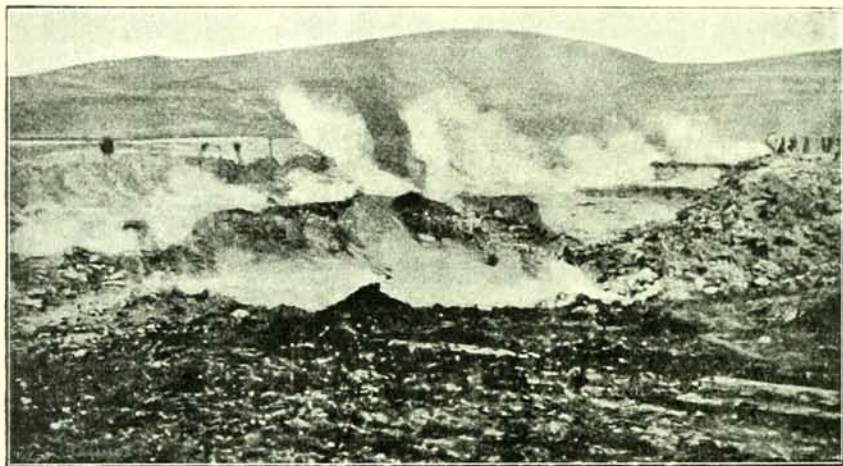
1. ábra. A kissármási gázkút 1910 június hó 27-én. PAPP KÁROLY dr. fényképe.

eltömték és elsímitották. A legdélibb kráter erupciója a vasúti töltést a sinekkel csaknem egy méternyire fölemelte és oldalra is nyomta. Délkeletre a vaspályától a báró BÁNFFY-féle sósfürdő hidja közelében északkelet-délnyugati irányban egy repedés mentén, amely a rét harasztjait fölszántotta, két nagyobb kráter (*F*) és egy kisebb nyílás támadt.

Ezeket kívül kissé távolabb kelet-délkeletre, a sósfürdőtől körülbelül 180 m-re, a gázkúttól 700 m távolságban még egy magános, száraz agyagmárgából felépített kerek kráter van, amelynek kiszabaduló gáza nem gyulladt meg, aminek köszönhetjük, hogy rajta oltási munka nem lévén szükséges, eredeti állapotában érintetlenül maradt (4. ábra).

Valamennyi utóbb felsorolt kráter a kilökött száraz agyagrögökből halmozódott fel. A hajdúháztól délre nyúló 120 m hosszú, 25—30 m széles, szabálytalan körvonalú sánc négy kráternyílásból kiröpített anyagok egyesüléséből keletkezett.

Az első hírvételek szerint Szücs GERGELY hajdu lámpásától, ennek a sáncnak északi végén gyulladt meg a gáz és pedig amikor ez

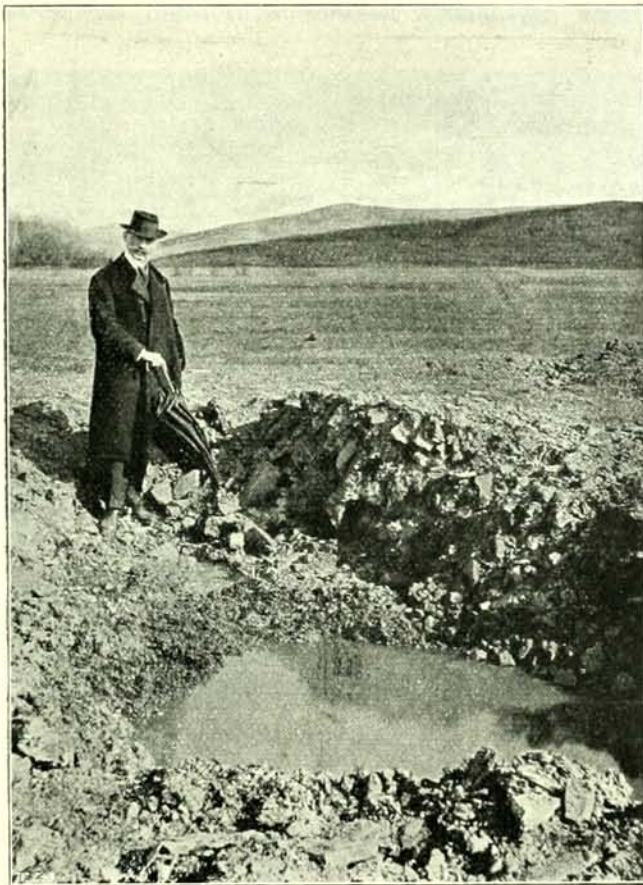


2. ábra. A lángba borult rét Kissármáson, 1911 október hónap 29-én.

felijedve az exploziót közvetlenül megelőző dübörgésektől és talajingástól kifutott a házból és fellármázta a gázkút örét Szucsányi MÁRTON-t azzal, hogy alighanem baj van a gázkútnál. Visszatérve házához, látta a kiszórt portól elszürkülő levegőt, amikor azután meg is gyulladt a kiszabadult gáz. Más adatok szerint az explozió megtörténte után gyűjtött a hajdú világosságot, hogy meglássa mi történt és ekkor vetett lobot a nagy terjedelemben szétáradó gáz, amely ötét és családja tagjait, különösen feleségét, súlyos égési sebekkel sértette. Mindezen mozzanatok hiteles megállapítását a kirendeltség fogja intézni, onnét fogjuk a kitérések színhelyének pontos tervrajzát is megkapni.

Az épülő vasúti töltéshez hasonló sánc száraz márgadarabokból állott, amelyek között vedernyi, sőt játékasztalnyi táblák is voltak. Ezek közül némelyik a szikkadt, azonban alul mégis nyirkos talajba 25—30 cm mélyen vágódott bele (5. ábra). Ebből a gázkitörés hatalmas röpítő

erejére lehet következtetni; legalább is 30—40 m magasságra kellett nézetem szerint annak a vedernyi agyagrögnek a levegőbe szállnia, amely leestében olyan mélyen vágódott be a talajba. A kihányt földtömeg térfogatát BÖHM FERENC mérnök úr 9000 m³-re becsüli 2-vel számítva ennek tömegsúlyát és átlag 5 méterre fölemelkedését, a



3. ábra. A földgáz kitöréséből támadt tölsér a kissármási réten, a vasúttól északra, a D ponton. A kráter szélén CSIA J. zalatnai bányafőmérnök áll. PÁLFY MÓR dr. fölvétele 1911 november 2-án.

levegőbe a térszín fölé, a 18,000 tonna súlyának kiemelésére 120 millió lóerő volt legalább szükséges; föltéve, hogy egy másodpernyi idő alatt történt az egész. Mennyivel nagyobb erő volt szükséges a repedések és a kráternyílások kirobbantásához. Figyelemre méltó az is, hogy a kilökött agyag kelet felé jobban ellepte a nyílások környékét, mint azok nyugati szomszédságát. Ebből a nyílások útjait nyugat felé lehajlóknak

vagyok hajlandó feltételezni. Nincs eldöntve, hogy hol és miként gyuladt meg a gáz. A hajdú házánál az ő lámpagyújtásától, avagy a pályatest tövében levő beszakadt tölcsernél (*D* ponton), a merre út és ösvény nincs. Ha beigazolódik, hogy a láng először ebből a magánosan álló tölcserből csapott ki, amely a járt gyalogutaktól is meglehetősen félreesik, úgy a gáznak magameggyulladására lehet gondolni. A tölcserből kidobott száraz agyagmárga darabok a szorosan mellette lévő vasúti

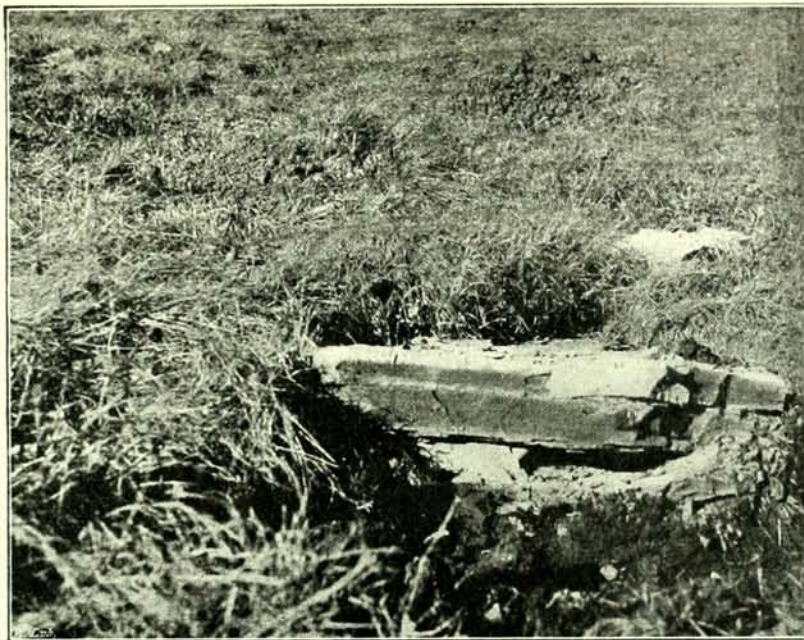


4. ábra. A szélső, keleti gázkitörés helye (*E* pont) a kissármási Bolygóréten.
PÁLFY MÓR dr. 1911 november 2-i főlvétele.

sínekhez dörzsölődve, a bennük bőven levő kvarcsemecskék szikrát csíholhattak az acélon.

A kissármási gázkitörést kísérő és megelőző jelenségekről vegyes értékű megfigyelések vannak. A kirendeltség BÖCKH HUGÓ főbányatanácsos úr vezetésével gondosan gyűjtötte azokat. Pontosak a következő följegyzések. SZUCSÁNYI MÁRTON gázór, hajnali két óra körül, okt. 29-én tompa morajt hallott, mintha vasúti kocsikat tologattak volna. Negyed-órára erősödött a dübörgés, mire ijedten a gázkúthoz sietett. Ott mindent rendben talált és leolvassa a manométert 28·2 atmoszférát jegyzett föl. Visszatérve lakására, látja, hogy BÁNFFY báró hajdúja a gázkúttól északkeletre emelkedő földhátan áll és onnét kiáltozik, hogy nála a ház közelében repedezik a föld; kéri, hogy nyissa ki a gázkutat. Mire Szücs

GERGELY visszament házához, óriási dörrenés hallatszik, «csupa por és füst» a levegő. A gázkút öre ijedten a VESZPRÉMI-féle major felé futott, de amire odaérkezett, lángban látta a kítörés helyét. BARTA SÁNDOR, a gázkút második öre akkor jött ki házából, amikor már lángolt a robbanás színhelye. Ő is 28·2 atmoszférának olvasta le a manométer mutatóját. VESZPRÉMI főszolgabíró úrnak pusztagazdája a vasúti töltés melletti tölcserből látta az első lángot, azután következett egy nagy robbanás,



5. ábra. A kissármási főkítörésből 100 méter távolságra elröpült márgadarab, a gyepebe süllyedve. Dr. PÁLFY MÓR fényképe 1911 november 2-án.

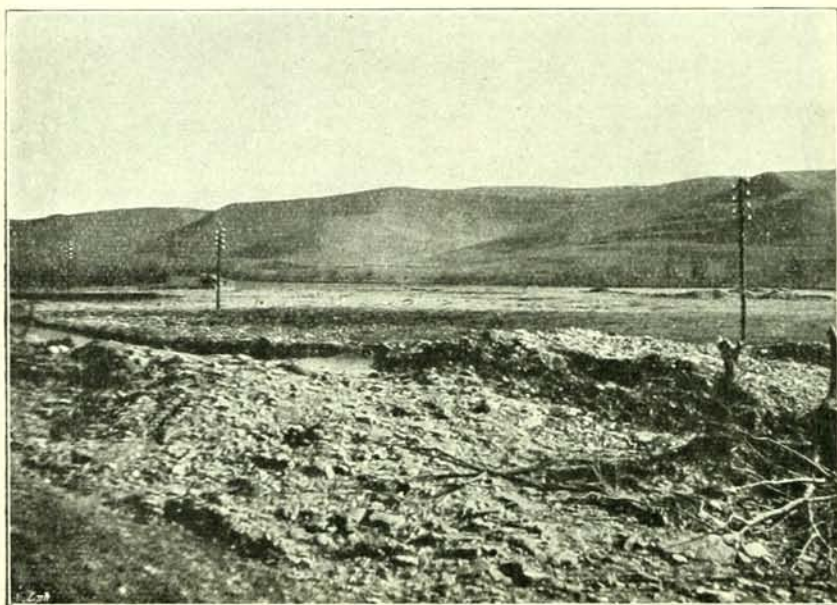
mire a vasútvonalat eltorzító kis kráterből is tűz esapott fel. DAHOS GYÖRGY vasúti ör nagy dübörgésre ébredt föl, mint valami zuhanás tompa zajára. A Bolygó réten inogni látja a pályatestet; a vasúti töltés melletti tölcser már lángol. A vasúti ör az országúton sietett a kissármási állomásra, és amikor a dombra érkezett, nagy robbanást hallott és erre világosság támadt. SUGÁR JÁNOS kissármási lakos azt vallotta, hogy az utolsó robbanás után kis szünet volt és csak azután bozult lángba minden. Ő 2—3 nappal előbb is hallott dübörgést. BARTA SÁNDOR nővére okt. 28-án délelőtt észrevette, hogy a gázkút melletti kukoricaföldön apró kupacok emelkedtek ki és hogy a víz fölfelé folyik az árokban. Ezt többen megfigyelték.

Ezekből a bemondásokból az tűnik ki, mintha több, legalább há-

rom egymást követő explozió lett volna, amelyek között a legutolsó volt a legerősebb.

Böckh Hugó úr adatokat szerzett a földrengési jelenségekről, amelyek október 26-ika és 28-ika között Nagysármáson, Katonán, Uzdiszentpéteren olyan erősek voltak, hogy az észlelő állami tanítók és családtagjaik álmukból felriadtak; a butorok megmozdultak és moraj, zugás kísérte a rengést.

A kolozsvári egyetemi földrengés jelző műszerek semmiféle rengést nem jegyeztek ezeken a napokon.

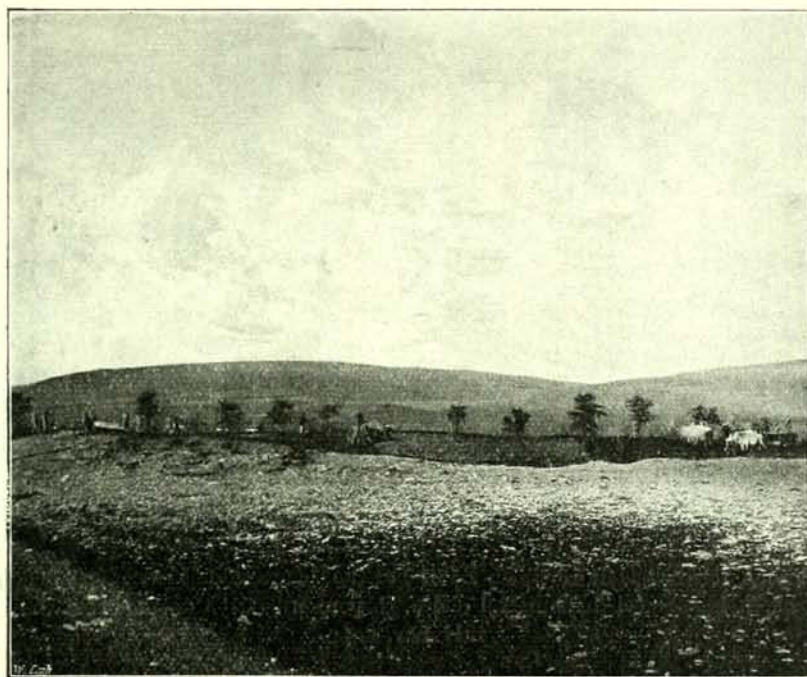


6. ábra. A kissármási gázkiterés délnyugati vége, a vasúttól délre, A ponton.
PÁLFY MÓR dr. 1911. nov. 2-i fényképe.

Az állítólagos földrengési helyek 4—10 km. távolságban fekszenek a kiteréstől és olyan északnyugat-délkeleti irányban helyezkednek el, amely a kissármási Bolygó réten áthaladó antiklinálisba esik. A gázkút közelében ugyanis délnyugati dőlésirányokat ismerünk a völgyoldalak rétegein, míg a Bolygó reten támadt keleti krátereknél északkeleti réteghajlást figyeltünk meg két év előtt.

A kissármási gázexploziókat és az ezektől támasztott krátereket nem szabad egyedül állóknak tekintenünk. Már közönséges kútásásoknál is többször tapasztalnak gázkiteréseket; még gyakoribbak ezek a petróleum területeken, ahol fúrás közben a furólyukból vagy oldalról történő gázexploziók nem is olyan ritkák.

Magát a petróleumot is gázok nyomják fel és szöktetik hatalmas oszlopokban a furókutakból a levegőbe. Az iszapvulkánokból is gáz nyomja fel lapos kúpokba a sarat. Néhol az iszapkúpokon nagy kőtuskókat is láthatni. Nincs eldöntve, vajjon a lassan kifolyó iszappal kerülnek-e ezek a felszínre, avagy időnkint paroxizmusba került gázexploziók dobják ki az iszapvulkánok krátereiből a nagyobb, súlyos és kemény köveket. Az Erdélyi Medencében sok helyen találtak a nyáron a magyar kir. pénzügyminiszter úr megbízásából dolgozó urak egykori iszapvulkánok nyomaira. A hideg gázaktól táplált és működésbe hozott,



7. ábra. A IV. számú földigázos tócsa táján keletkezett domborulat, a kiszórt márgával. A vasuttol *B* pont felé tekintve fényképezte PÁLFY Mór dr. 1911. nov. 2-án.

imént leírt, rokonjelensegek csoportjába tartozik a kissármási gázrobbanás. A hatalmas energia kifejtése azonban már a tulajdonképeni vulkáni erupciókra emlékeztet. Nincs ugyan a hideg gázt ontó sármási kráternyílásoknak semmi analógiájuk a valódi vulkánokkal, amelyekben forró gázok és túlhevített vízgőz¹ a felhajtó erő. Mindazonáltal a Bolygó réten felhalmozódott száraz agyagrögök alkotia kráterek és a beszakadó

¹ Ezt ugyan legújabbán BRÜN genévei tudós a vulkánokról letagadja.

tölcsér a vulkánok részletjelenségeihez a kicsiny parazitikus kráterekhez és a fumarolás lyukakhoz (bocca) hasonlítanak. Még a Strombolit sem láttam 1907-ben erősebben működni, mint amilyen a kissármási erupció lehetett, amely egyszerre 9000 m³ földtömeget lökött ki.

BÖHM FERENC mérnök úr október hó 30-án nyitotta ki a gázkút főszelepét; előbb azonban leolvasta a manométert, amely 28·2 atmoszféra nyomást mutatott, tehát az előbb feljegyezettnél nagyobbat.



8. ábra. A fölemelkedett rétszélén BÖHM FERENC bányamérnök vezetésével dolgozó utászok. A kissármási hajdúháztól délre C ponton. Fényképezte PÁLFY MÓR dr. 1911 nov. 2.-án.

Mikor a tűz eloltása után november 3-án a gázkutat ismét elzárta, a kiáramlás sebességéből 12·060 m³ mp. gázmennyiséget mért a júliusi 9·995 m³ ellenében.

A gázkút gázmennyisége tehát a bolygórégi nagy robbanás után tetemesen növekedett. A gázkút körüli kicsiny gázkiömlések, amelyek a 132 m.-ben történt eltérés felett fekvő rétegekből a külső csőszakatok folytán a talajban mutatkoztak, szintén változatlanok maradtak.

A kissármási gázkütörés okáról nem mondok véleményt, sőt hangsúlyozom, hogy az előttünk fekvő nem is egészen egybehangzó adatokból korainak tartom a kütörés okáról pontos alapon szólani. A felmerült különböző okotadó nézetekről sem kívánok bírálólággal beszélni. A gázkút és a Bolygó rét meg nem repedezett közvetlen környékének fúrásokkal

és kézi aknákkal leendő rendszeres vizsgálata van hivatva olyan adatok szolgáltatására, amelyek segítségével az altalaj szerkezetét, a földalatti gáztartók helyzetét és természetét megismerjük és ezek alapján az okokat is leszögezzük. Most a különböző felfogások a hipotézisek módszerével keresik az okot.

A legerjedtebb nézet természetesen a gázkút három hónapig tartó elzárásának tulajdonítja az okot, ehhez képest az explozió magyarázatát a visszafojtott gáz felhalmozódásában keresi. Vajjon nem lehetne befolyást látni az elzárás ellenkezőjében, a 27 hónapig tartó nyitvaállásban, amely idő alatt 650 millió köbméternyi gáz szállt ki az altalajból. Ennek helyére nagyobb mélységből még nagyobb feszültségű gáz emelkedhetett föl, amelynek elegendő energiája volt a felszíni takarót összetörni. A Bolygó rét iszap sósfürdője és két további gázbuborékos gödre arra is rámutat, hogy itt előbb is sebzett helye volt a talajnak.

A földrengéseket, mint tektonikus elmozdulásokat kísérő jelenségeket is figyelembe vették az okok keresésében némelyek, különösen a gázkutatások körül olyan nagy buzgalommal és érdemekkel munkálkodó szakbeli férfiak.

Ezen nézet tektonikus kéregmozgásoknak tudja be a gázexploziót. Miként az előbb felsorolt nézeteket, az utolsót is nagy kétséggel kell kísérni, nemcsak azért, mert a földrengésre vonatkozó adatok nagyon szűkek és szórványos helyekről valók, meg amiért a kolozsvári földrengési állomás semmit sem érzett a földrengésből; hanem azért is, mert a tektonikai változások és mozzanatok bebizonyítása még nincs előttünk.

Az erupció kétségtelenül pontos okát megállapítani nem lesz könnyű dolog.

Ismétlem, hogy egyik nézet mellett sem foglalok véleményemmel határozott állást, hanem a vizsgálatoktól várom azokat a motívumokat, amelyek talán megvilágítják a kissármási gázkítörés keletkezését. Kétségtelenül bizonyítják a Bolygó réten látott jelenségek azt, hogy ott nagyobb mélységekben nagy nyomású gáz bőven van raktározva. Ez a bizonyosság mégér annyit, mint amennyi kárt a gázkítörés okozott!

TANULMÁNYUTAM AFRIKA ÉSZAKI PARTVIDÉKÉN.

Írta BALOGH MARGIT dr.¹

— A 9—12. ábrával. —

Az 1911. év július havában abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy Budapest székesfőváros tekintetes Tanácsának anyagi támogatásával eljutottam Afrikába. Marseille-ből indultam el az afrikai partok felé s Algerben, Algerie francia tartomány fővárosában, Észak-Afrikában szállottam partra. Ajánló levelem kettő is volt; az egyiket Lóczy Lajos dr. egyetemi tanár úrtól, a magy. kir. földtani intézet igazgatójától, a másikat pedig BÁRCZY ISTVÁN úrtól, székesfővárosunk polgármesterétől kaptam s így eljutottam oda, ahová akartam. Meglátogattam az algeri francia tudomány-egyetem gyönyörű pálma-kertben épült palotáját s az abban levő ásványtani-, földtani- és őslénytani intézetet. A földtani laboratórium vezetője, FICHEUR egyetemi tanár úr, ekkor épen Európában tartózkodott, de a laboratóriumi munkák vezetője, SAVORNIN, igazi francia udvariassággal kalauzolt az elég gazdag múzeumban és a Rue Michelet-n, az egyetemmel átellenben levő földtani térképek készítésére berendezett intézetben, ahol a francia geológusok tüzetes földtani fölvételei alapján készülnek a pontos földtani térképek az összes észak-afrikai francia birtokokról: Tunisie. Constantine, Algerie és Oran tartományokról. Itt STRALLEN és EHRMANN urak működtek, mint munkatársak. Az algeri francia tudomány-egyetem földtani múzeumában elég gazdag ásványtani, kőzettani és paleontológiai gyűjtemény van együtt.

Feltűnő sok a vasérc, amelyet az Atlas vidéke a Bon-foktól kezdve Marrokkóig igen bőségesen termel. Tunisie. Constantine, Algerie és Oran tartományok vasércekben igen gazdagok. Lelelőhelyeik Oranban: Rar-el Maden, Beni Saf, Oran és Alger között: Kristel, Ténès, Temoulga, Rouina, Ain-Sadonna, Zaccar, Mouzaia, Ain-Oudrer; Bougie mellett: Timmerib, Beni-Felkai; Bougie közelében: Marouania, Meboudja; El-M' Kinen, Tebeiga pedig Bon közelében; Tunisiében: Quenza, Bon Kadra, Djebel-Djerissa, Nefraz, Nebeur. Algerie egymaga 1906-ban 850.000 tonna, 1907-ben 970.000 tonna és 1908-ban 943.000 tonna vasércet adott. Az összes lelelőhelyek közül a legtöbb vasércet adja Beni Saf, Orantól délre. És pedig 1905-ben 328.512 tonna, 1906-ban 379.052 tonna, 1907-ben 419.346 tonna és 1908-ban 410.864 tonna vasércet adott. Az érc főképp vöröses barna hematit 58% tiszta vastartalommal. A vasérctelep hozzásimul egy liaszkorú mészréteghez, amely viszont arkái rétegekre támaszkodik. Az ércet nagyrészt hajókon szállítják el s eladják főképpen Angliának és Németországnak, továbbá az Amerikai Egyesült Államoknak, de jut belőle Franciaországnak is.

Ha az észak-afrikai francia tartományok vasérctermelését összehasonlítjuk Magyarországi vasérctermelésével, akkor látjuk, hogy e tartományok meny-

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 október hónap 11.-i szakülésén.

nyire felülmulják Magyarországot ebben a tekintetben. Hazánk 1909. évi vasérctermelése 1,965.481 tonna volt 14,526.294 kor. értékben. Magyarország összes föltárt és várható vasérckészletét PAPP KÁROLY dr. 144 millió tonnára becsülte, ami a mai fogyasztást véve alapul 86 évre volna elegendő. Ebben van :

Az ország megnevezése	Föltárt érc		Reménybeli érc		Ez idő szerint még nem kohósítható, titánstb. vasérc
	Vasérc	Fémvas	Vasérc	Fémvas	
millió tonnákban					
Magyarország	33	13	78·9	34·1	32
Algerie és Tunisie	125	75	—	—	—
Am. Egy. Államok	4257·8	2304·6	75105·3	37222	

Összehasonlításul a magyarországi vasérc átlagosan 40% fémvastartalmú, az észak-afrikai vasérc 55—60% fémvastartalmú, míg az Amerikai Egyesült Államok vasérce 57% fémvastartalommal bír.

Elég gazdag és érdekes a múzeum paleontologiai gyűjteménye is. A jurából kevesebb, de a krétából annál több ammonites, *ostrea*, *belemnites*, *turritites*, *hippurites* stb. faj van képviselve, amelyek közül nem egy hazánkban is előfordul. Így pl. a *Terebratula janitor* PICTET (*Pygope diphya* COLONNA) a felső júra korból (malm) Európaszerte előfordul s hazánk felső-jurakorú mészkőszirtjeiben gyakori vezérkövület. Legtöbb kövület van a harmadkorból: egész termet töltenek meg a harmadkorú fosziliák az alsó-eocéntól kezdve föl-felé! A szebb példányokból kitűnő fényképeket vesznek föl a franciák s így ismertetik azután mindenfelé.

Tanulmányutamon alkalmam nyílt Alger környékének a földtani viszonyait tanulmányozni. Az algeri öböl maga beleesik az észak-afrikai felgyúrt Atlas-hegység arkáikus zónájába. Eltekintve az Atlas-hegység nyugati részétől, ez a zóna az afrikai szárazföldnek az északi, parti párkányára szorítkozik, kezdve a Djebel Edoughtól (Constantine francia tartomány, Észak-Afrika) egészen a Gibraltár szorosig s ebben a legrégebb korú kőzetek, az azoós érából, gneiszek, gránitgneiszek és a telepgránitok; a csillámpalák, talk- és ósrégi agyagpalák kristályos mészkőtelepekkel váltakoznak.

Az algeri öbölből keletre és nyugatra két félsziget nyúlik a tengerbe, amelyek őskristályos kőzetek rőgeit tartalmazzák. A keletin, a Cap Matifou-n, a régebbi palahegység vulkánikus kőzettel van fedve. CSIHACSEFF szerint ez a Cap Matifou palasziklából áll, melyek részint tiszta kvarcra, részint kvarcos csillámpalákba és gneiszbe mennek át. A tulajdonképeni algeri masszivon, az öböl nyugati részén, a Bouzareán nyomozható egy sorozata a gránitos csillámpaláknak, amelyek közé egy hatalmas sötétkék mészkő van beékelve. Azonkívül gneiszszerű közbeékelődések és egyes elszigetelt eruptív gránitok is fordulnak elő a palák belsejében. A Cap-Sidi-Ferrouch, az algeri massziv nyugati kiugró része rostos gránitokból és csillámpalákból áll. A régebbi kőzetek elhe-

lyezkedése az algeri öbölben megvilágítja azt a tényt, hogy mi módon történt ennek a hatalmas arkái hegy-vonulatnak, zónának a leszakadása, amelynek ma egy része a tenger alá van süllyedve. Az algeri palatakarónak egy része, röge elsüllyedt a mai algeri öböl helyén: tőle keletre és nyugatra két arkáikus rög maradt meg és nyúlik be a tengerbe: a Cap Matifou és a Bouzarea. Hatalmas vetődéssel zökkenik le keleten a város feletti kiemelkedés egy része. A fennmaradt fillit-rög meredek oldalát azonban a francia mérnökök a vasút-építéssel kapcsolatban elfalaztatták, amivel elfedték a rétegeket szemünk elől.

Az arkái-övet, amelybe az algeri öböl is beleesik, főként az jellemzi, hogy ez ősrégi kőzetek azokon a kiugró félszigeteken vagy Capokon nyomozhatók nagyrészt, amelyek között a part mélyen beöblösödik. SUESS ezt a jelenséget úgy magyarázza, hogy ez öblök azon leszakadásokból származnak, amelyek folytán a kristályos zónának több része a mélybe leszakadt s így egyes üstök és rögök keletkeztek. FISCHER-nek azonban más véleménye van erről a part-fejlődéséről. Szerinte a régebbi kőzetek jobban tudtak ellentállani a tenger abráziós erejének, mint a puhább és fiatalabb korú kőzetek: innen e partalakulat. Eltekintve a már előbb említett algeri öböl környékétől, az arkái zóna első gneisz tömege keletről nyugat felé haladva a Djebel Edough, Bone-tól nyugatra; délen a Fetzara-tó határolja ezt a gneisztömeget. PARRAN szerint a meredeken északfelé leszakadó kőzetekben négy fokozatot lehet megkülönböztetni. A centralgneisz elliptikus tömege, amely pegmatit ereket tartalmaz, körülbelül 1000 m-es legmagasabb csúcsokat alkot. Palás gneiszek veszik körül, ez a második fokozat. Ebben egy piroxén kőzet lép föl, amely mészvas augitot és gránátot tartalmaz. Ezekre az előmagaslatokra támaszkodik északon harmadik fokozat gyanánt egy alacsony dombsor, gránitot tartalmazó csillámtalk- és agyagpalákból alárendelt padokkal, amelyek kristályos, durva szemcséjű mészkövet és vasércet tartalmaznak. Ez utóbbi, főképpen magnetit, mindannyiszor mészkő réteg alatt mutatkozik lencseformájú beagyazásban, ahol egyúttal számos forrás is fakad. COQUAND és PARRAN az említett zöld eruptivkőzeteket, amelyek vasat és mész-lapot tartalmaznak, szoros összeköttetésbe hozzák a vasércpadok és mészpadok képződésével azzal a megjegyzéssel, hogy a vasérccek jórészt a mész leülepedése előtt, tehát a gneiszokkal egyidejűleg képződtek. A források utóbb gazdagították a vasérczel összeköttetésben levő mészlerakódásokat. A negyedik, tehát az utolsó alacsony fokozat réteges gneiszből áll. Az arkái kőzeteket tovább a Stora öböltől délre, Philippville-től nyugatra nyomozhatjuk, ahol gránit, talk- és agyagpalák találhatók. A következő tagja az arkái zónának a nagy kabyl gneisztömeg, Algerie-tartományban, Dél-Kabyliaiban. Ez a Djudjura masszívja, a Bougi-öböltől nyugatra, amely az öt kíséző régebbi palákkal együtt magában foglalja a Dellysnél torkolló Wadi (folyó) Sebaou-t. A Djudjura a leghatalmasabb hegycsoport az egész Északi-Atlasban. A parttól befelé egyre emelkedik, eléri az 1420 m-t is, de így is sokkal alacsonyabb, mint az öt délen körülvevő s rátámaszkodó mészkőből álló része a Djudjurának, amelynek hatalmasan felgyűrt csúcsai 1730—2517 m között váltakoznak. A kabyl gneisztömegre több helyen nummulit rétegek borulnak, mégis három nagy csoportja szabadon van, amelyek közül a legdélibb,

amelyhez régebbi palák is csatlakoznak, nyugatról keletre 54 km hosszúságban húzódik; közepes szélessége 16 km Dellys felé s a tenger mellékén a harmadkori üledékek teljesen betakarják. Teljesen izolált masszív északon a Djebel Bellona, amelyet a Sebaou folyó egy meredek szurdokban vág ketté. Itt egy pompás profil tárul föl: az összes üledékek alapja egy durva kékes gneisz-gránit, amely fölfelé gránitgneiszba és réteges sárgás gneiszba megy át. Ezután fillitek és talkpalák következnek s végül hatalmas csillámpalák, amelyek körülbelül 20 m vastag és piritkristályokban gazdag kristályos mésztelepet illesztenek maguk közé. A következő része az arkái zónának a már leírt algeri öböl környéke. Innen tovább nyugatra az arkáikus zóna maradványait azokban az arkáikus kőzetekből felépített tengeralatti padokban nyomozhatjuk, amelyek a Cap Chenouá-n és Ténès-nél találhatók. A Mastaganem-öböl nyugati oldalán, az oráni partszegélyen gránit kőzetek bukkannak föl; különböző vörös palák és kvarchomokkó tömege alatt finoman gyűrődött selyemfényű agyagpalák, mészkőt és gálmát tartalmazó dolomitok helyezkedtek el. A régebbi kőzetek Orantól nyugatra a tengerparton több helyen föllelhetők; Nemourtól délre. Oudjda felé pedig egy hosszabb vonulatban követhetők egy antiklinálison, amely a marokkói határon átnyúlik. Itt is többnyire a palában egyes különálló granittömegek fordulnak elő, mint pl. Nedrománál, a Nemours-tól délkeletre vezető úton, ahol is a granit szintén palával együtt mutatkozik, amely palákban chiasolit és andaluzit van. A hegység keleti részében teljesen hiányoznak a régebbi kőzeteknek mélyen benyúló feltörései.

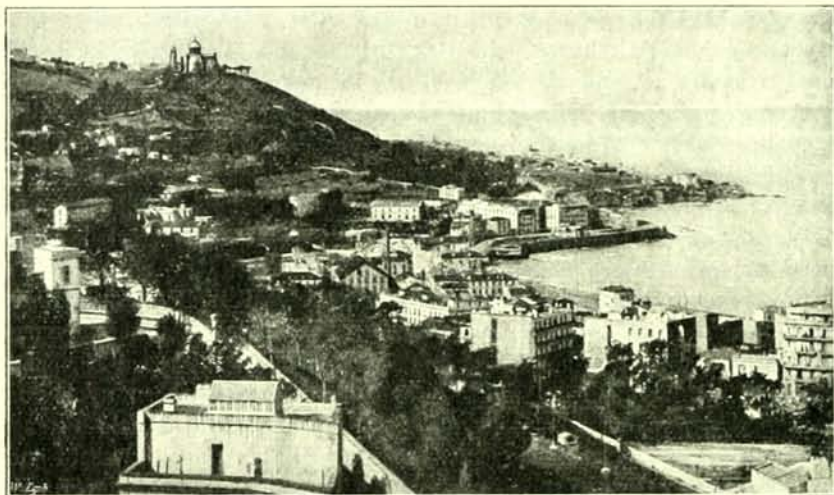
COQUAND a marokkói területen óriási fáradsággal nyomozta az arkáikus zóna folytatását. A Nemourstól délre említett hegyrácok Tlemcentől nyugat-dél-nyugatra a szárazföld belsejében folytatódnak, míg egy része a régebbi kőzeteknek követi a tengerpart vonalát, anélkül, hogy mélyebben nyomulna a szárazföldbe. Így Melillánál (Marokkó), a Ras-el-Deirtől nyugat felé a tengerparton egy elég hosszú vonalban nyomozható a turmalint és gránátot vezető gneisz és a csillámpala. A Ras Torf vagy Cap Negro Tetuantól északra a nevével attól a sötétszínű, gránáttartalmú csillámpalától kapta, amelyből föl van építve s amelyet itt agyagpalák és fiatalabb gránitvonulatok kísérnek. Ezek a kőzetek alkotják a Ceuta előhegységét, amely a Djebel Mousától ágazik el s ezzel elérik e régebbi kőzetek a Gibraltárt. A szárazföldön befelé egy régi, üledékes hegység kíséri ezeket, amely Tetuantól kezdve a Rifen végig a tengerpart mentét követi s befelé egészen a fentebb említett régebbi rögökig terjed. Djaritznál, Tetuán fölött, COQUAND *trilobita*, *orthocevas* és *orthis* maradványokat talált. A hegység vonulatának az iránya itt általában a kelet-észak-kelet nyugat-dél-nyugatból az észak-dél irányba megy át.

A felgyűrt Atlas-hegység arkáikus zónájának ismertetésével kapcsolatban felemlítém, hogy az észak-afrikai lánchegységben egymással párhuzamos zónák ismerhetők fel. Az első a *vulkánikus zóna*, amely nagyrészt szigetek formájában emelkedik ki a tengerből; a keleten levő Galita szigetcsoportnál kezdődik és egyes szórványos részekben egészen a Melilla öbölben levő Djafaren szigetekig követhető.

A második a fent ismertetett arkái zóna, amely nagyrészt a tengerbe

nyúló félszigeteken követhető és főként töredékekben előforduló gneisz, gránit és régi palából áll, Edoughtól a hosszú Ras-el-Deir-ig s követve a part görbületét egészen a Hercules oszlopáig terjed. Az egyes részek összefüggését a francia geológusok már régen fölismerték és találóan jellemezték. A palahegység után a vörös, perminek vagy karbonnak tartott konglomerát vagy vörös homokkő következik s alkotja a harmadik zónát. Ezután következik a meredeken magasra felgyűrődött mészhegység, amely rétegfelgyűrődés délfelé a Hodnáig, azután és azontúl egészen a Szaharáig terjed. STUSS szerint megismétlődik délfelé fordítva Észak-Afrikában az Appenninek fölépülése.

Az Appenninek külső peremének felgyürt üledékes képződményei a Jóni-tenger alatt erősen nyugat felé fordulnak s az eocén és krétahegységnek folytatása Észak-Afrikában nyomozható. A Dak'hela előhegység a Cap Bonnal



9. ábra. Az arkái zóna leszakadása az algeri öbölben.

Szicília irányában húzódik s nagyrészt neokomból és flisből van összetéve. Itt is, Afrikában, az Appenninekhez hasonlóan a kristályos kőzetek öve le van szakadva s csak néhány töredék mutatkozik belőle s a lánchegység a szárazföld belsejében gyűrődött föl. Itt is vulkánikus kőzetek kísérik a leszakadások területét, amelyek itt, épen úgy, mint Itália nyugati partjain, nem hosszú vonalakban, hanem egyes üstökben követhetők, amint azt a régebbi kőzetekből álló előhegység övének töredékei jelölik.

Az Atlas-hegység fölépülése az eddigi kutatások alapján nagyon bonyolult, Gibraltárnál észak felé fordul és Cap Ghiznél eléri az Atlanti óceán partjait. E rendszer folytatása a spanyol partokon a bati Cordillerákban nyomozható.

De térjünk vissza az első vagyis vulkánikus övhöz.

Az Atlas hegyrendszert jellemzi az erős felgyűrődés, amely a harmadkorban kezdődött. Körülbelül akkor kezdődhetett az arkáikus öv beszakadása is, amivel egyidejűleg fiatal vulkánikus tömegek léptek föl a törési vonal mindkét

oldalán s amely folyamat valószínűleg a jelenkorban ért véget. E fiatalabb vulkánikus képződményeknek sorozata nem egyéb, mint a nagy észak-afrikai lánchegység első zónája a Földközi-tengertől számítva. A tengerből helyelközzel fiatalabb vulkánikus kőzetekből felépült szigetek bukkannak föl s kísérik az afrikai partokat, azonban egyes helyeken a vulkánikus kőzetek a szárazföldön is felbukkannak.

Ha keletről nyugat felé haladunk, a fiatalabb vulkánikus kőzeteknek első nagyobb tömegét a Galita szigeten s az ezt kísérő kisebb szigeteken és zátonyokon találhatjuk meg. VELANI megkülönböztet Galita szigetén egy meredeken elhelyezkedő sötét mészkő és palarögöt. Ezt leszámítva, az egész sziget trachitból és dolerithez hasonló kőzetekből áll.

Kissé távolabb nyugat felé a fiatalabb vulkánikus képződmények folytatását az afrikai szárazföldön nyomozhatjuk. Ilyen a Kabyliében, Dellys tájékán levő bazalttömeg. Algertől s a Metidja síkjától nyugatra ezek a kőzetek még mélyebben nyomozhatók a szárazföld belsejében. Milianah környékén már három különálló övnek látszanak. Ezek közül az első vonulat a tengerparton húzódik Scherschel tájékán és más helyeken. A második vonulat a tengerparttól számított első krétakori lánchegységnek a déli párkányát képezi, míg a harmadik több mint 50 km hosszúságban a hatalmas Sra-Kebira nevű második krétakori hegylánc déli lábánál terül el POMEL szerint. A fiatalabb vulkánikus kőzetek Oránban is föllépnek és pedig trachitok és bazaltok. Ezek itt szorosabb összeköttetésben vannak fiatalabb, harmadkorú rétegekkel, sőt még a negyedkorú képződmények egy régibb részletével is. BLEICHER kimutatta, hogy a trachitok általában régibbek, mint a bazaltok. A kis Habibas sziget malomkő-trachitból áll. Nyugat felé, a Tafna folyó mindkét partján nagyobb bazalttömegek mutatkoznak.

Oran és Tlemcen határán Ain-Temouchent közelében van egy bazalt-sziget: itt a bazalttömegek szárazföldi csigákat tartalmazó negyedkori képződményeken helyezkednek el. Nemoursnál szintén bazalttömegek nyomozhatók, míg Nemourstól nyugatra a Djafaran szigetek trachitból és fonolitból állanak. A tengerparttól szintén nem messze levő Alboran szigetén egy fiatal üledékes rög meredeken van felállítva, amelyen egy olivintartalmú kőzet-réteg helyezkedett el.

A régebbi paleozoikus üledékek a szilur és devon Afrika jelentékeny részét borították. Az Atlasban azonban nincsenek jelentékenyebben kifejlődve, mint maguk az arkái kőzetek, amelyekkel szoros kapcsolatban vannak.

Keletről nyugat felé haladva már a Galita szigetén is volnának állítólagos paleozós üledékek. E sziget nagyobb tömegében palákból, homokkőből, kvarcitból és sötét mészből épült fel, amely rétegeket a gránitnemű kőzetek erupciói megzavartak és felállítottak. ISSEL ezeket a rétegeket Sardinia szilur rétegeihez hasonlítja és a Galita csoportot úgy tárgyalja, mintha Sardiniának folytatása lenne s nem egyéb, mint annak a régi kontinensnek a maradványa, amely a mai nyugati Földközi-tenger helyén állott és az Alp-Appennin-Atlas hegyláncolat kiemelkedésekor a harmadkorban a mélységbe

sülyedt. A szárazföldön Constantin tartományban az öskristályos palák mellett sok agyagpala, grafit és kvarcpala fordul elő, amelyek paleozós képződményeknek látszanak, amelyek azonban a gneiszoktól és csillámpaláktól nehezen különíthetők el. A Philippville és Djidjelli (Constantin tartomány) közötti arkáikus tömeghez kékesszürke, csillogó, finoman ráncolt palák csatlakoznak s ezek a Boukhalfai csillámpalákkal Tiziouzonnál (Kabylei) szoros kapcsolatban vannak.

Oran tartományban is követhetők ezek az üledékek. Itt fillitjellegű, selyemfényű és különböző színű palák fordulnak elő. Rendesen sárgászörösek vagy kékesszürkék. Ezek a palák gyakran leucseformájú mészkőrétegeket és kvarcot tartalmaznak. Néha tejfehér kvarcerek is fordulnak benne elő. Oran-nál, az Oroszlán-hegy tengerfelőli részén grafitpala is található. Főképpen a Kap Lindess, Djebel Skouna, Ain Tolba, Kebira és Gar Roubannál nyomozhatók. Marokkóban paleozós kőzetek kísérik a Földközi-tenger partvidékén húzódó arkáikus kőzeteket. COQUAND két emeletet különböztetett itt meg. Az első emelet kvarckonglomerátumot és szürkés kvarcitot tartalmaz és körülbelül 200 m vastag. Erre helyezkedik el a második emelet és pedig selyemfényű palák és hatalmas sötét mész körülbelül 120 m vastagságban. Tetuan és Djaritz között a Cuitan völgyében COQUAND a sötétkék mészben sok kövületet talált és pedig különféle korallt, orthocerast és trilobitát.

Marokkó középső részében, az Um-er-Rebia folyó környékén jelentősen fordulnak elő paleozós agyagpalák, kvarcitok és kristályos meszek; Casa Blancat is eléri. Ugyanez található Marokkó és Magador között. A Magas-Atlas főgerincén is több helyen kimutatható. A Wadi Sus és a Wadi Draa között az Anti-Atlas és a Djebel Bani láncai főképpen paleozós rétegekből állanak. Mig Constantintól kezdve Ceutáig az Atlas északi részében az őspaleozós rétegek, a silur és devon csupán az arkáikus kőzetek kísérőiként lépnek fel, addig Marokkó déli részén jobban vannak kifejlődve.

BLEICHER a karbonkorú kőzeteknek egy zónáját nyomozta Oran tartományban. Részei a fővárostól Orantól keletre és nyugatra elterülő Djebel Kahr és Djebel Santo. Nemourstól nem messze Ain Tolbánál is található, bár nem nagy területen, hanem azért mégis tekintélyes tömegben. Az Oran közelében levő Oroszlánhegy masszív előfokán, a Cap de l'Aiguille-en a karbonkorú rétegek a selyemfényű régi palákon diszkordánsan helyezkednek el. Ezek a rétegek konglomerátokból állanak, amelyek durva agyagos palás homokkövekkel váltakoznak és tartalmaznak különféle kvarcit padokat, szürke mészköveket kvarctörmelékekkel, korallokat, krinoidákat és foraminiferák nyomait. FRITSCH szerint Marokkóban, a Magas-Atlasban az Urika völgyében nyomozhatók régebbi karbonkorú palák s benne mészpadok barna vasércceel. MAWS szerint Marrakestől délre, az Atlas északi platóján is nyomozható a karbon. Ennek a platónak a magvát szürke színű, merőlegesen felállított és nyugati csapással bíró palák képezik. Ezen a magon egy vörös, fiatalabb homokkötakaró helyezkedik el. Assghinnál, Tasseremut fölött, a völgyben kibukkannak e palák a homokkötakaró alól. Mulai Ibrahim szentélyétől keletre a palák 1500 m-nél is magasabb csúcsot alkotnak. Ezekhez hasonló palák még elszigetelve a

marrakesi síkon Frougínál is vannak. BALANSA botanikus páfrány-nyomokat talált Marrakeschtől délre a palákban.

A perm és triász rendszert is nyomon követhetjük az Atlas felgyűrt láncában. El Rantour környékén Constantin tartományban COQUAND szerint fillitek, palák, homokkővek és márgák csoportja található, amelyet triászkorúnak tarthatunk. Ezt nyomon követhetjük Toumiettes környékén, a Djebel Mousán, a Djebel Kseibán, a Djebel Safián, továbbá a Djebel Filfilah lábainál, sőt a Djebel Edoughon is. Ezek a rétegek konkordánsan fekszenek az alsó liászkorú, sötét, csaknem fekete mészen, amely rendszeresen az illető hegy csúcsát alkotja. Így Sidi Cheikh-ben-Rohounál egy 400 m vastag rétegezést találhatunk fillitből, fekete és szürke kvarcitból, anagenit, agyag, mészpala és márgából.



10. ábra. Algier, háttérben a paleozoós zónával a perm korú hegységgel.

Philippvilletől keletre a Djebel Filfilahon ezeket a triászkorú rétegeket erősen megzavarták az eruptív kőzetek. COQUAND szerint itt jurakorú márvány alatt márgák és vörös anagenitek helyezkednek, amelyben vörös vasérclelérek vannak elég nagy számmal, továbbá gránit- és augitit-erek törnek át. Bonenát, a Djebel Edough gneissmasszívójára nyugaton kvarchomokkővek dőlnek, amelyek délen a Qued-el-Arebig, nyugaton pedig a Ras-el-Hadid vagy Cap de Ferig követhetők; kvarcporfirok törnek át. COQUAND szemből TISSOT Constantin tartomány triászának tartott rétegeit részben a kristályos palahegységhez, részben az eocénhez számította.

Algerie tartományban az őspaleozós palákat vöröses konglomerátók, vöröses homokkővek és márgák komplexusa övezi, amely a Kabyl hegység déli részén Azron-Tidjernél 150 m vastagságú s amelyet azonban liászmészke takar be. Oran tartományban is szorosan hozzásimulnak e vörös konglomerátók és durva homokkővek az őspaleozós rétegekhez. Különböző módon helyezked-

nek el. Így pl. POMEL szerint Orantól délre, a Djebel Kaharon vagy Oroszlán-hegyen diszkordánsan fekszenek a régi mészpalákon.

Marokkóban a tengerparton végighúzódó régebbi palaközeteket, hosszában a Rif mentén, sőt még Tetuanon túl is kísérik e vörös homokkövek és konglomerátok. Körülbelül 200 m-re vehető e rétegek közepes vastagsága. Az említett vörös permii triászkorú rétegeknek megfelel Marokkó déli részén is egy hatalmas vonulata a vörös, kemény, kvareitos homokköveknek, közébeélt mész- és agyagpadokkal. FRITSCH ezt a Wansero faluról Wansero-homokkőnek nevezte el. Ebből van felépítve a marokkói Atlas előhegysége, az 1200-2500 m-es plató. Marrakestől délre terül el, az Atlas vonulatával párhuzamosan elterülő teknőszerű alakulatban és diszkordánsan, részben régebbi karbonkorú palákon, részben porfiriteken helyezkedik el. A plató északi részében, különösen ott, ahol meredeken végződik a síkság felé, a felső rétegeket különféle márgák és mészkövek borítják. Erre még tüzkőgumók is helyezkednek el.

A jurakorú lerakódások, különösen a mész, jóval több anyagot szolgáltatnak az Atlas hegység fölépítéséhez, mint az említett régebbi képződmények. Tunisie, Constantine és Algerie tartományokban még csak elszórtan fordulnak elő a jurakorú rétegek, különösen a tartományok középső részén. Oránban azonban már jóval nagyobb tömegben van a jura. Az Oran tartomány belsejében levő Saïda hegység, mely a nagy Schott-regiótól északra terül el, egészen ebből van fölépítve, sőt még a marokkói határon is átnyúlik. Főképpen a felső jura van kifejlődve az Atlasban.

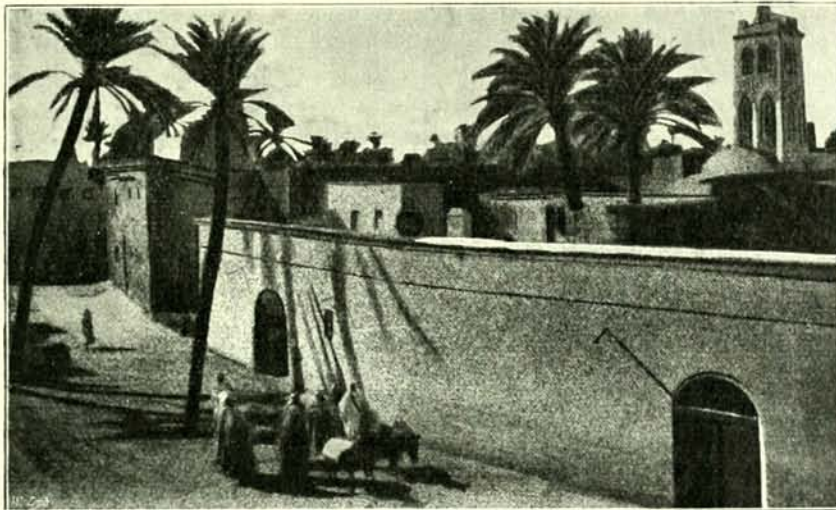
A Tell-Atlasban a liász mérsékelten van képviselve. Mind a három francia tartományban végig követhető, de csak szórványosan, egyes helyeken Guelmától és El-Kantourtól kezdve a Kis- és Nagy-Kabyl hegységben, a Chenona masszívján, az Onarensisen, Arzewen és Oranon keresztül a Djebel Amourig Tafnánál. Többnyire mész- és dolomittömegek, amelyek kevés kővéletet tartalmaznak, ami megnehezíti az egyes emeletek megállapítását. Philippville és Constantine között El Kantournál a Sidi-Cheïkb-ben-Rohon és a Toumielte meredek csúcsai alsó liászkorú grafitmészből vannak. Különböző *belemnites*, *ammonites* és *pentacrinusok* lelőhelye ez.

A Djebel Filfilahon a mészkő az eruptívközetekkel való érintkezés által a karraraihoz hasonló márvánnyá alakult, miközben a fossziliák összes nyomai elpusztultak. Qued-el-Kantránál nyomozható a középliász ammonites nyomokkal. Jurakorú rétegeket említ NICAISE a Djudjura ráncaiban, hol is a paleozós rétegek közt helyezkedett el. Még ismertebbek a jurakorú sötét mészpadok Quarsenisnél, Teniet-el-Haddtól nyugatra. A Kef-Sidi-Amaron, a Grand Picen és a Sidi-Abd-el-Kaderon NICAISE és COQUAND számos kővéletet találtak. A középliászt jellemzi a COQUAND által gyűjtött *Rhynchonella tetraedra* D'ORBIGNY és a *Helcion extinatorius* COQUAND.

Oran tartományban POMEL a liásznak mind a három fokozatát ki tudta mutatni fossziliák által, sőt a felső liász Oranban két emeletet is mutat, amint azt BLEICHER kinyomozta. A középső jurának, a doggernek csekély kivétellel csupán csak a felső emelete, a callovien nyomozható az Atlasban. A felső

jurának vagy malmnak az emeletei jelentékenyen vannak elterjedve az Atlasban és pedig úgy a Tell-Atlasban, mint az ettől délre elterülő magas platók vidékén. Keleti Algeriében még csak egyes szigetei nyomozhatók, e tartomány nyugati részén azonban már összefüggőleg van kifejlődve s hatalmas hegyláncot alkotnak, amely követi az Atlas felgyűrődésének az északkelet-délnyugati irányát, messzire nyúlik be Marokkóba s a Tell-Atlas és a magas platók között természetes határt képez.

A Hodna és a Sahara között az oxfordi emelet már nem szerepel a cephalopodákkal, hanem a rétegeket korallok jellemzik. Bou Saadatól délre meredeken emelkedik ki a Leba Liamoun. Ez nem más, mint egy izolált juratöredék, melyet részben eltakarnak a krétakorú rétegek, részben vetődé-



11. ábra. Oázis a Szahara határán.

sekkel csatlakoznak hozzája. A juraképződmények itt két emeletet alkotnak. Alul agyagos rétegek helyezkednek el, amelyek kőületeket nem tartalmaznak, homokkő és mészpadok közbeékelődéseivel. Ezután korallmész következik gazdag faunával (*Cidaris glandifera*, *Dysaster granulatus*, *Collyrites* LORVYIOLI) *crinoidákkal* és brachiopodák. Érdekes, hogy ezen a mészen diszkordánsan van elhelyezve a felső neokomkorú mész, ami mutatja, hogy a juraperiodus végén itten szárazföldi képződmény volt.

A Nagy-Atlas ráncában Algerie és Oran tartományban hosszan nyomozhatók a krétakorú hegység ráncában a jurarétegek.

A legjelentékenyebb tömege azonban a jurának az Atlas középső hegyvonulatában található. Algeriében kezdődik még ez a rész, a Felső-Chelif partjánál, a nagy Chott-ech-Cherguitól északra húzódik különböző nevek alatt, mint Nador, Saida, Daya-hegység, a marokkói határon túl. A hegyvonulat oráni részében, nevezetesen Saida környékén, a jura összes ismert emeletei

kinyomozhatók. Az Atlas-hegység tömegének összetételében a legnagyobb részt mégis a krétakorú rétegek adják. A kréta képviselve van a legalsóbb emelettől a legfelsőbbig. A francia geológusok szerint nyomozható itten a neocomien, urgonien, aptien, albien vagy gault, cenoman, turon és senon. A neocomien már ott kezdődik, ahol az Atlas északkelet felé Sziciliába fordul át, vagyis a Cap Bonnál; Zaghouanon kesesztül folytatódik. De nemcsak Tunisiében nyomozható, hanem ki van fejlődve Algeriében és pedig a Tell-Atlasban, továbbá a magas platókon és a déli hegységben egészen a Sahara határáig. E különböző vidékeken különböző módon vannak a rétegsorozatok kifejlődve. Például a Cap Bon körül és Zaghouannál réteges, szürkésfekete márgát találunk mészapadokkal. Jellemző, hogy kevés benne a kövület. Erre a márgára szürke márványmésztakaró helyezkedik el, melyet már az urgonien emelethez számíthatni. A Tell-Atlas neocomrétegeinek faunáját a cephalopodák jellemzik. A platókon inkább korallok és ostreák lépnek előtérbe. Ugyancsak a Tell-Atlasban, Phillippville, Constantine és Guelma között COQUAND különböző belemniteseket, ammoniteseket, asterianusokat gyűjtött.

Az urgo-apti emelet észak-keleti Tunisban tűnik föl először. ROLLAND szerint a neocomon elhelyezkedő szürke márvány, továbbá ehhez hasonló mészképződmények tartoznak ide Tunis észak-keleti részén. Egészen a Djebel Reçasig, Bon Kourninig nyomozhatjuk. A Djebel Reças-t alkotó mészkőben ércerek vannak. Jellemző itt a brecciaképződmény. Tunis várostól nem messze, a Djebel Moktán a márgában *Belemnites aff. semicanaliculatus* talált ROLLAND.

Észak-Algerie urgo-apti emeletét jellemzi, hogy nagy az eltérés az északi és a déli rész kifejlődése között.

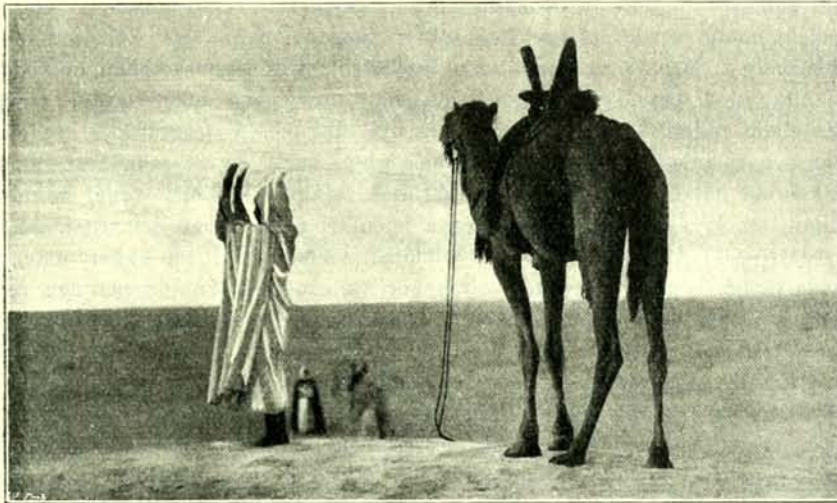
Északi Marokkóban *requienia*-k, *ammonia*-k, *phasimell*-ek, *trochusok* jellemzik az urgo-apti emelet mészkövet, amint meredeken helyezkednek el a Rif permikorú homokkőven s régi paláin. Erre aztán nummulit mészkő helyezkedik el.

Az albien vagy gault szokatlan vastagságban, vagy 100–300 m nyire fejlődött ki homokkőből, márgából és mészkőből, sőt konglomerátokból is. Nagy része van a Déli-Atlas orografiai kialakulásában és összefügg vele a vidék terméketlensége. Különböző módon van kifejlődve a Tell-Atlasban, a magas platókon és a déli hegységben. A cenoman emelet Algeriében van nagyon elterjedve. Nem ritkán 500 m vastagságban van kifejlődve ez a réteg és nagy hegytömegeket képez. COQUAND nagyon szép *Ostrea Africana* LAMARCK, *Trigonia crenulata* LAMARCK, *Turrilites costatus* LAMARCK és *Discoidea cylindrica* AGASSIZ példányokat gyűjtött ez emeletből.

A turon aránylag kevésbé van elterjedve az Atlas-hegységben. Az északi parti hegységben csak szórványosan követhető, Oranban és Marokkóban is csak keveset van kifejlődve. COQUAND Tebessa környékről ismerteti a turont. Három emeletre osztja s a cenoman Inoceramus márgára következnek: 1. Tömött mész, benne vöröses márvány-padok is szürke mészkő; 2. szürke márga; 3. hatalmas mészapadok. Itt találta a jellemző *Hippurites organisans* DESM.-t is. A senon elterjedése jelentékeny Algerie és Constantine provinciák déli

magas platóin, továbbá a tavak és a Szahara közötti részen. Kőzettanilag és paleontológiailag nagyon egyhangú a kifejlődése, 400 m vastagságban mész és sötét márga. A faunájának a faciesei és ugyanazok. COQUAND három emeletet különböztet meg: szantonien (alsó emelet), campanien és dordonien. A szantonien emeletben találta COQUAND az *Ammonites (Buchiceras) Morreni* COQUAND érdekes példányát és az *Ostrea dichotoma* BAYLE-t. A campanienből való az *Inoceramus Cripsi* MANTELL.

Az eocén és oligocén főképen az Atlas keleti részében van kifejlődve, de Algerie nyugati részében már nem követhető. A kőületeket tartalmazó eocénkorú lerakódásoknak három főzónáját különböztethetjük meg. Az első zóna Algerieben a Cap Blancotól Ténés-ig terjed. A 2. zóna Tunis



12. ábra. A Szahara.

közepe táján kezdődik s Tebessán át a Szaharáig, Biskra környékéig húzódik. A harmadik zónát Tunis keleti és déli részén jelölhetjük ki.

Az alsóeocént jellemzi többek között a *Pholadomya numida* Coqu. és a *Sulcobuccinum Michelini* Coqu. A parisien is képviselve van *Nummulites complanata* LAM. és más kőületekkel. Gyakori továbbá az oligocénban a *Chondrites* f. *Turgioni* BRONGNIART., amely flis-fucoidea lenyomat Európában, sőt nálunk is gyakori.

A miocén Tunisban és Constantine-ban kevésbé jelentékeny, ellenben Algerieben és Oranban jobban van kifejlődve és kőületekben is gazdag.

A pliocén-rétegek viszont már csak a partvidékre szorítkoznak, mert a tenger nagyon visszahúzódott. Tunisie keleti partjain, Algerie és Oranban követhető. Jellemzők a subappennin emeletből *Venus multilamellata* LAMARCK, *Murex (Rhinacantha) brandaris* LINNÉ, *Helix subsensilis* CROSSE és mások.

Az utolsó geológiai időszak, a n e g y e d k o r is képviselve van az Atlasban

és pedig a tengeri képződmények főképen a part közelében, míg az édesvízi üledékek a folyó völgyekben járultak hozzá a mai domborzat teljes kialakulásához.

Már most tekintetbe véve azt a körülményt, hogy az Atlas hegységben a geológiai fölépülés alapján zónákat különböztethetünk meg, állítjuk azt, hogy ez a lánchegység nem egyéb, mint egy része a nagy mediterrán felgyűrődött hegységnek és egészen más jellegű, mint az egyhangú afrikai kontinens, mert későbbben csatlakozott az ősrégi afrikai szárazföldhöz. Azok a nagy mozgások, amelyek a föld kérgének mediterrán részét Afrika tábla-tömegére rátolták, ez a gyűrődés és kiemelkedés, kivéve a marrokkói hegyeket, egyre növekvő intenzitással a terciér kor elejétől a quaterner elejéig tartott. Tekintetbe véve azt a körülményt, hogy az Atlas legmagasabb láncai a Szahara szélén mintegy összetörölődni látszanak s az északi részében, a Tell-Atlasban a láncok nem ilyen magasak és inkább távolabb állanak egymástól, elfogadható ROTHPLETZ elmélete, mely szerint itt egy N-S irányú tangencialis erőt kell feltételeznünk, mely a Szahara mai határán a legerősebben és leghosszabban működött, ami által itt a felgyűrődés erősebb lett, míg a régebben megszilárdult afrikai tábla ellent tudott állani a működő felgyűrő erőknél. A felgyűrődés kezdetén, tehát a harmadkorban kezdődhetnek meg a régi parti öv beszakadásai, amely alkalommal fiatal kitérés tömegek kerültek felszínre a törési vonal mindkét oldalán, amely folyamat valószínűleg a jelenlegi periodusban ért véget. Az elsüllyedt részeknek egyes tömegei utóbb újból kiemelkedtek, de ekkor már hatalmas terciér-korú üledékekkel voltak borítva, amelyek azután, épen úgy, mint a jura és kréta hegységben lerakodott üledékek, a folytatólagos gyűrődésekben részt vettek.

Ezzel a tipusos felgyűrőt lánchegységgel élénk ellentétet képez a tőle délre elterülő észak-afrikai sív tagok nagy táblája, amely tulajdonképpen csak egy része az Arábián, Szírián és Mezopotámián keresztül húzódó, ázsiai táblának. A Vörös tengerből és Szeui csatornától kezdve nyugaton az Atlanti óceánig, míg az Atlasztól és a Középtengertől délen egészen a Szudánig tart.

Fölépítésében nem olyan egyszerű, mint amilyennek első pillantásra látszik. Az alapja ennek is, mint az Atlast kivéve Afrika valamennyi részének, egy ősrégi hegység kristályos palákból és ősrégi eruptióközetekből, amelyek délen, továbbá a Nilustól keletre levő magasabb hegységben előbukkannak. Erre paleozós rétegek következnek, főképen a Szahara közepe táján és Senegal közelében: ezek szilur palák és devon homokkövek. Míg azonban az arkáikus kristályos palák gyűrődöttek, addig a paleozós rétegek vízszintesen helyezkednek el felettük, úgy hogy itt a felgyűrődés már a szilur idő előtt be volt fejezve. A triás és a jura időben itt egy hosszabb szárazföldi periódus volt, míg a krétakorú tenger ismét nagy területeket borított be e táblán. A nyomai felismerhetők a homokkövekben s a mészkőben Dél-Algeriében, Tripolisban, a Nilus mellékén és egy keskeny vonalban az Atlanti partokon. Az eocénban tengeri lerakódásokból képződött alsó Egyiptom; a miocén és pliocén időkre esik a Barka felépülése, míg a belső hegyekben hatalmas vulkánikus kitérések léptek föl.

Ezek a vulkánikus kitörések szoros kapcsolatban vannak a terciér időben bekövetkezett tektonikai elmozdulásokkal, amelyek a vidék mai reliefjének az alapját vetették meg.

Ugyanis süllyedések és beszakadások következtek be ez alkalommal, amelyek folytán az eddig egyhangú üledékes tábla változatos formákat nyert s a mai hegyek alakultak ki. Hosszanti repedések, kereszt-törések és üstszerű leszakadások következtében nagy kiterjedésű területek lesüllyedtek, míg mások helyökben maradtak. Így keletkeztek a nagy száraz, víztelen területek, míg az egyes mélyebb üstökben a víz összegyűlt: itt keletkeztek az oázisok. Némely helyen a felület rögökben törött össze, mint egy tó felső jégburka, máshelyen egyes részek a mai tenger nívojá alá süllyedtek, mint a Barkától délre eső oázisok. Ezeket az elmozdulásokat azonban részben elfedték a negyedkori folyóhordalékok. Az elején, a pluvial időben, a vizek működése erősebb, utóbb szárazság állott be, mely már a mai időkre vonatkozik.

HUNYAD-DOBRA KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI VISZONYAI.

Írta GAÁL ISTVÁN dr.

A 13. ábrával. —

Hunyad-Dobra, vagy mint a legközelebbi jövőben magyarosan nevezni fogják: Jófó, a Maros alluvialis árterének szélén a bal parton fekszik, úgy hogy a tőle D-re eső szomszédos kicsiny oláh falvak már a közép-miocén partvonalhoz közel, a közép-hegység (illetve itt Erdőhát) lábánál helyezkedtek el. Ezúttal Fazacsél, Mihalesd, Roskány és Pánk környékéről óhajtanék azokból a följegyzéseimből közölni, melyeket részben az 1907. év nyarán KADIĆ OTTOKAR dr. geológus, tisztelt barátom társaságában, majd pedig 1909. év tavaszán a területen újból megfordulva gyűjtöttem. A föl sorolt helyek közül kétségkívül Pánk a legismertebb a geológiai irodalomban. Ennek egyrészt az is lehet az oka, hogy Felső-Lapugy tőszomszédja, másfelől azonban faunájának gazdagsága és megtartási állapota is régen fölhívhatta reá a figyelmet. NEUGEBOREN¹ gyűjtött itt legelőször, sőt szinte mondhatjuk: legutoljára is. Az utána való irodalom fauna tekintetében újat nem mond, a lelőhelyeknek sem jár utána. KOCH² is csak a NEUGEBOREN gyűjtötte adatokat ismétli munkájában.

¹ Systematisches Verzeichnis der bis jetzt in den Tegelschichten von Pánk aufgefundenen Gasteropoden. (Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Nat. XVI. köt.)

U. az: Tabellarisches Verzeichnis der bis jetzt bei Pánk nächst Lapugy aufgefundenen Miocen-Conchylien etc. (U. ott XX. köt.)

² Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén-csoport. Budapest, 1900.

A szomszédos F.-Lapugy minden érdeklődést leköt és kielégít, s Pánk mind inkább elhanyagolódik. De itt mindjárt hozzá is tehetjük, hogy a régibb gyűjtésmódra való tekintettel nincs okunk ezt az elhanyagolást különösebben fölpanaszolni. Az irodalomban szereplő pánki miocén fauna legkiadósabb lelőhelye ugyanis a gör. kel. templomtól KDK-re eső szántóföld, melynek fölületén fordulnak elő a kövületek. Ezeket azonban nem tekinthetjük csupán a lajta-mészből kimállottaknak. — mint azt KADIC¹ is teszi, — mert ha csak kis részben is, de köztök vannak a szántóföldet K-ről szegélyező dombhát szürke homok- és agyagrétegeinek fajai is, amelyekből (magasabban fekvűvén) a csapadék vizek szintén a szántóföldre² hozhatják a molluscum héjakat; KADIC OTROKÁR³ 22 fajt sorol föl erről a lelőhelyről. Megjegyezhetem még, hogy az itt található kitűnő megtartású molluscum héjakat ÁRONÉ GyÖRGEY lelkész úr is szorgalmasan gyűjti, s tudomásom szerint a Nemzeti Múzeum vásárolt is tőle.

Magam leginkább a pánki templomtól DNY-ra eső kisebb vízmosás («Parau Seitaului») föltárásait tanulmányoztam. Az árok fejenél könnyen megállapítható, hogy az itteni közép-miocén a «Dosu mare» (763 m) fillitjével érintkezik, jóllehet egy nem egészen jelentéktelen tömegű hordalék takaró (mintegy 2000 lépés szélességben) az érintkező vonalat elfödi. A {3 h. irányú vízmosás hegyes szögben metszi a komplexus csapásirányát, (4—16 h.). A föltárt legfelső réteg kék agyag. kitűnő megtartású kövületekkel. A legtöbb faj az iszapos fenéken élő apró csigákból való, melyekre nézve — legnagyobb sajnálatomra — én is csak megismételhetem VADÁSZ⁴ megjegyzését, hogy t. i. BOETTGER munkájából alig lehet a fajokat meghatározni. S miután BOETTGER professzor halálával a könyvéhez való táblák megjelenését valószínűleg elejtett dolognak kell tekintenünk,⁵ a ránk nézve oly nagy fontosságú ábrákról más irányban kell gondoskodnunk.

A legfelső rétegben gyűjtött fajok közül csak az alábbiakat határoztam meg eddig, s közlöm előzetesen: *Anomya* sp. (*Burdigalensis* DEFR.?), *Cypriocardia transsylvanica* HÖRN., *Astarte triangularis* MONT., *Perna* sp. (*Soldanii* DESH. ?); a héj egy vékony lemeze. *Corbula gibba* OLIVL., *Corbula revoluta* BROCC., *Leda pellucida* PHIL., *Nucula nucleus* L., *Cardita scalaris* Sow.,

¹ A Maros bal partján Tisza, Dobra és Lapugy környékén elterülő hegyvidék geológiai viszonyai. (Földtani Int. évi jelent. 1906-ról.)

² Itt jutnak hozzá a pánki oláhok is; valóban érdekes, hogy [a *Dentalium* és *Vermetus* héjak alkalmas példányait — szivarka-szipkának használják. Csakugyan stílszerű dolog Lapugy és Pánk környékén!

³ I. m. p. 94—95.

⁴ A ribiczei felsőmediterrán korszaki korallpad faunájáról. (Földtani Közl. 1907) p. 379.

⁵ BOETTGER tanár úrral a múlt év tavaszán alkalman volt Frankfurtban személyesen értekezni erről a tárgyról; beszélgetésünk folyamán arról győződtem meg, hogy a «Zur Kenntnis d. Fauna d. mittelmiocänen Schichten von Kostež im Krassó-Szörényer Komitat» című munkához nem is tervezett táblákat, miután — mint többször is mondtotta — a fajok leírása oly pontos, hogy rajzok nélkül is megteszi a szolgálatot.

Cardita sp., *Pecten cristatus* var. *mediterraneus* GAAL., *Lithodomus* sp. (igen apró faj).

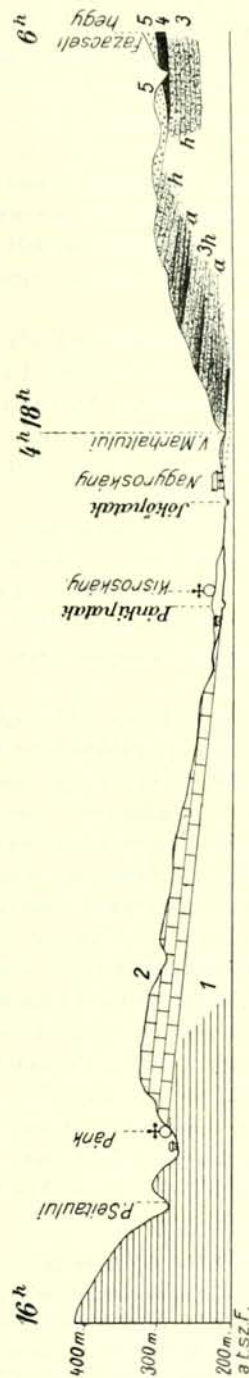
Dentalium Jani HÖRN., *Dentalium incurvum* REN.

Turritella bicarinata EICHN., *Turritella subangulata* BROCC., *Turritella turris* BAST., *Turritella Archimedis* BRONG., *Olivia clavula* LAM., *Pleurotoma Badensis* R. HÖRN., *Pleurotoma angusta* JAN., *Cerithium Zeuschneri* PUSCH., *Cerithium pymaeum* PHIL., *Cerithium scabrum* OLIVL., *Cerithiopsis* sp. sp., *Cerithella* sp., *Buccinum serraticosta* BRONN., *Buccinum semistriatum* BROCC., *Buccinum limatum* CHEMN., *Cypraea* sp., *Mitra recticosta* BELL., *Mitra Bellardii* HÖRN., *Columbella fallax* R. HÖRN. et. AU., *Terebra* sp. (apró faj), *Fusus* ? sp. (apró faj), *Neritina* cfr. *Grateloupana* FÉR., *Pyramidella* sp. (aff. *plicosa*, BRONN.), *Actaeon semistriatus* FÉR., *Ringicula buccinea* DESH., *Fissurella clypeata* GRAT., ? *Turbonilla hemisyrnola* BTG., ? *Turbonilla banatica* BTG., *Conus* sp. juv. ? *Bulla miliaris* BROCC., *Erato laevis* DON., *Rimula* sp., *Natica helicina* BROCC. juv.

Vaginella depressa DAUD. (tökéletes megtartásban).

Ezekon kívül *foraminiferák*, *bryozoumok* (*Cellepora*), *brachiopoda*, valamint *Cidaris* tuskék nagy számban fordulnak elő.

A közölt sorozat azonban szinte hihetetlenül hibásan tükrözteti vissza a felsőagyag faunájának jellegét. Ennek egyik oka természetesen abban keresendő, hogy az apró csigák jó része nincs felsorolva, illetve meghatározva, s ennek következtében túlságosan gyakoriaknak tűnnek föl a nagyobb fajok. Másrészt pedig az sem tűnik ki, hogy egyed szám tekintetében a turritellákon kívül csak ritkaság számba vehetők a nagyobb alakok, melyeknek egyébként is csak kicsiny töredékei, vagy fiatal példányai fordulnak itt elő. Ezzel a ténnyel kapcsolatban pedig helyénvalónak tartom megjegyezni, hogy ha ily tekintélyes sorozat is helytelenül tüntetheti föl a fauna valódi jellegét, mily gyakori lehet ez oly ese-



13. ábra. A Pánk és Fazacsél között elterülő vidék földtani szelvénye. 1. Homokos kék agyag, a középmiocén alsó szintje. 2. Lajtamész. 3. Kék homok (h) és barna agyag (a), a középmiocén felső szintje. 4. Piroxén andezit. 5. Felső miocénkorú homok.

tekben, amikor kevesebb, vagy talán csak 4-5 faj van felsorolva! A tény tehát az, hogy a pánki «Parau Seitaului» kék agyagában partközeli, de mély, iszapos fenék túlnyomóan apró fajokból álló faunája van képviselve.

A kék agyag fekéjében barna és szürke homokos, itt ott kavicsos agyagot vékonyabb márgás agyag padokkal, s egy 1-2 m-es sárga homokréteggel látunk települve. Rétegei 22 h. felé 15°-al dülnek. Ebből a komplexusból, melyet a szelvényen egységesnek tüntettem föl, mintegy 20 m-t látunk itt föltárva.

Faunisztikai szempontból megjegyezhetem, hogy míg a márgás, agyagos padokban az előbb tárgyalt réteg apró fajait jórészt megtaláltam, (csak *Pteropodát* nem) a homokos rétegekben a nagyobb fajok kitünően megtartott héjai gyűjthetők.

Belőlük a következőket sikerült eddig meghatároznom:

Corbula carinata Duj., *Ostrea cochlear* POLL., *Spondylus* sp., *Pectunculus pilosus* L., *Nucula nucleus* L., *Crassatella*, sp. (Moravia, HöRN.?). *Pecten sarmenticus*, GOLDF.

Natica helicina BROCC., *Solarium simplex* BRONN., *Turritella Archimedis* BRONG., *Turritella subangulata* BROCC., *Turritella bicarinata* EICHW., *Conus antediluvianus* BRUG., *Conus Dujardini* DESH., *Cerithium Zeuschneri* PUSCH., **Monolonta mamilla* ANDRZJ.,¹ **Hippomyx sulcata* BROCC. nov. var.,² *Ancillaria glandiformis* LAM., *Ringicula buccinea* DESH., *Trochus putulus* BROCC., *Vermetus* sp., *Buccinum Badense* PARTSCH., *Buccinum restitutum* FONT., *Oliva clavula* LAM., *Fusus an* n. sp., *Turbinella (Lirus) labellum* BON., *Pleurotoma Allionii* BELL., *Pleurotoma recticosta* BELL., *Pleurotoma cataphracta* BROCC., *Pleurotoma clathrata* SERR., *Cypraea Duclosiana* BAST., *Dentalium* sp. (*Michelottii* HöRN.?).

Ezeket kívül egy *halcsigolya* (?) töredékét gyűjtöttem ebben a föltárásban, míg a valamivel lejjebb fekvő szántóföldön *Strombus*, *Conus*, *Ranella*, *Murex* stb. fajok nagy héjai hevernek.

Ez a föltárás úgy topografiai tekintetben, mint petrografiai és faunisztikai szempontból egyenes összefüggésbe hozható azzal a dombbal, mely a gör. kel. templomtól Dk-re fekszik. Kétségtelenné teszi ezt különben az a körülmény is, hogy látszólagos fekéjük egyaránt lajtmész. illetve ennek konglomeratumos faciese. Megfigyelhető ez mindkét helyen: az említett domb tövében, valamint a pánki völgyön lefelé (É-nak) menve az út mellett. Ez utóbbi irányban haladva, ott, a hol a Pánkra vivő út Szelistye felé ágazik, agyagos kavicsréteget találunk, mely a legjobb megtartású s leggazdagabb makrofaunát szolgáltatja. Maga a lajtmész a visszavonuló, sekélyedő tenger üledékes képződménye, s ezen az alapon fiatalabbnak tekinthető, mint az előbb tárgyalt — topografailag a fedűben fekvő — homokos agyag-rétegek. (L. a mellékelt szelvényt a 13. ábrán.)

¹ A *-gal jelzett fajok szíves meghatározásáért VADÁSZ E. dr. tisztelt barátomnak mondok ezen a helyen is köszönetet.

² Erre a fajra vonatkozólag VADÁSZ dr. úr a következőket írja: «A típusal nem azonos, viszont a piemonti medencéből leírt három változat egyikével sem egyezik meg, miért is új változat gyanánt is megáll».

A lajtamész — durva homok és konglomerátum padokkal váltakozva — a völgyön lefelé haladva egészen Kis-Roskányig nyomozható a felületen. Több helyütt kőfejtésekkel van föltárva. Faunájával ezúttal nem foglalkozom részletebben, csak annyit jegyzek meg, hogy a kagylók (*Pecten*, *Arca*, *Pectunculus*, *Venus*, *Cytherea*, stb.) láthatók benne túlnyomóan, ellentétben a föntebb ösmertetett fedű faunájával.

A lajtamész fekéje K.-Roskány, illetve Dobra környékén közvetlenül meg nem figyelhető (az érintkező vonalat talán a piroxen- és amfibol-andezit agglomerátum födi el). De mindenkép valószínű, hogy a mihalesdi vízmosásokban föltárt barna agyag és kék homok a lajtamésszel egyértékű képződmények, ami főkép a topografiai helyzetből következik.

KADIĆ fölvételi jelentésében¹ meg is említi ezeket az árkokat s az itteni miocén képződményeket a pánki agyagos-homokos üledékekkel azonosítja.² A mihalesdiek pedig egyidősek a lajtamésszel: sőt inkább fiatalabbak lehetnének, de semmi esetre] sem idősebbek nála. De mintha KADIĆ dr. úrra is erősen hatott volna az a mind máig általános nézet, hogy «a felső mediterrán-korú lerakódások... itt is két szintből állanak és pedig a mélyebben fekvő kék homokos agyagból és a fölötte levő lajta-mész-kőből.»³ Ebből t. i. igen könnyen az magyarázható ki, hogy ami kék agyag a közép-miocénben előfordúl, az sztratigrafiailag a lajtamész alá helyezendő.

Területünkön pedig minden valószínűség amellest szól, hogy a lajtamész kő is csak facies. A magam részéről tehát határozottan megerősíthetem VADÁSZ véleményét.⁴

KADIĆ nem említi, hogy a Valea Marhaltului miocén rétegei szerves maradványokat is tartalmaznak. Nekem a föltárt legmélyebb rétegben, — kék homok — a következő fajokat sikerült gyűjtenem; *Ostrea cochlear*, POLI. *Tellina* sp. *Turritella turris*, BAST. (juv.) *Cerithium scabrum* OLIVI, *Cassidaria* (*Galeodea*) cfr. *cingulifera* R. HÖRN, & AU. × *Turbo* an nov. sp. *Vaginella austriaca*, KITTL. × *Styliola* aff. *recta* LES. Ezekon kívül apró *Pecten*, *Leda*, stb. kagyló, továbbá *Echinida*-töredékek s kitünő megtartású *foraminiferumok*.

Erre a rétegre nézve azonban még jellemzőbb a sok, szenesedett növényi törmelék, mely itt-ott vékony szénzsinórká tömörül.⁵

A 6^a felé 8^o-al dülő kék homok fedűjében igen szívós, márgás, barna, finom homokos agyag van föltárva, (mintegy 8 m vastagságban.) Meddőnek látszik, s csak többszöri hosszabb keresgélés után akadtam néhány kövület példányra.

¹ A Maros bal partján Radulesd, Bajabirz és Batrina környékén elterülő hegyvidék geológiai viszonyai. (Földt. Int. évi jelent. 1907-ről.)

² Í. m. p. 66. a pánki és lapugyi üledékekkel azonosítja. Ez utóbbiakat nem ösmérem, s így természetesen véleményt sem formálhatok ebben az irányban.

³ KADIĆ O.: A Maros bal partján Tisza, Dobra és Lapugy környékén... stb. p. 93.

⁴ VADÁSZ: A ribiczei felső mediterrán korszaki korallpad stb. p. 372.

⁵ Néhai LÁZÁR ÁRPÁD nagybirtokos fúratott is szénre, természetesen eredménytelenül. Sajnos, hogy a fúrási adatoknak sem sikerült nyomára akadnom.

Megjegyzem, hogy miután a fajok egy részének igen vékony a héja s kiszabadításuk rendszerint nem is sikerül, így csak igen hiányos példányokkal, esetleg lenyomatokkal kell beérnünk.

Íme a fajok:

× *Solenomya Doderleini* MAX. *Pecten duodecimlamellatus* BRONN, *Leda* sp. (*nitida* BROCC?), *Leda* sp. (*minuta* BROCC?), *Pectunculus pilosus* L. juv. × *Tellina*? sp. *Pleurotoma Balensis* R. HÖRN.) *Pleurotoma cataphracta* BROCC. *Bulla* cfr. *miliaris* BROCC. × *Bulla* cfr. *convoluta* BROCC. *Styliola* aff. *recta* LES.

(Külön is megjegyzem, hogy a felsorolt lamellibranchiata és gastrapoda fajoknak csak 1—1 példányt gyűjtöttem, míg a *Styliola*, valamint a *Tellina*? sp. aránylag gyakorinak mondhatók.)

A mihalesdi pteropodás lerakódások tehát megérdemlik figyelmünket úgy sztratigrafiai, mint faunisztikai tekintetben s azt hiszem, hogy a lapugyi faunának új és teljes földolgozása, illetve a hazai középmiocénnek szintekre való tagozása ezeknek a rétegeknek részletes tanulmányozását szükségessé fogják tenni. Ez a megjegyzésem talán nem fog túlzásnak minősülni, ha meggondoljuk, hogy az innen gyűjtött alig 17—18 faj között 4 olyan akadt,¹ amely eddig a lapugyi és pánki faunában nem volt ismeretes.

A pteropodás barna agyag közvetlen fedőjét nem sikerült kinyomoznom, mert a vízmosáson fölfelé (K-nek) a dombra haladva csak 100 m-rel magasabban bukkanunk szálban álló rétegre. Ez pedig meddő kavics és sárga homok. Erről ismét csak a magassági viszonyok egybevetésével deríthetünk ki annyit, hogy valószínűleg egyidős a fazacseli piroxén-andezit lepel fedőjével. Erről a piroxén-andezit előfordulásáról egy ízben már megemlékeztem ugyan,² sőt az egyik föltárásnak szelvényét is közöltem, de miután előbbi közlésem alkalmából a fedő és fekéi korát illetőleg nem nyilatkoztam, újabb keletű vizsgálataim alapján akkori adataimat némileg kibővíthetem.

A Fazacseltől NyDNy-ra eső domb (347 m) K-i és D-i lejtőit föltáró árkokban tűnik föl szálban, valóságos telep formájában az az igen tömött, szívs, sötétszínű eruptívus kőzet, mely közelebbi vizsgálatnál *biotitos piroxén-andezitnek* bizonyul. A kőzet nagyban oszlopokra hasadozik, alapjában mégis gömbhéjas szerkezetű. A mállott anyagban föltűnnek ezek a gömbök s mint KADIĆ is megjegyzi: «... Radulesd határában a Plaiul Sztancesdilor domb és környezete majdnem kizárólag földhalmozott andezit-gömbökből áll.»³ Abból, hogy az andezit-lepel kifelé lejtősödik, (közvetlen fekéjével együtt,) arra következtetek, hogy az erupció helye a domb közepe tája.⁴ Az andezit fekéje csil-

¹ A ×-tel jelölt fajok.

² Hunyadvármegye részletes földtani fölvétele. (Hunyadm. Tört. és Rég. Társ. XVIII. évkönyve) Déva, 1908. p. 42—43.

³ A Maros bal partján Radulesd, Bojabirz stb. . . . p. 68.

⁴ KADIĆ dr. úgy látszik más eredményhez jutott, mert az itteni előfordulást illetőleg csak annyit mond, hogy szálban levő és gömbösen elvált andezitet Sztregonya, Fazacsél és Mihalesd vidékén «kisebb föltok» alakjában észlelt.

Megjegyzem, hogy az ő mihalesdi «folt»-ját is fazacselinek tekintem, miután az említett domb Fazacsél határában van.

lámos kék homok, mely az érintkező fölületen erősen égetett. Összetételét tekintve a mihalesdi ostreás üledékkel lenne azonosnak mondható, hanem teljesen meddőnek találtam. (Még foraminiferák nyomaira sem akadtam benne.) Egyébként is kétségtelennek tartom, hogy ez a kék homok a mihalesdi komplexus fedőjébe esik. Nehezebb kérdés, hogy még egy szintbe helyezhető-e a lajtamészszel, vagy talán ennél is fiatalabb? Az elbírálásnál több közvetett, de egy közvetlen adatunk sincsen. A völgyön (Valea Cseretului) alá, a fekü felé haladva a kék homokot összefüggőnek találjuk a kétségtelenül közép-miocén korúnak tekintett (bár szintén meddő) homokos kék agyaggal, mely minden valószínűség szerint egyenesen összefügg a Valea Marhaltului rétegeivel. Eszerint tehát az andezitfekűjét is közép-miocénnek tekinthetnők annyival inkább, mert a piroxén-andezitek kitorési idejét a szomszédos területeken a közép-miocénbe, (sőt leginkább az alsó- és közép-miocén határára) teszik. De hogyha viszont meggondoljuk, hogy a Csetrás neogén vulkános kőzeteinek vizsgálata is megdöntötte a Szabó-féle kitorési sorrendet, magát a piroxén-andezitet nem igen tekinthetjük megbízható tájékoztatónak. Figyelembe kell továbbá vennünk Koch vizsgálatának eredményét is, mely szerint az ilyen kék homok teljes meddősége a közép-miocénkor ellen, illetve a szarmata, mellett szól.¹

Az elbíráláskor tekintetbe kell vennünk végül azt is, hogy a piroxén-andezit fedőjében is csillámos, kissé agyagos kék homokot (0·7 m vastagságban) találunk, mely a fekihöz teljesen hasonló, még meddőség tekintetében is. Erre 0·2 m durvább sárga homok, majd 0·3 m levelesen elváló homokos sűrű tályog települt, átmenetesen és konkordánsan. Kövületnek egyik rétegben sem akadtam nyomára. Pleisztocén-görgeteg zárja le a rétegsort.

Ez a fedő-komplexus igen élénken emlékeztet arra, melyet Koch tanár ur Lapugyról, az andezit-agglomerat fekihözéből így ír le: «... talán a konglomerat alján fekvő tályognak legfelső rétegei is szarmatakoriak, mert a hamuszürke, csillámos, vékony táblásan rétegzett tályogban semmi kövületet nem találtam, még iszapolás után sem, ami a mélyebben következő felső-mediterrani tályog legkisebb részletén sem tapasztalható,» (i. m. p. 86.) Mindezek alapján — amíg megfelelő kövületek dönthetik el a kérdést — a fazacseli andezit kitorést a közép- és felső-miocén határára teszem, amely ilyformán élesen elválasztja a két képződményt. A fazacseli andezit-láva a Dobrától D. és DNy-a elterülő andezit-agglomeratum alsó-szarmata korát még valószínűsíti.

A fazacseli völgy alsó szakaszán az alsó szarmatánál fiatalabb, (mert bemosott szarmata molluscumok héjtöredékeit tartalmazza), de a pleisztocénnél okvetlenül idősebb sárga homok és homokos márga üledékek is előfordulnak. Kadíć fölvételi jelentésében — talán csekély tömege miatt — nem említi.² Ugyanó azonban szíves volt a Holgya melletti «kötött vasas kavicsot és sárga homokot» nekem megmutatni, mely a Bega-völgyben észlelt pannoniai lera-

¹ Koch: Az erdélyrészi medence ... p. 170.

² Szarmata képződményeknek csupán a környék magasabb gerincein (Fata Rosa, 735 m.) előforduló kavicsokat tekinti. (Fölvét. jelent. 1907-ről. p. 67.)

ködásokkal szerinte petrografiailag teljesen azonos: s jelentésében is így említi meg.¹

Ennél a pontnál érdekes megjegyezni, hogy amily teljes joggal és valószínűséggel mondhatja Kádré ezeket a meddő fiatal harmadkorú képződményeket pannoniainak a Bega-völgyiek alapján, én ép oly joggal és valószínűséggel közép-szarmata korúaknak mondhatom a Déva-Vajda-Hunyad környéki viszonyok alapján. A rákosdi szarmata legfelső tagja ugyanis petrografiailag teljesen azonosnak mondható a holgyaival. Igaz, hogy a Bega-völgyi pannoniái — ha csakugyan az! — üledék tözomszédja a holgyainak, míg Rakosdtól Dobra 25 km-nyire van, de az az egyébként sem jelentős távolság-különbség is elenyészik, ha a lapugyfazacseli alsó-szarmatára s az imént említett bizonytalan korú (egyelőre középszarmatának tekintem!) fazacseli üledékre gondolunk s így a petrográfiai hasonlóság megmagyarázható. Meg kell végül azt is jegyeznem, hogy miután a Sztrigy-völgyi szarmata öböl a mai Marosvölgyön át az Alföldi medencével nem függött össze,² illetve a felsős víz Ny-felé csak Dévaig terjedt, a dobrai medencének tényleg a krassó-szörényivel kellett összefügnie. A facseti és lapugyi medencéket elválasztó gerinc kialakulását azonban Kádré szerintem mégis tévesen helyezi a pliocén és pleisztocén közé, sokkal valószínű, hogy az az alsó- és közép-szarmata határán keletkezett, mert erre az időpontra esik az általánosabb, lényeges változásokat okozó utolsó kéregmozgás Erdélyben.

A pleisztocén a Jófő patak bal partján van némi, elmosódott terraszmaradványokkal képviselve; egyébként pedig jelentéktelen nyomokat hagyott vidékünk geológiai történetében.

Déván, 1911 május hó 28.-án.

AZ 1911. ÉVBEN ÉSZLELT FÖLDRENGÉSEK HAZÁNKBAN.

Írta RÉTHLY ANTAL.

Hazánk földrengési tevékenysége az elmúlt 1911. évben felette nagy volt, nem annyira a gyakoriságot tekintve, mint inkább az egyik földrengés erősségét véve figyelembe. A kecskeméti földrengés számos utóregésével hosszú ideig első helyen marad a hazai földrengések krónikájában, ha nem is azért, mert talán a legnagyobb lett volna a hazánkban eddig észlelt földrengések között, hanem azért, mert olyan vidékre esett az epicentrális területe, amelyik felett egy népes és viruló magyar város épült. Alábbi földrengési jelentésben a nagy kecskeméti földrengésre csak igen röviden térek ki, arról egy külön tanulmányban óhajtok beszámolni, s csak eddigi előzetes földrengési jelentéseim kiegészítéseképpen adom közre ezt a kronológiát.

¹ A Maros bal partján Tisza, Dobra, stb. p. 96.

² GAÁL I.: A Marosvölgy kialakulásának geológiai adataiból. (Földrajzi Közlem. XXXVIII. köt.) 1910.

1911 januárius 5. V°. a. m. 2^h 53^m. Osiek horvátországi szerémségi városkában heves földrengést érezték. A földrengésnek magyarországi rengési területe ismeretlen.

1911 februárius havában földrengés nem jutott tudomásomra.

1911 március 19. a. m. 0 ^h 45 ^m	}	IV° VI°.
1 ^h 45 ^m		
2 ^h 00 ^m		
2 ^h 10 ^m		

Máramarosszigeten és közvetlen környékén többszöri földrengés volt érezhető szélzúgásszerű zajjal és dübörgéssel. A földrengés rengési területe — a vármegye Alispánjának szíves adatgyűjtése és Horváth Leó aknaszlatinai észlelő szíves fáradozásából összegyűlt anyag szerint — magába foglalja a Tisza völgyét Karácsonyfalvától Szeklenczéig, továbbá kiterjed a Talabor völgyén Talaborfalvaig és a Taracsvölgyén fel Nyéresházáig. A földrengés különös említésre azért is méltó, mert több oly erős lökés jelentkezett, amelyek a lakókat felkeltették és egyes helyeken kisebb falrepedések is keletkeztek. Az epicentrum Szarvaszó környékére tehető, mert az innen érkezett jelentés szerint Szarvaszón számos volt az utó rengés, s állítólag már 18.-án is lett volna egy intő lökés. A földrengés erőssége elérte az V—VI°-ot. Az utó lökések főleg Técső és Apsa községek közötti területről jelentették. A sóbányákban se repedést vagy egyáltalán valamiféle nyomát a földrengésnek nem találták.

1911 március 25. p. m. 5^h 00^m. (III—IV°) Szarvaszón ismét gyengébb földrengés volt érezhető.

1911 május 31. a. m. 2^h 00^m III°,
3^h 40^m V°.

Egy ismert hazai rengési területen a Krassószörénymegyei Érchegység nyugati oldalán erősebb földrengés volt. Mint valószínű epicentrumot, a gyér megfigyelési anyag alapján Szászka bánya vidékét kell feltételeznem. u. i. itt két lökést figyeltek meg. A földrengés elég nagy területre terjedt el. u. i. északon Oravicza és délen Dunaszentilona azok a helyek, ahol a földrengés még oly erős volt, hogy emberek is felébredtek. A Plesuvától keletre már csak Bozovicsról jelentik a földrengést. A tüneményt dübörgésszerű moraj is kísérte. A földrengés bizonytalán átterjedt Szerbiába is, de arról a területről nincs értesülésem.

1911 június 1. a. m. 6^h 40^m V°.

Kecskeméten és környékén közepes erősségű földrengés volt, amelyik eléggé jelentkezett még Lajosmizsén is és Nagykőrösön is érezhető volt. Délnek és keletnek nem terjedt a földrengés. A rövid tartamú rázkódást (1—3 mp.) kocsidörgésszerű moraj kísérte.

1911 június 18. p. m. 11^h 30^m III° és

1911 június 19. a. m. 3^h 00^m III°.

Kecskeméten a tornyon levő tűzország emberei földrengést érezték.

1911 június 19. a. m. 4^h 21^m IX°.

Kecskemét környékén NW felé volt a földrengés epicentruma. A beérkezett jelentések szerint ez a földrengés erősebb volt, mint az 1908. évi május 28.-i nagy kecskeméti rengés. A különleges adatgyűjtés nélkül megállapított rengési területet határoló izoszeiztát északon Budapesten és környékén, kelet felé Gombán, Szolnokon és Ókékcskén, délkeletnek Kohárszentlőrinczen és Kiskúnfélegyházán, délen Szentimrepusztán (Csengöd) és Kalocsán húzhatjuk meg, míg nyugaton a Duna a határ. Fejérmegyei Dunaadonyban is érezhető volt a földrengés. Megjegyzendő, hogy az itt leírt rengési területen az erősség legalább oly nagy volt, hogy alvók felébredtek. Kecskeméten a földrengés következtében több kémény ledőlt és házfalak is megrepedeztek. Katonatelepen is fellelte erős volt a tünemény. A földrengést egyidejű moraj kísérte.

1911 június 19. a. m. 6^h 57^m IV°—V°.

Közepes erősségű földrengés Kecskemét, Kerekegyháza és Izsák közötti területen. Földalatti moraj is volt.

1911 június 19 p. m. 3^h 33^m V°.

A nap folyamán ez volt a negyedik rengés, amelynek aránylag szintén nagyobb rengési területe volt. Érezhető volt Pusztaszentimre, Czegléd és Kocsér között. A rengési terület középzó vidékén van Kerekegyháza és Kecskemét, ahol a földrengés a legerősebb volt. Egyidejűleg morajt is észleltek.

1911 június 20. a. m. 2^h 00^m III°—IV°.

Kecskeméten gyenge morajtól megelőzött földrengés, melyre egyesek felébredtek.

1911 június 20. p. m. 1^h 51^m III°.

Újabb tompazuhanásszerű földrengés Kecskeméten.

(1911 június 21. A napilapokban megjelent máramarosszigeti földrengési hír álhírnek bizonyult).

1911 július 7. p. m. 11^h IV°—V°.

A nagy kecskeméti földrengés előestéjén kisebb földrengést éreztek Kecskeméten, Tiszaughon Miklóstelepen, Fülöpszállás-Kerekegyházi tanyán és Dunavecscén.

1911 július 8. a. m. 0^h 35^m III°—IV°.

Ókékcsken, Tiszaughon, Fülöpszálláson és állítólag Gombán gyenge morajtól kísért földrengést észleltek. A kecskeméti jelentések erről az előrengésről nem emlékeztek meg.

1911 július 8. a. m. 2^h 2^m IX°—X°.

A kecskeméti földrengési raj főrengése rendkívül erős hangtünemény kíséretében jelentkezett. Pusztító erővel bírt a földrengés Kecskeméten, továbbá a Nagykanizsa és Lajosmizse közötti területen. Kisebb károk történtek Alberti, Irsa, Czegléd, Gomba, Pilis, Ócsa, Izsák, Inárcs, Ókékcske, Tiszaugh, Kohárszentlőrincz és Kiskúnfélegyházát bezáró övön belül.

A rengési terület 26 vármegyére terjedt át, ezek: Pest, Bács-Bodrog, Baranya, Tolna, Somogy, Zala, Veszprém, Fejér, Ko-

márom, Esztergom, Hont, Nógrád, Heves, Gömör, Borsod, Zemplén, Jász-N-K-Sz., Szabolcs, Hajdú, Bihar, Békés, Csongrád, Csanád, Arad, Temes és Torontál.

A földrengés epicentrumául a kecskeméti határban lévő Baranyi-tanyán keletkezett iszapvulkán tekintendő: λ $19^{\circ} 38' 29''$, φ $46^{\circ} 55' 40''$ és 130 m magasság.

A rengési terület nagysága 69.300 km^2 , a pleisztoszeizta öv (IX° — X°) 400 km^2 . A megrázott területet határoló izoszeizta a következő helyeken át vonható meg: Fülek, Rimaszombat, Miskolcz, Tállya, Nyirbakta, Debreczen, Nagyvárad, Gyula, Ópécska, Majláthfalva, Nagyikinda, Újvidék, Zombor, Villány, Pécs, Kaposvár, Ormándpuszta, Boglár, Balatonfüred, Veszprém, Isztimér, Tata, Esztergom és Nagyszécsény.

«A főbb pusztításokat érdekes északnyugat-délkelet irányú törésvonalak mentén figyelték meg. Kecskemét-Budapest irányában vonul az egyik, Ókéske, Nagykörös és Irsa irányában a másik. Annak magyarázatát, hogy délkelet felé nem terjedt annyira a rengés pusztító hatása, az 1908. évi május 28.-i földrengés alkalmából megállapított délnyugat északkelet irányú mélyen fekvő törésvonalban találjuk, ezen a tájon sokkal nagyobb mélységben fekszik a megmozgott alaphegység és hatalmas üledékek erősen tompították a lökés erejét».¹

1911 július 8. a. m. 3^h 34^m V^o—VI^o.

Újabb közepes erősségű lökés erős morajjal. Ezt a lökést Kecskemét, Méntelek, Miklóstelep, Nagykörös, Czegléd, Alberti, Irsa és Gomba községekből jelentették. Miklóstelepen a jelentésre azt írták, hogy napközben vagy 25-ször volt földrengési tünetény (lökés vagy moraj), míg a földmíves-iskolából is 5—10 perces ismétlődéseket jelentettek.

1911 július 8. a. m. 5^h 40^m III^o—IV^o.

Méntelken újabb lökéseket éreztek, máshelyütt erről nincs említés téve.

1911 július 8. a. m. 6^h 48^m VI^o.

Ismételt erősebb földrengés, melyet Kecskemét, Miklóstelep, Méntelek, Nagykörös, Alberti és Irsa jelentettek.

1911 július 8. p. m. 12^h 47^m III^o—IV^o.

Ménteleken közepes erősségű lökés.

1911 július 9. p. m. 9^h 1^m IV^o.

Kecskeméten, valamint Nagykörös és Miklóstelep között újabb erősebb, mély döbörgéstől kísért földrengés volt.

1911 július 9 p. m. 11^h 00^m III^o.

Kecskeméten egy gyengébb utólökés (Lóczy).

¹ «Természettudományi Közlöny» 1908 XL. RÉTHLY ANTAL: A kecskeméti földrengésről. Pag. 374—377.

«Természettudományi Közlöny» 1911 XLIII. RÉTHLY ANTAL: Adatok a kecskeméti földrengéshez. Pag. 644—647.

1911 július 10. a. m. 1^h 04^m }
 a. m. 4^h 00^m } III°.
 a. m. 5^h 17^m }
 a. m. 8^h 30^m }

Kecskeméten és Miklóstelepen mindinkább gyengülő utó-
 rengések (Lóczy).

1911 július 11. a. m. 1^h 8^m III°—IV°.

Kecskeméten mennydörgésszerű zajjal 1—2 mp.-nyi földrengés.

1911 július 11 p. m. 10^h 7^m VI°.

Bihar vármegyében erősebb földrengés volt, amelynek epicen-
 trális területe a Fekete-Körös felső szakaszának főleg jobb parti vidéken
 volt. Ebben a pliocénkorú medencében a Béli és a Bihar-i hegyek között
 Kisszedres és Rézbánya vidékén (kisebb falrepedések) volt a föld-
 rengés a legerősebb. Biharfüreden 1020 m magasságban hasonlóképen
 erős volt a földrengés és a hegyeken is erősen észlelték. A rengési terület át-
 terjedt Kolozs vármegyébe, délen Vaskohnál a hegyeken nem
 terjedt túl, délnyugaton Borossebesen is gyengén észlelték, nyugaton Be-
 lényes és Robogány környéke adják a rengési terület szélét a beérke-
 zett önkéntes adatok szerint.

1911 július 12 a. m. 0 21^m IV°.

Újabb gyengébb földrengés Kisszedresen és Biharfüreden.

1911 július 12. a. m. 0^h 23^m III°—IV°.

Kecskeméten 2—3 mp.-nyi földrengés kettős lökessel és morajjal.

1911 július 12. a. m. 3^h 15^m IV°.

Erősebb földrengés Kecskeméten, helyenként vakolat hullott alá, kocsi-
 dübörgésszerű mély moraj.

1911 július 12. p. m. 9—12^h között II—III°.

Kecskeméten kisebb-nagyobb időközökben földcsuszamlásszerű hang
 igen gyenge rezgéssel.

1911 július 13. a. m. 0^h 41^m III°—IV°.

Kecskeméten könnyebb földrengés dörgésszerű morajjal.

1911 július 13. p. m. 1^h 1^m III°.

Kecskeméten könnyebb földrengés.

1911 július 14. a. m. 1^h 30^m }
 a. m. 8^h 02^m } III°—IV°.

Kecskeméten könnyebb lökésszerű földrengés morajjal.

1911 július 15. p. m. 11^h 10^m III°.

Kecskeméten könnyebb földrengés.

1911 július 16. a. m. 4^h 30^m }
 p. m. 11^h 10^m } III°.

Újabb gyengébb földrengések Kecskeméten.

1911 július 17. a. m. 2^h ?^m III°.

a. m. 4^h 30^m IV°.

Újabb lökések Kecskeméten, a második Miklóstelepen is
 érezhető volt.

1911 július 17. a. m. 5^h 25^m IV° - V°.

a. m. 7^h 2^m III°.

Újabb lökések. Az elsőt Kecskeméten és Kerkegyházán is érezték. Ijedelmet is okozott, újabb vakolathullás.

1911 július 18. a. m. 3^h 48^m III°.

Kecskeméten igen gyenge földrengés moraj nélkül.

(1911 július 21. p. m. 2^h 2^m.)

Földrengési álhír. Temesszentandrásan a templom tornya ledőlt és földrengésnek tulajdonították, de tényleg nem az volt).

1911 július 22. a. m. 1^h 13^m 45^s II°.

Kecskeméten erősödő moraj igen gyenge remegéssel.

1911 július 23. p. m. 1^h 10^m III°.

Kecskeméten gyors apró rezgésből álló morajtól kísért földrengés.

(1911 július 24. p. m. 4^h 5^m.)

Az alpári földrengési hír álhírnek bizonyult).

1911 július 26. a. m. 2^h 32^m III°.

Pilisen állítólag gyengébb földrengés volt, melyet többen érezték.

1911 július 28. a. m. 1^h 54^m 10^s III°.

Kecskeméten gyengébb földrengés, földalatti morajjal.

1911 július 28. p. m. 9^h 31^m 20^s III° - IV°.

Erős moraj kíséretében közepes erősségű földrengés, amelyet Kecskeméten kívül még Miklóstelepen is megfigyeltek.

(1911 július 30. a. m. 4^h 2^m.)

Az újságokban megjelent izsáki erős földrengésből szóló jelentés álhírnek bizonyult).

1911 augusztus 1. p. m. 11^h 2^m III°.

Kecskeméten rövid ideig tartó mély moraj, gyenge remegéssel.

1911 augusztus 2. p. m. 3^h 00^m II - III°.

Kecskeméten igen gyenge utórengés, moraj nélkül.

1911 augusztus 18. a. m. 0^h 1^m II°.

a. m. 2^h 3^m II - III°.

Kecskeméten és Kisnyíren újabb kisebb földrengés gyenge morajjal, a második lökést csak Kisnyírről jelentették.

1911 augusztus 19. a. m. 5^h 3^m III°.

Háromszék vármegyében a Bereczki havasokon lévő Musa fafűrész-telepen gyenge földrengést érezték. Bővebb adatok hiányzanak.

1911 augusztus 22. p. m. 11^h 00^m III°.

Kecskeméten hosszantartó hullámozó szelíd rengés, állítólag Czegléden (?) is észlelték. Moraj nem volt.

1911 augusztus 24. p. m. 5^h 20^m III°.

Kecskeméten gyenge földrengés, 4-5 mp.-ig tartó erős földalatti morajjal.

1911 szeptember 1. p. m. 3^h 2^m IV°.

p. m. 4. 0^m IV°.

Kecskeméten egy-egy, moraj nélküli, heves lökés.

1911 szeptember 6. p. m. 8^h 54^m IV°.

Kecskeméten közepes erősségű földrengés, gyenge egyidejű morajjal, Lajosmizsén erősebben érezték, s ott erős dübörgésszerű zaj kísérte.

1911 szeptember 10. a. m. 0^h 1—2^m IV°—V°.

a. m. 2^h 10^m.

a. m. 8^h 2^m.

Maszárfalva beregvármegyei községben közepes erősségű földrengést érezték, amelyre alvók is felébredtek s helyenként vakolat is lehullott. A lökések háromszor ismétlődtek. A rengés igen kis területre szorítkozott.

1911 szeptember 16. a. m. 7^h 15^m V°.

Muraközén erős földalatti dübörgéssel két lökés volt érezhető. Légradon elég erős volt. A földrengés epicentruma Horvátországban keresendő.

1911 szeptember 23. a. m. 3^h 00^m IV°.

Kecskeméten eléggé érezhető földrengés, földalatti morajjal.

1911 szeptember 26. p. m. 3^h 5^m V°. Közepes erősségű földrengés Szászkaabányán. (Krassó-Szörény vm.) ugyanazon a területen, amelyen május 31-én is volt.

Szászkaabányán volt a földrengés legerősebb, az egész lakosság észlelte. A földrengést földalatti mennydörgésszerű zaj kísérte. Új moldován délről jövő lökést figyeltek meg. Epicentrális terület Szerbiában volt.

1911 szeptember 27. a. m. 1^h 30^m III°.

Új moldován újabb gyenge lökést érezték.

A budapesti Tudomány-Egyetemi Földrengési Observatórium által gyűjtött földrengési adatok szerint az év utolsó negyedében még 9 földrengéses nap volt. STRÖMPL GÁBOR dr. úrnak cikkem nyomása ideje alatt kiadott jelentéséből¹ közlöm az alábbi adatokat:

1911 október 12. p. m. 10^h 0^m V°.

Temesvármegyei Panyó községben két lökésből álló morajtól kísért földrengés volt.

1911 október 18. p. m. 2^h 0^m IV°—V°.

Kolozsvármegyei Gyermónostor-ból (kalotaszegi medence) földrengést jelentettek.

1911 október 26. p. m. 8^h 9^m III°—IV°.

Kolozsvármegyei Nagysármás, Kissármás és Katona községekben földrengés volt érezhető. A rengési terület felette kicsiny. Az epicentrum a kissármási antiklinális mellett van.

1911 október 28—29. Éjféلكor. (II°—III°)

Az október 26.-i rengés területén újabb földrengés volt.

1911 október 29. a. m. 2^h 0^m. (III°—IV°)

¹ *Bulletin macrosismique*. Service sismologique de Hongrie. Observatoire sismologique de l'Université de Budapest. 6^e année 5 janvier — 26 septembre par RÉTHLY A. et 12 octobre — 17 novembre par STRÖMPL G.

Ugyancsak K issá r m á s o n újabb földrengés. Közvetlen megelőzte a kissármási metangáz robbanást. A kitöréssel összefüggő földrengés csak a szomszédos területen volt érezhető. A robbanás (kitörés) csak a közvetlen környékre szorítkozott.

1911 október 30. a. m. 11^h 55^m V^o.

Kolozs és Tordaaranyos vármegyékben a Já rav i z e és a H i d e g s z a m o s mellékén földrengés volt. A rengési terület a kalotaszegi medencére terjedt ki. Az epicentrum a Gyalui-havasok és az erdélyi medence közti süllyedési területen volt.

1911 november 16. p. m. 10^h 30^m II- III^o.

Budapest en egy magánosan álló ház harmadik emeletére gyengé ingő mozgást éreztek, ugyanekkor egy másik házban egy alvó csíz felriadt. Az egyidejű délnémetországi földrengés érzhetőségének bizonylyan ez volt a legkeletibb pontja.

1911 november 17. p. m. 4^h 58^m V^o.

A V ö r ö s t o r o n y i-szorosban gyenge moraj kíséretében két lökés volt érezhető. Az epicentrum valószínűleg az Olt-áttörésben volt, míg a rengési terület a Szeben folyócska völgyére is kiterjedt.

December hónapban Magyarországon földrengés nem volt érezhető.

Az elmúlt év földrengési tevékenysége ezek szerint, amint a fent közölt adatokból láthatjuk, hazánk több vidékén jelentkezett. Ezek között első helyen áll a kecskeméti földrengés gazdag utórajával. Az utórajra vonatkozólag, meg kell jegyezni, hogy a megfigyelések főleg K a c s ó n P o n g r á c dr. főreálisiskolai igazgató úrtól valók. Számos adatot szolgáltatott az ottani Osztrák-Magyar bank két főtisztviselője, továbbá a «K e c s k e m é t i L a p o k»-ban is sok hiteles adat jelent meg. Az utórengések elterjedésére vonatkozó adatok kissé hiányosak, de ez a legtöbb földrengési rajnál így van, u. i. a közönség nem vet figyelmet ezekre az utórengésekre, amelyeknek pedig gyakorlati szempontból ép a legnagyobb jelentőségük van. Merem hinni azonban, hogy a kecskeméti adatok eléggé híven megadják az utórengések sorozatát, mert felette megbízható észlelésekről van szó. Nem mulaszthatom el, hogy természettudományi szempontból egy felette érdekes körülményre ne mutassak reá. K a c s ó n igazgató úrnak több kutyája van, ezek között a legéberebbek a borzabek. A földrengés rendszerint moraj előzésével állott be, a kutyák a morajra felriadtak s vonítani vagy ugatni kezdtek, az ébren alvó K a c s ó n igazgató úr is felébredt s rendszerint akkor jelentkezett a földrengés. Mindennek a lefolyása 1—2—3 mp. volt. Ezek a megfigyelések egyúttal némi fényt vetnek arra, hogy milyen gyenge utórengések lehettek azok, amelyeket az éjjeli órákban itt feljegyeztek. Mert a legtöbb esetben alig még egy-két ember érezte azokat. Az utórengések adatai is megerősítik a Kecskemét—Lajosmizse—Kerekegyháza közötti vidékre eső epicentrumot.

Alföldünk északkeleti határát alkotó vulkáni hegysorok egyik törésvonal rendszerén igen élénken jelentkező földrengés volt. Az adatok itt a Tisza völgyére és egy-két kisebb mellékvölgyre szorítkoznak. Ezen a területen is néhány év óta több kisebb földrengés jelentkezett, de a közepes erősséget egyik

sem haladta meg. A jelentésekben említés van téve, hogy a gyakori földrengéseket a bányákban egyáltalán nem érezték meg.

Egyik-másik ismert rengési terület is működött, ugyanis a Krassó-szörényvármegyei Érchegység is helye volt egy közepes erősségű rengésnek. Évek óta vannak itten ilyen kisebb szabású rengések, de egyik sem érte még el a VII^o erősséget és így kártevők nem is voltak. Erről a területről való eddigi adataink szerint azonban egy erősebb kiváltódás lehetősége nagyon is megvan és valószínű is, hogy a felgyülemlett nagy feszültségek nem fognak ezekkel a kis rengésekkel kiegyenlítődni, hanem egyszerre egy erősebb földrengésben fog a nyugalom helyreállni.

A július 8.-i nagy kecskeméti földrengés intólökésekkel kezdődött, mert már előző nap este, valamint éjfélkor több kisebb földrengési tünetny volt megfigyelhető. A nagy földrengést ebben az évben is egy közepes erősségű lökés előzte meg, vagy három héttel, épp úgy, miként három évvel ezelőtt, amikor két és fél hónappal előbb jelentkezett az első nagyobb területre kiterjedő előrengés. A június 19.-i földrengés területre nézve egyezett az 1908. évi május 28.-i főrengés területével, tehát itt egy mindinkább fejlődő földrengési fészekkel állunk szemben. Júliusban, három nappal a kecskeméti katasztrófa után újabb erősebb földrengés volt a Bihar-i hegyekben, amelyről sok érdekes adat érkezett be, közöttük PÁLFFY főgeológus úrtól is. Ez a terület ritkán ad szeizmikus tekintetben életjelt magáról, valószínű, hogy itt is kifejlődésben van a rengési fészek. A Brassó-Háromszéki medence gyakran színhelye kisebb, ritkábban nagyobb földrengéseknek. Három év óta itt nyugalom van. Augusztus 19.-én azonban a hegyekről jelentettek földrengést, s miután a medencében fekvő állomásaink erről nem adtak hírt, bizonynal a szomszédos Romániában van a földrengés székhelye és a Bereczki-hegység külső peremén, amelyen Musa is van, érezhető a földrengés. Néhány év óta ismételten kisebb földrengések jelentkeznek a Bereczki-hegység nyugati peremén. A földrengések nem annyira erejükkel, mint inkább gyakoriságukkal tűnnek ki, kis területen sok az utólökések száma. Véleményem szerint, kis fészekmélységben működő egyensúlyi zavarok az okai ezeknek az időnként jelentkező kiváltódásoknak, amelyek nagyobb területen nem fognak elterjedni.

Szeptember 16.-án a reggeli órákban Horvátországban volt újabb földrengés, amelynek hullámai elértek hazánkba is és a Muraközön több helyütt elég élénken volt érezhető.

Az év utolsó három hónapjában észlelt földrengésekre külön nem térek ki, mert nem ismerem a teljes megfigyelési anyagot, ezért megelégszem a kronologikus felsorolással és utalok a budapesti Egyetemi Földrengési Obszervatorium francia nyelvű kiadványára.

★

Ma, amidőn a földrengési szolgálat a Meteorologiai Intézetben immár végleg megszűnik, szükségét éreztem még a túlnyomó részt általam gyűjtött

anyagának rövid kivonatát a Magyarhoni Földtani Társulat Közlönyében közzé tenni, mint azon a helyen, ahonnan hazánk földrengési szolgálatának szervezése 1880-ban kiindult. A Meteorologiai Intézet azon idő alatt, hogy a Magyarhoni Földrengési Bizottság működését beszüntette a földrengési szolgálat terén a következőket tette. 1901-ben Ógyallán földrengési obszervatóriumot létesített. Ugyanakkor keletkezett a Magyarhoni Földtani Társulat obszervatóriuma Budapesten. Ekkor kezdette meg az intézet a földrengési szolgálatot dr. DARÁNYI IONÁC földművelésügyi miniszter úr rendeletéből folyólag. Az intézet észlelői kellő nyomtatványokkal szereltettek fel. Éveken át egy tisztviselő a földrengési szolgálattal volt az év nagy részében elfoglalva. Kiadta az intézet az 1900—1907. évek földrengési megfigyeléseinek anyagát külön földrengési évkönyvekben, magyar és német nyelven.¹ 1906 óta rövid időközben az emberileg érzett földrengésekről magyar és francia nyelvű jelentést adott ki.² 1910. évig bezárólag, mert 1911 januárius elsejével a földrengési szolgálat beszüntetett. A vidéki állomások közül Temesvár és Zagreb, majd Kolozsvár és Ungvár szereltettek fel földrengésjelzőműszerekkel. Részt vett az intézet az 1901. évi strassburgi, az 1907. évi hágai nemzetközi földrengési összejövetelen. A földrengési szolgálattal megbízott tisztviselő elkészítette a magyarországi földrengések katalógusát, amelyik a nemzetközi földrengési világtérkép elkészítésénél Strassburgban — kéziratban — már felhasználtatott és így ezen a térképen a hazai viszonyok a valóságnak megfelelően vétethettek fel. Hasonlóképpen nagyrészt rendezte az illető tisztviselő, az általa a Magyarhoni Földtani Társulat Földrengési Bizottságának volt elnökétől, SCHARFZIK FERENC úrtól, társulatunk elnökétől átvett 1889—1899 évek földrengési anyagát és remélhetőleg egy-két éven belül ez az anyag is teljesen nyomdakész állapotban az illetékes köröknek rendelkezésére fog bocsáttatni.

Midőn alulírott hivatalosan a földrengési szolgálat alul felmentetett — mert az Földművelésügyi Minisztérium rendelkezésére az Egyetemi Földrengési Obszervatóriumnak utaltatott át — kötelességemnek tartom megemlíteni, hogy hosszú éveken át a földrengés ügy iránt KONKOLY-THÉGE MIKLÓS dr. úr, a meteorologiai intézet volt igazgatója a legnagyobb érdeklődéssel viseltetett. A föld-

¹ A m. kir. földművelésügyi miniszter fennhatósága alatt álló M. Kir. Orsz. Meteorologiai és Földmágnassági Intézet hivatalos kiadványai.:

RÉTHLY ANTAL: Az 1900, 1901. és 1902. évi magyarországi földrengések. Die Erdbeben in Ungarn in den Jahren 1900, 1901 und 1902 I K. 91+XL. old. Budapest, 1909.

U. a. 1903 I k. 48. old. Bpest, 1906.

U. a. 1904 I k. 60. old. Bpest, 1906.

U. a. 1905 I k. 30. old. Bpest, 1906.

U. a. 1906 I k. 144+CC. old. Bpest 1907.

U. a. 1907 I. k. 46+XXXVIII. old. Bpest. 1908.

² Jelentés az 1906. évben Magyarországon észlelt földrengésekről. Avis macro-sisque de Hongrie 1906.

U. a. 1907, 1908, 1909. és 1910 RÉTHLY ANTAL.

rengési szolgálat szeptember hó végével átadatott KÖVESLIGETHY RADÓ dr. egyetemi tanár úrnak és így október elsejétől az egyetemi intézet hatáskörébe tartozik a hazai földrengési szolgálat.

Budapesten, 1912 január hó hó 27.-én.

AZ 1911 JÚLIUS 8-I FÖLDRENGÉS VESZPRÉMBEN.

Közli LACZKÓ DEZSŐ.

— A 14. ábrával.

BALLENEGGER RÓBERT és RÉTHLY ANTAL urak a Földtani Közlöny hasábjain szakszerűen ismertették a múlt év július 8-án hazánkban dúló földrengést, amely különösen Kecskeméten¹ tett óriási károkat. Ez a hatalmas rengés július 8-ikán nálunk is jelentkezett s így jónak látom ebbeli megfigyeléseimet a szakkörökkel megismertetni.

A rengés 2 óra 2—3 perckor érte a várost. Két, alulról felfelé irányult lökést éreztek a legtöbb helyen, a melyet itt-ott elég erős, vízszintes s amellet NNE—SSW irányú riszálás vagy ringatás kísért. A mozgással helyenkint tompa dőrej, másutt zúgás, vagy amint magukat az észlelők kifejezték: mély-séges sóhaj vala hallható. Mindez csak egynehány másodpercig tartott. Leg-erősebb volt a Rákóczi-téren és alatta a Buchim-utcában és a Jeruzsálemhegy keleti lejtőin, tehát a raibli dolomitokon és a közjök szorult márgákon. A földolomiton csak itt-ott s leginkább a törésvonalak mentén jelentkezett.

Van pont, ahol az irány csaknem E—W-t, másutt csaknem N—S-t mutat.

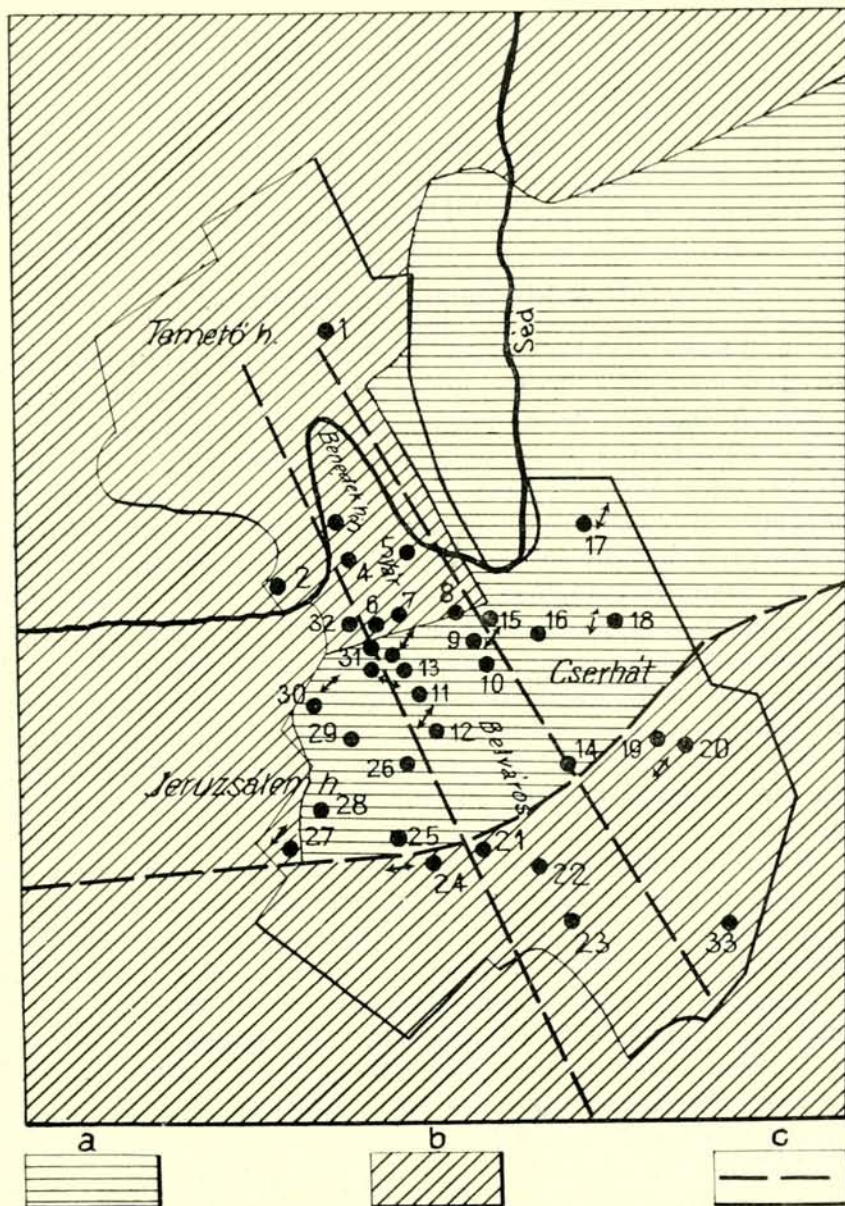
A legtöbb észlelet szerint a hullámzások egészben véve északról délnek irányultak. Állítólag percekig érezték az *Illés-család* lakásán.

Veszprémen kívül erősebb volt a Balatonparton: Paloznakon (NW—SE), Almádiban, Aligán. Azután az egész veszprémi Mezőföldön (Tifőkujár, Ősi, Borhida, Enying, Dég, Lajoskomárom, Szunyogpuszta, Szilasbaltás). Veszprémtől északra: Jutason, Kádártán, Zircen (jól).

Ennyi az, amit eddig összetudtam szedni a veszprémi földrengésről.

Kelt Veszprémben 1912 január hónap 15-én.

¹ BALLENEGGER RÓBERT: A kecskeméti földrengés. Földtani Közlöny 41. köt. 1911. évf. 625—631. oldalain.



14. ábra. Az 1911 júl. 8-i földrengés irányainak helyszínrajza Veszprémben.
a márgatalaj; b dolomit; c törésvonalak.

1. Cékház-u. 2. Eszterházy-u. 3–5. Vár. 6–13. Rákóczi-tér és utca. 14. Városház-tér. 15. Buchim-u. 16. Árva-u. 17. Malom-u. 18–20. Kerekeskút-u. 21. Megyeház. 22–23. Cigánydomb. 24. Pálház-u. 25. Püsp. Korm. 26. Posta-épület. 27. Pázmány-u. 28. Kert-u. 29. Óvoda-u. 30. Templom-u. 31. Szentanna-tér. 32. Hosszu-utca 33. Villam-telep.

A) A kissármási gázkitörés.

A Bányászati és Kohászati Lapok 1912 január 15-i számában dr. BÖCKH HUGÓ, KÖVESI ANTAL, dr. WODETZKY JÓZSEF, dr. STRÖMPL GÁBOR és dr. KÖVESLIGETHY RADÓ urak rendkívül érdekes és magas színvonalon álló értekezésekben számolnak be a kissármási Bolygórét gázkitöréséről, amely 1911 október 29-én olyan félelmetes erővel mutatta be a természet hatalmát. Valamennyi szerző egyértelműleg arra az eredményre jut, hogy a szóbanforgó gázkitörésnek semmi köze a kissármási gázkúthoz, hanem hogy ezt a kitörést földrengés okozta. Ugyanezt a véleményt vallja SZÁDECZKY GYULA dr. is, aki a Természettudományi Közlöny 1911. évi, 43. kötetének dec. 1-i számában legelőször fejtette ki tudományosan ezt a nézetet.

LÓCZY LAJOS dr. Közönyünk mai számában nem mond határozott véleményt a gázkitörés okáról, azonban az említett nagyértékű tanulmányok hatása alatt újabban ő is inkább tektonikus erőknek tudja be ezt a szerencsétlen kitörést.

Ezen kutatókkal szemben CHOLNOKY JENŐ dr. úgy szóval, mint írásban határozottan azt vallja, hogy a szóbanforgó kitörést a gázkút elzárása okozta s eme felfogását úgy tudom, hogy ép olyan tudományos módszerekkel iparkodik megmagyarázni, mint a föntebb említett kutatók.

Amidőn a felfogások illetően állásáról, — a krónikás tollával a kezemben — tudósítom a Földtani Közöny tisztelt olvasóit, szabad legyen nekem is néhány megjegyzést fűznöm ehhez a dologhoz.

Nem tudományos megokolást írok e helyütt, hanem csak impressziómat közlöm, amiben hála istennek, még sohasem csalatkoztam.

Amikor 1907 szeptember 6-án reggel megpillantottam a Bolygórétet, valami ellenállhatatlan erő húzott ezen hely felé, — amiről BÖHM FERENC és BUDAY ERNŐ bányamérnök barátaim tanuskodhatnak, — úgy hogy már ekkor részletes térképet készítettem az összes sós s mocsárgázás tócsákról. S amikor 1908 június hó 26-án a tudományos ellenvetések dacára sem tágitottam ettől a réttől, a II. számú fúrást első sorban is azon a helyen ajánlottam, ahol a múlt évi szerencsétlen kitörés volt s csak a helyi viszonyok miatt mentünk tovább, a szom-

szédos VESZPRÉMI-féle rétre. Ki kell emelnem, hogy LÓCZY LAJOS és MÁLY SÁNDOR urak érdeme, hogy eme javaslatomat helybenhagyva, a kissármási réten rendelték el a II. sz. mélyfúrást. Amidőn a gázkút első elzárásakor 1910 június hó 23-án a szomszédos réten kitört a gáz, a helyszínen részletes vizsgálatokat végeztem s javasoltam, hogy «a Bolygórét s a vasút biztonsága szempontjából a gázkúttól KDK-i irányban 300 méternyire, a két patak találkozásán, biztosító fúrás mélyesztessek,» s egyúttal jeleztem, hogy a gázlefojtás még sok veszedelmet okozhat, amiért is a gázlezáró készülék helyesebben gázelosztó készülékké változtassék át. Ha a gázt elvezetik, semmi baj nem származhatik a környéken, de ha teljesen lefojtják, úgy nagy veszedelmek forrása lesz mindig ez a kút.

Akkor a gázkút csak 22 méterig volt tömítve s ebből a mélységből 19 óra múlva tört elő a lefojtott gáz. Most 120 méterig van tömítve a fúrás s ebből a mélységből a visszaszorított gáz a homokos rétegeken át a vetődési vonalakba 3 hónapon át szüremkezett, míg a környék rétegzésének egyensúlyát megbolygatva, a főhasadékon át egyszerre kitört. A gáztartó rétegek főfészket már három évvel ezelőtt mintegy 2000 méter mélységre becsültem s ez a gáztartó vonulat a főhasadék mentén a medencében nagyobb távolságokra halad Pusztakamarás s Mezőszentgyörgy vidéke között. Az én véleményem tehát az, hogy épen a visszafojtott gáz kitörése okozta azt a kisebbszerű földrengést is, amelyet a tudós kutatók olyan pontosan kinyomoztak.

Ajánlom ezért a magas kincstárnak, hogy a gázlezárásokkal óvatos legyen, nehogy egy félév múlva ismét a levegőbe röpüljön a kissármási Bolygórét.

Budapesten, 1912 január hónap 20-án.

PAPP KÁROLY.

B) Atlas photographique des formes du relief terrestre.

(Documents morphologiques caractéristiques avec notices scientifiques. Publiés par J. BRUNHES, E. CHAIX, EMM. de MARTONNE. Genève. 4°).

Földünk felszínének különféle alakulataira RITTER és HUMBOLDT irányították legelőször a tudomány figyelmét. Miután ilyenekről már a legrégebb időkben is mint csodálatra méltó tüneményekről megemlékeztek, közfelfűvő volt, hogy előbb vagy utóbb az okoknak keresése is napirendre kerül. Annyival is inkább várható volt ez, mert épen a föld felszíni alakulatainak kérdése két nagyterjedelmű tudományágnak, a geográfiának és geológiának mintegy érintkezési határán fekszik. Mi sem természetesebb tehát, mint hogy a földfelület fiziográfiáját mindkét tudományág a legbehatóbban tanulmányozza és adatait egyaránt értékesíti. Csak egy példát említve, a geológiát bilincseiből felszabadító aktualizmus elmélete a föld fiziografiai megismerése nélkül sohasem keletkezhetett volna.

A IX. nemzetközi geográfiai kongresszus óhajtásának eredményeképpen megindult vállalatban, amely fönnebbi címen sorozatosan fog megjelenni, részt vesznek a geografia és a geologia mindazon tényezői, kik gazdag tapasztalatok alapján a képen és rövid szövegben bemutatandó geomorfologiai példákhoz a legtanulságosabbakat kiválogatni tudják. E nemzetközi bizottság tagjai: W. W. ATWOOD (Chicago), G. BRAUN (Berlin), ED. BRÜCKNER (Wien), J. BRUNHES (Freiburg), E. CHAIX (Genève), E. de CHOLNOKY (Kolozsvár), J. CORNET (Gand), G. DANIELLI (Firenze), J. DANĚŠ (Praha), W. M. DAVIS (Cambridge, Mass.), J. EPPER (Bern), P. GIRARDIN (Freiburg), A. J. HERBERTSON (Oxford), W. KILLAN (Grenoble), G. de LORENZO (Napoli), M. LUGEON (Lausanne), H. G. LYONS (London), O. MARINELLI (Firenze), EMM. de MARGARIE (Paris), EMM. de MARTONNE (Paris), F. NUSSBAUM (Berne), W. A. OBROUTCHEF (Tomsk), A. PENCKE (Berlin), CH. RABOT (Paris), J. de SCHOKALSKY (St. Pétersbourg), R. S. TARR (Ithaka, N. Y.), CH. VÉLAIN (Paris), M. YOKOYAMA (Tokyo).

Minthogy köztük találjuk CHOLNOKY JENŐ dr. hazánkfíát is, remélhetjük, hogy Magyarországnak néhány páratlan geomorfologiai jelensége is helyet fog kapni a díszes műben. Amiként az a címben megemlített háromtagú végrehajtó-bizottság tervezetéből látható, az atlasz rendkívül nagy körültekintésről tanúskodó terv szerint készül. Főbb vonásaiban a következő csoportokra oszlik:

I. A mállás és nehézségi erő okozta alakulatok. II. A vízfolyások okozta elemi alakulatok. III. A vízfolyások okozta magasabb rendű alakulatok. IV. A kőzetek természetéből származó alakulatok. V. Változó geológiai szerkezetből származó alakulatok. VI. Az eljegesedés okozta alakulatok. VII. A szél okozta alakulatok. VIII. Tengerparti alakulatok. IX. Vulkáni alakulatok. Minden csoporton belül még további alcsoportok is megvannak különböztetve úgy, hogy egyetlen geomorfologiai jelenség sem marad példa nélkül, sőt egyik-másik ismételve is bemutatásra kerül.

Az eddig megjelent mutatóványfüzet 8 képet közöl, a folyóvíz, a jég és a szél működésének néhány igazán remek példáját adva. A fénynyomással sokszorosított fényképek a lehető legtökéletesebbek és habár épen kiválóságuknál fogva magyarázatra alig szorulnak, mindegyikhez még 2—3 oldalas szöveg is járul, térképvázzal és geotektonikai szelvényekkel. És ha akármelyik képet vesszük is szemügyre, mindegyik annyi érdekes részletet ábrázol, hogy bizonyos, miszerint eldöntetlennek kell maradnia ama kérdésnek, vajjon a geografus vagy geologus veszi-e majd nagyobb hasznát e munkának?

L. G. dr.

KÖZLEMÉNYEK

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT BARLANGKUTATÓ BIZOTTSÁGÁBÓL.

1912. ÉVFOLYAM 1. FÜZET.

SZERKESZTI:

KADIĆ OTTOKÁR dr.

ELŐADÓ.

AZ ÖSEMBER ELSŐ NYOMAI A KARSZT-HEGYSÉGBEN.

Irta KORMOS TIVADAR dr.¹

— A II. táblával és a 15—17. szövegközi ábrával. —

Az országos geológiai felvételek alkalmával, 1911 július havában dr. VOGI VIKTOR kartársammal Modrus-Fiume megye területén, Lokve község közelében dolgoztam, amikor Szilágyi László kir. erdőmérnök egy barlangra tett bennünket figyelmessé, amely kedvező fekvésénél fogva kutatásra önként kínálkozott.

Ez a barlang a liburni Karszt-hegység vonulatához tartozó Sleme-hegy (982 m) NW oldalában, ugyancsak ilyen irányban dülő triasz mészkő rétegekben, 864 m² tengerszint feletti magasságban fekszik. A barlang bejárata az országút mellett, attól SE-ra van, közel a Sleme-alagút Lokve felé néző szájához. Nyílása észak felé tekint és igen kényelmes, tág.

A barlang alaprajza nagyjában T alakot mutat, melynek hosszúra nyúlt szára — a barlangfolyosó — mintegy 45 méterre SSW irányban halad. Itt a barlang SW-re fordul és kb. újabb 9 m után egy keresztben fekvő csarnokba (a T alak feje) torkollik, amely 4—6 m széles és 20—22 m hosszú lehet. Ennek a csarnoknak a délkeleti végén kis mellékfülke nyílik, amelynek a közepét egy — a barlang tetejével és fenekével összenőtt hatalmas stalagmit-oszlop foglalja el. E körül az oszlop körül alig 2—3 m széles, szűk folyosó vezetett körül, amelyben csak meggörnyedve lehetett állni. A barlang elején cseppkőképződés nincs, hátul azonban fenekét cseppkőkéreg borítja s itt stalaktitok meg stalagmitok is vannak.

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 november 8-i szakülésén.

² Aneroid-mérés.

Miután ez a barlang lakásra igen alkalmasnak látszott, magas fekvése a völgy felett pedig régi eredetre vallott, elhatároztuk, hogy a barlang két pontján próbaásatást végezzünk.

A szükséges előkészületeket megtéve, július 25-én a barlang bejáratától 7 méter távolságban 3 m hosszú s 1·8 m széles gödröt ásattunk. Legfelül kötörmelékcses agyag mutatkozott, lefelé azonban a kövek mind nagyobbak lettek, úgy hogy egy méter mélységben már hatalmas sziklával kellett küzdenünk. Minthogy eközben mindössze két medve tej-szemfog, egy nyúlfog és néhány más csonttöredék (medvétől) került elő, az ásatást itt csakhamar abbahagytuk s a barlang leghátulsó részébe vonultunk. Itt — a fentebb említett kis oldalfülkében, a stalagmit-oszlop és a fülke oldalfala alkotta szűk folyosóban kezdtük meg az ásást, miközben a kiásott anyagot — sajnos — hátrafelé kellett dobatnunk.

Az ásatást ezen a helyen egy hétig folytattam, miközben a mellékfülke folyosójából, 5 m hosszú részlet felásása után a kereszt-csarnokba kiértünk. Ebben, amelyik itt 4·7 m szélesnek bizonyult, az ásatást még 3 méterre folytattuk NW felé, azután pedig a kutató munkálatokat egyelőre befejeztük. Az összes eddig felásott rész (a barlang elején készített próbagödörtől eltekintve) mintegy 28—30 m²-nyi terület lehet. Az ásatással próbaképpen 2·2 m mélységig jutottunk s eközben a következő szelvényt kaptuk:

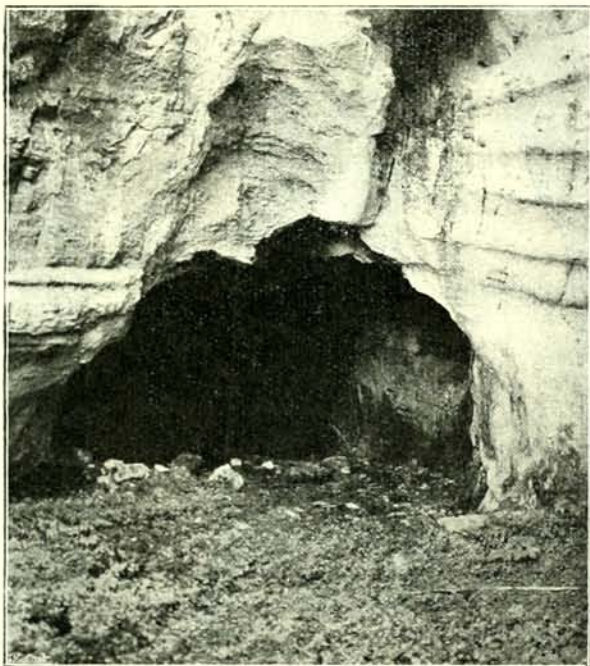
1. legfelül 5—10 cm alluvium (meszes barlang-sár);
2. alatta 20—30 „ cseppkőkéreg;
3. ez alatt 40—50 „ barna, nedves barlangi agyag;
4. „ „ 90 „ vörösbarna, száraz homok;
5. legalul 60 cm-ig feltárt sárga kvarehomok.

Minthogy a 4. és 5. homokrétegek teljesen meddőknek mutatkoztak, egyelőre eltekintettünk attól, hogy az ásatást fenéig folytassuk — annál is inkább, mert a kiásott anyag elhelyezésével sok nehézségünk volt. A felásott terület legnagyobb részében voltaképpen csak addig ásattunk, amíg a 4. (vörös homok) réteghez jutottunk, úgy hogy a barlang fenéig való felásása a jövő feladata lesz. Amint a cseppkőkéregre áttörtünk s az agyagrétegben kezdtünk ásni, nagy számban kerültek elő a medvecsonatok, még pedig nagyobb részük feltört állapotban (l. 16. ábra). A mellékfülke folyosójában a cseppkőkéreg alatt, kb. az agyagréteg közepe-táján tűzhely nyomokat találtunk, amelyekből néhány elszenesedett fenyőfa darabkát sikerült gyűjtenünk. A csontok között égett darabokat nem igen találtam, mindössze 2—3 töredék az, ami esetleg tüztől pörkölt lehet. Az ősember jelenlétének azonban csakhamar fontosabb bizonyítékai kerültek napvilágra, amidőn különböző, lukasztott medvecsontokat s egy remek, csontból készített lándzsahegyet találtunk. Utóbbi, valamint a sajátoságos lukasztott csontok közül a két legérdekesebbet a 17. ábrán mutatom be.

MÁSKA, akinek e csontokat megtekintés végett Telc-be (Morvaország) elküldöttem, azok egyikéről-másikáról, amelyeken az átütött lukkal szemben, a csont másik oldalán is látható kisebb-nagyobb bemélyedés, olyképen nyilatkozott,

hogy azok talán ragadozóktól eredő harapások nyomainak tekintendők. Ha ez talán egyik vagy másik darabra nézve lehetséges volna is, a 17. ábrán bemutatott daraboknál azonban teljességgel kizártnak tekinthető, mert az átlukasztás módja feltétlenül amellet szól, hogy az mesterséges. Ilyen átlukasztott csontokat MAŠKA igazgató Quina-ból és Stramberg-ről ismer s azokat a moustéri ember művének tartja.

HEIERLI¹ a Kesslerloch-ból közöl nagyon hasonlókat s azokat fütüülőknek tartja; nálunk pedig HILLEBRAND dr. talált egy ilyen darabot (rénszarvas-sarokcsont) a Balla-barlangban, mely, ha erősen belefújnak, éles fütüülő hangot ad.



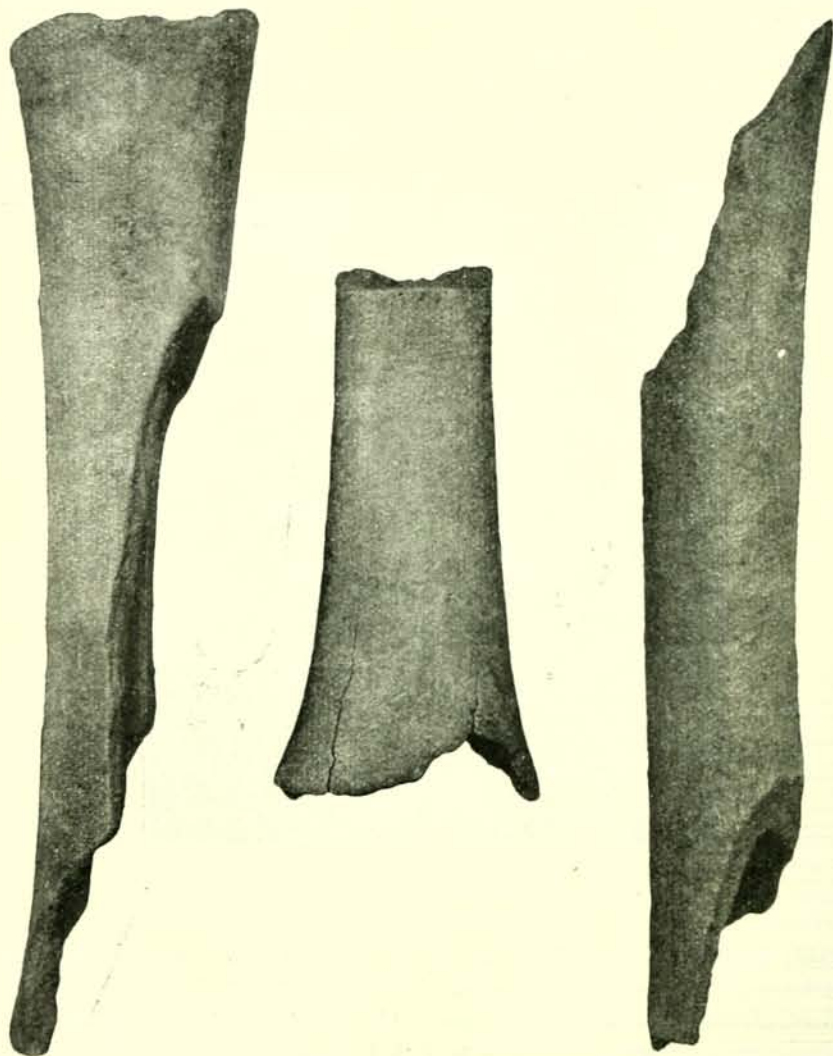
15. ábra. A lokvei Bukovac barlang bejárata.

HEIERLI szerint ezeket a lukakat az ősember részint ütötte, részint fúrta. Úgy látszik, a lokvei barlangból származó darabokon is mind a kétféle készítési mód megfigyelhető. Nagyon sajtáságos a 17. ábra 3. rajzán feltüntetett medveborda 3 egymás felett levő lukkal, melyek közül a középsővel szemben a csont másik oldalán is látható gyenge bemélyedés.

Legbecesebb mindenestre a 17. ábra 1. rajzán bemutatott, szarvasagancsból készült lánshaegy. Ez a darab 12·6 cm hosszú, töben 1·6 s a hol

¹ J. HEIERLI: Das Kesslerloch bei Thaingen. (Neue Denkschriften der Schweizer. Naturf. Ges. Bd. XLIII. 1907. 176—77. I. XIX. t. 1—4. ábra).

a legszélesebb: 2·8 cm széles. Vastagsága 1 cm, alsó fele kissé homorú, felül ennek megfelelően domborodó s itt nyilván a vér kivezetésére szolgáló hosszanti árkot («Blutrinne») visel. Alapján élesszélű törés látható, két oldalszéle és hegye azonban fényesre simított.



16. ábra. Feltört medvecsontok a lokvei barlangból.

A feltört medvecsontok között több darabon ütések nyomai láthatók, sőt egy ulnán olyan bemélyedés van, mintha kőfűrészszel eszközölték volna. Gyakoriak a barlangi medve szemfogából hasított szilánkok is. Sajátságos, hogy kőeszközt eddig nem találtunk.

A barlang faunája meglehetősen egyhangú. Az előrészben talált nyúl fogtól eltekintve, a gyűjtött több száz csont túlnyomó része medvétől származik. E medvecsonatok legnagyobb része a barlangi medvétől (*Ursus spelaeus* ROSENEM.) való, vannak azonban egyes darabok, nevezetesen szemfogak, amelyek a barna medvére (*Ursus arctos* L.) vonatkozathatók. Látjuk tehát, hogy ez a két faj a Karszt-hegységben is együtt élt. A medvecsonatok között a csontváznak majdnem minden része képviselve van, egész koponyát azonban nem találtam, csak töredékeket. Azonban nemcsak a koponyákat, hanem az alsó állcsontokat is feltördöste az ősember, úgy hogy ép állkapcsot is csak egyet gyűjthettünk. Éppen olyan ritkák a feltörtetlen nagy végtagsontok is.

A medvecsonatok túlnyomó része kisebb-nagyobb bocsoktól való. A legkisebbet ezek közül az II. tábla 1. ábráján feltüntetett baloldali alsó állkapcs-töredék képviseli, melyben a még át nem tört, végleges 4. előzáfog, a c , pm_3 és m_1 fogmedreinek a nyomai láthatók. Tejfogazattal, sajnos, egyetlen állkapcsot sem találtam eddig, csupán egy baloldali mandibula az, (II. t. 2. ábra), melyen a tej-szemfog medre még látható. Ez egyébként a legtökéletesebb barlangi-medvebocs állkapocs, amelyet ezideig Magyarország területéről ismernek, amennyiben a még ki nem bujt végleges c_1 , i_3 és pm_3 fogakon kívül a cd_1 , pm_1 , pm_2 , d_4 és pm_4 fogak alveolusai is megvannak rajta. A medvecsonatok egyik-másik darabján ragadozóktól származó rágás-nyomok észlelhetők. A csontok egytől egyik sárgás-barna színűek.

A barlangi és a barna medve maradványain kívül, mindössze 5 csontot találtam, amelyek más emlősállattól valók. Ezekben MAŠKA igazgató szíves közlése szerint, aki szokott szeretetreméltóságával sietett azokat kérésemre meghatározni, teljes határozottsággal a párduc (*Leopardus pardus* L.) maradványai ismerhetők fel. MAŠKA e tárgyban hozzám intézett levelében megjegyzi, hogy a párducon kívül esetleg még az irbisz vagy hópárduc (*Leopardus uncia* SCHBEB.) jöhetne számításba, ez azonban kisebb állat, mint aminőre a lokvei párduc-sontok utalnak; jöllehet WOLDRICH hasonló nagyságú alsó-ausztriai maradványokat *Leopardus irbisoides* néven utóbbi faj alakkörébe utal.¹

A lokvei Bukovac barlangból előttem fekvő párduc-maradványok, melyek, noha a medve-csontokkal együtt kerültek napvilágra, utóbbiaktól sötétebb, szürkés-fekete színűekkel is eltérnek, a következők:

1. baloldali tibia distális vége (II. t. 3. ábra);
2. jobboldali calcaneus (II. t. 4. ábra);
3. baloldali metacarpus₄ (II. t. 5. ábra);
4. metatarsus₂ (II. t. 6. ábra) és
5. metatarsus₃ (II. t. 7. ábra).

Párducmaradványok a pleisztocénben általában igen ritkák. Én ilyeneket először a csarnotai (Baranya m.) preglaciális csont-breccsiában találtam s

¹ J. N. WOLDRICH: Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. Denkschr. k. k. Akademie Wiss. Wien. Bd. 60. Taf. V. fig. 1—7.

azokat, noha a MAŠKA igazgató gyűjteményében levő morvaországi párduc-maradványokkal szemben bizonyos eltéréseket mutattak, egyelőre szintén a *Leopardus pardus* alakkörébe utaltam.¹

Tekintettel arra, hogy ezidőszerint még nem áll kellő összehasonlító anyag a rendelkezésünkre, a lokvei párduc-maradványokat — melyek egyébként nagyság tekintetében WOLDMICH-nak a *L. irbisoides*-ről adott ábráival jól megegyeznek — egyelőre MAŠKA-val szintén a *Leopardus pardus*-hoz sorozom.

Úgy látszik, hogy a közép-európai pleisztocénben legalább is 3 különböző párduc-fajta (race) fordul elő; ezeknek a pontos különválasztása azonban csak újabb szerencsés leletek és gazdag recens összehasonlító anyag segítségével lesz lehetséges.

A lokvei párduc-maradványok méreteit (a csonka tibia-én kívül) itt közlöm és összehasonlításul mellékelem WOLDMICH méreteit is.² a megfelelő ausztriai darabokról. A méretek nagy megegyezése kilátásba helyezi azt, hogy bővebb vizsgálati anyag alapján a lokvei párducot a *L. irbisoides*-szel közelebbi kapcsolatba hozhatjuk.

Calcaneus:	Lokvei párduc:	<i>L. irbisoides</i> juv. (Gudemus barl.)	<i>L. irbisoides</i> ad. (Eichmaier barl.)
Legnagyobb hosszúság	60.0 mm	60.3 mm	60.0 mm
„ szélesség	21.0 „	21.3 „	—
„ magasság	22.0 „	22.5 „	22.0 „
Metatarsus₂:			
Legnagyobb hosszúság	90.5 mm	90.9 mm	—
Szélesség a csont közepén	8.0 „	7.4 „	—
Metatarsus₃:			
Legnagyobb hosszúság	99.2 mm	—	—
Szélesség a csont közepén	10.3 „	—	—
Metacarpus₄:			
Legnagyobb hosszúság	70.9 mm	—	—
Szélesség a csont közepén	6.6 „	—	—

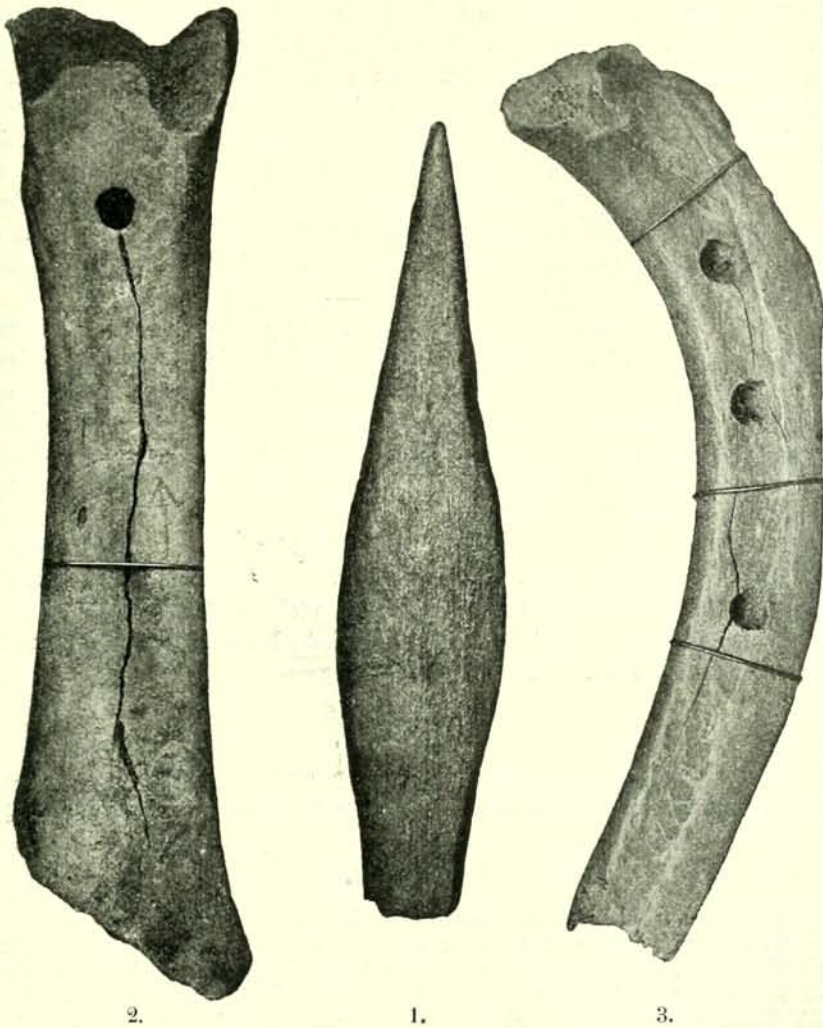
A rendelkezésemre álló paleontológiai és archeológiai anyag még nem elegendő arra, hogy a lokvei lelet korát pontosan meghatározhassuk. A csontipari tárgyak egyes analógiák révén talán inkább a pleisztocén időszak legfiatalabb emberi kulturájára: a magdalénienre utalnak. Úgy látom, hogy MAŠKA és GORJANOVIĆ-KRAMBERGER tanár urak, akik a leletet látták, szintén ezen a véleményen vannak.

Tekintettel azonban arra, hogy a barlangi medve tömeges jelenléte a magdalénien-ben szokatlan volna, valamint arra, hogy simított, sőt csiszolt

¹ KORMOS: *Canis (Cerdocyon) Petényii* n. sp. és egyéb érdekes leletek Baranyamegyéből. Földt. int. évk. XIX. köt. 4. füz. 159. l. 6. tábla 1—13. ábra.

² I. h. 589. l.

esonteszközök újabbán már az aurignaci, sőt részben a moustéri kultúra-emeletek ipari tárgyai közül is előkerültek, éppenséggel nem lehetetlen, hogy



17. ábra. Az ősember nyomai a Karszt-hegységben.

1. Lándzsahegy szarvasagancsból. 2. Lukasztott medvecsont (fütyülő?). 3. Háromszorosan lukasztott medveborda (?). Valamennyi ábra a természetes nagyságnál valamivel kisebb.

(Az ábrázolt példányok a m. kir. földtani intézet gyűjtemében vannak.)

itt a magdalénien-nél idősebb kultúra-nyomokkal állunk szemben. Az eddig rendelkezésünkre álló anyag semmiesetre sem elegendő arra, hogy annak segítségével pontosabb kormeghatározást eszközöljünk s így a kor kérdésének

az eldöntését arra az esetre kell fenntartanunk, ha gazdagabb vizsgálati anyag áll esetleg majd rendelkezésünkre.

Ha már a barlang alakja és helyzete is amellet szólnak, hogy ezen valamikor egy karszti búvó-patak folyt keresztül, ezt a feltevést a barlangi agyag fekéjében települt *kvarehomok-rétegek* kétségtelenné tészik. Minden- esetre érdekes lesz ennek a homoknak a közelebbi vizsgálata, különösen az ásvány-alkotó részeket illetőleg, melynek segítségével a homok eredete talán kimutatható. Annyi már most is bizonyos, hogy e homokrétegek lerakódása után szárazabb időszak következett. A barlangon átfutó patak kiapadt és a barlang faláról lehulló mészporból és törmelékből barlangi agyagréteg keletkezett. Ebben az időben tanyázott itt — ha talán nem is állandóan — az ember s ide hordta zsákmányát, mindaddig, míg egy újabb, nedvesebb periodus őt a barlangból ki nem űzte.

Utóbbi időszaknak a képződménye a cseppkőkéreg, mely az őseMBER nyomait magába záró agyagréteget napjainkig úgyszólván hermetikusan elzárva tartotta. Ekkor képződhetett a belső oldalfülke közepén az a cseppkőkéreggel összefüggő hatalmas stalagmit-oszlop is, mely annak nagy részét elzárta. Mielőtt a cseppkőképződés megindult, ez a fülke nagyobb s védett helyzete folytán tartózkodásra rendkívül alkalmas lehetett. Ezt bizonyítja az is, hogy az őseMBER tűzhelyének nyomát itt találtuk meg.

Nevezetes, hogy a barlang ma már ismét száraz, s a cseppkőképződés úgyszólván teljesen megszűnt. Aligha tévedek, ha azt állítom, hogy a barlang rétegeinek illetően sorrendje klímaváltozásokra utal.

Remélhetőleg a további ásások mindezeket a kérdéseket fel fogják deríteni. Budapest, 1911. dec. hó 15-én.

Kérdések.

1. Vannak-e Hontkemencéről a m. kir. földtani intézetben kövületek?
2. Mennyire becsülik a geológusok az azoikus képződmények vastagságát?

Feleletek.

Tisztelendő **SOBOR F. M.** tanárnőnek, Budapest.

1. A becses levelében felvetett kérdésekre van szerencsém a következőkben válaszolni. Hontkemencéről vannak a földtani intézetben kövületek, éppen ezzel a lelőhelyel azonban tüzetesebben az újabb időben nem foglalkozott senki. Meghatározásra alkalmas könyveket — már nagyságuk és súlyuknál fogva is — bajos volna küldeni, de kérjük a kemencei kövületek beküldését a Földtani Intézetbe, szívesen fogjuk azokat meghatározni és sértetlenül visszaküldeni. Vannak olyan művek (БöckH: Geológia; PAPP: A Föld (Műveltség könyvtára IV. köt.) általános geológiája), amelyek kövületeket általában rajzban közölnek, de ezek a rajzok pontos meghatározásra nem alkalmasak.

2. Az azó-i, vagy eo-zoi (primér) időszak képződményeinek vastagsága, ahol a felszínen és bányászati feltárásokból ismeretes, mint pl. Bajorországban, 8000 m. Az összes vastagságot 30,000 méterre becsülik, de ez éppen csak appromaximatív becslés, a többi összes (fiatalabb) lerakódás vastagságára nézve szintén 30,000 m-t tétéleznek fel, de ez szintén éppen csak hozzávetőleges becslés. Mert a föld kerekességén meglevő, igen változó vastagságú feltárásokból e lerakódások összes vastagságát pontosan meghatározni eddig nem sikerült.

T. R. L.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLII. BAND.

JÄNNER 1912.

I. HEFT

ÜBER DIE GASERUPTION BEI KISSÁRMÁS.

Von Prof. DR. LUDWIG VON LÓCZY.¹

— Mit der Tafel I und den Figuren 1—8. —

Das Erdgas ließ nach einer ziemlich langen Ruhe wieder von sich hören. Es klang wie ein vorwurfsvolles Grollen wegen dem Lausinn, welcher die Erdgasschätze Siebenbürgens seit zwei Jahren unverwertet in die Lüfte entweichen ließ.

Vor Tagesanbruch des fallenden Sonntages am 29. Oktober 1911, öffnete sich gegen 2 Uhr Morgens bei Kissármás der Erdboden und es wurden durch mehrere Öffnungen viele tausende Kubikmeter von trockenen, scholligen Mergelton-Bruchstücken und Schutt aus dem Untergrund in die Lüfte geschleudert. Der Schauplatz der Explosion erinnerte an kleine, parasitische Vulkankrater. Die gewaltigen Erdmassen wurden durch Methangas aus dem Untergrund emporgeschleudert, das Gas entzündete sich und brannte drei Tage hindurch mit mächtiger Flamme. Diese Erscheinung verursachte in weitem Umkreis einen sehr begreiflichen Schrecken, und ihre sich rasch verbreitende Nachricht erweckte im ganzen Lande lebhaftes Interesse. Die Zeitungen brachten getreue Referate über die katastrophale Explosion und auch Fachleute äußerten sich sofort darüber; die erwägende Phantasie hatte unter dem Zwang der seitens der Öffentlichkeit anstürmenden Fragen reichlich Gelegenheit sich über die Eruption und deren Ursachen auszusprechen. Prof. dr. EUGEN v. CHOLNOKY und Sektionsgeolog dr. KARL v. PAPP führten die Gaseruption in ihren auf den Spalten des Tagblattes *Budapesti Hírlap* veröffentlichten Artikeln unmittelbar auf die Absperrung des Gasbrunnens zurück.

Am 1. November, also am dritten Tag nach dem Gasausbruch

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 8. November 1911.

konnte ich den Schauplatz der Gefahr besichtigen. An diesem Tage sah ich mittags noch 3 Meter hohe Flammen aus einem Krater hervorbrechen. Der Brand war damals schon stark lokalisiert; die Pionier-Kompagnie von Gyulafehérvár und die aus der Umgebung beigestellten Arbeitskräfte waren ununterbrochen damit beschäftigt den trockenen Mergeltonschutt mittels Feuerpumpen zu bespritzen, und mit dem zerweichten, nassen Brei die feuerspeienden Spalten zu verstopfen. Als ich nachmittags um 3 Uhr den Rückweg nach Kolozsvár antrat, war das Feuer endgültig gelöscht.

Durch die Eruption wurden 9 oder 10 kleinere und grössere Krater auf der BARON BÁNFY'schen Bolygó Wiese, welche von der Vizinalbahnstrecke Besztercze-Marosludas in der Mitte durchschnitten wird, aufgebaut.

Die Entfernung der nächstgelegenen Öffnung betrug ca. 350 m, diejenige der weitest gelegenen 700 m vom abgesperrten Gasbrunnen No II, welcher letzterer nicht im mindesten beschädigt wurde. Unmittelbar nach der Eruption zeigte das Manometer des Gasbrunnens einen Druck von 28·2 Atmosphären. Dieser Druck hatte sich, wie Ingenieur FRANZ BÖHM, der Leiter der Schürfungs-Expositur des Finanzministeriums berichtet, im Vergleich zum Wert, welcher am 31. Juli abgelesen wurde, — als es gelang den Brunnen abzusperren, — gesteigert.

Was die Geschichte des Gasbrunnens No. II betrifft, sei es hier erwähnt,¹ daß die Bohrung desselben am 26. November 1908 in Angriff genommen wurde, mit der Absicht nach Kalisalz zu schürfen. Schon in einer Tiefe von 22 m zeigte sich Erdgas, welches nach abwärts stets zunehmend am 12. Jänner 1909 aus einer Tiefe von 160 m mit explosiver Gewalt hervorbrach, so daß die weitere Bohrung mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, bis zum 22. April 1909, als die Arbeiten in einer Tiefe von 301·9 m eingestellt wurden. Am 23. Juni 1910 versuchte man den Gasbrunnen abzusperren, da jedoch der Verschlusapparat an den Köpfen der Röhren angebracht war, brach das zwischen den Röhrenlagen emporgedrückte Gas 18 Stunden nach der Absperrung aus einer Tiefe von 22 m in einem Umkreis von 350 m vom Brunnen an vielen Stellen aus dem Boden hervor, worauf das Verschlus-Ventil wieder geöffnet werden musste. Die vollständige Verschließung gelang am 31. Juli 1910 in einer Tiefe von 120 m, wonach das Manometer einen Druck von 28 Atmosphären anzeigte. Von

¹ Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Siebenbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. Herausgegeben v. K. Ung. Finanzministerium, Budapest 1911.

Mitte April 1909 bis Ende Juli 1910, also ca. 27 Monate hindurch blies der Brunnen in jeder Sekunde 9 m^3 , während des ganzen Zeitraumes also ca. 650 m^3 Gas in die Lüfte. Die Gaseruptionen auf der

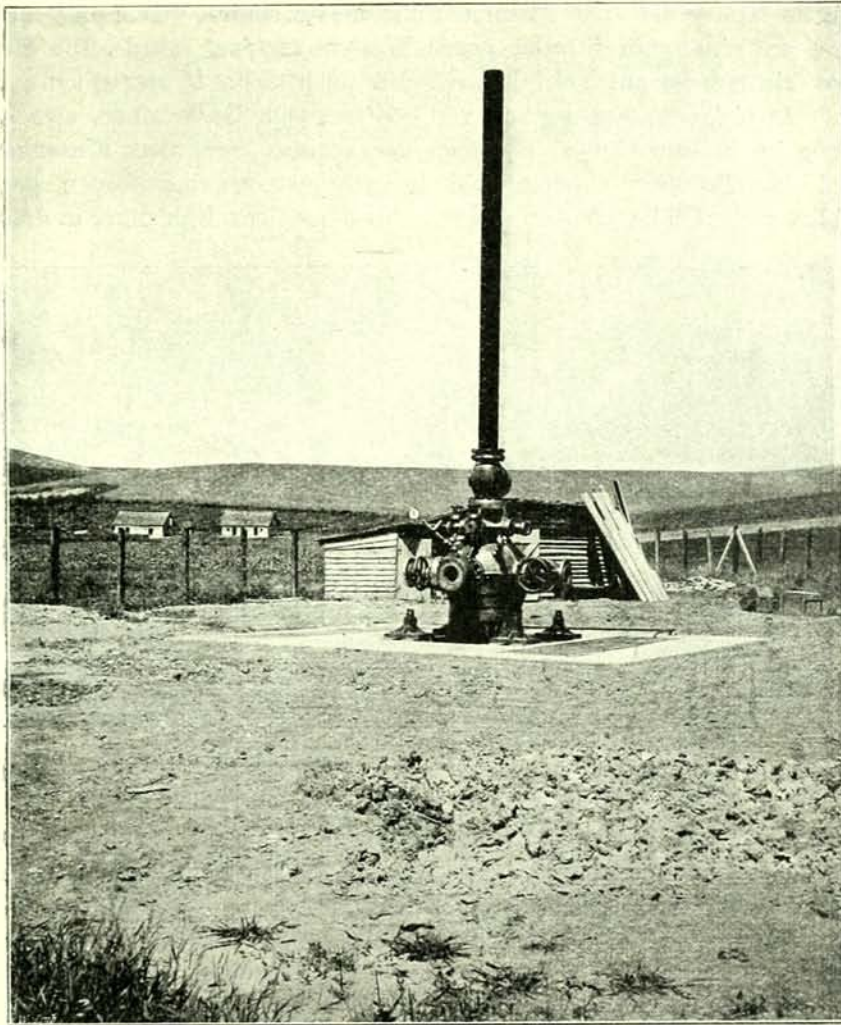


Fig. 1. Der Gasbrunnen bei Kissármás am 27. Juni 1910. Phot. Dr. KARL v. PAPP.

Bolygó-Wiese erfolgten an beiden Seiten der Eisenbahnlinie. In einer Entfernung von 550 m nordöstlich vom Gasbrunnen No. II öffnete sich unmittelbar neben dem Bahndamm ein runder, konzentrisch eingesenkener Trichter von 7—8 m Durchmesser, um welchen herum die von dürrerem Gras bedeckte Oberfläche der trockenen Wiese spärlich mit

Bruchstücken des grauen Mergeltons bestreut war. Aus dieser Öffnung wurde das wenigste Gesteinsmaterial herausgestoßen. Unterhalb dieses Trichters müssen die unter dem Oberboden gelegenen Schichten einen bedeutenden Verlust an Material erlitten haben. Angeblich schlug aus diesem Krater die erste Flammensäule hervor, durch welche das dürre Gras auf eine gute Strecke gegen Westen versengt wurde. Die Stelle des Trichters ist auf Tafel I durch den Buchstaben *D* bezeichnet.

In einer Entfernung von 280—440 m vom Gasbrunnen, also beiläufig im halben Abstand zwischen der vorhin erwähnten Einsenkung und dem Brunnen entstand ein im allgemeinen von Norden gegen Süden verlaufender, 3—5 m hoher, unregelmäßiger Erddamm, in dessen

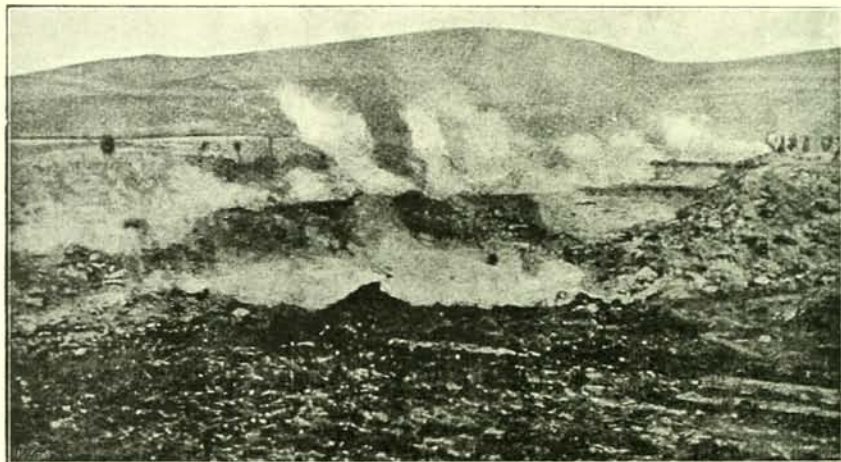


Fig. 2. Die in ein Flammenmeer gehüllte Wiese bei Kissármás, am 29. Oktober 1911.

Mitte, aus einer ungefähr 80 cm tiefen Einsenkung das Gas bei meiner Ankunft noch lebhaft brannte. (Auf Taf. I durch *C* bezeichnet.) Dieser Erdwall, welcher sich südlich vom abgebrannten Baron BÁNYFY'schen Feldhüter-Häuschen über den Eisenbahndamm hinaus erstreckte, wurde nach einer früheren Terrainskizze des Herrn F. BÖHM (Fig. 1) von den Erdmassen gebildet, welche aus vier Kratern herausgeschleudert wurden, deren südlichster den Eisenbahndamm zerstört hatte. Diese Krater wurden jedoch in der bis zu meinem Eintreffen verflossenen Zeit durch die oben beschriebenen Löscharbeiten verstopft und planiert. Die Eruption des südlichsten Kraters hatte den Bahndamm samt den Geleisen beinahe um 1 m emporgehoben und auch seitwärts gedrückt. Südöstlich von der Bahnstrecke, unweit der kleinen Kabine des Baron BÁNYFY'schen Salzbadens entstanden in nordost-südwestlicher Richtung, — an einer Spalte entlang, welche den Oberboden der Wiese durchrissen hatte, —

zwei größere Krater und eine kleinere Öffnung. Etwas weiter gegen Ost-Südost, ungefähr 180 m vom Salzbad und 700 m vom Gasbrunnen entfernt bildete sich noch ein alleinstehender, aus trockenem Mergelton aufgebaut, runder Krater, dessen hervorströmende Gasmengen sich nicht entzündet hatten. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß der Krater,



Fig. 3. Gelegentlich der Gaseruption entstandener Trichter auf der Wiese bei Kissármás, nördlich von der Eisenbahnstrecke, beim Punkt *D*. Am Rand des Trichters steht Oberbergingenieur J. CSIA aus Zalatna. Phot.: Dr. MORITZ v. PÁLFY am 2. November 1911.

an welchem keine Lösungsarbeiten nötig gewesen, in seinem ursprünglichen Zustand erhalten blieb. Die jetzt angeführten Krater haben sich sämtlich aus den herausgeschleuderten, trockenen Mergeltonschollen aufgetürmt. Der vom Feldhüter-Häuschen gegen Süden sich dahinziehende, 120 m lange, 25—30 m breite, von unregelmäßigen Umrissen begrenzte Wall entstand durch Vereinigung des Materials,

welches durch die Öffnungen von vier Kratern herausgeworfen wurde. Laut den ersten Nachrichten wurde das Gas am nördlichen Ende dieser Schanze von der Laterne des Feldhüters GREGOR SZÜCS in Brand gesteckt, als derselbe durch die unmittelbar vor der Explosion erfolgten, von donnerähnlichem Getöse begleiteten Bodenschwankungen aufgeschreckt aus seiner Wohnung stürzte, um den Aufseher des Gasbrunnens, MARTIN SZUCSÁNYI mit der Botschaft zu alarmieren, daß bei dem Brunnen etwas geschehen sein müsse. Nach seinem Häuschen zurückgekehrt sah er, wie die Luft durch den aufgewirbelten Staub getrübt wurde und gleich darauf das ausströmende Gas aufflammte. Nach anderen Angaben hatte der Feldhüter nach der Explosion ein Licht angezündet, um zu sehen, was geschehen sei, wodurch er dann das in großem Umkreis verbreitete Gas in Brand steckte, durch dessen Flammen er und die Mitglieder seiner Familie, besonders seine Frau schwere Brandwunden erlitten hatten.

Die authentische Feststellung all dieser Momente wird die Expositur besorgen, von welcher wir auch eine genaue Karte über den Schauplatz der Explosionen zu erwarten haben. Der einem im Bau befindlichen Eisenbahndamm nicht unähnliche Wall bestand aus trockenen Mergelstücken, darunter einzelnen Tafeln von der Grösse eines Wassereimers, ja sogar eines Kindertisches. Einzelne derselben hatten sich in den trockenen, in seinen tieferen Lagen jedoch einigermaßen feuchten Wiesenboden bis zu einer Tiefe von 25—30 cm hineingebohrt. Dieser Umstand lässt auf die gewaltige Kraft der Gaseruption schließen: jene Mergelscholle von der Grösse eines Wassereimers mußte, meiner Ansicht nach, mindestens bis zu einer Höhe von 30—40 m in die Luft geflogen sein, um sich herabfallend so tief in den Boden hineinkeilen zu können.

Der Umfang der herausgeschleuderten Erdmassen wurde von Herrn Ingenieur FRANZ BÖHM auf 9000 m³ geschätzt; wenn man nun das spezifische Gewicht derselben mit 2, die Erhebung des Ganzen über das Bodenniveau im Durchschnitt mit 5 m berechnet, so ergibt es sich, daß zur Hebung dieser 18.000 Tonnen zumindest 120 Millionen Pferdekräfte betätigt gewesen sein mußten, vorausgesetzt, daß sich das ganze Ereignis binnen einer Sekunde abspielte. Um wie vieles grösser mußte nun noch jene Kraft gewesen sein, welche die Spalten und die Krateröffnungen erzeugt hatte. Merkwürdig ist es, daß das herausgeschleuderte Material die Umgebung der Öffnungen gegen Osten dichter bedeckt hatte, als die westliche Nachbarschaft derselben. Ich bin geneigt aus dieser Erscheinung darauf zu schliessen, daß die Gänge der Öffnungen ein gegen Westen gerichtetes Gefälle besitzen. Es ist nicht festgestellt, wo und wie das Gas entzündet wurde, ob dies beim Häuschen des

Feldhüters, durch das Anzünden seiner Lampe, — oder aber bei dem am Fuße des Bahndammes entstandenen, eingestürzten Krater geschehen war (Punkt *D*), wo kein Weg oder Pfad vorbeiführt. Sollte es sich erweisen, daß die ersten Flammen aus diesem isoliert dastehenden Trichter herauschlügen, welcher selbst von den von Fußgängern benützten Pfaden ziemlich abseits gelegen ist, so kann man an eine Selbstzündung des Gases denken. Die aus dem Trichter herausgeschleuderten trockenen Mergelstücke konnten mit den dicht vorbeilaufenden



Fig. 4. Schauplatz der seitlichen, östlich gelegenen Gaseruption (Punkt *E*) auf der Bolygó-Wiese bei Kissármás. Aufnahme von Dr. MORITZ v. PÁLFI am 2. November 1911.

Eisenbahngleisen in Reibung geraten, wobei durch die in ersteren reichlich vorhandenen Quarzkörner dem Stahl Funken entlockt werden konnten.

Über die Gaseruption bei Kissármás und die vorhergehenden und sie begleitenden Erscheinungen liegen Beobachtungen von sehr verschiedenem Wert vor. Die Expositur hatte dieselben unter Leitung des Herrn Oberbergrates Hugo v. BöCKH sorgfältig gesammelt. Wichtig sind folgende Aufzeichnungen. Der Gasaufseher MARTIN SZUCSÁNYI vernahm am 29. Oktober gegen 2 Uhr morgens ein dumpfes Rollen, als hätte man einen Eisenbahnzug rangiert. Nach einer Viertelstunde wurde das Getöse stärker, worauf er erschrocken zum Gasbrunnen eilte, jedoch dortselbst

alles in Ordnung vorfand und das Manometer ablesend, den Wert von 28·2 Atmosphären notierte. Zu seiner Wohnung zurückgekehrt erblickte er den Feldhüter, welcher ihm auf dem nordöstlich vom Gasbrunnen gelegenen Hügel stehend zurief, dass sich bei ihm, in der Nähe seines Hauses der Erdboden spaltet, der Gasaufseher möge den Gasbrunnen öffnen. Als der Feldhüter GREGOR SZÜCS zu seinem Häuschen zurückgelangte, ertönte eine furchtbare Detonation, die Luft füllte sich mit Staub und Rauch. Der Aufseher des Gasbrunnens lief geängstigt

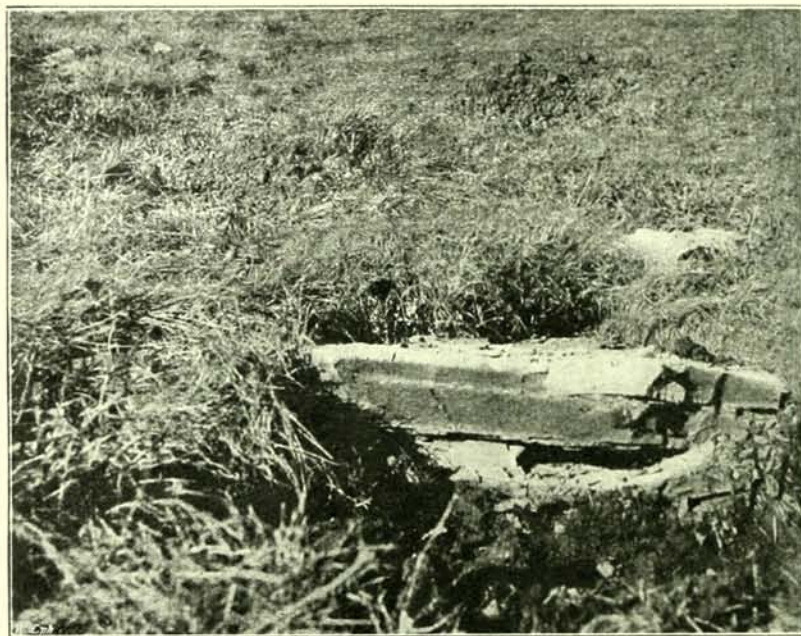


Fig. 5. Durch die Haupteruption bei Kissármás in eine Entfernung von 100 m fortgeschleuderter Mergelblock, in den Rasen eingesunken. Phot.: Dr. MORITZ V. PÁLFI am 2. November 1911.

nach dem VESZPRÉMISCHEN Meierhof; daselbst angelangt sah er den Schauplatz der Eruption in Flammen. Als ALEXANDER BARTA, der zweite Aufseher des Brunnens aus seiner Wohnung trat, stand der Schauplatz der Explosion schon in Flammen. Auch er las am Manometer einen Druck von 28·2 Atmosphären ab. Der Meier des Herrn Oberstuhlrichters VESZPRÉMI sah die ersten Flammen aus dem neben dem Bahndamm entstandenen Trichter herauschlagen, hierauf erfolgte eine starke Explosion, wonach dann auch aus dem kleinen Krater, welcher die Bahnstrecke zerstört hatte, Flammen hervorbrachen. Der Bahnwächter GEORG DOBOS wurde durch ein dumpfes Getöse geweckt, — als wäre

eine gewichtige Masse herabgestürzt. Er sah den Bahndamm auf der Bolygó-Wiese wanken; der Trichter neben der Strecke stand schon in Flammen. Der Bahnwächter eilte auf der Landstrasse der Station Kissármás zu, als er den Hügel erreichte, hörte er eine große Detonation worauf, es plötzlich licht wurde. Der Kissármáser Insasse JOHANN SUGÁR erzählte es sei nach der letzten Explosion eine kleine Pause eingetreten, und erst nachher sei alles in ein Flammenmeer gehüllt worden. Er hatte schon 2—3 Tage vorher ein Getöse vernommen.

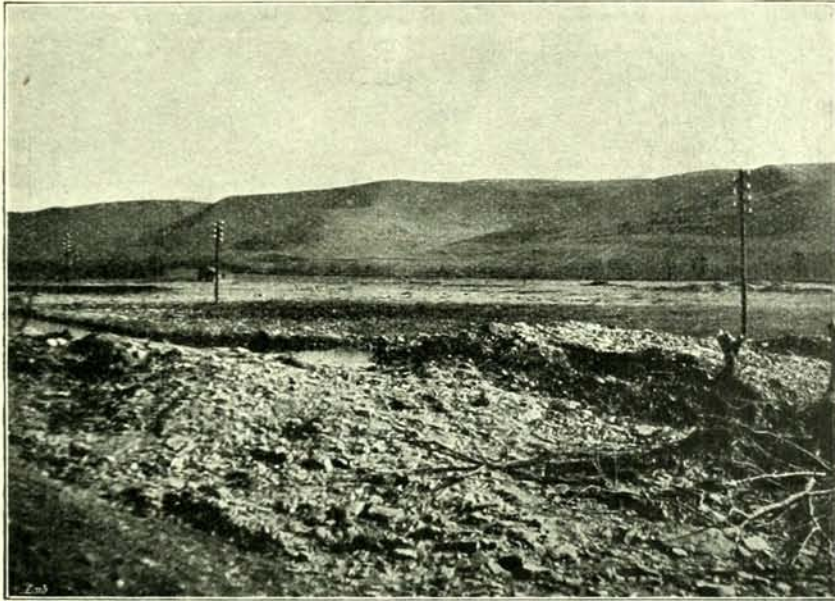


Fig. 6. Südwestliches Ende des Gasausbruches bei Kissármás, südlich von der Eisenbahnstrecke, Punkt A. Phot.: Dr. MORITZ v. PÁLFI am 2. November 1911.

Die Schwester des zweiten Gasaufsehers ALEXANDER BARTA bemerkte am 28. Oktober vormittags, daß sich auf dem neben dem Gasbrunnen gelegenen Maisfeld kleine Erdhügelchen erhoben, und das Wasser im Graben aufwärts floß. Dies wurde auch von mehreren Anderen wahrgenommen.

Diese Angaben scheinen darauf hinzuweisen, daß nach einander mehrere Explosionen stattgefunden hatten, von welchen die letzte die mächtigste gewesen wäre.

HUGÓ v. BÖCKH verschaffte Auskünfte über Erdbeben-Erscheinungen, welche sich am 26. und 28. Oktober bei Nagysármás, Katona und Uzdiszentpéter mit solcher Vehemenz eingestellt hatten, daß die Beobachter (Staatliche Lehrer und ihre Angehörigen) aus ihrem Schlaf aufgeschreckt

und Möbelstücke von der Stelle gerückt wurden. Das Erdbeben wurde von dumpfen Getöse und Brausen begleitet. Die Seismographen der Universität Kolozsvár signalisierten an diesen Tagen keinerlei Erdbeben. Die angeblich vom Erdbeben heimgesuchten Stellen liegen in einer Entfernung von 4—10 Km von der Explosionsstelle, und reihen sich in einer nordwest—südöstlichen Richtung an einander, welche mit der sich über die Bolygó-Wiese dahinziehenden Antiklinale zusammenfällt. In der Nähe des Gasbrunnens sind uns nämlich aus den Flanken der Täler



Fig. 7. In der Gegend des Methanhaltigen Tümpels No. 4 entstandene Wölbung, mit dem herausgeschleuderten Mergel. Von der Eisenbahnstrecke in der Richtung auf den Punkt *B* aufgenommen von Dr. MORITZ v. PÁLFY am 2. November 1911.

südwestliche Einfallrichtungen bekannt, während wir dort, wo die östlichen Krater der Bolygó-Wiese entstanden sind, vor zwei Jahren ein nordöstliches Einfallen beobachtet hatten.

Die Gasexplosionen von Kissármás und die dadurch hervorbrachten Krater dürfen keineswegs als einzige in ihrer Art betrachtet werden. Schon beim Ausgraben gewöhnlicher Brunnen wurden wiederholt Gaseruptionen beobachtet, noch viel häufiger sind jedoch solche auf Petroleumgebieten, wo im Laufe der Bohrungen Gasexplosionen aus dem Bohrloch, oder seitwärts davon garnicht zu den Seltenheiten

gehören. Das Erdöl selbst wird gleichfalls durch Gase aus der Tiefe heraufgepreßt und in mächtigen Säulen in die Lüfte getrieben. Auch bei den Schlamm-Vulkanen sind es Gase, welche den Schlamm in die flachen Kegel emportreiben. Stellenweise sind auf den Schlammkegeln große Steinklötze sichtbar; es ist nicht entschieden ob dieselben durch den langsam ausströmenden Schlamm an die Oberfläche befördert, oder aber zeitweise im Paroxismus der Gasexplosionen aus den Kratern herausgeschleudert werden.

Im Becken von Siebenbürgen entdeckten die Geologen, insbesondere die im Auftrag des Herrn Kgl. ung. Finanzministers diesen Sommer daselbst arbeitenden Herrn an vielen Stellen die Spuren ehemaliger Schlammvulkane. In die Reihe der soeben beschriebenen Erscheinungen, welche dadurch mit einander verwandt sind, daß kalte Gase ihre gemeinsame Triebkraft darstellen, gehört auch die Gasexplosion bei Kissármás, — der mächtige Aufwand an Energie jedoch, welcher dieselbe kennzeichnet, erinnert schon an die eigentlichen vulkanischen Eruptionen.

Die kalte Gase auströmenden Krateröffnungen von Kissármás haben zwar nichts mit den wirklichen Vulkanen gemein, bei welchen heiße Gase und überhitzter Wasserdampf¹ als emportreibende Kräfte tätig sind, — trotzdem zeigen die Krater und eingesunkenen Trichter, welche sich auf der Bolygó-Wiese aus trockenen Mergelschollen zusammensetzten, eine gewisse Ähnlichkeit mit Detailerscheinungen der Vulkane, namentlich mit kleinen parasitischen Kratern und Fumarolalöchern (Bocca). — Ich habe übrigens am Stromboli im Jahre 1907 keine Tätigkeit beobachtet, welche ich für stärker erachten würde, als die Eruption bei Kissármás gewesen sein muß, welche auf einmal eine Erdmasse von 9000 m³ ausgestoßen hat. Herr Ingenieur FRANZ BÖHM öffnete am 30. Oktober das Hauptventil des Gasbrunnens, vorher jedoch hatte er das Manometer abgelesen, welches einen Druck von 28·2 Atmosphären zeigte, also einen grösseren, als vor drei Monaten. Bevor er nach der Löschung des Feuers, am 3. November den Gasbrunnen abermals abspernte, berechnete er aus der Ausströmungsgeschwindigkeit eine Gasmenge von 12·06 m³ pro Sekunde, im Gegensatz zu den im Monat Juli beobachteten 9·995 m³. Das Gasquantum des Brunnens hatte also nach der großen Explosion auf der Bolygó-Wiese beträchtlich zugenommen. Jene kleinen Gasausströmungen in der Umgebung des Brunnens, welche sich aus den Schichten oberhalb der in einer Tiefe von 130 m durchgeführten Abdichtung, durch die äußeren Röhrenlagen Austritt

¹ Dies wird zwar in allerneuester Zeit vom Genfer Gelehrten BRÜN bezüglich der Vulkane in Abrede gestellt.

verschaffen konnten, blieben gleichfalls unverändert. Über die Ursachen der Gaseruption von Kissármás will ich mich nicht äußern, — ich betone sogar ausdrücklich, daß es jetzt noch überhaupt zu früh ist darüber ein bestimmtes Urteil zu fällen, da die uns vorliegenden, nicht einmal gänzlich übereinstimmenden Angaben meiner Ansicht nach keine sichere Basis hierfür bieten.

Auch die bezüglich der Ursachen aufgeworfenen verschiedenen Meinungen will ich hier keiner Kritik unterziehen.



Fig. 8. Die am emporgehobenen Wiesenrand unter der Leitung des Bergingenieurs FRANZ BÖHM arbeitenden Pionniere. Südlich vom Feldhüterhäuschen, am Punkt C aufgenommen von Dr. MORITZ V. PÁLÉY.

Erst die mittels Bohrungen und Schächte durchzuführende systematische Untersuchung der von den Spalten und Rissen verschonten unmittelbaren Umgebung des Brunnens und der Bolygó-Wiese wird uns solche Daten liefern, welche uns zu einer Vorstellung über den Aufbau des Untergrundes, und über die Lage und Beschaffenheit der unterirdischen Gasbehälter verhelfen, worauf sich dann auch die Ursachen der Eruption feststellen lassen werden. Jetzt suchen die verschiedenen Auffassungen die Ursachen durch Hypothesen aufzuklären. Die meisten Anhänger besitzt natürlich jene Anschauung, welche diese Ursachen der drei Monaten andauernden Absperrung des Gasbrunnens zuschreibt, und dementsprechend die Explosion durch die Ansammlung der gewaltsam

A kissármási Bolygórét helyszínrajza.

— Situationsplan der Bolygó-Wiese bei Kissármás —



1-5



I-IV

A-G.



A gázkút első elzárásakor, 1910 június 27-én kitört földigázok.

(Gelegentlich der ersten Absperung des Gasbrunnens, am 27. Juni 1910 erfolgte Gaseruptionen.)

A báró Bánffy-féle metcsárgázás tócsái.

(Methangas ausströmende Tümpel auf der Baron Bánffy'schen Wiese.)

Az 1911 október 29-én történt gázkitorések.

(Am 29. Oktober 1911 erfolgte Gaseruptionen.)

Az 1911 október 29-i gázkitorést — Dr. PAPP KÁROLYNAK 1907 szeptember 6-án felvett és 1908 június 26-án, valamint 1910 június 27-én kiegészített térképére — a hivatalos adatok alapján rajzolta REITHOFER KÁROLY m. k. térképrajzoló.

(In die von Dr. KARL v. PAPP am 6. September 1907 aufgenommene und am 26. Juni 1908, ferner am 27. Juni 1910 ergänzte Karte auf Grund offizieller Daten eingezeichnet vom kgl. ung. Kartographen KARL REITHOFER.)

zurückgehaltenen Gase zu erklären sucht. Könnte man da nicht mit gleichem Recht dem Gegenteil der Absperrung: dem 27 Monate andauernden Offenstehen des Brunnens einen Einfluß zumuten? Während dieser Zeit sind 650 Millionen Kubikmeter Gas aus dem Untergrund entwichen und es konnte sich an dessen Stelle aus größeren Tiefen Gas von noch größerer Spannkraft empordrängen, welches über einen zur Durchbrechung der oberflächlichen Decke hinreichenden Energievorrat verfügte. Das Schlamm-Salzbad, ferner zwei weitere, durch Gasblasen gekennzeichnete Tümpel der Bolygó-Wiese weisen darauf hin, daß hier eine wunde Stelle der Erdkruste vor uns haben. Auch als Begleiterscheinungen tektonischer Verschiebungen entstandene Erdbeben wurden auf der Suche nach den Ursachen in Erwägung gezogen, besonders seitens jener verdienstvollen Fachmänner, welche sich so eifrig und erfolgreich um die Erforschung dieser Gase bemühen. Diese Auffassung schreibt die Gasexplosion tektonischen Bewegungen der Erdkruste zu. Gleich den früher erwähnten muß auch die zuletztgenannte mit starkem Zweifel aufgenommen werden, nicht bloß deshalb, weil die auf das Erdbeben bezüglichen Daten sehr spärlich sind und von wenigen verstreuten Punkten herkommen, — oder weil die seismographische Station in Kolozsvár nichts von einem Erdbeben wahrgenommen hatte, — sondern auch darum, weil uns überhaupt noch keine Beweise für tektonische Vorgänge und Momente vorliegen. Die über alle Zweifel erhabene, genaue Feststellung der Ursachen dieser Eruption wird keine leichte Aufgabe sein. Ich muß hier wiederholen, daß ich jetzt keine der erwähnten Meinungen entschieden befürworten will, und erst von den weiteren Untersuchungen jene Motive erhoffe, welche vielleicht dazu geeignet sein werden das Zustandekommen der Gaseruption von Kissármás zu beleuchten.

Eins beweisen jedoch die auf der Bolygó-Wiese beobachteten Erscheinungen zweifellos: daß nämlich dort in größeren Tiefen, als diejenige, in welcher der Gasbehälter des Brunnens gelegen ist, stark komprimierte Gase reichlich vorhanden sind. Diese Gewißheit ist ein reicher Ersatz für den Schaden, welchen die Gaseruption verursacht hat.

MEINE STUDIENREISE AN DIE NORDKÜSTE AFRIKAS.

VON DR. MARGARETHE V. BALOGH.¹

Mit d. Figuren 9 12.

Mit Empfehlungsschreiben reichlich versehen, trat ich im Juli 1911 eine Studienreise an die Nordküste Afrikas an. Ich begab mich nach Alger, wo ich unter Leitung des Herrn SAVORNIN das ziemlich reiche Museum besichtigte, welches auffallend reich an Hämatit ist, wie denn auch Tunis, Algerien, Constantine und Oran sehr viel Eisenerz produzieren. In Algerien allein wurden 1906 an Eisenerz 850,000 Tonnen, 1908 aber 943.000 Tonnen abgebaut. Sehr reich ist auch das paläontologische Material der Sammlung und besonders aus der Kreide sind viel Formen vertreten. Die meisten Formen stammen jedoch aus dem Tertiär, vom unteren Eozän an aufwärts.

Im Laufe meiner Studienreise hatte ich auch Gelegenheit, die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Alger kennen zu lernen. Die Bucht von Alger selbst entfällt in die archaische Zone des aufgefalteten Atlasgebirges, welche sich abgesehen von dem westlichen Teile des Atlasgebirges an die Nordküste Afrikas beschränkt. In dieser Zone wechseln die Gesteine der azoischen Ära, Gneisse, Granitgneisse, Lagergranite, dann Glimmerschiefer, Talk und Urtonschiefer mit kristallinen Kalklagern ab. In diesen Gesteinen kommen isoliert eruptive Granite vor. Der westliche Vorsprung des Massivs von Alger besteht aus faserigen Graniten und Glimmerschiefern.

Aus dem Gebirge oberhalb der Stadt Alger brachte ich verwitterte, rötlichbraune Phyllite mit. Dieses Gebirge bricht im Osten an einer mächtigen Verwerfung ab.

Die archaischen Gesteine sind ferner südlich von der Storabucht, westlich von Phillipsville zu beobachten, wo Granit, Talk- und Tonschiefer anzutreffen sind.

Das folgende Glied der archaischen Zone ist das Granitmassiv des großen Kabyl. Dies ist das Djurdjuramassiv westlich von der Bougiebucht. Das Djurdjuramassiv ist die mächtigste Gebirgsgruppe des nördlichen Atlas. Vom Meer an steigt es gegen das Innere des Festlandes stetig an, erreicht 1420 m Höhe, ist jedoch auch so noch viel niedriger als der sich ihm südlich anschmiegende aus Kalkstein bestehende Teil des Djurdjura, dessen mächtig

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 11. Oktober 1911.

aufgefaltete Gipfel 1730—2517 m Höhe erreichen. Das Gneismassiv des Kabil erscheint mehrfach durch Nummulitschichten bedeckt, doch liegen drei große Partien frei zutage. Die südlichste derselben, welcher sich auch ältere Schiefer anschließen, zieht in 54 km Länge von West nach Ost. Im Mittel ist dieselbe 16 km breit. Gegen Dellys zu und an der Küste wird sie gänzlich von tertiären Sedimenten bedeckt. Ein völlig isoliertes Massiv ist im Norden das Djebel Belloua, welches durch den Sebaou-Fluß in einer steilen Schlucht durchschnitten wird. Hier tritt ein wunderbares Profil vor Augen: zu unterm befindet sich ein grober bläulicher Gneisgranit, welcher aufwärts in Granitgneiß und gelblichen, geschichteten Gneis übergeht. Hierüber folgen sodann Phyllite und Talkschiefer, schließlich aber mächtige Glimmerschiefer, in die sich ein etwa 20 m mächtiges an Pyritkristallen reiches Kalksteinlager einfügt.



Fig. 9. Der Abbruch der archaischen Zone in der Bucht von Alger.

Die hierauf folgende Partie der archaischen Zone ist die Umgebung der bereits beschriebenen Bucht von Alger. Westlich von hier lassen sich die Reste der archaischen Zone in jenen aus archaischen Gesteinen bestehenden unterseeischen Bänken verfolgen, welche am Cap Chenoua und bei Tenes anzutreffen sind.

An der W-Seite der Mastaganembucht, an der Küste von Oran treten Granitgesteine zutage; unter verschiedenen roten Schiefen und Quarzsandstein folgen fein gefaltete Tonschiefer von Seidenglanz, Kalkstein und Galmeiführende Dolomite. Die älteren Gesteine sind westlich von Oran an mehreren Punkten an der Küste anzutreffen. Gegen Oudjda zu aber sind sie in einem längeren Zuge auf jener Antiklinale anzutreffen, welche über die Grenze von Marokko zieht. Auch hier kommen in den Schiefen einzelne isolierte Granitmassen vor, wie z. B. bei Nedroma an der südöstlich von Nemours führenden

Straße, wo der Granit ebenfalls in Gesellschaft der Schiefer auftritt, welche Chiasolith und Andalusit führen.

Im Anschluß an die Besprechung der archaischen Zone des aufgefalteten Atlasgebirges will ich erwähnen, daß in dem Kettengebirge Nordafrikas parallele Zonen zu erkennen sind. Die erste derselben ist eine vulkanische Zone, welche sich größtenteils in der Form von Inseln aus dem Meer erhebt. Diese Zone beginnt im Osten bei der Inselgruppe Galita und ist in einzelnen verstreuten Partien bis zu den Djafareninseln in der Melillabucht zu verfolgen.

Die zweite ist die oben beschriebene archaische Zone, welche sich größtenteils über die ins Meer eingreifenden Halbinseln erstreckt und in der Hauptsache aus Gneis, Granit und Urschiefern besteht. Diese Zone zieht von Edough über Ras-el-Deir bis zu den Säulen Herkules.

Auf diese Zone des Schiefergebirges folgen rote permische oder karbonische Konglomerate und Sandsteine, welche die dritte Zone bilden.

Hierauf folgt das steil auferichtete Kalksteingebirge mit seinen hohen Gipfeln, welche Auffaltung sich südlich bis Hodua und weiter bis zur Wüste Sahara erstreckt.

In diesem ganzen Aufbau der nordafrikanischen Gebirge wiederholt sich das Bild der Apenninen, nur sind die Schichtenfolgen gegen Süden gewendet. Das Vorgebirge Dakhela zieht mit dem Cap Bonnal in der Richtung gegen Sizilien und ist größtenteils aus Neokom und Flysch aufgebaut. Auch hier ist, ähnlich wie in den Apenninen die Zone der kristallinen Gesteine abgebrochen und es treten bloß einige Schollen davon vor Augen. Das Kettengebirge hat sich im Inneren des Festlandes aufgefaltet. Auch hier wird die Abbruchlinie von vulkanischen Gesteinen begleitet, welche in Nordafrika ebenso wie an den Westküsten Italiens nicht in langen Zügen, sondern in einzelnen Partien zu beobachten sind.

Der Aufbau des Atlasgebirges ist nach den bisherigen Untersuchungen sehr kompliziert. Bei Gibraltar wendet es sich gegen Norden und erreicht bei dem Cap Ghir den Atlantischen Ozean. Das System setzt sich an den Küsten Spaniens in den Cordilleren fort.

Wir wollen uns jedoch wieder der ersten, d. i. vulkanischen Zone zuwenden. Das Atlasgebirge erscheint durch die heftige Auffaltung charakterisiert welche im Tertiär einsetzte. Zugleich begann der Abbruch der archaischen Zone und Hand in Hand damit das Hervorbrechen von vulkanischen Massen, welcher Prozess wahrscheinlich erst in der Gegenwart beendet wurde. Die Folge dieser jungen vulkanischen Gesteine ist nichts anderes, als die erste Zone des nordafrikanischen Kettengebirges. Diese Zone enthält Eruptivgesteine von recht verschiedenem Typus. Die Insel Galita z. B. und die dieselbe begleitenden kleineren Eilande bestehen aus Trachyt und einem doleritischen Gestein. Am Festlande wieder, bei Dellys finden sich Basaltmassen, die westlich von der Metidjaebene noch weiter in das Festland eindringen. Bei Milianah erscheinen dieselben bereits als drei selbständige Zonen, wovon die erste an der Küste entlang zieht, die zweite den Südrand der Küste gerechnet - ersten kretazischen Gebirgskette bildet, während sich die

dritte Zone am Südfuße der mächtigen zweiten Gebirgskette erstreckt. Auch in Oran treten junge vulkanische Gesteine auf u. zw. Trachyte und Basalte, die hier mit tertiären Schichten, ja auch noch mit altquartären Bildungen in Zusammenhang stehen.

Ältere paläozoische Sedimente, Silur und Devon bedecken einen beträchtlichen Teil Afrikas. Im Atlas jedoch sind sie nicht mehr ausgebildet als die archaischen Gesteine. Schon auf der Insel Galita sollen angeblich paläozoische Bildungen ausgebildet sein. Diese Insel besteht in größerer Masse aus Schiefen, Sandstein, Quarzit und dunklem Kalkstein, welche Schichten gelegentlich der Eruption eines granitartigen Gesteins gestört und aufgestellt worden sind. ISSSEL vergleicht diese Bildungen mit den Silurschichten Sardinien, und be-



Fig. 10. Alger, im Hintergrund mit der paläozoischen Zone, dem permischen Gebirge.

trachtet die Insel Galita als einen Rest jenes alten Kontinents, welcher sich einst an der Stelle des Mittelländischen Meeres erhob und gelegentlich der Auffaltung der Alpen-Apeninen-Atlas, im Tertiär abgesunken ist. In der Provinz Constantine kommen neben den kristallinen Schiefen viel Tonschiefer, Graphit und Quarzschiefer vor, die den Eindruck von paläozoischen Bildungen machen, jedoch schwer von den Gneissen und Glimmerschiefen zu trennen sind. Auch in der Provinz Oran kommen paläozoische Bildungen vor. Hier treten phyllitartige Schiefer von Seidenglanz und verschiedener Farbe auf, die gewöhnlich gelblichrot oder bläulichgrau sind.

Auch in Marokko sind paläozoische Sedimente mächtig ausgebildet. Eine höhere Stufe derselben nimmt hier ein dunkelblauer Kalk ein, in welchem COQUAND viel Fossilien, Korallen, Trilobiten, Orthoceraten fand.

In der Provinz Oran wurde auch eine Zone von Bildungen des Karbons

nachgewiesen. Es sind dies Konglomerate, welche mit groben, tonigen Sandsteinen abwechseln und verschiedene Quarzitbänke enthalten.

Auch Perm und Trias kommt in den aufgefalteten Ketten des Atlas vor. Nach COQUAND kommt in der Provinz Constantine in der Umgebung von El Rantour ein Komplex von Phylliten, Schieferen, Sandsteinen und Mergeln vor, die als triadisch betrachtet werden können. Diesen Schichten lagert dunkler, fast schwarzer unterliassischer Kalk auf, welcher gewöhnlich die Gipfel der Berge bildet. Bildungen des Jura, besonders Kalkstein, nehmen am Aufbau des Gebirges bereits in viel größerem Maße teil. In Tunis, Constantine, Algerien kommen sie wohl nur sporadisch vor, besonders im mittleren Teil der Provinzen. In Oran jedoch ist der Jura bereits in viel größerem

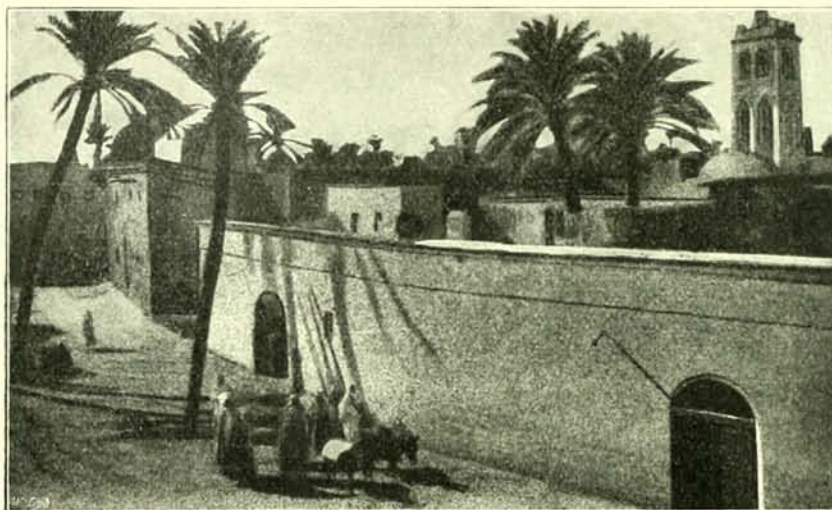


Fig. 11. An der Grenze der Sahara.

Maße entwickelt. Das Saida-Gebirge im Inneren der Provinz, besteht gänzlich aus Jurabildungen. Besonders der obere Jura ist im Atlas ausgebildet.

Die weitaus größte Rolle am Aufbau unseres Gebirges kommt immerhin der Kreide zu, wovon das Neokom, Urgo-Aptien, Gault, Cenoman, Turon und Senon nachzuweisen ist. Die Cenomanstufe ist nicht selten in 500 m Mächtigkeit ausgebildet.

Das Alttertiär—Eozän ebenso wie Oligozän — beschränkt sich vornehmlich auf den östlichen Teil des Atlasgebirges. Es sind drei Zonen von fossilführendem Eozän nachzuweisen. Die erste Zone erstreckt sich in Algerien von Cap Blanco bis Tenes. Die zweite beginnt in der Mitte von Tunis und zieht über Tebessa bis zur Sahara in der Gegend von Biskra. Die dritte Zone ist im östlichen und südlichen Teile von Tunis auszuscheiden.

Das Miozän ist in Tunis und Constantine unbedeutend, in Algerien und Oran hingegen weiter verbreitet. Zur Zeit des Pliozäns hatte sich das Meer

bereits sehr weit zurückgezogen, so daß marines Pliozän nur noch an der Küste entwickelt ist. Auch marine Quartärbildungen kommen an der Küste vor.

In scharfem Gegensatz zu dem aus den im obigen aufgezählten Bildungen aufgebauten Faltengebirge steht die mächtige Tafel der nordafrikanischen Wüsten, welche eigentlich bloß ein Teil der über Arabien, Syrien, Mesopotamien sich erstreckenden großen asiatischen Tafel ist. Ihr Bau ist nicht so einfach, wie man im ersten Augenblick vermuten würde. Die Basis derselben besteht, ebenso wo die sämtlichen Gebirge Afrikas, mit Ausnahme des Atlas aus kristallinen Schiefen, welche im Süden, sowie in dem höheren Gebirge östlich vom Nil zutage treten. Hierauf folgen paläozoische Bildungen, besonders in der Mitte der Sahara und in der Gegend des Senegal. Es sind

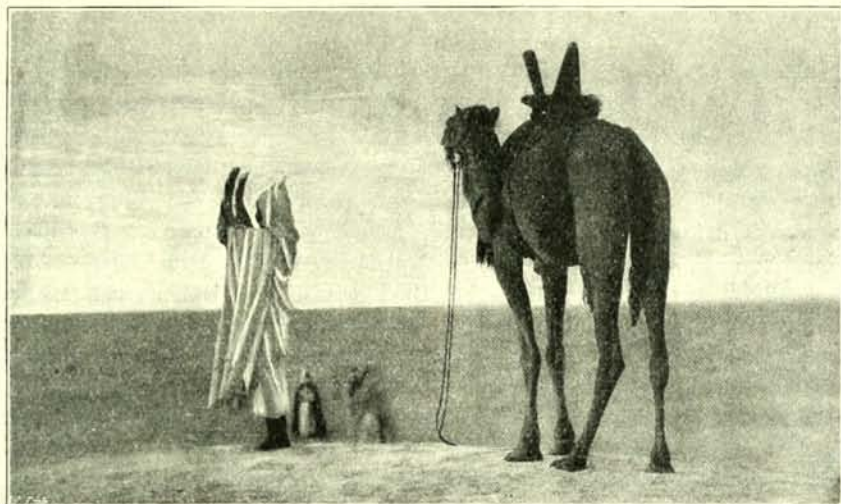


Fig. 12. Die Sahara.

dies silurische Schiefer und devonische Sandsteine. Während jedoch die archaischen Gesteine gefaltet sind, lagern die paläozoischen Bildungen horizontal, woraus folgt, daß die Auffaltung hier bereits zu Beginn des Silur beendet war. Während der Trias und dem Jura war das Gebiet Festland, in der Kreide aber trat eine Transgression des Meeres ein, welches nun wieder große Teile des Gebietes überschwemmte. Auch im Eozän war das Gebiet vom Meer bedeckt.

Im Tertiär traten Brüche, Absenkungen ein, denen das Gebiet sein heutiges, immerhin etwas wechsellvolleres Aussehen verdankt. Infolge von Längsbrüchen, Absenkungen, Querbrüchen kamen ausgedehnte Gebiete tiefer zu liegen, während andere schollenartig hängen blieben. Solcherart entstanden weite trockene Landstriche, während sich das Wasser in den tieferen Punkten ansammelte, so entstanden die Oasen. Die Unebenheiten des Geländes wurden später durch quartäre Flußanschwemmungen freilich größtenteils wieder ausgeglichen.

GEOLOGISCHE NOTIZEN VON HUNYADDOBRA UND UMGEBUNG.

Von Dr. ST. v. GAÁL.

Mit Fig. 13.

Hunyad-Dobra liegt am linken Ufer des Maros, am Rande des Inundationsgebietes, so daß die S-lich nächst gelegenen kleinen walachischen Dörfer ganz nahe an der mittelmiozänen Strandlinie, bzw. an dem Fuße des Mittelgebirges (hier «Erdöhát» genannt) zu liegen kamen. Ich möchte diesmal einen Teil der sich auf die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Fazacsel, Mihalesd, Roskány und Pánk beziehenden, und in der Gesellschaft meines verehrten Freundes, des Geologen Dr. O. KADIĆ im Sommer 1907, und auch später selbständig im Jahre 1909 gesammelten Daten veröffentlichen.

Unter den aufgezählten Orten ist gewiß Pánk in der geologischen Literatur der bekannteste. Die Ursache dessen ist teils gewiß die Nachbarschaft von Lapugy, teils aber seine reiche und vorzüglich erhaltene Fauna, welche zuerst, und sozusagen auch zuletzt von NEUGEBOERN¹ aufgesammelt und publiziert wurde. Die spätere Literatur, (so auch KOCH)² begnügt sich mit der Wiederholung der Angaben NEUGEBOERNS, und forscht auch keinen andern Aufschlüssen in der Umgebung nach. Lapugy befriedigt und absorbiert jedes Interesse und Pánk wird allmählich vernachlässigt. Wir können aber gleich hinzufügen, daß mit Bezug auf die ältere Sammelmethode diese Vernachlässigung nicht besonders beklagt werden muß. Der Fundort der in der Literatur zitierten Pánker Miozänfauna liegt nämlich nach ESE von der gr. orient. Kirche, wo die Versteinerungen auf der Oberfläche des Ackerfeldes herumliegen. Wir können sie aber nicht als bloß aus dem verwitterten Leithakalk herstammend betrachten, wie dies auch KADIĆ tat, sondern es gibt auch darunter — wenn auch nur in kleinerem Maße — solche Arten, die aus dem grauen Sand und Tegel des östlich gelegenen Hügels herrühren.

¹ Systematisches Verzeichniß der bis jetzt in den Tegelschichten von Pánk aufgefundenen Gasteropoden. (Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw. Bd. XVI.)

Und auch: Tabellarisches Verzeichniß der bis jetzt bei Pánk nächst Lapugy aufgefundenen Miozäneonchylien etc. (Ebenda. Bd. XX.)

² Das Terziärbecken der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogen. Budapest, 1900.

denn die Niederschläge führen von dem höher liegenden Orte die Molluskenschalen auch herunter.¹

Von diesem Fundorte zählt KADIĆ 22 Arten auf.

Ich kann noch nebenbei bemerken, daß die hier vorkommenden, sehr gut erhaltenen Fossilien auch von Herrn G. ARONÉ, dem gr. orient. Seelsorger der Gemeinde fleißig gesammelt werden und meines Wissens wurde auch eine größere Sammlung für das ungar. Nationalmuseum angekauft.

Ich studierte am meisten die Aufschlüsse des kleinen Seitentales («Parau Seitaulu»), welches von der Pánker Kirche SW-lich liegt. Am Kopfende des Tales ist leicht festzustellen, daß das hiesige Mittelmiozän sich mit den Phylliten des Dosu mare (763 m) berührt, obzwar diese Berührungslinie durch eine ziemlich ansehnliche Schuttdecke, die eine Breite von 2000 Schritt besitzt, verdeckt wird. Der gegen 3 h streichende Graben schneidet das Streichen des Komplexes (4--16 h) in spitzem Winkel.

Die oberste aufgeschlossene Schicht ist blauer Tegel, mit sehr gut erhaltenen Versteinerungen. Die vorkommenden Arten sind die eines schlammigen Meeresgrundes: meist sehr klein. Diesbezüglich muß ich aber zu meinem größten Bedauern hinzufügen, bezw. die Bemerkung VADÁSZ'² wiederholen, die Bestimmung der kleinen Arten sei auf Grund der Arbeit BOETTGER'S sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Und da wir infolge Prof. BOETTGER'S Ableben die zur Arbeit notwendigen Tafeln wahrscheinlich vermissen werden,³ so sollten wir bestrebt sein zu diesen uns so wichtigen Abbildungen auf anderem Wege zu gelangen.

Aus der obersten Schicht bestimmte ich bloß folgende Arten:

Anomya sp. (*Burdigalensis* DEFR. ?), *Cypriocardia transylvanica* HÖRN., *Astarte triangularis* MONT., *Perna* sp. (*Sablanii* DESH. ?) Ein Splitter der Schale. *Corbula gibba* OLIVI, *C. revoluta* BROCC., *Leda pellucida* PHIL., *Nucula nucleus* L., *Cardita scalaris* SOW., *C.* sp. × *Peeten cristatus* var. *mediterraneus* GAÁL, *Lithodomus* sp. (sehr kleine Art).

Dentalium Jani HÖRN., *D. incurvum* REN.

Turritella bicarinata EICHW., *T. subangulata* BROCC., *T. turris* BAST., *T. Archimedis* BRONG., *Oliva clavula* LAM., *Pleurotoma Balensis* R. HÖRN.,

¹ Hier sammeln sie auch die Pánker Walachen; es ist wirklich interessant, daß entsprechende Exemplare der *Dentalium*- und *Vermetus*-Arten als Zigarettenspitzen benützt werden. Wahrlich stielgemäß in der Umgebung von Lapugy und Pánk!

² Über die obermediterrane Korallenbank von Ribicze. (Földt. Közl. 1907), pag. 421.

³ Vergangenes Frühjahr hatte ich Gelegenheit auch wegen dieses Themas persönlich bei Herrn Prof. BOETTGER vorzusprechen; im Laufe unserer Diskussion mußte ich mich davon überzeugen, daß zur Arbeit, betitelt: «Zur Kenntniß der Fauna d. mittelmiozänen Schichten von Kosteĵ im Krassószörényer Komitat» überhaupt keine Tafeln geplant wurden, da wie er auch öfter betonte — die Beschreibungen der Arten dermaßen genau sind, daß sie auch ohne Abbildungen vollkommen dem Zwecke dienlich sind.

Pl. angusta JAN., *Cerithium Zeuschneri* PUSCH., *C. pygmaeum* PHIL., *C. scabrum* OLIVI., *Cerithiopsis* sp., *Cerithella* sp., *Buccinum serraticosta* BRONN., *B. semistriatum* BROCC., *B. limatum* CHEMN., *Cypraea* sp., *Mitra recticosta* BELL., *M. Bellardii* HÖRN., *Columbella fallax* R. HÖRN. et AU., *Terebra* sp. (sehr kleine Art), *Fusus* ? sp. (sehr kleine Art), *Neritina* cfr. *Gratelupana* FÉR., *Pyramidella* sp. (aff. *plicosa* BRONN.), *Actaeon semistriatus* FÉR., *Ringicula buccinea* DESH., *Fissurella clypeata* GRAT., ?*Turbonilla hemisyrnola* BTGG., ?*T. banatica* BTGG., *Conus* sp. juv., *Bulla miliaris* BROCC., *Erato laevis* DON., *Rimula* sp., *Natica helicina* BROCC. uv., *Vaginella depressa* DAUD. (vollkommen erhalten).

Außerdem kommen auch noch *Foraminifera*, *Bryozoa* (Cellepora) *Brachiopoda* und Stacheln von *Cidariden* sehr häufig vor.

Obige Serie aber gibt den Charakter dieses Tegels unglaublicherweise unwahr zurück. Der Grund dessen liegt einerseits darin, daß ein großer Teil der winzigen Schnecken nicht angeführt, bezw. nicht bestimmt ist; daher zeigen sich die größeren Arten als verhältnismäßig häufig. Andererseits aber stellt sich auch das Moment nicht in wirklicher Beleuchtung dar, daß die größeren Formen nur als Seltenheit vorkommen; und noch dazu nur jugendliche Exemplare, oder Fragmente der größeren Arten vorhanden sind. Ich möchte auch zu dieser Tatsache noch hinzufügen, daß wenn auch so eine ansehnliche Zahl den wirklichen Charakter einer Fauna unrichtig darstellen kann, um wieviel mehr mag dies der Fall sein, wenn weniger, etwa nur 4–5 Arten erwähnt werden.

Im Liegenden des blauen Tegels finden wir braunen und grauen sandigen, hie und da schotterigen Ton, mit dünneren mergeligen Bänken und einer 0.5 m mächtigen gelben Sandschicht. Die Schichten fallen gegen 22 h mit 15° ein. Wir sehen hier einen ca. 20 m mächtigen Komplex vor uns aufgeschlossen.

In faunistischer Beziehung muß ich noch erwähnen, daß die aus dem Hangenden oben angeführten Arten in den Tonschichten von mir größtenteils wieder aufgefunden und gesammelt wurden (mit Ausnahme der Pteropoda), in den sandigeren Partien aber die größeren Formen — in vorzüglicher Erhaltung — vorkommen.

Ich konnte bis jetzt folgende bestimmen:

Corbula carinata DUJ., *Ostrea cochlear* POLL., *Spondylus* sp., *Pectunculus pilosus* L., *Nucula nucleus* L., *Crassatella* sp. (*moravica* HÖRN.), *Pecten sarmenticius* GOLDF., *Natica helicina* BROCC., *Solarium simplex* BRONN., *Turritella Archimedis* BRONG., *T. subangulata* BROCC., *T. bicarinata* EICHW., *Conus antediluvianus* BRUG., *C. Dujardini* DESH., *Cerithium Zeuschneri* PUSCH., **Monodonta mamilla* ANDRZ.,¹ **Hipponyx sulcata* BROCC. nov. var., *Ancillaria glandiformis* LAM., *Ringicula buccinea* DESH., *Trochus patulus* BROCC., *Ver-*

¹ Die mit * bezeichneten Arten sind von meinem verehrten Freunde, Herrn Dr. E. VADÁSZ bestimmt worden, wofür ich ihm auch hier meinen besten Dank ausspreche.

metus sp., *Buccinum Badense* PARTSCH., *B. restitutum* FONT., *Oliva clavula* LAM., *Fusus* ann. sp., *Turbinella (Latirus) labellum* BON., *Pleurotoma Allionii* BELL., *Cypraea Duclosiana* BAST., *Dentalium* sp. (*Michelottii* HÖRN.?).

Außer diesen kam noch das Fragment eines Fischwirbels (?) vor; auf dem etwas niedriger gelegenen Ackerfelde aber liegen Schalen von *Strombus*-, *Conus*-, *Ranella*-, *Murex*-, usw. Arten herum.

Dieser Aufschluß kann sowohl in topographischer, als auch in petrographischer und faunistischer Beziehung in einen direkten Zusammenhang mit dem Hügel bei der gr. orient. Kirche (SE) gebracht werden. Dies beleuchtet und beweist jener Umstand, daß das scheinbare Hangende der beiden Leithakalk ist. Wir können dies an beiden Stellen beobachten: sowohl am Abhang des früher erwähnten Hügels, als auch im Pánker Tale abwärts (gegen N) schreitend, dicht am Wege, wo er nach Pánkszelistye abzweigt. Hier ist eine Schotterbank, mit sehr gut erhaltenen, zahlreichen Fossilien zu sehen. Dieser Schotter lagert dem Leithakalk auf, gegen das Hangende aber geht er allmählich in den früher besprochenen sandigen Ton über. Wir können uns aber auch bei der Kirche selbst überzeugen, daß das Liegende des braunen, sandigen Tones Leithakalk ist.

Dieser Kalkstein kann — mit groben Sand- und Konglomeratbänken wechselnd — im Tale abwärts bis Kisroskány auf der Oberfläche verfolgt werden. Er ist auch an mehreren Stellen in Steinbrüchen aufgeschlossen. Mit der Fauna desselben will ich mich diesmal nicht befassen, und erwähne bloß, daß hier im Gegensatz zu dem des Hangenden, wo die Schnecken vorherrschen, Muscheln dominieren. Das Liegende des Leithakalkes kann in der Umgebung von Dobra nicht unmittelbar beobachtet werden, da die Berührungslinie durch das Pyroxenandesitagglomerat verdeckt wird. Der braune

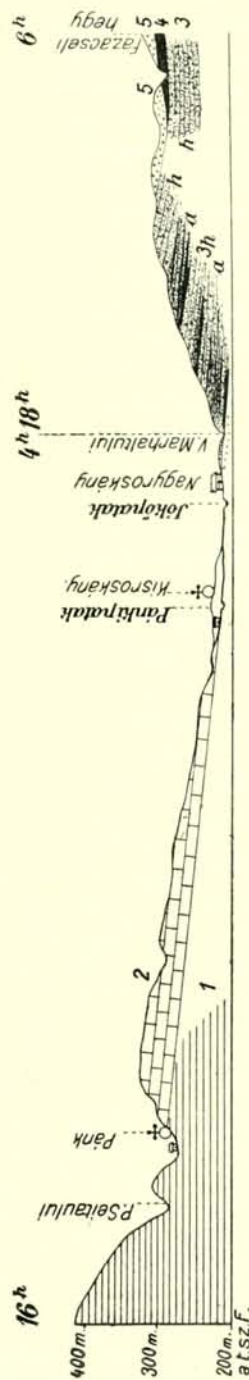


Fig. 13. Geologisches Profil des zwischen Pánk und Fázacsél gelegenen Gebietes. 1. Sandiger blauer Ton, unterer Horizont des mittleren Miozäns; 2. Leithakalk; 3. Blauer Sand (a) und brauner Lehm (h); 4. Pyroxenandesit; 5. Obermiozänen (?) Sand.

Ton und blaue Sand der Mihalesder Gräben sind aber wahrscheinlich gleichwertig mit dem Leithakalk. Dies folgt aus der topographischen Lage dieser Sedimente. Diese Gräben werden auch in dem Aufnahmebericht O. KADIĆ¹ erwähnt, die mittelmiozänen Schichten werden aber unrichtig mit den Pänker Sand- und Tonschichten, welche zweifellos älter sind, als der Leithakalk, identifiziert. Ihn beeinflusste gewiß die bisherige Auffassung; und er sagt auch auf Grund deren: «es gibt in den Mediterranablagerungen auch hier zwei Horizonte, u. zw. der tiefer liegende aus blauem, sandigen Ton, der höhere aus Leithakalk bestehend».² Im Gegensatz zu diesem geht aus den bisherigen ganz klar hervor, daß wir über Horizonte unserer ungarischen Miozänablagerungen bis heute nicht sprechen können, denn der Leithakalk stellt nur ein Fazies dar. Ich kann daher des Herrn VADÁSZ Meinung³ welche also eine Tatsache ausdrückt, auf das entschiedenste bekräftigen.

Dr. KADIĆ erwähnt nicht, daß das Miozän der Valea Marhăţului Überreste von Organismen führt. Mir gelang es aber in dem blauen Sande, der tiefsten aufgeschlossenen Schicht folgende Arten zu sammeln:

Ostrea cochlear POLI, *Tellina* sp., *Turritella turris* BAST. (juv.), *Cerithium scaberrimum* OLIVL., **Cassidaria (Galeodes)* cfr. *cingulifera* R. HÖRN. et AU. > *Turbo* an. n. sp., *Vaginella austriaca* KITTL., > *Styliola* sp. (aff. *recta* LES).

Außerdem kleine Fragmente von *Echiniden*, dann *Pecten*, *Leda* etc.-Schalen, sowie auch sehr gut erhaltene *Foraminiferen*.

Für diese Schicht scheinen aber verkohlte Pflanzenreste und von diesen gebildete dünne Kohleflötze⁴ noch viel mehr charakteristisch zu sein.

Im Hangenden des blauen, beinahe horizontal lagernden Sandes ist ein sehr zäher, mergelartiger, brauner, sandiger Ton (in einer Mächtigkeit von ungefähr 8 m) aufgeschlossen. Er schien fossilreicher zu sein, es gelang mir aber nach längerem Suchen dennoch etliche Fossilien zu erbeuten.

Ich bemerke noch, daß nachdem die Schalen eines Teiles dieser Arten sehr dünn sind, ihre Befreiung nur unvollkommen gelingt, und wir uns mit mangelhaften Exemplaren, eventuell Eindrücken begnügen müssen.

Die Arten sind:

> *Solenomya Eoderleini* MAX., *Pecten duodecimlamellatus* BRONN., *Leda* sp. (*nitida* Brocc. ?), *L.* sp. (*minuta* Brocc. ?), *Pectunculus pilosus* L. (juv.),

¹ Die geolog. Verhältnisse der am linken Ufer des Maros, in der Umgebung von Radulesd, Bojabirz und Batrina gelegenen Gebirgsgegend. (Jahresber. d. kön. ung. Geol. R.-A. 1907.)

² KADIĆ: Die geol. Verhältnisse der am linken Ufer des Maros in der Umgebung von Tisza, Dobra und Lapugy gelegenen Gebirgsgegend. (Jahresber. d. kön. ung. Geol. R.-A. 1906.)

³ VADÁSZ: Über die obermediterrane Korallenbank von Ribicze, p. 424.

⁴ Der Grundbesitzer, weil ÁRPÁD LÁZÁR ließ hier auch ein Bohrloch auf Kohlen abteufen; natürlich erfolglos. Ich konnte leider weder das Journal, noch sonstige Daten dieser Bohrung mehr auffinden.

~: **Tellina?* sp., *Pleurotoma Badensis* R. Hörs., *P. cataphracta* Brocc., **Bulla* cfr. *miliaris* Brocc., **B.* cfr. *convoluta* Brocc., × *Styliola* (aff. *recta* LES.).

Ich füge noch besonders hinzu, daß ich nur je ein Exemplar der aufgezählten Lamellibranchiaten und Gastropodenarten sammelte und nur *Styliola* und *Tellina?* Schalen verhältnismäßig häufiger sind. Die Pteropodenablagerungen von Mihalesd verdienen also unsere Aufmerksamkeit, sowohl in stratigraphischer, als auch in faunistischer Beziehung und ich bin der Meinung, daß die neue und gründliche Bearbeitung der Lapugyer Fauna, bezw. die Gliederung des ungarischen Mittelmiozäns die ausführliche Untersuchung dieser Schichten notwendig machen werden. Diese Bemerkung wird gewiß nicht als übertrieben qualifiziert werden, wenn wir bedenken, daß zwischen den von hier stammenden 17-18 Arten vier solche gefunden wurden,¹ die in der Pánker und Lapugyer Fauna bis jetzt unbekannt waren.

Das unmittelbare Hangende dieses braunen Pteropodentones konnte ich nicht erforschen, nachdem wir im Graben aufwärts auf den Hügel steigend (gegen E) erst 100 m höher wieder auf eine anstehende Schicht stoßen. Diese ist Schotter und gelber Sand, u. zw. fossilifer. Der letztere ist wahrscheinlich gleich alt mit dem Hangenden des Fazacseler Pyroxenandesit. Obzwar ich dieses Vorkommen des Andesits einmal bereits beschrieb,² (und sogar ein Profil eines Aufschlusses veröffentlichte), jedoch in der früheren Publikation über das Alter dieser Eruption keine Meinung äußerte, kann ich diesmal mit den Daten meiner neueren Forschungen die damaligen teilweise ergänzen. In den Gräben, welche die E- und S-Abhänge des von Fazacsel WSW-lich gelegenen Hügels aufschließen, erscheint in Form eines wirklichen Lagers, das sehr dichte, zähe, dunkel gefärbte Eruptivgestein anstehend, welches sich bei näherer Betrachtung als Biotitpyroxenandesit erweist. Das Gestein spaltet im großen ganzen in Prismen, es hat aber grundsätzlich eine kugelige Struktur. Im verwitterten Material fallen diese Kugeln auf, und wie auch KADIĆ bemerkt: »In der Gemarkung von Radulesd besteht der Hügel Plaiul Sztanessedilor aus angehäuften Andesitkugeln».³

Daraus, daß die Andesitdecke samt ihren unmittelbaren Hangenden sich nach auswärts abdacht, schließe ich darauf, daß die Stelle der Eruption beiläufig die Mitte des Hügels sein könne.⁴ Das Liegende des Andesits ist blauer, glimmeriger Sand, der an der Berührungslinie stark verbrannt erscheint.

¹ Die mit × bezeichneten Arten.

² GAÁL: Hunyadvármegye részletes földtani fölvétele. (Hunyadm. Tört. és Rég. Társ. XVIII. Évk.) Déva, 1908, p. 42—43.

³ KADIĆs Aufnahmebericht von Radulesd usw.

⁴ Es scheint KADIĆ zu einem anderen Resultat gelangt zu sein, da er betreffend des hiesigen Vorkommnisses nur soviel sagt, er hätte anstehenden Andesit in der Umgebung von Fazacsel und Mihalesd nur »in einigen kleineren Flecken« wahrgenommen. Ich will noch bemerken, daß ich seinen Mihalesder »Flecken«, insoweit der erwähnte Hügel sich in der Gemarkung von Fazacsel befindet, als Fazacseler betrachte.

Er kann, was seine Zusammensetzung anbelangt, mit dem Mihalesder Ostreensand identifiziert werden; ich fand ihn aber gänzlich fossilleer. (Nicht einmal *Foraminiferen*-Spuren sah ich in demselben.) Überhaupt erscheint es mir als zweifellos, daß dieser blaue Sand ins Hangende des Mihalesder Komplexes hineinfällt. Schwieriger ist die Frage aber, ob diese Schicht noch mit dem Leithakalk in einen Horizont gestellt werden kann, oder aber jünger als dieser ist? Wir haben bei der Beurteilung wohl mehrere, aber keine unmittelbaren Beweise. Im Tale (Valea Cseretului) abwärts, gegen das Hangende zuschreitend, finden wir den blauen Sand mit dem als zweifelsohne für Mittelmiozän aufgefaßten sandigen blauen Tegel zusammenhängend. Demnach könnten wir das Hangende des Andesits auch als Mittelmiozän betrachten, umso mehr, da man die Eruptionsperiode des Pyroxenandesits in den nachbarlichen Gebieten in das Mittelmiozän, (vielmehr an die Grenze des Unter- und Mittelmiozän) legt. Wenn wir aber bedenken, daß sich auch bei der Untersuchung der neogenen Eruptivgesteine im Csetrásgebirge die Szabósche Eruptionsfolge als irrig herausgestellt hat, können wir den Andesit selbst nicht als verlässlichen Wegweiser betrachten. Wir müssen andererseits auch die Ergebnisse der Untersuchungen Kochs in Betracht nehmen, welche das Fehlen von Fossilien in solchem blauem Sande als einen Beweis gegen sein mittelmiozänes und für sein sarmatisches Alter darstellen.¹ Wir müssen bei der Beurteilung auch noch erwägen, daß auch im Hangenden des Andesits ein glimmeriger, ein wenig lehmiger blauer Sand (0·7 m mächtig) vorkommt, ähnlich dem im Liegenden sich befindlichen (auch gänzlich fossilleer). Darauf folgt ein gröberer, gelber Sand (0·2 m), welcher in einem zerklüftet schieferigen, grauen Tegel (0·3 m) übergeht. Fossilien fand ich in keiner der Schichten. Es schließt den Komplex ein diluviales Gerölle ab.

Dieser Komplex des Hangenden erinnert uns lebhaft an den des Lapugyer Andesitagglomerats, welchen wir bei Koch folgendermaßen beschrieben finden: «... sind vielleicht auch die obersten Schichten des unter dem Konglomerat sich befindlichen Tegels sarmatischen Alters, denn ich fand in dem aschgrauen, glimmerigen, dünn geschichteten Tegel gar keine Fossilien, nicht einmal nach Schlämmung, was in kleinster Partie des tiefer liegenden obermediterranen Tegels nicht der Fall ist». Bis diese Frage nicht durch entsprechende Fossilien entschieden wird, setze ich die Fazacseler Andesiteruption auf Grund all dessen an die Grenze des Mittel- und Obermiozäns, welche auf diese Weise die zwei Bildungen scharf von einander trennt. Die Andesitlava von Fazacsel macht das sarmatische Alter des SSW-lich von Dobra sich erstreckenden Andesitagglomerats noch viel wahrscheinlicher.

Im Fazacseler Talende kommen auch jüngere als untersarmatische (mit eingeschwemmten sarmatischen Molluskenscherben), aber unbedingt ältere Sand- und sandige Mergelablagerungen als das Pleistozän vor. Káldi erwähnt sie — gewiß ihrer geringen Entwicklung halber — in seinem Aufnahms-

¹ Das Terziärbecken der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogen. Budapest, 1900.

berichte nicht.¹ Herr KADIĆ hatte aber die Güte mir auch den bindigen, eisenschüssigen Schotter und gelben Sand bei Holgya zu zeigen, welche er mit den in Begatal vorkommenden pannonischen Ablagerungen als petrographisch vollkommen ident behauptet. Er erwähnt sie auch in seinem Aufnahmeberichte dementsprechend.

Es ist bei diesem Punkte interessant zu erwähnen, daß wenn diese fossil-leeren jüngeren Tertiärablagerungen von KADIĆ auf Grund der Analogie derjenigen des Begatales mit Recht und Wahrscheinlichkeit als pannonisch bezeichnet wurden, mit demselben Recht und derselben Wahrscheinlichkeit — auf Grund der Analogie der Umgebung von Déva und Vajdahunyad — von mir in das Mittelsarmatikum gestellt werden können. Es ist nämlich das oberste Glied des Rákosder Sarmatikum, petrographisch vollkommen mit demjenigen von Holgya ident. Es ist nicht strittig, daß die bis jetzt als pannonisch betrachteten Bildungen des Begatales sich im Nachbargebiet von Holgya befinden, Rákosd aber 25 km von Dobra entfernt liegt; es verschwindet aber dieser ohnehin unbedeutende Entfernungsunterschied, wenn wir das untere Sarmatikum von Lapugy-Fazacscl und die früher erwähnte (vorläufig für Mittelsarmatikum angesehene) Fazacscler Ablagerung ins Auge fassen, nachdem die petrographische Ähnlichkeit auf diese Art erklärlich ist. Ich muß endlich auch noch bemerken, daß das Dobraerbecken, insofern die Sztrigybucht mit dem sarmatischen Meere des Alföld durch das Marostal nicht verbunden war, bezw. das Brackwasser nach W nur bis Déva sich erstreckte, in der Tat mit dem Krsssózörényer in Verbindung gestanden haben mußte. Trotzdem stellt KADIĆ die Entstehung des diese zwei Becken von einander trennenden Rückens irrig an die Grenze des Pliozäns und Pleistozäns. Es ist viel wahrscheinlicher, daß sich dieser Rücken an der Grenze des Unter- und Mittelsarmatischen bildete, weil die letzten allgemeinen und bedeutendere Änderungen verursachenden Krustenbewegungen in Siebenbürgen auf diesen Zeitpunkt entfallen.

Das Pleistozän ist am linken Ufer des Jóföbaches durch wenige verwaschene Terrassenreste vertreten; es hinterließ aber sonst nur unbedeutende Spuren in der geologischen Geschichte unseres Gebietes.

Déva, am 28. Mai 1911.

¹ Er faßt nur die auf höheren Rücken der Umgegend befindlichen Schotter als Sarmatikum auf.

DIE IN UNGARN IM JAHRE 1911 BEOBACHTETEN ERDBEBEN.

VON ANTON RÉTHLY.

Die Erdbebenätigkeit des Kgr. Ungarn war in den Sommermonaten des vorigen Jahres ungemein intensiv, nicht so sehr hinsichtlich der Häufigkeit der Erdbeben, als vielmehr wegen der Stärke des einen Erdbebens. Das Erdbeben in Keeskemét steht mit seinen zahlreichen Nachbeben lange Zeit hindurch an erster Stelle in der Chronik der ungarischen Erdbeben der letzten Jahre, nicht vielleicht als ob es das großartigste der in Ungarn beobachteten Erdbeben gewesen wäre, sondern deshalb, weil sein epizentrales Gebiet auf die Umgebung einer bevölkerten, blühenden ungarischen Stadt entfällt. In meinem nachstehenden Bericht will ich das Erdbeben in Keeskemét nur kurz berühren, da ich demselben eine besondere Studie widmen will und deshalb teile ich diese Chronologie nur als Ergänzung meiner vorläufigen Erdbebenberichte mit.

Am 5. Januar 1911. V^c a. m. 2^h 53^m verspürte man in Osiek, einem kleinen Städtchen Kroatiens ein heftiges Erdbeben. Das ungarische Schüttergebiet dieses Erdbebens ist unbekannt.

Im Monate Februar wurde mir kein Erdbeben mitgeteilt.

Am 19. März 1911 a. m. $\left. \begin{array}{l} 0^h 45^m \\ 1^h 45^m \\ 2^h 00^m \\ 2^h 10^m \end{array} \right\} \text{IV}^c \dots \text{VI}^c$

wurde in Máramarosziget und dessen unmittelbarer Umgebung ein mehrmaliges Erdbeben verspürt, u. z. mit windgetöseartigem Brausen.

Das Schüttergebiet des Erdbebens umfaßt laut der vom Vizegespan des Komitates gesammelten Daten und des durch die freundlichen Bemühungen des Beobachters LEO HORVÁTH in Aknaszlatina zusammengestellten Materials das Tiszatal von Karácsonyfalva bis Szeklencze, ferner erstreckte es sich im Talabortale bis Talaborfalva und im Taraczkale hinauf bis Nyéregyháza. Das Erdbeben verdient namentlich auch deshalb besonders erwähnt zu werden, weil mehrere so heftige Stöße vorkamen, durch welche die Einwohner aufgeweckt wurden und an einigen Stellen kleinere Wandsprünge entstanden. Das Epizentrum kann in die Umgebung von Szarvaszó verlegt werden, denn nach den von dort eingelangten Berichten kamen in Szarvaszó zahlreiche Nachbeben vor und verspürte man angeblich schon am 18. einen Mahnstoß. Das Erdbeben erreichte eine Stärke von V^o VI^o. Nachstöße mel-

dete man namentlich aus dem Gebiete zwischen den Gemeinden Técső und Apsa. In den Salzbergwerken fand man keine Sprünge und es war auch keine Spur des Erdbebens.

Am 25. März 1911. p. m. 5^h 00^m III-IV° war in Szarvaszó abermals ein schwächeres Erdbeben fühlbar.

Am 31. Mai 1911. a. m. 2^h 00^m III°
3^h 40^m V°

war auf einem bekannten ungarischen Bebengebiete, auf der westlichen Lehne des Krassó-Szörényer Erzgebirgs ein stärkeres Erdbeben wahrzunehmen. Als wahrscheinliches Epizentrum kann auf Grund des spärlichen Beobachtungsmaterials die Umgebung von Szászkaánya angenommen werden, hier verspürte man nämlich zwei Stöße. Das Erdbeben erstreckte sich auf ein ziemlich großes Gebiet, nämlich im Norden kann Oravicza und im Süden Dunaszentilona als derjenige Ort bezeichnet werden, wo das Erdbeben noch so intensiv war, daß Menschen aus dem Schlafe erwachten. Östlich vom Plesuva wurde bloß von Bozovics ein Erdbeben vermeldet. Die Erscheinung wurde durch ein unterirdisches rollendes Getöse begleitet. Das Erdbeben erstreckte sich wahrscheinlich auch nach Serbien, von dort langten jedoch keine Berichte ein.

Am 1. Juni 1911. a. m. 6^h 40^m V°

kam in Kecskemét und dessen Umgebung ein Erdbeben von mittlerer Stärke vor, welches man auch in Lajosmizse und Nagykörös noch ziemlich verspürte. Nach Süden und Osten breitete sich das Erdbeben nicht aus. Die kurze Erschütterung (1-3 Sec) begleitete ein dem Wagenrasseln ähnliches Getöse.

Am 18. Juni 1911. p. m. 11^h 30^m III° und

am 19. Juni 1911. a. m. 3^h 00^m III°

fühlte die Turm-Feuerwache in Kecskemét ein Erdbeben.

Am 19. Juni 1911 a. m. 4^h 21^m IX°

befand sich das Epizentrum in der Umgebung von Kecskemét gegen NW. Laut den eingelangten Berichten war dieses Erdbeben intensiver, als das am 28. Mai 1908 beobachtete große Erdbeben in Kecskemét. Die Grenz-Isoseiste des ohne besondere Datensammlungen festgesetzten Schüttergebietes kann im Norden in Budapest und seiner Umgebung, gegen Osten in Gomba, Szolnok und Ókéske, gegen Südost in Koháry-Szentlőrincz und Kiskúnfélegyháza, im Süden in Szentimrepuszta (Csengöd) und Kalocsa gezogen werden, während im Westen die Donau die Grenze bildet.

In Dunaadony (Komitat Fejér) war das Erdbeben ebenfalls fühlbar. Es muß bemerkt werden, daß auf dem hier angeführten Schüttergebiet das Erdbeben zumindest so intensiv war, daß die Schlafenden erwachten. In Kecskemét stürzten in Folge dieses Erdbebens mehrere Schornsteine herab und es barsten auch Hausmauern. In Katonatelep war die Erscheinung ebenfalls überaus intensiv. Das Erdbeben war zugleich von einem Getöse begleitet.

Am 19. Juni 1911 a. m. 6^h 57^m (IV° V°)

war ein Erdbeben mittlerer Stärke auf dem Gebiete zwischen Kecske-mét, Kerekegyháza und Izsák zu verspüren. Auch ein unterirdisches Getöse war wahrnehmbar.

Am 19. Juni 1911 p. m. 3^h 33^m V°.

Im Verlaufe des Tages war dies das vierte Beben, welches ebenfalls ein verhältnißmäßig größeres Schüttergebiet hatte; man verspürte es zwischen Pusztaszentimre, Czegléd und Kocsér. In der Mitte des Schüttergebietes befindet sich Kerekegyháza und Kecske-mét, wo das Erdbeben am intensivsten war. Zugleich vernahm man ein Getöse.

Am 20. Juni 1911 a. m. 2^h 00^m III° IV°.

In Kecske-mét ein Erdbeben mit vorhergehendem Getöse, auf welches Einzelne erwachten.

Am 20. Juni 1911 p. m. 1^h 51^m III°.

Ein neueres Erdbeben in Kecske-mét mit dumpfem Getöse.

(Am 21. Juni 1911, Die Nachrichten in den Tagesblättern über ein Erbeben in Máramarossziget erwiesen sich als falsch.)

Am 7. Juli 1911 p. m. 11^h IV° V°.

Man verspürte am Vorabend des großen Erdbebens in Kecske-mét ein kleineres Beben in Kecske-mét, Tiszaug, Miklóstelep, Fülöpszállás, Kerekegyháza-tanya und Dunavecse.

Am 8. Juli 1911 a. m. 0^h 35^m III IV°.

nahm man in Okécske, Tiszaug, Fülöpszállás und angeblich in Gomba ein Erdbeben wahr. Die Kecske-méter Berichte machten von diesem Vorbeben keine Erwähnung.

Am 8. Juli 1911 a. m. 2^h 2^m IX X°.

Das Erdbeben in Kecske-mét trat in Begleitung einer ungemein intensiven Tonerscheinung auf. Von zerstörender Kraft war dieses Erdbeben in Kecske-mét, ferner in dem Gebiete zwischen Nagykanizsa und Lajosmizse. Geringere Schäden kamen vor innerhalb des Zonengebietes von Alberti, Irsa, Czegléd, Gomba, Pilis, Ócsa, Izsák, Inárcs, Okécske, Tiszaug, Koháryszentlőrincz und Kiskunfélegyháza. Das Schüttergebiet erstreckte sich über folgende 26 Komitate: Pest, Bácsbodrog, Baranya, Tolna, Somogy, Zala, Veszprém, Fejér, Komárom, Esztergom, Hont, Nógrád, Heves, Gömör, Borsod, Zemplén, Jász-Nagykun-Szolnok, Szabolcs, Hajdu, Bihar, Békés, Csongrád, Csanád, Arad, Temes und Torontál.

Als Epizentrum des Erdbebens ist der Schlammvulkan zu betrachten, welcher auf der Baranyatanya in der Gemarkung von Kecske-mét entstand: λ : 19° 38' 29", Öst. v. Grw., φ : 46° 55' 40", Höhe 130 m.

Die Größe des Schüttergebietes beträgt cc. 69.300 km², die Pleistoseistenzone (IX°—X°) 400 km². Die Grenz-Isosteine kann über folgende Ortschaften gezogen werden: Fülek, Rimaszombat, Miskolcz, Tállya, Nyirbakta, Debreczen, Nagyvárad, Gyula, Ópécska, Majláthfalva, Nagyikinda, Ujvidék, Zombor, Villány, Pécs, Kapos-

vár, Ormándpuszta, Boglár, Balatonfüred, Veszprém, Isztimér, Tata, Esztergom und Nagyszécsény.

Die Hauptverheerungen nahm man längs der interessanten nordwest—südöstlichen Bruchlinien wahr. In der Richtung Kecskemét—Budapest zieht sich eine, in der Richtung Ókéske, Nagykőrös und Irsa die andere. Die Erklärung dessen, weshalb sich die verheerende Wirkung des Bebens nicht so sehr gegen Südost erstreckte, ergibt sich aus der tiefliegenden Bruchlinie südwest—nordöstlicher Richtung, welche anlässlich des Erdbebens am 28. Mai 1908 festgesetzt wurde; in dieser Gegend liegt das erschütterte Grundgebirge viel tiefer und mächtige Sedimente stumpften die Kraft des Stoßes ab.¹

Am 8. Juli 1911 a. m. 3^h 34^m V°—VI°.

Ein erneuerter Stoß von mittlerer Stärke mit starkem Getöse. Diesen Stoß meldete man von Kecskemét, Méntelek, Miklóstelep, Nagykőrös, Czegléd, Alberti, Irsa und Gomba. Aus Miklóstelep wurde berichtet, daß während des Tages gegen 25-mal ein Stoß oder Getöse gefühlt wurde, ebenso meldete man auch aus der Ackerbauschule Wiederholungen der Stöße in 5—10 Minuten.

Am 8. Juli 1911 a. m. 5^h 40^m III°—IV°.

In Méntelek wurden neuerdings Stöße verspürt, von anderweitig wurden solche nicht gemeldet.

Am 8. Juli 1911 a. m. 6^h 48^m VI°.

Wiederholtes kräftiges Erdbeben, welches von Kecskemét, Miklóstelep, Méntelek, Nagykőrös, Alberti und Irsa gemeldet wurde.

Am 8. Juli 1911 p. m. 12^h 47^m III°—IV°.

In Méntelek ein Stoß von mittlerer Stärke.

Am 9. Juli 1911 p. m. 9^h 1^m IV°.

In Kecskemét, sowie zwischen Nagykőrös und Miklóstelep neuerdings ein stärkeres Erdbeben, begleitet von einem tiefen Rollen.

Am 9. Juli 1911 p. m. 11^h 00^m III°.

In Kecskemét ein schwächerer Nachstoß. (Lóczy.)

Am 10. Juli 1911 a. m.	1 ^h 4 ^m	}	III°.
	4 ^h 00 ^m		
	5 ^h 17 ^m		
	8 ^h 30 ^m		

In Kecskemét und Miklóstelep allmählich abnehmende Nachbeben. (Lóczy.)

Am 11. Juli 1911 a. m. 1^h 8^m III°—IV°.

In Kecskemét ein Erdbeben 1—2 Sec. mit donnerähnlichem Getöse.

Am 11. Juli 1911 p. m. 10^h 7^m VI°.

Im Komitat Bihar wurde ein stärkeres Erdbeben verspürt, dessen Epi-

¹ ANTON RÉTHLY: Über das Erdbeben in Kecskemét. Pag. 374—377. ANTON RÉTHLY: Daten zum Erdbeben in Kecskemét. Pag. 644—647. (Természettudományi Közlöny. Bd. XL., bezw. XLIII. 1908 und 1911.) (Ungarisch.)

zentrum sich namentlich in der rechtufrigen Umgebung des oberen Abschnittes der Fekete-Körös befand. In diesem Pliozanbecken zwischen den Béler und Bihar er Bergen, in der Umgebung von Kisszedres und Rézbánya war das Erdbeben am stärksten (kleinere Wandberstungen). In Biharfüred in einer Höhe von 1020 m war das Erdbeben ähnlich stark und auch in den Bergen bemerkbar. Das Schüttergebiet erstreckte sich ins Komitat Kolozs und reichte im Süden bei Vaskóh nicht über die Berge, im Südwesten in Borossebes war es ebenfalls schwach, im Westen bezeichnet laut der eingesendeten freiwilligen Berichte Belényes und Robogány den äußersten Rand des Schüttergebietes.

Am 12. Juli 1911 a. m. 0^h 21^m IV°.

Ein neueres schwächeres Erdbeben in Kisszedres und Biharfüred.

Am 12. Juli 1911 a. m. 0^h 23^m III° IV°.

In Kecskemét ein 2- 3" andauerndes Erdbeben mit doppeltem Stoße und Getöse.

Am 12. Juli 1911 a. m. 3^h 15^m IV°.

Ein stärkeres Erdbeben in Kecskemét mit tiefem, wagenrollenartigem Getöse, stellenweise fiel Mörtel herab.

Am 12. Juli 1911 p. m. zwischen 9^h und 12^h II°- III°.

In Kecskemét in kleineren und größeren Pausen ein einer Erderschüttung ähnlicher Ton mit sehr schwachem Beben.

Am 13. Juli 1911 a. m. 0^h 41^m III° IV°.

In Kecskemét ein schwächeres Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse.

Am 13. Juli 1911 p. m. 1^h 1^m III°.

In Kecskemét ein schwächeres Erdbeben.

Am 14. Juli 1911 a. m. 1^h 30^m }
a. m. 8^h 2^m } III° IV°.

In Kecskemét ein leichter Stoß mit Getöse.

Am 15. Juli 1911 p. m. 11^h 10^m III°.

In Kecskemét ein schwächeres Erdbeben.

Am 16. Juli 1911 a. m. 4^h 30^m }
p. m. 11^h 10^m } III°.

Neuere schwächere Erdbeben in Kecskemét.

Am 17. Juli 1911 a. m. 2^h 2^m III°.

a. m. 4^h 30^m IV°.

Neuere Stöße in Kecskemét, der zweite war auch in Miklóstelep fühlbar.

Am 17. Juli 1911 a. m. 5^h 25^m IV° V°.

a. m. 7^h 2^m III°.

Neuere Stöße. Der erste wurde in Kecskemét und Kerekegyháza verspürt und erregte Schrecken. Es kamen neuere Mörtelabfälle vor.

Am 18. Juli 1911 a. m. 3^h 48^m III°.

In Kecskemét ein sehr schwaches Beben ohne Getöse.

(Am 21. Juli 1911 p. m. 2^h 2^m.)

Falsches Gerücht eines Erdbebens. In Temesszentandrás stürzte der Kirchturm ein, was man einem Erdbeben zuschrieb, tatsächlich kam aber keines vor.)

Am 22. Juli 1911 a. m. 1^h 13^m 45^s II°.

In Kecske-mét ein zunehmendes Getöse mit sehr schwachem Zittern.

Am 23. Juli 1911 p. m. 1^h 10^m III°.

In Kecske-mét ein aus schnellem Zittern bestehendes Erdbeben, begleitet von einem Getöse.

(Am 24. Juli 1911 p. m. 4^h 5^m.

Die Nachricht von dem Erdbeben in Alpár erwies sich als falsch.)

Am 26. Juli 1911 a. m. 2^h 32^m III°.

In Pilis fand angeblich ein schwächeres Erdbeben statt, welches Mehrere verspürten.

Am 28. Juli 1911 a. m. 1^h 54^m 10^s III°.

In Kecske-mét ein schwächeres Erdbeben mit unterirdischem Getöse.

Am 28. Juli 1911 p. m. 9^h 31^m 20^s III° IV°.

In Begleitung eines starken Getöses ein Erdbeben mittlerer Stärke, welches man außer Kecske-mét auch noch in Miklóstelep beobachtete.

(Am 30. Juli 1911 a. m. 4^h 2^m.

Der in den Tagesblättern über ein starkes Erdbeben in Izsák erschienene Bericht erwies sich als unwahr.)

Am 1. August 1911 p. m. 11^h 2^m III°.

In Kecske-mét kurze Zeit hindurch ein tiefes Getöse mit schwachem Zittern.

Am 2. August 1911 p. m. 3^h 2^m II° III°.

In Kecske-mét ein sehr schwaches Nachbeben ohne Getöse.

Am 18. August 1911 a. m. 0^h 1^m II°.

a. m. 2^h 3^m II° III°.

In Kecske-mét und Kisnyír neuerdings ein schwaches Erdbeben mit schwachem Getöse, der zweite Stoß wurde nur von Kisnyír gemeldet.

Am 19. August 1911 a. m. 5^h 3^m III°.

Im Komitat Háromszék im Hochgebirge von Bereczk verspürte man in der Holzsäge Musa ein schwaches Erdbeben. Nähere Daten fehlen.

Am 22. August 1911 p. m. 11^h 00^m III°.

In Kecske-mét ein langandauerndes, mäßiges, wellenförmiges Beben, welches angeblich auch in Czegléd (?) verspürt wurde. Ohne Getöse.

Am 24. August 1911 p. m. 5^h 20^m III°.

In Kecske-mét ein schwaches Erdbeben mit einem 4–5 Sec. lang andauernden starken, unterirdischen Getöse.

Am 1. September 1911 p. m. 3^h 2^m IV°.

p. m. 4^h 2^m IV°.

In Kecske-mét je ein heftiger Stoß ohne Getöse.

Am 6. September 1911 p. m. 8^h 54^m IV°.

In Kecske-mét ein Erdbeben mittlerer Stärke mit gleichzeitigem schwachem Getöse. In Lajosmizse wurde es stärker wahrgenommen und von einem starkem, rollenden Geräusch begleitet.

Am 10. September 1911 a. m. 0^h 1 2^m IV V.

a. m. 2^h 10^m

a. m. 8^h 2^m

In der Gemeinde Maszárfalva im Komitat Bereg wurde ein stärkeres Erdbeben wahrgenommen, auf welches die Schlafenden erwachten und stellenweise auch Mörtel herabfiel. Die Stöße wiederholten sich dreimal. Das Beben beschränkte sich auf ein sehr kleines Gebiet.

Am 16. September 1911 a. m. 7^h 15^m V^c.

Im Muraköz wurden zwei Stöße mit starkem unterirdischen Getöse verspürt. In Légrád war es ziemlich stark. Das Epizentrum ist in Kroatien zu suchen.

Am 23. September 1911 a. m. 3^h 00^m IV^c.

In Kecskemét ein ziemlich wahrnehmbares Erdbeben mit unterirdischem Getöse.

Am 26. September 1911 p. m. 3^h 5^m IV^c.

Ein mäßiges Erdbeben in Szászkabánya Komitat Krassószörény auf demselben Gebiete, auf welchem es am 31. Mai erfolgte.

In Szászkabánya ein stärkeres Erdbeben, welches von sämtlichen Einwohnern wahrgenommen wurde. Die seismische Bewegung begleitete ein unterirdischen Donnern. In Ujmoldova wurde der Stoß aus Süden verspürt. Das Epizentralgebiet war in Serbien.

Am 27. September 1911. a. m. 1^h 30^m III^c.

In Ujmoldova abermals ein schwacher Stoß.

Nach den durch das Erdbeben-Observatorium der Budapester Universität gesammelten Berichten waren im letzten Viertel des verflossenen Jahres noch 9 Tage mit Erdbeben. Die hier angeführten weiteren Angaben übernehme ich aus dem während der Drucklegung meines Artikels erschienenen Berichte des Herrn Dr. G. STRÖMPL.¹

Am 12. Oktober 1911. p. m. 10^{h-m} V^c.

In der Gemeinde Panyó (Kom. Temes) zwei durch Getöse begleitete Erdbebenstöße.

Am 18. Oktober p. m. 2^{h-m} IV^c—V^c.

Aus Gyerőmonostor meldet ein Beobachter ein Erdbeben (Kom. Kolozs, Kalotaszeger Becken).

Am 26. Oktober p. m. 8^h—9^h, III^c—IV^c,

In den Gemeinden Nagysármás, Kissármás und Katona (Kom. Kolozs) war ein Erdbeben fühlbar. Das Schüttergebiet war äußerst klein. Das Epizentrum befindet sich an der Kissármáser Anticlinale.

Am 28—29. Oktober 1911 Mitternachts. (Stärke?)

Ein neueres Erdbeben im Schüttergebiete des 26. Oktobers.

Am 29. Oktober 1911. a. m. 2^{h-m} (Stärke?)

¹ *Bulletin macrosismique*. Service sismologique de Hongrie. Observatoire sismologique de l'Université du Budapest. 6. année: 5 janvier — 26 septembre par A. RÉTHLY 12 octobre - 17 novembre par G. STRÖMPL.

Abermals ein Erdbeben in *Kissármás*, welches der *Methangas-Eruption* unmittelbar vorausging. Das mit dem Ausbruche verbundene Erdbeben war nur in der benachbarten Gegend fühlbar. Die Eruption beschränkte sich nur auf die unmittelbare Gegend.

Am 30. Oktober. a. m. 11^h 55^m V°.

In der Gegend des *Jarasize* und der *Hideg-Szamos* (Kom. *Kolozs* und *Tordaanyos*) war ein Erdbeben. Das Schüttergebiet erstreckte sich auf das *Kalotaszeger-Becken*. Das Epizentrum war an der Grenze des Senkungsgebietes der *Gyaluer-Alpen* und des *Siebenbürgischen Beckens*.

Am 16. November 1911. p. m. 10^h 30^m II°—III°.

In *Budapest* wurde am III-ten Stockwerke eines allein stehenden Hauses, eine wogende Bewegung wahrgenommen; in einem anderem Hause erwachte plötzlich ein *Zeisig*. Das gleichzeitige süddeutsche Erdbeben war nach Osten zu, gewiß nur hier noch zu bemerken.

Am 17. November. p. m. 4^h 58^m V°.

Im *Vöröstoronyer Pass* waren zwei Erdbebenstöße fühlbar, dieselben wurden durch einem *Getöse* begleitet. Das Epizentrum fällt vielleicht in dem *Olt-Durchbruch* und das Schüttergebiet umfaßt auch das Tal der *Szeben*.

Im Februar und Dezember waren keine Erdbeben fühlbar.

Die Erdbebenätigkeit des verflossenen Jahres machte sich, wie aus obigen Daten ersichtlich, in mehreren Gegenden Ungarns bemerkbar. Unter diesen steht an erster Stelle des Erdbeben von *Kecskemét* mit seinen reichen Nachbeben. Bezüglich der Nachbeben muß bemerkt werden, daß die Beobachtungen namentlich vom Herrn *Oberrealschuldirektor Dr. P. Kacsóh* stammen. Zahlreiche Daten lieferten die dortigen zwei Oberbeamten der österreich-ungarischen Bank, außerdem erschienen in den Tagesblättern von *Kecskemét* viele authentische Angaben. Die Angaben über die Verbreitung der Nachbeben sind etwas mangelhaft, doch ist dies bei den meisten Erdbeben der Fall, das Publikum nämlich schenkt diesen nicht genügend Aufmerksamkeit, obzwar dieselben praktisch genommen gerade von größter Bedeutung sind. Ich glaube jedoch annehmen zu dürfen, daß die *Kecskeméter* Angaben die Reihenfolge der Nachbeben hinreichend wahrheitsgetreu wiedergeben, da hier von überaus verlässlichen Wahrnehmungen die Rede ist. Ich kann nicht umhin von naturwissenschaftlichem Standpunkte auf einem überaus interessanten Umstand hinzuweisen. Der Herr Direktor *Kacsóh* besitzt mehrere Hunde, von welchen die *Dachshunde* die wachsamsten sind. Das Erdbeben begann gewöhnlich mit einem vorherigem *Getöse*, die Hunde erschranken über dieses *Getöse* und begannen zu heulen oder zu bellen, der leise schlafende Direktor *Kacsóh* erwachte hierauf und gewöhnlich zu dieser Zeit trat das Erdbeben auf. Alles dies verlief in 2—3 Sekunden. Diese Beobachtungen zeigen zugleich wie schwach diese Nachbeben gewesen sein mochten, welche zur Nachtzeit stattfanden. In den meisten Fällen wurden dieselben außerdem von kaum ein-zwei Menschen verspürt. Die Angaben über die Nachbeben bestätigen ebenfalls, daß das Epizentrum zwischen den Gemeinden *Kecskemét—Lajosmizse—Kerekegyháza* liegt.

Auf dem einen Bruchliniensystem der vulkanischen Gebirgsreihen, welche die nordöstliche Grenze unseres Alföld bilden, machte sich ein sehr heftiges Erdbeben bemerkbar. Die Daten beschränken sich hier auf das Tiszatal und einige Nebentäler desselben. Auch auf diesem Gebiete fanden seit einigen Jahren mehrere kleine Erdbeben statt, aber keines derselben überschritt die mittlere Stärke. In den Berichten wird erwähnt, daß die häufigen Erdbeben in den Gruben überhaupt nicht wahrgenommen wurden.

Auch ein zweites bekanntes Schüttergebiet war in Tätigkeit, nämlich auch das Erzgebirge im Komitate Krassószörény war der Schauplatz eines mittelmäßigen Bebens. Seit Jahren kommen hier solche kleinere Beben vor, doch erreichte keines derselben die Stärke von VIII^o und deshalb verursachten sie auch keinen Schaden. Laut den bisherigen Daten über dieses Gebiet ist die Möglichkeit eines stärkeren Bebens sehr gegeben und es ist sehr wahrscheinlich, daß die angesammelten Spannungen mit diesen kleinen Beben nicht ausgeglichen, sondern plötzlich in Gestalt eines stärkeren Erdbebens zur Ruhe gelangen werden.

Das große Erdbeben in Kecskemét am 8. Juli begann mit Mahustößen, denn bereits am Abend des vorherigen Tages als auch um Mitternacht konnten mehrere kleine Erdbebenercheinungen wahrgenommen werden. Dem großen Erdbeben in diesem Jahre ging drei Wochen vorher ein Stoß mittlerer Stärke voraus, ebenso wie vor drei Jahren, als das erste große Erdbeben zweieinhalb Monate früher eintrat.

Das Erdbeben am 19. Juni stimmte hinsichtlich des Gebietes mit dem Gebiete des Erdbebens am 28. Mai 1908 überein, hier handelt es sich daher um ein allmählich zunehmendes Erdbebenzentrum.

Im Monat Juli drei Tage nach der Katastrophe in Kecskemét fand in den Bihar er Bergen neuerdings ein stärkeres Erdbeben statt, über welches viele interessante Daten eingingen, darunter auch vom Herrn Chefgeologen v. PÁLFY. Dieses Gebiet gab in seismischer Hinsicht selten ein Lebenszeichen von sich, wahrscheinlich bildet sich auch hier ein Schütterherd.

Das Brassó—Háromszéker Becken ist häufig der Schauplatz von kleineren, seltener von größeren Erdbeben. Seit drei Jahren befindet sich hier alles in Ruhe. Am 19. August jedoch wurde von den Bergen ein Erdbeben gemeldet und nachdem unsere in den Becken gelegenen Stationen dessen keine Erwähnung taten, so kann sein Sitz mit Gewißheit nach Rumänien verlegt werden; auch auf dem äußeren Saum des Bereczker Gebirges, wo Musa liegt, war das Erdbeben wahrzunehmen. Seit einigen Jahren sind zu wiederholten Malen auf dem westlichen Saume des Hát-Gebirges im Komitate Bereg kleinere Erdbeben wahrnehmbar. Diese Erdbeben fallen nicht so sehr wegen ihrer Heftigkeit, als vielmehr wegen ihres häufigen Auftretens auf, da hier auf kleineren Gebieten zahlreiche Nachstöße vorkommen. Meiner Meinung nach sind die in kleinen Herdtiefen wirkenden Gleichgewichtsstörungen die Ursachen der zeitweise auftretenden Auslösungen, welche sich auf größere Gebiete nicht ausbreiten werden.

Am 16. September in den Morgenstunden fand in Kroatien ein

neues Erdbeben statt, dessen Wellen sich auch nach Ungarn ausbreiteten und das im Mura köz an mehreren Orten ziemlich lebhaft fühlbar war.

Die Erdbeben der letzten drei Monate bedürfen meinerseits keine besondere Besprechung, weil ich das ganze gesammelte Material nicht kenne und deshalb begnüge ich mit der Aufzählung derselben und verweise auf der Veröffentlichung des Budapester Seismologischen Observatoriums.

*

Heute, da der Erdbebendienst in der meteorologischen Anstalt endgültig eingestellt ist, sah ich mich genötigt den kurzen Auszug des noch meinerseits gesammelten Materiales in dieser Zeitschrift zu veröffentlichen, als an jener Stelle, von der die Organisation des ungarischen Erdbebendienstes im Jahre 1880 ausging. Die Meteorologische Anstalt hat bis zu der Zeit, als sie die Tätigkeit der Ungarischen Erdbebenkommission einstellte, auf dem Gebiete des Erdbebendienstes folgendes getan.

Sie errichtete im Jahre 1901 in Ogyalla ein Observatorium für Erdbeben. Zu derselben Zeit entstand in Budapest das Observatorium der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. Damals begann die Anstalt den Erdbebendienst über Anordnung Sr. Exzellenz des Ackerbauministers IGNAZ V. DARÁNYI. Die Beobachter der Anstalt wurden mit den nötigen Drucksorten versehen. Jahre hindurch war ein Beamter während eines großen Teiles des Jahres mit dem Erdbebendienst beschäftigt. Die Anstalt veröffentlichte das Material der Erdbebenbeobachtungen der Jahre 1900—1907 in einem besonderen Jahrbuch über Erdbeben in ungarischer und deutscher Sprache.¹ Sie verfaßte einen Bericht² über die seit 1906, durch Menschen verspürten Erdbeben, welcher in kurzen Intervallen in ungarischer und französischer Sprache nur bis inklusive 1910 erschien, weil der Erdbebendienst mit dem 1. Jänner 1911 eingestellt wurde. Von den Hauptstationen wurde Temesvár, Zagreb, später Kolozsvár und Ungvár mit den nötigen Instrumenten versehen. Die Anstalt nahm Teil an den im Jahre 1901 in Strassburg und im Jahre 1907 in Haag abgehaltenen internationalen Erdbebenkonferenzen. Der

¹ Amtliche Veröffentlichung der dem kgl. ung. Ackerbauministerium unterstehenden Kgl. Ung. Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

A. RÉTHLY: Die Erdbeben in Ungarn in den Jahren 1900, 1901 u. 1902. I. B. 91+XL. Seiten. Budapest, 1909. (Az 1900., 1901. és 1902. évi magyarországi földröngések.)

Dasselbe :	{	1903	1 B. 48. Seiten	Budapest, 1906,
		1904	1 B. 60. "	" 1906,
		1905	1 B. 30. "	" 1906,
		1906	1 B. 144+CC. Seiten	" 1907,
		1907	1 B. 46+XXXVIII. "	" 1908.

² A. RÉTHLY: Jelentés az 1906. évbén Magyarországon észlelt földröngésekről. Avis macrosismique de Hongrie 1906. Dasselbe in den Jahren: 1907, 1908, 1909 und 1910.

mit dem Erdbebendienste betraute Beamte verfaßte den Katalog über die ungarischen Erdbeben, welcher bei der Herstellung der internationalen Erdbebenweltkarte in Straßburg bereits handschriftlich benützt wurde und somit auf diese Karte die ungarischen Verhältnisse bereits der Wahrheit entsprechend aufgenommen werden konnten. Ebenso ordnete genannter Beamte das Material der Erdbeben vom Jahre 1889—1899, welches er von dem gewesenen Präsidenten der Erdbebenkommission der Ungarischen Geologischen Gesellschaft und dem jetzigen Präsidenten der Gesellschaft Prof. Dr. FR. SCHAFARZIK übernahm und welches Material voraussichtlich in einigen Jahren vollkommen druckbereit den kompetenten Kreisen zur Verfügung gestellt werden wird.

Nachdem Gefertigter vom Erdbebendienste amtlich enthoben wurde, weil dieser Dienst über Anordnung des Ackerbauministeriums dem Erdbebenobservatorium an der Universität überwiesen wurde, hält er es für seine Pflicht zu erwähnen, daß sich Herr Dr. NIKOLAUS v. KONKOLY-THÉGE, der gewesene Direktor der meteorologischen Anstalt lange Jahre hindurch für die Sache der Erdbeben auf das äußerste interessierte. Der Erdbebendienst wurde mit Ende September dem Universitätsprofessor Herrn Dr. R. v. KÖVESLIGETHY übergeben und gehört somit ab 1. Oktober in den Wirkungskreis der Universitätsanstalt.

Budapest, am 27. Jänner 1912.

DAS ERDBEBEN VON VESZPRÉM AM 8. JULI 1911.

Mitteilung von DESIDER LACZKÓ.

-- Mit der Fig. 14. --

Die Herren ROBERT BALLENEGGER und ANTON RÉTHLY erörterten auf den Spalten des Földtani Közlöny fachgemäß jenes Erdbeben, welches am 8. Juli des verflossenen Jahres Ungarn heimsuchte, und besonders in Kecskemét¹ ungeheuren Schaden verursachte.

Dieses gewaltige Erdbeben ließ sich am 8. Juli auch bei uns wahrnehmen und ich sehe mich veranlaßt meine diesbezüglichen Beobachtungen auch den Fachkreisen bekannt zu geben.

Das Erdbeben erreichte um 2 Uhr 2—3 Minuten die Stadt; zumeist verspürte man zwei seitlich aufwärts gerichtete Stöße, welche hie und da von ziemlich kräftigen horizontalen Schwingungen in der Richtung NNE—SSW begleitet wurden. Gleichzeitig mit den Bewegungen war stellenweise ein dumpfes Getöse, anderenorts ein Brausen, oder, wie sich die Beobachter aus-

¹ ROBERT BALLENEGGER: Notices sur le tremblement de terre du 8 Juillet 1911 à Kecskemét; Földtani Közlöny, Band 41, pag. 669.

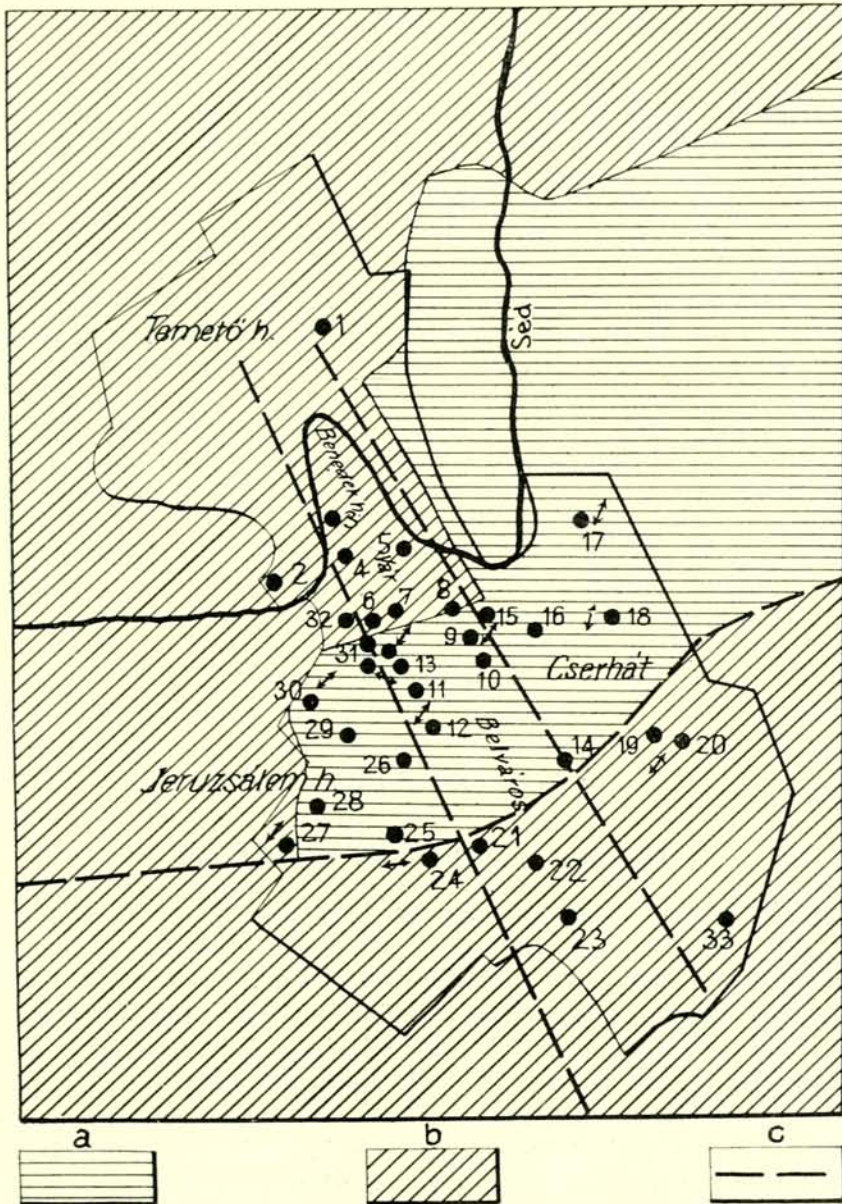


Fig. 14. Situationsskizze über die Richtungen des Erdbebens vom 8. Juli 1911 bei Veszprém. 1. Czéhházgasse; 2. Eszterházgasse; 3—5. Festung; 6—13. Rákócziplatz und -Gasse; 14. Városházplatz; 15. Buchingasse; 16. Árvagasse; 17. Malomgasse; 18—20. Kerekeskútgasse; 21. Megyeházgasse; 22—23. Czigánydomb; 26. Postgebäude; 27. Pázmánygasse; 28. Kertgasse; 29. Ovodagasse; 30. Templomgasse; 31. Szentannaplatz; 32. Hosszúgasse; 33. Elektrische Anlage.

a = Mergelboden; b = Dolomit; c = Bruchlinie.

drückten: ein tiefes Seufzen zu vernehmen. Das Ganze dauerte bloß einige Sekunden.

Am heftigsten waren die Bewegungen an Rákócziplatz, und unterhalb desselben in der Buchingasse, ferner an den östlichen Lehnen des Jeruzsálem-hegy, also auf den raibler Dolomiten und den dazwischen geklemmten Mergeln zu verspüren. Auf dem Hauptdolomit meldeten sich dieselben nur hier und da, zumeist längs der Bruchlinien.

Es gibt Stellen, wo beinahe E--W, und andere, wo fast N--S die Richtung der Bewegungen bezeichnete.

Nach der Mehrzahl der Beobachtungen waren die Wellenbewegungen im Ganzen von Norden gegen Süden gerichtet. In der Wohnung der Familie ILLES war das Erdbeben angeblich mehrere Minuten hindurch zu verspüren.

Außer Veszprém wurden noch von den Ufern des Balatonsees, von Paloznak (NW--SE), Almádi und Aliqa stärkere Schwankungen gemeldet, ferner vom ganzen Veszprémer Mezőföld (Balatonfőkajár, Ósi, Borhida, Enying, Dég, Lajoskomárom, Szunyogpuszta, Szilasbárhás), desgleichen nördlich von Veszprém, in Jutas, Kádárta, Zircz (deutlich).

Dies sind die Angaben, welche ich einstweilen über das Erdbeben in unserer Gegend sammeln konnte.

Veszprém, am 15. August 1911.

LITERATUR.

Die Gaseruption bei Kissármás.

Die Nummer vom 15. Jänner 1912 der Zeitschrift «Bányászati és Kohászati Lapok» enthält die hochinteressanten und wertvollen Abhandlungen¹ der Herrn Dr. HUGO v. BÖCKH, ANTON KÖVESI, Dr. JOSEF WODETZKY, Dr. GABRIEL STRÖMPL und Dr. RADÓ KÖVESLIGETHY über die Gaseruption auf der Bolygó-Wiese bei Kissármás, durch welche sich am 29. Oktober 1911 die Macht der Naturkräfte in so vernichtender Weise geoffenbart hatte. Die genannten Autoren stimmen sämtlich in der Ansicht überein, daß die in Rede stehende Gaseruption nichts mit dem Gasbrunnen von Kissármás zu tun hatte, sondern durch ein Erdbeben verursacht wurde. Für diese Ansicht bekennt sich auch Herr Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY, welcher dieselbe in dem am 1. Dezember 1911 erschienenen Heft des 43. Bandes der Zeitschrift, «Természeti tudományi Közlöny» als erster wissenschaftlich erörtert hatte.

¹ Sämtliche Abhandlungen sind nur in ungarischer Sprache erschienen.

Herr Dr. LUDWIG v. LÓCZY äußert in der vorliegenden Nummer unseres «Közlöny» kein bestimmtes Urteil über die Ursachen der Gaseruption, doch ist er unter der Wirkung der erwähnten wertvollen Studien neuerdings geneigt diese unglückliche Eruption eher tektonischen Kräften zuzuschreiben.

Diesen Forschern gegenüber äußert sich Herr Dr. EUGEN v. CHOLNOKY in Wort und Schrift entschieden dahin, daß die in Rede stehende Eruption durch die Absperrung des Gasbrunnens verursacht wurde, und sucht bekanntlich die Richtigkeit dieser seiner Auffassung durch ganz ähnliche wissenschaftliche Methoden klar zu legen, als die oben erwähnten Forscher.

Indem ich nun die geehrten Leser des «Földtani Közlöny» über diesen Stand der Auffassungen mit der Feder des Historikers in der Hand bekannt mache, sei es mir gestattet auch meinerseits einige Bemerkungen daran zu knüpfen.

Ich will an dieser Stelle keine wissenschaftliche Beweisführung niederlegen, sondern bloß meine Impressionen mitteilen, welche mich gottlob noch nie getäuscht haben.

Als ich am 6. September 1907 morgens die Bolygó-Wiese das erstemal erblickte, fühlte ich mich durch eine unwiderstehliche Kraft nach diesem Ort hingezogen, — meine Freunde, die Herrn Bergingenieure FRANZ BÖHM und ERNST BUDAY können hiefür das Zeugniß ablegen, — so, daß ich schon damals eine detaillierte Karte sämtlicher salzigen, und methanhaltigen Tümpel verfertigte. Am 26. Juni 1908 hielt ich trotz der wissenschaftlichen Einwürfe beharrlich an dieser Wiese fest, und schlug für die Bohrung No II in erster Linie gerade jene Stelle vor, wo im verflossenen Jahr die unglückliche Eruption stattgefunden hatte. Nur dem Zwang der lokalen Verhältnisse nachgebend gingen wir dann auf die benachbarte VESZPRÉM-sche Wiese hinüber. Ich muß es hier hervorheben, daß es ein Verdienst der Herrn LUDWIG v. LÓCZY und ALEXANDER v. MÁLY ist, daß sie meinen Vorschlag billigten, und die Tiefbohrung No II auf der Wiese bei Kissármás abteufen ließen. Als gelegentlich der ersten Absperrung des Gasbrunnens, am 23. Juni 1910 das Gas auf der benachbarten Wiese hervorbrach, stellte ich an Ort und Stelle eingehende Untersuchungen an, und machte den Vorschlag, behufs Sicherung der Bolygó-Wiese und der Eisenbahnstrecke, in einer Entfernung von 300 m gegen ESE vom Gasbrunnen, beim Zusammentreffen der beiden Bäche eine Sicherungsbohrung abzuteufen; gleichzeitig machte ich darauf aufmerksam, daß die Absperrung der Gase noch viel Unheil verursachen kann, weshalb es viel zweckmäßiger wäre, den Gasverschluß in einen Verteilungsapparat umzuändern. Durch die Fortleitung der Gase droht der Um-

gend keinerlei Gefahr, durch eine vollständige Absperrung wird jedoch der Brunnen in einen Quell stätiger Gefahren verwandelt.

Damals war der Brunnen bloß bis zu einer Tiefe von 22 m abgedichtet, von wo das Gas nach Verlauf von 19 Stunden hervorbrach. Jetzt ist die Bohrung bis zum 120-ten Meter abgedichtet; aus dieser Tiefe wanderten nun die zurückgepreßten Gase durch die sandigen Schichten drei Monate hindurch nach den Bruchlinien, bis sie endlich das Gleichgewicht der Schichten in der ganzen Gegend umstürzend, plötzlich hervorbrachen. Die Tiefe des Hauptkomplexes der gasführenden Schichten hatte ich schon vor 3 Jahren auf ca. 2000 M. geschätzt; der gasführende Zug läßt sich im Becken an der Hauptbruchlinie entlang, in der Richtung gegen Pusztakamarás und Mezöszentgyörgy auf größere Entfernungen verfolgen. Ich bin also der Ansicht, daß gerade die Eruption der zurückgepreßten Gase jenes kleine Erdbeben hervorgerufen hatte, dessen Verlauf von den gelehrten Forschern so genau verfolgt worden war.

Ich würde also dem hohen Ärar bei der Absperrung der Gase die größte Vorsicht anempfehlen, damit die Bolygó-Wiese bei Kissármás nach Verlauf eines halben Jahres nicht abermals in die Luft gesprengt werde.

Budapest, am 20. Jänner 1912.

KARL V. PAPP.

MITTEILUNGEN

AUS DER HÖHLENFORSCHUNGSKOMMISSION DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

JAHRGANG 1912. — HEFT 1.

REDAKTEUR:

Dr. OTTOKAR KADIĆ

REFERENT.

DIE ERSTEN SPUREN DES URMENSCHEN IM KROATISCHEN KARSTGEBIRGE.

Von Dr. THEODOR KORMOS ¹

- Mit Tafel II. und Textfiguren 15—17. —

Als ich mit meinem Kollegen Dr. VIKTOR VOGL im Monat Juli 1911 in der Nähe der Gemeinde Lokve (Komitat Modrus-Fiume) gelegentlich der geologischen Landesaufnahme gearbeitet habe, machte uns kgl. Forstingenieur LADISLAUS v. SZILÁGYI auf eine Höhle aufmerksam, die schon ihrer günstigen Lage nach zur Erforschung geeignet erschien.

Diese Höhle liegt am NW-lichen Abhang des zum liburnischen Karstgebirgszuge gehörenden Slemeberges (982 m), 864 m hoch ü. d. M.,² in triadischen Kalkschichten mit demselben (NW-lichen) Einfallen. Der Eingang zur Höhle befindet sich an der Landstraße, von dieser SE-lich, nahe zu der gegen Lokve gerichteten Mündung des Slenetunnels. Die bequeme, geräumige Öffnung ist gegen Norden gekehrt. Der Grundriß der Höhle ist im großen ganzen T-förmig, dessen verlängerter Stiel — der Höhlengang — ungefähr 45 m SSW-lich verläuft. Hier wendet sich der Höhlengang nach SW und mündet nach einem Verlauf von 9 m in eine Querhalle (der Kopf des T), welcher 4—6 m breit und 20—22 m lang sein dürfte. Am SE-lichen Ende dieser Halle mündet eine kleine Nische, deren Mitte eine mit dem Plafond und dem Boden zusammengesmolzene mächtige Stalagmitsäule einnimmt. Um diese Säule führt ein kaum 2—3 m breiter, enger Gang, in welchem man nur gebeugt stehen kann. Im vorderen Teil der Höhle fehlen die Tropfstein-

¹ Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 8. November 1911.

² Mit Aneroid gemessen.

bildungen, im hinteren Höhlenteil dagegen ist der Boden mit einer Sinterkruste bedeckt und man findet hier auch Stalaktite und Stalagmite.

Da diese Höhle zum Wohnen sehr geeignet erscheint und ihre hohe Lage über dem Tal auf ein großes Alter hinweist, faßten wir den Entschluß, in der Höhle auf zwei Stellen Versuchsgrabungen anzustellen.

Nach den getroffenen nötigen Vorbereitungen ließen wir am 25. Juli 7 m weit vom Höhleneingang eine 3 m lange und 1·8 m breite Grube ausheben. In dieser fanden wir zu oberst kalkschuttführenden Ton, abwärts nahmen die Steinstücke an Größe zu, so daß wir in einer Tiefe von 1 m schon mächtige Steinblöcke zu bewältigen hatten. Da hier bloß zwei Milchcanine von Bären, ein Hasenzahn und einige andere Knochenfragmente (von Bären) vorkamen, ließen wir hier die weiteren Grabungen einstellen und zogen in den hinteren Höhlenabschnitt. Hier haben wir in der erwähnten kleinen seitlichen Nische in dem von der Stalagmitsäule und der Wand der Nische gebildeten engen Gang ebenfalls eine Grabung angefangen, mußten jedoch das ausgegrabene Material — leider — nach rückwärts werfen lassen.

An dieser Stelle ließen wir ungefähr eine Woche lang graben, wobei wir nach der Ausgrabung eines 5 m langen Stückes aus dem Gang der Seitennische in die Querhalle geraten sind. Hier, wo sich diese 4·7 m breit erwies, haben wir die Grabung in NW-licher Richtung noch 3 m weit fortgesetzt und dann die Forschung vorläufig eingestellt. Der ganze bisher ausgegrabene Teil (von der Versuchsgrube im vorderen Teil der Höhle abgesehen) beläuft sich ungefähr auf 28—30 m². Mit der Versuchsgrabung sind wir in eine Tiefe von 2·2 m gedrunken und haben dadurch folgendes Profil erhalten:

1. Zu oberst 5—10 cm Alluvium (kalkiger Höhlenlehm);
2. darunter 20—30 „ Sinterdecke;
3. unter dieser 40—50 „ brauner, nasser Höhlenlehm;
4. unter diesem 90 „ rotbrauner, trockener Sand;
5. zu unterst bis auf 60 „ aufgeschlossener, gelber Quarzsand.

Da die Sandschichten 4. und 5. fossilleer waren, haben wir von tieferen Grabungen abgesehen, umsomehr, weil wir mit der Unterbringung des ausgegrabenen Materials viel zu kämpfen hatten. Im größten Teil der ausgegrabenen Partie sind wir eigentlich nur bis zum 4. (roten Sand) geraten, so daß die Ausgrabung bis an den Boden die Aufgabe der Zukunft sein wird.

Sobald wir die Sinterdecke durchbrochen und in der Tonschicht zu graben begannen, stießen wir auf eine große Anzahl von Bärenknochen, welche größtenteils aufgebrochen waren. (S. Fig. 16.)

Im Gang der Nische unter der Sinterkruste, ungefähr in der Mitte der Tonschicht haben wir Feuerherdspuren gefunden, worin einige Stücke von Fichtenholzkohle lagen. Angebrannte Knochen konnte ich nicht finden, immerhin scheinen 2—3 Stücke vom Feuer angebrannt zu sein. Die Existenz des Urmenschen in dieser Höhle wurde aber bald durch wichtigere Funde bekundet. Es sind dies durchlöchernte Bärenknochen und eine etwas bearbeitete Lanzen-

spitze aus Hirschgeweih. Letztere, sowie die zwei interessantesten Stücke der eigentümlich durchlöcherten Knochen sind auf Fig. 17. bildlich dargestellt.

Über einige solche Knochen, bei denen sich gegenüber der durchbrochenen Löcher an der entgegengesetzten Seite ebenfalls kleinere-größere Eindrücke befinden, hat sich MAŠKA, dem ich diese zur Ansicht nach Telč (Mähren) geschickt habe, dahin geäußert, daß dies wahrscheinlich Nagespuren von Raubtieren sind. Falls dies für das eine oder andere Stück auch zutrifft, scheint es für die auf Fig. 17 abgebildeten Stücke gänzlich ausgeschlossen zu sein, denn die Art [des Durchschlages ist hier unzweifelhaft künstlich.

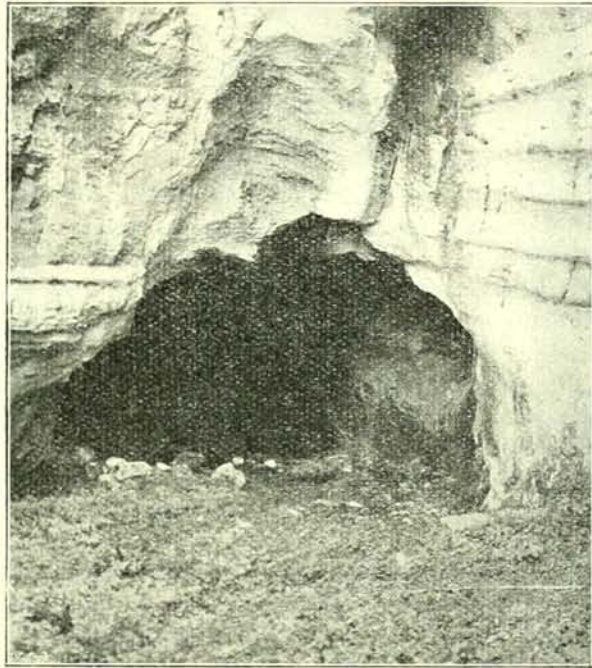


Fig. 15. Eingang zur Bukovac-Höhle.

Solche durchlöcherte Knochen kennt Direktor MAŠKA aus Quina und Stramberg und stellt sie in das Moustérien.

HEIERLI¹ erwähnt ähnliche Knochen aus dem Kesslerloch und hält sie für Pfeifen; bei uns hat ein solches Stück Dr. HILLEBRAND in der Ballahöhle gefunden (Fersenbein von Renntier), welches heftig angeblasen einen scharfen Pfeifenton gibt. Nach HEIERLI hat der Urmensch diese Löcher teils geschlagen, teils gebohrt. Es scheint, daß bei den Stücken aus der Höhle von Lokve beide

¹ HEIERLI, J.: Das Kesslerloch bei Thaingen. (Neue Denkschriften der Schweizer. Naturf. Ges. Bd. XLIII. 1907. S. 176—177. T. XIX, Fig. 1—4.)

Zurichtungsweisen vertreten sind. Sehr eigentümlich ist die auf Fig. 17 (c) dargestellte Bärenrippe mit drei übereinander folgenden Löchern, wobei gegenüber dem mittleren auch an der anderen Seite des Knochens ein schwacher Eindruck zu sehen ist.

Das wertvollste Stück ist allerdings die auf Fig. 17 (a) abgebildete, aus Hirschgeweih verfertigte Lanzenspitze. Sie ist 12·6 cm lang, an der Basis 1·6 cm und an der breitesten Stelle 2·8 cm breit. Die Dicke beträgt 1 cm, die untere Hälfte ist konkav, oben dementsprechend konvex, hier ist — wahrscheinlich zum Ableiten des Blutes — eine Blattrinne angebracht. An der Basis befindet sich ein scharfkantiger Bruch, die beiden Seitenränder und die Spitze sind jedoch geglättet.

Unter den aufgebrochenen Bärenknochen weisen mehrere Stücke Schlagspuren auf, ja auf einer Ulna fand ich sogar eine derartige Vertiefung, als ob diese von einer Steinsäge herkommen würde. Sehr häufig sind auch aus Bäreneckzähnen gespaltete Splitter. Es ist eigentümlich, daß wir bisher keine Steingeräte gefunden haben.

Die Höhlenfauna ist ziemlich eintönig. Abgesehen von dem im vorderen Teil der Höhle gefundenen *Haseuzahn*, stammt der größte Teil der zahlreich gesammelten Knochen von Bären. Die meisten Bärenknochen gehören dem Höhlenbären (*Ursus spelaeus* ROSENEM.) an, es gibt jedoch auch einzelne Stücke, namentlich Eckzähne, welche sich auf den braunen Bären (*Ursus arctos* L.) beziehen. Wir sehen also, daß auch im Karstgebirge beide Arten zusammengelebt haben. Das Bärenskelett ist fast durch sämtliche Knochen vertreten, einen ganzen Schädel jedoch haben wir nicht gefunden, bloß Bruchstücke. Der Urmensch hat aber nicht nur die Schädel, sondern auch die Unterkiefer aufgebrochen, so daß wir bloß einen einzigen vollständigen Unterkiefer sammeln konnten. Ebenso selten sind auch die unversehrt gebliebenen großen Extremitätenknochen.

Der größte Teil der Bärenknochen stammt von kleineren-größeren jugendlichen Individuen. Das kleinste vertritt auf Taf. I, Fig. 1 ein linkseitiges Unterkieferfragment, bei welchem der noch nicht durchgebrochene definitive 4. Prämolare und die Stellen des C , Pm_3 und M_1 zu sehen sind. Mit Milchgebiss habe ich bisher keinen einzigen Unterkiefer gefunden, allein an einem linkseitigen Unterkieferast (Taf. I, Fig. 2) ist die Alveole des Milchgebisses noch zu sehen. Es ist dies übrigens der vollkommenste Unterkiefer eines derartig jugendlichen Höhlenbären, den ich aus Ungarn bisher kenne, indem außer den noch nicht durchbrochenen definitiven C , I_3 und Pm_3 auch die Alveolen von Cd , Pm_1 , Pm_2 , D_1 und Pm_4 vorhanden sind. An einzelnen Stücken der Bärenknochen finden sich auch Nagespuren von Raubtieren. Diese Knochen besitzen durchgehends gelblichbraune Farbe.

Außer den Überresten vom Höhlen- und braunen Bären habe ich nur fünf Knochen angetroffen, welche von einem anderen Säugetier herkommen. Nach einer freundlichen Mitteilung von Direktor MAŠKA, der dieselben mit bekannter Liebenswürdigkeit bestimmt hat, rühren die Knochen vom Panther (*Leopardus pardus* L.) her. In einer brieflichen Mitteilung bemerkt Herr

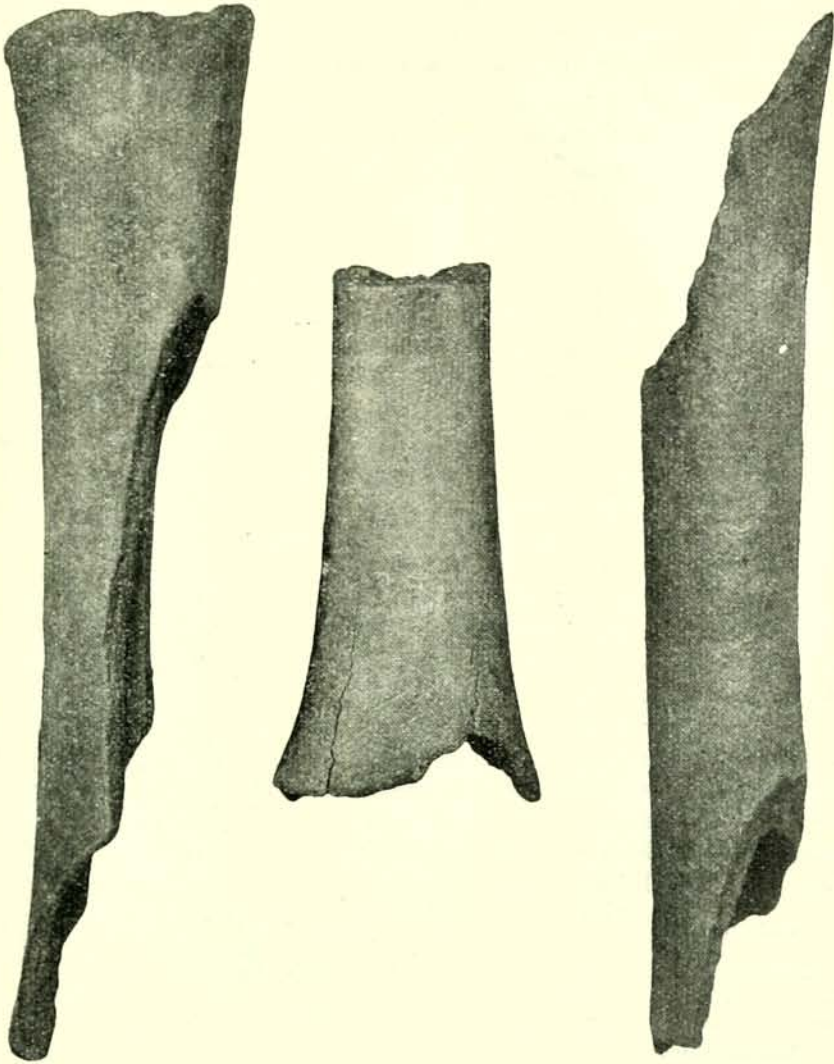


Fig. 16. Aufgeschlagene Bärenknochen. (Die Figuren sind etwas verkleinert.)

Dir. MAŠKA, daß außer dem Panther vielleicht noch der Schneepanther (*Leopardus uncia* SCHREB.) in Frage kommen könnte, dies aber ein kleineres Tier sei, als jenes, auf welches die Pantherknochen von Lokve hinweisen; obgleich WOLDRICH niederösterreichische Überreste von ähnlicher Größe unter dem Namen *Leopardus irbisoides* zum Formenkreis der letzteren Art stellt.¹

¹ WOLDRICH, J. N.: Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. (Denkschr. k. k. Akademie d. Wiss. Wien. Bd. 60. Taf. V, Fig. 1—7.)

Die Pantherreste aus der Höhle bei Lokve, die mit den Bärenknochen zusammen ans Tageslicht geraten sind und sich von den letzteren auch durch eine dunklere, dunkelgraue Farbe unterscheiden, sind die folgenden:

1. distales Ende einer linkseitigen Tibia (Taf. I, Fig. 3);
2. rechtseitiger Calcaneus (Taf. I, Fig. 4);
3. linkseitiger Metacarpus₄ (Taf. I, Fig. 5);
4. Metatarsus₂ (I. Taf., Fig. 6) und
5. Metatarsus₃ (I. Taf., Fig. 7).

Pantherreste sind aus dem Pleistozän überhaupt sehr selten. Ich habe solche bei uns zunächst in der präglazialen Knochenbrekzie von Csarnota (Kom. Baranya) nachgewiesen und diese, obwohl sie von den Pantherresten Mährens aus der Sammlung des Herrn Direktors MAŠKA abweichen, vorläufig ebenfalls in den Formenkreis des *Leopardus pardus* eingereiht.¹

Mit Rücksicht darauf, daß mir gegenwärtig das nötige Vergleichsmaterial nicht zur Verfügung steht, reihe ich die Pantherreste von Lokve welche übrigens bezüglich ihrer Größe mit den von *L. irbisoides* gegebenen Abbildungen WOLDRICH'S gut übereinstimmen vorläufig mit MAŠKA ebenfalls zu *Leopardus pardus*.

Es scheint, daß zur Zeit des Pleistozäns in Mitteleuropa wenigstens drei verschiedene Pantherrassen gehaust haben, deren genaue Trennung aber allein auf Grund neuer glücklicher Funde und reichem rezenten Vergleichsmaterial möglich sein wird.

Ich gebe hier einige Dimensionen der Pantherreste von Lokve an (mit Ausnahme des Tibiafragmentes) und vergleiche dieselben mit jenen, welche WOLDRICH² von entsprechenden österreichischen Stücken gegeben hat. Die große Übereinstimmung macht es wahrscheinlich, das wir auf Grund eines reicheren Untersuchungsmaterials den Panther von Lokve mit *L. irbisoides* in nähere Beziehung bringen werden können.

	Panther von Lokve	<i>L. irbisoides</i> juv. (Gudenus-Höhle)	<i>L. irbisoides</i> ad. (Eichmaier-Höhle)
Calcaneus			
Größte Länge	60.0 mm	60.3 mm	60.0 mm
„ Breite	21.0 „	21.3 „	— „
„ Höhe	22.0 „	22.5 „	22.0 „
Metatarsus₂			
Größte Länge	90.5 mm	90.9 mm	— mm
Breite in der Mitte	8.0 „	7.4 „	— „
Metatarsus₃			
Größte Länge	99.2 mm	— mm	— mm
Breite in der Mitte	10.3 „	„	„
Metacarpus₄			
Größte Länge	70.9 mm	— mm	— mm
Breite in der Mitte	6.6 „	— „	„

¹ KORMOS, TH.: *Canis (Cerdocyon) Petényii* n. sp. und andere interessante Funde aus dem Komitat Baranya (Jahrb. d. k. ungar. Geol. Reichsanst. Budapest. Bd. XIX, Heft 4.)

² L. c. S. 589.

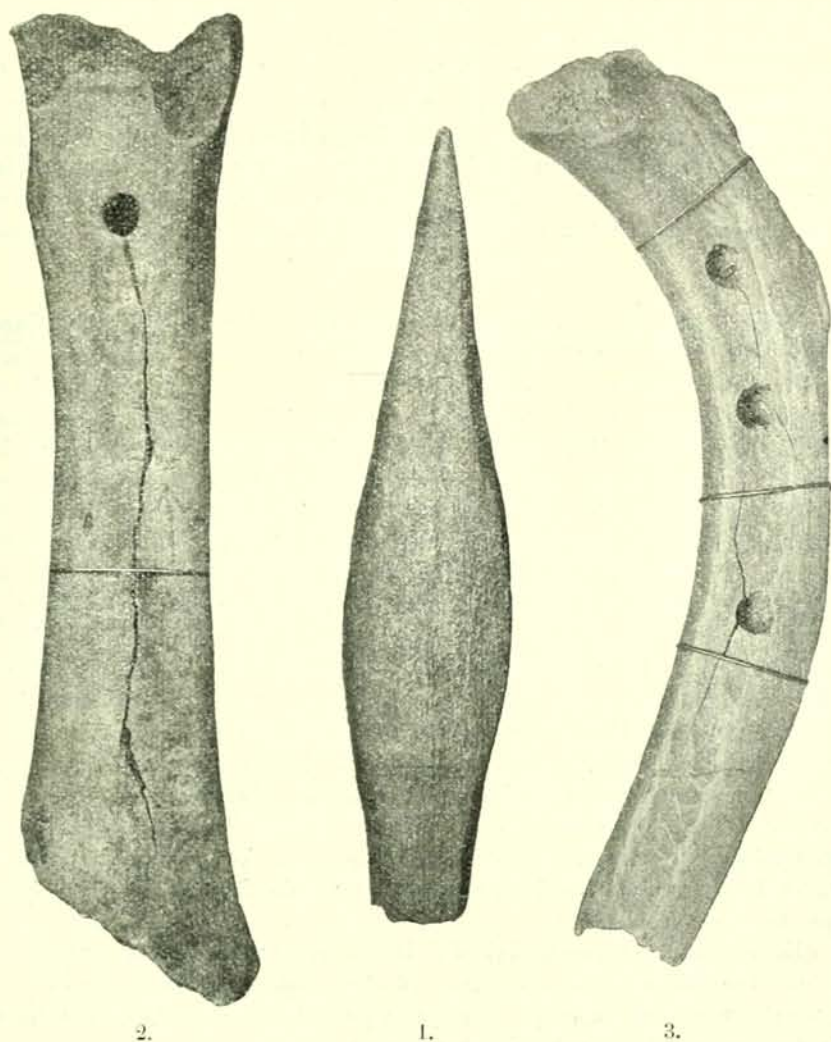


Fig. 17. Die Spuren des Urmenschen im Karstgebirge.

1. = Lanzenspitze aus Hirschgeweih. 2. = Durchlöcherter Bärenknochen. (Pfeife?)
 3. = Dreifach durchlöcherter Bärenrippe. (?)

Das mir zur Verfügung stehende paläontologische und archäologische Material gestattet mir einstweilen nicht das Alter des Fundes von Lokve genau zu bestimmen. Auf Grund von Analogien weisen einzelne Gegenstände der Knochenindustrie vielleicht noch am meisten auf die jüngste paläolithische Kulturstufe: auf das Magdalénien. Wie ich sehe, sind die Herren-Professoren MAŠKA und GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, die den Fund gesehen haben, ebenfalls dieser

Meinung. Mit Rücksicht jedoch darauf, daß das massenhafte Vorkommen des Höhlenbären im Magdalénien ungewöhnlich wäre und daß man geglättete, ja selbst polierte Knochengерäte neuerdings schon im Aarignacien und auch im Moustérien gefunden hat, ist es nicht unmöglich, daß wir hier es mit einer Kulturstufe zu tun haben, welche älter als das Magdalénien ist. Das zur Verfügung stehende Material reicht allerdings nicht hin zu einer genaueren Altersbestimmung und so müssen wir die Beantwortung dieser Frage für den Fall vorbehalten, daß wir zukünftig in den Besitz eines reichhaltigeren Materiales gelangen.

★

Wenn schon die Form und Lage der Höhle dafür spricht, daß durch dieselbe einst ein Karstbach geflossen ist, so wird diese Annahme durch den Umstand unzweifelhaft bestätigt, daß im liegenden des Höhlenlehms *Quarzsand* abgesetzt wurde. Jedenfalls wird es lohnend sein, diesen Sand näher zu untersuchen, insbesondere dessen mineralogischen Charakter zu bestimmen, wodurch möglicherweise auch dessen Herkunft zu ergründen sein wird. So viel ist auch jetzt schon sicher, daß nach der Ablagerung des Sandes eine trockene Periode eingetreten ist. Der durchströmende Bach ist bisweilen ausgetrocknet und aus dem herabfallenden Kalkmehl und Kalkschutt der Höhlenwände hat sich Höhlenlehm gebildet. Zu gleicher Zeit lagerte hier wenn auch nicht beständig -- auch der Mensch und schleppte seine Beute hierher, bis ihn eine neuere feuchtere Periode aus der Höhle verjagt hat. In diese Periode fällt auch die Tropfsteinbildung, welche die Lehmschichten mit den Spuren des Urmenschen bis auf den heutigen Tag sozusagen hermetisch verschlossen hielt. Zur selben Zeit bildete sich wahrscheinlich auch jene, mit der Sinterkruste zusammenhängende mächtige Stalagmitsäule, welche die Mitte der Nebennische ausfüllt. Diese Nische war vor der Bildung des Tropfsteines größer und ihrer geschützten Lage wegen zum Wohnen ganz besonders geeignet. Dies bestätigt auch der Umstand, daß wir die Spuren der Feuerherde gerade hier gefunden haben.

Es ist bemerkenswert, daß die Höhle gegenwärtig wieder trocken ist und die Tropfsteinbildung sozusagen gänzlich aufgehört hat. Vielleicht irre ich nicht, wenn ich behaupte, daß eine derartige Reihenfolge der Höhlenschichten auf Klimaschwankungen zurückzuführen ist.

Hoffentlich werden weitere Grabungen alle diese Fragen ins rechte Licht stellen.

Budapest, den 15. Dezember 1911.

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. Józsefműegyetemen 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 választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

I. A Budapesten lakó tiszteletbeli tagok:

(In Budapest wohnhafte Ehrenmitglieder.)

1. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
2. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földmívelésiügyi miniszter, a Magyar Gazdaszövetség elnöke és országgyűlési képviselő.
3. SÁRVÁRI és FELSŐVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t., főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr.
4. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a geopaleontológia ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kültagja.

II. Választott tagok

(Gewählte Mitglieder.)

1. FRANZENAU ÁGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
2. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. osztálygeológus.
3. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. udvari tanácsos, műegyetemi ny. r. tanár, országgyűlési képviselő és a kir. Természettudományi Társulat főtitkára.

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. LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező tagja.
7. MAURITZ BÉLA dr., tudomány- és műegyetemi magántanár.
8. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
9. Telegdi ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos-főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
10. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus.
11. TIMKÓ IMRE m. kir. osztálygeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia lev. tagja.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT SZABÓ JÓZSEF-EMLÉK ÉRMÉVEL 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 konyhasós tavakról, mint természetes hőakkumulátorokról. II. Meleg sóstavak és hőakkumulátorok előállításáról. Írta KALECSINSZKY SÁNDOR; megjelent a Földtani Közöny XXXI. kötetében, Budapesten 1901-ben.
1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruska-Gora). Írta dr. PETHŐ GYULA; megjelent a Paläontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.

Szerkesztői üzenetek.

A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1910 április hó 6-án tartott ülésén kimondotta, hogy nem szívesen látja azt, ha a szerző ugyanazt a munkáját, amely a Földtani Közlönyben megjelenik, ugyanabban a terjedelemben más hazai vagy külföldi szakfolyóiratban is kiadja.

Felkérem tehát a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy a választmány-nak ezt a határozatát figyelembe venni, s esetleges kívánságaikat munkájuk benyuj-tásakor velem közölni szíveskedjenek.

Ugyancsak a választmány 1911. május hó 4-i ülésén engemet arra utasított, hogy ezentúl különnyomatot csak a szerző határozott kívánságára készíttessenek. A különnyomatok költsége 50 példányonként és ívenként 5 korona; a feliratos boríték ára pedig külön térítendő meg. Egyebekben a társulat választmányának a régi határozatai érvényesek.

Az írói díj 16 oldalas nyomtatott ívenként eredeti dolgozatért 60 korona, ismertetésért 50 korona. Az angol, francia vagy olasz nyelvű fordítást 50, s a német nyelvűt 40 koronával díjazzuk. Az 1904 április hó 6-án tartott választmányi ülés határozata értelmében a két ívnél hosszabb munkának — természetesen csak a két íven fölül levő résznek — nyomdai költsége a szerző 120 K-t kitevő tiszteletdíjából fedezendő.

Minden zavar kikerülése céljából ajánlatos, hogy a szerző úgy az eredeti kéz-iratot, mint a fordítást pontos kelettel lássa el.

Végül felkérem a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy kézírataikat tiszta ív papirosan, s csak az egyik oldalra, olvashatóan írni vagy gépeltetni szíves-kegjenek, úgy azonban, hogy azon a korrigálásokra is maradjon hely; ezt annyival is inkább ajánlom, minthogy a kefelevonaton ezentúl betoldást vagy mondatszer-kezeti javítást el nem fogadok.

Kelt Budapesten, 1912 január 30-án.

Papp Károly dr.
elsőtítkár.

Zur gefälligen Kenntnisnahme.

Der Ausschuß sprach in der Sitzung am 6. April 1910 aus, daß er es nicht gerne sieht, wenn der Verf. eine Arbeit die im Földtani Közlöny erschien, in demselben Umfange auch in einer anderen Zeitschrift publiziert. Es werden deshalb die p. t. Mitarbeiter höflichst ersucht, diesen Beschluß beachten zu wollen.

Separatabdrücke werden fortan nur auf ausgesprochenen Wunsch des Verfassers gefertigt, u. zw. auf Kosten des Verfassers. Preis der Separatabdrücke 5 K á 50 St. und pro Bogen. Die Herstellungskosten eines allenfalls gewünschten Titel-aufdruckes am Umschlage sind besonders zu vergüten.

Das Honorar beträgt bei Originalarbeiten 60 K, für Referate 50 K pro Bogen. Englische, französische oder italienische Übersetzungen werden mit 50 K, deutsche mit 40 K pro Bogen honoriert. Für Arbeiten, die mehr als zwei Bogen umfassen, werden die Druckkosten des die zwei Bogen überschreitenden Teiles aus dem 120 K betragenden Honorar des Verfassers in Abzug gebracht.

Budapest, den 30. Jänner 1912.

Dr. K. v. Papp
erster Sekretär.

† **Güll Vilmos** síremlékére kibocsátott gyűjtőív. 25–1910. Magyarhoni Földtani Társulat 1910 februárius hó 10. Rövid, de küzdéssel teli életen át élvezhette csak *Güll Vilmos* a becsülést és tiszteletet, amely kartársai, barátai és tisztelői részéről jutott neki osztályrészül. E tisztelet és elismerés jeléül társulatunk emléket óhajt állítani boldogult titkára sírjára, hogy jeltelenül ne enyésszen el tudományunk küzdő katonájának halópora.

A kegyeletes célra újabbán a következő adományok érkeztek a titkári hivatalhoz: *Pitter Tivadár, Telegdi Roth Lajos* 1 1 K.

Kelt Budapesten, 1912 január hónap 30-án.

a titkárság.

Felhívás és kérelem!

Másfél éve elmúlt, hogy *Nagysári Böckh János*, a magyar geológusok vezére és a magyar királyi Földtani Intézetnek 26 éven át nagyérdemű igazgatója örökre eltávozott körünkől.

Böckh János tulajdonkép bányász volt, aki már fiatal korában belátván a földtannak a bányászatra való fontosságát, a rokon geológusi pályára lépett át. Negyven évi lankadatlan munkássága, nagy tudása és tehetsége a magyar földtani tudományokban korszakot alkot. Mert nemcsak hogy magasra fejlesztette a m. k. Földtani Intézetet, hanem hazánknak úgy a tudományos, mint a gyakorlati élet terén is kitérő munkása volt. Példás életében önzetlenségeért, kifogástalan jelleméért és jóságáért általános tiszteletben és szeretetben részesült. Mindezekért méltán megérdemli, hogy emlékét megörökítsük és hogy *Böckh János mellszobra* a magyar királyi Földtani Intézetet díszítse. Kérjük erre szíves adományát. Az adományokat a Földtani Közlöny hasábjain nyilvánosan nyugtatjuk.

Kelt Budapesten, a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 februárius hó 8-án tartott közgyűlése alkalmából.

Aufruf und Bitte!

Anderthalb Jahre sind verflossen, seit der Altmeister der ungarischen Geologen und 26 Jahre hindurch hochverdiente Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, *Johann Böckh de Nagysúr*, für immer aus unserem Kreise schied. *Johann v. Böckh* war eigentlich Bergmann, der schon in seiner Jugend die grosse Wichtigkeit des Einflusses der Geologie auf den Bergbau einsehend, die verwandte geologische Laufbahn betrat. Seine vierzigjährige unermüdete Tätigkeit, sein grosses Wissen und sein Talent bezeichnet in der ungarischen geologischen Wissenschaft eine Zeitepoche. Denn nicht nur, dass er die heutige geologische Anstalt begründete, war er auch sowohl auf wissenschaftlichem, wie auch auf dem Gebiete des praktischen Lebens ein hervorragender Vorkämpfer unseres Vaterlandes. In seinem musterhaften Leben wurde ihm seiner Uneigennützigkeit, seines intakten Charakters und seiner Gutherzigkeit zufolge, die allgemeine Hochachtung und Liebe zuteil. All diesem nach ist er voll und ganz würdig, dass wir sein Andenken auf die Art verewigen, dass eine *Büste Johann v. Böckh's* die Räumlichkeiten der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt schmücke. Zu diesem Zwecke bitten wir um Ihren freundlichen Beitritt. Beiträge quittieren wir öffentlich in den Spalten des Földtani Közlöny.

Gegeben zu Budapest aus der am 8. Februar 1911 abgehaltenen Generalversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft.

A Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége és választmányja nevében:

Szontagh Tamás dr.
másodelnök.

Papp Károly dr.
titkár.

Schafarzik Ferenc dr.
elnök

Nyilvános nyugtató.

(*Öffentliche Quittierung.*)

Az 1911. év december hónap 1-je és 1912 január hónap 30-ika között a következő tagsági, előfizetési- és oklevél-díjak érkeztek be a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához:

Zwischen dem 1. Dec. 1911 und 30. Jänner 1912 kamen dem Sekretariat der Ungarischen Geologischen Gesellschaft folgende Mitgliedsbeiträge, Abonnementsgelder und Diplomatzen zu:

A) **Pártoló és örökítő tagsági díjat fizettek:** Lóczy Lajos dr. egyetemi tanár, a m. k. Földtani Intézet igazgatója Budapest 100 K; Österreichische Bohr- und Schurfgesellschaft in Wien 400 K.

B) **Rendes tagsági, előfizetési s oklevéldíjat fizettek:** Angolkisasszonyok Intézete Budapest 10 K, Apátsági könyvtár Zirc 10 K, Ag. ev. főgimnázium Nyiregyháza 10 K, Állami felsőbb leányiskola Lőcse 10 K, Áll. főgimnázium Budapest I. ker. 9 K, Állami főgimnázium Budapest X. ker. Elnök-utca 9 K, Állami főgimnázium Budapest, III. ker. 9 K, Áll. főreáliskola Budapest, II. ker. 9 K, Áll. főreáliskola Székelyudvarhely 9 K, Állami főreáliskola Debrecen 10 K, Állami gimnázium Bártfa 10 K, Állami polgári iskola Miskolc 10 K, Állami tanítóképzőintézet Baja 9 K, Áll. tanítóképzőintézet Budapest, VI. ker. 9 K, Bányai igazgatóság Ötösbánya 10 K, Bányai Antal Pécel 14 K, Borza Sándor Balászfalva 10 K, Bothár Samu dr. Besztercebánya 10 K, Böckh Hugó dr. Selmechánya 20 K, Chénais A. bányai igazgató Paris 20 K, Emszt Kálmán dr. Budapest 10 K, Endrey Elemér Ógyalla 10 K, Felsőmagyarországi Bánya és Kohómű R.-T. Budapest 10 K, Frank János Trencsén 10 K, Gallasy István dr. földbirtokos Bogács 14 K, Gabert C. Leipzig 14 K 10 f, Gerő Nándor Salgótarján 10 K, Haltenberger Mihály dr. Miskolc 10 K, Heinzelmännchen-féle vasgyár Hisnyoviz 10 K, Hoffer András dr. Székelyudvarhely 14 K, Huber Imre Kolozsvár 10 K, Hunyady István dr. Mezőhegyes 10 K, Katzer F. Sarajevo 10 K, Katholikus főgimnázium Veszprém 10 K, Katholikus főgimnázium Székelyudvarhely 10 K, Katholikus főgimnázium Privigyé 9 K, Kachelmann Farkas Selmechánya 10 K, Kaláni Bánya és Kohó R.-T. Pusztakalán 10 K, Kánya Vilmos Csallóközarányos 10 K, Karczag István Keszthely 10 K, Kocsis János Miskolc 10 K, Kunecz Péter Budapest 10 K, Lapp Henrik Mélyfűrési R.-T. Budapest 10 K, Lázár Vazul Verespatak 10 K, Legeza Viktor Budapest 10 K, Lexen Frigyes Brassó 10 K, ifj. Lóczy Lajos Zürich 10 K, Magyar Mezőgazdák Szövetkezete Budapest 10 K, Magyar Siemens és Schuckert-Művek Budapest 9 K, Marzso Lajos Budapest 10 K, M. kir. áll. főgimnázium Budapest VI. ker. 9 K, M. kir. áll. főgimnázium Budapest X. ker., Füzér-utca 9 K, M. kir. áll. főgimnázium Jászberény 9 K, M. kir. áll. főreáliskola Sopron 10 K, M. kir. Bányai igazgatóság Selmechánya 10 K, M. kir. Bányai igazgatóság Nagybánya 7 K, M. kir. Főbányahivatal Marosújvár 10 K, M. kir. Főbányahivatal Zalatna 10 K, M. kir. Főbányahivatal Aknaszlatina 15 K, M. kir. Bánya- és Kohóhivatal Aranyida 10 K, M. kir. Bányahivatal Felsőbánya 10 K, M. kir. Bányahivatal Opálbánya 10 K, M. kir. Bányahivatal Magurka 10 K, M. kir. Bánya- és Fémbeváltóhivatal Abrudbánya 10 K, M. kir. Bányahivatal Hodrusbánya 10 K, M. kir. Bányakapitányság Budapest 10 K, M. kir. Bányakutató kirendeltség Kolozsvár 14 K, M. kir. Bányászati Főiskola Selmechánya 20 K, M. kir. Bányaiskola Felsőbánya 10 K, M. kir. Erdőigazgatóság Kolozsvár 10 K, M. kir. Erdőigazgatóság Máramaros-sziget 10 K, M. kir. Főerdőhivatal Liptóújvár 14 K, M. kir. Főerdőhivatal Ungvár 10 K, M. kir. Főerdőhivatal Nagybánya 10 K, M. kir. Főerdőhivatal Lippa 10 K.

M. kir. Erdőhivatal Orsova 10 K, M. kir. Erdőhivatal Szászsebes 10 K, M. kir. Erdőhivatal Apatin 10 K, M. kir. Erdőhivatal Lőcse 14 K, M. kir. Erdőhivatal Zsarnóca 10 K, M. kir. Erdőhivatal Liptószentmiklós 14 K, M. kir. Erdőhivatal Marosvásárhely 14 K, M. kir. Erdőhivatal Bustyaháza 14 K, M. kir. Gazdasági Akadémia Debrecen 10 K, M. kir. Pénzverőhivatal Körnőebánya 10 K, M. kir. Vasgyári Hivatal Vajdahunyad 10 K, M. kir. Vas- és Acélgyár Diósgyőr 10 K, Mader-spach Livius Zólyom 10 K, Martián Julián százados Nászód 10 K, Müller Sándor Ózd 10 K, Nopcsa Ferenc báró dr. Ujarad 10 K, Noth Gyula Staweczany, Galicia 10 K, Nyáry Albert báró dr. Budapest 10 K, Pannonhalmi főkönyvtár Győrszentmárton 10 K, Papp János kegyestanítórendi kormánysegéd Budapest 10 K, Palkovics József nyug. altábornagy Budapest 10 K, Pazár István vízműgazgató Miskole 10 K, Pettenkoffer Sándor szőlészeti s borászati főfelügyelő Budafok 10 K, ifjú Pietsch Lajos szolgabíró Puj 14 K, Pongrácz Jenő Komjáti-Bódvászilás 10 K, Profanter János Aknasugatag 10 K, Przyborski Mór Budapest 10 K, Reitzner Miksa Besztercebánya 10 K, Ref. főgimnázium Gyöng 10 K, Ref. Kuun-kollégium Szászváros 10 K., Ref. főgimnázium Keeskemét 10 K, Ref. főgimnázium Kisujszállás 10 K, Ref. kollégium Marosvásárhely 10 K, Ref. Wesselényi-kollégium Zilah 9 K, Roska Márton dr. Budapest 10 K, Salgótarjáni Köszénbánya R.-T. Budapest 8 K, Salgótarjáni Köszénbánya R.-T. Petrosény 10 K, Seligmann K. dr. Coblenz 10 K, Singer és Wolfner Budapest 9 K, Schréter Zoltán dr. Budapest 10 K, Steinhauz Gyula Budapest 10 K, Szemere Huba Gomba 10 K, Szinger Bálint Nagymányok 10 K, Terzaghi K. Graz 14 K, Thóma József Egyek 14 K, Tulogdi János Kolozsvár 14 K, Városi Tanács Miskole 10 K, Városi Tanács Nagykörös 10 K, Városi Tanács Szabadka 10 K, Városi Tanács Selmecbánya 10 K, Veszprémi Antal főszolgabíró Nagysármás 10 K, Vértesi-Tóth Imre dr. Selmecbánya 10 K, Wesselszky Gyula dr. Budapest 10 K, Wysogórski János tudományos asszistens a geológiai intézetben Hamburg 14 K.

Nyilvános nyugtató.

NAGYSURI БОКНЪ JÁNOS mellszobrára 1911 december hónap 1-étől 1912 január hónap 31-éig a következő adományok érkeztek a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához.

Öffentliche Quittierung.

Für die Büste JOHANN БОКНЪ's v. NAGYSUR sind vom 1. Dec. 1911 bis 31. Jänner 1912. die nachfolgenden Beträge eingelangt:

Sor- szám	K
Áthozatal a Földtani Közlöny 41. kötete 11—12. füzetében kimutatott 1—151. tétel végösszegéből	5496.58
152. Lázár Vazul bányamérnök, Verespatak	5.—
153. Veszprémi Antal főszolgabíró, Nagysármás	5.—
154. Magyar Agrár- és Járulékbank R.-T., Budapest	50.—
155. Résztvénytársaság kőolajkutatásra, Budapest	50.—
156. Természettudományi Társulat gyűjtése: Lengyel Béla dr. 10 K, Klein Gyula dr. 10 K, Entz Géza dr. 5 K, Fröhlich Izidor dr. 5 K, Kövesligethy Radó dr. 5 K, Szily Kálmán 5 K, H. O. 2 K, Andorko Kálmán 1 K. Összesen	43.—
157. Pesti Hazai Első Takarékpénztár 1911. évi kamatja	99.29
158. Tarányi Ferenc nagybirtokos, Csabrendek	10.—
159. Internationale Bohrgesellschaft Erkelenz, Rheinland	58.76
Összesen	5817.63

azaz ötezernyolcszázötvenhét korona 63 fillér.

Kelt Budapesten, 1912 január hó 31-én.

Papp Károly dr.
elsőtítkár.

Magyarország geológiai térképe

1 : 1,000,000 mértékben

magyar és német nyelvű magyarázó szöveggel együtt 22 koronáért kapható a *Földtani Társulat* titkári hivatalában (Budapest, VII., Stefánia-út 14), vagy KILIAN FRIGYES utóda egyetemi könyvkereskedésében (Budapesten, IV., Váci utca 32).

Geologische Karte von Ungarn

im Maßstabe von 1 : 1,000,000

ist mit ungarischem und deutschen erklärenden Texte bei dem Sekretariat der *Ungarischen Geologischen Gesellschaft* (Budapest, VII, Stefanie-Strasse No 14), sowie bei der Univ. Buchhandlung FR. KILIAN's Nachfolger (Budapest, IV., Váci utca No 32) zu beziehen. Preis 22 Kronen.

Carte Géologique de la Hongrie

à l'échelle 1 : 1,000,000

avec texte explicatif en hongrois et allemand, en vente au secrétariat de la *Société Géologique de Hongrie* (Budapest, VII., Stefánia-út 14) ainsi qu'à la librairie univ. FR. KILIAN Succ. (Budapest, IV, Váci utca 32). Prix 22 couronnes.

A II. TÁBLA MAGYARÁZATA.

KORMOS TIVADAR dr.: Az őseember első nyomai a Karszt
hegységben — — — — — oldal 47

1. *Ursus spelaeus* (?) ROSENEM. juv. Baloldali alsó állcsont töredék a pm_4 -mel.
2. " " " " Baloldali alsó állkapocs a Cd fogmedrével
s a még ki nem bujt C, i_3 , és pm_3 fogakkal.
3. *Leopardus pardus* L. Baloldali tibia distális vége.
4. " " " " Jobboldali calcaneus.
5. " " " " Baloldali metacarpus₄.
6. " " " " Metatarsus₂.
7. " " " " " 3.

Vakumennyi ábra természetes nagyságban.

(Az ábrázolt példányok a m. kir. földtani intézet gyűjteményében vannak.)

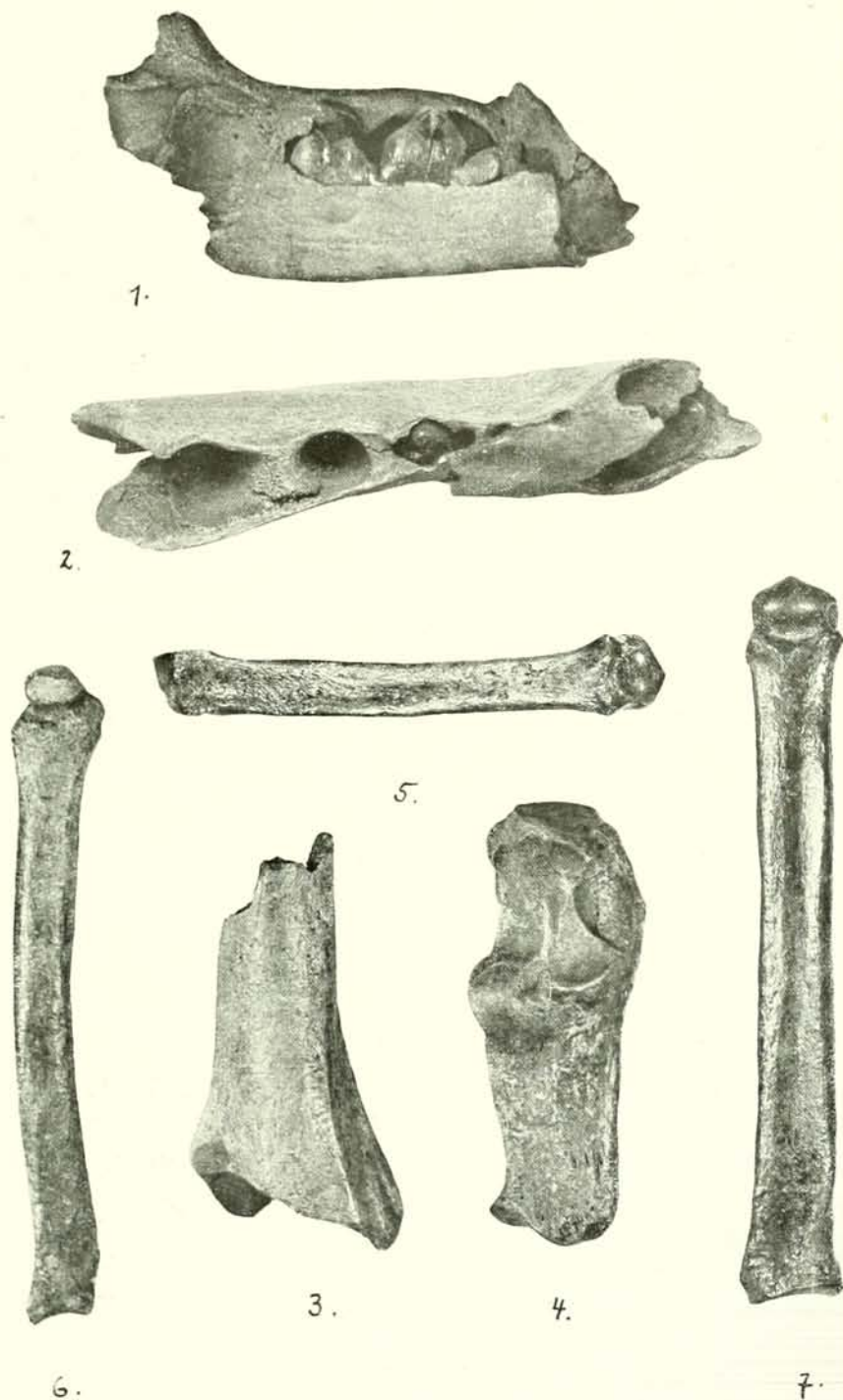
TAFELERKLÄRUNG ZU TAFEL II.

Dr. TH. KORMOS: Die ersten Spuren des Urmenschen im
Karstgebiete — — — — — Pag. 97

1. *Ursus spelaeus* (?) ROSENEM. juv. Linkes Unterkieferfragment mit pm_4 .
2. " " " " Linker Unterkiefer mit der Alveole des
Cd und mit den noch nicht durchge-
brochenen C, i_3 , und pm_3 .
3. *Leopardus pardus* L. Distales Ende der linken Tibia.
4. " " " " Rechter Calcaneus.
5. " " " " Linker Metacarpus₄.
6. " " " " Metatarsus₂.
7. " " " " " 3.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.

(Die abgebildeten Exemplare befinden sich in der Sammlung der kgl. ung. Geolo-
gischen Reichsanstalt.)



KORMOS TIVADAR dr : Az ősember első nyomain a Karszt hegységben.

Dr. THEODOR KORMOS : Die ersten Spuren des Urmenschen im Karstgebiete.