

FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXX. kötet

1940 április—június.

Heft 4—6. füzet.

I. ELNÖKI BEKÖSZÖNTŐ.

A Magyarhoni Földtani Társulat fennállásának 90-ik évében, Főméltóságú vitéz nagybányai Horthy Miklós Kormányzó Úr országglásának 20-ik évfordulóján, az 1940. március hó 6-án tartott ünnepi ülésen elmondotta:

Papp Károly elnök.

— A III. sz. mellékleten két fényképpel. —

Hiszek egy Istenben, hiszek egy Hazában,
Hiszek egy isteni örök Igazságban,
Hiszek Magyarország feltámadásában,
Amen!

Mélyen tisztelt ünnepi ülés!

Március hó elsején mult húsz éve annak, hogy a magyar nemzetgyűlés titkos szavazással vitéz nagybányai Horthy Miklóst, a nemzeti hadsereg Fővezérét, *Magyarország Kormányzójává* választotta.

A húsz éves forduló előestéjén rendezett „*Magyar hódolati ünnepélyen*” a Magyarhoni Földtani Társulat képviselőjében részt vettem.

A Pesti Vigadóban hazánk összes egyesületeinek küldöttjei megjelentek, akiknek nevében gróf Teleki Pál, az Egyesült Keresztény Nemzeti Liga elnöke mondta az ünnepi beszédet.

Ebben a beszédben benne volt mindaz, amit a tudós államelnök Úr *Főméltóságú Urunkról*, az Ő államalkotó bölcsességéről, keresztény magyar érzéséről és emberi nemes vonásairól elmondhatott.

Úgy érzem azonban, hogy mi magyar geológusok még *külön hálával* és köszönettel *tartozunk* Főméltóságú Kormányzó Urunknak, és eme különleges hálaikat óhajtom itt néhány szóval megvilágítani.

Húsz esztendővel ezelőtt romokban hevert az egész régi Magyarország.

A Kárpátok övezte *ezeréves birodalom öt felé szakadt*, s a Magyar Szent Korona országainak csak egy negyed része maradt a miénk. Elvesztítettük tengerünket, összes magas hegységeinket, összes nemes érceinket, de ami talán még ezeknél is súlyosabb volt, elvesztítettük reményünket, hogy mindezeket a közel jövőben vissza kapjuk.

Ezt a reményünket adta vissza Főméltóságú Kormányzó Urunk azáltal, hogy rendet teremtett hazánkban, az egymással eivakodó tömegeket fegyelmezte és munkára szorította. Mi, idősebb emberek, akik országunk megesonkítása miatt szinte kétségbe estünk, Kormányzó Urunk erélyes útmutatása nyomán, lassankint visszatértünk a remény útjára. Tanuló ifjúságunk pedig az elmúlt évtizedben már ebben a bizakodó hangulatban, fokozott munkakedvvel tanult és dolgozott.

És íme, *alig húsz év múlva*, — az Isteni Gondviselés jóvoltából és Kormányzó Urunk bölcs országlásából, — *visszakaptuk* felvidékünk egy részét és *Kárpátalját*, amelynek hágóin egykoron *Árpád-Apánk* seregei Pannoniába vonultak.

A Verekei hágó ismét a miénk lett, ahonnét több mint ezer évvel ezelőtt, a 895. évben *Árpád* fejedelem vezéréivel és lovas hadseregével leereszkedve, elfoglalta a Tisza síkságát, Erdélyt és Pannoniát.

Kárpát aljával visszakaptuk magas hegységeink koszorújának egyik értékes *darabját*, amelynek kikutatása és feltárása évtizedekre szóló munkát ad geológusainknak, bányászainknak és mérnökeinknek egyaránt. *Kárpátalja visszacsatolása* tehát valóban egy *második honfoglalás előmunkája*, amelynek áldásait főképp műszaki köreinkben fogják érezni.

Mindezekért mi magyar geológusok hálásan gondolunk *Főméltóságú Kormányzó Urunkra*, és dicsőséges országlása harmadik évtizedének 6-ik napján arra kérjük a Mindenhatót, hogy Nagybányai vitéz Horthy Miklós urat, Magyarország Főméltóságú Kormányzóját, Fennkölt lelkű Hitvesével és Szeretett Családjával együtt áldja meg minden testi és lelki jóval, s Hazánk javára őket a jó Isten igen sokáig éltesse!

Mélyen tisztelt szakülés!

Amidőn elsőizben van szereném az újonnan választott tisztikar tagjaival együtt a Magyarhoni Földtani Társulat előtt megjelenni, *első szavam a köszönet kifejezése*, amiért a Társulat elnöki, alelnöki, főtitkári, és titkári tisztségeire bennünket megválasztani méltóztattak.

Másodsorban köszönetünket fejezzük mélyen tisztelt Elődeinknek, nevezetesen Vendl Aladár Elnök Úr, Liffa Aurél másodelnök Úr önméltóságainak, és Papp Ferenc elsőtítkár Úrnak azért, hogy Társulatunkat a nehéz időkben vezetni, és úgy anyagi, mint szellemi téren fejleszteni iparkodtak. Választmányunk bizonyára megtalálja annak a módját, hogy kiváló elődeinket Társulatunk a legmagasabb¹ kitüntetésben részesítse.

Február 14-i közgyűlésünkön Vendl Aladár elnök úr részletesen ismertette társulatunk keletkezését; elnöki megnyitójából megtudtuk, hogy 90 éves társulatunk a földekerekség geológiai társulatai között időrendben a negyedik, amennyiben csak a londoni, párisi és berlini geológiai társulatok előzték meg.

Ez alkalommal rövidesen áttekintem Társulatunk működésé-



A Magyarhoni Földtani Társulat fennállásának 90-ik évében az elnök köszönti vitéz Horthy Miklóst, Magyarország Főméltóságú Kormányzóját, országglásának 20 éves fordulóján, az 1940 március 6-án tartott ülésen. Balról jobbra Telegdi Roth Károly alelnök, Papp Károly elnök, Horusitzky Ferenc főtitkár, Bartkó Lajos másodtitkár.



A Magyarhoni Földtani Társulat 1940 március 6-án tartott ünnepi ülésének résztvevői. Balról jobbra az első sorban Rozlozsnik Pál, Böhm Ferenc, Vitális István, Schréter Zoltán, Papp Simon, Zsivny Viktor, a második sorban Vajk Raul, Fekete Jenő, Vigh Gyula, Tavy Lajos, Noszky Jenő, Sümeghy József, Schmidt Eligius Róbert társulati tagok és összesen 75 főnyi hallgatóság.

nek legfontosabb eredményeit, kapcsolatban Ső kötetet kitevő kiadványainkkal.

Amikor a mult század közepén a Magyarhoni Földtani Társulat megalakult, csaknem összes szakférfiaink a selmeci bányászati akadémiáról kerültek ki, így Hantken Miksa, Szabó József, Zsigmondy Vilmos, sőt még a hirneves Hauer Ferenc lovag, a bécsi geológiai intézet igazgatója is Selmecen tanult 1840—1844 között. Az első geológusokat főképp Pettkó János tanár-nevelte, aki 1847-től 1871-ig az ásvány közettant, földtant, sőt az őslénytant is lelkesedéssel tanította. A későbbi nemzedék, mint Böckh János, Winkler Benő és kartársai, mindannyian Pettkó selmeci tanár iskolájából kerültek ki.

Hazai társulataink és intézményeink akkori viszonyait tekintve azt látjuk, hogy az 1830-ban alapított *Magyar Tudományos Akadémia* akkortájt még csak a magyar nyelv és a magyar történelem művelésével foglalkozott, mert a természettudományokat művelő III. osztálya csak később létesült.

Ellenben az 1841-ben alapított királyi magyar *Természettudományi Társulat* kezdettől fogva felkarolta a geológusok működését. Ugyanesak nagy szolgálatokat tett az ásványtannak és őslénytannak az 1807-ben alapított *Magyar Nemzeti Múzeum*, különösen 1840-től kezdve, amikor a gróf Batthány Antal esztergomi heregérsektől ajándékozott telken máig álló palotája felépült.

A magyar geológusok magasabb kiképzése azonban Bécsben történt, ahol az 1849-ben alapított *császári királyi birodalmi földtani intézet* Európa legkiválóbb geológusait nevelte. A hatalmas birodalom: *Öster-Reich*, tehát *Kelet-Európai Birodalom*, amelyről szálló ige volt *Austria erit in orbe ultima = Ausztria túl éli a világot*, magába foglalta a Kárpátok koszorúját, Gácsországtól Szilézián át az egész csehországi őshegységet, az Alpok magas hegységének felét, Lombárdiát, Dalmáciát — tehát Európának geológiaiilag legváltozatosabb vidékeit. A esászári udvar bőkezűségével gyámolított geológiai intézetben tanult például Richthofen Ferdinánd báró, a magyar riolit kőzet felfedezője (1860) s Zittel Károly a vértés-fornai rétegek első leírója (1862).

Ezen kiváló fiatal geológusokkal együtt működtek a selmeci növendékek, mint Böckh János és kartársai a bécsi intézetben.

Pesti egyetemünk tanárai, a szabadságharc leverése után, kénytelenek voltak a bécsi udvartól ide küldött kollégáikkal együtt működni. Így Peters Károly osztrák geológus, a *Bihari Rézbánya* monográfusa, 1855-től 1861-ig tanította Pesten az ásványföldtant, Brühl Károly zoológus, a *Phoca Holitschensis* leírója 1858-tól 1861-ig, a pesti egyetem tanára volt.

Ezen viszonyok miatt Szabó József, aki már 1850-ben helyettes tanár volt egyetemünkön, csak 1861-ben foglalta el véglegesen az ásványtani és földtani tanszéket. Ezen időre, az elnémetesítő korszakra, visszatekintve, tudjuk értékelni a Magyar-

honi Földtani Társulat dicsőséges multját, magyar előadásaiival és magyar nyelvű folyóiratával.

A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatainak I. kötetében, amely 1856-ban jelent meg, s amelyben a szerkesztő Kováts Gyula Erdőbénye ásatag virányairól írt kitűnő paleobotanikai munkát, meglepően érdekes tanulmány látott napvilágot, amely főképp a petróleum kutatókat fogja érdekelni.

Pettkó János, az imént említett selmeezi tanár a Kis Kárpátok és a Morva folyó közéről szóló geológiai tanulmányának utolsó fejezetében leírja a forrásokat, s a következőket jelenti:

„Holies és Egbell között az erdő szélén van a kojatjini forrás, amelynek vizén földolaj-hártya vonul el és belőle könszéneg (hydrocarburet) buborékok szállnak el. E buborékok esendes időben meggyújtva égnék. A szomszédos Szmredak nevű falu forrásában a víz íze, szaga záptojásos, lúgos és keserű, rajta opalizáló hártya terül el. A hártyát valószínűleg szabad földolaj képezi. Naphta jelenléte kétséget nem szenved.” (Munkálatok I. füzet, 68. oldal).

Pettkó János 1852. évi leírása mindeddig elkerülte a geológusok figyelmét, mert sem Böekh János, sem Posewitz Tivadar petróleum-monográfiái nem említik ezt az adatot.

Úgy, hogy 60 év múlva, az 1912. évben Böekh Hugó és Papp Simon újból fedezték fel az egbelli olajmezőt, egy Amerikából visszatért molnár földigáz mótora nyomán.

Ime tehát, nines semmi új a Nap alatt! Pettkó János éles megfigyelésével már akkor észrevette a nafta-forrást, amikor hazánkban a naftát még csak koesi kenőesnek használták. Ugyanis a petróleumot világításra csak a következő, 1853-ik évben kezdték használni.

Régi iratokból kitűnik, hogy a petróleum világítást Sehreiner boryslawi tej- és koesi-kenőes kereskedő fedezte fel. Az 1852. év őszén Gáeországban hirtelen havazni kezdett, s késő tavaszig elzárta a szatóesot a világtól. Minthogy faggyú gyertyája elfogyott, a földi viaszba kanóeot esavart, s ezzel világított. A tavasz beálltával pinejében a petróleum kutat megásta és lámpát készített. Sehreiner lámpáit először 1853-ban a lemergi közkórházba vezették be, ahonnét esakhamar Béesebe is eljutott és a esászár-városból indult el világhódító útjára.

A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai az V.-ik kötetel 1870-ben megszűntek, utolsó kötetében Hoffmann Károly értekezését látjuk, amelyben a *Zsily-vögyi szenteknőnek első szakszerű leírása* foglaltatik, földtani térképpel, szelvénnel és 1 tábla kövület rajzzal.

A Munkálatok megszűnése összeesik a m. k. földtani intézet alapításával, minthogy 1870-től kezdve a gazdag állami támogatást élvező intézet adta ki a nagyobb geológiai munkákat. Társulatunk pedig a geológia terén történt haladások ismertetésére 1872-ben megalapította a *Földtani Közlönyt*. A millénium idején, 1896-ban, amikor Társulatunk elnöki tisztét Böekh János, a földtani in-

tézet igazgatója vette át, folyóiratunk egyuttal a m. k. földtani intézet hivatalos közlönyévé vált, amely címet mind a mai napig viseli.

Társulatunk 50 éves fennállásakor, 1900-ban már megépült a m. k. földtani intézet Stefánia-úti palotája, s ezután a társulat az intézettel teljes összhangban működött. Az 50 éves fennállás emlékére alapították a *Szabó József emlékérmét*, amelynek első példányát Böckh Jánosnak, a földtani intézet igazgatójának ítélték oda a petróleum kutatások terén kifejtett működésének elismeréséül.

A Földtani Társulat fejlődésével a Földtani Közlöny is mind terjedelmesebb lett, s fürgeségével, mindig megelőzte az állami intézmények későbbben jelenő kiadványait. Így például Közlönyünk 1905. évi 35-ik kötetének májusi füzetében jelent meg az első közlemény a *Bihar hegység alumínium érceiről* Szádeczky Gyula kolozsvári egyetemi tanártól. Ugyanesak Közlönyünk 1910. évi 40. kötetének májusi számában jelent meg az első közlemény a *kis-sármási gázkütről*, magyar és francia nyelven.

Rendkívül érdekes tanulmány jelent meg az 1911. évi 41 kötetben id. Lóczy Lajostól, t. i. egy régi szakvéleménye az 1893. évből a *romániai pakura nevű földi kátrányról*: amikor Kampina és Prahova vidékén birkabőr tömlőkkel merítették ki a sekély kuttakból a petróleumot. Lóczy már akkor jelezte itt két vonulatot, amelyen jelenleg a Steaua Romana fűrótorony erdei sorakoznak.

Az 1912. évi 42-ik kötetben jelent meg az artézi kutak törzskönyvezéséről tartott tanácskozás, amely összefoglalta az akkor élő legkiválóbb hidrogeológusok véleményét.

Társulatunk fejlődésének tetőpontját a világháború előtt, Schafarik Ferenc elnöksége idején érte el, amikor 730 taglétszám mellett összvagyonunk 58.000 korona s évi bevételünk 22.000 korona volt. Ugyanekkor az 1912. évben a *Földtani Közlöny*, néhány oldal híján, 1000 oldalra terjedt. 1914-ben társulatunk új szakosztállyal: a *Barlangkutató Szakosztállyal* bővült.

A világháború kitörése megbénította a munkakedvet; nem is esoda, hiszen a földtani intézetből 13 tag harettre vonult, s 1917-ben a 700 tag közül 80 katonai szolgálatban volt. Társulatunk mindamellettt iparkodott munkásságát a hadi geológia terén folytatni, sőt 1918-ban megalakította a *Hidrologiai Szakosztályt*, ami által társulatunknak immár két szakosztálya működött.

A világháború, illetőleg a trianoni békeszerződés az 1921. és 1922. években mutatta romboló hatását, amikor is az 51. és 52-ik kötet együttes terjedelme 120 oldalra esökkent.

Társulatunk 75 éves fennállása idején 1925 május havában Mauritz Béla elnök úr igen részletesen ismertette társulatunk történetét, míg Pálffy Mór a m. kir. földtani intézet fejlődését és Treitz Péter az agrogeológia feladatait méltatta.

Az 1932. évben Vendl Aladár műegyetemi tanár vette át az elnöki tiszteletet, s Liffa Aurél alelnök és Papp Ferenc

főtitkár segédkezésével társulatunk működését magas fokra emelt

Nevükhöz fűződik a *Földtani Értesítő* új évfolyamának megindítása. Ugyanis a régi *Földtani Értesítő* 1880, 1881 és 1882 évben megjelent kötetei nyomán újra alkották ezt az értékes kis folyóiratot. A *Földtani Értesítő* 1936—1939 évi negy kötete, mindegyik 4—4 füzetrel, legjelesebb geológusaink összefoglaló tanulmányait hozta, s hazai mélyfúrásaink legújabb eredményeiről pontosan és gyorsan tájékoztatta a magyar közönséget.

Áttekintésem során meg kell emlékezni külön kiadványainkról is. Ezek a következők:

1. 1874-ben jelent meg Posepny bányageológus német nyelvű munkája *Rézbánya érctelepeiről* 5 térkép melléklettel.

2. 1900-ban Koeh Antal: *Az Erdélyi medence harmadkori képződményeinek* II. része, a neogén; 3 táblával és 50 ábrával magyar és német nyelven.

3. 1905-ben Staub Mária paleobotanikai műve a *Cinnamomum-félékről* 26 táblával, magyar és német nyelven.

Mind a három eredeti, alapvető munka.

4. Végül bemutatom itt a millenium idején, 1896-ban kiadott térképet, a magyarázó szöveggel együtt.

Magyarország geológiai térképét 1:1,000,000 mértékben a m. k. földtani intézet geológusai állították össze, azonban kiadás előlőjáról a Földtani Társulatnak adták át. Az izléses térkép már a bolognai kongresszus színjelzéseivel készült, s annak idején az ezredéves kiállítás külföldi látogatói előtt nagy sikert aratott.

Bíráloiknak csak az az egyetlen kifogásuk volt ellene, hogy a geológiai színezés csak az ország határáig terjedt, s a Magyar Szent Korona országainak határvonálán mindennemű jelzés megszakadt. Erre ma azt mondhatnók, hogy hálát adnánk mindannyian a jó Istennek, ha csak az itt megvont határokig juthatnánk a geológiai felvételekkel.

Társulatunk tehát eddigelé megjelent 85 *kötetnyi folyóiratával* s eme szép *geológiai térkép* kiadásával, az elmúlt 90 évben bebizonyította életrevalóságát.

Ha végig tekintünk régi hazánk azon főiskoláin, ahol geológiát tanítottak és műveltek, úgy a budapesti, kolozsvári és zágrábi három Egyetemünk, budapesti Műegyetemünk, selmeci bányászati Akadémiánk és a magyaróvári gazdasági Akadémiánk tűnik szemünkbe.

Megcsónkított hazánkban megszorodtak egyetemeink a budapesti közgazdasági, a debreceni, szegedi és pécsi egyetemekkel. Emez egyetemeken és a soproni bányászati egyetemen ma már vaskos kiadványok hirdetik a geológiai kutatásokat, úgy hogy vidéki egyetemeink a geológiai kutatások gőpontjaivá váltak.

Ezenkívül a m. k. földtani intézet munkaköre az utolsó tíz évben rendkívül megszorodott, mert míg régebben csakis a földmívelésügyi minisztérium számára dolgozott, addig újabban a pénzügyminisztérium és az iparügyi minisztérium is igénybe veszi

munkásságát. Sőt a bámulatos sikerrel működő *Eurogasco*, (újabban *Maort*) vállalat is számos geológust foglalkoztat, akiknek tudományos kutatásai rohamos léptekkel fejlesztik hazánk geológiai megismerését.

Ilyen viszonyok között a Magyarhoni Földtani Társulat szerepe is fokozódik, azáltal, hogy a geológiai kutatások leszűrt eredményeit ismerteti és megvitatja.

Bár a leszűrt eredményeket nem úgy értjük, mint egyes szakokban, hogy csak az 50 éves igazságokat szabad tanítani, azonban kétségtelen, hogy a fantasztikus elméleteket mindig célszerű tárgyi megfigyelések bírálata alá vonni. Épen ebben a célban nagy szerepe van Társulatunknak, ahol mindenki szabadon terjesztheti a szakkörök elé megfigyeléseit és elméleteit. Igérem úgy a magam, mint tisztársaim nevében, hogy szaktársainkat a szabad vélemény nyilvánításában mindig támogatjuk.

Beköszöntőm végezve, emlékezetem ismét visszaszáll a régmúltba! Tagtársaink között ma már kevesen vannak, akik társulatunk alapítói közül egyiket vagy másikat személyesen ismerték. *Kartársaink* közül Liffa Aurél, Vitális István és esekélységem azok, akik 50 évvel ezelőtt Szabó Józsefet és Hantken Miksát hallgattuk, sőt Szabó József előtt 1892-ben még alapvizsgáztunk. Szakvizsgáinkat azonban már Krenner József előtt tettük le, mert 1894-ben úgy Szabó József, mint Hantken Miksa az örökkévalóságba költöztek. Áldott legyen az emlékük!

II. ÉRTEKEZÉSEK.

AZ ABAUJ-TORNA MEGYEI HERNÁDZSADÁNY KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI LEIRÁSA.

Az 1—9. ábrával.

Irta: *Körössy László.**

Értekezésem tárgya az Eperjes-Tokaji hegység nyugati lejtőjének egyik területe, Alsómislye, Eszkáros, Hernádszadány és Abaujnádasd, abaujvármegyei községek környéke. Délen az egykori trianoni országhatár mentén futó Nádaspatak, nyugaton a Hernád alluviális síksága, északon az Alsó- és Felsőmislye közti vonal, keleten pedig a Kőszálhegy-Szurokhegy vonala határolja. Ezt a terület a 4567/1 Nagyszaláne és 4567/3 Füzér jelzésű 1:25.000 térképlapok délnyugati, illetve az utóbbinak északnyugati részei ábrázolják.

* Bemutatta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. április hó 3-án tartott szakülésén.

Ezt a területet eddig részletesebben senki sem tanulmányozta földtani szempontból. Mint szülőföldem, előttem a legismertebb és legkedvesebb vidék. Ezért kértem Papp Károly egyetemi tanár urat, hogy bölcsészettudományi értekezésem tárgyául ennek a vidéknek földtani felépítését tanulmányozhassam.

A terület tanulmányozása nehézségekkel járt. Egyrészt a mindent vastagon borító lösztakaró nehezítette meg, mely miatt a jó feltárás kevés, másrészt Csehszlovákia határzónájába esett, hol minden magyar gyanús volt. Emiatt sok baj ért, mely munkámat nagyban késleltette. Hosszabb-rövidebb megszakításokkal már 1932 óta tanulmányoztam a vidéket, így sikerült meglehetősen gazdag kövületanyagot gyűjtenem.

Az Eperjes-Tokaji hegység földtani viszonyaival már a XVIII. században foglalkoztak. Eleinte csak nagyvonásokban, így Robert Townson (1), Szirmay Antóniusz (2), Beudant (3), Kubinyi Ferenc (4), Doelter (5), Franz Ritter v. Hauer (6,7), Ferdinand Freiherr v. Richthofen (7, 8). Részletesebben Szabó József (9), Heinrich Wolf (10, 11), Szádeczky Gyula (12, 13, 14), Schafarzik Ferenc (15), Vendl Aladár (16), Pálffy Mór (17), Liffa Aurél (18), Hoffer András (19), Rozlozsnik Pál (35) foglalkoztak földtani, közettani ismertetésével. Többen írtak a hegység híres növénymaradványairól: Kováts Gyula (20), C. v. Ettinghausen (21), Hazslinszky Frigyes (22), F. Unger (23), Staub Mór (24).

Mindezek a kutatók a hegység déli részével foglalkoztak. De az északi része is érdekelte a geológusokat, főleg az ott előforduló természeti kincsek miatt. Eperjes környékének geológiai viszonyairól Koeh Antal (25), a sóvári bányával kapcsolatban Gesell Sándor (26), a vörösvágási nemesopálról Pulszky Ferenc (29), Szent-Istványi Albert (30), Krenner József (31), Gesell Sándor (27), Schmidt Sándor (32), Schafarzik Ferenc (31) írtak tanulmányokat. Közöttani munkát Róth Sámuel készített (28). Végül a ránkfüredi artézi szökőkúttal kapcsolatban Zsigmondy Béla (34) írt a hegység északi részének földtani felépítéséről.

A középső rész érdekelte a legkevésbé a kutatókat, annyira, hogy dolgozatomban tárgyát képező területről mindössze Heinrich Wolff írt néhány sort (11); ő szerinte itt andezitek fordulnak elő a hegység déli részein gyakori perlitiek és horzsakövek innen hiányzanak. Szerinte sok a függőleges falu dörzsbreccsa és láva. A Zsadány és Mislye falvak körüli agyagokat congériás rétegeknek tartja, Mislyéről még „agyagvaskövet” említ és az agyagos homokos rétegekből *Cerithium rubiginosumot* és *Cardium plicatumot*. A Hernádmenti kavicsot magas szinten való előfordulása miatt a belvedere kavicsal párhuzamosítja. Megemlíti végül, hogy faopálok és melegforrások is előfordulnak.

Földtani térképet erről a területről legelőször Beudant ké-

szített (3), rajta az egész vidéket trahitnak tüntette fel. Részletesebb H. Wolf kéziratós térképe, amelyet 1867—69 évi felvételei alapján készített 1:144.000 mértékben. Eszerint a térkép szerint a területet andezit, trahittufa, nyirok és lösz építik fel.

A húszéves esehi megszállás alatt a hegység elszakított részeivel nem foglalkoztak, mindössze Urbanek készített egy pár oldalas közleményt, amelyben Eperjes vidékét megemlíti. (36).

Hegy- és vízrajzi viszonyok.

A terület keleti része az Eperjes-Tokaji hegylánc andezit-vulkánjainak nyugati lejtője. A Nagymilie 896 m-es teteje a legmagasabb pont a környéken, tőle északra emelkedik a Kőszálhegy (836 m), mely a Berzseny-tető 822 m-es esúcsával hatalmas andezit-vulkán maradványa. Homorú lejtőjét már mélyen sugarasirányú barrankószerű vízmosások, patakmedrek szabdalják. Vulkáni eredetét azonnal elárulja az innen délre emelkedő Szurokhegy (643 m) is, szabályos homorú lejtőivel. Az Eszkáros feletti Vereshegy (526 m) félköralakú dagadókúp.

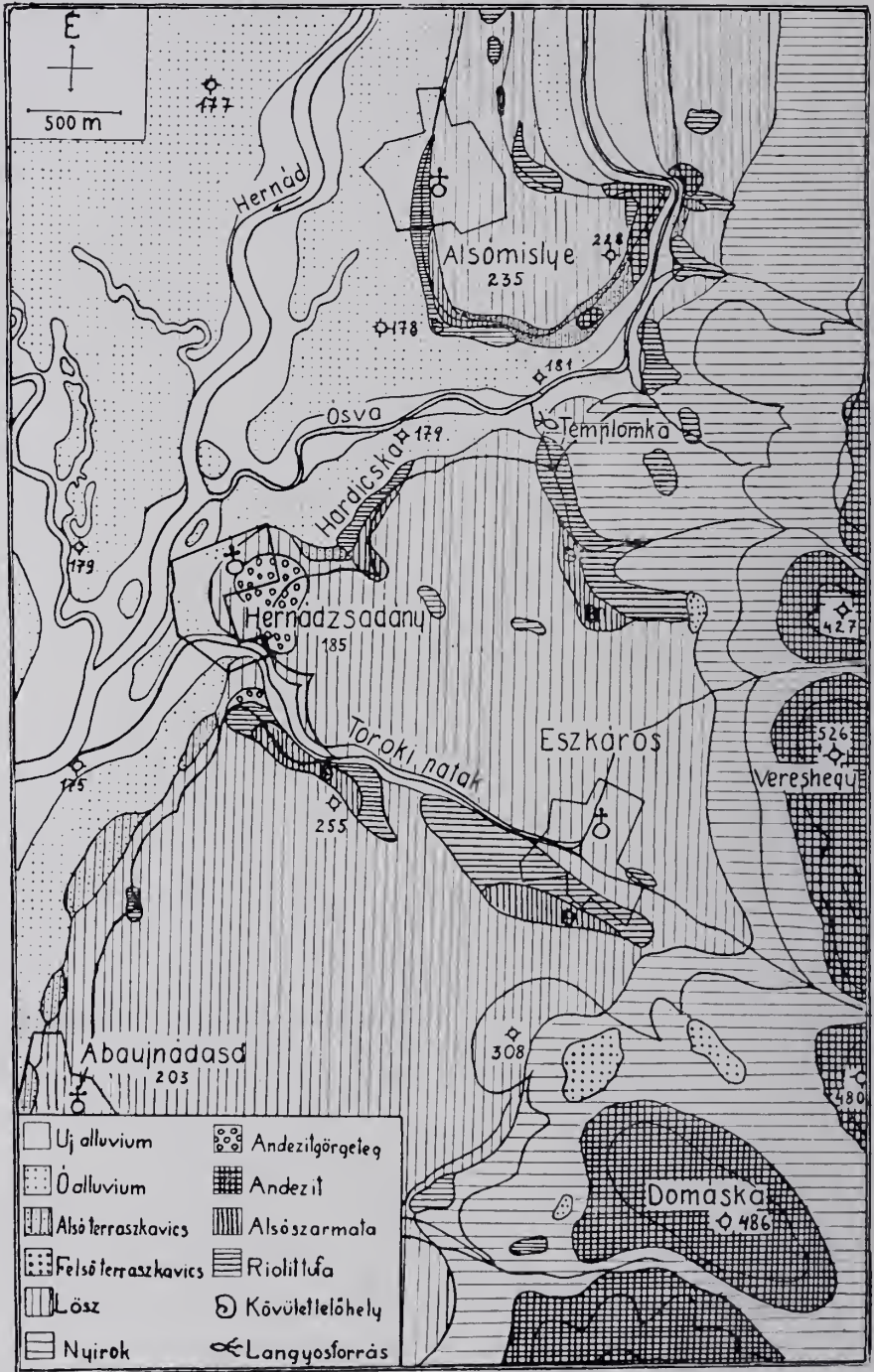
A vulkáni hegyek oldalára települt üledékes kőzetek és tufák rétegeibe vágódtak be a nyugatfelé konzekvensen lefolyó patakok s a hegyek lábánál délfelé folyó Ósvába, majd Zsadánytól délre a Hernádba ömlenek. Nagyobbak: a Zsadánynál Hernádba ömlő Torokipatak és a Nádasdnál torkoló Nádaspatak.

Az Ósva völgye Alsómislye és a Kőszálhegy között meredek lejtőkkel határolt epigenetikus völgy. A Kőszálhegy lábát felépítő andezitbe vágódott itt az Ósva, holott már mintegy másfél kilométerrel északabbra sokkal könnyebben elérhette volna a Hernádot, ahol a Kassa-Sátoraljaújhely közötti vasutat vezették át a Hernád-völgyből az Ósva völgyébe.

A Hernád Kassánál kiérve a hegyek közül, alsószakaszjelle-güvé válik. Nagy törmelék-kúpot épített, melynek kavicsát sok helyen bányásszák. A törmelék-kúpján több ágra szakadva folyik, néha elhagyja a régi medrét, újat mos, nagy kárt téve a szántóföldeken. 1927-ben Zsadánytól északra változtatta meg a folyását, egy nagy kanyarulatát átvágva. A sokkal kisebb Ósva ezáltal egy darabon az elhagyott Hernádmederben folyt s azt érdekes módon átalakította a saját méreteinek megfelelővé. Eleinte alig mozgott benne a vize, hordalékát lerakta. Az elhagyott Hernádmederbe való torko-lata helyén zátonyokat épített, később lejjebb is. A zátonyok mind-inkább növekedve felváltva hol a jobb, hol a balparthoz esatolódtak. Így a lerakott törmelékkel a saját méreteihez megszűkített hajdani Hernádmederben a parthoz esatolódtott zátonyok közt kanyarog ma középszakaszjellegű folyóként az Ósva.

Zsadánytól délre Nádasd táján lassanként középszakasz-jellegűvé válik a Hernád: mind kevesebb benne a zátony és mind-jobbán kanyarog.

A folyó s patak-völgyeket sok helyen szépen megmaradt teraszok kísérik. A Hernádnak két magasabb terrasz-kavics-szintje



1. ábra. Hernádszádány környékének földtani térképe 1:50.000 mért.

van. Az egyik a 200 m-es szintvonal mentén sok helyen látható, a másik valamivel 300 m felett húzódik. Ez utóbbi a Domáskahegy északnyugati oldalán és a Vereshegy alatt látható jól. Az előbbi helyen opálos anyag helyenként kemény konglomeráttá kötötte össze. Körülbelül ugyanezen a szinten találta Liffa Aurél is innen délebbre, Zsujta, Göne környékén előforduló terraszkviesokat (18). A felső szint szokatlan nagy magassága neki is feltűnt.

A Hernád keleti partját néhol alámosva, nagyobb területen földesuszamlásokat idéz elő. Főként Nádasdon okoz ezzel károkat az épületekben, Nádasdtól északra a Csorgók nevű dűlőn különösen hepe-hupás, suvadásos a térszín. Szabálytalanul, sűrűn egymás mellett észak-déli esapásirányú meredek dombok húzódnak itt, lejtőszögük 24–26°-os, de előfordul 37°-os lejtő is. Hasouló térszint kisebb területen Alsómislyétől északra látunk. Mindkét területen agyagos rétegekre települt lösz mozog a Hernád síkja felé.



2. ábra. Templomka langyos forrás. A medencében levő padokon ruhát mosuak.

Már Wolf megemlékezett arról (11), hogy ezen a területen *melegforrások* fakadnak. Az Alsómislyétől Eszkáros felé vezető szekérúttól kissé keletre, a Dringács-pusztá közelében fakad a Templomka nevű langyos forrás, a Berzseny-tető lábánál. Hőmérséklete 1939 októberében 18,8° C, ugyanekkor a levegőé 7,2° C volt, 1940 márciusában 18,6° C-t mértem (a levegőé 0° C). Vízhozama 542 liter pereenként. (2. ábra)

Nagyon jó ivóvizet szolgáltat az Omlás nevű szakadék forrása Zsadány határában, a Kutka. A szakadékban felszínre kerülő agyagos rétegek szintjéről fakadó rétegforrás. A kifolyó vize nem jut közvetlenül a közeli Hernádba, hanem az Omlás szája előtt az ó alluvialis síkra épített törmelékkippon eltűnik.

Rétegtani leírás.

A Gömör-szepesi Érc-hegység kristályos palákból és mezozoikus rétegekből álló tömegének keleti része lesülyedt, csak a Zemp-

léni Szigethegység fentmaradt tönkje s az Eperjes-Tokaji hegység vulkáni kőzeteiből előkerült zárványok tanuskodnak arról, hogy a mélyben folytatódnak az Érehegységet felépítő kőzetek. A lesülyedt részeket elöntötték a harmadkor tengerei s lerakták rájuk laza üledékeiket. Az eocén, oligocén, alsómiocén korok homokos-agyagos üledékeit főleg a Tarca völgyében, (25, 26), a középső miocén tufás tengeri rétegeit Sárospatak környékén találjuk meg a felszínen (19), az ezeknél fiatalabb rétegek sok helyen nagy területet borítanak. A harmadkor laza üledékeire települtek a felsőmediterrán és főleg a szarmata korban az Eperjes-Tokaji hegység vulkáni eredetű kőzetei.

Az eddigi kutatások szerint a hegység általános alapja *riolittufa* sorozat. Az általam tanulmányozott terület legalsó rétegei is fehér horzsaköves riolittufák. A legmélyebb szinten (kb. 179 m) levő rossz feltárása a zsadányi levente-céllövölde melletti árokban



3. ábra Keresztrétegződés a mislyei parton.

van. Borsónyi horzsakő darabok, biotitpikkelyek, ikerlemezes plagioklászok, kvarc- és ritkán szanidin-kristálykák vannak benne. A hegység déli részén mélyesztett monoki fúrás még e tufákban végződött, 150 m mélységben.

A riolittufára *homokos-horzsaköves* rétegsor következik. Az egész vastagsága kb. 20 m. Legjobban feltárva az Alsómislyétől délre levő meredek parton látható, amelyet a Hernád mosott alá, amikor az óalluviális szinten járt. Az anyaga borsó-mogyoró nagyságú mérsékelten legömbölyített kvarc-kavics, fehér tufás anyaggal cementálva. Néhol ez a tufás anyag az uralkodó. Gyakori a fekete, laposraciszolt agyagpala is, felsőbb részein pedig borsónagyságú limonitos konkréciókkal van tele. Jól láthatóan keresztrétegződéses: a sötétebb színű kvarc-szemekből álló és fehér tufás részek élesen megkülönböztethetők. (3. ábra.) A felsőbb részein 10–20 cm-es limonitos esíkok vannak. Közvetlenül a falu mellett egy hasadék

mentén apró kalcit-kristályokat lehet találni. Őslényeket gyéren tartalmaz: *Potamides mitralis* Eichw., *Ervillea podolica* Eichw.

Ezen *meszes agyag* települ, sok limonitos esikkal Talán ezt nevezte Wolf Toucisenstein-nek Mislye közelében. Kövület nincs benne, vastagsága 6 m.

Fölötte kb. 1 m vastag, búzaszem nagyságú kvarekaviesből és apró horzsakő-szemekből álló réteg következik, mely *ősmaradványokban* igen dús. A mislyei part déli vége felé jóformán őslényekből áll az egész réteg. Az őslények között egysejtűek, férgek, mohaállatkák, kagylók, esigák és rákok következő fajai vannak:

Miliolina (Biloculina) cf. simplex D'Orb., *Miliolina (Triloculina) inflata* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) haueriana* D'Orb., *Nodobacularia sp.* *Nodobacularia tibia* P.—J. *Dentalina sp.* *Nonionina depressula* W.—J. *Haplophragmium lituus* Karr. *Rotalia beccarii* L. *Polystomella aculeata* D'Orb., *Polystomella regina* D'Orb., *Polystomella striatopunctata* F.—M. *Serpula sp.*, *Cellepora globularis* Eichw., *Microporella terebrata* Sinz., *Cardium obsoletum* Eichw., *Solen subfragalis* Eichw., *Ervillea podolica* Eichw., (embrionális alakban) *Maetra fragilis* Lask., *Maetra vitaliana var. fabreana* D'Orb., *Modiola marginata* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw., *Gibbula picta* Eichw., *Gibbula affinis* Eichw., *Callistoma marginatum* Eichw., *Theodoxus (Vittolion) pictus pietus* Fer., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Hydrobia hörnesi* Friedb., *Hydrobia andrusovi* Hilb., *Hydrobia frauenfeldi* Hörn., *Mohrensternia pseudoangulata* Hilb., *Mohrensternia pseudoinflata* Friedb., *Mohrensternia sarmatica* Friedb., *Mohrensternia angulata* Eichw., *Mohrensternia inflata* Andr., *Mohrensternia pseudosarmatica* Friedb., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Potamides mitralis* Eichw., *Potamides mitralis var. aequalata* Friedb., *Potamides bicostatus* Eichw., *Potamides nymphea* Eichw., *Tornatina truncatula* Brugg. *Tornatina lajonkaireana* Bast., *Ostracoda*.*

E kövületes rétegsor felett fehér tufaréteg van, kb. 2 m vastagságban. Jól rétegzett, kövület nincs benne, a legfinomabb szemcséjű részein sok 1 cm-es perlitdarabot tartalmaz, ezenkívül kvare és plagioklász kristálykákat. Erre a rétegre délfelé vastagodó lösz települt.

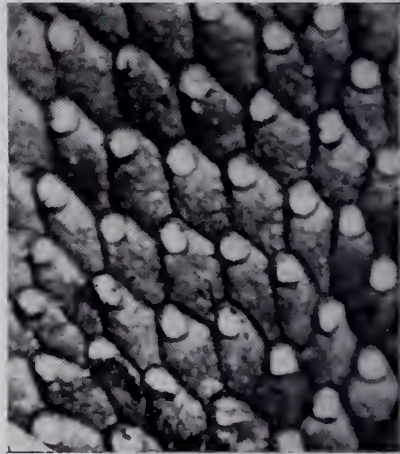
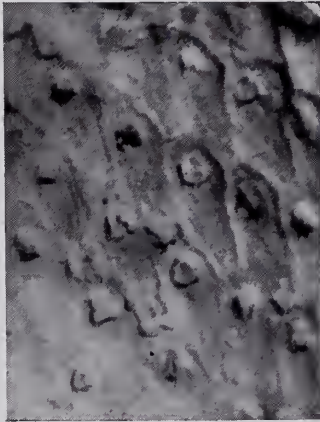
A mislyei dombon talált őslények között 11 foraminifera faj van. Uralkodó számban a *polystomellák* lépnek fel a szarmatára jellemző fajokkal. A *Haplophragmium lituus* nagy ritkaság, pedig néhol kőzetalkotó tömegű, pl. Tinnyén. Hantken szerint a szarmatarétegek felsőbb szintjének jellemzője, de Schréter Zoltán kimutatta, hogy csak fáciest, nem pedig felső szintet jelző faj. A *Nodobacularia tibia* azért érdekes, mert Magyarországon eddig csak a

* Munkámban a kövületek legújabb elnevezését igyekeztem használni, a foraminiferákat pedig Brady nomenklaturája szerint neveztem meg.

tisztabereki mélyfúrás szarmata rétegeiből került elő Majzon László szerint. (64). Nagy egyedszámmal fordulnak elő a *miliolinák*, ez annak a jele, hogy a víz sekély s a part közel volt.

A bryzoák közül a *Microporella terebrata* Andrusov szerint az alsó szarmatára jellemző. Magyarországról eddig nem említették. A mislyei parton gyakori és jól megmaradt *Cellepora* fajok magyarországi szarmatából régen ismertek. *Cellepora globularist* Fuchs írt le (39) a Fertő-tó északi partvidékéről, hol ágas („ästige”) bryzoákkal együtt találta (talán szintén microporellákkal) szarmata korú rétegekben. (4. ábra.)

A 9 kagylófaj közül az *Ervilia podolica* az alsószarmata erviliás újabb nevén volhiniai szint — vezérkövülete. A *Cardium obsoletum*, *Solen subfragilis*, *Modiola marginata* és *M. volhynica* az alsó és középső szarmatában egyaránt előfordul. Oly faj, mely kizárólag középszarmatára lenne jellemző, nincs.



4. ábra. *Microporella terebrata* Sinz. (60 x) 5. ábra. *Vincularia*. (60 x)

A csigafauna a leggazdagabb: 21 faj. Közülük hat az alsó szarmatára jellemző. A *Potamides mitralis* var. *ascalatátát* Friedberg a lengyelországi Miechocin, Bogdanowka, Hlibow stb. szarmata rétegeiből írta le (58), nálunk eddig ismeretlen volt. A mislyei parton gyakori. Nagyszámban található a *Potamides bicostatus* és *P. nympa*. Az általában ritka *Callistoma marginata* fajnak néhány szép példányát találtam. Gyakoriak a *Hydrobiák* és *Mohrensterniák*, amelyek a *Potamides*ekkel együtt a hajdani tengerből kiédesült vizére vullanak.

A mislyei part rétegei tehát a keresztarétegződéses kifejlődés valamint a fauna alapján sekélyvízi, partközeli alsószarmata kori lerakódások.

Délfelé ez a part elvégződik: az Ósva bevágódása tüntette el. Az Ósvavölgytől délre Hardieska néven folytatódik. Jó feltárás

nines rajta, de a meredekebb részein csak vékony törmelék borítja s kis munkával felszínre hozhatók a következő rétegek: alul itt is megvan a riolittufa és a homokos-horzsaköves réteg, de úgy látszik ez utóbbi itt vékonyabb, mint a mislyei parton. Fölöttük itt is vannak őslényeket tartalmazó rétegek, de a kifejlődésük más, mint az előbbi helyen. Halványzöldes, kemény likaesos márgás kőzet található itt, amit igen sűrűn *serpulák* vázai járnak át, majdnem ezek vázából áll az egész kőzet. A férgek összetöredezett állapotban pontosan nem határozhatók meg, de leginkább a *Spirorbis serpuliformis* Eich w.-hoz hasonlítanak. Gyakoriak benne a *Cellepora* és *Microporella* bryozák is.

Hasonló zátonyszerű, serpulás képződményeket Nikolaj Andrusov írt le a Taklian fokról, Petrovszk falu mellől a felső-miocénból. Ott szintén serpulák és bryozák vázai rétegzetlen szabálytalan, 1—2 m átmérőjű gömbalakú tömegekben fordulnak elő. Az egyes serpula-zátonyok közti teret durva kagylódetritusz tölti ki — mint Andrusov írja (52).

A serpulás kőzet közvetlen közelében a Hardieskán is előfordul a kagylótörmelékből álló kőzet. Mint említettem, itt feltárás nincs, a köztük levő viszony nem látható, de az együttes előfordulás arra utal, hogy az Andrusov által leírt képződményhez hasonlóval van dolgunk. A kagylótörmelékből álló kőzet meghatározható őslényei: *Modiola marginata* Eich w., *Ervilia* cf. *podolica* Eich w., *Cardium* sp., *Maetra* sp., *Potamides mitralis* Eich w., *Gibbula papilla* Eich w., *Hydrobia* sp. *Halfogak*.

Ezek közül az *Ervilia podolica* és *Potamides mitralis* az alsószarmatában szokott előfordulni. A *Modiola marginata* az alsó- és középső szarmatában egyaránt. A kövületek alapján tehát alsószarmata korú. Felette a Hernád hordaléka: homok, terraszkavics és lösz van.

A Hardieskapart déli részén nagy vízmosás nyílik a Hernád síkjára az Omlás. A nagyjából K—Ny-i irányú kb. 2 km hosszú vízmosásban néhány jó feltárás van. A bejárattól vagy 50 m-re, a vízmosás északi oldalán függőleges falon látható rétegsor: legalsó tagja fehér *riolittufa*, legömbölyített búzaszem nagyságú horzsakő- és perlit-szemekkel, barnás-fekete limonitos csikokkal. Éles körvonalú biotitlemezek, kvare, ikerlemezes plagioklász és kevés szandin kristályok találhatóak benne.

A riolittufa felett keresztvégződéses *tufás homok* van, felsőbb részein limonitos csikok találhatóak. A homokosabb részeken gyéren porózusvázú, rossz megtartású *Potamides mitralis* Eich w., *Ervilia podolica* Eich w., *Cardium* sp. kövületek vannak. Ezt a homokos rétegsort nagyon finom fehér riolittufa fedi 4—5 cm-es perlitekkel.

Erre a rétegsorra 5—20 cm átmérőjű *andezitgörgeteg* és homok települ. Sokszor lencésesen kiemelődik. Az anyaga különféle andezit, ritkán kvare. Fölfelé kisebbedik a szem nagyság és lösszel keveredik. Erre több mint 20 m vastag lösz telepszik.

Az Omlásban felfelé haladva kb. 50 m-re az előbbi feltárás-

tól 2 m-es függőleges alámosott falon zuhog le az időszakos vízfolyás. Az itteni feltárás rétegei: legalul kagylós elválású *agyagmárga*, felette 5 cm szürke finom agyag *Typha* cf. *ungeri* Stur. levéllenyomataival. Rajta 20 cm limonitos horzsaköves *tufaesík*, ezen 40 cm vastag világosszürke *agyag*, finom tufás hozzákeverődéssel *Typha* levéllenyomatokkal. Felette sárgás, nagyon sok kövületet tartalmazó márga. Főleg kagyló van sok benne. Ezen félméteres zöldes-szürke, finom *homokos* rétegsor van sok őslénnyel, főleg esigákkal. Rajta zöldesszürke sok kagylót és mészkonkréciót tartalmazó *agyagfoszlány*, ezen pedig az árok holocén törmeléke nyugszik.

Innen előkerült őslények a következők:

Eschara sp. *Cellepora* sp. *Microporella terebrata* Sinz., *Vincularia* sp. *Cardium obsoletum* Eichw. *Cardium sublatissulcatum*, *Cardium protractum* Eichw., *Solen subfragilis* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw. *Syndesmia reflexa* Eichw. *Mactra* sp. *Modiola marginata* Eichw., *Gibbula papilla* Eichw. *Hydrobia protracta* Eichw., *Hydrobia andrusowi* Hilb., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Potamides mitralis* Eichw., *Callianassa* sp.

Ebben a feltárásban talált őslények közül a *Cardium sublatissulcatum*, *C. protractum*, *Ervilia podolica*, *Syndesmia reflexa*, *Cerithium rubiginosum* és *Potamides mitralis* alsó szarmatára vallanak. Nagyon sok itt a bryozoa is: gömbalakú *Cellepora* telep, elágazó *Microporella terebrata* és a *Vincularia spiripora* Eichw.-hoz leginkább hasonló bekérgézéseket alkotó bryozootelepek. A kagylókkal telt márgás rétegben a *Callianassa* ráknem két ollóját találtam. E rákok cephalothoraxa puha, nem szokott kövületen megmaradni, leginkább csak az ollói ismeretesekek így. A két olló nem szokott egyenlően fejlett lenni, miként az itt talátnál is különböző. Iszapos-homokos tengerfenéken éltek sokszor tömegesen. Magyarországon eddig eocén brakkvízi rétegekből és felsőmediterrán kőzetekből kerültek elő *Callianassa* fajok (60), a szarmatában nálunk ez az első előfordulása.

Az Omlás bejáratának a déli oldalán lösz alatt 50 cm vastag zöldesszürke finomszemű agyag bukkan elő, mely valószínűleg az előbbi rétegekkel azonos. Nagyon rosz a feltárás. Az itteni őslények a következők:

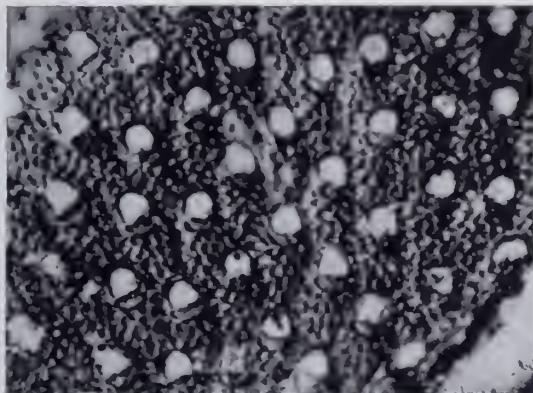
Miliolina (Triloculina) inflata D'Orb., *Miliolina (Triloculina) consobriana* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) badenensis* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) buchiana* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) hauseriana* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) longirostra* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) cf. triangularis* D'Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) boueina* D'Orb., *Rotalina beccarii* L. *Polystomella striatopunctata* F. M., *Polystomella aculeata* D'Orb., *Polystomella regina* D'Orb., *Microporella* cf. *terebrata* Sinz., *Gibbula papilla* Eichw., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Hydrobia hörnesi* Friedb., *Hydrobia punctum* Eichw., *Mohrensternia pseudoangulata* Hilb., *Mohrensternia inflata* Andr., *Mohren-*

sternia pseudosarmatica Friedb., *Potamides mitralis* Eichw., *Potamides disjunctus* Sow., *Tornatina lajonkaireana* Bast., *Cardium obsoletum* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Syndosmia reflexa* Eichw., *Ostracoda*, *Potamon* sp., *Levéllenymatok*.

Alatta homokosabb rétegek vannak kevés *Potamides* s a felső részén sok porózus mészkonkrééiával.

Az agyagos réteg sok *Miliolinája* sekély vízre és a partok közelségére utal. Ez összhangzásban van a levéllenymatokkal is, melyek legjobban valamely *Typha*-levélre hasonlítanak. Egy *Potamon*-szerű rák cephalothoraxának jobb szélét és a négy jobblábát lenyomatban találtam.

Az Omláson fölfelé haladva, mielőtt a Vereshegy alá vezető úthoz érnénk, ismét találunk egy vízmosta feltárást, hol *riolittufa rétegek* kerülnek napfényre. Alul borsószem nagyságú porózus horzsaköszemekből álló tufa, rajta 40 em finomszemű perlites, majd



6. ábra. *Vincularia*. (60 x)

megint horzsaköves tufaréteg következik, mely felett agyagos, gyéren *Potamides mitralis* rossz megtartású vázait tartalmazó tufa van

Az Omlásban feljebb már nincs jó feltárás, mindössze a vereshegyi út mentén bukkannak elő néhány helyen még a tufarétegek kisebb foltjai.

Elég jó feltárásban tanulmányozhatjuk még a szarmatarétegeket a Berzseny-tető felől jövő Hidegpatak völgyében, ott, ahol a patak az Urasági erdőből kiér és északnak kanyarodik. Ezt a területet *Bitangharasztnak* nevezik. Az északra való kanyarodás helyén meredeken alámosott partfalán alul *riolittufát* látunk, melynek némely rétegében sok a biotit.

A tufa felett kemény, zöldes színű homokos *csillámos agyag* van, igen sok benne a barnaszínű *levéllenymat*. A következő fajokat sikerült meghatározni:

Fagus haidingeri Kov., *Carpinus grandis* Ung., *Acer trilobatus* A. Br. töredéke, *Alnus kefersteini* Ung. *Celtis* sp., *Caprinus* sp., *Betula* sp., *Fűfélék*.

Erre finomszemű *agyag* települ jó kövületlenyomatokkal:

Microporella sp., *Cardium obsoletum* Eich w., *Cardium sublatisulcatum* D' Orb., *Elvilia podolica* Eich w., *Maetra podolica* Eich w., *Syndosmia reflexa* Eich w., *Modiola marginata* Gat., *Modiola volhynica* Eich w., *Osterea? Potamides mitralis* Eich w., *Gibbula picta* Eich w., *Hydrobia hörnesi* Friedb., *Mohrensteria inflata* Andrz., *Tornatina lajonkaireana* Bast., *Potamon hungaricum* n. sp.

Ez a réteg mintegy 40 cm vastag, aztán elfedi a lejtőtörmelek. Az itt található bryozoa csak lenyomat, de apró részletei is jól láthatók. A legérdekesebb itteni őslény a *Potamon antiquum*-hoz hasonló új decapoda faj a *Potamon hungaricum* lenyomata, melynek egy példányát itt, egy másikat a patak mentén kissé feljebb találtam (8. ábra).

A Hidegpatak déli oldalán bent az Urasági erdőben megint van egy kis feltárás, az előbbihez teljesen hasonló.

Innen délre a Zsadányi legelőnek *Kánás* nevű részén kis kőfejtő tárja fel a következő rétegeket:

Legalul durva *horzsaköves tufa*, mintegy 3 m-es pad látható belőle. Fölfelé homokosabb és előbbi fehéres-rózsaszínes színe kékesszürkévé válik. Felette félméteres *kékesszürke tufapad*, melyben perlitzemcsék uralkodnak, ez adja a színét. A perlitek 4–6 mm nagyok, lekerekített felületűek, a hullámverés sodorta őket ide-oda. Kevés rosszmegtartású kövület is van benne, főleg *Potamides mitralis*. Ezen a legalsó tufához hasonló 4–5 m vastag réteg van, limonitos esikokkal. Aztán 1 m vastag *finomszemű világosszürke tufa* következik, amelyet kemény szürkés-rózsaszínes tufa fed, limonitos foltokkal, rajta pedig világos sárgás-zöldes agyagos tufa van, melynek mállott horzsaköveit rozsdabarna foltok veszik körül, vastagsága fél méter.

Az egész eddigi rétegsort 10 cm-t is elérő átmérőjű repedések járják át. A nagyobbak üresen tátonganak a kőfejtéssel megzavart rétegek jelenkori elmozdulásai miatt; a kisebbek barnás-fekete zsíros tapintatú, nyelvhez tapadó anyaggal teltek meg. Felülete kissé fényes, Bunsenlángban hevítve élei megfehérednek, tehát humuszos anyagoktól megfestett kővelő-féleség.

Az előbbi tufákra *agyagos márgás rétegek* rakódtak. Alul 20 cm limonitos homokos réteg, meszes konkréciókkal. Rajta 50 cm zöldesfehér finom tufás agyag van, sok kagylólenyomattal. Erre 4 m vastag, az előbbinél kissé sötétebb színű, agyagos márga rakódott, felsőbb részlein porózus mészkonkréciókkal, limonitos esikokkal. Felettük lösz van.

Az agyagos márgában talált őslények a következők:

Miliolina (Quinqueloculina) sp. *Miliolina (Triloculina) consbriana* D' Orb., *Nonionia depressula* Walk.-Jak. *Polystomella striatopunctata* F.-M., *Polystomella regina* D' Orb., *Polystomella aculeata* D' Orb., *Microporella terebrata* Sinz., *Vincularia* sp. *Cardium obsoletum* Eich w., *Cardium sublatisulcatum* D' Orb., *Syn-*

dosmia reflexa Eich w., *Ervilia podolica* Eich w., *Maetra podolica* Eich w., *Modiola marginata* Eich w., *Modiola volhynica* Eich w., *Gibbula affinis* Eich w., *Potamides mitralis* Eich w., *Mohrensternia sarmatica* Friedb., *Mohrensternia inflata* Andr z., *Hydrobia punctum* Eich w., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Hydrobia frauenfeldi* Hör n., *Tornatina lajonkaireana* Bast., *Phryganidium*.

Az egész rétegsoron egy KDK esapású, 75°-al ÉÉNy-ra dülő vetődés halad át, melynek mentén, a kánási kőbányában, az ÉÉNy-i rész 1.5 m-el lejjebb süllyedt. (7. ábra.)

Az itt előforduló őslények közül a foraminiferák nem oly gyakoriak, mint az előbbi lelőhelyeken. A bryozoák ellenben nagyon gyakoriak. A kagyló, csigafauna és a *Microporella terebrata* előfordulása az alsószarmata korra vallanak, a lerakódott anyag finomságáról következőzve, ezek a rétegek partközeli zárt öbölben rakódhattak le, melynek vére nagyon nyugodt lehetett.



7. ábra. Kánási kőbánya.

A kánási kőbánya érdekessége a gyakran található *Phryganidium* szitakötőféle állat lárváinak esőforma tokja apró homokszemekből, főként foraminiferák polystómellák házaeskáiból felépítve. Különben foraminiferában szegény a kőzet, csak ott van benne sok, ahol ez a szitakötőféle felhalmozta őket.

A kőbányától északra mély szakadékos vízmosás tufás homokrétegeket tár fel, kőületet nem találtam benne.

Az innen délfelé eső kis lesüllyedt medencét, lösz s lejtőtörmelék tölti ki. A szarmata rétegek ismét csak Eszkáros falunál kerülnek a felszínre. A falun átfolyó Toroki patak déli partja hirtelen, meredeken kiemelkedik és a Domáska hegy felől jövő vízmosások mélyen belévágódtak. A vízmosások legnagyobb részt csak lejtőtörmelékét tártak fel, de lejjebb a falu közelében a patakba való torkolásuknál már a tufák és szarmatakőületeket tartalmazó réte-

gek is felszínre jutnak. A tufát több kisebb kőfejtőben építkezési célokra fejtik.

Az itteni feltárások legmélyebben fekvő rétegei horzszaköves perlites riolittufák változó, de általában finomszemű padjai. Kb. 10 m van feltárva belőlük. Fölötte agyagos rétegek vannak mészkonkrécióval, kövületek nélkül.

Nyugatra a zsidótemetőnél a Domaska hegy felől a faluba vezető út jobb oldalán a tufát fedő finomszemű márgás rétegsor kisebb feltárásai találhatóak, sok kövületet tartalmaznak:

Miliolina (Triloculina) consobrina D' Orb., *Rotalia beccarii* L., *Nouionia depressula* W. — J., *Polystomella crista* L. *Microporella* sp. *Cardium obsoletum* Eich w., *Syndesmia reflexa* Eich w., *Mactra podolica* Eich w., *Modiola sarmatica* Gat., *Callistoma subturriculoides* Sinz., *Mohrenstermia perinflata* Friedb., *Mohrenstermia sarmatica* Friedb., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Gibbula papilla* Eich w., *Ostracoda*.

Faunája alapján ez is alsószarmata rétegsor. Gyakoriak itt a jól fejlett *Modiola sarmatica* Gat. kagylók, melyek Friedberg szerint a *M. marginatától* főleg nagyságuk révén különböznek: szélességük 20—22 mm. A *Callistoma (Eutrochus) podolicum* aránylag nagy példányát csak ezen a lelőhelyen találtam meg. A *Callistoma subturriculoides* alsószarmatára jellemző fajt szintén egyedül itt találtam.

A Toroki patak mentén lefelé haladva azt látjuk, hogy a jobboldalon elterülő vidéket vastag lösz fedi, mely néhol függőleges fallal végződik a patakmeder felé. A balpart magasabb és általában meredekebb. A Toroki patak e meredek déli partját *Hársasnak* nevezik. A Hársason már a szarmata rétegei is a felszínre bukkannak. Egy nagyobb feltárás a 255 m magassági ponttól északra van, ahol a patak alámosása következtében vagy 8 m vastag *riolittufa*-fal látszik. A tufa felett, vékony lejtőtörmelék alatt sok őslényt tartalmazó *fiom homok* fordul elő. Ez a kőzet a mislyei part kövületes rétegeihez nagyon hasonló. Jól feltárták ezeket a rétegeket a csehek 1938. őszén ásott lövészárkaikkal. Az innen gyűjtött őslények a következők:

Miliolina (Triloculina) inflata D' Orb., *Miliolina (Quinqueloculina longirostra* D' Orb., *Miliolina (Quinqueloculina) hameriana* D' Orb., *Truncatulina lobatula* W. J., *Rotalia beccarii* L., *Polystomella striatopunctata*. F.—M., *Polystomella crista* L., *Szivacstűk*, *Scrpula* sp. *Hornera*(?) *Cellepora globularis* Eich w., *Cellepora* sp. *Vincularia* sp., *Eshara*, *Modiola marginata* Eich w., *Modiola volhynica* Eich w., *Ervilia podolica* Eich w., *Solen subfragilis* Eich w., *Cardium obsoletum* Eich w., *Cardium obsoletum* var. *vindobonensis* Partsch, *Cardium protractum* Eich w., *Mactra podolica* Eich w., *Ostrea* sp. *Gibbula picta* Eich w., *Gibbula affinis* Eich w., *Theodoxus (Vittocliton) pictus pictus* Fer., *Hydrobia andrusovi* Hilb., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Hydrobia frauenfeldi* Hilb., *Hydrobia hörnesi* Friedb., *Hydro-*

bia punctum Eichw., *Mohrensternia inflata* Andrż., *Mohrensternia perinflata* Friedb., *Mohrensternia pseudoinflata* Fried., *Mohrensternia sarmatica* Friedb., *Mohrensterina angulata* Eichw., *Mohrensternia pseudoangulata* Hilb., *Mohrensternia pseudosarmatica* Friedb., *Cerithium pauli* Hörn., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Potamides nodosoplicatus* Hörn., *Potamides mitralis* Eichw., *Potamides biseriatus* Friedb., *Ocenebra sublavata* Bast., *Tornatina lajonkaireana* Bast., *Ostracoda*.

Egysejtűekben ez a homokos rétegsor nagyon gazdag. Különösen a polystomellák és miliolinák fordulnak elő benne nagy számmal. A polystomellák között van egy faj, mely a *P. striatopunctata*-hoz hasonló, de finom karima veszi körül. Valószínűleg új varietás, de eddig csak néhány rosszmeztartású példány került elő belőle. A *Truncatulina lobatulát* csak itt a Hársason találtam. A jó meztartású, de nagyon hamar tönkremenő bryozoa vázaeskák igen gyakoriak. Az itt előforduló 8 kagylófaj közül 3 az alsó szarmatára jellemző, a többi a középsőben is előfordul. Sokkal gazdagabb úgy gyakoriság, mint fajok számában a esigafauna: 22 faj fordul elő. Legtöbb a potamidés, ami a hydrobiák, mohrensterniák és miliolinákkal együtt a tengervíz erős kiédesülésére vall. A esigák közül 7 faj az alsószarmatára jellemző. A Hársason gyakori *Potamides biseriatus* Friedberg a hlibowi szarmatarétegekből írta le, hol szintén közönséges (58). (Friedberg szerint a bécsi medencében s valószínűleg nálunk is több helyen előforduló fajt a *P. disjunctussal* tévesztették össze, azért nem említették ezideig sehonnan.) A *Potamides nodosoplicatus* alsószarmatára jellemző faj is előfordul itt, de az egyes kanyarulatai között kissé nagyobb befűződés van, mint Hörnes és Friedberg ábráin. A *Cerithium Pauli* Magyarország és Ausztria szarmatájában gyakori faj; a Hársason is előfordul, de a szájnýílása kissé laposabb, mint a típusos fajé, hasonló a lignitáruméhoz. Végül a *Theodoxus (Vittocolithon) pictus pictus* is nagyon gyakori, szépen megmaradt rajta a esigaház színes díszítése.

Ezeket a szarmata rétegeket innen dél felé vastagon elfedi a lösz, ismét csak a Nádas patak déli meredek partján kerülnek felszínre. Kisebb foltokban a riolittufa a Domáska hegy lábánál bevágódó Domáska patak alámosásaiban bukkanik elő. A Nádas-patak balpartján egy elhagyott és sűrű bokrokkal benőtt kőfejtő rossz feltárásában a Hársas és mislyei part kövületes rétegeihez hasonló homokkőben szintén sok az őslény.

Cardium obsoletum Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Modiola marginata* Eichw., *Gibbula picta* Eichw., *Theodoxus (Vittocolithon) pictus pictus* Fer., *Mohrensternia angulata* Eichw., *Mohrensternia perinflata* Friedb., *Mohrensternia pseudosarmatica* Friedb., *Hydrobia hörnesi* Friedb., *Hydrobia stagnalis* Bast., *Ocenebra sublavata* Bast., *Potamides mitralis* Eichw., *Tornatina lajonkaireana* Bast.

Ebből a faunából látható, hogy ezek a rétegek is alsószarmata korúak.

Kisebb feltárásokban hasonló szarmatarétegeket találunk még Alsómislyétől keletre a Szalka nevű sziklával szemben levő lejtőbe vágódott vízmosásokban. A Kőszálhegy lábát borító vastag lejtőtörmelék és nyirok alatt tufás homok és kevés őslényt tartalmazó agyagos rétegek vannak a vízmosások alján.

A Szalkával szemben lévő vízmosás feltárásában homok, homokos tufa, agyag s fehér horzsaköves tufarétegek váltakoznak. Itteni őslények a következők:

Potamides mitralis Eich w., *Cardium obsoletum* Eich w., *Ervilia podolica* Eich w., *Solen subfragilis* Eich w. Az agyagban Typha-szerű levéllenymat van.

Innen délebbre, a Kőszálhegyről az Ósvába folyó patak bevágódása néhol limonitos mállott likaesos andezitet tár fel. Felette szintén limonitos, homokos, agyagos tufa van.

Cardium obsoletum Eich w., *Ervilia podolica* Eich w., *Mactra* sp. *Tornatina lajonkaireana* Bast. roszmegtartású maradványai és néhol levéllenymatok kerültek elő.

*

A leírt szarmatarétegek általában *homokos és agyagos-márgás fáciesben* találhatóak. *Homokos* kifejlődésűek a mislyei part, Hársas és Nádaspatak melletti előfordulások. Ezek alacsonyabb tengerszintfeletti magasságban és az Eperjes-Tokaji hegyektől távolabb fordulnak elő mint az agyagos kifejlődésű rétegek. Faunájában több a esiga, mint a kagyló. A bryozoák között *Cellepora globularis*, *Hornera*, *Eschara*, *Vincularia* fajokat találtam, ezeket a tortonból említik főleg a románok. (55) A *Cerithium pauli* nem sokban különbözik mediterrán elődjétől. Az *Ocenebra sublavata*, Andrusov szerint marin mediterrán esiga nyugatról vándorolt be az alsószarmatában s Galiciáig, Volhíniáig jutott. Rövid élettartama volt. Mindezek valószínűvé teszik, hogy ez a homokos kifejlődés az alsószarmatának mélyebb szintje, mint az agyagos. Az *agyagos* kifejlődésű szarmata rétegekben több a kagyló, mint a esiga. Bryozoák közül a *Microporella terebrata* Andrusov szerint az alsószarmatára jellemző faj a leggyakoribb. Előfordulnak *Escharák*, *Vinculáriák*, amelyek a szarmatának magasabb szintjében gyakoribbak. Az előbb említett esigák hiányzanak. Ezekből ítélve az agyagos szintet az alsószarmata felsőbb részének tartom, mint a homokos kifejlődésűt. A tengerszint feletti magassága is nagyobb.

A Zsadány környéki szarmata előfordulás földrajzi helyzeténél fogva közel van a nagy keleti szarmata medeneéhez. A faunájában is van hasonlóság. A Hardicska serpulás kőzete a nagyon gyakori bryozoák a magyar- és a bécsi medence jellegzetes szarmata

rétegeitől elütő bélyegek. A galieiai szarmatában előforduló és itt is megtalálható molluszkák (*Potamides mitralis* var. *asclarata*, *Pctamides biserialis*, Mohrensterniák és Hydrobiák) valószínűvé teszik, hogy összekötő kapocs a két szarmatakorai medence között, ami földrajzi helyzete révén is lehetséges.

A nagy keleti szarmata terület és a magyar medence alsószarmatánál fiatalabb rétegei közötti összefüggés sokat vitatott kérdésében országunk északkeleti szarmatájának részletes megismerése valószínűleg érdekes eredményekkel járna.

*

Alsószarmatánál fiatalabb állóvízi lerokódások nincsenek ezen a területen. Wolf írja ugyan (11), hogy a Zsadány környéki agyagokat congeriás rétegeknek tartja, kövületet azonban nem közölt belőlük. Én magam az agyagokban is szarmata kövületeket találtam. A szarmata rétegekre, mint pl. az Omlásban, mislyei parton, Kánás vízmosásában megfigyelhető, durva *andezitgörgeteg* telepszik. A szarmatarétegek felső része lepusztult felszín: mélyedéseit kitöltve az andezit görgeteg diszkordánsan fedí. Ez a görgeteg sok helyen a szántóföldeken is megtalálható, így a zsadányi temetőben és tőle keletre, aztán a Zsadány-eszkárosi országút melletti kereszt környékén, a Hársas délirészén stb. Anyag és szemnagyság tekintetében hasonló az Eperjes-Tokaji hegyek közül a jelenkorban lefolyó patakok hordalékához. A szarmata tengeréből kiszáradása utáni időknek a hegységből lezúduló vizei rakták le, még a lösz keletkezése előtt.

Ettől a durva andezitgörgetegtől könnyen megkülönböztethető a *terraszkavics*. Anyaga főleg a kvare különféle változata, kristályospala, faopál és ritkán andezit. A felső — mint említettem — 300m-nél kissé magasabban levő kavics megmaradását a Domáska oldalán opálos cementáló anyagának köszönheti. Helyzeténél fogva régi pliocén terrasz kavicsa, ami elég ritka, mivel a pliocén terraszok leginkább sziklaterraszok. A terraszkavics anyaga legnagyobb részt a Gömörsepesi Érehegységből származik.

A hegyek alját nagy területen fedí a *nyirok*. Vízmosások sok helyen mélyen feltárják. A hegyoldalakról lehúzódo andezit-törmelék keveredik gyakran hozzá. Semmiféle őslényt nem találtam benne.

A lösz nagy területeket borít 20—40 m-es vastagságban. A Nádasdi legelő itatókútjától keletre vezető vízmosásban mintegy 1.5 m széles, félméter magas égetett vörös és szenes rétegből többféle eserépedény töredék került elő. Az Alsómislyétől keletre levő Szalka nevű sziklába mélyesztett kőbánya kutatóárka egy kis kőfülkét tárt fel, melyben szintén sok díszített és díszítetlen bükkien kulturából származó „szalagdíszes” eserép töredéket találtam. Az Omlás löszéből a mai felszín alatt kb. 3 m-re egy ember lábának

egészen porózus sárga csontjai kerültek elő. A csontok helyzete szerint a lábfej lefelé nézett.

Vulkáni kőzetek.

Alsómislyétől keletre kb. 1 km-re meredek szikla emelkedik az Ósva partján, a Szkalka. Világosszürke hiperszténaugitandezit kőzetét útkövezési célokra bányásszák. (67).

Az andezit fölé tufa telepszik, melyben 1 m átmérőt is elérő fekete *andezitbombák* ágyazódtak be, ezek felületét pedig fehér porózus kéreg veszi körül. Üde részein szabadszemmel 1—6 mm-es fehér földpát és sok fekete 1—2 mm-es piroxén látható. Mikroszkóp alatt a szövete porfiros. Az *alapanyag* kevés, kb. 45%, pilotaxitos, kissé üveges. A beágyazások közül aránylag a *földpát* is kevés, mintegy 23%. Karlsbadi konjugált ikerállásban $1-1'=25^\circ$, $2-2'=40^\circ$ azaz $Ab_{30} An_{70}$. A kisebb kristályokon periklin ikerállásban mért kioltás 46° , $Ab_{37} An_{63}$. Tehát plagioklász: *labrador*. Sok a *hipersztén*, kb. 9%. Karesú prizmái *a c tengellyel* párhuzamosan gyakran diopsziddal nőttek össze. Aránylag a *diopszid* is sok benne: 14%. (100) szerint ikreket alkot, $c:\gamma = 35^\circ$. Resorbeált *amfibol* fordul még benne elő, kb. 8%. (100) szerinti iker figyelhető meg rajta. Nagyobbrészt piroxénné alakult át. Az alapanyagban elszórtan nagyon sok a *magnetit* pontszerű apró szemecskékben. A hiperszténben, mint zárvány gyakori, ezek nagyobb kristályok.

A Szkalkától délre vagy fél kilométerre az Ósva terraszkavicsa alól ismét előbukkan az andezit. Kis felhagyott kőfejtő tárja fel. A kőzet felül vékonyan lemezes, alul pados, kékesszürke. Hasadékaiban sok a limonit és néhol a hialit is. A kőzet tömött, az alapanyagában 1—4 mm-es földpát és fekete piroxén oszlopoeskák láthatók. Mikroszkóp alatt a szövete mikro-holokristályos, porfiros, helyenként átmegy a pilotaxitos szövetbe, kevés üveget is tartalmaz. A földpát mikrolitjain kívül kevés hematit s valamivel több magnetit van benne. A magnetit egész apró pontszerű és nagyobb kristályokban van jelen. Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

Földpát	. . . .	49 %
hipersztén	. . . .	6 %
diopszid	. . . .	2 %
magnetit	. . . .	1 %
alapanyag	. . . .	42 %

A *földpát* üde, fehér, kristályai automorfok. Sokszor hullámos kioltású: a kőzet nyomást szenvedett. Nagy kristályainak összetétele $Ab_{30} An_{70}$, a kisebb kristályoké: $Ab_{43} An_{57}$. Néhol sok az üvegzárvány. A *hipersztén* karesú, prizmás kristályalakú, néha X alakú ikrei vannak (101) szerint. Gyengén pleochroos: a halványsárga, c világoszöld. Kevesebb a *diopszid*, automorf kristályokban. Kioltása:

$e : \gamma = 34^\circ$. *Amfibol* kevés és erősen rezorbeált. A rezorbeió terméke limonit és kvare. Végül a *magnetit* mint az alapanyag elegyrésze és mint zárvány gyakori.

Az Eperjes-Tokaji hegység legnyugatibb vonulatából a Vereshegy és az ettől délre kis nyereggel elválasztott eszkárosi Várhegy kőzetét feltárja a Várhegy déli oldalán a Toroki patak völgyében az n. n. *Cserepes kőfejtő*. Anyagát zúzott állapotban útkövezésre használják. A kőzet tömött, aprószemű, kékesszürke, szabadszemmel 1—2 mm-es földpát-kristályok és maximálisan 5 mm hosszú piroxének láthatók az alapanyagba ágyazva. Néhol egy métert is meghaladó repedések járnak át, ezeket legnagyobbbrészt a kőzet szögletes törmeléke tölti meg. A kőzettörmelék üregeit zöld *chlóropál* tölti ki. Ez a víztartalmú vasoxidszilikát a kőzet kisebb repedéseit egészen kitölti; ilyenkor a repedés két oldalát feketésbarna vasoxid vonja be, közben van a ehlóropál. A kőzet mikroszkóppal megvizsgálva mikro-holokristályos, helyenkint üveges alapanyagú porfiros. Iránytalan szemeses szövetű. Az *alapanyag* túlnyomórészt földpát, ritkábban hipersztén mikrolitokból áll, néhol kissé zöldes üveg is előfordul. A porfiros elegyrészek közül legtöbb a földpát, ritkább a hipersztén és diopszid. Az alapanyagban nagyon apró, a piroxének közelében nagyobb magnetit kristályok vannak.

Ásványos összetétele térfogatszázalékban kifejezve:

alapanyag	. . . . .	44 %
földpát	. . . . .	45 %
hipersztén	. . . . .	7 %
diopszid	. . . . .	3 %
magnetit	. . . . .	1 %

A földpátok üdék, fehérek. Két generációban mint porfiros elegyrészek s mint az alapanyag mikrolitjai váltak ki. Nagyon gyakori az albit ikertörvény szerinti összenövés; ritkábban a karlsbadi és periklin iker is előfordul. Az *M* lapon megfigyelhető a zónás szerkezet. A zónás földpát külső része $Ab_{57} An_{43}$ vagyis *andezin* belsőbb része $Ab_{37} An_{63}$: *labrador*, a közepe $Ab_{29} An_{71}$: *bytownit*. Üveg és ritkábban magnetit zárványok vannak benne, nagyságuk 0.02—0.09 mm. Néhol kaleit erek járnak át. Másodlagos keletkezésűnek látszó, földpát határozatlan körvonalú foltjai található az alapanyagban.

A *hipersztén* két generációban fordul elő, mint 1—5 mm-es porfiros elegyrész és mint az alapanyag mikrolitja. A porfiros karesű lécecske, vagy nagyobb, vaskosabb kristály. A vékonyabb lécek penetrációs ikerösszenövésai nem ritkák, $e : e' = 60^\circ$ vagyis (011) szerinti az összenövés. Gyengén pleochroos: *c* halványzöld, *a* halványbarna. Magnetit, néhol bastit s nagy ritkán hematit zárványt tartalmaz.

Elvéve található *diopszid* benne. Aránylag sok a *magnetit*, az alapanyagban igen apró és nagyobb kristálykákban.

A Cserepes bánya kőzete tehát hipersztén és diopszid tartalmú piroxénandezit. A Vár- és Vereshegyen gyakran látható fűrös-vesés *hialit* kéreg a felületén.

Eszkáros felett, délkelet felé emelkedik a *Domáska* 486 m-es andezítkúpja. A Domáska andezítje sötét, kékesszürke, érdes-likasos. Szabadszemmel szürkésfehér 2—4 mm földpát és fekete piroxén kristályokat lehet látni benne. Mikroszkóppal vizsgálva a kőzet szövete porfiros, az alapanyag mikro-holokristályos, miarolitos, legnagyobbbrészt plagioklász-mikrolitokból áll. Sok a nagyon apró magnetit is benne.

A porfiros elegyrészek térfogatszázalékban kifejezve:

földpát	. . . . .	44 %
hipersztén	. . . . .	8 %
diopszid	. . . . .	3 %
magnetit	. . . . .	ny.
alapanyag	. . . . .	45 %

A *földpátok* üdék, nagyon gyakori az albit-iker, ritkább a karlsbadi (110). A (010) lapon zónás felépítése látható. P-re \perp szimmetrikus zónában mért kioltás 33° és 32° , ez megfelel Ab_{41} An_{50} , vagyis labradornak.

A *hipersztén* oszloposan fejlett kristályain (010), (100) lapokat lehet látni keresztmetszetben. Gyakoriak a (011) szerinti ikrek. A diopsziddal való összenövés is sokszor megfigyelhető, a c tengelyvel párhuzamosan: a hipersztén kétoldalán vékony diopszid-szegély van. Gyengén pleochroos: a szalmasárga, c világoszöld. Magnetit és ritkán apró földpát zárvány van benne.

A *diopszidot* (100), (010) és gyengébben kifejlődött (110) lapok határolják. (110) szerint ikrek fordulnak elő. Kioltása $e:\gamma = 34^\circ$.

A Domáskától délre emelkedik a *Szurokhegy*. Itt kétféle andezit fordul elő. Az egyik makroszkóposan sötétszürke, tömött, aprószemű kőzet. Mikroszkóp alatt kitűnik, hogy a szövete porfiros, az alapanyag pilotaxites, fluidális. Ásványai térfogatszázalékban kifejezve:

földpát	. . . . .	42 %
hipersztén	. . . . .	3 %
diopszid	. . . . .	4 %
amfiból	. . . . .	4 %
magnetit	. . . . .	1 %
alapanyag	. . . . .	46 %

Földpátja automorf, gyakoriak az albit-ikrek, ritkábbak a karlsbadi és periklin ikrei. Maximális kioltása 35° , Ab_{38} An_{62} -nek felel meg vagyis *labrador*. Az M lapon rekurrens zónás szerkezet látszik, a köpeny Ab_{40} An_{60} : *labrador*, a mag Ab_{18} An_{82} : *bytownit*. Kalcitos és kaolinos erek járják át. Előfordul, hogy a már kivált kristály kettétört s a két rész különvált egymástól.

Hipersztén aránylag kevés van benne. A diopsziddal való e tengely szerinti összenövés itt is előfordul: a hipersztén két oldalát vékony diopszid szegély veszi körül.

A *diopszid* oszlopos kristályai keresztmetszetén (100), (010) és kevésbé fejlett (110) lapok láthatók. Aránylag elég sok az *amfibol* resorbeált kristályokban. A még ép részeken látható, hogy barna amfibol. Pleochroos: a világos sárga, c világos barna, Kioltása $c:\gamma=16^\circ$. Az alapanyagban és a színes elegyrészekben zárványként sok az apró magnetit.

A Szurokhegy sötétszürke kőzete tehát amfibol tartalmú piroxénandezit.

Az itt található másik kőzet vöröses szíű, likaesos, 1—4 mm földpát és kevés színes elegyrész látható szabadszemmel. Szöveve porfiros, az alapanyag pilotaxitos-vitrofiros, sok a hematit benne, ez festi vörösre. A kőzet kiesít mállott, piztaeit található benne s üregeiben vasoxidos opál. Térfogatszázalékos ásványi összetétele:

földpát	. . . . .	40 %
diopszid	. . . . .	4 %
hipersztén	. . . . .	2 %
amfiból	. . . . .	3 %
alapanyag	. . . . .	49 %
miarolit s egyéb	. . . . .	2 %

A *földpáton* szételegyedés nyomai mutatkoznak. A szételegyedő kristályok közepe opál. Sok benne az iránytalanul elhelyezkedő üvegzárvány. A P-re \perp metszetben való szimmetrikus kioltása 35° , vagyis $Ab_{38} An_{62}$. Periklin iker σ szerinti kioltás 44° . Tehát mindkét mérés szerint *labrador* a plagioklász. Az M lapon zónás, a köpeny $Ab_{44} An_{56}$: savanyúbb labrador.

A *diopszid* jól fejlett idiomorf kristályain (100), (010) és (110) lapok látszanak. Sok benne a zárvány, éspedig magnetit, ritkábban hematit és idiomorf zirkon. A *hipersztén* elég kevés, az *amfibol* ellenben gyakori: barna amfibol, mely pleochroos c vörösbarna, a szalmasárga.

A Szurokhegy vöröses kőzete tehát mállásnak indult, amfibolt is tartalmazó piroxénandezit.

*

A terület keleti részén az andeziteken kívül több helyen fordulnak elő a *riolittufák*. A már eddig említett szarmata kövületeket tartalmazó tufáknál magasabb helyzetük miatt szárazföldön rakódtak le. A perlit ritka, annál több a horzsakő bennük. A horzsakőben gyanran 2—3 mm-es víztiszta, éles *kvare* dihexaéderez kristálykái találhatóók. Egy finomabb szemű tufában 0.5 mm nagyv tisztta, piros, éles *gránát*kristályok fordulnak elő; a rombdodekaéderez kristálykakat deltoidikositetraéder tompítja.

Hegyszerkezet.

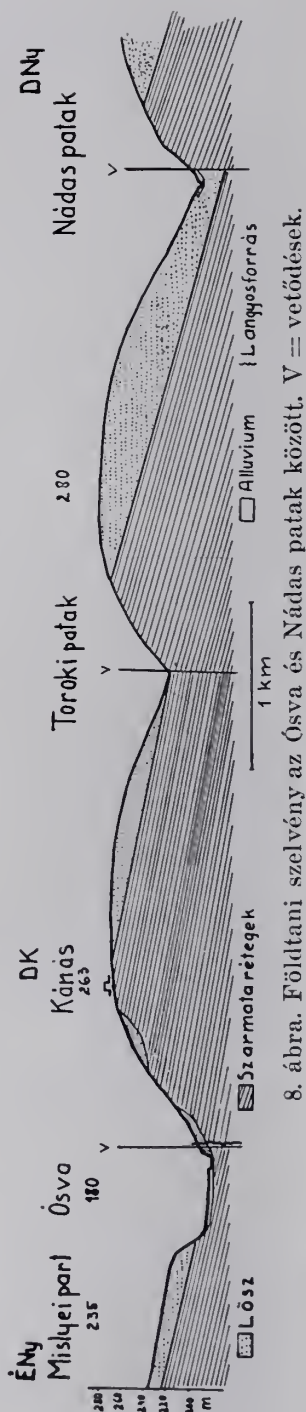
Az Eperjes-Tokaji hegység vulkánikus kőzetei nagyjából észak-déli irányú, mélyreható, sokszor elágazó repedések mentén ömltek a felszínre (10,19). A hegység nyugati lábánál fakadó langyos források is tektonikus eredetűek, ezek a szerenesi, bekeesi, aranyosi, gönci, alsókékedi és a Templomka források (18, 19).

Az előbbinél fiatalabb, nagyjából K—Ny irányú vetődések mentén történt mozgások is megfigyelhetők. A mislyei part rétegei enyhén délfelé lejtnek, majd az Ósvának a Dringáes pusztától való kelet-nyugat irányú völgybevéágódása mentén eltűnnek. A völgy déli oldalán magasabb szinten jelennek meg újra, tehát az Ósvavölgy olyan nagyjából K—Ny irányú vonal, amely mentén a szarmatarétegek elmozdultak. Ez a vetődés a Kőszálhegy andezittömege felé tart s a hegy lábánál az Ósvavölgyben fakad a langyosvízű Templomka forrás. Nagyjából megegyező irányú törés még több van. A Bitangharasztban mélyebben található a szarmata rétegek, mint a kánási kőfejtőben. Innen délfelé megint a mélybe süllyednek. Eszkárosnál a Toroki patak völgy déli oldalán ismét magasabban helyezkednek el, mint a patak völgy északi oldalán. A Toroki patak alsóbb részein az északi oldalon csak lösz fordul elő (néhol függőleges fallal, mint a zsadányi zsidótemetőnél) a déli völgyoldalon, a Hársason 30—40 m relatív magasságban települnek a szarmata rétegek. A Nádaspatak völgyében ugyanez tapasztalható: az északi lejtőn csak löszt találunk, a délin a szarmata rétegeket látjuk magasan a felszínen (8. ábrabeli szelvény).

Ez a jelenség nem csak erre a területre szorítkozik, innen délebről Liffa Aurél (Szabadföld, Pukane) és Sümeghy József (Istvántanya, Bekecs) (18, 65) ismerteti.

A kánási kőbányában a szarmata rétegeken áthaladó vetődés volt látható 1939 őszén. (7. ábra).

A jelenkori mozgásokról, talajeszussamlásokról már megemlékeztünk. Az agyagos szarmatarétegekre települt lösz mozog a Hernád-sík felé Nádasd és Alsómislye közelében.



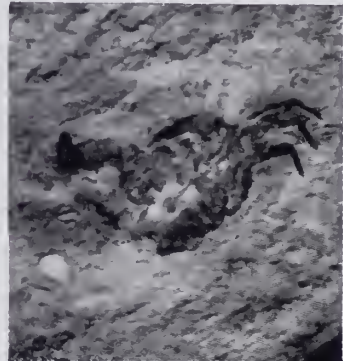
8. ábra. Földtani szelvény az Ósva és Nádas patak között. V = vetődések.

Éslénytani függelék.

Potamon hungaricum n. sp. (9. ábra).

Új rákfaj a Decapodák Brachiura alrendjéből.

A *Potamon*-félék fosszilizisan a miocéntől ismeretesek. Az eddig leírt kövült fajok édesvízi képződményekből kerültek elő. A recensek beltengerek felsős vizében is élnek, a szárazra is kimennek, de a víz-alatt meglehetősen mélységben is megtalálhatók. A Bitangharaszton talált két példány Szombathy Kálmán által pliocénkori édesvízi mészkőből leírt *Potamon antiquum*-hoz hasonló leginkább (54). Az egyik példányon jól látható a cephalothorax hátsó széle, bal ollója és jobboldali négy lába. A másik példányon a jobboldali 5 láb, csaknem az egész cephalothorax körvonala látható. A fejtor nagyjából trapézformájú, szélesebb, mint amilyen hosszú. A homlok lebeny előrenyúló pereme egyenes, kinetszés nem látható rajta. A szemgödörrel lekerekített tompaszögben találkozik. A szemgödör egyenletesen

9. ábra. *Potamon hungaricum* n. sp. (új rákfaj)

ívelt, negyedkör alakú, kissé oldalt irányul. A hátpajzs a jobb megtartású példányon negatív lenyomatként maradt meg. A közepén a *P. antiquum*-éhoz hasonló, de gyengébben fejlett, két végével előre néző féldoldalú barázda látszik, mely a hátpajzsot két részre osztja. Az elülső (regio cervicalis) a homloklebeny mögött kidomborodik, ez az u. n. homloktaréj. A homloktaréjon a leírt fajknál az epigastralis barázda szokott végighaladni, ennél a fajnál ez nagyon kicsi. A fejtor hátulsó szegélyén kétoldalt egy-egy félkör alakú mély beöblösödés van. A lábai hosszúak, s karesúbbak a *P. fluviatile* lábainál is. Legnagyobb szélessége 14 mm, hossza 11 mm, a homloklebeny szélessége 6 mm. Az eddig talált fajknál kisebb. A *P. antiquum*-tól különbözik a homloklebenye: bemetszés nincs rajta. A szemgödör nem egyenletesen ívelt félkör alakú, hanem csak negyedkör, ennek folytán a szemgödri rész és a hátpajzs találkozási szöge nem hegyes, hanem enyhe tompaszög. A cephalothorax hátulsó szegélye is különbözik: az oldalszegéllyel való találkozásánál negyedkör

alakú beöblösödése van s ebben némileg a recens *P. ibericum*-hoz hasonló. A lábak kareszubbak, hosszabbak, ollói aránylag erősebbek. Glaessner által a gräckörnyéki pontusi rétegekből leírt *P. proavitumnál* (57) és a *P. Quenstedti Zittel*-nél sokkal kisebb, méretarányai mások. Mindezen különbségek és a szarmatarétegekben való előfordulás miatt új fajnak kell tekintenünk. (9. ábra.)

Befejezésül hálás köszönetet kell mondanom Papp Károly egyetemi tanár úrnak, ki szíves jóindulatával támogatott. Nagy hálával tartozom főnökömnek, Vendl Aladár műegyetemi tanár úrnak, ki munkám érdeklődéssel kísérte és Bogsch László egyetemi nagántanár úrnak, aki forrásmunkákhoz juttatott.

Készült a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ásvány és Földtani Intézetében.

*

IRODALOM—SCHRIFTTUM.

1. Robert Townson: Travels in Hungary. 1797.
2. Szirmay Antónius: Notitia topographica, politica inelyti comitatus Zempleniensis. 1803.
3. F. S. Beudant: Voyage mineralogique et geologique en Hongrie pendant l'année 1818. Tome IV. Atlas. Paris. 1822.
4. Kubinyi Ferne: A Hegyalja földismeit tekintetben. Magyar Tudós Társaság Évkönyvei. VI. k. 1840—42.
5. C. Doelter: Über einige Trachite des Tokaj-Eperjeser Gebirges. Tehermak's min. Mitteil. 1874. p. 217.
6. Franz Ritter v. Hauer: Mariner Tuff bei Legenye. — Verh. d. k. k. g. R. A. 1869.
7. Franz Ritter v. Hauer — Ferdinand Freiherr v. Riechthofen: Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme im nordöstlichen Ungarn in Sommer 1858. Jahrb. d. k. k. g. R. A. X, p, 399—465, 1859,
8. Ferdinand v. Riechthofen: Studien aus den ungarisch-sebenbürgischen Trachytegebirgen. Jahrb. d. k. k. g. R. A. XI. p, 151—278, 1860,
9. Szabó József: Tokaj-Hegyalja és környékének földtani viszonyai. Math. és Term. Közlemények. IV. k. p. 226—303. 1866.
10. Heinrich Wolf: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Umgebung von Hajdu-Nánás, Tokaj und Sátor-Alja-Ujhely. Jahrb. d. k. k. g. R. A. p. 230—258. 1869,
11. Heinrich Wolf: Das Eperjes-Tokajer Gebirge zwischen Skaros und Herlein. Verh. d. k. k. g. R. A. p, 244—246, 1869.
12. Szádeczky-Kardoss Gyula: Magyarországi obszidiánok. Ért. term. köréből. XVI. k. 1886.
13. Szádeczky-Kardoss Gyula: Tokaj-Eperjesi Hegység Pusztafalu körüli centrális részének petrografiai és geológiai viszonyairól. Fölt. Közl. XIX. k. p. 244. 1889.

14. Szádeczky-Kardoss Gyula: Sátoraljaújhelytől északnyugatra Rudóbányáska és Kovásvágás közé eső terület geológiai és közettani tekintetben. Földt. Közl. XXVII. k. p. 273—326. 1897.
15. Schafarik Ferenc: A Magyar Korona országai területén létező kőbányák részletes ismertetése. Földt. Int. Kiadv. 1904.
16. Vendl Aladár: Magyarországi riolittípusok. Math. és Term. Közlöny LVII. k. 1926.
17. Pálffy Mór: Adatok a Tokaji hegység harmadkori erupeióinak korviszonyaihoz. Földt. Közl. LVII. k. 67—71. 1928.
18. Liffa Anrél: Geológiai jegyzetek Telkibánya, Göne és Hejee környékéről. Földt. Int. Évi Jelentése. 1920—23. p. 26—32.
19. Hoffer András: Geológiai tanulmány a Tokaj hegységből. Tisza I. Tud. Társ. Kiadv. II. 1925.
20. Kováts Gyula: A tállyai ásatag virány. Magy. Földt. Társ. Munkálatai. I. p. 37—51. 1856.
21. C. v. Ettinghausen: Beiträge zur Kenntniss der Fossilen Flora von Tokaj. Sitz. d. k. Ak. d. Wiss, Wien, Bd. XI, 1853.
22. Hazslinszky Frigyes: A Tokaj-Hegyalja viránya. Math. és term. Közl. IV. k. p. 105—164. 1866.
23. F. Unger: Die fossile Flora von Szántó in Ungarn. Denkschrift d. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. XXX, 1869.
24. Staub Mór: Magyarország kövült fatörzsei. Pótf. a Term. Közl. XXI. k. 1889.
25. Koch Antal: Földtani tanulmányok Eperjes környékén. Magy. Földt. Társ. Munkálatai. IV. k. p. 16—35. 1868.
26. Gesell Sándor: A sóvári kőszobányakerület földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. VII. k. p. 131—206. 1884—87.
27. Gesell Sándor: A vörösvágás-dubniki m. kir. opálbányák földtani viszonyai. Math. Term. Közl. XV. k. 1878. p. 213—222.
28. Roth Sámuel: Az Eperjes-Tokaji hegylánc északi részének trachitjai. Földt. Közl. XIV. k. 1884.
29. Pulszky Ferenc: A magyar nemesopálról. Magy. orvosok és természetvizsgálók munkálatai. 1847.
30. Szent-Istványi Albert: Der Opalbergbau in Oberungarn. Higenans zeitschrift f. Berg u. Hüttenkunde. Wien. 1860.
31. Krenner József: Európa legbeesesebb drágaköve. Term. Közl. VI. k. p. 25—28. 1874.
32. Schmidt Sándor: Az opál. Term. Tud. Közl. XXII. 597—602. 1890.
33. Schafarik Ferenc: A magyar nemesopálról. Term. Közl. 1913.
34. Zsigmondy Béla: A ránkherlányi artézi szökőkút. Term. Közl. VII. p. 417—430. 1875.
35. Rozlozsnik Pál: A Tokajhegyalja délnyugati részének s a vele délfelől határos sík területnek földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jelentése. 1932. p. 329—364.
36. Urbanek L.: Neogen prešovského okoli. Bul. Mus. miner. Dionisos Stur. I. 105—109. 1937.
37. D'Orbigny: Foraminiferes fossiles du bassin tertiaire de vienne. 1846.

38. Eduard d' Eichwald: Lethaea Rossica. Periode moderne. 1859.
39. Theodor Fuchs: Über die Tertiärbildungen bei Goys und Breitenbrunn am Neisidler-See. Jahrb. d. k. k. g. R. A. XVIII. 1868,
40. A. Reuss: Über tertiäre Bryozoen von Kisehenew in Bessarabien. Sitz. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. 1869.
41. R. Hörnes: Die Fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. 1856.
42. A. Reuss: Die Fossilen Bryozoen des Österreichisch-Ungarischen Miocéns. Denkchrift. d. k. Ak. d. Wiss. XXXI. 1874.
43. A. Manzoni: Bryozoi fossili del miocéne d' Austria ed Ungheria. Denkchrift. d. k. Ak. d. Wiss. XXXVII. 1877.
44. E. Süess: Über die Bedeutung den sogenannte „braekischen Stufe“ oder Cerithienschichte. Sitzb. d. k. Ak. Wiss. 1879.
45. V. Hilber: Geologische Studien in den ostgalizischen Miocän-Gebieten Jahrb. d. k. k. g. R. A. XXXII. p. 193—330, 1882,
46. A. Bittner: Über den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. g. R. A. XXXIII. p. 131—150. 1883.
47. W. Laskarew: Bemerkungen über die Miocän-Ablagerungen Volchyniens. Jahrb. d. k. k. g. R. A. XLIX. p. 17—528. 1899.
48. N. Andrusow: Die Südrussische Neogenablagerungen. Verhandl. d. Russ. Min. Gesel. 1899.
49. J. Simionescu: Über die Verbreitung und Beschaffenheit der sarmatischen Schichten der Moldau. Verhandl. d. k. k. g. R. A. p. 102—110. 1903.
50. Sóbányi Gyula: Abauj-Torna megye geológiai viszonyai. Magyarorsz. Vármegyéi és Városai. I. k. 1906.
51. N. Andrusow: Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Kiev. 1909—12.
52. N. Andrusow: Vergleich der fossilen Bryozoenriffe der Halbinsel Kertsch und Taman mit anderen riffartigen zoogenen Bildungen.
53. Schréter Zoltán: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete. Koch emlékkönyv. 1912.
54. Szombathy Kálmán: A Potamon (Telphusa) nem harmadkori alakjai és palearktikus utódaik. Ann. Mus. Nat. Hung. XIV. köt. 1916.
55. Mihai David: Cereetari geologiee in podisul moldovenese. Anaurul Inst. Geol. Romaniei. IX. 1915—20.
56. J. Simionescu: Note sur un ealcaire a Bryozoaires du sarmatien de Bessarabie. Bullet. de la Soe. Scient. de l'Acad. Roum. VII. 1920.
57. M. Glaessner: Dekapodenfauna des österreichischen Jungtertiärs. Jahrb. d. g. Bundesanstalt. Bd. 78. p. 161—219. 1928.
58. W. Fridberg: Mieczaki Mioeenskie ziem Polskieh. Lwów-Posnan. 1928.
59. Fossilium Catalogus I: Animalia. Pars. 41. Glaessner: Crustacea decapoda. 1929.

60. Lőrenthey I. — K. Beurlen: Die Fossilen Decapoden der Länder der ungarischen Krone. Geologica Hung. Ser. Pal. 3. 1929.
61. G. Macovei — Atanasiu: Beobachtungen über das Mioeän in der Bukowina und in Bessarabien. Annaurul. Just Geol. Romäniei. XIV. 1929.
62. Nicolaescu: Contributions a l'Etude des Bryozaires sarmatiens de Bessarabie. Bul. Societäti Romäne de Geol. 1932.
63. Fossilium Catalogus. I.: Animalia. Pars. 67. Bassler: Bryozoa. 1935.
64. Majzon László: Fúrólaboratoriumi foraminifera-vizsgálatok. Földt. Int. Évi Jelentése. 1933—35. p. 1023—1045.
65. Sümeghy József: Hernádnémeti és Tiszaluc környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. p. 485—504.
66. W. Friedberg: Beiträge zur Kemtnis des Mioeän von Polen. Ann. soc. geol. Pologne. XII. k. 1936.
67. Körössy László: A Szalkahegy kőzet-földtani felépítése Alsómislye határában. (Abauj m.) Földt. Közl. LXIX. köt. 1939.

A TISZÁNTÚLI FÖLDIGÁZKÉRDÉS MAI ÁLLÁSA.

Irta: *Dr. Schmidt Eligius Róbert.**

A IV. sz. mellékleten egy térképpel és a 10. ábraesoporttal.

A világszerte tapasztalható önellátási törekvések, valamint a lippei és bükkszéki eredményes olajkutatások révén új aktualitást nyert magyar szénhidrogén problémának, — ha nemzetgazdaságilag egyelőre nem is olyan jelentős, tanulságaiban azonban nem kevésbé értékes és érdekes része az, — amelyet az alföldi vagy még helyesebben a „tiszántúli földigáz kérdése” címén különíthetünk el, foglalhatunk egybe.

A következőkben ennek az utóbb említett kérdés-komplexusnak előbb egész általános geológiai vonatkozásaival, majd egyes fontos részletkérdéseivel szeretnék röviden foglalkozni, azért, hogy az elmondandók kapcsán — elsősorban a munkaterülettől távolabb álló szaktársaimnak — összefoglaló és áttekinthető képet nyújtsak a tiszántúli földigázkérdés mai állásáról.

Mint ismert, a szénhidrogénkutatások során felmerülő feladatok általában három probléma-körbe csoportosíthatók és pedig: az anyakőzet, a migráció és az akkumuláció probléma-körébe.

A szénhidrogének: tehát a földigáz, földiolaj, földviaszok stb. alapanyaga sós, azaz tenger vízben élt főképp mikroorganizmusok hulláinak a tömege. A sós víz igen optimális élettere az állati és alacsonyabb rendű növényi életnek, melyben ez éppen ezért rendkívüli módon ki tud fejlődni.

Ezek a szerves lények elpusztulásuk után és speciális körülmények között az u. n. szapropelt vagy rothadó iszapot szolgáltat-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. évi március 6-án tartott szakülésén.

ják. A szapropel egyrészét — baktériumok által történt átalakítás után — a vele egy időben leülepedésre került pelites, többnyire agyagos fáciesü üledék adszorbeálja. Az adszorbeió közben hidrogén és hidrogénben gazdag gyökök hasadnak le, amelyek a szabad, szerves anyagot egészen parafinolajokká hidrállhatják.

Ha már most azt vizsgáljuk, hogy melyek azok a speciális körülmények, amelyek mellett a szapropelnek szükségelt nagyobb mérvű felhalmozódásra sor kerülhet, akkor — a legújabb kutatások eredményeit is figyelembe véve, amelyek főképp német, orosz és angol szakemberek, köztük pl. Archangelszky, Krejci-Graf stb. neveihez fűződnek, összefoglalóan a következőket mondhatjuk.

Ott ahol a tenger-vízben még homok rakódik le, a szerves anyag részecskék legnagyobb része még tovább sodortatik s csak csendes öblökben, fjordok, stb. mélyedéseiben, ahol a vízmozgás már teljesen megszűnik, csak ott csapódik ki az agyagos lé legfinomabban szuszpendált ásvány részecskéivel együtt, az organikus anyag-részecskék tömege is.

De ott s abban a mélységben, amelyben a vízmozgás már teljesen megszűnt, levegő sem kavarodik a vízhez s így oxigén-szegénység, végső fokon pedig teljes oxigén-hiány áll elő.

A szellőztelen vízben a rothadás megszűnik, de állati élet sem lehetséges benne. Az ilyen vízben felhalmozott organikus anyag tehát sem rothadásnak, sem pedig iszapéví állatok általi megemésztés veszélyének — azaz elpusztításnak nincsen már kitéve. Az oxigénmentes vízben már csak az u. n. anaerob baktériumok élnek meg, amelyek a szerves hulladékot átalakítják, miközben gáznemű anyag (H_2S , NH_3 , CH_4) és víz szabadul fel.

A gáznemű anyag egyrésze további kémiai átalakulásnak és lekötésnek van alávetve, úgy, hogy a szénhidrogének képződése szempontjából eme rendkívül fontos helyein a tengernek, a szapropel felett közvetlenül, lassacsán egy H_2S -el telített zóna alakul ki, amely mérgezőleg hat az organizmusokra, azokat tehát kizárja, majd e felett a zóna felett magasan és esetlegesen egy több-kevesebb levegővel átszellőztetett úgynevezett oxigén zóna.

A finom pelites (agyagos stb.) szedimentumoknak az együtt-ülepedésen túlmenően is fontosabb szerepük van a szénhidrogének képződésénél. Ez az anyag tömörségénél fogva egyrészt oly szorosan veszi körül a magába fogadott organikus anyagot, hogy ezzel ezt az oxigén rothasztó hatása alól maga is kivonni képes. Másrészt ez a pelites anyag éppen finom szemeszettsége következtében aránylagos nagy felületével nagymennyiségű bitumen megkötésére is képes.

A szénhidrogének képződésénél azonkívül — miként ismeretes — a tengervíz sótartalmának is fontos szerep jut. Ez a szerep kettős: speciális körülmények között, tehát kisebb mértékben anyag-felhalmozó, nagyobb mértékben pedig konzerváló jellegű. A Káspitenger Kara-Bugaz nevű öblének lefűződése és az intenzív párolgás következtében vizének sótartalma ma is olyan magas, hogy pl. a

tenger-ár idején beléje sodródó élőlények szervezetétől víz elvonására képes, oly annyira, hogy ezek el is pusztulnak. Hulláik konzerválásához azután uagyban hozzájárul a tenger víz sótartalma. A földiolaj- ill. szénhidrogén-képződés paleogeográfiai, biológiai és geokémiai körülményeire vonatkozó általános ismereteknek eme vázlatos felelevenítése után, lássuk már most melyek azok a kőzetek, amelyek mint az olaj általában mint a szénhidrogének anyakőzetei tekintetbe jöhetnek?

Már az előzőekben mondtuk, hogy tenger-vízben leülepedett igen finoman szemesés, tehát pelites kőzetek, elsősorban fekete, vas-kén vegyületekben (markazit, pirit, pirhotin) gazdag mészkő- és agyag féleségek: agyagok, agyag-palák, márgák stb. amelyek egykori fenéklakó, iszapevő állatoknak semmi nyomát sem mutatják. Az ide vonatkozó elég gyér számú megfigyelés szerint ez a kőzet-típus tényleg mindeütt tartalmaz több-kevesebb kötött bitument és gyakran szabad olajat.

Az olyan kőzetek, amelyek petrográfiai tekintetben az előbb említetteknek egyébként teljesen megfelelnek, keletkezésük idején azonban fenéklakó, iszap-evő faunák közvetlen életteréül szolgálhattak, a már ismertetett okoknál fogva nem lehetnek a szénhidrogének anyakőzetei. Az anyakőzet típusaiban ezért csak távolról belőljük sodort és az egykoron magasan felettük volt u. n. oxigénes zónában élt: úszó- vagy lebegő életmódot folytató organizmusok maradványai juthattak. Így egyes struktura nélküli olaj-palákban nagyon jó megtartású állati hullákat, szarv és chitin részeket is találtak már. Nem ritka az anyakőzet-típusában a halmaradvány (halváz, pikkely), a leggyakoribb azonban a lebegő életmódot folytató foraminiferák, radioláriák, kovasavalgák stb. maradványainak jelenléte.

Nagyon jellemző az anyakőzet-típusára — Krejci-Graf szerint — a fémes tartalom is, nevezetesen: a vanádium, a molybdén és a nikkell jelenléte.

A jelentős olajelőfordulások csaknem mindenütt az orogén övek, tehát a lánc-hegységek külső peremét követik keskeny, esetleg ismétlődő, több párhuzamos sávban.

Igy például a hozzánk közelebb esőket tekintve azt látjuk, hogy ezek csakugyan mindenütt az Alpok, Kárpátok stb. külső lábánál helyezkednek el. Kezdve a bajorországi Tegernsee-től, a külső Bécsi-medence, a galíciai, a bukovinai, a romániai, a bakui, az iraki olajelőfordulásokon át, végig az egész ázsiai kontinensen, egészen a hátsó-indiai szigetvilágig. Ez a körülmény a lánc-hegységképződés, az ú. n. orogenezis és szénhidrogén-képződés közötti kapcsolatra utal. Fel kell tehát tételezni, hogy a hegyképződés során az orogének ezen helyein volt ú. n. előmélység-öveiben a viszonyok különösen kedveztek zárt öblök kifejlődésének.

Táblás, kratogén-jellegű vidéken — mint amilyen lényegileg a magyar medenceesoport is — inkább csak foltszerű szénhidrogén-előfordulások ismeretesek.

Hazánkban még nincsen véglegesen tisztázva, hogy mely képződmények azok, amelyek mint szénhidrogéneink anyakőzetei tekintetbe jöhetnek. Legutóbb Lóczy Lajos foglalkozott ezzel a kérdéssel. Szerinte az Alföld peremhegységeiből és a Középhegységből ismert következő képződmények jöhetnek itt tekintetbe: a Budai hegységből és Eger környékéről ismert alsó oligocén-kori halpalák, a kiscelli agyag, az oligocén és eocén-kori foraminiferás márgák, a Villányi hegység és a Bakony alsó kréta-kori requeniás feketé, bitumen-nyomos mészkövei és a Balaton-felvidék és a pécsi hegység triasz kori lemezes mészkövei. Böckh Hugó pedig tudtommal a kisgyőri palabányának megfelelő karbon-kori kőzetekre is gondolt.

Mindezek a kőzetek ott és annyiban jöhetnek mint szénhidrogéneink lehetséges anyakőzetei figyelembe, ahol és amennyiben a kétségtelenül fennálló petrografiai jellegeken kívül a fentebb vázolt paleobiológiai kritériumoknak is megfelelnek.

Az alföldi földigáz szempontjából azonban ezek közül egyelőre és részben, talán csak a kiscelli agyag néven ismert középső oligocén kori képződmény és a hajduszoboszlói II. sz. mélyfúrás alján szereplő, bizonytalan korú, szürke és fekete mészkövek és fillites palás agyagok jöhetnek tekintetbe, amelyek tényleg tartalmaztak is bitumen-nyomokat.

Utóbbiak korát, mint ismeretes, Ferenczi István triasz-nak, Papp Károly ellenben kréta-nak vette. A jura, nagyrészt a kréta és valószínűleg az eocén is hiányzik az Alföld altalaját felépítő rétegsorban. Problematikus egyelőre a paleozoós rétegsor szerepe, melyet az Alföld altalajában egyelőre még nem értek el a mélyfúrások. Tisztázatlan továbbá, hogy meddig terjed az alföldi földigáz keletkezése szempontjából a fiatalabb harmadkori rétegekben gyakran előforduló lignites rétegeknek a szerepe. Kétségtelen, hogy ezekből is fejlődhetett és fejlődött is a szenesedési processzus során CH_4 , azonban az is bizonyos, hogy pl. az Alföld mélyebb altalajának nemcsak káspi-brack, de édesvízi és szárazföldi képződményeiben szereplő földigázokkal együtt előforduló víz jelentékenyen konyhasós, jód- és bróm-tartalmú. tehát tengeri eredetre utal s így a legfelső rétegsorban szereplő, erősen nitrogén tartalmú gázoktól eltekintve, mégis csak valószínű, hogy a földigáz zöme marin, tengeri képződményekből ered, amelyekből a gáz a vele genetikai kapcsolatban álló sós vízzel együtt az előbb említett magasabb tagokba migrált.

A szénhidrogének ugyanis csak ritkán és akkor is csak alárendelt mértékben maradnak meg eredeti helyeiken, anyakőzeteikben. Hegyképző erők hatására és környezetüknél kisebb fajsúlyuk következtében csakhamar vándorútra kelnek, hogy a számukra járható utakon a számukra elérhető legmagasabb helyeket foglalják el. A föld szilárd kérgében ezek boltozatok, ú. n. brachyantiklinálisok és magasabban maradt rögök porózusabb pl. homokos tagjai szoktak lenni, amennyiben ezeket elég nagy vastagságban ú. n. záró-

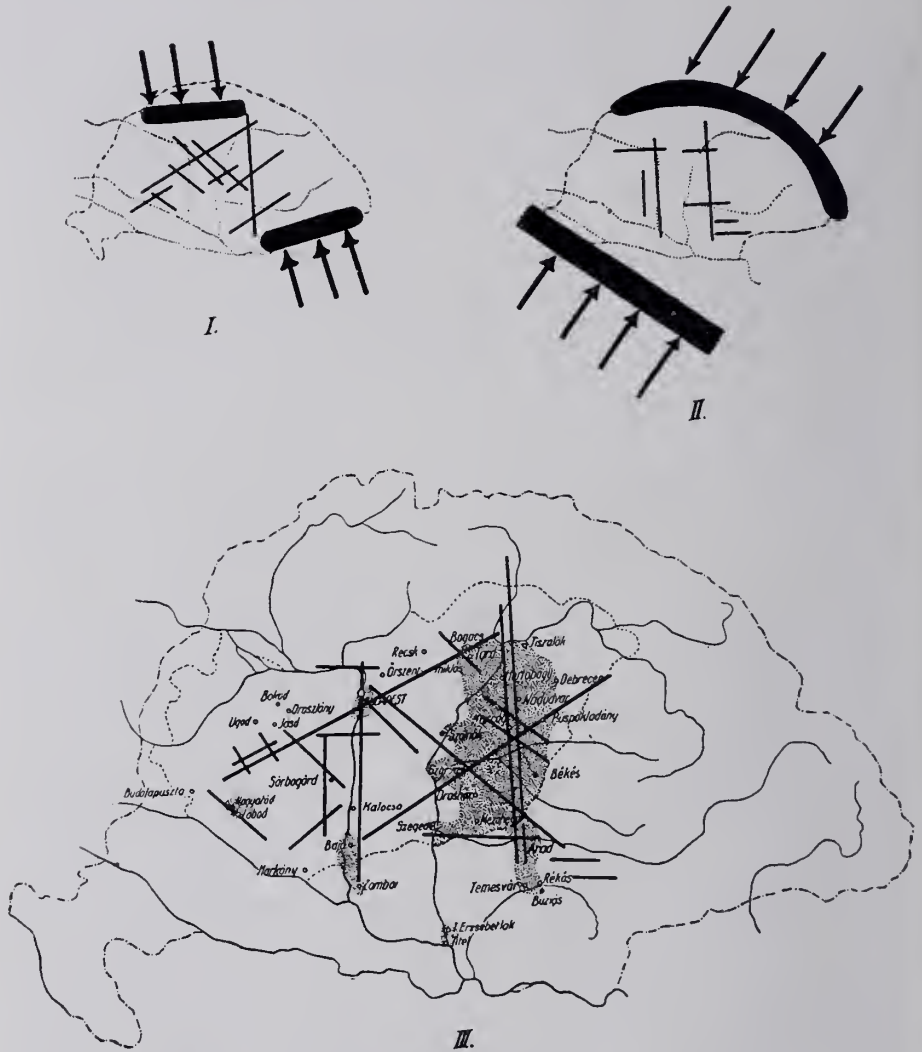
rétegek fedik le, gátat szabva a szénhidrogének további, esetleg a külszinig terjedő vándorlásának s ezzel azok megsemmisülésének.

Az Alföld földgázás voltának felismerése szoros kapcsolatban áll az artézi kútfúrással, melynek megindítása, főképp azonban komoly mederbe való terelése egy zseniális magyar bányamérnök, Zsigmond Vilmos nevéhez fűződik. 1879-ben készült el a püspökladányi MÁV államáson az Alföld első jelentősebb gázos artézi kútja, melyet a rohamosan elszaporodó artézi kútfúrással kapcsolatban csakhamar újabb és újabb gázos területek felismerése követett.

Szembeszökő, hogy az alföldi gázos kutak túlnyomó része egy zónában fekszik, mely északon, az Alföld peremén, jóformán a Bükk- és Eperjes-Tokaji hegység lábánál kezdődik és délen Temesvár vidékéig húzódik. Nevezett zóna magába foglalja azon gázos kutak területeit, melyeket Pazár István mérnök, az állami kútfúró garitúrák egykori vezetője és Papp Károly professzor munkáiból már régóta ismerünk. Pazár megkülönböztet egy „marosvidéki” és egy „tizza—berettyó-közi” gázos területet. De már ő felismerte, hogy e kettőnek mintegy összekötő vonalában egy ugyancsak gázos terület fekszik, melyet ő a szarvasi, oroslázi, békési, akkor még csak gyengébbnek ismert előfordulásokkal jellemzett. A Pazár-féle „Tizza—Berettyó-közi” területhez északon az a terület csatlakozik, amelyet az újabb artézi kútfúrési tevékenység és a kinestári kutatófúrások tártak fel. Ez az a terület, mely a hortobágyi, kareagi, püspökladányi kutakon kívül a kabai, hajdusoboszlói, vérvölgyi, bahnazújvárosi, debreceni, hajduböszörményi, hajdunánási, tiszaiorsói nevezetesebb gázos kutakat, továbbá a tiszalöki gázt, valamint a Tiszán innen: a bogácsi és tardi bitumen előfordulásokat öleli fel. A Pazár-féle területtől nyugatra is beszámolhatok azonban ma már egy kiterjedt gázelőfordulásról. Ide tartoznak a magyartési, az öesödi, a kunszentmártoni gázos kutak és a Tizza—Körös-zúg. Utóbbi a Sárréten és Mezöhegyes—Oros háza környékén kívül egyike a Tiszántúl legszebben feltárt területeinek és a következő községek gázos kutait öleli fel: Szelevény, Csépa, Tizzasas, Tizsakürt, Tizsainoka, Nagyrév, Tizsaföldvár, Rákóczifalva, végig egészen a szolnoki gázos kutakig. Ehhez a gázos területhez tartoznak a Tizza jobbpartján fekvő ó- és újkéeskei gázos artézi kutak is. A fenti módon kiegészített terület egy maximálisan 80—100 km széles és kb. 250 km hosszú övet alkot, mely határoszott É—D-i beállítottságával, annak a tektonikai iránynak szoros folytatásaként tűnik fel, melyet mint *hernádvölgyi diszlokációs irányt* ismerünk.

Ezen irányoknak megegyezése nem véletlen, hanem — miként azt egy régebbi tanulmányomban már kifejtettem — a kárpáti hegyképződés során végbement geomechanikai folyamatok természetes következménye. A kárpáti orogenezis során a magyar közenső tömeg, ebben az irányban ismételtelen olyan erőhatásoknak

volt kitéve, melyeknek itt É—D irányú deformáció keletkezésére kellett vezetniök.



10. ábra. Hegyképző erők, szerkezeti vonalak és gázos területek összefüggése a Pannóniai Medencében.

Fig. 10. Zusammenhang zwischen den Gebirgsbildenden Kräften, Dislokationslinien und den Erdgasgebieten in der Pannonischen Senke.

A mellékelt 10. ábraesoport vázlatosan érzékelteti a kárpáti hegyképző erők hatására felgyűrődött lánchegység-részletek és a közbelső tömeg merev rögében keletkezett törésvonalak közötti összefüggéseket és azok irányait. Az I. ábra a közbelső és felső kréta időbeli állapotokat rögzíti, amikor a Tátra- és Fáttra övezet, vala-

mint az Erdélyi Havasok gyűrődtek fel s az átlós törések keletkeztek. A II. ábra az oligocén-miocén határán végbement hegyképző folyamatot érzékelteti, amikor is a kárpáti homokkő-öv és a Dináridák gyűrődtek fel, a közbenső tömegben pedig az É—D és K—Ny irányú törések keletkeztek. A Hernád-törésvonal és a folytatásába eső, földgáz előfordulásáról ismert terület, miként látjuk, mindkét időben rupturális erőhatásoknak volt kitéve. Az átlós irányú törésvonalak előbbi irányt metszik. (III. ábra.) A földgáz — akár csak az éreképző gőzök és gázok vagy a szolfatárak és mofetták — elsősorban ezeket a törési síkokat, főképp pedig azok keresztezési vonalait használták fel közlekedési utakként. Ezen esatornák mint legkisebb ellenállási irányok mentén vándoroltak és szivárogtak felfelé és közben telítették a kisebb-nagyobb belépési és áramlási ellenállásoknak megfelelően a harántolt porózus tagokat, az akkumulációra alkalmas rétegeket és leneséket.

Ezt a körülményt egyébként már S ü m e g h y J ó z s e f is sejtette.

Ezeknek a sokat emlegetett tektonikai elemeknek azonban nemesak a gáz vertikális, hanem annak horizontális elterjedésében is fontos szerep juthatott. Erre utal legalább is a tiszántúli földgázos területet ábrázoló IV. táblabeli térképvázlat, amely a m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának megbízása folytán, többnyire az iparügyi és földművelésügyi tárcák terhére történt legújabb felvételeim alapján készült. Figyelemre méltó ezen az egyes gázmezők szigorú és egyenesvonalú elhatároltsága mellett a magyar medence-esoport más helyeiről is jól ismert és fent részletezett tektonikai irányoknak szinte kizárólagos szereplése.

A nagy, eddig többé-kevésbé egységesnek gondolt tiszántúli gázelőfordulást — felvételeim szerint — egy nagyjából ÉNy—DK irányú és lényegileg gázmentes zóna mintegy két részre: egy északkeleti és egy délnyugati mezőre osztja.

A délnyugati mező felső határa Szolnoktól indul ki és a békésmegyei Gerendás községen át, nyílegyenes irányban DK-nek tart, majd Medgyesbodzás és Megyesegyháza között hirtelen délnek fordul, hogy Battonya érintésével elhagyja a trianoni ország-határt. Ennek a mezőnek déli, helyesebben délnyugati határa pedig a Csongrád város külterületének északi esüskében található gázos kúttól kiindulva Nagymágóson halad át, majd hirtelen ugyanesak délnek fordulva Békássámon és Magyaresanád mellett halad el.

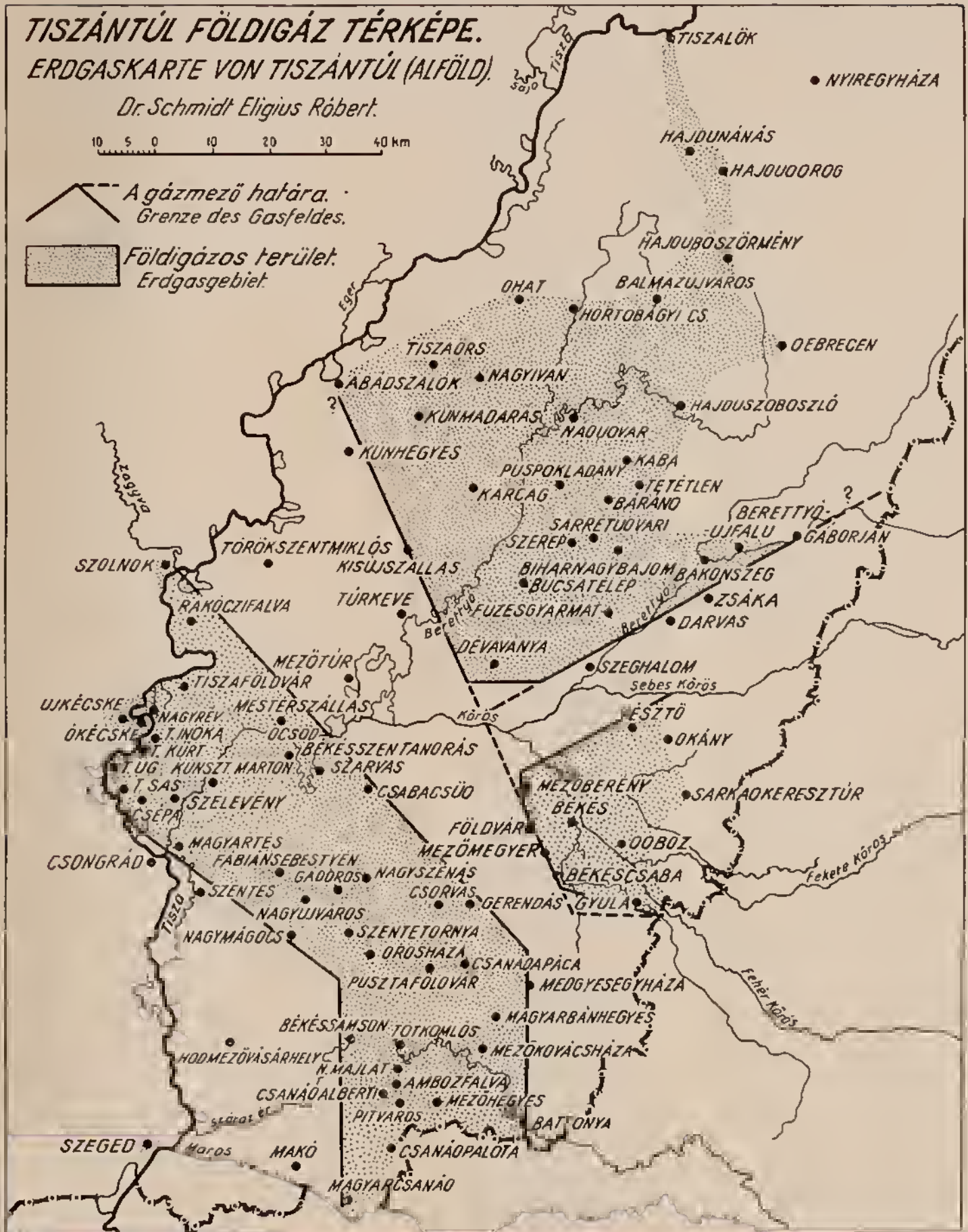
Az északkeleti gázmező K-i kiterjedését eddig csak Tiszalök, Hajdunánás, Hajduböszörmény, Debrecen, Berettyóújfalu, Szabadkeresztúr, Gyula vonaláig követhetem. Nyugati határa azonban fixnek tekinthető és a Kunhegyes északi része—Kisújszállás—Békéscsabán át haladó egyenessel jellemezhető, amely Békéscsaba alatt azután éles szögben keletnek, Gyulának fordul.

Ez az északkeletinek mondott gázmező sem egységes azonban. Egy az előbbiből kiinduló és északkeleti irányban haladó keskenyebb gázmentes zóna mentén két újabb egységre: egy északira

és egy délire bomlik. E két egységet külön választó gázmentes zóna felső határa Dévaványa alatt halad el, majd Szeghalom felett határozott északkeleti irányba fordul, hogy azután nyílegyenesen a biharmegyei Gáborján községnek tartson. Ennek a kisebb gázmentes zónának másik határa pedig előbbivel párhuzamos és közvetlenül Mezőberény, Vészto felett vonható meg.

A bemutatott térkép magyarázatául még meg kell említenem, hogy ez több ezer artézi kút vizsgálati eredményei alapján készült és hogy a rajta feltüntetett gázmentes zónák nem a megfigyelési lehetőségek hiányának, vagy helyük ki nem elégítő számának köszönhetik létrejöttüket. Ezekben a gázmentes zónákban fekszenek ugyanis a Tiszántúlnak úgyszólván legmélyebb artézi kútjai. Nem ritkák itt az 500—550 m, sőt ennél mélyebb kutak sem. Ezekben a sávokban nem lévén gáz, amely fokozólag hathatna a kút-teljesítményekre, mind mélyebbre és mélyebbre kényszerültek fúrni, hogy még tűrhető vízhozamokhoz jussanak. Az említett nagy mélységekből is azonban csak aránylag kevés túlfolyó vizet sikerült feltárni, szemben a szomszédos gázos területekkel, ahol sokkal kisebb kutakkal helyenként több száz pereliter vizet is nyernek.

Akkumulációra alapjában véve minden porózus, homokos tag képes. Az Alföld altalajának felépítését tekintve azonban elsősorban mégis a következő geológiai szintek azok, amelyek jobb tároló képességgel tüntek ki. Így eltekintve a kiseelli agyag néven ismeretes rétegösszlettől, amely elsősorban repedésekben és kisebb homokos leneségekben tárolt szénhidrogéneket pl. Őrszentmiklóson és Bükkszéken, a felső oligocén (Debreen I., pestszenterzsébeti mélyfúrás), a mediterrán (Pestszenterzsébet, Debreen II.), helvét (Tard és Parád II.) és a szarmata (Hajduszoboszló II. oolitos mészkő, homokkő; Tiszaberek homokkő, daeittufa) porózus tagjai. Ezeknél is jobb gáztároló kőzeteknek bizonyultak azonban a Tiszántúlon a pliocén kori rétegek, sőt helyenként még a pleisztocén kori homokos rétegek is. A pannoniai emeletből különösen a felső alemelet homokos és vulkáni tufás rétegei, valamint az alsó és felsőpannon határán szereplő homokos tagok tartalmazzanak aránylagosan sok gázt (Karcag, Kaba, Hajduszoboszló, Debreen). A Dunántúlon, Lispe környékén viszont — miként azt Papp Simon révén tudjuk — az alsó pannon bizonyult jó olajtárolónak. A pliocén felső ú. n. levantei emelete az Alföld északi részén vagy egyáltalán nincs, vagy csak alárendelt mértékben lehet kifejlődve. Jelenlétét kövületek alapján, eddig legalább is, nem sikerült igazolni, még a többször említett kinestári mélyfúrásokban sem. Mezőkövesd és Balmazújváros vidékén pedig a pleisztocén alatt, 100—130 m-nél alig nagyobb mélységből már biztosan pannonra utaló fauna került elő. A Tiszántúl déli részén ellenben, ahol a levantikum hatalmas rétegösszlettel van képviselve (Békésen kb. 720 m-nél kezdődik a kövületes felső pannon, melyet Szegeden 953 m mélységben sem sikerült még elérni) éppen ez a rétegsor tűnik ki földgáz tartalmával (Szeged, Mezőhegyes, Békés, stb. stb.). Helyenként még a pleisztocén kori



A Nagy Magyar Alföld tiszántúli földgázos területének térképe. — Erdgaskarte von Tiszántul (Alföld).

homokos rétegek is tartalmaznak figyelemre méltó mennyiségben földigázt. Így pl. a Hortobágyon, ahol 150—180 m mély fúrásokkal is már napi pár száz köbméter földigázt sikerült eddig feltárni.

Mindezekben az akkumulációs szintekben azonban az eddig feltárt földigázok nem száraz, hanem oldott állapotban vannak jelen az Alföld altalajában.

A mellékelt táblázatban — egy régebbi tanulmányom nyomán — az Alföld nevesebb gázos kutai közül egy párnak idevonatkozó adatait mutatom be:

Fúrás	Vízadó réteg mélysége m-ben	Hozam 1 percben		Kilofyási hőfok C ⁰ -ban	A gáz kezdő kiválási mélysége m-ben	A vízadó réteg víz- nek tel- lettsége ‰-ban
		víz	szabad gáz			
Szeged	929—943	600	27.75	51	18.35	3
Szolnok	872.8—877.8	600	152.6	53	103	12.7
Püspökladány	277.4	262	50	24.5	58	23.6
Mezőhegyes	466—471	86.7	36.6	35	147.5	30.6
Debrecen I.	900—1000	1150	1560	65	570	58
Hajduszoboszló I.	1020—1090	1600	2570	73	699	64.5
Karcag I.	626—1186	2500	2784	56	458	88.6
Nagyhortobágy IV.	145.1—182.6	144	94	18	178	100

Ebből kitűnik, hogy szabad gáz — egyetlen egy fúrástól, a nagyhortobágyi IV. számútól eltekintve — a vízadó rétegek mélységében még ninesen. A termelőesőben felfelé mozgó vízből a gáz csak jóval magasabban kezd kiválni. A rétegekben a víz gázzal telítetlen. Telítettségi fokuk tág határok között ingadozik.

Ez a körülmény rendkívül fontos a tiszántúli földigázok megítélése szempontjából, amennyiben természetesen kihatással van úgy a gázkutatásnál követendő módszerekre, mint a gáztermelésre is.

Mint ismeretes a szénhidrogénkutatásoknál általában az amerikai Sterry Hunt által 1861-ben felállított antiklinális teóriából indulunk ki, amely Európában a leobeni bányászakadémia világhírű tanára, Hoefler nyomán 1876-óta terjedt el s melyet hazánkban különösen Böckh Hugó, Böhm Ferenc és Pávai Vajna Ferenc propagált. Segítségével tárták fel pl. az erdélyi földigázt is. Az antiklinális teória lényege, hogy a sós víz, a kőolaj és a földigáz egy meggyűrt rétegsor porózus tagjában fajsúly szerint elrendeződve fog felhalmozódni. Azaz egy antiklinális keresztális, bubi részén helyezkedik el a legkisebb fajsúlyú gáz, a szárnyakban az olaj és a vápákban, a szinklinálisokban, tehát a legmélyebb helyeken a legnehezebb fajsúlyú, a sós víz. Ezen alapszik a földigáz felkutatására kidolgozott valamennyi, úgy geológiai, mint geofizikai eljárás, melyek mindegyikével ezen szerkezeti elemek, nevezetesen: a brachiantiklinálisok vagy dómok és esetleg a magasabban maradt rögök kinyomozására törekszenek. Az Alföld eddig

megismert rétegsorában azonban, mint láttuk, nincs szabad, csak vízben elnyelt gáz. Ilyen állapotban a gáz önálló mozgásra lényegileg képtelen. A gáz tehát csak a vízzel együtt híg-vizes oldat módjára fog mozogni.

Miután itt a víz és a gáz nem szerepelnek mint önálló fázisok, hanem csak mint oldatok, az antiklinális-teória és a belőle sarkadt kutatási módszerek alkalmazhatósága az alföldi vizes földi-gázok esetében erősen problematikus, sőt még az is kérdés, hogy egyáltalán tekintetbe jöhet-e?

Az ez irányban már régóta tervezett vizsgálatok befejezése után erre a kérdésre alkalomadtán még vissza szeretnék térni.

Fentiekből következik továbbá, hogy *gázt termelni az Alföldön csak oldószerével, a vízzel együtt lehet.*

A gázos artézi kutak természetrajza azonban lényegesen eltér a közönséges artézi kutakétól.

Ahhoz, hogy valamely artézi kút meginduljon, illetőleg, hogy tartósan üzemben maradjon, szükséges, hogy a rétegnyomás elegendő legyen a sztatikai, tehát a csőben lévő vízoszlop okozta ellenállás, valamint a dinamikai, tehát a mozgás szülte (surlódási, gyorsulási, örvénylési stb.) ellenállások legyőzésére. A csőben lévő vízoszlop, tehát mint mozgást gátló körülmény szerepel.

A csőben lévő vízoszlop mozgástgátló hatása azonban csökken, ha a csőbe szabad gázbuborékok kerülnek, pl. olykép, ha a mélyben uralkodó nagyobb nyomás mellett oldott állapotban lévő gáz a vízzel együtt a magasabb régiók kisebb nyomása alá kerülve ott kiválik. A szabad gáz mintegy fajsúlyt ritkítóan hat a vízoszlopra. Hatása annál fokozottabb lesz, mennél kevésbé engedjük a víz elé sietni. Kisebb fajsúlya következtében ugyanis a gáz a víz hátrahagyásával is előre, felfelé igyekszik a csőben. Nagy átmérőjű cső esetében — a kisebb mozgási ellenállások révén — a gáz előre-sietési sebessége jobban érvényre jut, mint szűkebb csőkaliberben, ahol viszont a gáz a vizet éppen ezért jobban felritkítja. Ez végeredményben a kút sztatikai ellenállásának csökkenésére s ezzel nagyobb vízsebességhez és vízhozamokhoz vezet. Ezen alapszik a gázos kutak sajátos oszvoezési módja is. Ezeknél ugyanis azért, hogy nagyobb víz- és gázhozamokat érjünk el, a béléses felső szakaszát — azt tehát, ahol a legintenzívebb a gáz kiválása és expanziója — le szoktuk szűkíteni.

Tekintettel azonban arra, hogy a csőszűkítéssel nemesak a sztatikai ellenállások csökkenése, hanem egyben a dinamikaiak növekedése is jár — az optimális hozamokat annál a csőszűkítésnél nyerjük, amelynél a fenti két ellenállás-változás különbségéből adódó összellenállás-csökkenés a legnagyobb lesz.

A gázos kutaknak még egy gyakorlatilag fontos tulajdonságát kell itt röviden érintenem. Addig ugyanis, míg a közönséges artézi kút teljesítmény-görbéjét $Q = f(h)$ viszonyban egy egyenes képviseli — vagy a dinamikai ellenállásokat is figyelembe véve

egy gyengén parabolikus görbe egyik ága — addig a gázos kutaknál ez egy kulmináló görbe.

Ebből viszont következik, hogy míg a közönséges artézi kútak hozama — az ellenállások fokozatos növekedésével pl. a kifolyó nyílás emelésével — fokozatosan nulláig csökkenthető, addig a gázos kutak közül legalább is azoknál nem, amelyek csak gáztartalmuk révén pozitívek. Tudniillik e gázos kutak mindegyikének van egy legkisebb teljesítménye, amelynél kevesebb vizet és gázt nem tud szállítani. Ha az ilyen kutak hozamát egy bizonyos, kutanként változó, de egyben jellemző érték alá szorítjuk, a kút szabad kifolyása megszűnik és csak költséges eljárásokkal: szivattyúzással, kompresszorozással stb. indítható meg újra.

Az elmondottakban a gázos artézi kútak két gyakorlatilag is legfontosabb tulajdonságával ismerkedtünk meg. Az egyik, hogy megfelelő esővezéssel, esőszűkítéssel hozamukat bizonyos határon belül fokozni lehet, a másik, hogy ezek a kutak éppen gáztartalmuk révén, igen érzékenyek az ellenállás, pl. kifolyónyílás magasságának változtatásával szemben.

A gázos kutak többi sajátosságán egy rendkívül érdekes gázgeológiai tünemény alapszik. A Hortobágyról jövet a Nyírség lábánál a gázos kutak egyszerre eltűnnek, jól lehet ez a vonal sem sztratifrafiai, sem tektonikai határt, de még a földalatti gázmezőnek határát sem jelzi. Hisz miként pl. a debreceni kincstári mélyfúrások igazolták, a földgázmező még a Nyírség löszplatójának nyugati része alá is húzódik. A terület látszólagos meddő voltának oka egyedül a morfológia, a magasabb térszín hatására vezetendő vissza. Állandó jellegű s nagyobb mennyiségű, tehát könnyen észrevehető gázömlések tudniillik csak állandó vízszolgáltatással bíró, elsősorban tehát pozitív, vagy nagyobb teljesítményű negatív artézi kutakból lehetségesek. Ilyenek hiányában természetesen számottevő gáztermelés sincsen.

Ami az alföldi gázos kutak gázszolgáltató képességét illeti, arra vonatkozólag a legtöbb felvilágosítással a kareagi, hajduszoszlói és debreceni kincstári fúrások szolgálhatnak. Ezek a kutak főképp felső pannonkori rétegekből, kereken 500 és 1200 m között váltakozó mélységből, a sós hévizeken kívül, egyenként napi 2000—3600 m³ gázt szolgáltatnak, melynek CH₄-tartalma átlag 85—95 térf. %-között ingadozik, helyenként azonban csaknem a 100 százalékot is eléri. A tiszta methán fűtőértéke kereken 9500 Kal/m³. E kutakból termelt földgáz átlagos fűtőértéke — a CH₄ tartalomnak megfelelően 8000—9000 Kal. között váltakozik és kb. 3/4 liter benzinének felel meg. Egy m³ gáz kereken 2.5 hasznos lóerőt képvisel s így e kutak teljes gázmennyiségének felhasználásával egyenként 200—365 hasznos lóerőt kifejtő gázmotorok tarthatók éjjel-nappal üzemben.

Érdekes, bár inkább csak tudományos jellegű eredmények várhatók azoktól a vizsgálatoktól is, amelyek jelenleg Lóczy Lajos igazgató ösztönzésére a m. kir. Földtani Intézet vegyilaboratóriu-

mában folynak s amelyeknek célja a ritka gázelemeknek, nevezetesen hélium-nyomoknak a kimutatása ezekben a földigázféleségekben.

A gázos kutak élettartamára vonatkozó adatgyűjtéseim még ninesenek lezárva. Itt e kérdéssel kapcsolatban mindössze annyit kívánok megemlíteni, hogy az Alföldön több, 30—40 éves ilyen kutat is ismerek, sőt a püspökladányi MÁV állomáson létesült első gázos artézi kút 60 év után is üzemben van még, bár azóta negatívvá lett. E kutak élettartama nemesak a vízhozam függvénye, amennyiben számos kuton végzett méréseim szerint ezeknek a gázhozama idővel a vízhozam-apadást meghaladó mértékben csökken. Rendszeres mennyiségi mérések bevezetésétől e téren igen fontos adatokat várhatnánk!

Ezekben voltam bátor röviden összefoglalni és bemutatni azokat a főbb szempontokat, amelyekből a tiszántúli és általában az alföldi földigázkérdés megítélésénél ki kell indulnunk. Az utolsó egy-két évtized e téren is határozott fejlődést mutat, bár — miként láttuk — még igen sok a megoldatlan kérdés. Ezeknek a felismerése után azonban talán nem bizonyul már hiúnak ama reményünk, hogy a magyar geológusok és az alkalmazott geológia művelői, a magyar bányászok és technikusok ezeket a problémákat is esakhamar meg fogják oldani, a maguk díesőségére és reméljük hazánk javára.

III. TÁRSULATI ÜGYEK.

1. Jegyzőkönyv

a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. március 6-án, szerdán délután 5 órakor tartott ünnepi, — majd az utána következő szaküléséről.

Elnök: Papp Károly egyetemi ny. r. tanár. Megjelentek: Bartkó Lajos, Bényi M. Borbála, Bodolai Margit, Bogsch László, Böhm Ferenc, Buday György, Denes Maria, Dürich Maria, Endredy Endre, Erdélyi János, Falb Mária, Faller Gusztáv, Fekete Jenő, Fekete Zoltán, Fülöp Mária, Golenkó Zelma, Gönezy Pál, Görgényi András, Horusitzky Ferenc, Horusitzky Heurik, Jablonszky Edit, Jakóby László, Jaskó Sándor, Jugovics Lajos, Kaezander István, Kiss László, Koch Sándor, Kulhay Gyula, Kulhanek Johanna, Legeza Ilona, vitéz Lengyel Endre, Lóczy Lajos, Magyar Kálmán, Majer István, Majzon László, Novoszeleányi Éva, Noszky Jenő, ifjú Noszky Jenő, Papp István, Papp Simon, Pantó Gábor, Ratsch György, Péchy Borbála, Pekár Gyula, Rihmer László, Rozlozsnik Pál, Schmidt Eligius, Sík Károly, Schréter Zoltán, Stecker Margit, Sümeghy József, Szalay Tibor, vitéz Szappanos Jenő, Szebényi Lajos, Szentes Ferenc, Sztrókay Kálmán, Szurovy Géza, Takáts Tibor, Tavy Lajos, Tárnok Helga, Telegdi Róth Károly, Törs László, Vajk Raul, Vankorszky Elek, Veesev György, Vigh Gyula, Vitális István, Vitális Sándor, Vitális Sándorné, Vörös Irén, Wein György, Zsigmondv Hugó, Zsivny Viktor társulati tagok és számos vendég.

1. Papp Károly elnöki beköszöntőjében megemlékezik vitéz Horthy Miklós Kormányzó Úr Öfömlétsága országlásának húszéves fordulójáról, s aztán a 90 éves Társulat történetének főmozzanatait ismerteti. Beköszöntőjének magyar szövege jelen füzetünk 77—83. oldalain, német fordítása a 135—142 oldalakon olvasható.

2. Az ezután következő szakülésen Schmidt Eligius Róbert egyetemi magántanár geológus „*A Tiszántúl földigázos artézi kútjai-ról*” értekezett.

Dr. Schmidt Eligius Róbert előadásában a tiszántúli földigáz kérdés mai állását ismertette. A szénhidrogénképződés paleogeográfiai, biológiai és geochemiai körülményeinek rövid vázolója után az anyakőzet, a migráció és az akkumuláció kérdésével foglalkozott. Az anyakőzet kritériumainak rögzítése után a paleozoos rétegsortól fel egészen a harmadkori rétegekig részletesen kifejtette, hogy mely rétegek azok, amelyek a tiszántúli földigáz szempontjából tekintetbe jöhetnek. A földigáz vertikális és horizontális elterjedésének kérdésénél rámutat azoknak a vetőrendszereknek a szerepére, amelyek alaphálózata már a kárpáti hegyképződés során alakult ki a belső magyar medence csoportban. Ennek illusztrálására bemutatja a tiszántúli földigáz mezőkről felvett legújabb térképet, amely mindenütt ezeknek a tektonikai irányoknak a nagy szerepét sejteti. A földigáz akkumulációs szintjeiként a középső és felső oligocén kori, a mediterrán, a szarmata és főként a pannon porozus rétegsort emeli ki. Kisebb gáz-előfordulások azonban a pleisztocénben is ismeretesek. Hangsúlyozza, hogy az Alföldön eddig, kevés kivételtől eltekintve, csak vízben oldott földigázt sikerült feltárni. Ilyen gázt termelni csak oldószerével, a vízzel együtt lehet. Ezzel kapcsolatban ismerteti a közönséges és gázos artézi kútak eltérő természetrajzát és rámutat arra is, hogy az anti-klinalis teória alkalmazhatósága a hígvizés földigázok esetében problematikus. Végül az alföldi gázos artézi kútak gázszolgáltatóképességéről és élettartamáról szövegezt.

Értekezése egész terjedelmében jelen füzetünk 109—120. oldalain jelent meg, a IV. táblabeli térképpel és a 10. ábraesoporttal magyarázva, míg német fordítása a 145—156 oldalakon olvasható.

Hozzászólások.

a) Pávai Vajna Ferenc örömmel hallgatta Schmidt Eligius előadását, amelyben kiváló tagtársunk a kárpáti hegyképző erők hatására felgyűrődött lánc-hegység-részleteket fejtegette. A debreceni és hajdúszoboszlói kinestári mélyfúrások, amelyeket több más mélyfúrással együtt felszólaló tűzött ki, felfogását igazolják, s örvend annak, hogy évtizedek óta hangoztatott elmélete lassankint útat tör a fiatalabb geológus nemzedék körében is.

b) Lóczy Lajos dr. hangsúlyozza a békési gázterület fontosságát a hazai szénhidrogénkutatás jövője szempontjából. Különösen jelentős e terület azért, mert földi gázai magasabb szénatomszámú szénhidrogéneket, tehát petróleum-gázokat is tartalmaznak. Folyik e

gázok vizsgálata héliumtartalmukra vonatkozólag is. A hélium az alaphegységből, a petróleumgázok a paleogénből származhatnak. A Földtani Intézet is súlyt helyez a vetődéses struktúra kimutatására is, melyre az előadó utalt. Sümeghy József dr. tanulmányai iparkodtak a geotermikus grádiensekből erre vonatkozólag következtetéseket kiolvasni.

e) Elnök köszönti Schmidt Eligius rendes tag urat, aki mai előadásában új oldalról mutatkozott be Társulatunkban. — Eddigél ugyanis kiváló tagtársunk inkább a fúrások technikai részével foglalkozott, míg mai előadásában Alföldünk tectónikai viszonyaival kapcsolatban a földi gázok eredetéről adott értékes megfigyeléseket. Amidőn Schmidt Eligius tagtársunkat köszönti, egyben köszönetét nyilvánítja úgy az Előadó úrnak, mint Lóczy Lajos, Papp Simon és Pávai Vajna Ferenc tagtárs uraknak magasszínvonalú hozzászólásukért.

3. Dr. vitéz Lengyel Endre egyetemi magántanár: „*Fajdfélék (Tetraoninae) zúzókövei kőzettani szempontból*“ című tanulmányát mutatta be.

Szerző több, mint 150 fajdféle izmos gyomrának zúzókö-vizsgálati eredményeit ismerteti. A zúzóköszám fajtánként és nemenként változik. A hím egyénekben rendszerint több és nagyobb. Középerték a Tetrao urogallusnál 289, Lyrurus tetricusnál 140, Tetrastes bonasia-nál 68 db. A zúzókö nagyság 2—14 mm között ingadozik. A nagyobb szemcsék szögletesek, a kisebbek legömbölyödöttek, gyöngyszerűek. Táblázatokba foglalta a zúzókövek szám és időszak szerinti megoszlását, amiből két főperiódus bontakozik ki: 1. tél-tavaszi zúzókögazdag s 1 nyár-őszi zúzóköszegény. Megállapítja, hogy bizonyos átlagmértet és szám megfelelő a madár izmos gyomrának s azon túl nem emelkedik. Ismerteti a kopás meehanizmusát s a jellegzetes ásvány- és kőzetfajtákat, melyeket az őrlés elősegítésére következetesen igénybe vesz.

Következtetéseket von le a hegység, mint gyűjtőterület s a zúzóköminőség összefüggésére. A kőzetkopási kísérletek eredményei fel-tűnően megegyeznek a gyakorlati megfigyelésekkel. Végül biológiai következtetéseket szűr le az ösztönszerű kőzetválogatásra, a gyűjtési helyek felkeresésére, a zúzókövek kieserélődésének módozatára s az izmosgyomor szortírozó képességére. Újszerű, körültekintő vizsgálatai-hoz közetesiszomatokat és fényképfelvételeket is készített.

3a. Elnök elismerését fejezi ki vitéz Lengyel Endre egyetemi magántanár és főiskolai rendes tanár úrnak nagy fáradsággal végzett munkája bemutatásáért. Emez előadás öslénytani fontossága akkor derülne ki, ha fosszilis fajdfélék kerülnének elő a harmadkori vagy negyedkori rétegekből, ami nagyon is lehetséges. Elnök kiemeli, hogy vitéz Lengyel Endre magántanár úr másfél éven át foglalkozott a fajdok zúzóköveivel. Hazai irodalmunkban ilyen irányban és ilyen részletesen még senki sem vizsgálta a zúzóköveket. A kérdés tehát egészen új irányú vizsgálódásokat ölel fel. Bár becses biológiai

következtetésekhez jutott, tanulmánya elsősorban mégis ásvány-kőzet-tani jellegű.

Elnök végül megköszönve a nagy számban megjelent társulati tagok és vendégek érdeklődését a szakülés tudományos munkássága iránt, az ülést bezárja.

2. Jegyzőkönyv.

a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. április hó 3-án, szerdán délután 5 órakor tartott szaküléséről.

Elnök: Papp Károly, a földtan ny. r. tanára.

Megjelentek: Bartók Lajos, Bogsch László, Buday György, Dorner Irma, Ebényi Gyula, Emszt Kálmán, Endrédi Endre, Erdélyi János, Fekete Zoltán, Gedeon Tihámér, Győrffy Magda, Hegedűs Gyula, Horusitzky Ferenc, Hornsitzky Henrik, Jugovics Lajos, Káposztás Pál, Koch Sándor, Körössy László, Kullhay Gyula, Majzou László, Méhes Kálmán, Mottl Mária, idősebb és ifjabb Noszky Jenő, Papp Ferenc, Papp Simon, Pávai Vajna Ferenc, Péja Győző, Praszmen Hona, Rozlozsnik Pál, Schröter Zoltán, Scherf Emil, Sik Károly, Sümeghy József, Szalai Tibor, Szentcs Ferenc, Szepesházy Kálmán, Szimon Andor, Sztrókay Kálmán, Takáts Tibor, Török László, Tregele Kálmán, Vajk Raul, Vankovszky Gyula, Vigh Gyula, Vitális István, Wein György, Zsivny Viktor társulati tagok és számos vendég.

Papp Károly elnök a következő beszéddel nyitja meg az ülést:

„Igen tisztelt Szakülés!

Mielőtt szakülésünk tárgysorozatára térnénk át, méltóztassék megengedni, hogy röviden megemlékezzek arról a veszteségről, amely a magyar néppel rokon finn-nemzetet az orosz szovjet köztársasággal vívott harcok során érte.

Az alig 4 millió főnyi kis nemzet a 183 milliós orosz birodalom hadseregét több mint 3 hónapig feltartóztatta, azonban a múlt hó közepén kénytelen volt békét kötni.

Tudvalevő, hogy az ezer tó Országá — Suomi — az 1809-ik év óta Oroszországgal egyesített nagy fejedelemség volt, s a nagy-fejedelem címet több mint száz éven át az Orosz Czárokok viselték. A világháború után 1918-ban önálló állammá alakult, amelynek területe 388.000 km²-t tett ki. A múlt hónapban kötött békekötéssel elveszítette területének 10 %-át, gazdasági és bányászati vesztesége is 10 % körül van. Lakosai közül a múlt háborúban 60.000 lélek veszett el; egyébként az Orosz szovjetnek átadott területéről minden finn lakos eltávozott. A Szovjetúniónak átadott területről 480.000 ember tért vissza a mai Finnországba.

Ha visszagondolunk régi hazánk veszteségeire, — amikor 20 évvel ezelőtt országunknak csaknem 70 %-át veszítettük, — ehhez képest a finnek vesztesége aránylag *csekélynek* mondható, mindazáltal mély szomorúsággal vesszük tudomásul a velünk rokon nemzet fiainak szenvedéseit.

A finnek nemzeti geológiai *intézete* Helsinkiben, már az 1885 év óta fennáll, s a következő 1886-ik évben a geológiai társulat is megerősítik. — Az előadó szerint a Dunántúlra a helveciai időben érkezik

alakult, az agrogeológiai osztály azonban csak az 1926-ik évben létesült. Mind a három intézmény szakszerű munkásságával és kiadványaival az egész művelt világ elismerését kivívta. Geológiai kiadványaik 22 kötetben a múlt évben már a 126-ik füzetnél tartottak. Sárga színű füžeteiket mindig örömmel vártuk.

Bemutatom itt Finnországnak 2 geológiai térképét. A régebbi még a Finn-nagyhercegség térképe 1910-ből, a nagyhírű *Sederholm* geológus alkotása, amely 1:2,000,000 mértékben Finnország prequaternér viszonyait tünteti fel, tehát a tk. geológiai térkép.

A másik térkép már az önnálló finn állam idejéből 1929-ből származik, s ez a világháború után a petsamói tengerparttal megnagyobodott ország quaternér viszonyait ábrázolja, tehát *agrogeológiai* térkép, *Sauramo* műve.

Egy harmadik térkép az 1940. március 13-i békekötés folytán megsonkított ország területét ábrázolja, amely körülbelül 350.000 km²-t tesz ki.

Az elmúlt hónap végén *Laitakari* profsszor, a finn geológiai intézet igazgatója körirattal fordult a nagyvilág geológiai intézményeihez, amelyben a finn geológiai intézet veszteségeit feltárja.

Felkérem *Zsivny Viktor* magyar nemzeti múzeumi igazgató urat, mint a finn viszonyok kitünő ismerőjét, hogy *Laitakari* igazgató úr körleveleit ismertetni szíveskedjék.

Zsivny Viktor választmányi tag erre felolvassa *Laitakari Aarne* egyetemi tanár, a Finn Geológiai Intézet igazgatója 1940. március havában kelt köriratát, amely német nyelven a világ geológusaihoz szól. A finnlandi Helsinki (Bulevardi 29. sz.) *Geologinen Toimikunta Suomi* nevet viselő földtani intézet palotáját a szovjet-orosz repülők szétrombolták, s ennek felépítésére az intézet igazgatója gyűjtést indít a földkerekség geológusai között.

A Magyarhoni Földtani Társulat tagjai a finn geológiai intézet felépítésére azonnal adakoztak.* A szakülés ezután áttér a tárgysorozatra.

1. Elnök felkéri *Dr. Szalai Tibor* egyetemi magántanár geológust előadásának megtartására.

Szalai Tibor „*A Dunántúli miocén*“ című előadásában a következőket mondotta:

A Dunántúlon a miocén négy megkülönböztethető területet árasztott el. Ezek: Az ÉK-i vagy várpalotai, a DK-i vagy meesekei, a DNy-i vagy bndafapusztai és a Ny-i vagy a Keleti Alpesekhez simló terület. — E területek faunája egymástól különbözik, az üledékek kiékelődése pedig megfigyelhető, így tehát megállapítható, hogy e területek a miocénben el voltak egymástól különítve. E felfogást az alaphegységbe lejutó, a miocént azonban nem harántoló fúrások is meg-

* A 106 pengőnyi adományt *Zsivny Viktor* múzeumi igazgató úr a finn követséghez juttatta. Az időközben Rómába áthelyezett *Onni Talas* finn követ Budapesten 1940. június 12-én kelt 2.125 sz. magyar nyelvű levélben köszönte meg a 106 pengőnyi adományt.

a miocén tenger. Ez a transzgresszió összhangban áll más területek hasonló viszonyaival. Nevezetesen ekkor jut a mediterrán fauna terület kapcsolatba a boreális fauna területtel. Ekkor mélyül ki a kapcsolat a perialpin depresszió keresztül a bécsi medence és a nyugati mediterrán terület között. Ily módon tehát még a burdigáliában szárazon állott hatalmas területek jutnak a tenger uralma alá. Megindul a boreális alakoknak dél felé való vándorlása. Ekkor jelennek meg a boreális alakok a dunántúli helvécei emeletben is. Figyelemre méltó azonban, hogy kevés számú képviselővel tűnnek fel s e tekintetben is a dunántúli miocén sok hasonlóságot mutat az olaszországi viszonyokkal. Megállapítható, hogy a dunántúli miocén közelebb áll az olasz, mint a franciaországi miocénhez, jeléül annak, hogy közelebbi éghajlati és ösföldrajzi viszonyokról van itt szó. Megjegyzi a szerző, hogy az Olaszország felé irányuló ösföldrajzi kapcsolatok iránya ma még pontosan nem nyomozható. — A következőkben a szerkezeti viszonyokkal foglalkozva utal arra, hogy az auversienben a Vörösvári—Nagykovácsi- és a Dorogmedence között kiemelkedő gát, melyről Ferenczi István számolt be, többé-kevésbé a helvécei korig fennmaradt és elzárta a *várpalotai területet* a gáttól ÉK-re húzódó tengertől. Az idős stájer kéregmozgás szynorogén sülyedése megszünteti e gátat, ugyanekkor a *Meesck területén* is szynorogén sülyedés lép fel és így mind két területre benyomul a helvécei tenger. — A fiatal stájer kéregmozgásnak is jelentős nyoma van a Dunántúlon. Nevezetesen id. Lóczy Lajos tanulmányából tudjuk, hogy a Dunántúlon a mediterránban magashegység állott. E magashegység jelenlétére id. Lóczy annak denudációs termékeiből, a kavicsokból következtet. Az előadó a kavicsok rétegtani helyzetéből arra következtet, hogy ez a hegység a fiatal stájer kéregmozgás hatására emelkedett ki. — Végül megállapítja, hogy a szerkezeti változásokkal áll kapcsolatban a dunántúli biotópok kialakulása épúgy, mint az is, hogy a miocén csak a helvécei korban jelenik meg e területen.

Szalai Tibor előadásához a következő hozzászólások, illetőleg megjegyzések hangzottak el:

a) Pávai Vajna Ferenc dr. m. k. főbányatanácsos:

Az előadó ösföldrajzi, öslénytani és tektonikai megfigyeléssel azt bizonyítják, hogy a Dunántúl a helvécei időben is pásztság szerkezetű volt. A középső miocénre vonatkozó, részletes megfigyeléseken alapuló említett felfogás beleillik az általam már több alkalommal kifejtett szerkezeti képbe. Eszerint az általam harmadik Alpes-kárpáti közbenső tömegnek nevezett medence geosynklinálisokból és ezek közt fekvő ősbibb szerkezetű tagokból áll. E szerkezet a variszki időktől, mint látjuk a helvécei korig, sőt tovább a harmadkor végéig, illetőleg a geodéziai és geofizikai vizsgálatok megállapításai nyomán napjainkig követhető. Az üledékképződés a szerkezethez igazodik. Így tehát, amint arra az előadó is utal, az üledékképződés a szerkezeti alakulásokat következménye. Megállapítható tehát, hogy a

tektonikai viszonyok helyes felismerése szabja meg a hazai föld megismerésének útját.

b) Horusitzky Ferenc hozzászólása:

Felteszi a kérdést, hogy azok a faunisztikus különbségek, melyek alapján az előadó szárazföldi pásztákkal elválasztott különálló tengeri szedimentáció területet tételez fel, nem magyarázhatók-e kielégítően az eltérő fáciesviszonyokkal? A dunántúli fúrások mioén slirje, és a várpalotai—meesei mioén fáciesei olymértékben eltérőek, hogy érthetően nem tartalmazhatnak közös faunaelemeket.

c) Mottl Mária dr. a következőket jegyzi meg:

Szapár-Jásdról Éhik *Antracotherium* cf. *Valdenset* ismertett. Ez a terminális bélyegű faj Sieber R. szerint a felső stampiai emeletre jellemző. Az aquitan emeletben Európában *Antracotherium* már nincs, helyét *Brachyodusok* és *Paleochoreusok* foglalják el. Nagyobb valószínűség szól amellett, hogy a szápár-jásdi Anthr.-os rétegek még az alattuk lévő rupelii agyagsorozathoz tartoznak.

d) Sehréter Zoltán hozzászólva az előadáshoz, megjegyzi, hogy a várpalotai helvét emeletbeli állatvilág tanulmányozásánál ezt a faunát érdekesen össze lehetne hasonlítani a herendi helvét képződmények állatvilágával; ez a grundi jellegű állattársulás kissé eltér amattól. A Magyar nyugati vasút építésénél találták Herenden egyebek mellett mioénünk legszebb esigafaját, a *Pereiraea gervaisi* Véz-t, amely pl. Várpalotán eddig ismeretlen.

e) Szalai Tibor zárószavában válaszol Sehréter és Horusitzky F. hozzászólásaira. Megemlíti: van sok részletkérdés, amellyel nem foglalkozik. Ezért nem tér ki pl. a *Pereiraea Gervaisi*-t is tartalmazó Herend környéki rétegek tárgyalására sem. — A mioén tenger határainak megrajzolását az üledékek kiékelődése nyomán eszközözi. Úgy látja, hogy a Dnnántúlon az üledékek kiékelődését a fúrások adatai nyomán sokszor teljes biztonsággal megállapíthatjuk. Így pl. a Tapolea és Balatonföldvár környéki 10 m vastagságú üledékek a Várpalota környéki több 100 m vastagságú üledékek mellett arra utalnak, hogy ezen a területen kiékelődés következett be. A várpalotai terület határa tehát itt vonható meg. Szalai már előadásában is utal a Földközi tenger-vidéki és a Dunántúli helvetien hasonló voltára, amiből a két terület ösföldrajzi kapcsolataira gondol; azt azonban, hogy a kapcsolatot megteremtő tengerágak minő irányokat követtek, nem jelöli meg.

2. A második előadást Sík Károly dr. tartotta „*Alföldi talajszelvény felvételek*“ címen, számos vetített kép bemutatásával.

Előadó bevezetésében ismertette a talajfelvétel és talajtérképezés fontosságát tudományos és gyakorlati szempontból. Bemutatta a talajszelvények vázlatos feltüntetésének fejlődését a Treitz-féle 1902 és 1903-ban megjelent Paliesi-tó környékének és Szeged vidékének agrogeológiai térképein. Majd az 1935-ben megjelent Sigmond-féle dinamikai talajtípus térképéről szólt és megemlíttette a termelés-

technikai talajterképeket, amelyeknek magyarázófüzetében találjuk a talajszelvényvázlatokat.

Ezután áttért előadó Alsódabas és Ráckeve 1:25.000 méretű térképlapjainak talajtani ismertetésére és 34 általa készített, részben színes fényképfelvételen mutatta be egyrészt a vidék arenlátát, másrészt az előforduló jellegzetes talajszelvényeket. Zárószavaiban hangsúlyozta, hogy az egyes vidékek talajtani leírásánál nélkülözhetetlen néhány jó fényképfelvétellel kiegészíteni az elmondottakat, mert így feltétlenül mélyebb betekintést nyerünk a talajtani és növénytermesztési viszonyokba, mintha csak pusztá leírást adunk.

3. A harmadik előadó Kőrössy László műegyetemi tanársegéd volt, aki „Hernádzsádány környékének földtani viszonyai” címen tartotta Társulatunkban első előadását. (Az előadás teljes szövege Közlönyünk jelen füzetének 83—109. oldalain jelent meg 9 ábrával.) Kőrössy László előadásához Kulhay Gyula dr. a következő szavakat fűzte:

Örömmel hallotta Kőrössy előadását, melyet a legnehezebb időben, még a esch megszállás alatt kezdett vizsgálatairól bemutatott. Területen a Háthegységhez nagyon hasonló viszonyokat talált. Az említett *Phryganidium* maradvány arról tanuskodik, hogy a szarmata tenger ekkor már csaknem kiédesedett.

Elnök a magas színvonalú hozzászólásokat lezárva, köszönetet mond Szalai Tibor, Sík Károly és Kőrössy László előadó uraknak, valamint a hozzászólásokban résztvevő összes tagtárs uraknak, s megköszönve a tagok szíves érdeklődését a szakülés tárgyai iránt, az ülést berekeszti.

3. Jegyzőkönyv.

a Magyarhoni Földtani Társulat választmányának 1940. március hó 6-án tartott üléséről.

Elnök: Papp Károly.

Jelen voltak: Horusitzky Henrik szakosztályi elnök, Telegdi Róth Károly másodelnök, Horusitzky Ferenc elsőtítkár, Bartók Lajos másodtítkár, Aseher Kálmán pénztáros; továbbá Böhm Ferenc, Fekete Jenő, Lóczy Lajos, Noszky Jenő, Papp Simon, Rozlozsnik Pál, Segréter Zoltán, Sümeghy József, Sztrókay Kálmán, Vigh Gyula, Vitális István, Zsivny Viktor választmányi tagok. — Távolmaradásukat kimentették Emszt Kálmán és Pávai Vajna Ferenc választmányi tagok.

Elnök az ülést megnyitva, a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Lóczy Lajos és Rozlozsnik Pál választmányi tag urakat.

1. Elnök amidőn az 1940 február 14-i közgyűlés határozata alapján az elnöki tisztséget elfoglalja, úgy a maga, mint elnöktársa és a titkárok nevében kéri az igen tisztelt Választmánytól a tisztikar támogatását. A tisztikar megbízatása csak az 1940-ik polgári évre szól, minthogy a három éves ciklus a következő évi közgyűlésen jár le, amikor a tisztikar és a választmány tagjainak választása együttesen történik.

Elnök bejelentését a választmány egyhangúlag tudomásul veszi.

2. Elnök ezután a lemondott Elnök urak kitüntetése ügyében a következő javaslatot terjeszti elő:

Vendl Aladár műegyetemi tanár úr Öméltósága 8 éven keresztül viselte az elnöki tisztséget, olyan fáradhatatlan buzgalommal, hogy mindannyian fejet hajtunk működése előtt. Ugyanesak nagy elismeréssel szólhatunk Liffa Aurél másodelnök úr Öméltóságáról, aki bámulatos szorgalommal és szeretettel az 1923. év óta viselte a másodelnöki tisztséget, tehát Mauritz Béla és Vendl Aladár elnök urak mellett 17 év óta egyfolytában működött. A legnagyobb kitüntetés, amelyet Társulatunk adhat, a tiszteleti tagság. Erre nézve Alapszabályaink 13 §-a olyképp intézkedik, hogy a tiszteleti tagok ajánlását november hó 1-ig kell az elnökséghez írásban benyújtani, s azután a választmány terjeszti az ajánlást a közgyűlés elé. Elnök indítványozza, hogy úgy Vendl Aladár, mint Liffa Aurél öméltóságaik tiszteleti taggá való ajánlását már a mai ülésünkön javasoljuk s az ajánlás részleteinek kidolgozására kérjük fel Mauritz Béla tiszteleti tag és Telegdi Róth Károly másodelnök urakat.

Elnök javaslatához a Választmány egyhangúlag hozzájárul.

3. Elnök hálás köszönettel adózik Papp Ferenc elsőtítkár úrnak, aki a főtitkári tisztséget az 1934-ik év óta viselte, s aki a Társulatnak úgy anyagi, mint szellemi felvirágoztatása körül kiváló érdemeket szerzett. Főtitkári tisztségének egyik maradandó érdeme a Földtani Értesítő új folyamának megalapítása 1936-ban, amely immár négy évfolyamával bebizonyította életrevaló, szükséges voltát.

Papp Ferenc volt elsőtítkár úr érdemeit közgyűlésünk már is jutalmazta azzal, hogy őt választmányi taggá választotta.

Elnök bejelentését az ülés egyhangúlag helyesli.

4. Elnök jelenti, hogy a február 14-i választások folyamán a választmányi tagsági helyek közül megüresedett még egy hely, amelyre mint legtöbb szavazatot nyert jelöltet, javasolja Vendl Aladár volt elnök úr behívását.

Elnök javaslatára az ülés úgy határoz, hogy a megüresedett helyre meghívja Vendl Aladár volt elnök urat.

5. Elnök jelenti, hogy Társulatunk Hidrológiai Szakosztálya, Weszelszky Gyula elnök lemondása után egyhangúlag Horusitzky Henrik tagtársunkat választotta meg szakosztályi elnökül a triennium hátralevő 1 évére.

Minthogy Alapszabályaink 20 §-alapján a szakosztály elnöke hivatalból tagja a választmánynak, azért Horusitzky Henrik szakosztályi elnök urat már a mai választmányi ülésre meghívta. Elnök köszönti a szakosztályi Elnök urat, s munkásságára a jó Isten áldását kéri.

5a. Elnök kéri a szakosztályi Elnök urat, hogy a Hidrológiai Szakosztály ügyeiről a jövő ülésen jelentést tenni szíveskedjék.

6. Elnök jelenti, hogy Alapszabályaink 23 §-a alapján a választmány évenkiint pénztárost választ. Elnök kéri a jelenlevő Ascher Kálmán műegyetemi gazdasági igazgató urat, hogy eme nehéz tisztséget továbbra is elvállalni szíveskedjék. Alapszabályaink 24 §-a alapján a pénztáros őrzi a Társulat vagyonát s teljesíti a fizetéseket az elnöktől és titkártól ellenjegyzett számlákra. Minthogy az elmúlt évtizedekben a pénztárat tulajdonképp a titkárok kezelték úgy az anyatársulatban, mint a szakosztályban, s minthogy most a esonka év nehéz gazdasági viszonyai között a megválasztott tisztikarnak fokozott éberséggel kell a pénzügyek felett őrködni, azért arra kéri a pénztáros urat, hogy a takarékkönyveket és a nagyobb összegeket a pénztárban őrizze; míg a titkár urak csak kisebb, mondjuk 200 pengőig terjedő összegeket tartsanak maguknál az apróbb kiadások fedezésére. Havonkint egyszer azután a nagyobb számlákat a pénztáros úr fizesse ki. Ily módon eleget tennénk Alapszabályaink rendelkezésének, s emellett társulatunk mozgékonyága, fürgesége sem gátoltnék.

Elnök javaslatára az ülés pénztárosnak egyhangúlag Ascher Kálmán műegyetemi gazdasági igazgató urat választja meg, aki a megválasztást elfogadja.

7. Elnök kéri a választmányt, hogy boldogult Timkó Imre kartársunk síremlékének fölállítása céljából gyűjtést engedélyezni szíveskedjék. Ugyanis a Boldogult családja nincs olyan helyzetben, hogy díszesebb síremléket állíthatna a családfőnek, s így Társulatunkra hárul a feladat a síremlék felállítására.

Elnök javaslatára a Választmány elhatározza, hogy boldogult Timkó Imre választmányi tagunk síremlékének költségeire gyűjtést indít.

8. Elnök jelenti, hogy megkeresés érkezett a kir. magyar. Természettudományi Társulattól. Ugyanis a svábhegyi Normafa és a báró Eötvös út között levő területen öröklakásos szállodát terveznek, amely töukre tenné a gyönyörű kilátást és akadályozná a turistákat s üdülőket pihenésükben. A Természettudományi Társulat választmányja a Természettudományi Törvény alapján kéri a Normafa vidékének védetté nyilvánítását s így a szállodai építkezés tervének elutasítását.

A választmány a javaslathoz egyhangúlag hozzájárul.

9. Elnök felkéri a m. k. Földtani Intézet jelenlevő igazgatóját: Lóczy Lajos választmányi tag úr öméltóságát, hogy a Földtani Közlöny számára az intézet hivatalos közleményeit időközönként átadni szíveskedjék.

Ugyancsak kéri a Választmány azon tagjait, akik egyéb állami intézmények és minisztériumok vezető állásait töltik be, továbbá az Eurogaseo igazgatóját, hogy időközönként azokról a kutatásokról, amelyek közzétételét egyéb magasabb érdekek nem tiltják el, közléseiket a Földtani Társulat titkárságának átadni szíveskedjenek, hogy ezeket részben a Földtani Közlönyben, részben a Földtani Értesítőben közölhessék.

10. Kapcsolatban ezzel Vigh Gyula választmányi tag úr kéri a szerkesztőséget, hogy a Földtani Közlönyben állítsa vissza a könyvismertetéseket, miként az régebben volt.

A javaslatot a Választmány egyhangúlag elfogadja.

11. Elnök kéri Vitális István választmányi tag úr öméltségát, hogy a mult héten megjelent „Magyarország szénelőfordulásai“ című nagy munkájával kapcsolatban, Társulatunkban népszerű előadó estélyt tartani szíveskedjék.

A Választmány Vitális István egyetemi tanár úrnak bejelentett előadását köszönettel fogadja.

12. Főtitkár jelenti, hogy rendes tagul jelentkezett Jakóby László, a M. Bányászati és Kohászati Egyesület főtitkára. A választmány illusztris kartársunkat egyhangúlag rendes taggá választja.

Elnök megköszönve a Választmány tagjainak buzgó működését, az ülést berekeszti.

Kelt Budapesten, 1940. március 6-án

Hitelesítik:

Láttam.

Lóczy Lajos és Rozlozsnik Pál
vál. tagok.

Dr. Papp Károly
elnök.

4. Jegyzőkönyv.

a Magyarhoni Földtani Társulat választmányának 1940. április 3-án tartott üléséről.

Elnök: Papp Károly.

Megjelentek: Böhm Ferenc, Emszt Kálmán, Fekete Jenő, Koch Sándor, Noszky Jenő, Papp Ferenc, Papp Simon, Pávai Vajna Ferenc, Rozlozsnik Pál, Schréter Zoltán, Süneghy József, Sztrókay Kálmán, Takáts Tibor, Vigh Gyula, Vitális István, Vizer Vilmos, Zsivny Viktor választmányi tagok, Horusitzky Ferenc főtitkár, Bartkó Lajos másodtitkár. — Távolmaradásukat kimentették Lóczy Lajos és Vendl Aladár választmányi tag urak.

Elnök üdvözlővén a szép számmal megjelent választmányi tag urakat, az ülést megnyitja, s az ülés jegyzőkönyvének hitelesítésére felkéri Pávai Vajna Ferenc és Schréter Zoltán választmányi tag urakat.

1. Elnök jelenti, hogy az 1934. március 6-i választmányi ülés határozata alapján felkérte Vendl Aladár volt Elnök urat, hogy a Választmányban megüresedett tagsági helyet elfoglalni szíveskedjék. Eme felkérésre Vendl Aladár műegyetemi tanár úr öméltségá kijelentette, hogy a választmányi tagsági helyet örömmel elfogadja s a társulatot a jövőben is készségesen támogatja. A Választmány Vendl Aladár úr elhatározását örömmel tudomásul veszi, s ígért támogatásáért előre is köszönetet mond.

2. Elnök jelenti, hogy Telegdi Róth Károly másodelnök úr 1940. március 7-én kelt levelében másodelnöki tisztségéről lemondott. A lemondás indoklásául azt írja, hogy a februári közgyűlésen történt puccs-szerű választást, amely a választmány által jelölt tiszti-

kar legnagyobb részét megbuktatta, semmiképen sem helyeselte. Hogy közvetlenül a választás lezajlása után nem mondott le, annak oka esupán az volt, hogy az új tisztikarból ő volt az egyetlen, akit a választmány is jelölt, és a közgyűlés is megszavazott, tehát úgy érezte, hogy osztatlan bizalom emelte az alelnöki tisztségbe. A tegnapi választmányi ülésen azonban arról győződött meg, hogy az új vezetőség nem mindenben helyesli a régi tisztikar gesztióit, amelyekért pedig mint a régi választmány volt tagja, maga is felelőséggel tartozik. Ilyen körülmények között lehetetlenné válik számára az új vezetőséggel való benső együttműködés, annál is inkább, minthogy ma is mindenben azonosítja magát a lemondott tisztikar gondolkodásmódjával és tetteivel.

Telegdi Róth Károly úr szóbanforgó levelére az elnök a főtítkárral együttesen kifejtette, hogy az új tisztikar a legnagyobb elismeréssel nyilatkozott az előző tisztikar munkásságáról, amit az új elnök előző elnöktársa előtt előszóval is hangoztatott. Az új tisztikar tehát kérte Telegdi Róth Károly urat, hogy lemondását visszavonva, nagybesű működését Társulatunk javára továbbra is folytassa.

Felszólításunkra 1940. március 18-án kelt levelében Telegdi Róth Károly úr azt válaszolta, hogy lemondását véglegesnek tekintjük.

3. Elnök jelenti, hogy Telegdi Róth Károly úrnak végleges lemondása miatt, a másodelnöki állás betöltéséről gondoskodnunk kell. Erre nézve két mód áll rendelkezésünkre.

a) Az *egyik mód* az, hogy az 1940. február 14-i rendes közgyűlésen legtöbb szavazatot nyert jelöltet kérjük fel a másodelnöki tisztség elvállalására. A jegyzőkönyv szerint dr. Liffa Aurél az elnöki tisztségre 22 szavazatot, a másodelnöki tisztségre 12 szavazatot kapott. Tehát a mélyen tisztelt választmány felkérheti Liffa Aurél öméltségát, hogy a esonka évre a másodelnöki tisztséget elvállalni szíveskedjék.

b) A *másik mód* az, hogy a másodelnöki tisztség betöltése céljából rendkívüli közgyűlést hívjunk össze. Ebben az esetben, minthogy az első közgyűlés előre láthatólag nem lesz határozatképes, ezt szaküléssel társítjuk, s az utána üléselő választmány jelöli ki a másodelnöki tisztségre vállalkozó szakférfiakat. A második rendkívüli közgyűlés azután tekintet nélkül a megjelent tagok számára, a választmány által jelölt tagok közül megválasztja a másodelnököt.

Pávai Vajna Ferenc és Vitális István választmányi tag urak hozzászólása után, az ülés úgy határoz, hogy először az első módon kísérel meg a másodelnöki tisztség betöltését, tehát meghívja Liffa Aurél tagtársunkat a másodelnöki tisztség elvállalására.

4. Takáts Tibor úr, a Hidrológiai Szakosztály titkára a következő jelentést terjeszti elő a Hidrológiai Szakosztály pénzügyeinek kezeléséről és jelenlegi állapotáról:

„Mélyen tisztelt Választmány!

A legutóbbi választmányi ülésen szóbakerült a Hidrológiai Szakosztály pénztári ügykezelése. Tekintettel arra, hogy a mult ülésen — legnagyobb sajnálatomra — nem lehettem jelen, nem volt módomban a Szakosztály pénztárának ügykezeléséről és jelenlegi állapotáról azonnal tájékoztatást adni. Legyen szabad tehát most a kért felvilágosításokat előterjeszteni.

A Szakosztály ügyrendjének 9., illetőleg 11. paragrafusa értelmében a Szakosztály pénztárát a szakosztályi elnök mindenkor ellenőrzése mellett a Szakosztály titkára kezeli. A Szakosztálynak tehát külön pénztárosa nincs.

A Szakosztály pénztári könyvét minden év végén lezárjuk és az évi forgalmat a Szakosztály tisztviselőivel egyidőben megválasztott pénztárvizsgáló bizottság tagjai okmányok alapján tételről-tételre ellenőrzik. A pénztárvizsgáló bizottság jelentését az évváró ülésnek előterjeszti. A Szakosztály pénztári forgalmáról minden évváró ülésen a titkár pénztári kimutatásban beszámol.

A Szakosztály jövedelmét javarészből a Hidrológiai Közlöny kiadására fordítja. A Közlönyben közölni óhajtott cikkek közlés előtt kézirat alakjában a Szakosztály választmánya elé kerülnek. Közlésre csak abban az esetben kerül sor, ha a választmány a kérdéses cikket úgy tartalmilag, mint anyagi fedezet szempontjából közlésre elfogadja.

A Hidrológiai Közlönynek most jelent meg XVIII. évfolyama, több mint 500 oldal terjedelemben.

A Szakosztálynak jelenleg *1800 pengő nyomdai adóssága van*. Ez az adósság két okból kifolyólag jött létre. a) Egyik ok az volt, hogy a Székesfővárostól a mult évben nem kaptuk meg a szokásos évi 1000 P támogatást. Ez az 1000 pengő pedig úgy volt beállítva a költségvetésbe, mint biztos jövedelem, mégpedig egyrészt azért, mert eddig 10 éven át minden évben pontosan megkaptuk, másrészt pedig azért, mert nem is tisztán anyagi támogatás a főváros részéről, hanem hirdetési átalány, aminek fejében a főváros gyógyfürdőit a Közlöny borítéklapjain hirdettük. Ilyen körülmények között erre az összegre biztosan számítottunk és nagy esalódással kellett tudomásul vennünk, hogy a főváros mult évi kérvényünket elutasította.

b) Az *adósság másik oka az*, hogy a Horusitzky-féle cikkekre *1050 pengőt ráfizettünk*. Ez a ráfizetés onnan ered, hogy míg a kézirat a bemutatás alkalmával csak 19 és fél ívre terjedt, a nyomdába való benyújtáskor, illetőleg utólag még kiegészítve, több mint 25 ívre gyarapodott. A kézirat megnövesztését természetesen nem ellenezhettem, hiszen ilyen nagyértékű cikk Közlönyünknek csak díszére válhatik és megérdemli, hogy anyagi áldozatot hozunk érte. Horusitzky önméltósága a *bemutatott* kézirat leközléséhez szükséges és előre kiszámított 4904 P fedezetet a székesfővárostól kiuntaltatta s így a cikke ráfizetésünk egyáltalában nem lett volna, sőt Közlönyünk minden anyagi megterhelés nélkül egy igen értékes és nagy terjedelmű közleménnyel gyarapodott volna. Mivel azonban a kézirat megnöveke-

désével 1050 P túlkiadás lépett fel, ezt az összeget tisztán a Szakosztálynak kellett vállalnia.

Ha ez a túlkiadás nem lett volna és a fővárostól is megkaptuk volna a számításba vett 1000 pengőt, most 2000 pengőnk lenne, amiből könnyedén fedezni tudnánk 1800 P adósságunkat.

Ez az 1800 pengőt kitevő adósság azonban korántsem olyan veszélyes, mint amilyennek első pillanatban látszik. A Szakosztály életében már igen sokszor volt nagyon nehéz anyagi kérdések megoldása előtt. A Hidrológiai Közlöny anyagi fedezetével — a legtöbbit 8—10 évtől eltekintve — majdnem állandóan baj volt. Ezek a bajok éppen akkor szűntek meg, mikor volt elnökünknek *W e s z e l s z k y Gyula* ömeltóságának sikerült a főváros évi 1000 pengőjét számunkra biztosítani. Mielőtt ezt az összeget nélkülözni vagyunk kénytelenek, pénzügyi nehézségeink újra feltámadnak.

Minden reményünk megvan azonban arra, hogy adósságunkat rövid időn belül rendezni tudjuk. A székesfőváros megfelelő szerveinél ugyanis ígéretet kaptunk arra vonatkozólag, hogy az idei 1000 P-t meg fogjuk kapni. Segítséget várunk ezen felül az iparügyi minisztériumtól, a Magyar Amerikai Olajipar R. T.-tól és a Budapesti Központi Gyógy- és Üdülőhelyi Bizottságtól. Kérvényeink sorsára vonatkozólag ugyanis mindegyik helyen biztató ígéretet kaptunk. Ha az ezekhez az ígérekhez fűzött számításaink beválnak és mindegyik felsorolt helyről megfelelő összeget kapunk, minden reményünk meg lehet arra, hogy nemesak adósságunkat rendezzük, hanem Közlönyünk következő évfolyamát is — természetesen megfelelő szűkebb terjedelemben — nyomdába adhatjuk.

Ezekben voltam bátor a Szakosztály pénzügyi helyzetéről tájékoztatást nyújtani. Kérem a jelentés szíves tudomásul vételét.

Kelt Budapesten, 1940. évi április hó 2-án.

Dr. Takáts Tibor
szakosztályi titkár.

A Választmány a Hidrológiai Szakosztály titkárának jelentését tudomásul veszi, azzal a kéréssel, hogy a jövőben a Szakosztály pénzügyi egyensúlyát lehetőleg megtartani iparkodjék.

5. Főtitkár jelenti, hogy a múlt héten megjelent a *Földtani Értesítő* V. évfolyamának első füzeté 40. oldalán 21. ábrával illusztrálva *Jugovics Lajos, vitéz Lengyel Endre, Fekete Zoltán, Méhes Kálmán és Bartkó Lajos* eikkeivel.

A Földtani Közlöny 70-ik kötetének első füzeté sajtó alatt van, s május havában ez is meg fog jelenni.

A Választmány a Főtitkár jelentését tudomásul veszi.

6. Elnök jelenti, hogy két régebbi tagtársunk visszalépett, akik néhány év óta Társulatunk tagjai sorából kiléptek.

a) Dr. *Seherf Emil* m. k. főgeológus úr 1940. április 2-án kelt, s az elnökhöz írt levelében a tudományos véleménynyilvánítás szabadságát hangoztatva, — s ennek biztosítását kérve — a Társulat

tagjainak sorába való visszalépését jelenti. Egyben igéri, hogy nem-sokára tudományos dolgozattal is óhajt a Társulat életében részt venni.

b) *Tasnádi Kubacska Andor*, az Országos Magyar Természettudományi Múzeum föld- és őslénytani tárának öre, ugyancsak a Társulat tagjainak sorába való visszalépését jelenti.

A Választmány mindkét jeles szaktársunk visszalépését örömmel fogadja, s minthogy egykori tagtársainkról van szó, belépésük felett a szavazást mellőzendőnek tartja.

c) Új tagul jelentkezett *Pantó Gábor* okleveles középiskolai tanár, ajánlják *Bogsch László* és *Sztróky Kálmán*.

A megejtett titkos szavazás után a Választmány *Pantó Gábor* urat egyhangúan rendes tagul választja.

Több tárgy híján, Elnök megköszönve a Választmányi Taguraknak buzgó működését és érdeklődését, az ülést bezárja.

Kelt Budapesten 1940. április 3-án.

Jegyezte:

Horusitzky Ferenc
főtítkár.

Láttam:

Papp Károly
elnök.

Hitelesítik

Pávai Vajna Ferenc és Schréter Zoltán
választmányi tagok.

SUPPLEMENT

zum

FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXX. Band

April—Juni 1940

4—6. Heft

I. AMTSANTRITT DES PRÄSIDENTEN.

In der am 6. März 1940 stattgefundenen Festsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft im 90. Jahre ihres Bestehens und im 20. Jahre der Regierung Seiner Durchlaucht des Herrn Reichsverwesers Admiral vitéz Nikolaus Horthy von Nagybánya vorgetragen

von

Dr. Karl von Papp

Präsident der Gesellschaft.

— Mit 2 Lichtbildern auf Seite 78. —

Sehr geehrte Festsitzung!

Am 1. März war es 20 Jahre her, dass der Feldherr der ungarischen Nationalarmee, Herr Admiral vitéz Nikolaus Horthy von Nagybánya von der Ungarischen Nationalversammlung zum Reichsverweser des Königreiches Ungarn gewählt wurde. Als Vertreter unserer Gesellschaft nahm ich an dem am Vorabend des zwanzigjährigen Jubiläums veranstalteten „*Fest der ungarischen Huldigung*“ teil.

Die Repräsentanten sämtlicher ungarischer Vereine waren in der Pester Redoute erschienen. In ihrem Namen hielt Graf Paul Teleki, Präsident der Christlichen National-Liga, die Festrede.

In dieser Rede wurde alles gesagt, was von unserem gelehrten Ministerpräsidenten über Seine Durchlaucht den Herr Reichsverweser, über seine kluge Staatsführung, seine christlichen ungarischen Prinzipien und hervorragenden menschlichen Charakterzüge gesagt werden konnte.

Ich bin jedoch der Ansicht, dass die ungarische Geologie dem Herrn Reichsverweser auch ihren besonderen Dank auszusprechen hat. Diese spezielle Dankbarkeit der ungarischen Geologie möchte ich nun hier Seiner Durchlaucht überbringen.

Vor zwanzig Jahren lag ganz Ungarn in Trümmern. Das von den Karpaten begrenzte Land wurde in fünf Teile zerrissen und nur ein Viertel der Länder der Heiligen Ungarischen Krone blieb in unserem Besitz. Wir verloren das Meer, unsere sämtlichen Hochgebirge, den ganzen Edelerzvorrat des Landes und — was vielleicht noch schwerwiegender war — wir verloren auch unsere ganze

Hoffnung auf eine baldige Rückkehr der abgetrennten Gebiete. Die Hoffnung kam jedoch wieder, als wir sahen, wie der Herr Reichsverweser hier Ordnung schuf, wie er Disziplin und Arbeit dem Lande wieder beibraachte. Wir, Angehörige der älteren Generation, die infolge der Zerstümmelung des Landes völlig verzweifelt waren, schöpften nach dem kräftigen Handeln unseres Herrn Reichsverwesers allmählich wieder Hoffnung. Unsere Jugend wuehs bereits in dieser optimistischen Stimmung auf, sie arbeitete mit voller Kraft und studierte mit grossem Fleiss.

Und nun — kaum nach zwanzig Jahren — kehrte, dank dem Allmächtigen und der klugen Regierung des Herrn Reichsverwesers, ein Teil Oberungarns sowie das Karpatenland, durch dessen Pässe das Heer von Árpád Pannonien eroberte, zum Mutterlande zurück. Wieder gehört uns der Pass von Verecke, derjenige Pass, durch den im Jahre 895 Árpád mit seinen Heerführern und seiner Armee ins Land kam und die Ebene der Tisza, Transsylvanien und Pannonien besetzte.

Mit der Rückgliederung des Karpatenlandes kehrte auch ein wertvoller Teil des Kranzes unserer Hochgebirge heim. Die Erforschung und das Aufschliessen dieses Gebietes wird den ungarischen Geologen, Bergleuten und Ingenieuren Jahrzehnte hindurch noch Arbeit geben. Die Rückgliederung des Gebietes am Fusse der Karpaten ist in der Tat die Vorarbeit einer zweiten Landeseroberung, deren Segen in erster Linie den teehnischen Kreisen zuteil wird.

Für alle diese Erfolge gebührt der tiefste Dank der gesamten ungarischen geologischen Wissenschaft unserem Herrn Reichsverweser. Am 6. Tage des dritten Jahrzehntes seiner Regierung wünschen wir ihm sowie seiner Frau und seiner ganzen Familie den Segen des allmächtigen Gottes.

Sehr geehrte Fachsitzung!

Da ich hier das erste Mal als Präsident der Ungarischen Geologischen Gesellschaft erseheine, möchte ich Ihnen vor allem unseren wärmsten Dank für die Wahl für das letzte Jahr des Trienniums zum Präsidenten, Vizepräsidenten sowie ersten und zweiten Sekretär aussprechen. Es sei mir erlaubt, bei dieser Gelegenheit auch unseren hochgeschätzten Vorgängern, dem Herrn Präsidenten Prof. Aladár Vendl, Herrn Vizepräsidenten Aurel Liffa und Herrn ersten Sekretär Franz Papp unseren herzlichsten Dank für ihre Bemühungen auszusprechen. In schweren Zeiten führten sie den Angelegenheiten der Gesellschaft mit hervorragendem Erfolg und sicherten ihr in geistiger wie auch in materieller Hinsicht eine bedeutende Entwicklung. Der Ausschuss wird dafür sorgen, dass ihnen die höchste Auszeichnung der Gesellschaft zugesprochen wird. In der am 14. Februar gehaltenen Generalversammlung schilderte der Herr Präsident Prof. Aladár Vendl ausführlich die Entstehung der Ungarischen

Geologischen Gesellschaft. In seiner Eröffnungsrede wies er darauf hin, dass unsere neunzigjährige Gesellschaft der vierte Verein unter den geologischen Gesellschaften der Welt ist. Nur die geologischen Gesellschaften in London, Paris und Berlin können auf eine längere Vergangenheit zurückblicken.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einen kurzen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Tätigkeit unserer Gesellschaft an Hand ihrer in 85 Bänden erschienen Veröffentlichungen geben.

Als unsere Gesellschaft in der Mitte des vorigen Jahrhunderts gegründet wurde, waren fast alle Fachleute der Geologie Schüler der Schemnitzer Bergakademie. Von dieser Akademie kamen auch Maximilian von Hantken, Josef v. Szabó, Wilhelm v. Zsigmondy. Hier studierte sogar in den Jahren 1840—44 auch der Direktor der Wiener K. u. K. Geologischen Reichsanstalt Franz Ritter von Hauer.

Die ersten Geologen waren Schüler vom Prof. J. v. Pettkó, der zwischen 1847 und 1871 über Mineralogie, Petrographie, Geologie, ja sogar auch über Paläontologie mit grosser Begeisterung vorlas. Die spätere Generation, wie z. B., Johann v. Böckh, B. Winkler usw., waren alle Schüler des Schemnitzer Professors J. von Pettkó.

In den Reihe der ungarischen Gesellschaften steht an erster Stelle die im Jahre 1830 gegründete *Ungarische Akademie der Wissenschaften*, die jedoch damals sich nur mit der ungarischen Sprache und Geschichte befasste. Die III. Klasse der mathematischen und Naturwissenschaften wurde erst später ins Leben gerufen.

Dagegen unterstützte die im Jahre 1841 gegründete *Kgl. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft* von Anfang an die Tätigkeit der Geologen. Vom Jahre 1840 an leistete auch das im Jahre 1807 gegründete Ungarische Nationalmuseum grosse Verdienste der Mineralogie und Paläontologie, als auf dem vom Esztergomer Erzbischof, *Graf Anton Batthyány*, zur Verfügung gestellten Grundstück *das Palais des Museums* aufgebaut wurde.

Die höhere Ausbildung der ungarischen Geologen erfolgte jedoch in Wien, wo in der im Jahre 1849 gegründeten K. u. K. Geologischen Reichsanstalt die hervorragendsten Geologen Europas studiert haben. Dieses mächtige Österreich, von dem das Sprichwort sagte: „*Austria erit in orbe ultima*,“ beherrschte das geologisch interessanteste Gebiet Europas. Hierzu gehörten der Kranz der Karpaten, die ganze Böhmisches Masse von Galizien über Schlesien bis Böhmen, etwa die Hälfte der Hochgebirge der Alpen sowie Lombardien und Dalmatien.

In diesem Institut, das in grossem Masse die Freigebigkeit des kaiserlichen Hofes genoss, studierte unter anderen auch Ferdinand Freiherr von Richthofen, ferner Karl Au-

gust von Zittel, der als erster die Fauna der Vértes-Fornaer Schichten bearbeitete (1862). In der Gesellschaft dieser hervorragenden jungen Geologen wirkten in der Reichsanstalt die Schüler der Schemnitzer Akademie, wie z. B. Johann von Böckh und seine Altersgenossen mit.

Nach dem Freiheitskampfe mussten die Professoren der Pester Universität mit den aus dem Wiener Hof hierher gesandten Kollegen zusammen unterrichten. So las Karl Peters, österreichischer Geologe, der die grosse Monographie von Rézbánya im Bihargebirge schrieb, von 1855 bis 1861 über Mineralogie und Geologie. Der Zoologe Karl Brühl, der die *Phoca Holitschensis* beschrieb, war in den Jahren 1858—1861 ebenfalls Professor an der Pester Universität.

Infolge der Verhältnisse nach dem Freiheitskampfe konnte auch Josef Szabó, der bereits im Jahre 1850 betrauter Professor der Universität war, die Lehrkanzel für Mineralogie und Geologie erst 1861 endgültig antreten.

Die ruhmreiche Tätigkeit der Ungarischen Geologischen Gesellschaft kann also nur dann richtig beurteilt werden, wenn man bedenkt, dass sie ungarische Vorträge hielt und Publikationen in ungarischer Sprache veröffentlichte, in einer Zeit, als alles im Zeichen der deutschen Gesamtmonarchie stand.

Im Band I. der Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai (Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn), der im Jahre 1856 herausgegeben wurde, schrieb der erste Sekretär der Gesellschaft, Julius von Kováts eine hervorragende paläobotanische Arbeit über die „Fossile Flora von Erdőbénye“. Daneben befindet sich in demselben Band eine ausserordentlich interessante Studie, die vor allem für die Erdölgeologen von grosser Bedeutung ist, von J. v. Pettkó.

Im letzten Kapitel seines Berichtes „Über die im Auftrage der geologischen Gesellschaft für Ungarn im Herbst 1852 ausgeführte geologische Untersuchung des an die Mareh grenzenden Theiles von Ungarn“*) beschreibt er die Quellen des Gebietes und sagt folgendes: „Zwischen Holitsch und Egbell am Rande des Waldes von Kojatjn befindet sich eine Quelle, über welcher sich ein Naphthahäutchen ausbreitet und aus welcher sich Kohlenwasserstoffblasen entwickeln, die bei ruhigem Wetter sich anzünden lassen. Das Wasser in den Brunnen des Badeortes Smrdák erscheint bräunlich und trübe. Die Oberfläche des Wasserspiegels ist mit einem opalisirenden Häutchen bedeckt. Das opalisirende Häutchen ist warseheinlich von freiem Bergöhl herrührend. Die Anwesenheit von Naphtha unterliegt keinem Zweifel.“

* Johann von Pettkó. Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn. I. Heft. Pag. 72—73. Pesth, 1856.

Die Beschreibung von Pettkó aus dem Jahre 1852 ist den Geologen entgangen, da diese Angabe weder in der Monographie von Johann v. Böckh, noch in der von Theodor Posewitz erwähnt wird.

Im Jahre 1912, also 60 Jahre später, haben also Hugo von Böckh und Simon Papp das Ölfeld von Egbell auf Grund des Erdgasmotors eines aus Amerika heimgekehrten Müllers wieder entdeckt.

Nichts ist also neu unter der Sonne! J. Pettkó berichtete über die Naftaquelle schon zu einer Zeit, als Nafta nur als Wagenschmiere gebraucht wurde. Für Beleuchtungszwecke wurde nämlich das Petroleum erst im Jahre 1853 verwendet.

Aus alten Dokumenten ist zu entnehmen, dass die Petroleumbeleuchtung von einem Boryslaver Krämer, namens Schreiner, entdeckt wurde. Im Herbst des Jahres 1852 fing es in Galizien schon sehr früh zu schneien an. Die mächtige Schneedecke schnitt auch Boryslav von der Aussenwelt ab. Die Talglichter von Schreiner waren vergriffen und er konnte sich nur so helfen, indem er in das Erdwachs einen Docht legte und sich so Belenchtung schuf. Als dann das Frühjahr kam, liess er in seinem Keller den ersten Petroleumbrunnen graben und konstruierte die erste Petroleumlampe. Die Lampe von Schreiner wurden zuerst im Krankenhaus von Lemberg verwandt. Von hier kamen sie bald nach Wien, von wo aus sie dann die ganze Erde eroberten.

Von den „Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn“ sind nur 5 Bände erschienen. Der letzte Band, der im Jahre 1870 erschien, erhielt eine Studie von K. Hofmann. In dieser Arbeit befindet sich die erste fachgemässe Beschreibung des Kohlengebietes im Zsil-Tal mit einer geologischen Karte, Profilen und einer Fossilientafel.

Die Einstellung der „Arbeiten“ fällt mit der Gründung der kgl. ung. Geologischen Anstalt zusammen, da von 1870 an die grösseren Veröffentlichungen von der staatlich reichlich unterstützten Anstalt herausgegeben worden sind. Zur Veröffentlichung der Fortschritte auf dem Gebiete der Geologie gab vom Jahre 1872 an unsere Gesellschaft die Zeitschrift „Földtani Közlöny“ heraus. Zur Zeit des Millenniums, im Jahre 1896, als Johann v. Böckh, Direktor der kgl. ung. geologischen Anstalt, zum Präsidenten der Gesellschaft gewählt wurde, wurde die Zeitschrift Földtani Közlöny zugleich auch ein amtliches Organ der kgl. ung. Geologischen Anstalt. Diesen Charakter besitzt sie auch heute noch.

Als die Gesellschaft ihr fünfzigjähriges Jubiläum feierte, besass die geologische Anstalt schon ihr schönes Palais; Gesellschaft und Anstalt wirkten in voller Harmonie zusammen. Anlässlich des fünfzigjährigen Jubiläums wurde die *Josef Szabó-Gedenkmedaille* gestiftet. Johann v. Böckh, der Direktor der geologischen Anstalt, war der erste, der in Anerkennung seiner Verdienste

in den Erdölforschung diese hohe Auszeichnung der Gesellschaft erhielt.

Die Entwicklung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft brachte auch den grösseren Umfang der Földtani Közlöny mit sich. Die Zeitschrift erschien in kurzen Abständen und erhielt immer die neusten Forschungsergebnisse. Die erste Nachricht über die Aluminiumerze des Bihargebirges wurden im Mai-Heft des Bandes 35 (Jahrgang 1905) vom Kolozsvärer Professor G. y. v. Szádeczky veröffentlicht. Auch über den Gasbrunnen von Kissármás wurde zuerst in der Földtani Közlöny Bd. 40, Mai-Heft 1910, und zwar in ungarischer und französischer Sprache berichtet.

Eine ausserordentlich interessante Studie erschien im Band 41 (Jahrgang 1911) von L. v. Lóczy d. A. e. Die Studie enthält ein älteres Fachgutachten von Lóczy aus dem Jahre 1893 über den Erdteer, der in Rumänien unter dem Namen Pacura bekannt ist. Lóczy wies bereits damals zwei Züge nach, wo sich heute die zahlreichen Bohrtürme der Steaua Romana erheben.

Im Band 42 (Jahrgang 1912) erschien das Ergebniss der Verhandlungen, die im Interesse eines einheitlichen Katalogisierens der artesischen Brunnen abgehalten wurde. In diesem Aufsatz sind die Meinungen der damaligen hervorragendsten Hydrogeologen zusammengefasst.

Den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichte unsere Gesellschaft vor dem Weltkrieg, als Franz Schafarzik ihr Präsident war. Die Anzahl der Mitglieder war in dieser Zeit 730, das Gesamtvermögen betrug 58.000 Kronen und die jährlichen Einnahmen 22.000 Kronen. Im Jahre 1912 erreichte der Umfang vom Földtani Közlöny fast 1000 Seiten.

Im Jahre 1914 wurde auch eine Sektion, *die Speleologische Sektion*, aufgestellt.

Durch den Weltkrieg ist die Tätigkeit der Gesellschaft in grossem Masse gelähmt worden. Von den Mitgliedern der geologischen Anstalt waren 13 an der Front und im Jahre 1917 leisteten von den 700 Mitgliedern der Gesellschaft 80 militärischen Dienst. Die Gesellschaft versuchte jedoch ihre Tätigkeit im Rahmen der Kriegsgeologie fortzusetzen. Im Jahre 1918 wurde sogar noch eine zweite Sektion, *die Hydrologische Sektion*, ins Leben gerufen.

Die Folgen des Weltkrieges bzw. des Trianoner Friedensdiktates erwiesen sich in den Jahren 1921 und 1922 am traurigsten, als der Umfang der Bände 51 und 52 zusammen nur 120 Seiten betrug.

Zur Zeit des 75jährigen Jubiläums, im Mai 1925, hat der damalige Präsident, Prof. B. Mauritz, die Geschichte der Gesellschaft ausführlich bekannt gemacht. M. v. Pálffy befasste sich damals mit der Entwicklung der kgl. ung. Geologischen Anstalt und P. Treitz mit den Aufgaben der Agrogeologie.

Im Jahre 1932 wurde Aladár Vendl, Professor der technischen Hochschule, zum Präsidenten der Gesellschaft gewählt. Der Vizepräsident war Aurel Liffa, der erste Sekretär Franz Papp. Ihre hingebende Tätigkeit war für die Entwicklung der Gesellschaft ausserordentlich günstig. Ihnen ist es zu danken, dass die neue Folge der Zeitschrift *Földtani Értésítő* herausgegeben werden konnte. Auf Grund der in den Jahren 1880, 1881 und 1882 veröffentlichten Bände der *Földtani Értésítő* liessen sie diese wichtige und wertvolle Zeitschrift wieder erscheinen.

Die vier Bände der Zeitschrift *Földtani Értésítő* aus den Jahren 1936—1939 mit je 4 Heften enthalten hervorragende zusammenfassende Arbeiten und genaue Angaben sowie Nachrichten über die neusten Ergebnisse der Tiefbohrungen in Ungarn.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch noch über die Sonderangaben der Gesellschaft berichten. Von diesen sind folgende erschienen:

1. Im Jahre 1874 ist die Arbeit des Montangeologen Pósepny über die *Erzlagerstätten von Rébánya* mit 5 Kartenbeilagen in deutscher Sprache erschienen.

2. Im Jahre 1900 erschien der zweite Teil von A. Koehs Studie über die tertiären Bildungen *Siebenbürgens*, worin die neogenen Schichten behandelt werden. Die Arbeit enthielt 3 Tafeln und 50 Abbildungen und wurde in ungarischer und deutscher Sprache herausgegeben.

3. Im Jahre 1905 erschien die grosse paläobotanische Monographie von Moritz Staub über die *Cinnamomum-Arten* mit 26 Tafeln.

Alle drei Arbeiten sind wirklich als grundlegende Originalwerke zu bezeichnen.

4. Hier muss noch die *geologische Karte Ungarns* angeführt werden, die zur Zeit des Millenniums im Jahre 1896 im Maasstabe 1:1,000,000 mit Erläuterungen veröffentlicht wurde. Die Geologen der kgl. ung. Geologischen Anstalt stellten die Karte zusammen, übergaben sie aber zur Herausgabe der Ungarischen Geologischen Gesellschaft. Die Farben dieser schön ausgestatteten Karte entsprechen bereits den Vorschriften des Bologneser Kongresses. Die Karte erweckte bei den Besuchern der Millenniumsausstellung einstimmigen Beifall. Die einzige kritische Bemerkung bezog sich nur auf die Tatsache, dass die einzelnen geologischen Formationen nur bis zur Landesgrenze angegeben wurden. Heute wären wir aber glücklich, wenn wir innerhalb der Grenzen dieser Karte unsere geologischen Aufnahmen fortsetzen könnten!

Die bis jetzt erschienenen 85 Bände und die geologische Karte beweisen überall die hohe Entwicklung unserer Gesellschaft in den verflossenen 99 Jahren

Wenn wir nun betrachten, an welchen Hochschulen Ungarns die Geologie gepflegt wurde, so können in der Vergangenheit die Universitäten Budapest, Kolozsvár und Zagreb, die Budapester Technische Hochschule, die Bergakademie von Schemnitz und die Hochschule für Bodenkultur in Magyaróvár erwähnt werden.

In Rumpfungarn wurde dann noch folgende Hochschulen aufgestellt: volkswirtschaftliche Fakultät von Budapest, Universität in Debrecen, Szeged und Pécs und die Bergakademie in Sopron. Die mächtigen Publikationen dieser Institute zeugen dafür, dass heute auch diese Universitäten schon Mittelpunkte der geologischen Forschung geworden sind.

Das Arbeitsfeld der kgl. ungarischen Geologischen Anstalt ist in den letzten zehn Jahren bedeutend grösser geworden. Die Anstalt arbeitete in früheren Zeiten nur im Auftrage des Ackerbauministeriums, während sie jetzt auch vom Industrie- und Finanzministerium mit der Durchführung von Forschungen betraut wird. In der Entwicklung der geologischen Wissenschaften spielt auch die *Eurogasco*, oder wie sie neuerdings genannt wird: *Maort*, eine hervorragende Rolle. Diese Gesellschaft hat auch zahlreiche Geologen und Geophysiker angestellt, deren wissenschaftliche Forschungen die Entwicklung der geologischen Kenntnisse über Ungarn in grossem Masse fördern.

Unter solchen Umständen erhöht sich natürlich auch die Bedeutung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, da in ihrem Rahmen die Ergebnisse der neuesten Forschungen vorgelegt und besprochen werden.

In der Geologie werden nicht nur seit 50 Jahren bekannte Tatsachen als Forschungsergebnisse betrachtet, wie dies bei manchen Wissenschaften der Fall ist, sondern es müssen hier die neuen — manchmal vielleicht phantastischen — Theorien einer objektiven Kritik unterzogen werden. Und gerade in dieser Hinsicht kommt der Gesellschaft eine wichtige Rolle zu, da hier ein jeder Forscher seine Gedanken und Vorstellungen frei vorführen kann. Die Freiheit des Gedankenaustausches wird von uns immer ermöglicht!

Zum Schluss möchte ich noch einen Blick in die Vergangenheit werfen. Unter unseren heutigen Mitgliedern sind kaum noch einige, die die Gründer unserer Gesellschaft, die Zeugen grosser Zeiten, persönlich gekannt haben. Mit meinen Kollegen A. Liffa und St. Vitalis war ich jedoch vor 50 Jahren noch Schüler von J. Szabó und M. v. Hantken. Im Jahre 1892 haben wir sogar bei Professor Szabó auch die erste Prüfung abgelegt. Die zweite Prüfung mussten wir jedoch schon bei Professor J. Krenner ablegen, da inzwischen im Jahre 1894, sowohl J. Szabó wie auch M. Hantken verschieden waren. Ehre ihrem Andenken!

II. ABHANDLUNGEN.

KURZE GEOLOGISCHE BESCHREIBUNG DER UMGEBUNG
HERNÁDZSADÁNY (UNGARN. KOM. ABAUJTORNA).

Von Ladislaus Körössy.*)

Mit Figuren 1—9. auf Seiten 86—105.

Der östliche Teil des aus kristallinisch-, paleo-mesozoischen Gesteinen aufgebantem Gömör-Szepeser Erzgebirges ist in die Tiefe gesunken, nur die Scholle des Zempléner-Inselgebirges ist auf der Oberfläche geblieben. Die lockeren Ablagerungen des Känozoikums überlagern die in die Tiefe gesunkenen Teile. Am nördlichen Teile des Gebietes, im Tarcatal kommen eozäne, oligozäne und untermiozäne Schichten vor, während die Obermediterran-Ablagerungen am südlichen Teile des Gebiets neben Sárospatak zu Tageslicht treten. Die jüngeren Schichten decken grössere Flächen an mehreren Orten. In der des Obermediterran-, hauptsächlich aber in der sarmatischen Zeit wurden diese lockere Ablagerungen von Andesit-Riolitlaven und Tuffen bedeckt.

In der Umgebung der Gemeinden Alsómislye, Hernádsadány, Abaújnádasd und Eszkáros, kommen im tiefsten Horizonte die *Riolittuffe* vor. Sie sind sehr verarbeitet, und nach den früheren Beobachtungen bilden diese Tuffe den Grund des Gebietes. Diese weisse Riolittuffen sind in den tieferen Horizonten geschichtet, enthalten abgenützte Perlit- und Bimsteinstücke und auch fossile Reste von Wassertieren und Pflanzen. Die Tuffe der oberen Schichten sind ungeschichtet und bestehen hauptsächlich aus Bimstein. Im Bimstein befinden sich manchmal scharfe wasserklare Quarz-Dihexaeder, — ausserdem kommen darin Biotit, Plagioklas und selten Sanidin Kristallbruchstücke vor.

Auf die Riolittuffe sind stellenweise sandige, tonige Schichten mit untersarmatischen Fossilien gelagert. Die *sandigen* Schichten stammen vermutlich aus einem tieferen Horizont, und enthalten hauptsächlich Gastropoden. Solche Schichten kommen in der Umgebung von Alsómislye, Hernádsadány und Abaújnádasd vor. Die *tonigen* Schichten vertreten wahrscheinlich einen jüngeren Horizont, enthalten meistens Lamellibranchiaten. Diese Bildungen kommen östlicher zum Vorschein und auch in höherem Niveau als die vorher erwähnten (z. B. bei Eszkáros).

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 3. April 1940.

In beiden Schichtenreihen kommen viele Fossilien vor. In grosser Anzahl sind die *Foraminiferen*, besonders *Miliolina* und *Polystomella* Arten vertreten. Die hier vorkommende *Nodobaccularia tibia* war in Ungarn bisher nur aus der Tiefbohrung von Tisztaberek bekannt.

Es ist erwähnenswert, dass hier solche *Bryozoen* Arten in grosser Anzahl vorkommen, die im Wiener und im Ungarischen Becken bisher unbekannt waren. Die hier vorkommende *Microporella terebrata* ist nach Andrusow für untersarmatische Schichten bezeichnend. Es gibt noch *Vincularia*, *Eschara*, *Cellepora*, *Hornera* Arten die jedoch nicht immer bestimmbar sind.

Neben Hernádsadány befinden sich kleinere riffartige Serpula-Bryozoa Bildungen.

Es kommen viele *Potamides mitralis* var. *asclarata* Arten vor, welche von W. Friedberg aus den polnischen sarmatischen Schichten erwähnt wurden.

In den tonigen Schichten habe ich eine neue Potamon Decapoda Art gefunden. Die fossilen Potamone stammen meist aus Süsswasserablagerungen, aber die rezenten Arten leben auch im Seewasser, und auf dem Lande. Diese neue, *Potamon hungaricum* Art ist kleiner als die bisherigen. Die Länge des cephalothorax ist 11 mm, die Grösste Breite 14 mm. Aus sarmatischen Schichten waren Potamon Arten bisher noch unbekannt. *Potamon hungaricum* n. sp. eine neue Krebs-Art (Fig. 9. Seite 105.).

Paleontologisch interessant ist ein *Phryganidium* Art, deren Larven röhrenförmige Gehäuse aus zusammengekitteten Mineralfragmenten und hauptsächlich aus Foraminiferen-Schalen bauten.

In den tonigen Schichten sind manchmal Pflanzenblätter Abdrücke zu finden.

Die Tierwelt zeigt eine Ähnlichkeit mit der Fauna des grossen orientalischen Sarmatbeckens. Nach seiner geografischen Lage kann es auch ein verbindender Teil zwischen dem orientalischen und dem Wiener-Ungarischen Sarmatbecken sein.

Die hier vorkommenden *eruptiven Gesteine* sind Amphibolenthaltende Pyroxenandesite. Der Amphibol ist braun, meist resorbiert. Der Plagioklas ist Andesin-Bytownit, mit zonarem Aufbau, Albit-Periklin-, und Karlsbader Zwillinge. Die Pyroxene sind durch Hypersthen und Diopsiden vertreten. Eine parallele Verwaschung von Hypersthen und Diopsid wurde öfters beobachtet. Die volumprozentische Zusammensetzung siehe im ungarischen Text. (p. 100—102.)

In den Spalten und Hohlräumen des Andesits ist stellenweise Opal zu finden. Oft kommt Hyalit vor.

DER GEGENWÄRTIGE STAND DER ERDGASFRAGE
DES TRANS-TISZA-GEBIETES.

Von Dr. Eligius Róbert Schmidt.*

(Mit einer Karten-Beilage auf Taf. No. IV.
und der Fig.-Gruppe No. 10. Pag. 114.)

Durch die weltweit bemerkbaren Selbstversorgungsbestrebungen und durch die erfolgreichen Ölschurfbohrungen von Lispe und Bükkszék hat das ungarische Kohlenwasserstoffproblem neue Aktualität gewonnen. In seinen Belehrungen ist ein nicht minder wertvoller und interessanter Teil dieses Problems die sogenannte Alföld oder richtiger „Transztiszaer Erdgasfrage“, wenn sie auch zur Zeit volkswirtschaftlich von geringerer Bedeutung ist.

In den Folgenden möchte ich mich zuerst mit den ganz allgemeinen geologischen Beziehungen, dann mit den einzelnen wichtigeren Detailfragen des letzterwähnten Fragekomplexes kurz befassen, um an Hand der Mitzuteilenden — in erster Reihe meinen von diesem Arbeitsgebiete ferner stehenden Fachgenossen — ein zusammenfassendes und leicht überschaubares Bild von dem heutigen Stand der Transztiszaer Erdgasfrage geben zu können.

Wie bekannt, können die Aufgaben der Kohlenwasserstoffforschung in drei Problemkreise eingeteilt werden und zwar in die: des Muttergesteins, der Migration und in die der Akkumulation der Kohlenwasserstoffe.

Der Ausgangstoff der Kohlenwasserstoffe (Erdgas, Erdöl, Erdwachs usw.) ist die Leichen-Masse der einst im Salz- bzw. Meerwasser lebenden Organismen, hauptsächlich Mikroorganismen. Das Salzwasser ist ein sehr geeigneter Lebensraum des tierischen und des niedrigen Pflanzenlebens, in welchem sich deshalb diese beiden ausserordentlich reich entwickeln können.

Diese organischen Wesen bilden nach ihrem Ableben unter speziellen Bedingungen der Sapropel oder Faulschlamm. Ein Teil des Sapropels wird nach bakterieller Umwandlung durch die gleichzeitig sedimentierten pelitischen, zumeist tonigen Ablagerungen adsorbiert. Während der Adsorption werden Wasserstoff und wasserstoffreiche Radikale abgespaltet, die die freie organische Substanz bis zu Paraffinölen hydrieren können.

Wenn wir nun untersuchen, welche diejenigen speziellen Umstände sind, die die nötige grössere Anhäufung des Sapropels ermöglichen, dann können wir — in Anbetracht der Ergebnisse der neuesten Forschungen, die sich hauptsächlich an den Namen deutschen, russischen und englischen Fachmänner, wie *Krejci-Graf*, *Archangelski*, knüpfen — zusammenfassend folgendes sagen:

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 6. März 1940.

Dort, wo sich im Meerwasser noch Sand ablagert, wird der grösste Teil der organischen Stoffteilchen weitergerissen und nur in stillen Buchten, Fjorden usw., wo das Wasser sich nicht mehr bewegt, fällt die Masse der organischen Stoffteilchen, zusammen mit den feinsten, suspendierten Mineralienteilchen der tonigen Lösung aus.

Aber dort und in der Tiefe, wo die Wasserbewegung schon gänzlich aufhört, mischt sich auch keine Luft mehr zum Wasser und so entsteht Sauerstoffnot, am letzten Grade sogar völliger Sauerstoffmangel.

In dem ungelüfteten Wasser hört nicht nur das Verfaulen, sondern auch das tierische Leben auf. In solchem Wasser ist also der angehäuften organische Stoff der Fäulnis und der Vernichtung durch Verzehrung durch schlammfressenden Tieren nicht mehr ausgesetzt. In dem Wasser ohne Sauerstoff leben nur sog. anaerobe Bakterien, welche die organische Abfälle umwandeln, während gasartige Stoffe (H_2S , NH_3 , CH_4) und Wasser frei werden.

Ein Teil des gasartigen Stoffes ist weiteren chemischen Umänderungen und Abbildungen angesetzt, derart, dass auf diesen, vom Gesichtspunkte der Entstehung der Kohlenwasserstoffe ausserordentlich wichtigen Stellen des Meeres, unmittelbar über dem Sapropel sich langsam eine, mit H_2S gesättigte Zone ausbildet, die auf den Organismen vergiftend wirkt, siehe also ausschliesst. Über dieser Zone folgt, hoch und eventuell, eine mit mehr-weniger Luft durchgelüftete Sauerstoffzone.

Die feine pelitische (tonige usw.) Sedimente spielen ausser der Mitablagerung noch eine weitere wichtige Rolle bei der Bildung der Kohlenwasserstoffe. Dieses Material gibt einerseits wegen seiner Dichte die in sich aufgenommenen organischen Stoffe so eng um, dass es diese vor der verfaulenden Wirkung des Sauerstoffes selbst zu schützen fähig ist. Andererseits kann das pelitische Material gerade wegen seiner, aus der Feinkörnigkeit folgender verhältnismässig grosser Oberfläche auch sehr viel Bitumen an sich binden.

Ausserdem spielt bei der Entstehung der Kohlenwasserstoffe — wie es bekannt ist — der Salzgehalt des Meerwassers auch eine wichtige Rolle. Diese Rolle ist zweifach: unter speziellen Bedingungen, also in geringerer Masse von anhäufendem, in grösserer Masse von konservierendem Charakter. Infolge der Abschnürung und der intensiven Verdampfung des Wassers der Kara-Bugaz-Bucht in dem Kasp-See ist der Salzgehalt des Wassers auch heute noch so hoch, dass er aus den, während der Meeres flut hinein gerissenen Organismen Wasser zu entziehen, vermag, so dass diese zugrunde gehen. Zur Konservierung der Leichen trägt dann der Salzgehalt des Meerwassers stark bei.

Nach dem kurzgefassten Anfrischen der auf den paleographischen, biologischen und geochemischen Umstände der Erdöl-,

bzw. Kohlenwasserstoffentstehung bezüglichem allgemeinen Kenntnisse wollen wir nun sehen, welche diejenigen Gesteine sind, die als Muttergesteine des Öls und überhaupt der Kohlenwasserstoffe in Betracht kommen können?

Wie erwähnt sind es die im Meerwasser abgelagerten sehr feinkörnigen, also pelitischen Gesteine, in erster Reihe an schwarzen Eisen-Schwefelverbindungen (Markasit, Pyrit, Pyrhotin) reichen Kalkstein- und Tonarten: Tone, Tonschiefer, Mergel usw., die keine Spuren der einstigen, den Meeresgrund bewohnenden, schlammfressenden Tiere zeigen. Laut den diesbezüglichen, wenigen Beobachtungen enthält dieser Gesteinstyp tatsächlich überall mehr- weniger gebundenes Bitumen, oft auch freies Öl.

Die Gesteine, welche in petrographischer Hinsicht den vorerwähnten übrigens völlig entsprechen, doch zur Zeit ihrer Entstehung als unmittelbarer Lebensraum der den Meeresgrund bewohnenden, schlammfressenden Fauna galten, können — aus den schon angezeigten Gründen — nicht als die Muttergesteine der Kohlenwasserstoffe angesehen werden. Die Typen des Muttergesteins enthalten deshalb nur die Reste der von fern in sie hineingeschwemmten und in der einst hoch über ihnen gelegenen sog. Sauerstoffzone lebenden, schwimmende oder schwebende Lebensart führenden Organismen. So fand man in einigen, strukturlosen Ölschiefern teilweise auch sehr gut erhaltene Tierleichen, Horn- und Chitinteilchen. Nicht selten kommen in den Muttergesteintypen Fischreste (Skelette, Schnuppen) vor, am häufigsten sind aber die Reste der eine schwebende Lebensart führenden Foraminiferen, Radiolarien, Silikatalgen usw. anzutreffen.

Ausserst charakteristisch für den Typ des Muttergesteins ist weiter — nach *Krejci-Graf* — der Metallgehalt, namentlich das Vorhandensein von Vanadium, Molybdän und Nickel.

Die bedeutende Ölvorkommen folgen fast überall den äusseren Rand der orogenen Zonen — also der Kettengebirge — in schmalen, eventuell sich wiederholenden, mehreren, parallelen Streifen.

So können wir z. B. wenn wir die zu uns näher liegenden betrachten, sehen, dass diese wirklich überall an den äusseren Füßen der Alpen, Karpaten usw. Platz nehmen, von dem bayerischen Tegernsee angefangen, durch das Ölvorkommen des äusseren Wiener-Beckens, Galiziens, Bukowinens, Rumäniens, Bakus, Iraks, entlang des ganzen asiatischen Kontinents, bis zu der hinterindischen Inselwelt. Dieser Umstand deutet auf einen Zusammenhang zwischen der Entstehung der Kettengebirge — der sog. Orogenese — und der Kohlenwasserstoffen hin. Wir müssen also annehmen, dass die Verhältnisse, die während der Gebirgsbildung an diesen Stellen der Orogene, in den sog. Vortiefe-Zonen herrschten, zur Entwicklung geschlossener Buchten ausserordentlich günstig waren.

Auf tafeligen, kratogenartigen Gebieten — und ein solches

ist die ungarische Beckengruppe eigentlich doch auch — sind hauptsächlich nur fleckenartige Kohlenwasserstoffvorkommen bekannt.

In unserem Lande ist es noch nicht völlig geklärt, welche jene Gebilde sind, die als Muttergesteine unserer Kohlenwasserstoffe in Betracht kommen können. Zuletzt befasste sich L. v. Lóczy mit dieser Frage. Nach seiner Auffassung können die von den Saumgebirgen des Alföld und von dem Mittelgebirge bekannten, folgenden Gebilde in Betracht gezogen werden: die aus dem Budaer Gebirge und von der Umgebung von Eger bekannten Fischschiefern von unteroligozänem Alter, der Kiszeller Ton, die Foraminiferen-führenden Mergel von oligozänem und eozänem Alter, die unterkretazeischen Requinien-führenden schwarzen, bitumenspürigen Kalkstein des Bakony-Gebirges und die blättrigen Kalksteine von triassischem Alter des Balaton-Hochlandes und des Pécs-er Gebirges. H. Böckh vermutete, meines Wissens auch in der Kisgyőrer Schiefergrube entsprechenden Karbon-Gesteinen einen Muttergesteinstyp.

Alle diese Gesteine können dort und insofern als die möglichen Muttergesteine unserer Kohlenwasserstoffe beachtet werden, wo und inwiefern sie den, ausser den zweifellos bestehenden petrographischen Charaktern auch den obenbesprochenen paleobiologischen Kriterien entsprechen.

Vom Gesichtspunkte des Alföld-er Erdgases können aber von diesen vorläufig und teilweise nur das unter dem Namen Kiszeller Ton bekannte Gebilde von mittel oligozänem Alter und die, am Boden der Hajduszoboszlóer II. Tiefbohrung erbohrten, grauen und schwarzen Kalksteine und schieferige Tone von unsicherem Alter in Betracht kommen, welche tatsächliche Bitumenspuren zeigen.

Das Alter der letzteren hat, wie bekannt, St. Ferenczi als triassisches, K. Papp aber als kretazeisches bezeichnet. Im Untergrund des Alföld fehlt der Jura, grösstenteils die Kreide und wahrscheinlich auch das Eozän. Die Rolle der paläozoischen Schichtenreihe, welche die Tiefbohrungen in dem Untergrunde des Alföld bisher noch nicht erreichten, ist problematisch. Ferner ist es noch nicht geklärt, welche Rolle die in den jüngeren tertiären Schichten oft vorkommenden lignitführenden Schichten vom Gesichtspunkte der Entstehung des Alföld-er Erdgases spielen. Es ist zweifellos, dass während des Verkohlungsprozesses CH_4 aus ihnen entstehen kann und auch entstand. Es kann festgestellt werden, dass nicht nur in den brackischen Schichten des Kasp-meeres, sondern auch in den Süsswasser- und Kontinental-Gebilden des tieferen Untergrundes des Alföld mit den Erdgasen zusammen vorkommende Wasser bedeutend koehsalz-, jod- und bromhaltig ist, also auf marine Herkunft hinweist. Abgesehen von den in der obersten Schichtenreihe vorkommende, stark stiekstoffhaltigen Gasen, scheint es doch wahrscheinlich zu sein, dass die Hauptmasse der Erdgasen doch mari-

nen, Gebilden entstammt, aus welche das Gas zusammen mit dem Salzwasser in die vorerwähnten höheren Glieder migrierte.

Die Kohlenstoffe bleiben namentlich selten und auch dann nur in untergeordnetem Masse an den Stellen ihrer Entstehung, in ihrem Muttergestein. Wegen ihrer, von der Umgebung abweichender geringeren Dichte und zufolge der gebirgsbildenden Kräfte beginnen sie bald zu wandern, um durch die für sie gangbaren Wege den möglichst höchstliegenden Ort zu erreichen. In der Erdrinde pflegen diese Stellen die sog. Brachyantiklinalen und, im Falle genügend mächtiger toniger Hangende (Sperrschichten), die sandigeren Glieder höher gebiebenen Schollen zu sein. Die Bedingung eines tonigen Hangenden verhindert namentlich die Wanderung der Kohlenwasserstoffe bis zur Oberfläche, wo sie vernichtet werden.

Die Erkennung der Erdgashaltigkeit der Schichten der grossen ungarischen Tiefebene (Alföld) hängt mit der Bohrung der artesischen Brunnen eng zusammen, deren Beginn besonders aber deren sachgemässe Behandlung mit dem Namen des genialen ungarischen Bergmannes, Wilhelm von Zsigmondy zusammenhängt. In 1879. wurde an der Bahnstation von Püspökladány der erste bedeutendere gasführende artesische Brunnen erbohrt und mit den in immer grösserer Anzahl erbohrten artesischen Brunnen entdeckte man immer mehr und mehr gasführende Gebiete.

Es ist auffallend, dass die Mehrzahl der artesischen Brunnen der Tiefebene in einer Zone liegt, die im N-en am Rande der Ebene, fast an den Füßen der Bükk- und Eperjes-Tokajer-Gebirgen beginnt und im S-en sich fast bis zur Umgebung von Temesvár erstreckt. Diese Zone fasst auch die Gebiete derjenigen gasführenden Brunnen in sich, welche wir schon aus den Arbeiten von St. Pazár, des ehemaligen Leiters der ärarischen Bohrungen und des Univ. Professors K. v. Papp schon seit langen kennen. Pazár unterscheidet ein „Maroser“ und ein „Tisza-Berettyóer“ Gasrevier. Aber schon er hat erkannt, dass etwa in der Verbindungslinie der beiden Gebiete eine dritte gasführende Zone liegt, die er mit der damals noch als schwach bekannten Gasvorkommen von Szarvas, Orosháza und Békés charakterisiert hat.

Zu dem Pazár'schen Tisza-Berettyó Gebiet gesellt sich in N dasjenige Revier, das durch die neueren artesischen Brunnen und durch die ärarischen Sehurfb Bohrungen aufgeschlossen wurde. Auf diesem Gebiet befinden sich ausser den Brunnen von Hortobágy, Kareag und Püspökladány die nennenswerteren gasführenden Brunnen von Kaba, Hajduszoboszló, Vervölgy, Balmazújváros, Debreen, Hajduböszörmény, Hajdunánás und Tiszaörs, sowie das Gasvorkommen von Tiszaalök, ausserdem jenseits der Tisza die Bitumen-vorkommen von Bogács und Tard. Aber auch W-lich von dem Pazár'schen Gebiet können wir über weitverbreitete Gasvorkommen berichten. Hierher gehören die Gasvorkommen von Magyarttés und

Öcsöd, die gasführenden Brunnen von Kunszentmárton und die Tisza-Körös Au. Die letztere ist ausser der Sárrét und der Umgebung von Mezöhegyes und Orosháza eine der gasreichsten Gebieten des Trans-Tisza-Gebietes und umfasst bis zu dem Gasrevier von Szolnok, die gasführenden Brunnen der folgenden Gemeinden: Szélevény, Csépa, Tiszasas, Tizsakürt, Tiszainoka, Nagyrév, Tiszaföldvár und Rákóczifalva. In diesem Gebiet gehören auch die am rechten Tisza-Ufer liegenden gasführenden Brunnen von Ó- und Újkécske. Das so ergänzte gasführende Gebiet bildet eine maximal 80—100 km breite und 250 lange Zone, die nach ihrer ausgesprochen NS-lichen Richtung als eine Verlängerung der unter dem Namen Hernádtaler Dislokationsrichtung bekannten tektonischen Richtung erscheint.

Die Übereinstimmung der erwähnten Richtungen ist aber, wie ich es schon in einer früheren Abhandlung auseinandersetzte, kein Zufall, sondern eine natürliche Folge der während der Bildung der Karpathen stattgefundenen geomechanischen Vorgänge. Das ungarische „Zwischenmassiv“ wurde in dieser Richtung während der karpatischen Orogenese wiederholt solchen Einwirkungen ausgesetzt, die hier, zwangsläufig zur Bildung einer N—S gerichteten Deformation führen mussten. (Fig. 10. Pag. 114).

In der beiliegenden Skizzenserie sehen wir in grossen Zügen die Zusammenhänge zwischen den gebirgsbildenden Kräften, den gefalteten Gebirgsketten und der in den starren Schollen entstandenen Bruchlinien, und deren Richtungen. Fig. I. zeigt den Zustand in der mittleren und oberen Kreide, als die Tátra- und Fáttra-Gürtel, sowie die Siebenbürger Karpathen — unter Bildung von Querbrüchen im Zwischenmassiv — aufgefaltet wurden. Fig. II. stellt die in der Grenze des Oligozäns und Miozäns stattgefundenene Orogenese dar, als die Zone des Karpathensandsteines und die Dinariiden gefaltet wurden, während in der zwischenliegenden Masse sich N—S und O—W gerichtete Brüche bildeten. Wie wir sehen, war die Hernád-Bruchlinie und das in der Verlängerung derselben fallende erdgasführende Gebiet in beiden Phasen rupturalen Kraftwirkungen ausgesetzt. Die Querbrüche (Fig. III.) schneiden die vorerwähnte Richtung. Wie die erzführenden Dämpfe und Gase, oder die Solfataren und Mofetten, gebrauchte auch das Erdgas in erster Reihe diese Bruchflächen, besonders aber die Kreuzungslinien derselben als Verkehrswege.

Entlang dieser Kanäle, die also die Richtungen des geringsten Widerstandes darstellen, wanderten die Gasen nach oben und sättigten dem grösseren-geringere Strömungs- und Eintrittswiderstand entsprechend die durchörterten porösen Glieder, die zur Akkumulation geeigneten Schichten und Linsen.

Diesen Umstand hat übrigens schon J. v. Sümeghy vermutet.

Diese vielerwähnten tektonischen Elemente konnten aber

nicht nur in der vertikalen, sondern auch in der horizontalen Verbreitung des Gases eine wichtige Rolle gespielt haben. Dahin deutet wenigstens die auf Grund meiner im Auftrage der Direktion der kgl. ung. Geologischen Anstalt, und auf Kosten der Industrie- und Ackerbauministerien ausgeführten neuesten Aufnahmen verfertigte Kartenskizze. Auf dieser Karte ist neben der strengen und geradlinigen Abgrenzung der einzelnen Gasfelder das fast ausschliessliche Vorwalten der von anderen Stellen des ungarischen Beckenkomplexes schon wohl bekannten und oben ausgeführten tektonischen Richtungen auffallend.

Das bisher als mehr-weniger einheitlich angenommene Gasrevier des Trans-Tisza-Gebietes wird auf Grund meiner Aufnahmen durch eine NW—SO gerichtete und wesentlich gasfreie Zone in zwei Teilen und zwar in ein NO-liches und ein SW-liches Gasfeld geteilt.

Die obere Grenze des südwestlichen Feldes geht von Szolnok gegen die Ortschaft Gerendás, in streng gerader, SO-licher Richtung. Zwischen Medgyesbodzás und Medgyesháza wendet sie sich plötzlich nach S und verlässt die Trianoner Grenze Ungarns bei Battonya. Die südliche, besser gesagt südwestliche Grenze dieses Feldes geht von dem in den N-lichen Zipfel der Gemarkung von Csongrád befindlichen gasführenden Brunnen nach Nagymágoes und läuft nach einer ebenfalls S gerichteten plötzlichen Wendung neben Békéssámson und Magyaresanád über die Staatsgrenze.

Die Ausbreitung des N-lichen Gasfeldes nach O konnte ich bisher nur bis zu der Linie Tiszalök, Hajdunánás, Hajduböszörmény, Debrecen, Berettyóújfalu, Szabadkeresztúr und Gyula verfolgen. Die Westgrenze desselben können wir aber schon als endgültige betrachten. Sie kann durch dem N-lichen Teil von Kunhegyes—Kisújszállás—Békéscsaba und von hier an in scharfem Winkel nach O, nach Gyula sich wendende Linie charakterisiert werden.

Aber auch dieses, NO-lich genannte Gasfeld ist nicht einheitlich. Es wird durch ein schmales, nach NO streichendes, aus der schon erwähnten gasfreien Zone ausgehendes gasfreies Revier in zwei weitere Einheiten: in ein N-liches und ein S-liches Feld geteilt. Die die letzterwähnten Einheiten zerschneidende Zone wird oben durch eine unter Dévaványa nach Szeghalom, von hier an dann deutlich nach NO streichende und schur gerade nach der Ortschaft Gáborján (Kom. Bihar) laufende Linie begrenzt. Die untere Grenze der eben erwähnten gasfreien Zone läuft mit der oberen parallel und kann über die Orte Mezőberény und Vésztő gezogen werden. (S. Erdgaskarte von Tiszántúl. Taf. IV. Pag. 116.)

Zur Erklärung der beiliegenden Karte muss ich noch erwähnen, dass sie auf Grund der Untersuchungen mehrerer Tausend artesischen Brunnen verfertigt wurde und die auf derselben aufgezeichneten gasfreien Zonen nicht aus Mangel an Beobachtungs-

stellen oder Möglichkeiten entsprungen sind. In diesen gasfreien Zonen liegen namentlich sozusagen die tiefsten artesischen Brunnen des Trans-Tisza-Gebietes. Hier sind 500—550 m tiefe oder auch noch tiefere Brunnen nicht selten. Da in diesen Abschnitten sich kein Gas befindet, welches fördernd auf den Wasserertrag der Brunnen wirken möchte, musste man immer tiefer und tiefer bohren, um leidliche Wassermengen zu bekommen. Aber auch aus den erwähnten grossen Tiefen konnte man nur verhältnissmässig wenig positives Wasser zutage bringen, im Gegensatz zu den erwähnten gasreichen Zonen, wo man mit bedeutend seichteren Brunnen stellenweise mehrere 100 l/min Wasser gewinnen konnte.

Allgemein sind zur Speicherung alle poröse, sandige Glieder geeignet. Nimmt man aber auch den Aufbau des Untergrundes des Alföld in Betracht, so sind die folgenden geologischen Horizonte mit einem besseren Speichervermögen ausgezeichnet. Abgerechnet den unter dem Namen Kleinzeller Ton bekannten Schichtkomplex, wo in erster Linie in den Spalten und kleineren sandigen Linsen Kohlenwasserstoffe aufgespeichert waren, wie in Örszentmiklós und Bükkszék, enthalten die porösen Glieder der oberoligozänen (I. Debrecener Bohrung, Pestszenterzsébetter Bohrung), der mediterranen (Pestszenterzsébet, Debrecen II., im Helvetien Tard und Paráđ II.) und sarmatischen (Hajduszoboszló II: oolithischer Kalkstein, Sandstein; Tiszaberek: Sandstein, Dazituff) Schichten Kohlenwasserstoffen. Aber als noch vielbessere Gasspeicher haben sich die sandigen Schichten des Pliozäns, stellenweise sogar auch die Pleistozäns erwiesen. In den pannonischen Schichten führen besonders die sandigen und tuffigen Ablagerungen der oberen Unterstufe verhältnissmässig viel Gas (Karcag, Kaba, Hajduszoboszló, Debrecen). Im südlichen Teil Transdanubiens erwies sich dagegen — wie wir es aus S. Papp's Mitteilungen wissen — das untere Pannon als guter Ölspeicher. Die obere, sog. levantinische Stufe ist in dem N-lichen Teil des Alföld entweder überhaupt nicht oder nur in untergeordnetem Masse entwickelt. Ihre Anwesenheit konnte auf Grund von Fossilien, wenigstens bisher, nicht bewiesen werden, auch in den, schon öfters erwähnten ärarischen Tiefbohrungen nicht. In der Umgebung von Mezökövesd und Balmazújváros kommt unter dem Pleistozän in kaum etwas mehr, als 100—130 m Tiefe schon entschieden oberpannonische Fauna vor. In dem S-lichen Teil des Trans-Tisza-Gebietes dagegen, wo das Levantikum mit mächtigen Schichtkomplexen vertreten ist (in Békés beginnt das durch Fossilien bewiesene obere Pannon in 720 m Tiefe und in Szeged konnte man dasselbe in 953 m Tiefe noch erreichen), zeichnet sich eben dieser Komplex mit seinem Erdgasgehalt aus (Szeged, Mezöhegyes, Békésesaba usw.). Stellenweise führen die sandige Glieder des Pleistozäns auch nennenswerte Mengen Erdgas, wie z. B. auf der Hortobágy, wo man mit nur 100—150 m

tiefen Bohrungen einige hundert m³ Gas pro Tag aufschliessen konnte.

Aber in allen diesen Akkumulationshorizonten befinden sich die bisher aufgeschlossenen Gase nicht in freiem, sondern in gelöstem Zustand.

In den nachfolgenden Tabellen habe ich auf Grund einer früheren von mir erschienen Abhandlung die wichtigeren Daten einiger nennenswerten gasführenden Brunnen des Alföld zusammengestellt. (S. Tabelle Pag. 117.)

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, abgesehen von der Bohrung No. IV. von Nagyhortobágy in der Tiefe der wasserliefernden Schicht freies Gas in keiner der Bohrungen vorhanden. Aus dem in dem Mutterrohr aufsteigenden Wasser beginnt das Gas nur bedeutend höher zu entweichen. In den Schichten ist das Wasser an Gas ungesättigt, der Sättigungsgrad bewegt sich zwischen weiten Grenzen.

Dieser Umstand ist bei der Beurteilung der Erdgase des Trans-Tisza-Gebietes von entscheidender Wichtigkeit, weil er so wohl die bei der Forschung zu folgendenden Methoden, wie auch die Gewinnung des Gases natürlich beeinflussen muss.

Wie bekannt, stützten wir uns bei der Kohlenwasserstoff-forschung auf die von dem Amerikaner *S t e r r y H u n t* im Jahre 1861. aufgestellte Antiklinal-Theorie, die in Europa durch den weltbekannten Professor der Leoboner Bergakademie, *H o e f e r*, im Jahre 1876. und in Ungarn besonders durch *H. B ö e k h*, *F. B ö h m* und *F. v o n P á v a i - V a j n a* verbreitet wurde. Mit der Hilfe dieser Theorie wurde z. B. das shebenbürgische Erdgas aufgeschlossen. Das Wesen der Antiklinal-Theorie ist, dass in einem porösen Glied des gefalteten Schichtkomplexes das Salzwasser, Erdöl und Erdgas nach ihrem spezifischen Gewicht geordnet aufgespeichert werden. Also an dem Krustalen, höchsten Teil der Antiklinale befindet sich das leichteste Gas, in den Flügeln das Öl und in den Mulden, Synklinalen, also an der tiefsten Stelle das spezifisch schwerste Salzwasser. Auf dieser Theorie gründen sich alle die Erforschung des Erdgases bezweckende geologischen und geophysischen Methoden, mit deren Hilfe wir die Feststellung dieser Sstrukturente, namentlich der Braehyantiklinalen, Dome oder höher gebliebenen Schollen erstreben. In der bisher bekannten Schichtserie des Alföld kommt aber nur gelöstes, kein freies Gas vor. In diesem Zustand kann sich das Gas selbstständig nicht bewegen und kann nur mit dem Wasser gleichzeitig als verdünnte wässerige Lösung weitergefördert werden.

Da hier Gas und Wasser nicht als selbstständige Phasen, sondern nur als Lösungen auftreten, wird die Anwendung der auf der Antiklinaltheorie fussenden Forschungsmethoden bei den wässerigen Alföldern Gasen sehr problematisch, es ist sogar fraglich, ob sie überhaupt im Betracht genommen werden können.

Nach der Beendigung der in dieser Richtung geplanten Untersuchungen möchte ich auf diese Frage nochmals zurückkehren.

Aus den oben Gesagten folgt, dass man in dem Alföld das Gas nur mit seinem Lösungsmittel, dem Wasser zusammen gewinnen kann.

Die Natur der gasführenden Brunnen weicht aber von jener der gewöhnlichen artesischen Brunnen stark ab.

Zu dem Anlaufen, bzw. zu der Betriebsfähigkeit eines artesischen Brunnens ist es nötig, dass der Schichtendruck zu der Überwindung der statischen, also der durch die in dem Rohr befindlichen Wassersäule verursachten und der dynamischen, durch die Bewegung hervorgerufene (Reibungs—Beschleunigungs—Wirbelströmungs) Widerstände genügend sei. Die in dem Rohr befindliche Wassersäule tritt also als bewegungshemmender Umstand auf.

Die bewegungshemmende Wirkung der in dem Rohr befindlichen Wassersäule wird aber durch das Auftreten von Gasblasen vermindert, die z. B. so in das Wasser geraten können, dass das mit Gas gesättigte Wasser der tieferen Regionen höher steigt und ein Teil des gelösten Gases hier wegen dem geringeren Druck sich ausscheidet. Das freie Gas wirkt also dichtevermindernd. Seine Wirkung wird umso mehr gesteigert, je weniger wir es dem Wasser voreilen lassen. Wegen seiner wesentlich geringeren Dichte strebt das Gas namentlich das Wasser zurücklassend hinauf in dem Rohr. Bei weitem Rohre kommt wegen den geringeren Bewegungswiderständen das Vorseilen des Gases besser zur Geltung, als in engeren Röhren, wo eben deshalb das Wasser viel mehr verdünnt wird. Dieser Umstand führt zu der Verminderung des statischen Widerstandes des Brunnens und so resultieren grössere Strömungsgeschwindigkeiten und höhere Wassererträge. Auf den eben Gesagten ist auch die eigenartige Verrohrung der gasführenden Brunnen begründet. Bei diesen pflegen wir, um höhere Gas- und Wassererträge zu erzielen, den Durchmesser des Futterrohres in seinem oberen Abschnitt, dort also, wo die Ausscheidung und Expansion des Gases am intensivsten wird, verengen.

Mit Betracht aber darauf, dass durch das Vermindern des Rohrdurchmessers zwar die statischen Widerstände herabgesetzt, die dynamischen aber erhöht werden, erhalten wir die optimale Erträge bei jener Durchmesser-Verminderung, bei welches die ans der Differenz der beiden Widerstandsänderungen erhaltliche Gesamt-widerstands-Verminderung am grössten sein wird.

Ich muss hier noch eine praktisch wichtige Eigenschaft der gasführenden Brunnen erwähnen. Während die Leistungskurve eines gewöhnlichen artesischen Brunnens in der Relation $Q = f(h)$ eine Gerade, oder, die dynamischen Widerstände auch in Betracht genommen, ein Zweig einer schwach parabolischen Kurve ist, stellt die Leistungskurve der gasführenden Brunnen eine Maximum besitzende (kulminierende) Kurve dar.

Daraus folgt es wieder, dass während wir die Leistung der gewöhnlichen artesischen Brunnen mit der stetigen Erhöhung der Widerstände z. B. durch die Erhöhung der Ausflussöffnung progressiv auf Null vermindern können, können wir dasselbe wenigstens beiden nur durch ihren Gasgehalt positiven Brunnen nicht ausführen. Jeder solcher Brunnen hat namentlich eine gewisse Mindestleistung, unter welcher er kein Gas und Wasser fördern kann. Vermindern wir die Leistung solcher Brunnen unter einen gewissen veränderlichen, dabei aber für den einzelnen Brunnen charakteristischen Ertrag, so stellt sich der freie Auslauf des Brunnens plötzlich ein und ist nur durch kostspieligen Verfahren: Pumpen, Kompressieren wieder in Gang zu setzen.

Ans dem eben Ausgeführten haben wir die zwei auch praktisch wichtigsten Eigenschaften der gasführenden artesischen Brunnen kennengelernt. Die eine ist, dass wir durch zweckmässige Verrohrung bzw. Rohrverengung den Ertrag zwischen gewissen Grenzen erhöhen können, die zweite, dass diese Brunnen eben wegen ihrem Gasgehalt sehr empfindlich gegen Widerstandsänderungen z. B. Veränderung der Höhe der Ausflussöffnung sind.

Wenn wir von der Hortobágy kommen, verschwinden am Fusse der Nyírség plötzlich die gasführenden artesischen Brunnen, obwohl diese Linie weder stratigraphische, noch tektonische Grenze ist und auch nicht am Rand des unterirdischen Gasfeldes liegt, denn die ärarischen Tiefbohrungen haben bewiesen, dass das Gasfeld sich noch auch unter dem W-lichen Teil der Lössplateau aus der Nyírség erstreckt.

Diese anscheinende Gasarmut des Gebietes kann nur auf das höhere Terrain zurückgeführt werden. Beständigere und grössere Gasströmungen können namentlich nur in ständig liefernden, in erster Linie also positiven, oder aber in mit grösserer Leistung arbeitenden negativen artesischen Brunnen auftreten. Mangels solcher Brunnen ist natürlich eine bedeutendere Gasproduktion unmöglich.

Was das Gaslieferungsvermögen der gasführenden Brunnen des Alföld betrifft, da können wir die meisten Anhaltspunkte aus den Daten der Karcager, Hajduszoboszlóer und Debrecener ärarischen Tiefbohrungen entnehmen. Diese Brunnen liefern aus 500—1200 m Tiefe zumeist aus den oberpannonischen Schichten neben dem salzigen Thermalwasser täglich je 2000—3600 m³ Gas, dessen CH₄-Gehalt allgemein zwischen 85—95 % schwankt, stellenweise aber auch 100 % erreicht. Der Heizwert des reines Methans beträgt rund 9500. cal/m³. Der durchschnittliche Heizwert des aus diesen Brunnen gewonnen Gases wechselt — dem CH₄-Gehalt entsprechend — zwischen 8000—9000 Kal. und entspricht etwa dem Heizwert von $\frac{3}{4}$ 1 Benzin. Ein m³ Gas representiert also rund 2.5 effektive PS und durch die Ausnützung der vollen Ertäge dieser Brunnen konnte

man je ein 200—365 PS leistenden Gasmotor tag und nacht im Betrieb halten

Interessante, obwohl nur wissenschaftlich wertvolle Resultate können wir aus denjenigen Untersuchungen erwarten, die auf die Initiative des Herrn Direktors L. v. Lóczy in dem chemischen Laboratorium der kgl. ung. Geologischen Anstalt im Gange sind und die die Bestimmung der Spuren seltener Gasen, besonders der des Heliums in diesen Erdgasarten bezwecken.

Das Sammeln der Daten bezüglich der Lebensdauer der gasführenden Brunnen ist noch nicht abgeschlossen. An dieser Stelle möchte ich im Zusammenhange mit dieser Frage nur noch soviel erwähnen, dass ich im Alföld mehrere 30—40 Jahre alte Brunnen kenne, ja ist der erste gasführende artesische Brunnen auf der MÁV-Station in Püspökladány sogar nach 60 Jahre immer noch im Betrieb, obwohl er mittlerweile negativ wurde. Die Lebensdauer dieser Brunnen ist nicht nur eine Funktion des Wasserertrages, denn meine an zahlreichen Brunnen ausgeführten Messungen betreffs des Gasertrages weisen dachin, dass dieser mit der Zeit im stärkeren Masse fällt, als es die Wasserertragsverminderung fordern würde. Regelmässige Messungen könnten auch hier sehr wichtige Ergebnisse bringen!

Ich versuchte in den eben Ausgeführten die wichtigeren Gesichtspunkte zusammenzufassen und zu erklären, aus welchen wir bei der Beurteilung der Trans-tiszaer und überhaupt der Alfölder Erdgasfrage ausgehen müssen. Die letzten ein-zwei Jahrzehnten zeigen auch auf diesem Gebiet einen deutlichen Fortschritt, obwohl — wie wir sehen — noch viele Fragen einer Lösung harren. Nach Erkennung dieser gilt aber unsere Hoffnung vielleicht nicht mehr als eitel, dass die ungarischen Geologen und Fachleute der angewandten Geologie, sowie die ungarischen Bergleute und Techniker diese Probleme auch und zwar zum Wohle unseres Landes lösen werden.