



A MAGYAR  
ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET  
ÉVI JELENTÉSE

B)

**BESZÁMOLÓ**

A VITAÜLÉSEKRŐL

*RELATIONES ANNUAE  
INSTITUTI  
GEOLOGICI PUBLICI HUNGARICI*

B)

*DISPUTATIONES*



VOLUMEN IX. KÖTET

FASC. 1—6. FÜZET



A MAGYAR  
ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET  
ÉVI JELENTÉSE

B)

**BESZÁMOLÓ**

A VITAÜLÉSEKRŐL

*RELATIONES ANNUAE  
INSTITUTI  
GEOLOGICI PUBLICI HUNGARICI*

B)

*DISPUTATIONES*



BUDAPEST

1947

**KIADJA A M. ÁLL. FÖLDTANI INTÉZET**

**Szerkeszti: dr. Pantó Gábor**

---

Felelős kiadó: dr. Vigh Gyula

2186.48. Hungária Hírlapnyomda Rt. Budapest V, Bajcsy-Zsilinszky-út 34

Felelős: dr. Bródy László

Készült 1948-ban, a szabadságharc 100 éves évfordulóján

## BESZÁMOLO A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1946. ÉVI 3—6. VITAÜLÉSÉRŐL

3. Vitaülés. 1946. március 26-án d. u. 4 órakor.

Jugovics Lajos: A Torjai Büdöshegy vulkanológiai viszonyai. (Földt. Int. Évkönyve XXXIX. Erdélyi jubileumi kötet.)

Szentes Ferenc: Máramarosi sótekonika. (Földt. Int. Évkönyve XXXIX. Erdélyi jubileumi kötet.)

4. Vitaülés. 1946. április 30-án d. u. 4 órakor.

Szentes Ferenc: A Kárpáti medence sótelepeinek képződése. (Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1946. évi sókutató munkálatairól. p. 19—33.)

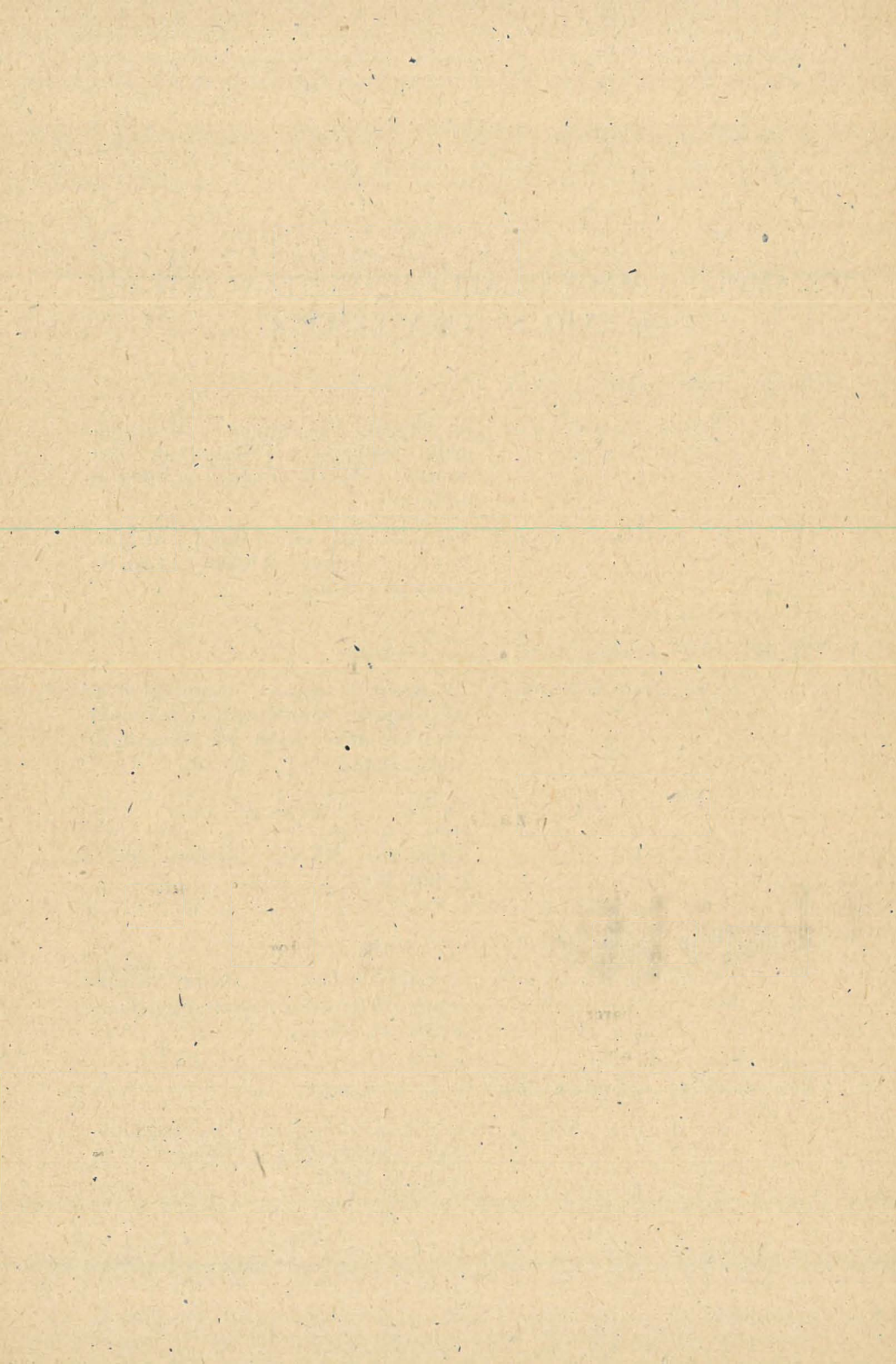
Reich Lajos: Erdély geológiája az újabb szakirodalom tükrében II. (Földt. Int. Évkönyve XXXIX. Erdélyi jubileumi kötet.)

5. Vitaülés. 1946. május 31-én d. u. 4 órakor.

Teöreök László: A talaj szerves anyagáról. (Kísérletügyi Szemle és Kísérletügyi Közlemények 1948.)

6. Vitaülés. 1946. december 17-én d. u. 4 órakor.

Buday György: Talajtani vonatkozású mezőgazdasági problémáink. (Kézirat nem érkezett be.)



# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI I. VITAÜLÉSÉRŐL

1947. január hó 10-én d. u. 1/25 órakor.

Elnök:

Szalai Tibor.

Tárgysorozat:

Szentes Ferenc: A kősző képződése a Kárpátmedencében.\*

Bartkó Lajos: Beszámoló a Sóshartyán—Szécsény környéki kutatásokról.\*\*

Jelen voltak: Banai Gyula, Balogh Kálmán, Balogh Pál, Bartkó Lajos, Bendfy László, Beretvás Irma, Bogsch László, Buday György, Csajághy Gábor, Dombai Tibor, Domókos Olga, Egyed László, Erdélyi Fazekas János, Földvári Aladár, Földvári Aladárné, Haáz István Béla, Hege István, Hegedüs Gyula, Horvitzky Ferenc, Jaskó Sándor, ifj. Kárpáti Aurél, Korim Kálmán, Kretzoi Miklós, Majzon László, Meisel János, Meisel Jánosné, Majer István, Nagy Emőke, ifj. Noszky Jenő, Pantó Gábor, Pávai Vajna Ferenc, Radnóthy Egon, Reich Lajos, Sarkadi János, Scheffer Viktor, Scherf Emil, Schréter Zoltán, Stefanovits Pál, Stegena Lajos, Sümeghy József, Szabó Gyula, Szalai Tibor, Szabényi Lajos, Szentes Ferenc, Szentes Ferencné, Szilágyi László, Tregle Kálmán, Vadász Elemér, Varga József, Varga Sarolla, Vasady Kovács Ferenc.

\* Megjelent: Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1946. évi sókutató munkálatairól. (Pénzügyminisztérium kiadása, Budapest 1947.) p. 19—33.

\*\* Megjelent: Ugyanott p. 34—54. Hozzászólások: p. 56—62.

# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI 2. VITAÜLÉSÉRŐL

1947. január 22-én d. u. 5 órakor.

Elnök:

Szalai Tibor

Tárgysorozat:

1. Sümeghy József: Északpannonföld talajainak földtani szárazmázása.
2. Dvorák Lajos: Talajadottságok fogalomdefiníciója szakmegegyezéssel.\*

Jelen voltak: Babarczy József, Balogh Kálmán, Balogh Pál, Buday György, Csajághy Gábor, Dvorák Lajos, Földvári Aladár, Földvári Aladárné, Gedeon Tihamér, Hegedüs Gyula, Korim Kálmán, Kretzoi Miklós, Majer István, Majzon László, Nagy Emőke, ifj. Noszky Jenő, Pantó Gábor, Pikert Zsigmond, Radnóthy Egon, Reich Lajos, Scherf Emil, Schönfeld Sándor, Sik Károly, Stefanovits Pál, Stegena Lajos, Streda Rezső, Sümeghy József, Szalai Tibor, Szalay Gábor, Szabényi Lajos, Szentes Ferenc, Teőreök László, Terts István, Varga Sarolla, Witkowsky Endre.

\* Kézirat nem érkezett be.



SÜMEGHY JÓZSEF:

## ÉSZAKPANNONFÖLD TALAJAINAK FÖLDTANI SZÁRMAZÁSA

Ebben az értekezésemben Északpannonföldnek, jelesen: a Dunántúlnak és a Kis-Alföld É-i, dunabalparti részének, talajtani vonatkozásban számbavehető földtani képződményeivel foglalkozom. Ezen a — geológiai származás és közettani összetétel tekintetében — roppant változatos területen ősmasszívum, alpi redők, perm-mezóos rögök, harmad- és negyedkori medencetöltelékek, jelenkori folyóvízi hordalékok, hullóporos takaró és vulkánikus tömegek mozaikja alakult ki. Ez a mozaik azonban rendszerbe foglalható, mert abból az Alp-Kárpátok övezete, a Nyugatmagyarországi-medence, a Dunántúli Középhegység, a dunántúl-északalföldi pannoniai magas tábla, a Baranyai-szigethegységek, valamint a Dráva-árok természetes földtani egységei elkülöníthetők.

Pannonföld mai geológiai egységeinek kialakulása régi idősza-kokra visszanyúló földtörténeti események hosszú folyamata, de alapjában véve ősi kép maradványa. Északpannonia vázlatosan rekonstruálható, ősi vonásait az Alpokkal szoros hegyszerkezeti kapcsolatban álló Magyar-masszívum nyugati variszcidái szolgáltatták. A Magyar-masszívum nyugati része u. i. — hegyszerkezeti vázának lényeges megváltoztatása nélkül — az ókorban a Keleti-Alpok középső és déli része felé haladó rendszer tagja volt. A két terület közti ókori kapcsolat azonban később mindjobban és jobban megglazult. Ez a változás nagyrészt a mezozoikumban következett be olyanformán, hogy a mai dinári- és alp-kárpáti-övezetek elágazásának szögletéből szétfutó, eredetileg nagyjában ÉÉK-i csapásirányú, ősi variszkuszi pászták a mezozoikus hegyképző fázisokban D-felé vándoroltak<sup>1</sup>. A pászták vándorlása a délebbre húzódó tengervályúkat és szigetsorozatokat is fokozatosan dél felé szorította s mindinkább a Dinaridák csapásirányába terelte. A még az ókorban feldarabolódott Magyar-masszívum variszkuszi pásztái, a mezozoikumban már erősen

<sup>1</sup> L. Lóczy jun.: Die Rolle der paläozoischen und mesozoischen Orogenbewegungen in Aufbau des innerkarpatischen Beckensystems. Festschrift Prof. Dr. Stefan Bončev zu seinen 70. Geburtstag. Sofia 1940, p. 397—470.

összepréselt tengervályúk és szárazulatok s az oldalnyomással, gyűrődéssel szemben mindjobban és merevebben ellenálló tagok. A pászták fokozatos összepréselődésével együttjárt a redőződés intenzitásának csökkenése, s amire végeredményben a krétavégi közbenső tömb kialakult, az alp—kárpát—dinári orogén azt már csak kerülgethette, de beléje alig hatolhatott. Az Alpok és a Magyar-masszívum közti kapcsolatot véglegesebb meglazulása tulajdonképpen azzal állott elő, hogy amíg a Carnioliai-hegyrendszer geogenetikai vonásai a Keleti-Alpokban újraéledhettek, addig ez a masszívum má összenyomódott magyar közbenső tömegben már nem történhetett meg. A Magyar-masszívum területén, az Alpokéhoz képest, már a középkori gyűrődések is veszítettek intenzitásukból. A Dunántúli-Középhegység típusosan alpi jellegű, középkori rétegsora csak összetöredezett, pikkelyeződött, de intenzív redőzésekben már nem vett részt. Az újkori gyűrődések mértéke azután már végkép alábbhagyott s a Keleti-Alpokból kiinduló intenzív gyűrődés a magyar közbenső tömegbe beleütközve, két orogén törzsre szétbomolva, folytatta lefutását a Kárpátok és a Dinaridák hegláncaiban.

A közbenső tömegben helyetfoglaló, ÉK-, K- és DK-nek megnyúlt pászták legnagyobb része a Föld újkorában lesüllyedt s helyet adott medencerendszerünknek. A nagyszabású újkori süllyedési folyamat az északpannonföldi, régi alaphól csak roncsokat hagyott hátra a mai felszínen: az Alpok K-i nyúlványait, a Dunántúli Középhegységet, a Baranyai szigethegységeket s még néhány egészen kicsi rögöt. Ami a fentmaradt pászták és rögök között kitölti, mind kisebb-nagyobb mértékben lesüllyedt, vékonyabb-vastagabb, idősebb vagy fiatalabb, újkori üledékekkel befedett ősi felszín.

Ha erről az ősi felszínről képzeletben letakarítjuk a medencétöreléket, akkor a Magyar-masszívum pannonföldi pásztái is jobban előtűnnek. Közülük első a Keleti-Alpok kristályos tömegének ókori, nagy mértékben átalakult, kicsiny rögökből felépült sorozata, amelyik a Gráci-öblöt a Nyugatmagyarországi-medencétől elkülöníti. De ugyanennek a pásztának tagjai lehetnek a Nyugatmagyarországi-medence nyugati részéből legújabbban megismert, lesüllyedt, gránit és kristályospala magvú, ÉÉK-i csapással a Nyugati-Kárpátok maghegységei felé tartó hegységek is. Második pászta a Dunántúli-Középhegységé, harmadik a Dunántúli-Középhegység s a Mecsek-hegység közén húzódó, ugyancsak kristályospala és gránitból felépített ú. n. dunántúl-északföldi pannóniai magas tábla rögeié, a negyedik pedig a Baranyai szigethegységeké. A Dunántúli-Középhegységnek és a Baranyai szigethegységeknek főleg középkori, a többi pásztának pedig újkori rétegsora a takarója. Az első kettő a Magyar-masszívum mezozoós részgeoszinklinálisainak, tengervályúinak, a másik két pászta pedig szigetsorozatainak maradványa.

Az újkori süllyedések elsősorban a szigetsorozatokat érték. Mindkettő jóformán egészében, míg a részgeoszinklinálisok csak egyes részleteikben zökkentek le. Süllyedésük paroxizmusa a pannóniai idő-

szakra tehető. Nagyobb területen, nagyobb mélységre, egységesebb mendecealakot kiformálva, Pannonföld nyugati részén süllyedtek le a szóbanforgó pászták. Ez a «Nyugatmagyarországi-medence» területe, amely az Alpok magyarországi kristályos hegyvonulatai, az Északnyugati-Kárpátok belső maghegységei, az Ipoly—Garam-melléki eruptívumok, a Dunántúli-Középhegységek, azután a Mačely-Ivanščica hegyvonulatai közt alakult ki. Délkelet felé szomszédos a Bakony-Mecsek köze és a Dráva-vonal mély árkaival, Mai ismereteink szerint jóval mélyebb, mint az Alföld medencéje. Alakja olyan szabálytalan négyszög, amelynek az Alpokra támaszkodó oldala ÉÉK—DDNy-i, a dunántúli-középhegységi pedig ÉK—DNy-i irányban halad s ezért E-i oldala hosszabb, mint a D-i. A Nyugatmagyarországi-medence, amelynek csak É-i része a Kis-Alföld, vagy Győri-medence. a harmadkor végén nagy részében még száraz volt. Ezt a szárazulatot építették föl a medence ÉNy-i részében az Alp-Kárpátok övének pásztája, EK-i részében a Dunántúli-Középhegység ÉNy-i széle, göcseji részében ugyanennek a hegységnek DNY-i folytatása, D-i részében pedig a dunántúl-északalföldi pannóniai tábla göcseji és muraközi hegyvonulatai.

A Nyugatmagyarországi-medence legmélyebb pontjait — nagyjában a Dunaszerdahely—Győr—Celldömölk—Vasvár—Körmend—Öriszentpéter és Muraszombaton áthaladó vonalban jelölhetjük ki<sup>2</sup>. Ez a mélyvonal valahol a Bacher- és Mačely-hegységek közéről indul ki s a Vág-völgyében végződik, D-i kiindulási pontjától Győrig ÉÉK-i, innen tovább, E-i irányban halad. Győr környékén és a Lendva folyó mentén 4000 m-nél mélyebb részei is feltételezhetők. A medence mélyvonalától Ny-ra, a mélyvonallal azonos csapásirányú, kristályos-pala és gránitmagvú paleozoós hegységek húzódnak, attól K-re pedig mezozoós táblarögök fekszenek a medencetöltetek alatt. Ügylátszik, a medence mélyvonala egyúttal választóvonal is az alp-kárpáti kristályos vonulat és a Dunántúli-Középhegység közt s határvonaluk korábban kialakult fővetődési övnek is feltételezhető, amely felé irányulva, a pászták lépcsőzetes lezökkenése is megtörténhetett.

A Nyugatmagyarországi-medence DK-i oldala két kapun át nyitott s K-felé két mély árokkal folytatódik<sup>3</sup>. Egyik a nagykanizsa—bize—nagyperkáta, a másik pedig a drávai árok. Az első a Dunántúli-Középhegység D és DK felé lezökkenett táblás rögeit választja el a Mecsek-hegységnek ugyancsak ezen mélyvonal felé lesüllyedt rögeitől, a másik pedig a Baranyai sziget-hegységeket a hőrvátszlavonországi röghegységeiktől különíti el. Az ú. n. dunántúl-északalföldi magastábla rögei csak az előbb említett árokban kerültek le nagyobb, helyenként 4000 méter körüli mélységre, míg másutt, aránylag igen kismértékű süllyedést szenvedtek.

<sup>2</sup> Vajk R.: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. (Földtani Közlöny LXXIII. 1943.)

<sup>3</sup> Vajk R.: i. m.

A Nyugatmagyarországi-medencét s a belőle kiágazó árkokat túlnyomórészt pannóniai és ennél fiatalabb üledékek töltötték fel. A medence É-i peremvidékeiről ismert, idősebb harmadkori rétegek, úgy látszik, a medence belsejéből hiányzanak, mert eddig csak Göcsej s egyik-másik somogyi mélyárok rétegsorában mutattak ki pannóniai-nál idősebb, harmadkori képződményeket. Legnagyobb felületű, legvastagabb kifejlődésű a pannóniai emelet rétegösszlete, s nagyrészt ez tölti ki Északpannonföld medencéjét és mélyárkait is. Mellette a levantei emelet lerakódásai is elterjedtek, bár ezeknek eredetileg sem vastag rétegösszlete a Nyugatmagyarországi-medence, meg a dunántúl-északalföldi pannóniai magastábla pannóniai üledékeinek felszínéről már nagyrészt lepusztult s belekerült a pannonföldi levantei-pleisztocén depressziókba. A legnagyobb kiterjedésű ilyen levantei depresszió a Győri-medence, a Nyugatmagyarországi-medence északi részén, ahol a pannóniai felszín a levantikumban többszáz métert sülyedt. Déli pereme a göcseji pannóniai magas hát, amely azt a Dráva-árok levantei öbleitől elválasztja. Északi pereme ismeretlen, mert ezt a Duna és a Vág pleisztocén hordalékösszlete elborítja. Két részletét lehet megkülönböztetni: sülyedési középpontját, ú. n. «üstjét», valahol a Szigetköz, Csalóköz tájékán s a pereméről kiinduló, üstje felé lejtősödő, széles szegélyét. Az üst, meg a szegély levantei rétegsora is legnagyobb részben abból a 100—200 m vastagságú, felsőpannóniai rétegösszletből került ki, amely a dunántúli bazaltkúpok teteje és lábmagassága közt is hiányzik s amit a folyóvizek hordtak bele a győri, levantei depresszióba. Ez a rétegösszlet a depresszió széles szegélyén vékony, az üstben többszáz méter vastagságú. A szegély rétegsorában, alul agyagos homok és homok, felül kavicsos homok, homok és kavics, az üstben pedig homokos agyag, agyagos homok, homok és kavicsos homok ülepedett le. A göcseji pannon magas hát D-i lábánál, a nagykanizsa—bizei- s a Dráva-árok dunántúli részében kialakult levantei képződmények már kisebb elterjedésűek.

Az északpannonföldi pannon-levantei rétegösszletet befedő pleisztocén-képződmények talajtani szempontból már jelentősebb tényezők. Képződésüknél is, épúgy, mint a levantikumban, adva voltak nagyobb üledékgyűjtő medencék, a nyugatmagyarországi és a szomszédos Alföldé, azután mélyárkok, töbrök, ezek peremi részei s a feléjük irányuló lejtők. Nemcsak vastagabb, de közettani összetételében, minőségében is más az üledékgyűjtő üstök, mély árkok medence-tölteléke, mint a peremeké vagy a lejtőké s felosztásuk, megkülönböztetésük is eszerint történhet. A medenceperemeken és lejtőkön a durvább üledékek: kavics és homok, az üledékgyűjtő üstökben, árkokban pedig: apró kavics, homok, iszapos-agyagos homok, vagy homokos agyag az elterjedtebb pleisztocén-képződmény. Külön elbírálás illeti meg a hullóporos kőzeteknek: a löszöknek és a vörös agyagoknak eredetileg «hegyen-völgyön» elterjedt takaróját.

Legrégibb pannonföldi pleisztocén üledékek a kavicsok. Nyitra, Komárom, Moson, Győr és Vas vármegyében, valamint Pozsony,

Sopron és Zala vármegye jelentős részében a felszínen, avagy néhány méter vastag takaró alatt majdnem mindenütt jelentkező kavicsok azonban egyes helyeken még a pannon végén, illetve a levantikum-ban üledtek le. Pannonvégi kavicsokat ismerünk a Göcseji-hátról. Ezeket a kavicsokat az ősi Rába ide még akkor rakta le, amikor a levantei-pleisztocén süllyedések a pannonvégi felszínt még nem bolygatták meg. A levantei-pleisztocén süllyedések folytán előállott Győri-medence üstje, illetve az efelé irányuló lejtő a folyóhálózatot is gyökeresen átalakította. A Duna és a Vág hordaléka, keskeny szegélyén végighaladva, rövidesen eltűnt a Győri-üstben. Dél felől azonban, az üst felé, hosszan megnyúlt lejtő irányult, amelyre a folyók hordalékuknak, kavicsuknak egy részét már leejthették. Ennek a lejtőnek a közepében a Nyugatmagyarországi-medence — levantei-pleisztocén süllyedéssel újraéledt — mélyvonala húzódik a Rába körmendi kapujától egészen az üstig. A mélyvonal jobboldalán, ívével párhuzamosan, a Göcseji-hát Zala—Rába közti, lezökkenő lemeze tart egészen a Marcal—Rába-könyökig, míg baloldalán, a győri üst felé, a mélyárok mentén előbbinél kissé lejjebb zökkenő, körmendi—szombathelyi—kapuvári lemezek alakultak ki. Ezentúl az ősi Rába a jobboldali lemezen folyt végig s hagyta hátra kavicsos üledékeit, állandóan a mélyvonal felé tartva, hogy végül is azt elfoglalja. Az Alpok folyóinak lefutási irányát, Feistritz-tól az Ikváig, a balparti lemezek csapásiránya szabta meg s így valamennyi EK-felé elkanyarodó íveléssel alakította ki kavicsstakaróját. A győri-üst előtt egyesült jobb- és balparti kavicsstakaró 90—100 m vastag (lásd a mihályi mélyfúrás szelvényét), míg az üstben már többszáz méterre becsülhető. A mosoni fúrás a mai felszíntől 214 m mélységig kavicsos rétegeken át haladt s ezek valószínűleg pleisztocénnál idősebbek nem lehetnek. A győri-üst felé irányuló levantei-pleisztocén folyók kavicsos hordaléka végül is a medencerészt a pándorfi fennsík, illetve a bana-bábolnai meza magasságáig töltötte fel. Az üst a pleisztocén végén és az óholocénban továbbcsüllyedt, míg két partján a pándorfi, illetve a bana-bábolnai kavicsmezők függve maradtak. A Kerka és a Léndva folyók mentén, a Muraközben, a Bakony ÉNy-i lejtőjén, a Kapos, a Séd és a Sió mentén lerakódott levantei-pleisztocén kavicsos üledékek is mind levantei-pleisztocén fiókmedencék és mélyárkok süllyedésével együttjáró képződmények.

A levantei-pleisztocén kavicsstakarókat felépítő folyók a pleisztocén végén, kavics helyett, sok helyen már durva homokokat is szállítottak. A Vág—Nyitra, a Nyitra—Zsitva s a Zsitva—Garam között, az Általér völgyében, a Duna jobbpartján, Győr és Komárom közt, a Cuha és a Tapolca patak közt, a Principális-csatorna D-i végénél, a Kisbalaton s Nagyberektől D-re a Dráváig húzódó sávban, azután a Sárvíz—Duna közt kisebb-nagyobb foltokban lerakódott durva homokok mind a pleisztocén-végi, az Alföld felszínközeli rétegarából is ismert, ú. n. folyami kék homoknak felelnek meg. A lösz-

vörösayagos takaró alatt azonban ezek Északpannonföld egyéb helyein is megtalálhatók hol tisztább, hol pedig iszapos, agyagos, szennyezett összetételben. Elterjedésük azonban a kavicstakarók fedőjében az óholocén eróziós periódusig, jóval általánosabb volt, mint ma.

Ahol a kék homokok nagyobb tömegben rakódtak le, ott futóhomokbuckákat fújt össze belőlük a szél. A Vág—Nyitra közén, Győr és Komárom közt, a Vérteshegység ÉNy-i oldalán, Bakony-szentlászló környékén, a Nagyberek és Lábod község közt, a Sárvíz—Duna közén, azután Barcs és Siklós közt, részben vékony hullóporos réteggel elfedve ismeretesek nagyobb területekről futóhomokok.

Az eddig felsorolt képződményeknek általános takarója a hullóporos kőzetek rétege, amit részben lösz, részben pedig vörösayag épített föl. Ez a réteg eredetileg sokkal épebb volt, mint ma s jóformán mindent betakart. Bár nagyobb tömegben és vastagságban már csak foltokban található, elterjedése még ma is általánosnak mondható, mert tulajdonképpen csak a nagyobb folyók völgyeiből és árterületeiről hiányzik. Pannonföldi geológiai térképeink a hullóporos kőzetek rétegét úgy a kavicstakarók, mint a pannóniai képződmények felszínéről hiányosan tüntették fel, holott a lösz, illetve a vörösayag ezeken is majdnem mindent elfed. Ha térképezésüknél vékonyabb rétegüket is tekintetbe vették volna, a Pannonföldről idősebb képződményeket alig lehetett volna ábrázolni. A valóság az, hogy jóformán sehol sem hiányzanak még ma sem, mert pl. a lösszé vált hullópor még a futóhomokbuckák homokjával is összekeveredett, illetve szálaban álló rétegének hordalékanyaga ott van a folyók lerakódásaiban is, mint másodlagos, mésztartalmat szolgáltató, vagy fokozó anyag. De ott van valamelyik hullóporos kőzet a pannonföldi hegyekben is, helyenként a pannóniai rétegek felszínén is, meg a kavicstakarón is, vékonyabb-vastagabb rétegben, vagy legalább is egyéb felszíni üledékanyaggal összekeveredve, összeszántva.

A hullóporos kőzetnek, a lösznek és a vörösayagnak a Pannonföldön is több változata ismeretes. A lösznek: valódi, homokos és alföldi; a vörösayagnak pedig: vörhenyes-barna, barna, világosbarna és barnásszürke (fakó) változata a legelterjedtebb. Valódi lösz a síkságok peremvidékein, a síkságok kiemelkedőbb szigetein, a Dunántúli Középhegység és a Dráva közén; az alföldi lösz a síkságok belsőjében, a homokos lösz pedig a folyami, a futó- és az öntéshomokos területek szomszédságában nagyobb elterjedésű. A vörhenyesbarna s barna agyag a közép-, és a szigethegységek lejtőin, a világosbarna agyag a dombvidékeken, a fakóagyag pedig a magyarországi Alpok hegyoldalain alakult ki.

Északpannonföld holocén képződményei: a partidüne homokok, öntésföldek, rétiagyagok, a tőzegek és a kotúk. A duna- és a drávamenti morotvák öntéshomokjából helyenkint partidünéket alakított ki a szél. Ezek a dűnehomokok több helyen, így Győr és Komárom

közt, azután Barcs és Siklós közt is helyenként a löszrétegre is ráfutottak. Az öntésföldek közül az ú. n. folyóvíziek az elterjedtebbek. Homokkal és hullóporos liszttel kevert, kavicsos fajtájuk Észak-pannonföldön igen gyakori. Rétiagyagok a Csallóközben, a Rába—Rábca közén, a Marcal mentén, a Sárvíz völgyében, azután a Dráva és a Duna mentén ülepedtek le nagyobb foltokban. Tözeget és kotút a Hanságban, a fehérvármegyei Sárréten, a Kisbalatonban, a Tapolcai-öbölben, a Nagybereken, a Dráva, a Sárvíz és a Marcal menti laposokban találunk.

Északpannonföld felszíni képződményei közül a főbb talajtípusok anyaközeit a löszök, a vörösagyagok, a folyami és futóhomokok, az öntésföldek, a tözegek és a hegységek száiban álló kőzeteinek málladék-porladék anyagai szolgáltatják. Közülük a hullóporos kőzethez a legáltalánosabb természetesen rétegfelszínükön, illetve ezek anyagából fejlődtek ki a legelterjedtebb talajtípusok is. A lösznek valódi, homokos és alföldi fajtáin, illetve fajtáiból a mezőségi talaj; a vörösagyagnak barna, vörhenyesbarna, világosbarna és szürkésbarna fajtáin pedig az erdei-talajok alakultak ki. A valódi lösz: a fekete és sötétbarna mezőségi-; az alföldi lösz: a gesztenyebarna mezőségi-; a homokos lösz: a homokos gesztenyebarna mezőségi-talajoknak; a világosbarna agyag: a degradált (áldegradált) mezőségi; a barna agyag: barna erdei-; a fakőagyag pedig: a szürkei erdei-talajok jellemzőbb anyaköze. A fekete és sötétbarna mezőségi-talajokat általában a Kis-Alföld É-i részében, a Mátyusföldön, a gesztenyebarna mezőségi talajokat a Duna kisalföldi törmelékkúpjától D-re húzódó síksági részen, azután a Mezőföldön, a homokos, barna mezőségi-talajokat a Kis-Alföld, a Mezőföld, Somogy és Baranya homokoslösz területein, degradált mezőségi-talajokat a Kis-Alföld D-i részén, a somogy-, tolna-, barányai dombháton, barna erdei-talajokat a Dunántúli-Középhegység két oldalán, azután Göcsejben, szürke erdei-talajokat pedig az Alpok nyúlványain, elődombjain találhatunk nagyobb területeken.

A folyami és futóhomokok helyenkint oly nagy mértékben összekeveredtek a hullóporral, avagy rétegének hordalékával, hogy rajtuk, bennük épűg kialakulhatott a homokos-mezőségi, degradált-mezőségi, avagy barna erdei-talajhoz közelálló talajféleség, mint az eredeti hullóporos anyaközeteken.

Az öntésföldek közül a folyami eredetűek is, meg a mikroreliefbeliek is egyaránt elterjedtek. Kőzettani, kémiai összetételük, talajtani jellegzetességük nagyrészt ugyancsak a hullóporos kőzetek függvénye aszerint, hogy melyik hullóporos kőzetből került ki anyaguk nagy része. A tözegek a különböző bazikus, savanyú tözegek és lápos talajtípusokat szolgáltatják. Ezeknek a kémiai jellemzői is főleg attól függenek, hogy anyaközetüket melyik hullóporos kőzet nyújtja, illetve, melyikből került több vagy kevesebb másodlagos ásványi anyag növényzetüket tápláló anyaközetükhöz. A hegységek száiban álló kőzeteinek mállási, porlási termékeiből kialakult, rendszeren vé-

kony anyakőzetben majdnem mindig ott van az odakeveredett hullópor is.

A hegységek száiban álló kőzeteiből eluviális módon képződött rétegének, mint talaj-anyakőzetnek elbírálásánál csak a régi tételt használhatjuk. Eszerint pl. a gránitok eluviális elmállása durvább szemű homokot, a kristályospaláké agyagot, a mészkővéké, dolomitoké homokos agyagot, agyagos homokot ad. Az általában vékony eluviális réteg finomabb szemű ásványi anyaga s a benne ülő durva törmelék, «mutató kövek» közt számbavehető, szemnagyságbeli, átmeneti mállásitermék azonban rendesen nincs. Ilyenformán a pannonföldi hegységek eluviális talajféséseit szolgáltató anyakőzetréteg finomabb szemű ásványi anyagának nagy része se lehet más, mint hullópor. Még a mészkő s dolomit «csupasz» felületén képződött rendzina ásványi anyagáról sem állítható határozottan, hogy hullópormentes, ha az pannonföldi.

Északpannonföld termőtalajainak típusok szerinti osztályozása igen nehéz feladat. Nehéz feladat azért, mert talajtípusainak kialakulásánál a földtani és az éghajlati, tehát a legfontosabb tényezők, geográfiailag szűk határok közé szorított térségben hatnak, amelyben a klímaövek — a geológiai hatótényezőkkel együtt — bizonytalan határvonalú régiókban, illetve reliefekben jelentkeznek. Az éghajlati régiókban összeszorított, megfelelő talajtípusoknak, változatoknak, intra-, és azonális, tehát tisztább és fejletlenebb talajféséseinek elkülönböztése, meghatározása, elfogadhatóbb formában, nem mindig és nem mindenütt lehetséges. A domborzat makro-, mezo- és mikroreliefes fokozatai ugyanis lépten-nyomon akadályozzák az éghajlatot és a természetes növényzettel megadott viszonyoknak egyébként megfelelő talajtípusok kialakulását. Északpannonföldön a talajtípusok csak durva vonásokban, helyenkint csak elmosódva igazodnak a természetes növényzethez és az uralkodó éghajlathoz, mert itt az orográfiai, hidrográfiai s geológiai viszonyok, de nem utolsó sorban az emberi kultúra is, az éghajlati övekkel megadható talajtípusok kialakulásában nagyobbmértvű változásokat okoztak. *A talajképződés irányát itt csak megindíthatja, de nem szabhatja meg az uralkodó éghajlat és növényzet, mert a talajok továbbfejlődése már a geológiai tényezők szoros függvénye.* Amíg az erősebben tagolt hegyvidék talajrétege állandóan és erősen pusztul, de a lankás dombvidéké már mérsékeltten, addig a síkvidéké állandóan épül és felújul. Amíg a hegyvidék talajszelvénye rendesen hiányos, a dombvidéké a legépebb, a síkvidéké még nem kész. Északpannonföldön feltétlenül elfogadható szabály, hogy a talajképző folyamatok a legkevésbé bolygatott, sima felületű területeken érvényesülhetnek a legtokéletesebb módon, ahol a domborzati adottságok, a többi közül, döntő talajképző tényezővé ugranak elő.

A talajtípusok nehézkes osztályozhatósága, a kevés tiszta, de sok átmeneti, vegyeseredetű, ál-degradált, vagy ennek látszó talajféséség mind az éghajlat és a geológiai talajképződési tényezők egymásra-

hatásából származott. A talajjövek belső, nagy változatossága a szomszédos övek határában, az ú. n. komplexövben kialakult talajtípusok társulása, mind az említett két főtényező egymásrahatásának következménye. Magyarország, így benne Északpannonföld is, Európa aridus és humidus klímaövének határvonalára esik s ennél fogva mindkét klímaöv, illetve klímaregíó talajtípusai megtalálhatók benne. Északpannonföld termőtalajainak képében a földfelületi helyzettel egyértelmű szoláris éghajlati hatás a szubtrópusi meleggel is kifejezésre jut. A szubtrópusi meleg 45.<sup>o</sup> szélességi vonala a vasas, alumíniumhidrátos lateritnek és vörös földnek É-i határa. Ez a vonal Mitrovicát metszi, tehát csak az ország déli részét érheti a szubtrópusi éghajlat lehellete. Ez a határvonal a pliocénban azonban még nemesse felfnyomult Északpannonföldre is és csak a pleisztocén óta húzódott vissza D felé, a Bécsi-kapun benyomuló, hidegebb és nedvesebb légáramlatok hatására. Vele talajai is D-re vonultak s helyükbe nyomultak a mérsékelt öv szabályszerű barnaföldes, szürkeföldes talajfélésegei. Reliktumai: a siklósi-hegységi bóluszok, a mecsek-alji vörösföldek azonban még nem pusztultak el teljesen. De a keleteurópai klímahatás, úgylátszik, még ma is jobban érvényesül Északpannonföldön a talajtípusok kialakulásánál, mint a nyugateurópai, az atlantióceáni. A Keleti-Alpoknak a Magyar-medencére tekintő vége is inkább a Kárpátok kontinentális típusát viseli. A hegység É-i és ÉNY-i oldalán köves, fakó földet találunk hanga vegetációval, nyírral, nyárral, erdei fenyővel, a D-i és DK-i oldalon ellenben barna erdei talajt lucfenyővel, bükkal, szelíd gesztenyével. De Északpannonföld egyéb részein is, a pleisztocén végén keletkezett hullóporos közetek vörös- és vörhenyesbarna agyagjai mellett ott találjuk a más égtáj felé forduló lejtők barna, barnásszürke és szürke fajtáit.

Északpannonföld éghajlatának változatossága, szélsőséges hajlama, ugyancsak változatos domborzatának, vízrajzi viszonyainak, természetes növényzetének a klíma hatásait letompító, vagy ellenkező irányba terelő befolyása, végeredményben igen változatos talajfélésegeket eredményezett. Ennek a sokfajta északpannonföldi talajfélésegek a zöme azonban a H- és a Ca-talajnemek köré csoportosul, savanyú-vörösayagos és bázikus-lössös anyaközetekhez kötve. Ezek a talajtípusok általában itt is igazodnak a magaslati régiókhoz, de csak halványabb visszatükrözéssel, mert elütőbb magassági különbségek itt nincsenek. A talajváltozatokra, altípusokra, a helyi előfordulásokra az anyaközet változatai s a helyi vízrajzi viszonyok hatnak módosítólag.

## GEOLOGICAL ORIGIN OF THE SOILS IN NORTHERN PANNONIA

BY J. SÜMEGHY

The parent rocks of the mean soil types in N. Pannonia, viz. the western part of Hungary lying west- and northwards from the Danube (Dunántúl and the northern part of the Kisalföld) are the followings: loesses red clays, fluvialite and dune sands, alluvia peat and the primary rocks exposed in the mountains. As far as superficial distribution is concerned, aeolic sediments play the chief rôle among them. The real and sandy varieties of loesses furnished chernozem, while the brown, reddish brown, pale brown and greyish brown varieties of the «red clay» yielded wood soils.

The most important parent rocks, corresponding soil-varieties and their occurrence:

Real loess	black and brown chernozem	N. part of the Kis-Alföld (Mátyusföld)
«Plain-loess»	chestnut-colour chernozem	Flat region stretching on S side of the Danube alluvium, Mezőföld.
Sandy loess	sandy, chestnut-colour colour chernozem	Kis-Alföld, Mezőföld, Somogy and Baranya counties.
Pale brown clay	degraded (pseudo-degraded) chernozem	S part of the Kis-Alföld, hills of Somogy, Tolna and Baranya counties.
Brown clay	wood soil	On the SE—NW slopes of the Pannonian Central Mountain and in Zala county.
Pale clay	grey wood soil	On the E foothills of the Alps.

Fluvialite and dune sands were intermingled with loesses or its weathering products, so that they led to soil varieties shapeing sandy chernozem, degraded chernozem or brown wood soils.

Soils deriving from alluvia (both bordering riverbeds and the microrelief of the country) are wide-spread. Their petrographic and chemical composition as well as pedologic characteristics depend on the varieties of aeolic matter dominating on each territory. On peat different types of neutralized and acid peat- and marsh-soils were developed. Their chemical characteristics are determined by the secondary aeolic anorganic matter. The weathering products of the rocks exposed in the mountains include even a certain amount of aeolic constituents.

As far the soils of the mountain slopes derived by eluvation from the underlying rocks are concerned, the customary scheme may be applied. In this sense coarse grained sands may be expected from the weathering of granites, clays from crystalline schists and clays or clayey sands from limestones and dolomites. There is no medium grained weathering product between the fine grained «eluvial» sheet and the coarse boulders imbedded in it. Aeolic matter is therefore an important ingredient of the sub-soils in the Transdanubian Mountain. Even the «rendzina»-soils developed on the barren surface of limestones and dolomites of Pannonia are not free from aeolic sediment.

It is hard to classify the soil types of N. Pannonia. The most important soil-forming factors, the geologic and climatic zones manifested themselves therefore in indistinct regions and reliefs. The soil-types and varieties influenced by small-scale climatic tracts (intra-zonal and azonal, typical and rudimentary varieties) may not be always satisfactorily distinguished and determined. The various kinds of reliefs (micro-, meso- and macro-reliefs) impede in many instances the evolution of soil types of customary accordance with climate and vegetation present. Besides climatic factors and natural vegetation the development of the soils in N. Pannonia is highly influenced by orographic, hydrographic and geologic conditions, not the least even by the cultivation so that produced soil-types show local divergencies from the general climatic and vegetational zones.

*Climate and vegetation determine only the initial tendency of soil-forming, its further course is surveyed by the geological conditions.* While soils of the hill-sides are exposed to abrasion of various intensity depending on steepness, plains are spots of accumulation and renewal of soil material. Soil profiles on mountain slopes are accordingly deficient, on hill-sides almost complete and on plains immature. Evolution of soils in N. Pannonia follows the general rule: soil-forming factors are most effective on even and calm territories where deriving soil varieties are determined by the elevations of the region.

The appearance of many transitional, pseudo-degraded soil-varieties of mixed origin is due to the mutual action of climatic and geologic factors. This is manifested even in the inner variability of soil-zones and in the development of a «complex» stripe between

them, N. Pannonia, as well as whole Hungary, lies on the boundary of humid and arid climate zones of Europe, hence both groups of soil-varieties are represented. Solar effects brought about subtropical climate due to the latitude of the region. To-day the N boundary of the subtropical climate (l. 45° N) crosses Mitrovica, its witnesses, the laterites and red soils (terra rossa) should appear actually only in the southernmost region of the contry. But in the Pleistocene this climate reached even N. Pannonia and moved southwards since then due to cold and humid currents burst in through the «gate of Vienna». Subtropical soil-types were replaced by the brown and grey soil-varieties of the moderate climate. Remnants of the subtropical red soils are to be found e. g. on the foothills of the Siklós and Mecsek Mountains.

The soils of N. Pannonia show that the influence of the eastern European climate exceeded the one of western Europe. The soils of the eastern foothills of the Alps wear common characteristics with the continental soil types of the Carpathian Basin. On the N, NW slopes pale, stony soils were developed with *Calluna vulgaris*, *Betula pendula*, *Populus alba*, *Pinus silvestris*, while on the S, SE slopes brown wood-soils with *Picea excelsa*, *Fagus sylvatica* and *Castanea sativa*. All over N. Pannonia we can find besides the red, reddish brown clays even the brown, brownish grey and grey varieties on northwards steeping hillsides.

In N. Pannonia a great variability of soil types was developed due to its climate inclined to anomalies and the influence of its changeful relief, hydrography and vegetation obliterating climatic effects. The bulk of the occurring soil varieties is ranging to the H and Ca soils bound to their acid red clay and limy loess sub-soils. These soil-varieties were only indistinct marks of the relative altitudes. Local varieties are due to particularities of the parent rock or hydrography.

# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI 3. VITAÜLÉSÉRŐL

1947 február hó 12-én, d. u. 5 órakor.

Elnök:

Szalai Tibor

Tárgysorozat:

Földváriné Vogl Mária: Színképanalitikai molibdén-meghatározások a Velencei-hegység közeteiben.

Földvári Aladár: A molibdén Velencei-hegységi előfordulásának teleptana.

Jelen voltak: Babarczy József, Balogh Kálmán, Bartkó Lajos, Bendefy László, Buday György, Dombai Tibor, Csajághy Gábor, Emszt Kálmán, Emszt Mihály, Erdélyi Fazekas János, Faller Gusztáv, Fehér István, Fehér Istvánné, Földvári Aladár, Földvári Aladárné, Földy Gyula, Gedeon Tihamér, Hegedüs Gyula, Heutschy Kálmán, Jaskó Sándor, Kiss István, Koch Sándor, Liffa Aurél, Majzon László, Nagy Bertalan, ifj. Noszky Jenő, Pantó Gábor, Papp Ferenc, Reich Lajos, Sarkadi János, Stefanovits Pál, Stegena Lajos, Sümeghy József, Szalay Gábor, Szalai Tibor, Szelényi Tibor, Szentes Ferenc, Szentes Ferencné, Sztrokay Kálmán, Takáts Tibor, Teőreök László, Unger Géza, Varga Sarolta, Vendl Aladár, Venkovits István, Vermes Miklós, Vermes Miklósné.



## SZÍNKÉPANALITIKAI MOLIBDÉN-MEGHATÁROZÁSOK A VELENCEI HEGYSÉG KÖZETEIBEN

A Velencei hegység molibdén-előfordulásának tanulmányozására a kiindulópontot *Schafarzik Ferenc* 1907. évi Nadap község határában talált molibdenit-lelete szolgáltatta. Azóta, bár a lelőhelyet a műegyetemi hallgatóság részére rendezett tanulmányi kirándulásokon minden évben felkeresték, nem találtak újabb molibdenit darabot. Az eredeti ásványdarab az 1944. évi harci események következtében a Műegyetem ásványtani intézetének gyűjteményében elpusztult.

*Horusitzky Ferenc* felvétele szerint a molibdenit esetleg a lelőhelyen diffúz állapotban található.

Az alkalmazott meghatározási módszer ismertetését szükségesnek tartom, ugyanis a spektrográfiai módszerek ma még nem alkalmazhatók receptszerűen az egyes speciális esetekre. Különböző szerzők által megadott módszerek összehangolása és adott körülmények szerinti módosítása szükséges, ezeknek részleteiben való ismertetésével tudom csak az eredményeim megbízhatóságát alátámasztani, illetve azokat bíráltnak átengedni.

Ezen előadással kapcsolatban megragadom az alkalmat arra, hogy felhívjam kollégáim figyelmét intézetünk egyik legnagyobb értékére, a modernül és gazdagon felszerelt színeképanalitikai laboratóriumra, mely tudomásom szerint ma egyedülálló az országban és nemzetközi viszonylatban is megállja a helyét. Ez elsősorban *Szelényi Tibor* érdeme, aki mint az intézet fővegyésze, hosszú évek küzdelme árán nagy szakértelemmel fejlesztette ki mai állapotára.

Visszatérve a vizsgálati módszerre, azt a következőkben vázolom:

A molibdén várható kis mennyiségeinek meghatározására színeképanalitikai módszert alkalmaztam. Első tájékozásul a *Zeiss* gyártmányú «Qu 24» jelű kvareprizmás spektrográffal készített felvételeken a 3132.6 Å hullámhosszúságú molibdén vonalat vizsgáltam. Miután a molibdén jelenlétét több mintában sikerült megállapítani, érdemesnek látszott a molibdénmennyiségek fotometrikus úton való kvantitatív meghatározása is.

Fotométeres meghatározásra legalkalmasabbnak találtam a 3864.1

A hullámhosszúságú és a *Kayser*-féle színképvonal-táblázatban (1.) ivgerjesztésre 10 R erősséggel jelölt Mo-vonalat. A kvantitatív meghatározásokra szolgáló felvételeket az ugyancsak *Zeiss*-gyártmányú három üvegprizmás, 130 cm kamarahosszúságú és autokollimációs összeállításban használt spektrográffal készítettem. A készüléket úgy állítottam be, hogy a vizsgálandó Mo vonal körülbelül a fényképlemez közepére essék. A feloldóképesség olyan nagy volt a Mo vonal környezetében, hogy az 0.1 Ångström hullámhosszkülönbségű vonalakat már külön-külön tudtam észlelni.

A gerjesztés legalkalmasabb módja a mechanikus megszakítás nélküli *Pfeilsticker*-féle váltóáramú ív volt. Ennek lényege abban áll, hogy a hálózati váltóáramú ívvel (mely önmagában, kis intenzitása miatt nem tartható fenn) szinkron kapcsolt nagyfeszültségű szikra a másodpercenként 100-szor megszakadó ívet minden esetben újra gyújtja. Az így nyert ív a megszakítások és az állandó póluscserre következtében nem okoz olyan káros helyi felmelegedéseket, mint az egyenáramú ív, azonkívül fénye egyenletesebb, lobogásoktól mentes és fotometrikus célokra mindenképp alkalmasabb (2.) Elektrodul tiszta vörösrezet használtam, melynek molibdén-mentességéről külön meggyőződtem. Szénelektrodokat nem alkalmazhattam, mert a keletkező cian-sávok éppen a kérdéses hullámterületen a mérést zavarnák.

Az ív képét két lencse segítségével a *Zeiss*-gyár által kidolgozott ú. n. közvetett leképezéssel vetítettem a spektrográf-résre. Ez a kvantitatív meghatározásoknál különösen bevált vetítési mód azt a célt szolgálja, hogy az ívnek lehetőleg mindig ugyanaz a része vetítődjék be és a rés egyenletes fényerősséggel legyen megvilágítva (3.) A fotométerálásra való tekintettel a résnyílást viszonylag nagyra: 0.1 mm-re nyitottam ki.

Az expozíciók ideje 2 perc volt, melyet 20 másodpercenként megszakítva, az elektrod felületén az elfogyott közetport pótoltam.

Az azonos expozíciós idők gondos betartása, továbbá az elektromos viszonyok, elektrod-távolságok és egyéb tényezők azonossága ellenére is az egyes felvételek nem egyforma erősek és közvetlenül fotométerálással össze nem vethetők. Ennek legfőbb oka a kőzetek alapanyagának különböző összetétele, mely a gerjesztést igen befolyásolja. A lemez fényérzékeny bevonatának különbsége is okozhat eltéréseket. Ezen hibákat az alant közölt szokásos módon küszöböltem ki (4.)

Készítettem összehasonlító alapkeverékeket. Ezek alapanyaga egy átlagos kőzetösszetételnek megfelelően 50%  $\text{SiO}_2$ , 20%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 15%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 7%  $\text{CaO}$ , 8%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  volt (pro analysi *Merck* készítményekből bemérve) és ehhez kevertem különböző Mo mennyiségeket: 0.1%-tól 0.001%-ig változtatva. Az említett okokból azonban a vizsgálandó minták Mo vonalát nem mérhettem össze közvetlenül az összehasonlító keverékek Mo vonalával, hanem mind a vizsgálandó kőzetporhoz, mind az összehasonlító alapkeverékekhez egy alkalmasan megválasztott és pontosan azonos koncentrációban adagolt elemet

kellett kevernem. Ezen elem kiválasztott vonalának erőssége is változik természetesen a felvétel erősségével, tehát ha ehhez viszonyítjuk a Mo vonal erősségét, akkor az expozíció differenciáiból eredő hibákat kiküszöböltük.

Az összehasonlításul szolgáló elem megválasztásánál a következő szempontokat kellett szem előtt tartani:

1. a minták egyikében se forduljon elő jelentős mennyiségben, mert akkor az általam bemért koncentráció értékét meghamisítaná,  
 2. a kiválasztott Mo vonalhoz lehetőleg közel fekjüdjék egy alkalmas vonal, mert nagyobb távolságban más lehet a lemez feketedési görbéjének meredeksége,

3. a fotometrálásra kiválasztott vonalak környezete lehetőleg tiszta legyen, ne zavarja egy közelfekvő másik vonal vagy sáv,

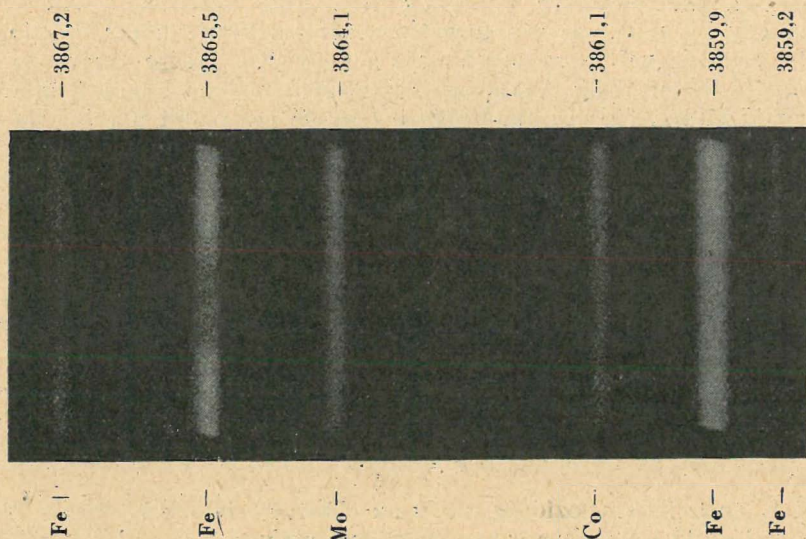


Fig. 1. ábra.

Az 58. sz. «Nadap, Meleghegy I.» jelzésű limonitos kötőanyagös kvarcit minta Mo vonala és a hozzákevert Co vonala. Negyvenszeres nagyítás. *Spectrum of a limonitic quartzite from Nadap, Meleghegy (sample No. 58.) Mo-line and comparatory Co-line in the middle. 40:1.*

4. az összehasonlítandó vonalak ugyanazon ionizációs fokhoz tartozzanak és a termkülönbségeik ne nagyon térjenek el, mert különben más gerjesztési energiát igényelnek (5.) és a gerjesztés minimális különbségeire már érzékenyen reagálnak.

Mindezen követelményeknek aránylag legjobban megfelelt a kobaltnak 3861,1 Å hullámhosszúságú és a Kayser-táblázatban 6R erősséggel jelzett vonala. Minden vizsgálandó mintához és minden összehasonlító keverékhez 2% Co-t kevertem (Cobaltum metallicum

puriss. Merck\*). Ez volt az a mennyiség, amely mellett a 3861.1-es vonal közepes erősségű és fotometrikus összehasonlításra alkalmasnak bizonyult. (1. 1. ábra.)

Az összes felvételeket *Perutz*-gyártmányú ortokromatikus «Silbereosin» lemezre készítettem, melyeknek érzékenysége  $12/10^0$  Din. Sajnos, fototechnikai lemezt, mely fotometrikus célokra a legmegfelelőbb lett volna, ezidőszerint nem sikerült beszerezni.

A molibdéntartalmak mennyiségi meghatározása, illetve az említett Mo vonal feketedésének megmérése regisztráló berendezéssel kiegészített *Zeiss*-féle színképvonal-fotométerrel történt. Ennek lényege egy záróréteges szeléncella, melynek árama egy gyorsan beálló galvanométer tükrét az áram erősségének arányában elmozdítja. A berendezéshez beépített regisztráló «dob»-ban elhelyezett fényérzékeny papírra a galvanométer tükrének kilengései ráfényképeződnek. A dobot egy kis motor lassan forgatja és ugyanezen motor megfelelő áttétel segítségével a színképlemezt a fotocella részére merőlegesen lassan továbbmozdítja. A lemezre akkumulátorteleppel táplált állandó fényerejű lámpa fénye esik. Ebből a fényből annyi jut a fotocella részére, amennyit a lemez átenged, minél sötétebb a fény útjába kerülő színképvonal, annál kevesebb és az elem által termelt áram, továbbá a galvanométer kitérése is ennek arányában kisebb lesz. A fényérzékeny papíron keletkezett hullámgörbékéből a galvanométerkitérések utólag nagy pontossággal kimérhetők.

A galvanométer kitérésekből a minták koncentrációinak meghatározását, kis változtatásokkal *R. A. Lomakin* módszere szerint végeztem el (6.).

Ismeretes, hogy a színképvonal feketedését (F) a következő egyenlettel definiáljuk:

$$F = \log \frac{I_0}{I}$$

ahol  $I_0$  az a fény mennyiség, mely az előhívott lemez homogén fényvel való átvilágításakor a színképvonal melletti részen jut keresztül, ez az úgynevezett alapfeketedés,  $I$  pedig magán a színképvonalon átjutó fény mennyiség.

A színképvonalak feketedését a spektrográfban az expozíció ideje alatt a lemezre eső fény mennyisége ( $i$ ) idézi elő. Ha különböző megvilágítási időre a  $\log \frac{I_0}{I}$  mint ordinátát felvisszük a koordináta-rendszerre az expozíció idejének logaritmusával, mint abszcisszával szemben, akkor kapjuk a feketedési görbét a kérdéses hullámhosszra. Ez egy S-alakú görbe, mely középrészében egyenes lefutású (a normális megvilágításoknál) és a lemezsajátságoktól és az előhívás módjától függően különböző meredekségű. A meredekség különböző hullámhosszokra általában más. *Werner* és *Rudolph* Agfa Normál és Agfa

\* Spektroszkópiailag kimutatható Mo-t nem tartalmaz.

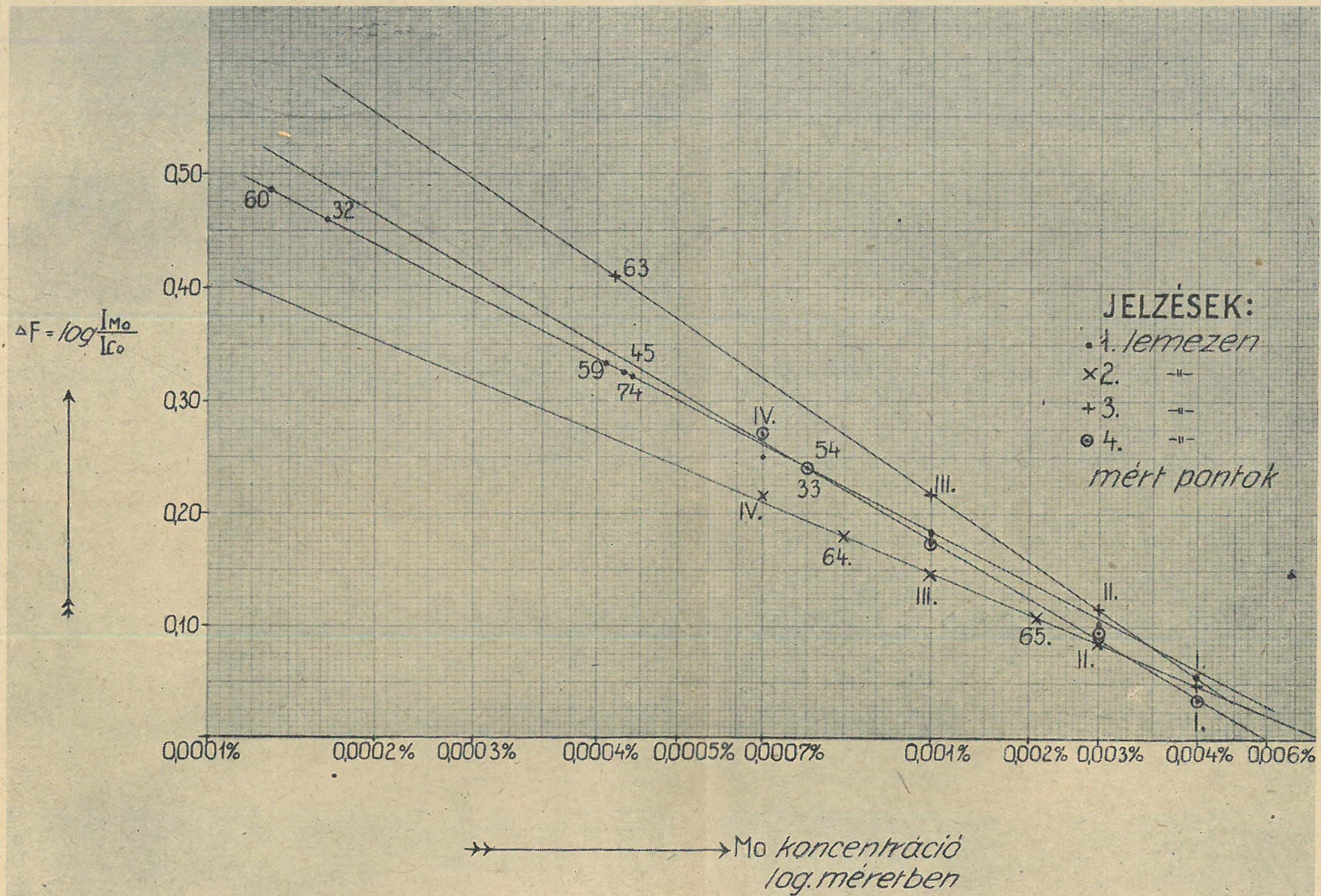


Fig. 2. ábra.

Diapozitív lemezekre vizsgálták meg a meredekségnek, a hullámhosszak szerinti változását és azt találták, hogy 2400 Å alatt és 3400 Å fölött e változás jelentős, de e két érték között a meredekség egyenletes. (7.) Sajnos, az én általam használt lemezre vonatkozólag hasonló adattal nem rendelkezem. Ilyenirányú méréseket magam elvégezni nem tudtam, mert a hozzá szükséges platinaporlasztású fokozatszűrők a háborús események következtében tönkre mentek. Feltételezve azonban azt a valószínű esetet, hogy a változás itt is jelentős, ez számomra komoly hibát mégse jelenthet, mert a két megmért színképvonalat épen ez okból közeli hullámhosszúságúra választottam. (I. előbb.)

Minden lemezre a vizsgálandó mintákon kívül 3—4 összehasonlító alapkeveréket fényképeztem, ezzel minden lemezre külön ellenőrizhettem a feketedési görbe menetét.

Az eredmények kiértékelését grafikus úton végeztem. Egyszer logaritmikus beosztású milliméterpapír lineáris koordinátájára a Mo és Co vonal feketedésének különbségét mértem fel:

$$\Delta F = F_{Co} - F_{Mo} = \log I_{Mo} - \log I_{Co} = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$$

az  $I_0$ , feltételezve, hogy az alapfeketedés mindkét vonal mellett azonos, kiesik. (Ha nem azonos, akkor a logaritmusok különbségében ezt is figyelembe kell venni.) A koordináta logaritmikus szárára az összehasonlító alapkeverékek Mo-koncentrációit feltüntetve, eredményül a kísérleti hibák határain belül egyenest kaptam, melynek segítségével az ismeretlen Mo-koncentrációkat interpolálhattam.

A megvizsgált 75 kőzetminta közül 12-ben van fotometrállható Mo-vonal, a legkisebb mérhető érték 0.0001% Mo volt. A többi minta vagy egyáltalán nem vagy 0.0001%-nál kisebb mennyiségben tartalmaz Mo-t. A fotometrált minták négy lemezre voltak fényképezve, ennek megfelelően négy feketedési görbéből olvastam le az eredményeimet.

A következő táblázatokban feltüntetem az egyes vonalakon mért I értékeket (illetve az ezzel arányos galvanométer-kitéréseket) és a belőlük számított  $\Delta F$  értékeket.

### 1. sz. lemezen mért adatok.

$I_{Co}$ $\frac{m}{m}$	$I_{Mo}$ $\frac{m}{m}$	$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	A minta sorszáma vagy % Mo-tartalma
47.7	54.2	0.056	0.006% Mo (I.)
67.5	85.1	0.101	0.004% Mo (II.)
63.6	96.5	0.181	0.002% Mo (III.)
67.3	122.0	0.252	0.001% Mo (IV.)
48.6	102.0	0.322	45. sz. minta
21.8	45.5	0.320	74. sz. „
29.2	89.3	0.484	60. sz. „
32.0	68.9	0.333	59. sz. „
25.9	75.1	0.462	32. sz. „
42.7	72.8	0.232	33. sz. „

## 2. sz. lemezen mért adatok

$\frac{Co}{m/m}$	$\frac{I_{Mo}}{m/m}$	$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	A minta sorszáma vagy % Mo-tartalma
62.7	75.7	0.082	0.004 % Mo (II.)
58.6	82.2	0.147	0.002% Mo (III.)
55.0	92.4	-0.226	0.001% Mo (IV.)
53.5	81.4	0.182	64. sz. minta
62.4	80.4	0.110	65. sz. minta

## 3. sz. lemezen mért adatok.

$\frac{Co}{m/m}$	$\frac{I_{Mo}}{m/m}$	$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	A minta sorszáma vagy % Mo-tartalma
43.0	48.0	0.048	0.006% Mo (I.)
51.4	67.2	0.116	0.004% Mo (II.)
41.9	68.7	0.215	0.002% Mo (III.)
23.8	77.0	0.412	63. sz. minta

## 4. sz. lemezen mért adatok.

$\frac{I_{Co}}{m/m}$	$\frac{I_{Mo}}{m/m}$	$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	A minta sorszáma vagy % Mo-tartalma
42.2	45.5	0.033	0.006% Mo (I.)
45.2	56.5	0.097	0.004% Mo (II.)
43.5	65.1	0.175	0.002% Mo (III.)
43.4	81.0	0.270	0.001% Mo (IV.)
45.7	79.5	0.240	54. sz. minta

A fenti adatokból megszerkeszthető négy feketedési görbét egy grafikonon feltüntetve mellékelem. (I. 2. ábra.)

Mint látható, a négy görbe meredeksége nem volt egyforma, ami előre várt következménye a fényérzékeny réteg különbözőségének és az előhívásbeli különbségeknek (pl. hőmérséklet). Ha az összehasonlítható keverékeket csak egy lemezre vettem volna fel és erre vonatkoztattam volna más lemezen mért vonal feketedését, igen nagy relatív hibákat követtem volna el.

A grafikonon I., II., III. és IV. számokkal jelöltem az összehasonlító alapkeverékeket, arabszámokkal a vizsgálandó közet minta sorszámat tüntettem fel. Az összes minták alább következő táblázatos összeállításában a minták ugyanezen sorszám alatt megtalálhatók.

Külön lemezre kellett felvenni a «Nadap, Meleghegy csúcsa I. limonitos kötőanyagú kvarcit» jelzésű 58. sz.-mal ellátot mintát, mert abban a Mo-tartalom több század százalékban mutatkozott, tehát ilyen nagyságrendű összehasonlítókeverékeket kellett hozzáfényképezni.

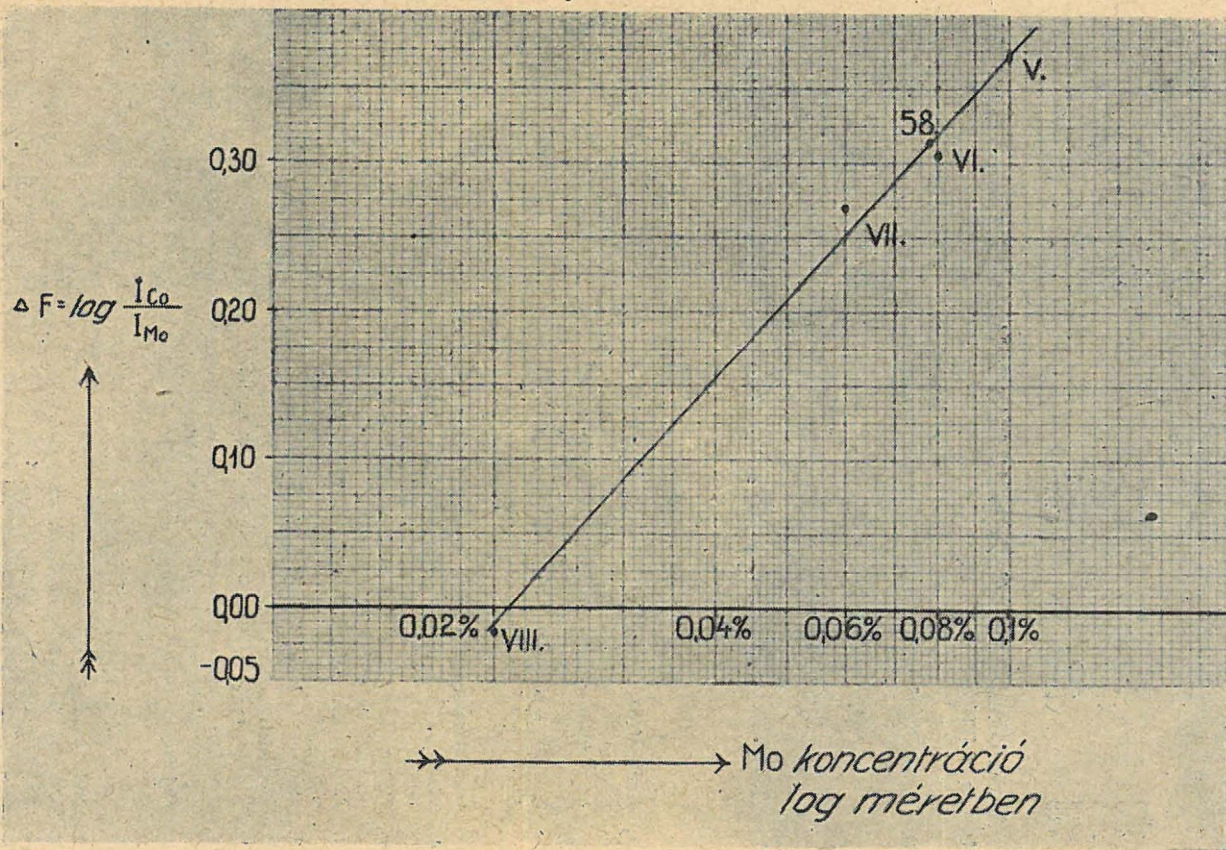


Fig. 3. ábra.

5. sz. lemezen mért adatok.

$I_{Co}$ $\frac{m}{m}$	$I_{Mo}$ $\frac{m}{m}$	$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	A minta sorszáma vagy % Mo-tartalma
46.8	19.9	0.371	0.1 % Mo (V.)
46.0	22.8	0.304	0.08% Mo (VI.)
36.3	19.4	0.272	0.06% Mo (VII.)
42.3	44.0	0.017	0.02% Mo (VIII.)
48.3	23.5	0.313	58. sz. minta

A mellékelt 3. sz. ábrán való kiértékelés szerint ezen minta Mo-tartalma 0.079%.

Összes mérési eredményeim a következő táblázatokban közet-típusok szerinti csoportosításban vannak megadva:

SZINKÉPELEMZÉSSEL NYERT MOLIBDÉN-ÉRTÉKEK

*Spectral analytic molybdenum determinations*

Minta száma No. of the sample	Lelőhely, a minta közelebbi megnevezése Locality, kind of rocks	% Mo per cent	Megjegyzés Notes
----------------------------------	--	------------------	---------------------

**Gránitok — Granites**

1. Székesfehérvár, Kőfajta Csúcsoshegytől D-re nem volt kimutatható
2. Nadap, községtől D-re 230 m-es domb Ny-i oldalán lévő völgy, Balázs-féle akna not determinable
3. Pátka, Sárhegy ÉÉNy-i nyúlványa, Lovasberény—Székesfehérvári út mellett 169-es domb K-i oldalán lévő kőfajta

**Kaolinosodott gránitok — Kaolinized granites**

4. Pátka, Szűzvári malom mellett lévő kőfajta
5. Nadap I. kőfajta, erősen kaolinos minta
6. Nadap I. kőfajta, kevésbé kaolinos minta az andezit telér D-i oldaláról
7. Nadap II. kőfajta, andezit telér Ny-i oldaláról
8. Nadap II. kőfajta bejárattól D-re
9. Nadap III. kőfajta
10. Nadap IV. kőfajta, az andezit telér mellől

**Gránitporfir — Granite porphyry**

11. Ősi hegy

**Aplitok — Aplites**

12. Pákozdi, Ősi hegy
13. Pákozdi, Tompos hegy csúcsától DNy-ra
14. Pákozdi, Kőfajta a falu északi végén
15. Székesfehérvár, Csúcsoshegytől D-re lévő kőfajta
16. Polgárdi, kőfajta a Somlyóhegy csúcsától Ny-ra

Minta száma No. of the sample	Lelelőhely, a minta közelebbi megnevezése Locality, kind of rocks	% Mo per cent	Megjegyzés Notes
<b>Kerzantitok — Chersantites</b>			
		nem volt kimutatható <i>not determinable</i>	
17.	Nadap, Gécsi hegy, durva szemű		
18.	Nadap, Gécsi hegy, apró szemű	"	
19.	Pákozdi, Sárhegy csúcsától DK-re	"	
<b>Kontakt palák</b>			
<i>Contact-metamorphosed schists.</i>			
20.	Lovasberény, Vaskapuhegy	"	
21.	Nadap, Templomhegy DNY-i oldalán andezit kőfejtő mellett lévő Balázs-féle akna	"	
22.	Nadap, Gécsi hegy andezit telér távoli fekvője	"	
23.	Nadap, Gécsi hegy, andezit telér fedője	"	
24.	Nadap, Gécsi hegy, andezit telér fekvőjében lévő fehérre változott pala	"	
25.	Nadap, Gécsi hegy, andezit telér fekvőjében lévő kvarcosodott pala	"	
26.	Nadap, Gécsi hegy Ny-i oldalán gránit kőfejtő endogén palazárvány	"	
<b>Kvarcit telér kontakt palában</b>			
<i>Quartzite vein in contacte metamorphosed schist</i>			
27.	Pátka, Szűzvári malom	"	
<b>Fluorit, baritos kvarcit</b>			
<i>Fluorite- and baryte-bearing quartzite</i>			
28.	Pátka, Kőrakástól ÉNy-ra	"	
<b>Barit telér — Baryte vein</b>			
29.	Sukoró, Meleghegy	"	
<b>Ólomércsek — Lead-ores</b>			
30.	Falubattyán, ércbánya, sugaras ólomérc sárga színű bevonattal	0.00X nagyságrend	
31.	Falubattyán, ércbánya, hexaédres galénit	nem volt kimutatható <i>not determinable</i>	erős alapeketedés miatt nem fotometrázható <i>in dark background not measurable</i>
<b>Szideritesedett paleozói kristályos mészkövek</b>			
<i>Ferrous, crystalline limestones of Palaeozoic age</i>			
32.	Falubattyán, ércbánya, kvarcos sziderit	0.0001	
33.	Polgárdi, Somlyóhegy csúcsától Ny-ra lévő kőfejtő É-i végén aplit telér mellől	0.0012 nem volt kimutatható <i>not determinable</i>	
34.	Polgárdi, Somlyóhegy É-i oldalán útmenti kőfejtő, vető mellől	"	
35.	Falubattyán, Sárhegy 227-es csúcsától Ny-ra vetődés menti vas-, mangánoxidos fészkek	"	"

Minta száma No. of the sample	Lelőhely, a minta közelebbi megnevezése Locality, kind of rocks	% Mo per cent	Megjegyzés Notes
----------------------------------	--	------------------	---------------------

**Andezitek — Andesites**

36.	Nadap, Sukorói út mellett, biotitos amfibol andezit, kevés kvarccal	0.0001	nem fotometráható not measurable
37.	Nadap, Meleghegy csúcsától DK-re amfibol andezit	nem volt kimutatható not determinable	
38.	Nadap, kőfejtő a Templomhegy DNY-i oldalán, augitos amfibol andezit kevés kvarccal	0.0001	nem fotometráható not measurable
39.	Nadap II. kőfejtő, epidotosodott augit-andezit	nem volt kimutatható not determinable	
40.	Nadap, Gécsi hegy, augit andezit telér mállott középső része	"	

**Elváltozott andezitek — Altered andesites**

**a) Kaolinosodott andezitek — Kaolinized andesites**

41.	Nadap II. kőfejtő, kaolinos ér az andezitben	"	
42.	Nadap, II. kőfejtő, kaolinos ér az andezitben	"	
43.	Nadap II. kőfejtő, kaolinos andezit a gránit határáról	"	
44.	Nadap II. kőfejtő, kaolinos vasoxidos ér az andezitben	"	
45.	Nadap, II. kőfejtő, kaolinos, mállott andezit a gránit határáról	0.0006	
46.	Nadap, III. kőfejtő, bejáratnál szemben, kaolinos, homokká széleső andezit	nem volt kimutatható not determinable	
47.	Nadap, Gécsi hegy, andezit telér kaolinos fedő része	"	

**b) Ércesedett andezitek — Metallized andesites**

48.	Nadap II. kőfejtő, piritesedett andezit	"	
49.	Nadap II. kőfejtő, fluoritos, zeolitos ér az andezitben	"	
50.	Nadap II. kőfejtő, zeolitos erekkel átjárt andezit	"	
51.	Nadap II. kőfejtő, fluoritos, zeolitos andezit	"	

**c) Vas-, mangánoxiddal átjárt andezitek**

*Ferric- and manganic oxyde-bearing andesites*

52.	Nadap II. kőfejtő, vas-mangáneres andezit	"	
53.	Nadap III. kőfejtő bejáratánál vas-mangáneres andezit a mállott andezit mellett	"	
54.	Nadap III. kőfejtő, mangánréteg az andezit határán	0.0012	
55.	Nadap, Gécsi hegy, mangánerek az andezitben	nem volt kimutatható not determinable	

Minia száma No. of the sample	Lelőhely, a minta közelebbi megnevezése <i>Locality, kind of rocks</i>	% Mo per cent	Megjegyzés <i>Notes</i>
---	---	------------------	----------------------------

**Szulfidos vetődéskitöltések**

*Sulphidic fissure-fillings*

- |     |   |   |  |
|-----|---|---|--|
| 56. | Nadap, Gécsi hegy Ny-i oldalán lévő kőfejtő, pirites vetődéskitöltés gránitban                                  | nem volt kimutatható<br><i>not determinable</i> |  |
| 57. | Nadap, községlől D-re 230 m-es domb Ny-i oldalán lévő völgy, Balázs-féle akna, kvarcos pirites erek a gránitban | „   |  |

**Posztvulkáni eredetű kvarcitok:**

*Quartzites of postvolcanic origin:*

a) **vasoxidos kvarcitok** — *Ferric quartzites*

- |     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
| 58. | Nadap, Meleghegy csúcsa I. limonitos kötőanyagú kvarcit  | 0.0790  |  |
| 59. | Nadap, Meleghegy csúcsa II. vas-, mangán-oxidokkal átitatott kvarcit                                 | 0.0005  |  |
| 60. | Nadap, Meleghegy csúcsa III. vékony vas-, mangánoxidos repedésekkel átjárt kvarcit                   | 0.0001  |  |
| 61. | Nadap, Templomhegy DNy-i oldala, vas-oxidos, erősen alunitos kvarcit                                 | nem volt kimutatható<br><i>not determinable</i> |  |
| 62. | Nadap, Templomhegy és Nyírhegy közti Nagykő, vörös vasoxidos, kissé alunitos kvarcit                 | „   |  |
| 63. | Nadap, Csúcsos hegy (= Szőlőhegy) ÉNy-i oldal, kaolinbevonatos, vas-, mangánoxidos, alunitos kvarcit | 0.0005  |  |
| 64. | Cseplekhegy, csúcstól ÉK-re lövészárk-ból, erősen limonitos, kissé alunitos kvarcit                  | 0.0015  |  |
| 65. | Pázmánd, Zsidóhegy, kálvária alatt erősen limonitos  | 0.0031  |  |
| 66. | Pázmánd, Zsidóhegy, vetődésmenti vörös vasoxiddal átitatott kvarcit                                  | nem volt kimutatható<br><i>not determinable</i> |  |

c) **Kaolinos kvarcitok** — *Kaolinized quartzites*

- |     |   |   |  |
|-----|---|---|--|
| 67. | Nadap, Nyírhegy csúcsa, alunitos kvarcit kevés vasoxiddal                       | „ |  |
| 68. | Nadap, Csúcsos hegy (= Szőlőhegy) ásványzárványos, alunitdús, vasmentes kvarcit | „ |  |

c) **Kaolinos kvarcitok** — *Kaolinized quartzites*

- |     |  |   |  |
|-----|--|---|--|
| 69. | Nadap, Csúcsoshegy (= Szőlőhegy) ÉK-i oldala, kaolinos kvarcit kevés vas-oxiddal | „ |  |
| 70. | Pázmánd, Cseplekhegy É-i oldala kaolinos kvarcit                                 | „ |  |

Minta száma	Lelőhely, a minta közelebbi megnevezése	% Mo per cent	Megjegyzés Notes
No. of the sample	Locality, kind of rocks		
d) Tiszta kvarcitok — Pure quartzites			
71.	Nadap, Meleghegy csúcsa	nem volt kimutatható	
72.	Nadap, Templomhegy, Bella pataktól Ny-ra lévő csúcs, mangánoxidos üreg-kitöltésekkel	not determinable	
73.	Nadap, Csúcsoshegy (= Szőlőhegy) csúcsától DNy-ra, repedésein mangánoxid-bevonattal	"	
74.	Pázmánd, Zsidóhegy	0.0006	
75.	Sukoró, Ördöghegy	nem volt kimutatható	
		not determinable	

A kimutatható Mo-mennyiségek legnagyobb része ezred, illetve tízezred százalék nagyságrendű. Kivételt képez az 58. sz. minta, mely mint láttuk, kereken nyolc század százalékban tartalmazott Mo-t. A 36. és 38. sz. mintákban a Mo vonala még egészen halványan látszott, de feketedését megmérni nem volt lehetséges.

Kitűnik továbbá a táblázatokból, hogy a mérhető Mo-mennyiségek kevés kivétellel két közetcsoportra korlátozódnak és pedig a vasoxidos kvarcitokra és a falubattyáni ólomércekre, illetve a velük kapcsoltos kőzetekre, melyek szintén tartalmaznak vasat is. A Mo közismert sziderofil jellege tehát ez adatokból is nyilvánvaló.

Mérési eredményeim hibahatáraitra egynéhány meghatározás megismétléséből tudok következtetni, ezek egymásközi egyezései, továbbá a felismert hibaforrások lehető elkerülése feljogosít arra a reményre, hogy a maximális hibák nem sokkal lépik túl a relatív 10%-ot, ami a spektroszkópiában szokásos hibaérték és ilyen kis százalékoknál feltétlen megengedhető.

Az eredményeimből levonható tudományos következtetések Földvári, A.: Molibdén nyomok a Velencei hegységben (**Beszámoló 9. 39.—52.**) c. cikkében találhatók, itt mindössze néhány irodalmi adatot közölök a Mo előfordulásaira vonatkozólag.

G. Berg 1932-ből származó adata szerint a földkéreg felső 16 km-es zónájának átlagos összetételében a Mo  $7.5 \times 10^{-6}$  súly %-ban van jelen. J. és W. Noddack vizsgálatai szerint szilikátolvadékokból kivált természetes szulfidokban a Mo 0.002%, ez jelképe lehet a földmélyében lévő hipotetikus szulfid zónának. Ugyancsak a Noddack-házaspár megvizsgálta a vasmeteoritekben lévő szulfidkiválásokat, a troiliteket és ezekben 0.0011% Mo-t találtak. Ezek alapján a földmélyebb zónáiban magasabb átlagos Mo-tartalmakat tételnek fel.

Az egyes helyeken felhalmozódott Mo-előfordulások, telepek, legmagasabb fém Mo-tartalma csak ritkán lépi túl az  $1-1\frac{1}{2}\%$ -ot. 1% körüli értékben van a svédországi Udd bánya telepén, a norvég Knaben-bányában, a coloradói Climax-telepben. Ezekből a Mo köny-

nyen kinyerhető, mert a kvarc és a Mo-érc flotációs folyamattal szétválasztható.

Kinyerik a Mo-t azonban ennél sokkal szegényebb előfordulásai-  
saiból is. Így a mansfeldi rézpalákban 0.018% átlagos Mo-tartalom  
van, a Mo azonban a réznek és vasnak olvasztással való elválasztá-  
sánál a vasban feldúsul. Iparilag feldolgozzák továbbá az északtiroli  
dirstentritti Mo-előfordulást is, melynek Mo-tartalma 0.02% körül  
van mészkőben.

A világ Mo-termelése aránylag igen kicsi, békeévekben mind-  
össze 1—2 ezer tonna. Ennek 80%-a az Egyesült Államokból kerül  
ki, a többi megoszlik Norvégia, Japán, Ausztrália, Kanada, Svédország,  
Ausztria között. A Mo-kereslet azonban az autó- és repülőgépipar  
fejlődésével párhuzamosan emelkedni fog.

# EXAMINATION OF MOLYBDENUM-CONTENT IN ROCKS OF THE VELENCE-MOUNTAIN WITH SPECTRAL ANALYTIC METHODS

BY M. FÖLDVÁRI

In 1907 a specimen of molybdenite was found by *F. Schafarzik* in the Velence-Mountain near the village Nadap. Since then thorough surveys and researches did not discover any similar occurrence. At present even the original specimen is missing due to the heavy damages the Polytechnicum of Budapest suffered in the war.

Present investigations were based on the hypothesis that molybdenum might have entered diffusely into the surrounding rocks. Field work was allotted to *A. Földvári* while laboratory examinations were the author's duty.

Quantitative determination of molybdenum was carried out with the Zeiss three glass-prisms spectrograph of 130 centimetres camera-length used in auto-collimative arrangement. Measurements were performed on the Mo-line of 3864.1 Å wave-length. Light excitation was achieved by *Pfeilsticker* alternating current arc between molybdenum-free copper electrodes. The image of the arc has been projected through two lenses to the spectrograph-slit using *Zeiss*-equipment. The two minutes exposures were interrupted each 20 seconds in order to supply the electrode with fresh test material.

The obtained photographed spectra were not appropriate to immediate photometrical comparison in spite of all accuracy in keeping exposures, electrical conditions, distances of electrodes and other circumstances uniform. The different blackening of the photographs is due chiefly to the different chemical composition of the tested rock material and inhomogeneities of the gelatine film of the photographic plates. These errors were eliminated the following way. (4.)

Spectra of Mo-quantities between 0.1—0.001 per cent were photographed in a mixture of average rock-composition. Intensities of Mo-lines of these spectra and of the tested samples could not have been compared immediately. Precisely equal quantities of a supplementary element were added in each case in order to produce a con-

venient line close to the examined Mo-line which can serve as a base for relative intensity measurements on the Mo-line. This relative intensity is free from photographic errors. Following requirements must be fulfilled at the choice of this supplementary component:

1. It may not be present in significant quantity in samples to be tested.

2. It must have a convenient line near to the examined Mo-line, the steepness of the blackening-curve being dependent from wavelength.

3. The measured tract of the spectrum must be free from any disturbing line or stripe.

4. The compared lines need to correspond to equal degrees of ionisation. If term-differences are too great, different excitation energies are required and so little variations of exciting factors may produce significant unconformities. (5.)

All these postulates were satisfactorily complied by Co having a distinct line at 3861.1 Å. To each sample and comparative test 2 per cent Co was added from the *Merck* preparation *Cobaltum metallicum puriss.*, spectrographically free from Mo.

«Perutz» orthochromatic «Silbereosin» plates of 12/10<sup>0</sup> Din sensibility were employed in each case.

Blackening was measured with a registering *Zeiss* spectral-photometer. From the galvanometer deflection blackening was calculated as advised by *R. A. Lomakin* (6.)

Blackening (F) is defined with the function:

$$F = \log \frac{I_0}{I}$$

$I_0$  being the intensity of the light passed through the background and  $I$  of the light passed through the line itself. The blackening-curve figures the variations of the blackening as a function of illumination. The steepness of this curve is influenced by the quality of the photographic plate and developing procedure. It has a straight central section corresponding to normal exposures. The steepness of this section is varying even with the wavelength. Compared Mo and Co lines are only 3 Å apart from each other, this factor cannot involve therefore in this case any perceptible error. The variation of the steepness was controlled on each plate. Beside the unknown samples 3—4 comparative tests were photographed on the same plate.

The obtained values were graphically graduated. In the graph the relative blackening of the Mo line ( $\Delta F$ ) expressed as

$$\Delta F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$$

(taking a homogeneous background for granted) is represented in a function of  $\log$  Mo-concentrations. The values of the comparative

tests determined straight lines suitable for the interpolation of unknown Mo-concentrations.

75 samples were examined. 12 of them yielded Mo-lines of photometrically measurable intensities. Measured spectra were photographed on five plates, correspondingly five blackening curves were constructed.

Following tables show the values of line-intensities (viz. proportional galvanometer deflections in millimetres), calculated relative blackening ( $\Delta F$ ) and corresponding Mo-concentrations or numbers of the samples respectively.

$I_{Co}$	$I_{Mo}$	$F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	No. of the sample or Mo percentage of the comparative test
----------	----------	----------------------------------	--

*Measurements on the plate No. 1.*

47.7	54.2	0.056	0.006 per cent Mo (I.)
67.5	85.1	0.101	0.004 " " Mo (II.)
63.6	96.5	0.181	0.002 " " Mo (III.)
67.3	122.0	0.252	0.001 " " Mo (IV.)
48.6	102.0	0.322	Sample No. 45
21.8	45.5	0.320	" No. 74.
29.2	89.3	0.484	" No. 60.
32.0	68.9	0.333	" No. 59.
25.9	75.1	0.462	" No. 32.
42.7	72.8	0.232	" No. 33.

*Measurements on the plate No. 2.*

62.7	75.7	0.082	0.004 per cent Mo (II.)
55.0	92.4	0.226	0.001 " " Mo (IV.)
58.6	82.2	0.147	0.002 " " Mo (III.)
53.5	81.4	0.182	" " No. 65.
62.4	80.4	0.110	Sample No. 64.

*Measurements on the plate No. 3.*

43.0	48.0	0.048	0.006 per cent Mo (I.)
51.4	67.2	0.116	0.004 " " Mo (II.)
41.9	68.7	0.215	0.002 " " Mo (III.)
23.8	77.0	0.412	Sample No. 63.

*Measurements on the plate No. 4.*

42.2	45.5	0.033	0.006 per cent Mo (I.)
45.2	56.5	0.097	0.004 " " Mo (II.)
43.5	65.1	0.175	0.002 " " Mo (III.)
43.4	81.0	0.270	0.001 " " Mo (IV.)
45.7	79.5	0.240	Sample No. 54.

Presented four blackening curves were constructed on the base of (Fig. 2.)

Sample No 58. needed comparatives of higher Mo-concentrations, therefore it was photographed extra. (Fig. 3.)

$I_{Co}$	$I_{Mo}$	$F = \log \frac{I_{Mo}}{I_{Co}}$	No. of the sample or Mo percentage of the comparative test
----------	----------	----------------------------------	--

*Measurements on the plate No. 5.*

46.8	19.9	0.371	0.1 per cent Mo (V.)
46.0	22.8	0.304	0.08 „ „ Mo (VI.)
36.3	19.4	0.272	0.06 „ „ Mo (VII.)
42.3	44.0	0.017	0.02 „ „ Mo (VIII.)
48.3	23.5	0.313	Sample No. 58.

In the rocks of the Velence-Mountain generally Mo-concentrations of 0.001—0.0001 per cent were measured. Alone sample No. 58. showed 0.008 per cent Mo-content. Mo-lines of samples No. 36. and 38. were perceptible but their intensity was not measurable. (see. p. 30.)

Measurable Mo-quantities are bound to two formations, the ferric quartzites and lead ores and their ferrous wall-rock. The well-known siderophil character of Mo is manifested even here.

Errors of the measurements were determined by comparing parallels. Divergences did not attain 10 per cent of the measured value.

IDÉZETT IRODALOM. — REFERENCES.

1. Kayser: Tabelle der Hauptlinien der Linienspektren aller Elemente, Berlin, 1926.
2. Balz I.: Quantitative Spektralanalyse von Zink- und Aluminiumlegierungen mit dem Abreissbogen nach Pfeilsticker, Ztschr. f. Metallkunde 33, 1941 Nr 7. 260—267.
3. Szelényi T.: A mennyiségi színeképelemzés módszereiről. Magyar Mérnök-és Építészegylet Közlönye, 1938. 1—3. sz.
4. Gerlach, W.: Qualitative und quantitative Spektrographische Analyse, Trabajos del IX. Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada, Madrid, 1934.
5. Habitz, P.: Beiträge zur Quantitativen Spektralanalyse von Stählen (Mo, Cr, Ti) Doktordissertation, Bonn, 1939.
6. Lomakin, R. A.: Z. anorg. u. allg. Chem. 187, 75. 1930.
7. Werner u. Rudolph: Fehlerquellen der quantitativen Spektralanalyse unter bes. Berücksichtigung der Bleilegierungen, Angewandte Chemie, 51, 899. 1938.

HOZZÁSZÓLÁSOK FÖLDVARINÉ ELŐADÁSÁHOZ

**Gedeon Tihamér:** Magyarországon, az ajkai alumíniumgyár laboratóriumában és a Műegyetem fizikai-kémiai intézetében is van kvarc-spektrográf. Ajkán a bauxitok timföld-tartalmának megállapítására használják. Mivel a módszer 6%-os hibahatárral dolgozik, a bauxitok felhasználhatóságának eldöntésére nem alkalmas. Az előadásban említett csekély Mo-mennyiségek meghatározásánál a 10%-os hibahatár nem kifogásolható. Érdeklődik, hogy a Co-t fém vagy sója és milyen készítmény alakjában keverte előadó a vizsgálati anyaghoz. Az előadás

legérdekesebb pontjának azt tartja, hogy számottevőbb Mo-mennyiséget limonitos, mállott kőzetekben sikerült kimutatni. A Mo-tartalom ezekbe szulfidként rakódhatott le és a mállás folyamán oxidálódott és dúsult fel. Érdekes adat, hogy az amfibolandezitek is tartalmazznak Mo-t.

**Szeiényi Tibor:** A színképelemzési meghatározás módszeréhez kíván hozzászólni. A Mo-meghatározások két nagyságrenden keresztiül, sőt annál tágabb határok, 0,01 és 0,0001% között történtek. A 10%-os hibahatár, mely a parallel elemzések ellenőrzéséből kiadódik, igen jó eredmény. Tekintetbe kell vennünk ugyanis a meghatározás nehézségeit. Igen kis mennyiségek meghatározásáról van szó elektromosságot nem vezető kőzetben. Szerinte az eljárás leglényegesebb pontja a helyes gerjesztés módjának kiválasztása. Különösen nehéz probléma nemvezető vizsgálati anyagot fénykibocsátásra gerjeszteni. Amint az előadásból kivette, az előadó *Pfeilsticker*-féle váltóáramú ívet használt, amelyet *Tesla* árammal gyújtott. Ez biztosítja, hogy az ívbe jutó anyag csekély mennyiségű és az elektromos ívben eloszlott kőzetanyag mélyreható változás nélkül (salakképződés, megolvadás) elpárolog s így az elemzés pontosabbá válik. Az elektródokra a felvételek alatt ismételtelen friss anyagot juttatott.

Maga részéről örömeinek és elismerésének ad kifejezést, hogy a színképelemző laboratórium újra üzemben van és jó, pontos eredményekkel lehet a gyakorlati kutatás segítségére.

**Földvári Aladárné:** A *Co-t Merck*-féle purissimum fémkészítmény alakjában keverte a vizsgálati anyaghoz. Tudomása van arról, hogy az említett két helyen van egy-egy kvarc-spektrográf, azonban az *Inézet* laboratóriumában nemcsak egy kvarc-spektrográf van, hanem egy három üvegprizmás spektrográf változtatható kamarahosszúságokkal, tehát nemcsak az ultraióblya, hanem a látható és vörös színkép területén is tudunk dolgozni. A színképvonalak pontos kimérésére *Abbé*-komparátorral rendelkezünk, *Feussner* szikragerjesztőkhöz *Pfeilsticker* féle berendezést is beszereztünk és végül a vonalak feketeledésének kimérése regisztráló színképvonal-fotométerrel történik, úgyhogy fentartja azt az állítását, hogy az itteni felszerelés az országban egyedüláll.

FÖLDVÁRI ALADÁR:

## A MOLIBDÉN VELENCEI-HEGYSÉGI ELŐFORDULÁSÁNAK TELEPTANI VISZONYAI.

*Schafarzik Ferenc* 1908. évben leírt durvakristályos molibdenitlete alapján *Horusitzky Ferenc* feltételezte, hogy a molibdén rejtett, szórt állapotban is jelen van a hegység közeteiben. Az én feladatomból e feltevés alapján megkeresni az esetleges molibdén-előfordulásokat. A feladat nehézsége és érdekessége abban állott, hogy egy szabadszemmel nem látható anyagot kellett a terepen keresnem és így munkámat kizárólag elméleti földtani megfontolások alapján végezhettem. A kiértékelést csak utólag, vegyész munkatársam mérései alapján tudtuk elvégezni. Az említett molibdenitleten kívül az a teleptani megállapítás volt kiindulási támpontunk, hogy a molibdenitletelek kizárólag gránit-intruziók végén fellépő utómagmatikus folyamatok termékei. Az eredeti molibdenitelfordulás gránit mellékközetben volt, de fiatal andezittörés közelében; nem hagytam tehát figyelmen kívül azt a lehetőséget sem, hogy a molibdén az andezit vulkanizmus terméke is lehet. Ezt a lehetőséget *Vendl Aladár*, a terület monográfusa is megemlíti egy későbbi művében. A kutatásokat tehát azon feltevés alapján végeztem, hogy a molibdén vagy a paleozóli (karbonkori?) gránit intruzió vagy a harmadkori andezit vulkánosság terméke.

Emellett gondot fordítottam arra, hogy a hegység felépítésében résztvevő, valamennyi tekintetbe vehető közettípust és elváltozási terméket vizsgálat alá vegyünk, nehogy a molibdén eloszlásának geokémiai képében hézag maradjon. A terepmunkát nagyon megkönnyítette *Vendl Aladár* 1914-ben megjelent földtani térképe, melyen csupán néhány jelentéktelen változtatást végeztem az új feltárások alapján.

**A Velencei-hegység közeteinek kémizmusa.** *Vendl Aladár* munkájában közölt elemzések alapján kiszámítottam a *Niggli*-féle paramétereket:

	1*	2*	3*	4*	5*	6	7
si	203	323	335	383	404	485	524
al	37.5	43	43.5	44.5	46.5	66.5	51
fm	26.5	17	18.5	15.5	12	5.5	2.5

	1*	2*	3*	4*	5*	6	7
c	17.5	12	7	12	3	11	2
alk	18.5	28	31	28	38.5	17	44.5
qz	+28.6	+110.2	+110.6	+170.2	+150	+316.7	+246.5
mg	0.38	0.28	0.21	0.14	0.10	0.53	0
k	0.32	0.42	0.40	0.48	0.39	0.53	0.54
o						0.013	0.2
metszet	IV.	V.	III.	V.	II.	VII.	V.
	8	9	10	11	12	13	14
si	550	565	177	190	195	199	201
al	54	54	31	31.5	35	31	35.5
fm	2	6.5	34	33.5	30	33	27.5
e	2	1	24	23.5	20.5	26	22.5
alk	42	38.5	11	11.5	14.5	10	14.5
qz	+282.2	+310.6	+33.4	+44	+36.7	+59	+42.8
mg	0.22	0	0.52	0.45	0.45	0.43	0.36
k	0.63	0.59	0.29	0.22	0.28	0.18	0.38
o		0.41	0.19	0.37	0.25	0.33	0.31
metszet	VII.	II.	V.	V.	V.	V.	V.

1. Kerzantit, Sárhegy csúcsától délkeletre (kvarcmonzonitos). 2. Gránit, Sukoró, Világos major (yosemitgránitos). 3. Gránitporfir, Meleghegy csúcsától délnyugatra (engadinitgránitos). 4. Gránit, Székesfehérvár, Szt. Donát kápolna (yosemitgránitos). 5. Gránitporfir, Székesfehérvár, Szt. Donát kápolna (engadinitgránitos). 6. Aplit, Polgárdi (aplitgránit). 7. Aplit, Székesfehérvár, Csúcsos-hegy (aplitgránitos). 8. Aplit, Székesfehérvár, Szt. Donát kápolna (aplitgránitos). 9. Aplit, Sukoró, Ördöghegy (aplitgránitos). 10. Amfibólandezit, Sukorótól délre (peléeites). 11. Amfibólandezit, Meleghegy csúcsától délre (peléeites). 12. Piroxéndandezit, Nadap községi kőfejtő (peléeites). 13. Amfibólandezit, nadap—lovasberényi út, Cziráky kőfejtő (peléeites). 14. Biotitos amfibólandezit, nadap—Sukorói út (peléeites).

A zárójelben feltüntettem az illető kőzet *Niggli*-féle magmatípusát.

A velencei-hegységi gránitos magmára vonatkozó isofália pont si 115 körül van. (l. 1. ábra.)

**Andezit vulkáni kürtők Nadap környékén.** A hegység keleti végén a gránit nagy területen feltűnően elkaolinosodott. Ezen a területen, a gránithegység szegélyén, található a kürtőkhöz lepusztult harmadkori andezitvulkánok, kőfejtőkben kitűnően feltárva. Úgy látszik, hogy a gránithegységet kelet felé határoló, igen mélyreható vetődések nyitottak utat az andezitláva feltörésének. Az andezit néhol a gránit kontakpala köpenyének réteglapjai mentén tört fel, (Gécsi-hegy

A\*-gal jelölt kőzetek értékei *Rozlozsnik Pál* munkájából véve, csupán az al, fm, c, alk értékek vannak fél egységre lekerekítve.

236 m ponttól keletre 250 m-re lévő kőfejtőben) látszólagos teleptelért képezve. A gránit elkaolinosodását az andezit áttörést követő utóvulkáni fumarola és mofetta-működés okozhatta. A vulkáni kúrtók

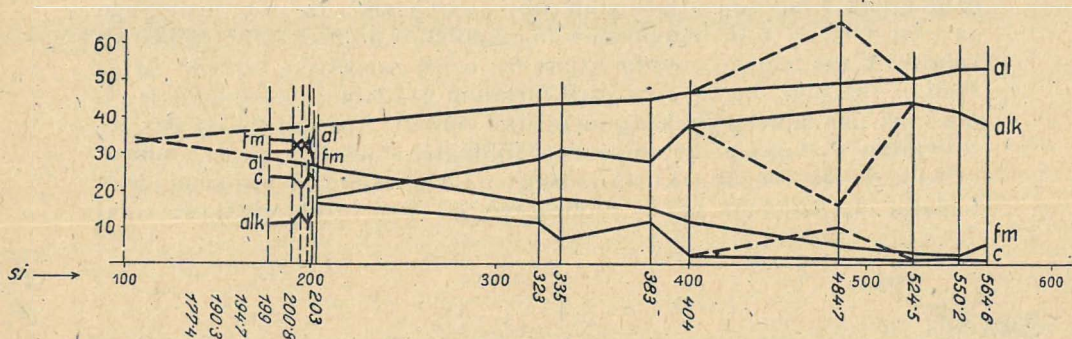


Fig. 1. ábra.

A Velencei hegység kőzeteinek differenciációs diagrammja. *Differentiations-diagramm of the igneous rocks in the Velence Mountain.*

Teljes vonalak: gránit és gránitok telérközetei. Full lines: granites and their schizolites. Szaggatott vonalak: andezitek. Dotted lines: andesites.

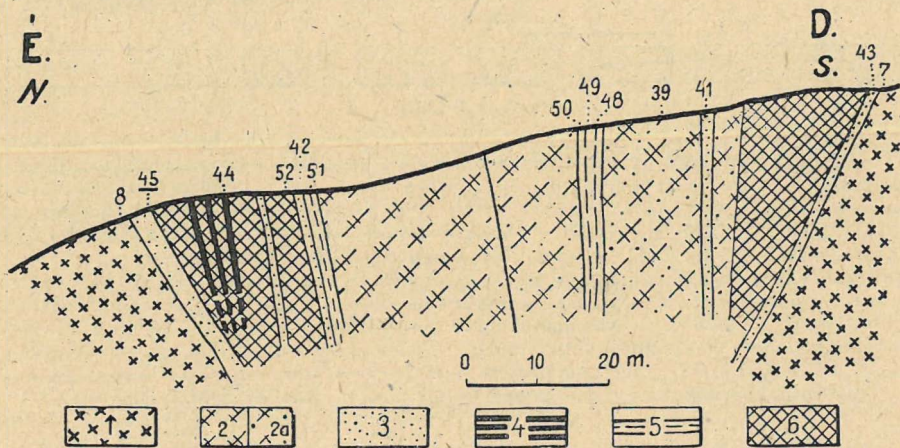


Fig. 2. ábra.

A nadapi II. kőfejtő szelvénye. *Section of the quarry No. II. near Nadap.* A számok az elemzett kőzeteket jelzik. Numbers refer to analysed rock specimens.

1. gránit. — granite. 2. propilitizált ép földpátú andezit. — propylitized andesite with unaltered feldspath. 2a. kaolinosodott földpátú andezit. — andesite with kaolinized feldspath. 3. kaolinosodott, agyagos homokká változott andezit. — kaolinized andesite turned to a clayey sand. — 4. kaolin erek. — kaolin-veins. 5. zeolitos, pirites, hematitos erek. — zeolithe-, pyrite-, haematite-bearing stringers. 6. vas-mangán-oxid hálós andezit. — andesite with Fe-Mn oxyde network.

(=nyelek) szerkezete a következő: a kaolinosodott gránit és az andezit között egy métertől néhány méterig terjedő vastagságú, igen nagy-

mértékben elkaolinosodott gránitöv található. Az andezit széle ugyancsak 1—2 m vastagságban szürkesszínű agyagos-homokos kőzettel bomlott. Ezen belül több méter vastag elváltzott, vas-mangán-oxid erekkel hálósan átjárt andezitöv következik. Az erek vastagsága az 1 cm-t eléri. A II. bányában a mangánhálós andezit gömbhéjas elválású. A vas-mangán-oxid-átjárt öv belső szegélyén lépnek fel a zeolitos-fluoritos, hematit és pirit-tartalmú 1—2 cm vastagságot is elérő erek. Az andezit ezek táján piritrel hintett. Tovább befelé egy bizonytalan vastagságú kaolinosodott földpátú, mállott külsejű andezitöv következik. Végül a kürtő belsejét az «ép» kemény piroxénandezit foglalja el, azonban ez is többé-kevésbé elváltzott, zöldkővesedett

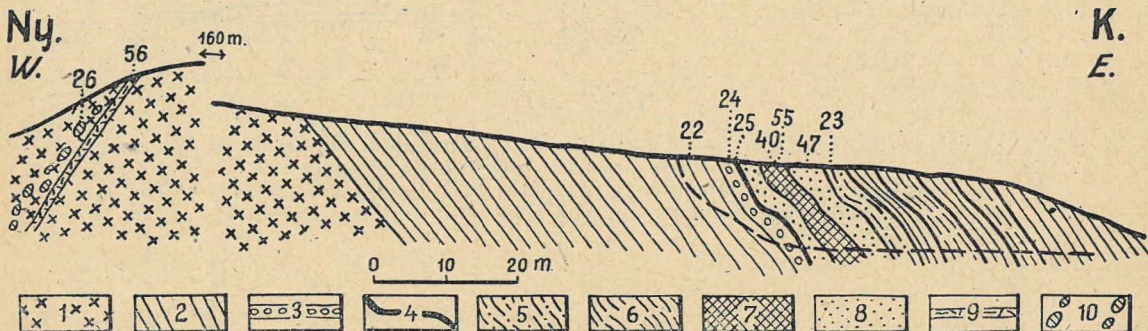


Fig. 3. ábra.

A nadapi V—VI. kövejtő szelvénye. Section of quarries No. V—VI. near Nadap. A számok az elemzett kőzeteket jelzik. Numbers refer to analysed rock-specimens. 1. gránit. — granite. 2. kontaktpala (nagyreszt szürke homokkő). — contact metamorphosed schists (chiefly grey sandstone). 3. fehérszínűre változott (kaolinos?) kontaktpala. — bleached white contact-metamorphosed schists (kaolinized?). 4. kvarcosodott kontaktpala. — silicified contact-metamorphosed schists. 5. zöldesszürke csillámos kontakti homokkő. — greenish-grey micaceous contact-metamorphosed sandstone. 6. zöldesszürke kontakti homokkő. — greenish-grey contact-metamorphosed sandstone. 7. vas-mangán-oxid hálós andezit. — andesite with Fe-Mn oxyde network. 8. kaolinosodott andezit. — kaolinized andesite. 9. piritrel impregnált vetődési breccsa. — tectonic breccia with pyrite impregnation. 10. endogén kontaktpala zárványok. — endogene contact-metamorphosed schist enclosures.

(propilitised), benne a színes elegyrészek jórészt klorittá és epidottá alakultak át.

Hasadékok mentén képződött kaolin telérek úgy az andezitben, mint a gránitban előfordulnak. A III. bánya zöldkővesedett andezitjében egy 20×10 m nagyságú kaolinos andezitből álló kürtő látható. A II. bányában az andezittel érintkező gránitban is van egy vas-mangán-oxid-hálókkal átjárt öv.

Kétségtelen, hogy a kőzetelváltozások mind a posztvulkáni működés hatására vezethetők vissza. Szórt molibdén tartalmat az agyagosan elváltzott andezitszegélyből (II. bánya 45. minta) és az andezit és intenzíven elkaolinosodott gránit közt elhelyezkedő vas-mangán-

oxidos érből (III. bánya 54. minta) tudott a vegyész kimutatni. A többi minta meddő volt.

Ezek alapján az andezitkürtők környékén fellépő molibdén tartalmat (és Schafarzik molibdenit leletét is) az andezit kitörést követő utóvulkáni működés termékének kell tartani.

**Posztvulkáni kvarcitok Nadap környékén.** Pázmándtól Nadapig több hidrokvarcitból álló hegyet találunk. A hidrokvarcitok egyrésze alunittal impregnált. Ezek az andezitvulkánok működését követő kovasavas forró oldatok feltörésének és szolfatara működésnek a ter-

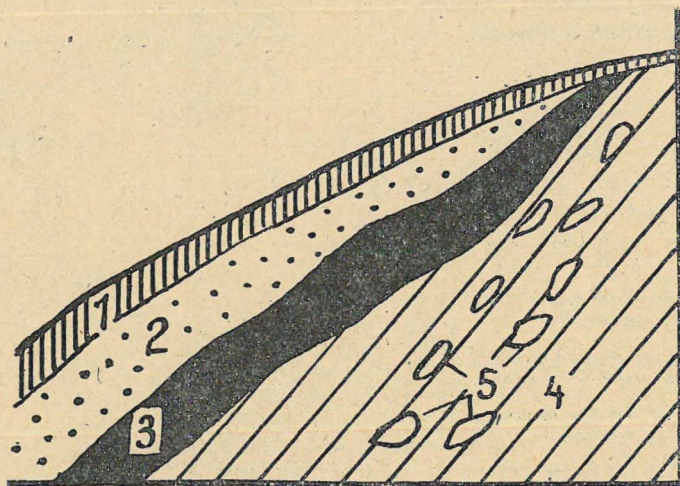


Fig. 4. ábra.

A nadapi Csúcsos (Szőlő) hegy északkeleti oldalán levő kőfejtő vázlatos szelvénye. *Section of the quarry lying on the NE slope of the Csúcsos hegy near Nadap.* 1. talajréteg. — *soil-cover.* 2. diluviális homok — *Diluvial sand.* 3. vörösgyagos hidrokvarcit (fossilis mállási kéreg). — *hydroquartzite with red-clay (fossil weathering-product).* 4. breccsás szövetű hidrokvarcit padok. — *banks of brecciated hydroquartzite.* 5. andezites szövetű breccsa-darabok. — *blocks of brecciated hydroquartzite with andesite-texture.*

mékei. Habár a hidrokvarcit dombok kelet-nyugati irányban helyezkednek el, képződésük az északnyugat-délkelet irányú törésvonalak mentént történt. Erre mutat sok helyen a morfológia, a kvarcit padok térbeli helyzete, az alunitosodott szakaszok és a vas-mangánoxidokkal impregnált kvarcittömegek elhelyezkedése. Keletkezésükre vonatkozólag a Szőlő-hegy (Csúcsos-hegy) északkeleti oldalán lévő kőfejtő szelvényéből vonhatunk következtetést. A hegy taraja 333<sup>o</sup> csapású, ez az irány tekinthető a hidrokvarcitos hasadék átlagos csapásirányának is. A feltárás egyes hidrokvarcit padjai konglomerátos-breccsás szerkezet nyomait mutatják. A konglomerát egyes darabjain felismerhetők a földpátok utáni kaolinszeudomorfózák. A kőzet szövete na-

gyon emlékezett a környékbeli andezitokéra és eltér a gránitokétól. E feltárás alapján a Szőlő-hegy (Csúcsos-hegy) egy explóziós hasadék lehetett, melyet andezit agglomerátum töltött ki; később a hasadék geizírműködés színhelye lett, ez egyrészt elbontotta az andezit földpátját, másrészt kovasavval impregnálta a kőzetet. Megjegyzem, hogy a kvarcitpadok nagyobb része nem más kőzet vegyi átépítődé-

## PÁZMÁND, KÁLVÁRIA HEGY.







FELVETTE : DR. FÖLDVÁRI ALADÁR.

MAPPED BY : DR. A. FÖLDVÁRI.

1947.

0 10 20 30 40 50m

JELMAGYARÁZAT: LEGEND:

	Löss, homok.	Loess, sand.
	Pannon homok, kavics.	Pannonian sand, gravel.
	Tiszta hidrokvarcit	Pure hydroquartzite
	Barna színű, vas-mangán oxidos kvarcit	Brown hydroquartzite with Fe-Mn-oxides
	Kaolinos kvarcit	Kaolinitic hydroquartzite
	Vörös színű vasoxidos kvarcit	Red hydroquartzite with Fe-oxide
74	Elemzett minta száma.	No of analysis.

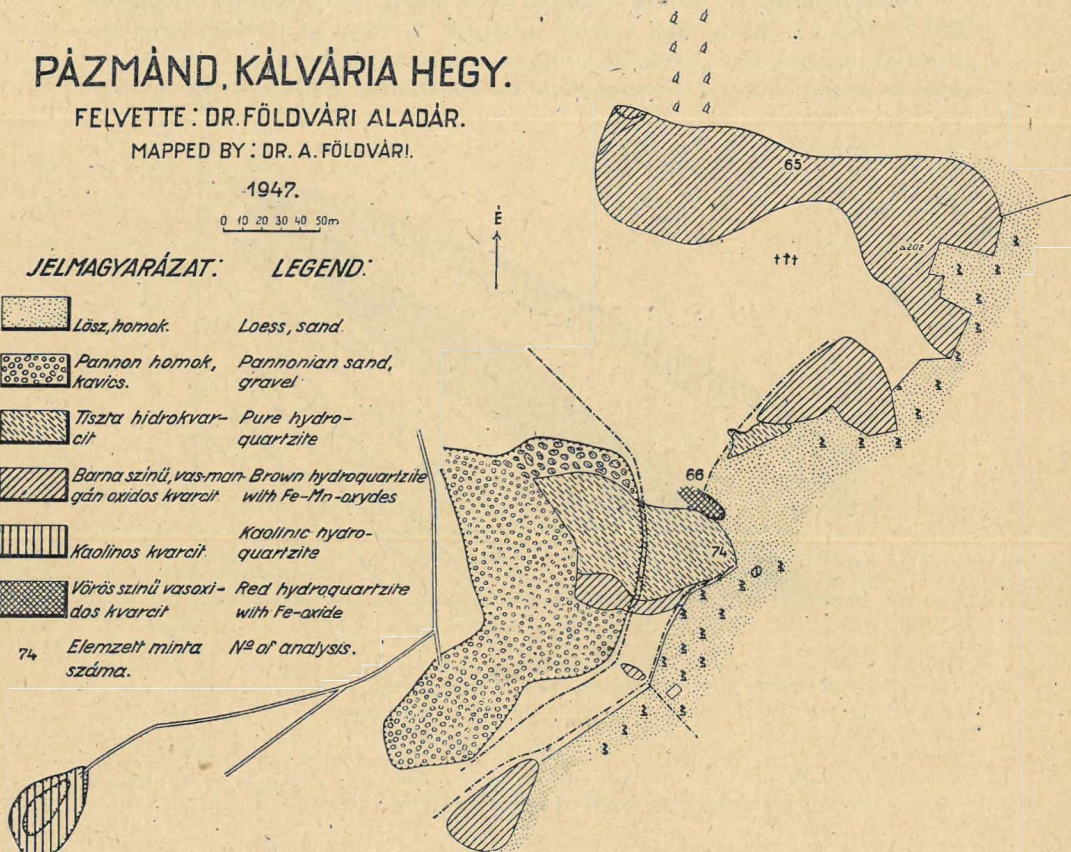
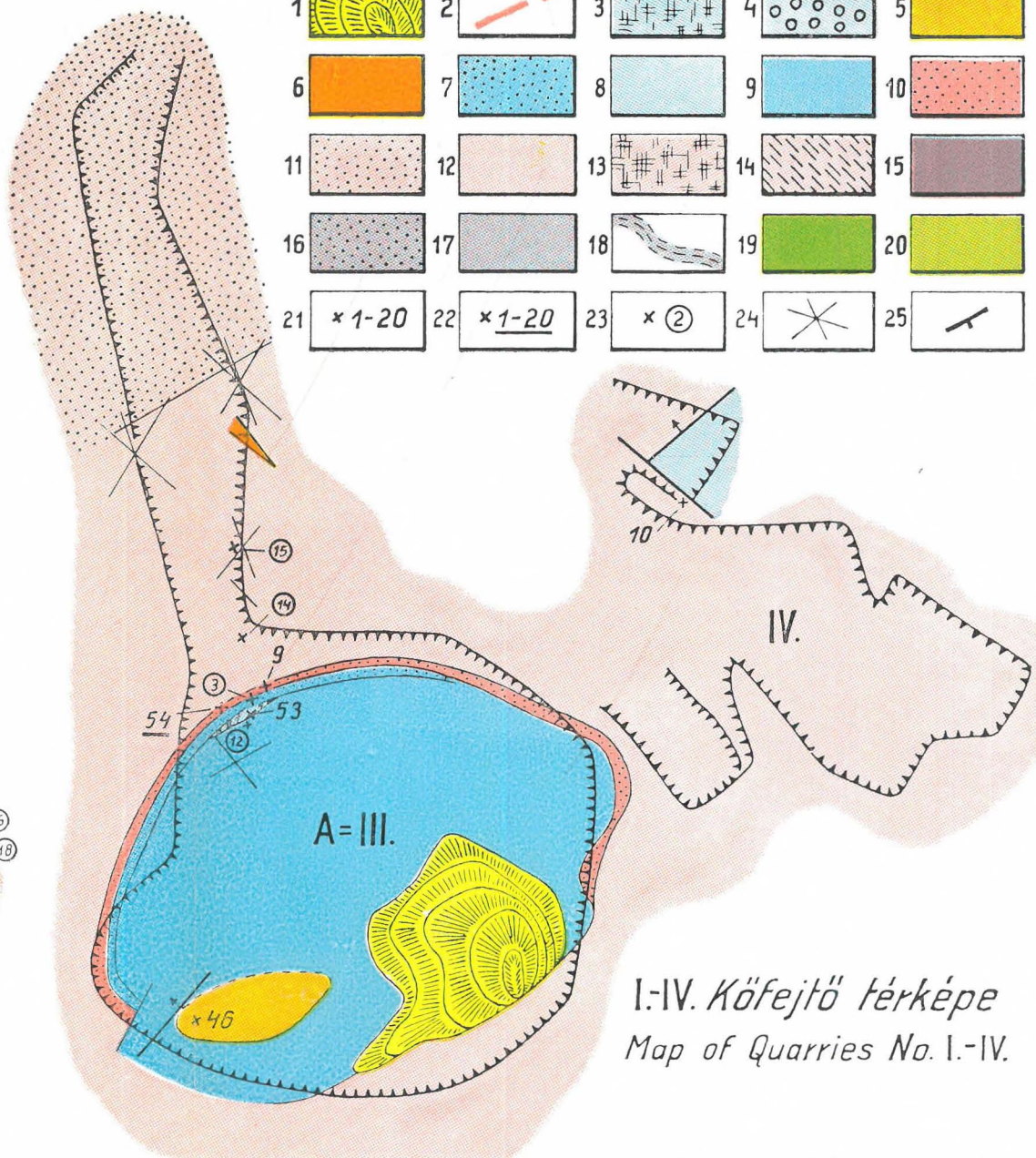
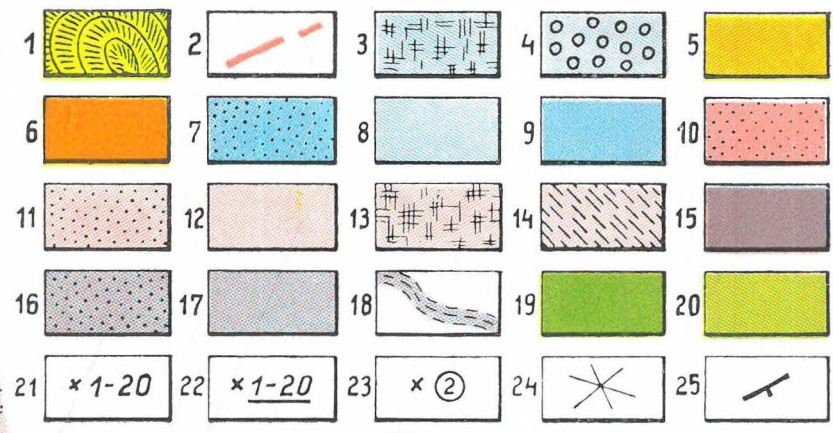
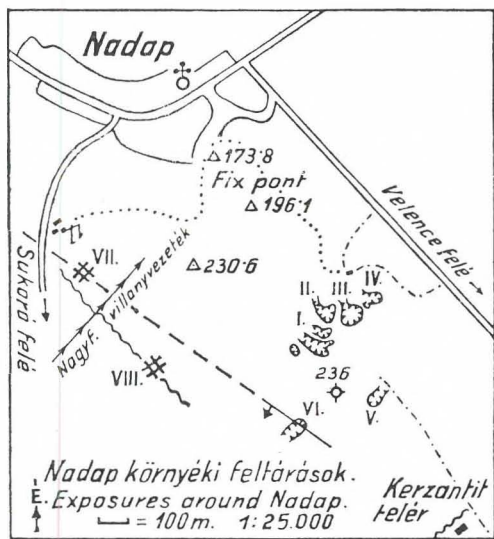
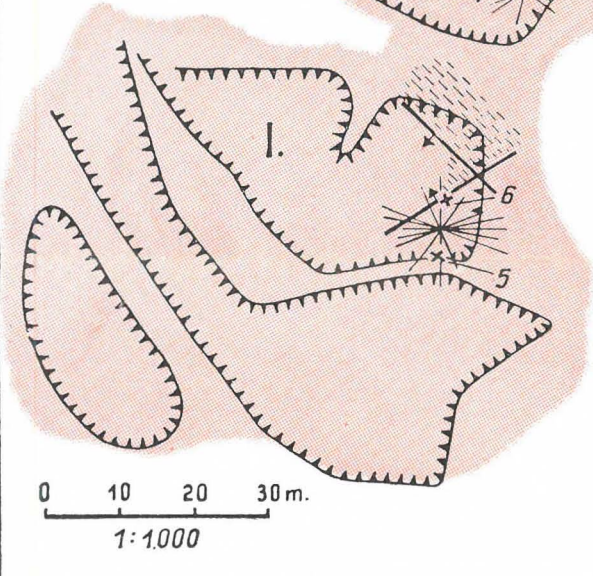
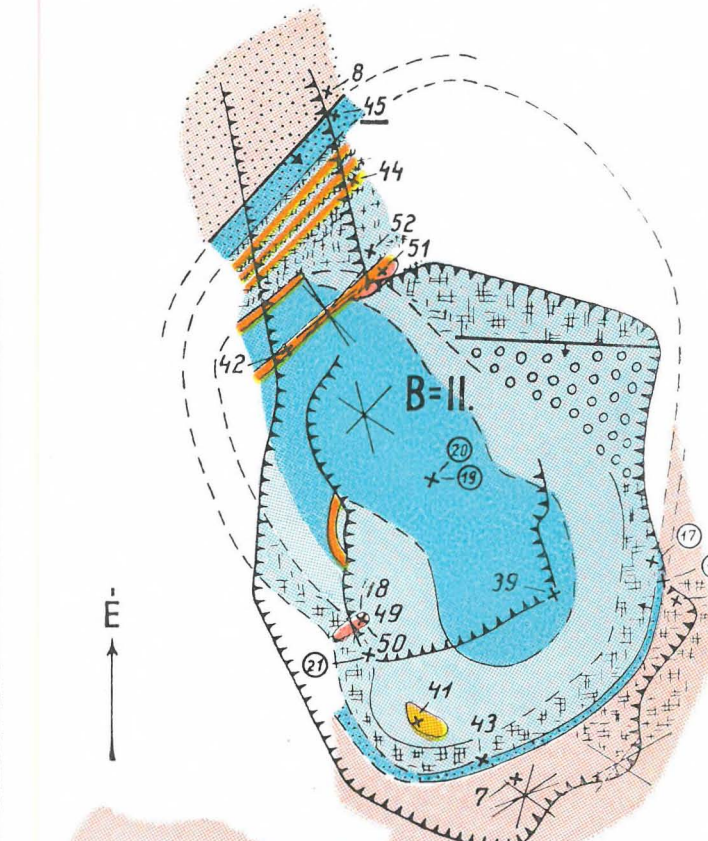


Fig. 5. ábra.

séből keletkezett, hanem üregek és hasadékokban kiválott eredeti (primér) hidrokvarcitkitöltés. Az alunit a szolfatára hatásra képződött a kőzetek földpátjából. Mivel az alunitban a  $Na:K = 1:2$ , Vendl Aladár a gránit földpátjából származtatja az alunit anyagát. Az elemzések szerint azonban egyes andezitek szintén magas K tartalmúak, így fennáll a lehetősége annak is, hogy az alunit részére az andezitek földpátjai is nyersanyagul szolgáltak. A hidrokvarcitok helyenként, főleg északnyugat—délkelet irányú vetők mentén vas-mangánoxidokkal



I-IV. Köfejtő térképe  
Map of Quarries No. I-IV.



0 10 20 30m.  
1:1,000



VI. Köfejtő térképe  
Map of Quarry No. VI.

0 10 20 30m.  
1:1,000

A NADAPKÖRNYEKI KÖBANYÁK KÖZETTANI TÉRKEPE.  
PETROGRAPHIC MAP OF THE QUARRIES AROUND NADAP.

1. törmelék. — detritus. 2. zeolitos, pirites, hematitos erek. — zeolithe, pyrite-haematite-bearing stringers. 3. vas-mangánoxid hálókkaal átjárt andezit. — andesite with Fe-Mn oxyde network. 4. vas-mangánoxidall átitatott gömbös elválású andezit. — andesite impregnated with Fe-Mn oxydes having sphaeroidal parting. 5. kaolinizodott andezit. — kaolinized andesite. 6. kaolin-erek. — kaolin veins. 7. agyagos homokká elváltozott andezitszegély. — andesite-border turned to a clayey sand. 8. kaolinizodott földpátú andezit. — andesite with kaolinized feldspath. 9. ép földpátos propilitized andezit. — propylitized andesite with unaltered feldspath. 10. intenzíven kaolinizodott gránitszegély. — intensely kaolinized granite-border. 11. kaolinizodott szétporló gránit. — kaolinized crumbly granite. 12. kaolinizodott szilárd gránit. — kaolinized compact granite. 13. vas-mangánoxid hálókkaal átjárt kaolinizodott szilárd gránit. — kaolinized compact granite with Fe-Mn oxyde network. 14. színes elegyrészeket tartalmazó gránit. — granite with femic

constituents. 15. kontakt pala (nagyreszük szürke homokkő). — contact-metamorphosed schists (chiefly grey sandstone). 16. kvarcosodott kontaktpala. — silicified contact-metamorphosed schists. 17. világoszürke kontakt homokkő. — light grey contact-metamorphosed sandstone. 18. fehérszínűre változott (kaolinizodott?) kontaktpala. — bleached white contact-metamorphosed schists (kaolinized?). 19. zöldesszürke kontakt homokkő. — greenish-grey contact-metamorphosed sandstone. 20. zöldesszürke csillámos kontakt homokkő. — greenish-grey contact metamorphosed micaceous sandstone. 21. elemzésre vett Mo-mentes minták. — analysed rock-specimens without determinable Mo-content. 22. elemzésre vett Mo-tartalmú minták. — analysed rock-specimens with determinable Mo-content. 23. radioaktivitásmérési pontok — points of radioactivity measurements. 24. diaklázisok csapásirányja. — strike of partings. 25. vetődések és kőzetek határsíkjai. — faults and terminating planes of rocks.

impregnáltak. Az elemzések szerint ezek a részek majdnem kivétel nélkül molibdén-tartalmúak. Tiszta hidrokvarcitban is előfordult molibdén-tartalom, azonban az alunitos és kaolinos hidrokvarcitok és a tiszta kvarcitok túlnyomó része molibdén-mentesnek bizonyult.

*Ezek szerint a hidrokvarcitok is az andeziterupciót követő utóvulkáni képződménynek mutatják a molibdént.*

Külön kell megemlékezni a Meleghegy gerincét képző északnyugat-délkeleti irányú kvarcittelékekről. Ezek a hidrokvarcitkúpoknak a folytatásába esnek, de a gránit hegység keleti szélét képező vetődés mentén kissé dél felé kerültek. A tiszta telérkvarcon kívül sok olyan részlet akad, mely a gránit eredeti szövetét mutatja, a gránit eredeti kvarckristályjaival, mint reliktumokkal, melyek hidrokvarcit alapanyagba vannak ágyazva. Ezek a kvarcitok alunitot nem tartalmaznak. *Vendl Aladár*, a hidrokvarcitok színével jelölte térképén a meleghegyi kvarcitokat. Azonban az előbbieken alapján nem lehetett kizárni a lehetőségét, hogy meleghegyi kvarcitok nem a hidrokvarcitokkal egyidősek, hanem idősebbek és a gránit intruzió végén feltört kovasavas oldatok hatására képződtek.

Az elemzések alapján a meleghegyi kvarcitok is molibdén-tartalmúak és így geokémiai alapon az andezit kitorést követő hidrokvarcitokkal egyidősek.

**A Velencei-hegységből gyűjtött kőzetek molibdéntartalma.** A hegység különböző részéről gyűjtött kőzetek közül a gránitok és telérkőzeteik (gránitporfir, apfit, kvarcit, kerzanit), valamint a gránittól kontakmetamorfózist szenvedett kőzetek molibdénmentesek.

A Templomhegy délnyugati oldalán, a nadap—lovasberényi út mellett lévő Czirák-bánya posztvulkáni hatásokat mutató amfibólandezitje és a nadap—sukorói út mentén feltárt biotit-amfibólandezit, molibdéntartalmú. A színképelemzés tehát egyértelműen tisztázta, hogy a molibdén előfordulása a harmadkori andezitkitorésekkel, illetve az ezeket követő utómagmatikus tevékenységgel függ össze. Meglepetés ez, mert eddig a szakirodalom a molibdénelőfordulásokat mindig mélységbeli intruzív kőzetekkel, elsősorban gránitokkal hozta kapcsolatba.

**Polgárdi—Falubattyán környéke.** A vizsgálatokat kiterjesztettük erre a területre is. A falubattyáni ólomérc-előfordulás paleozóji kristályos mészkőben vetődés mentén, helyesebben vetődések kereszteződésében található. A fehérszínű mészkő, az ólomércelőfordulás környékén és általában a vetődések közelében néhány méter szélességen vas-mangánoxidokkal impregnált, barna színű. A vas eredetileg karbonát formájában volt a mészkőben. *Vendl Aladár* a rodokrozitot is kimutatta.

Impregnált mészkövek vastartalma, *Csajághy Gábor* fővegység elemzése szerint:

1. Polgárdi nagy kőfejtő aplittelér mellől	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.91%	(Fe 4.83%)
2. Polgárdi nagy kőfejtő aplittelér mellől	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.22%	(Fe 5.03%)
3. Polgárdi nagy kőfejtő aplittelér mellől	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.33%	(Fe 4.42%)
4. Polgárdi Szárhegy, kutatóakna vető- mentén	— — — — —	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.63% (Fe 2.54%)
5. Falubattyán, ólomércbánya	— — —	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7.82% (Fe 5.47%)

Az ólomérc sárgaszínű bevonatában a molibdén kimutatható, nyilvánvalóan az ólomércben közönséges wulfenit formájában. Azonban a molibdén megtalálható az ércet kísérő és a vetődések mentén képződött vasoxiddal impregnált mészkőben is. Genetikai szempontból legtöbbet mond a polgárdi nagy mészkőfejtőben a mészkövet áttörő aplit telér kontaktusán, a vasoxiddal átitatott mészkőben kimutatott molibdén-tartalom. Ez az ólomércnek, vasoxiddal impregnált mészkőzónának és a molibdén-tartalomnak a gránitintruzióval való összefüggésére mutat. Azt a feltevést, hogy itt is a gránitnál fiatalabb vulkanizmus utóhatásával hozzuk összefüggésbe a molibdén és ólomérc előfordulást, semmi bizonyíték nem támogatja. Az ólomérc mikroszkópi vizsgálata esetleg tovább viheti e kérdést a megoldás felé.

*Ez idő szerint tehát a Polgárdi—Falubattyán környéki molibdénnyomokat, a Velencei hegységi előfordulásoktól eltérően, gránit intruzióval kell kapcsolatba hozni.*

**A molibdén-előfordulások teleptani típusai.** A velencei hegységi előfordulás helyes értékelése miatt tekintsük át a bányászható molibdén-telepek típusait:

I. Gránit-hoz kötött előfordulások.

A) Pneumatolitos képződésűek.

1. Pegmatitos előfordulások, pl. Rudaria.

2. Kvarcos telérekben, pl. Climax-bánya, USA (részben talán már hidrotermális).

3. Greisenekben, pl. Chilagoe (Queensland) wolframmal és ónnal együtt.

B) Kontakt telepek. Kontaktpneumatolitos és reakciós (szkarn, illetve márvány) kőzetekben, pl. Azegour (Francia-Marokkó), kambri mészkő és gránit határán, szkarnban és gránátszirtekben 2% molibdén-tartalom van. Erdélyben, Rézbányán mezozóai mészkő és granodiorit kontaktusán évi 2—5 ezer q molibdénércet termeltek. A dúserc 18—20%-os, a zúzóérc 1—5%-os volt, fém molibdénre számítva. Észak-Karéliában Mätäsyaara molibdén-előfordulása gneiszben lévő áttolódás mentén, gránit és pegmatit telérek hatására képződött. Hasonló a norvég Itterby közelében a Flekke-fjordban lévő Knabenhei-bánya, hol 1 m vastag molibdenit-előfordulás van gneisz és gránit határán. Ilyenek a svédországi Grengesberg környéki Uden-bánya ércei is.

II. Mészkövek- és dolomitokban lévő metasomatikus ólomérc-telepekhez kötött finom eloszlású molibdén előfordulások. Dirstentritt—

Nassereith vidékén Észak-Tirolban 0.02% molibdéntartalom. Hasonlóak Bleiberg, Raibl, Garmisch környékén.

III. Rézpalákból 0.013% molibdéntartalmat bányásztak.

IV. Vulkanai kőzetekkel kapcsolatos hidrotermális értelepekben, az újabb éremikroszkópi vizsgálatok, kis mennyiségű molibdenitet kimutattak.

**A Climax-bánya (Colorado USA) molibdén értelepe.** A vidék földtani felépítése a következő: 1. prekambri kristályos kőzetek, ural-

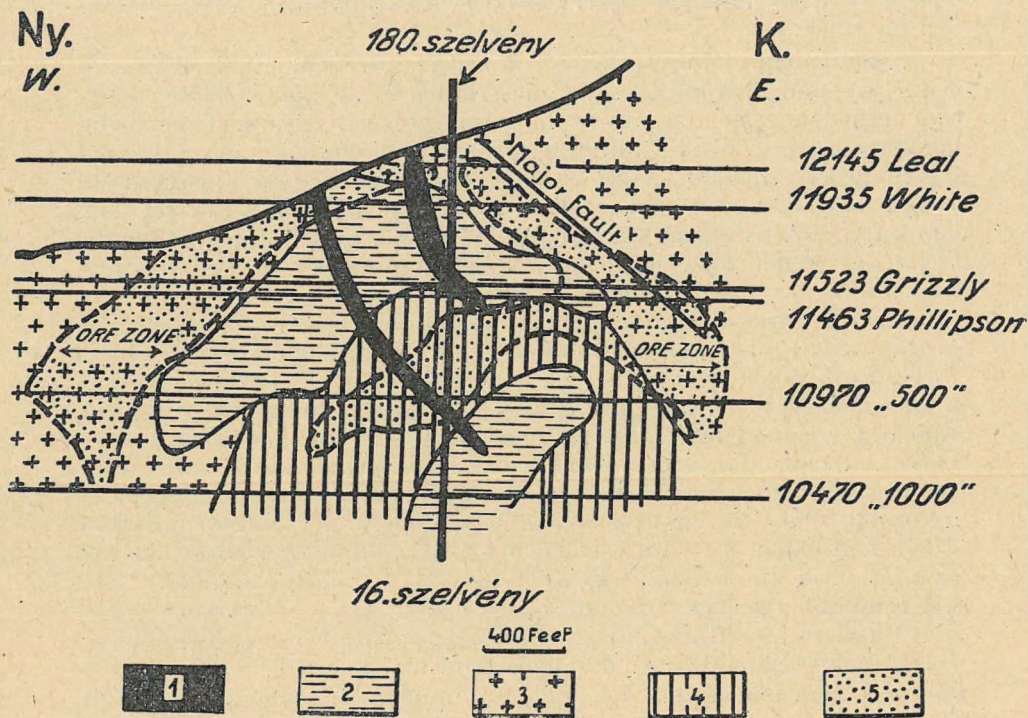


Fig. 6. ábra.

A Climax-i (Colorado, U. S. A) molibdénelőfordulás szelvénye. Section of the molybdenum-occurrence of Climax (Colorado, U. S. A). According J. W. Vanderbilt and R. U. King szerint.

1. fiatal porfirtelerek. — younger porphyre veins. 2. intenzíven kvarcitosodott kőzetek zónája. — zone of intensely silicified rocks. 3. gránit. — granite. 4. idősebb monzonitporfir. — older monzonite porphyry. 5. kisebbfokú kvarcitosodást szenvedett kőzetek zónája. — zone of less intensely silicified rocks.

codó egy biotitospala (biotit+kvarc+plagioklász), mely néhol gneiszszerű. 2. Szürke és vörös gránit (kvarc+biotit+muszkovit+mikroklin+ortoklász+oligoklász+magnetit+titanit+gránát) sok palázár vánnal, intruziót alkot a palában. 3. Kambri (ú. n. Sawats) kvarcit.

4. Karbonkori (pennsylvanien) sötét palák, arkózák és vékony mészkőretek. 5. Harmadkori dikeok és teleptelések (lávatakarók), melyek megfelelnek a Lincoln-porfir formációknak. Felépítésükben gránitok, kvarcmonzonitok és ezek porfirjai vesznek részt. A kőzetek szürkék (nagy kvarckristályok + nagy ortoklászok + biotit az összetételük; a porfirokban ezeken kívül még oligoklász + andezin is van). A Climax-bánya mélyebb szintjén egy idősebb kvarcmonzonitporfir tömzs van, (gránitporfirhoz hasonlít, de a kvarc fenokristályok háttérbe szorulnak) ez az idősebb porfir összetöredezett és molibdéntartalmú. A régebbi porfirt egy fiatalabb telérei törik át, ezek már nem törtek és csupán piritesek.

A bányában előforduló összes kőzetek ércesedtek. Az ércelőfordulást a prekambri gránitban már messziről jelzi az egy mérföld átmérőjű területen vastól sárgára és barnára színezett gránit. Ezen belül található egy kovasavval átitatott terület, ahol finomszemcsés kvarcit szorította ki a gránitot, palát és helyenként a porfirt. Ez a szilicifikált terület tényleg úgy fogható fel, mint három egymásban helyet foglaló kúp. A szilicifikáció legkülső zónája (külső kúp) mintegy 1000 láb széles. Az eredeti kőzetek ebben a zónában még felismerhetők, a biotitok kihalványodtak, a plagioklász szericitesedett, pirit és másodlagos ortoklász jelentkezik, valamint kvarc kis telérekben. A telérekben sok pirit + kvarc + topáz + kevés molibdenit. A szilicifikáció középső zónája (belső kúp) 500—1000 láb széles. Az eredeti kőzetek közül már csak a pala ismerhető fel a gránit és a porfir nem különböztethető meg. Ebben a zónában már több a finom kvarc telér és másodlagos ortoklász. A telérek túlnyomó része kb. fél cm vastag és többségükben kevés a molibdén. Azonban ezek a vékony telérek igen sűrűn járnak át a kőzetet, nincs 10 cm-es szakasz telér nélkül. A molibdéntartalom ebben a zónában 0.4—1.0%, átlag 0.6%. A molibdéntartalmú telérek az idősebbek (molibdenit + kvarc + ortoklász + fluorittartalmúak). Ezeket fiatalabb telérek törik át (pirit + topáz + kvarc + kalkopirit + szfalerit + galenit + wolframit tartalommal). A szilicifikáció belső zónájában (magjában = legbelső kúp) minden egyformán kvarcosodott, az eredeti kőzetek nem ismerhetők fel. Ebben a molibdéntartalom 0.01—0.2%.

Az egész elváltozást és ércesedést egy földalatti kvarcmonzonit intruzió okozta. A fejlődéstörténet a következő: 1. Kvarcmonzonit intruzió, a felszínhez közel. 2. A kőzet megszilárdulása és összetöredése. 3. Fiatalabb kvarcmonzonit telérek keletkezése, észrevehető molibdéntartalommal. 4. Hidrotermális molibdéntelérek képződése.

A 4. fázisban a következő sorrendben keletkeztek a telérhasadékok: legidősebbek a kvarc—molibdenit—fluorit telérek, ezeket áttörik a kvarc—topáz—pirit telérek (kis kalkopirit + szfalerit + galenit + wolframit tartalommal). Ezután az előbbieket áttörő muszkovitos nyílt repedések, végül a telérek újrafelszakadása következett.

A bányaművelésre vonatkozó néhány adat: a külfejtés összesen 40 millió tonna ércet adott. A földalatti bányászat még növelte a ter-

DNy.  
SW.

Velencei hgy.

ÉK.  
NE.

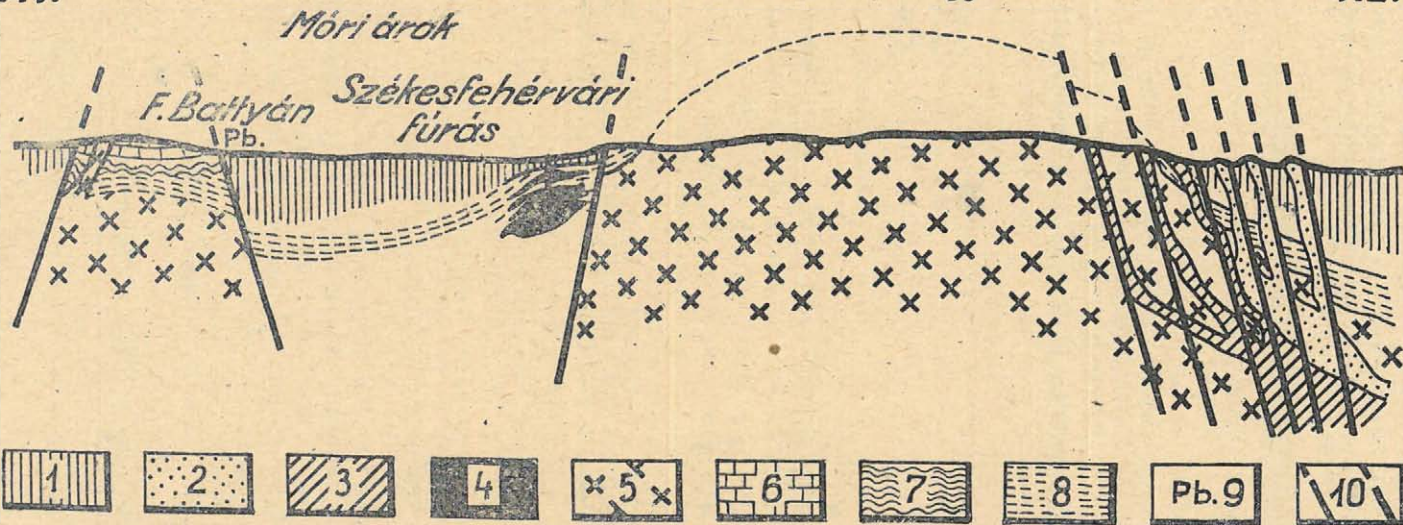


Fig. 7. ábra.

A Velencei hegység ÉK-DNy irányú szelvénye. Section of the Velence Mountain in NE-SW direction.

1. pannon rétegek. — Pannonian beds. 2. hidrokvarcitok és feltételezett mélységbeli elkvarcosodott kőzetek. — hydroquartzites and hypothetical silicified rocks of the depth. 3. andezitek és az andezitek feltételezett mélységbeli anyaköze. — andesites and their hypothetical parent-rock. 4. diorit. — diorite. 5. gránit. — granite. 6. paleozói kristályos mészkő. — Palaeozoic marbles. 7. paleozói palák. — Palaeozoic shales. 8. kontakt palák. — contact-metamorphosed schists. 9. ólomérc-előfordulás. — lead-ore occurrence. 10. diszlokációs síkok. — planes of tectonic movements.

melést. A csúcsteljesítmény 1943-ban napi 20.000 tonna érc volt. A készlet 300 évre fedezi a világ szükségletét. A fejtményben háromszor annyi pirit van, mint molibdénérc. A molibdén egyharmad része molibdit, kétharmad része molibdenit. Az érc finom szemcsés, még a 0.06 mm szitán átmenő részlet is tartalmaz molibdént.

Az érc összetétele:  $\text{MoS}_2=0.599\%$ ,  $\text{Fe}=0.80\%$ ,  $\text{Cu}=0.01\%$ .

A koncentrátum összetétele:  $\text{MoS}_2=95.50\%$ ,  $\text{Fe}=0.30\%$ ,  $\text{Cu}=0.10\%$ .

A kihozatal: 93.35%.

A koncentrátum összetétele:  $\text{Mo}=56\%$ ,  $\text{MoO}_3=0.06\%$ ,  $\text{S}=37.80\%$ ,  $\text{Pb}=0.04\%$ ,  $\text{Cu}=0.16\%$ ,  $\text{Zn}=0.06\%$ ,  $\text{Fe}=0.38\%$ ,  $\text{SiO}_2=4.56\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3=0.28\%$ ,  $\text{CaO}=0.06\%$ ,  $\text{MgO}=0.08\%$ ,  $\text{As}=\text{ny}$ ,  $\text{P}=0.03\%$ .

**A Velencei-hegység molibdén előfordulásának bányászati reményei.** Vonatkozások és analógiák a climaxi előforduláshoz kétségtelenül.

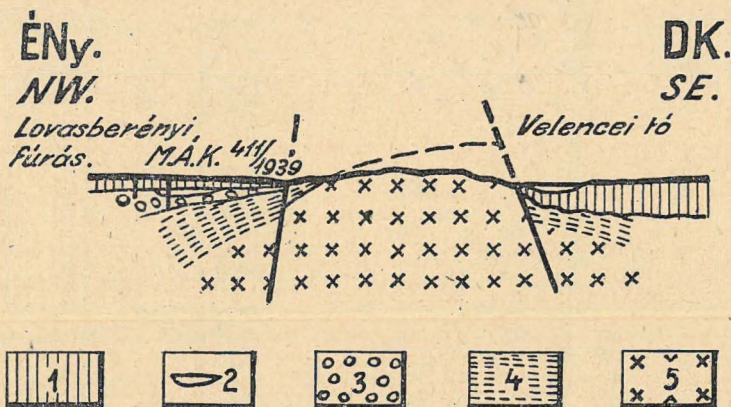


Fig. 8. ábra.

A Velencei hegység ÉNy-DK irányú szelvénye. Section of the Velence Mountain in NW-SE direction.

1. pannon rétegek. — Pannonian beds. 2. miocén (helvetián) rétegek. — Miocene (Helvetian) beds. 3. eocén rétegek. — Eocene beds. 4. kontakt palák. — contact-metamorphosed schists. 5. gránit. — granite.

nül megállapíthatók. Az idősebb gránitokat harmadkori vulkáni kőzetek törik át mindkét területen. A velencei-hegységi gránit differenciálódási termékei közt a kvarcmonzonitos magmatípus előfordul. Mindkét helyen erőteljes szilicifikáció történt. A hidrokvarcitok Mo tartalmát a climaxi belső szilicifikációs zóna Mo tartalmát. Különbség a harmadkori kőzetek eltérő kémizmusa és az hogy a climaxi molibdéntartalmú kőzetek nem a felszínen, hanem a mélyben képződtek.

Összehasonlítva a Velencei-hegység andezitjeinek és hidrokvarcitjainak tömegét, nem képzelhető, hogy a kvarccal csak kissé telített

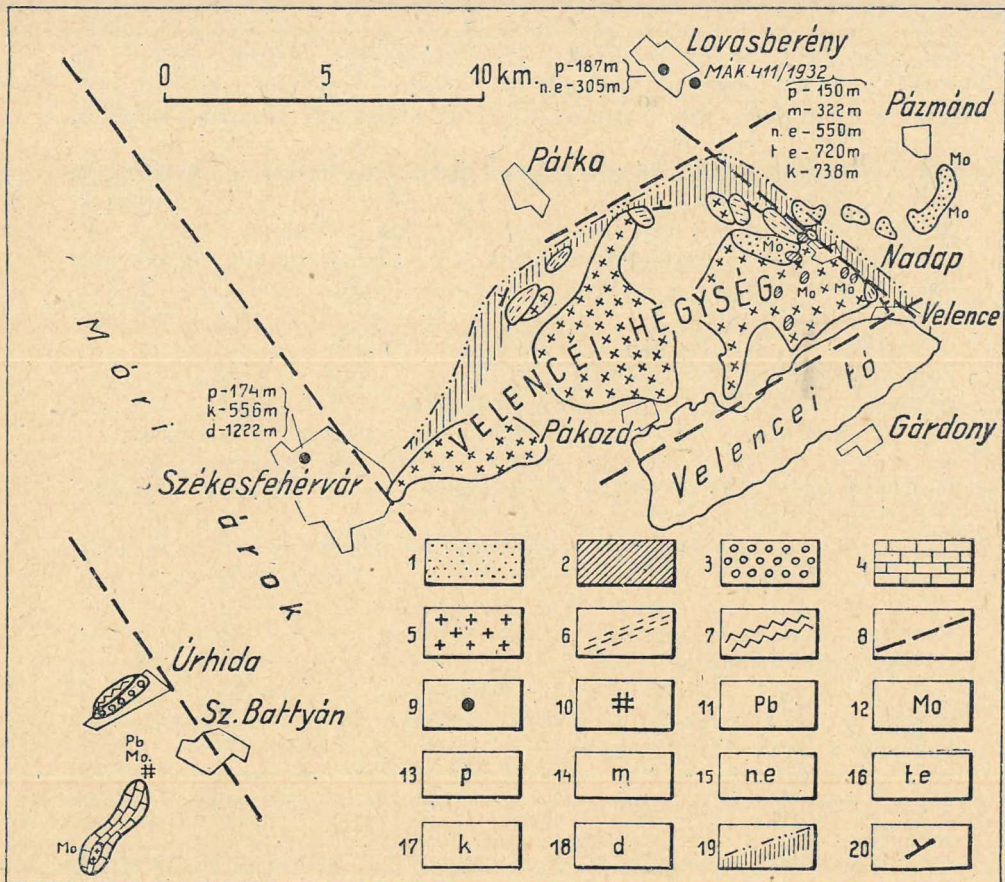


Fig. 9. ábra.

A Velenci hegység vázlatos szerkezeti térképe. *Structural sketch of the Velence Mountain.*

I. Felszínen lévő képződmények. — *Formations observed on the surface.* 1. hidrokvartcit. — *hydroquartzite.* 2. andezit. — *andesite.* 3. eocén rétegek. — *Eocene beds.* 4. paleozói kristályos mészkő. — *Palaeozoic marbles.* 5. gránit. — *granite.* 6. kontakt pala. — *contact-metamorphosed schists.* 7. paleozói pala. — *Palaeozoic shale.* 8. nagy diszlokációk. — *chief tectonic lines.* 9. fúrások. — *drillings.* 10. akna. — *pit.* 11. ólomérc. — *lead-ores.* 12. Mo-nyomok. — *Mo-traces:* 20. kontakt palák dülésiiránya. — *dip-measurements in contact-metamorphosed schists.*

II. Eltakart képződmények fúrásban feltárva. — *Covered formations exposed by drillings.* 13. pannon rétegek. — *Pannonian beds.* 14. miocén rétegek. — *Miocene beds.* 15. nummulinás eocén rétegek. — *nummulitic Eocene beds.* 16. szárazföldi eocén rétegek. — *terrestrial Eocene beds.* 17. kontakt palák. — *contact-metamorphosed schists.* 18. diorit. — *diorite.* 19. bányászatiilag feltárható kontakt-palaköpeny valószínű elhelyezkedése. — *probable extension of the contact-metamorphosed schist envelop accessible by mining.*

A betűk mellé írt számok a képződmény alsó határának felszín alatti mélységét adják. — *Figures following the letters give the depth of the bottom of each formation counted from the surface.*

andezites láva magmamaradékra ilyen tekintélyes mennyiségű kova-  
savat tudott a posztvulkáni oldatok részére szállítani. Kézenfekvő,  
hogy a kvarcitokat egy a mélyben rejtőző, nagyobb intruzív tömegből  
származtassuk, mely egyébként az andezit-lávák anyaköze volt. En-  
nek a földalatti intruzív tömegnek a szilicifikáló hatása a felszín alatt  
lévő kőzetekre is kiterjedt. A hidrokvarcitokban mintegy a legszélső,  
egészen a felszínig jutott külső zónáját látjuk az elkovásodásnak. Az  
andezit és hidrokvarcit előfordulások helyszíni vizsgálata és tektoni-  
kai helyzete alapján a mélységben rejtőző intruzió helyére is követ-  
keztethetünk. Ez nem lehet máshol, mint a gránithegység keleti szél-  
lét képező besüllyedés alatt. Geofizikai mérésekkel ez az intruzív tö-  
meg valószínűleg pontosabban körülírható lenne. A hidrokvarcitok  
területén mélyített fúrások pedig megállapíthatnák, hogy a mélység  
felé növekedik-e a kvarcitok molibdéntartalma, amit a climaxi 2.  
szilicifikációs zóna analógiája alapján várhatnánk. Sajnos, a kvarcit-  
ban való mélyfúrás technikai nehézsége és költsége erős akadály  
egy ilyen vizsgálatnak.

A mélységben rejtőző intruziót erősen valószínűsíti a gránithegy-  
ség nyugati beszakadásos szélén mélyített székesfehérvári strand-  
fürdői mélyfúrás. A gránithegység felszínén megfigyelhető határától  
mintegy 4 km távolságban a fúrás a pannon rétegek alatt, az idős  
palarétegekben nem a gránit intruziót találta meg, hanem bázikus  
intruzív kőzetet, dioritot. Bár az andezitek és dioritok kémiaja közel  
egyező, további vizsgálatok nélkül korainak tartom kimondani azt,  
hogy az andezitek mélységbeli anyaköze ez a diorit lenne. Csupán  
egy, a gránittól különböző intruzív tömeg előfordulásának lehetősé-  
gét, a gránithegység keleti szélén is, kívánom e példa által megerő-  
síteni.

A Velencei-hegység hidrokvarcitjaiban, a felszínén kimutatható  
molibdéntartalom nem éri el a Climax-bányában a kitermelhetőség  
alsó határának tekintett 0.4%-öt. (Megjegyzendő, hogy a 0.4%-os  
határ is csak olyan hatalmas tömegű előfordulásra érvényes, mint a  
Climax-bánya.)

A molibdén előfordulások összehasonlító táblázata:

		A Földkéreg Mo tartalmának
A Földkéreg átlagos tartalma	$7 \times 10^{-6} = 0.000007\%$	1-szerese
Velencei-hegység minimuma	$1 \times 10^{-4} = 0.0001\%$	14-szerese
Velencei-hegység maximuma	$7.9 \times 10^{-2} = 0.079\%$	11900-szorosa
Rézpala	$1.8 \times 10^{-2} = 0.018\%$	2500-szorosa
Keleti-Alpi mészkő-dolomit kő- zetek ölomércei	$2 \times 10^{-2} = 0.02\%$	2800-szorosa
Climax minimum	$4 \times 10^{-1} = 0.4\%$	57000-szerese
Climax átlag	$6 \times 10^{-1} = 0.6\%$	85000-szerese
Climax maximum	$1 \times 10^0 = 1.0\%$	143000-szerese

## POSTVOLCANIC MOLYBDENUM-TRACES IN THE VELENCE-MOUNTAIN

BY A. FÖLDVÁRI:

On the base of a megascopic molybdenite crystal found by *F. Schafarzik* in 1908 in the Velence-Mountain, *F. Horusitzky* supposed that molybdenum might occur dispersed in the region. My duty was to investigate the occurrences of this invisible substance relying merely on geological observations and analogies. The proof of the working-hypotheses was brought only later by spectrographic analysis of the collected samples.

The original specimen was found in altered palaeozoic granite on the contact of Tertiary andesite. Two alternatives: connection with old granitic intrusion or younger volcanic activity, were therefore borned in mind. Investigations were extended to each relative rock variety or kind of alterations.

The *Niggli*-parameters counted by analyses published in *Vendl's* monography help us to overlook the igneous rocks of the Velence-Mountain. (see p. 39.—41. in the Hungarian text.)

**Andesite volcanic necks in the surroundings of Nadap** On the eastern end of the mountain strongly kaolinized granite includes necks of eroded Tertiary andesite volcanoes. These might have followed tectonic lines terminating the granite laccolith on the east. Andesite appears even in the schists of the contact envelop intercalating them like sills. (Quarry 250 metre eastwards from  $\odot$  236 Gécsi-hegy.) Including granite might have been kaolinized by the post-volcanic (fumarola and mofetta) activity following the andesite eruption.

The constitution of the volcanic necks may be outlined as follows:

The contact-zone of the granite forming the wall of the vent (in one to a few metre thickness) is more intensely kaolinized. The 1—2 metre thick border of the andesite-neck turned to a grey clayey-sandy matter. Towards the center of the neck follows a several metre thick zone of altered andesite with Fe-Mn oxyde impregnation

along fissures. Veinlets are below 1 centimetre in width. In the quarry No II. this type of altered andesite shows orbitoidal parting. The inner border of the andesite with Fe-Mn oxyde network is intersected by zeolithe-, fluorite-, haematite- and pyrite- bearing veins. Including andesite is sprinkled with pyrite. In centripetal direction follows an undistinctly confined zone of altered andesite with weathered feldspaths. The kernel of the neck is built up by «fresh» pyroxene andesite variety. This is also more or less altered, propylitized. Its femic constituents turned to chlorite and epidote.

Fissure-filling kaoline veins occur both in andesite and in granite.

All these alterations are due to postvolcanic activity. Dispersed molybdenum-content was certified in the marginal clayey weathering product of the andesite (quarry No. II. sample No. 45.) and in the Fe-Mn oxyde vein lying on the andesite and kaolinized granite contact (quarry No. III. sample No. 45.). All the other samples were free of determinable molybdenum-content.

*The molybdenum-traces (including the specimen found by F. Schafjarzik) are to be held for product of andesite postvolcanic activity.*

**Postvolcanic quartzites in the surroundings of Nadap.** Between Pázmánd and Nadap several hills are built up by hydroquartzites partly impregnated by alunite. These quartzites were formed by the siliceous geysires and solfatars of the andesite volcanoes tapped by NW fractures. The exposure of a quarry on the northeastern slope of the Szöllő-hill reveals pyroclastic structure and some relics of andesite texture with kaolinized feldspath grains, throwing any light to its origin. The quartzite vein having 333° strike is a silicification product of an eruption vent filled by volcanic agglomerate.

Alunite is an alteration product of feldspath due to solfatara influence. Na:K ratio being in alunites 1:2. A. Vendl deducted them from the granites. The analyses show that even andesites are K-rich, so they could have yield it too.

*The molybdenum-content of the hydroquartzites is also connected with andesite postvolcanic activity.*

The NW—SE directed quartzite veins of the Meleghegy deserve any special remarks. These lie in the prolongation of the hydroquartzite peaks but lie more southwards along the marginal fault of the granite laccolith. These quartzites preserved locally the granite texture and include quartz grains, original constituents of the granite. These quartzites are free from alunite. A. Vendl marked them on his map, with the colour of the hydroquartzite. On the base of the mentioned textural characteristics the possibility cannot be excluded that they are older than the hydroquartzites and were formed by siliceous solutions connected with the granite intrusion. Notwithstanding analyses and geochemical principles suggest their postvolcanic origin.

**Molybdenum-contents of the rock-specimens collected in the Velence-Mountain** (Table see p. 28.—32.) *Granites, connected dikes (granite porphyry, aplite, quartzite, kersantite) and rocks of their contact envelop are free from determinable molybdenum.*

*Molybdenum was testified in the hydrothermally altered amphibol andesite of the Cziráky-quarry (SW slope of Templom-hill along the Nadap—Lovasberény highway) and in the biotite-amphibol andesite exposed along the Nadap—Sukoró road.*

*Spectrographical determinations lead to the conclusion that the molybdenum-occurrence is connected with Tertiary andesite eruptions and following postmagmatic processes. This is surprising because molybdenum-occurrences were related always in connection with intrusives, especially granites.*

**The region of Polgárdi—Falubattyán.** Investigations were extended even to this region. In Falubattyán lead-ores appear in Palaeozoic limestone at the crossing of fissures. Surrounding limestone is impregnated with Fe-Mn oxyde along fissures in a few metre thickness. Iron was present previously in form of carbonates.

Molybdenum has been certified in the yellow incrustation of the lead ores, bound obviously in the form of wulfenite. Molybdenum is present even in the including brown limestone. Most surprising is the molybdenum-content of the ferric limestones on aplite-contact in the quarry of Polgárdi. This imply that ferrification of limestone, forming of lead-ores and infiltration of molybdenum were bound to granitic intrusion. There is no testimony of younger volcanic activity which could have effectuate these changes.

*The molybdenum-traces of the Polgárdi—Falubattyán region seem to be connected — opposite to the Velence-Mountain — with granitic intrusion.*

Considering the general characteristics of the molybdenum-occurrence, any similarities may be drawn with the Climax molybdenum-occurrence (Colorado USA): Older granite is penetrated by Tertiary effusive, strong silicifications has taken place.

The large hydroquartzite masses of the Velence-Mountain cannot be deducted from the relatively small andesite bodies. The quartzites were formed rather by an underground intrusive mass, which could have been at the same time parent magma of the andesites. The silicification effected by this underground laccolith affected probably all wrapping rocks. Now only the farthes peripheral zone of this silicification is exposed. On the base of outcrops and tectonic position of the andesites and hydroquartzites the extension of the underground intrusive mass can be roughly sketched. It is located surely below the depression bordering the Palaeozoic granite on the east. The intrusive body might be closer confined on the base of a geophysical survey. Drillings on the hydroquartzite exposures might yield data about the distribution of the molybdenum in deeper layers.

By analogy of the silicification zones of Climax-mine a zone of greater molybdenum-content is to be expected towards the depth.

The presence of the underground intrusion is indicated even by the diorite reached by the drilling at the Székesfehérvár bath below palaeozoic shale. This does not imply the direct connection of the andesites with the chemically corresponding diorite, only the probability of a non-granitic intrusive body is enhanced on the eastern border of the Palaeozoic granite laccolith.

The molybdenum-contents determined in the Velence-Mountain do not reach the minimum of productivity (0.4% in Climax-mine).

Comparison of molybdenum-occurrences:

		Compared with the earth's crust average.
Average of the Earth's crust — — — —	$7 \times 10^{-6} \%$	1-fold
Lowest value in the Velence Mt. — — —	$1 \times 10^{-4} \%$	14-fold
Greatest value in the Velence Mt. — — —	$7.9 \times 10^{-2} \%$	11900-fold
Copper-Schiefer — — — — — — —	$1.8 \times 10^{-2} \%$	2500-fold
Lead-ores in limestone, dolomite (Eastern Alps) — — — — — — —	$2 \times 10^{-2} \%$	2800-fold
Climax minimum — — — — — — —	$4 \times 10^{-1} \%$	57000-fold
Climax average — — — — — — —	$6 \times 10^{-1} \%$	85000-fold
Climax maximum — — — — — — —	$1 \times 10^{-0} \%$	143000-fold

#### IRODALOM. — BIBLIOGRAPHY:

*Schafarzik F.*: Ásványtani közlemények. Molybdenit Nadapról (Fejér vármegye). pp. 590—592. Mineralogische Mitteilungen 1. Molybdenit von Nadap im Komitate Fejér. pp. 657—659. Földtani Közlöny. XXXVIII. 1908.

*Schafarzik F.*—*Vendl A.*: Geológiai kirándulások Budapest környékén. A Velencei hegység. pp. 301—318. + 176—188. ábra. Budapest, 1929.

*Mauritz B.*: A nadapi zeolitek. pp. 537—545. + 1—5. ábra. + X. tábla. Zeolithe von Nadap. pp. 546—554. Annales Historico-Naturales Musei-Nationalis Hungarici. Vol. VI. 1908.

*Vendl A.*: A velencei hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. pp. 1—171. + 1—42. ábra. + I.—IV. tábla. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXII. 1914: Die Geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velence. pp. 1—186. + Abbildungen 1—42. + Tafeln I.—IV. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. Ungarischen Geologischen Reichsanstalt. Band. XXII. 1914—1916.

*Vendl A.*: A Somlyó és Szárhegy geológiája s egykori hévforrásai. pp. 37—44. + 1. ábra. Über die geologischen Verhältnisse der Somlyó und des Szárhegy Berge und ihre einstigen Thermen. pp. 124—133. + Abbildung 1. Hidrológiai Közlöny. IV.—VI. kötet. 1924—1926.

*Páljy M.*: Mágnesvasérc-nyomok a Velencei-hegységben. pp. 233—235. + 1. ábra. Természettudományi Közlöny. LV. kötet. 806. füzet. 1923.

*Telki G.*: A velencei gránittrög tektonikája. pp. 1321—1370. + 1—24. ábra. + 1. tábla. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentései. 1936—1938. III. rész. Die Granittektonik des Velence Gebirges. pp. 1371—1376. Jahresberichte der kgl. ungarischen geologischen Anstalt über die Jahre 1936—1938. III. Teil.

*Teleki G.*: Adatok a Dunántúli paleozoikum tektonikájához. pp. 205—212. Daten zur paläozoischen Tektonik des Dunántúl (Transdanubien). pp. 295—296. Földtani Közlöny. LXXI. kötet. 1941.

*Erdélyi J.*: Der Baryt und Hämatit von Nadap. pp. 290—296. + Abbildungen 1—4. Földtani Közlöny. LXIX. 1939.

*Erdélyi J.*: Újabb adatok a nadapi községi bánya ásványtani ismeretéhez. pp. 1039—1059. + 1—22. ábra. Matematikai és Természettudományi Értesítő. LIX. kötet. 3. rész. 1940.

*Kranck E. H.* The molybdenum deposit at Mätäsvaara in Carelia. pp. 325—350. + Fig. 1—8. + Plate 1—2. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. No. 442. 1945. Band 67. Häfte 3.

*Krusch P.*: Die Metallischen Rohstoffe, ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Bedeutung. 2. Molybdän, Monazit, Mesothorium. 1938. F. Enke. Stuttgart.

*Hess F. L.*: Molybdenum Deposits. pp. 1—34. + Fig. 1—4. + Plate 1—10. U. S. Geological Survey. Bulletin 761. 1924.

*Butler B. S.*—*Vanderwilt J. W.*: The Climax molybdenum deposit Colorado. pp. 195—337. + Fig. 27—31. + Plate 23—38. U. S. Geological Survey. Bulletin 846—C. 1933.

*Vanderwilt J. W.*—*King R. U.*: Geology of the Climax ore body. pp. 299—302. Mining and Metallurgy. 1946. June.

*Coulter W. J.*—*Mc Nicholas F. S.*—*Storke A. D.*: History and trend of mining at Climax. pp. 303—307. Mining and Metallurgy. 1946. June.

## HOZZÁSZÓLÁSOK FÖLDVÁRI ELŐADÁSÁHOZ

**Gedeon Tihamér:** A Climax-bányáról említett 20.000 tonnás napi termelés téves adat lehet. Nincs olyan bánya, mely az ehhez szükséges felszereléssel rendelkezne és a feldolgozását elvégezhetné.

Érdekes volna esetleg a kutatásokat a Mátra-hegység andezitjeire is kiterjeszteni. Szulfidos érdeklődéseket itt Recsk és Gyöngyösoroszi környékén ismerünk is.

**Vendl Aladár:** Csupán az előadás tudományos tartalmához kíván hozzászólni. Legfontosabbnak tartja, hogy az előadás olyan új vizsgálati anyagot tartalmaz, mely régi dogmákat dönget. A «Mo-előfordulások savanyú magmához kötöttek» — ezt régebben így tanulták és tanították, 1907-ben, mikor az említett Mo-lelet előkerült, sokáig a gránittal hozták kapcsolatba. Később felmerült az a gondolat, hogy a Mo a fiatalabb, bázisosabb kitörésekhez kapcsolódik. Húsz esztendeje, a Kirándulási Vezető megírásakor, *Takáts Tibor* Hozzászóló paragenetikai megfigyelései alapján, a Mo-előfordulást a neutrális vagy bázisosba hajló andezitnek tulajdonította. Örömmel veszi tudomásul, hogy az újabb vizsgálatok akkori, a helyszíni adatokból ösztönösen levont megállapítását alátámasztják. Az előadotaktól úgy látja, hogy a Velencei hegységben az andezittel és az aplittal kapcsolatban kétféle típusú Mo-előfordulásra van példa.

**Bendefy László:** Az elhangzott tudományos eredményeknek igen örül és a további kutatásokat a maga részéről is szeretné előmozdítani. Ugyanakkor, mikor a folyó évben a Mátra-hegységben végeztet majd a Pénzügyminisztérium sókutatókat, módját ejlik Mo-kutatásokhoz vizsgálati anyag begyűjtésének.

Az előadásoktól függetlenül egy kérést intéz a geológusokhoz, hogy a gyakran használt, helytelen képzésű *alpesi* szó helyett *alpi*-t használjanak, *nyelvünk* ugyanis a ritka fémeknél is drágább kincsünk.

**Földvári Aladár:** A Climax-bánya termelési adatát a Mining & Metallurgy

1946 júniusában megjelent „Climax“ füzetéből vette.\* Lehetséges, hogy az adat short ton-ra vonatkozik. A bánya több szinten termel, ércfeldolgozója városnagyságú, úgy hogy ezt az elképesztő termelést lehetségesnek tartja.

A bánya geológiai és teleptani leírása John W. Vanderwilt & Robert U. King: *Geology of the Climax ore body* (p. 299—302.) fejezetben található.

Köszöni a hozzászólásokat, mert ezeknél a nem látható anyag utáni kutatásoknál különösen szükség van bátorításra. Más más-szemmel figyel meg, így a hozzászólásokból biztosságot merít, hogy következtetéseiben nem tévedt helytelen útra.

**Szalai Tibor:** A Magyar Állami Földtani Intézet minden lehető módon azon van, hogy az országépítés nehéz munkájában minél hathatósabban részt vegyen. Gyakorlati célú kutatásokat iktatott programjába, amit egyes külső kartársak rossz néven is vesznek, ma azonban ez az egyetlen helyes út. A gyakorlati kutatások mellett az Intézet tagjai minden alkalmat megragadnak, hogy tudományos értékű eredményeket is felmutassanak. A mai előadás is ezt mutatja. Bizonyítja egyúttal azt is, hogy a gyakorlati céllal meginduló kutatások jelentős tudományos eredményekhez is vezetnek. Ezek az eredmények pedig újabb gyakorlati kutatásra is ösztönöznek.

A Lahóca-hegy környékének Mo-tartalom szempontjából való átvizsgálását az Intézet programba iktatja. *Földvárinak* a Velencei-hegység területére vonatkozó megállapításai arra mutatnak, hogy a Mo-t hozó hidrotermák az andezit feltörése után áramlottak fel. A Lahóca-hegyről tudjuk, hogy az ottani andezit paleogén vulkáni tevékenység terméke. A Velencei-hegység andezitjeiről tektonikai megfontolások nyomán régóta feltételezi azok paleogén korát. Nagy örömmel könyvelné el, ha a Mo-kutatások e tekintetben támpontot nyújtanának.

\* Mining & Metallurgy 1946. June számában:

(p. 297.) «The Climax molybdenum enterprise» fejezetében «At the peak of demand in 1943, the company mined and milled at a rate of 20,000 tons of ore per day.»

(p. 298.) «The basis of this of course is a phenomenal ore deposit that is known to contain two billion pounds of recoverable molybdenum; and which the Bureau of Mines has predicted eventually will yield enough metal to supply the world for more than 300 years.»

(p. 304) William J. Coulter, Fred I. Mc Nickolas, Arthur D. Stroke: «History and trend of mining at Climax» (p. 303—307.) «the development of Climax from 200 tons per day in 1918, to better than 20,000 tons per day in 1943 and 1944 is an interesting story.»

# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI 4. VITAÜLÉSÉRŐL

1947 április hó 16-án, d. u. 5 órakor.

Elnök:

Szalai Tibor

Tárgysorozat:

Szalai József: Az Északkeleti-Kárpátok geológiája.\*

Sümeghy József: Adatok az Alföld tektonikájához.

Jelen voltak: Bendefy László, Böhm Bem Boleszláv, Buday György, Bulla Béla, Csajághy Gábor, Erdélyi Fazekas János, Erdélyi Mihály, ifj. Fejér Leontin, Ferencz Károly, Földvári Aladár, Földvári Aladárné, Haáz István, Hegedüs Gyula, Jakucs László, Jaskó Sándor, Jugovics Lajos, Kiss János, Láng Sándor, Liffa Aurél, Mayer István, Méhes Kálmán, Meisel János, Meisel Jánosné, Nagy Emőke; id. Noszky Jenő, ifj. Noszky Jenő, Pantó Dezső, Pantó Gábor, Papp Ferenc, Papp Simon, Pálfalvy Gyula, Pávai Vajna Ferenc, Radnóthy Egon, Rusz Miklós, Scheffer Viktor, Scherf Emil, Schréter Zoltán, Simon Béla, Stefanovits Pál, Sümeghy József, Szalai Tibor, Szalai Tiborné, Szabó Lajos, Szentes Ferencné, Szurovy Géza, Teöreök László, Tregale Kálmán, Vadász Elemér, Varga Sarolta, Vasady Kovács Ferenc, Venkovits István, Wein György, Zombai Pál.

\* Megjelent a M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve XXXVIII. kötetében.



## ADATOK AZ ALFÖLD FÖLDTANI FELEPÍTÉSÉHEZ

A magyar föld hegyszerkezetének kialakulási folyamatáról rajzolt kép, még csak nyers vázlat. Hazánk földjének inkább csak külső keretét ismerjük részletesebben, míg belső, medencékké átalakult, úgynevezett közbenső tömeges területe — a közép- és szigethegységek kivételével — csak homályos vonalakkal vázolható föl, ami elsősorban az Alföldre vonatkozatható. Ennek egyik oka az, hogy legnagyobb részét vastag üledékes takaró fedi el szemünk elől s így csak közvetett módon hozzáférhető; másik oka pedig az, hogy még csak néhány évtizede vált vizsgálati területté.

*Id. Lóczy* volt első felvázolója ennek a még mai is nehezen meghatározható, közbenső tömeges, hazai területnek, s a modern eszközökkel dolgozó szénhidrogénkutatás adott friss impulzust megismerési törekvéseinkhez. *Pávai Vajna, telegdi Róth K., Prinz és ifj. Lóczy* tanulmányai a magyar közbenső tömegre vonatkozó földtani ismereteinket nagy mértékben kibővítették s legutóbb *Vadász* foglalta össze dunántúli részére (1.) magam pedig a Tiszántúltra vonatkozó hegyszerkezeti megfigyeléseinket. (2.)

Eszerint a Pannonföld és az Alföld hegyszerkezete több, különböző értékű, kristályos és mezozóos vonulatból és azok közé iktatódott, az előbbieket részben vagy egészben, fiatal harmadidőszaki üledékekkel fedett, medence-részekből alakult ki. Az egyes szerkezeti egységeknek földtani fejlődéstörténete és hegyszerkezeti alakulata független és egymástól eltérő. Egészben véve azonban az Alpidaék és a Dinaridaék közti hegyszerkezeti egység, közbenső tömeg, a kratogén tektonizmus minden jellemző sajátosságával. (3.)

Valljuk be őszintén, alföldi hegyszerkezetről ma még nem igen beszélhetünk, inkább csak földtani felépítéséről. A néma Alföld — úgylátszik — még sokáig rejtegeti titkait, de éppen ezért vonzó. Az Alföldön tanuhegyek, közép- és szigethegységek nincsenek. Medence töltelékét eddig még csak néhány fúrás vágta át és érte el alaphegységeit. De a geofizikai mérések eredményei sincsenek itt úgy kiértékelve, összefoglalva, mint a Pannonföldön.

Véleményem szerint, mindegyhogy a Pannonföldről jobban

megismert vázból kell kiindulnom az alföldi közbenső tömeg tárgyalásánál, de nem — mondjuk — praktikussági szempontból, hanem egyedül a földtani adottságok értelmében. Amint látjuk majd, a hazánk földjén felismert orogénnek és közbenső tömegnek a Pannonföld DNY-i szöglete egész hegyszerkezeti vázának egyúttal Achilles-sarka is. Ahogy például a közbenső tömeg pannonföldi részleteit sem lehet az Alpoknak a Magyar Medence felé irányuló vonulatai nélkül értelmezni, — holott a két geológiai egység közt alapos hegyszerkezeti különbségek mutatkoznak, — ugyanígy az Alföldét sem lehet a pannonföldiek nélkül; hozzávetve már most azt is, hogy a két utóbbi terület közt hegyszerkezeti különbségek alig tételezhetők fel. A dunántúli szerkezetek alföldi folytatása kétségtelenül megvan, csak még alig kinyomozottak.

Ismeretes, hogy a Keleti-Alpok déli és központi tömege kelet felé a pannonföldi medencék harmadkori rétegei alá bukik. Folytatása azonban csak a Kárpátokban és a Dinaridákban világos, míg a pannonföldi, harmadidőszaki takaró alatt, alig kinyomozott. A magyar közbenső tömeghez való kapcsolata még nem teljesen tisztázott kérdés, mert hiszen van olyan felfogás is, amely szerint a belsőmagyarországi hegyszerkezet képződési formája alpi jellegű, perm-mezozoós vonulatai az alp-kárpáti, délalpi-dinári geoszinklinálisok közé iktatódó, autochton jellegű, de amazokkal egyenértékű geoszinklinálisok. (4.) Az ugyan bizonyos, hogy amíg az Alpok nyugat felé mind jobban és jobban gyűrt, elkeskenyedett és feltornyosult, addig kelet felé mind inkább ellaposodott, kevésbé gyűrt, szétterült, szétvált, de központi kristályos része hazánk földjén a harmadkori üledékek alá merülve, bizonytalan, eddig még ki nem nyomozott módon és helyen tűnik el, avagy — esetleg folytatódik. Itteni kinyomozását főleg az a körülmény nehezíti meg, hogy az Alpok, Kárpátok és Dinaridák középkori redőzései is innen indultak ki és gyökérrégiójuk valahova a Pannonföld DNY-i sarkába tehető; ez a vidék a Déli-Alpok (Dinaridák), illetve a szorosan vett Alpok máig is tisztázatlan határvonalának is kiindulási pontja, innen indulnak ki a délpannonföldi közép- és sziget-hegységek és ide futnak össze a dunántúli közép- és sziget-hegységek csapásirányai is.

Ebből a kritikus, dinári-alkárpáti orogén érintkezési szögletből kiindulva, pl. ma már kétségtelen, nemcsak a Rohonci- és Lajta-hegység, azután a Grázi-öblöt a Nyugatmagyarországi-Medencétől elválasztó rögsorozat, de a hegyfalu—mosonszentpéteri lesüllyedt kristályos alaphegységnek a kárpáti orogénba való beilleszkedése is. Már a Dinaridákból kiinduló s a Pannonföld belseje felé, keleti csapási irányjal húzódó Karavánkák-Ivanšćicáról azonban nem tudjuk, van-e leszakadási vonalán túl is folytatása a Pannonföld belseje felé, avagy vakon végződik? De így vagyunk az egyenesen a Balaton hossz tengelyének irányuló s ugyancsak a Dinaridákból kiinduló Bacher—Orlica—Sombor—Sleme és Kalnik hegységekkel is, bár *Vajk* már feltételezte, hogy az inkei felszínalatti paleozoós szerkezet ezeknek a

folytatása. (5.) A Garics—Psunj—Djel hegységek vonulatáról feltételezhető, hogy köztes beszakadásokkal a Fruskagorán, a Delibláton át, kelet felé, egészen a Verseci-hegységig tart, de nyugati folytatása még bizonytalan. A Dunántúli Középhegység DNY-i folytatásáról sem beszélhetünk a geofizikailag kinyomozott Újudvar—hahóti—zalaegerszegi vonalon túl s hasonló az eset a Baranyai Szigethegység és a Villányi-hegységnél is, ahol a mezozoikum csak dél felé, de ott is csak a Dráva-árkáig nyomozható.

A közbenső tömeg, illetve a Magyar Medence besüllyedéséből felszínen maradt közép- és szigethegységek mellett, a földtani és geofizikai mérések, mélyfúrások harmadidőszakí képződményekkel feltöltött tengervályúkat és a kristályos alaphegységek rögsorozatait is kimutatták. Közép- és szigethegységeinkből megismert, általános csapásirányuktól — *Vajk* szerint — csak a Baranyai Szigethegység és a Kapos-folyó közén, azután a Velencei-hegység, a Sárviz-csatorna és a Duna közt kimutatott u. n. variszkusi hegyrendszer kristályos alaphegység-rögei térnek el, amennyiben ezek amazokéra merőleges, ÉNy—DK-i csapásúak. (6.)

Összegezve az eddigi adatokat, a közép- és szigethegységek felszíni képét a következőképp lehet kiegészíteni:

A Rábától Ny-ra, alp-kárpáti orogénhez tartozó, lesüllyedt kristályos alaphegységek húzódnak az ÉNy-i Kárpátok maghegységei felé.

Muraszombat—Vasvár—Celldömölk—Győr és Dunaszerdahely irányában mintegy 4000 méteres mélyedés alakult ki.

Ettől a vonaltól a, letenye—nagykanizsa—bize—nagyperkátai vonalig a Dunántúli Középhegység helyezkedik el, amelynek sümegi sarkától Sárvárig nyomozhatók lesüllyedt mezozoós rögei. De ilyenek a Tatai-öbölben és a Keszthelyi-hegységektől D-re is kimutathatók.

A nagykanizsa—nagyperkátai mélyedés tengelyétől délre, egészen a Baranyai Szigethegységekig túlnyomórészt kristályos alaphegységes rögsorozat húzódik a Kalnik hegységtől a Dunáig, illetve az Észak-keleti Kárpátokig.

A következő tag a Baranyai Szigethegységek, amelyeket a Dráva-árok választ el a következő mezozoós-kristályos alaphegység-sorozatától, vagyis Gárics—Papuk—Fruskagora—Deliblát—Verseci hegységtől. A Száva-árok már a Dinaridák felé az utolsó tag.

Mindezen hegységek és mélyedések a már említett központjukból indulnak ki, oldalirányban szétágazódva. A korábban kialakult fővetődési övek mélyedése választja el őket egymástól. A hegységek ezek felé lezökkentek, illetve a mélyedésekből tengeröblök, nyelvek nyúlnak a hegységek belseje felé. Ezek az adatok is mind amellettszólnak, hogy a pannoni földi közép- és szigethegységek és a mélybesüllyedt kristályos alaphegységek nem egyebek, mint két orogén közé csípett rész-geoszinklinálisok és kristályos alaphegység-rögsorozatok s elrendezésük, kialakulási módjuk és formájuk, semmi esetre sem a mozgékonyabb orogént, hanem a közbenső tömeget jellemzi.

«Tiszántúl» című munkámban az Alföld földtani felépítését tárgyalva, öt nagyobb szerkezeti egységet különböztettem meg az Alföldön, még pedig két, a levantikumban is mozdulatlanul maradt és a pleisztocénban is alig süllyedt rögsorozatot és három levantei—pleisztocén—holocén süllyedései területet, Magastábla az u. n. dunántúl—északalföldi és a fruskagora—deliblát—verseci vonulat; depresszió a Zagyva—Tisza szöglet, a Közép Alföld—Dráva-árok és külön a Száva-árok.

Az ú. n. «dunántúl—északalföldi tábláról» azt állítottam, hogy az valahonnan a Bacher-hegység,tájékáról indul ki, s a Bakony—Mecsek hegységek közt, a Duna—Tisza közének É-i részén, a Nagykúnságon, Hortobágyon, Nyírségen és a szatmári síkságon áthaladva, valahol az ÉK. Kárpátoknál végződik. Alföldi déli szegélyét már a geotermikus grádiensek alapján nyert ú. n. érmellék—kőrös—mecsei mélyvonal is előre jelezte. (7.) Rögsorozatnak ábrázoltam s csak azért foglaltam egybe táblává, mert a vele szomszédos depresszióké-  
hoz képest, a levantikumban semmi, a pleisztocénban csak kis mozgásban vett részt. Azt a néhány helyről hallott állítást, hogy nagykúnsági és szatmári rögeit levantei elöntés is érthette, a kincstári kutatófúrások pannonnak vett, azonos és jellegzetes, a levanteitől élesen elütő, közettani kifejlődésű rétegsora cáfolja meg elsősorban. A nagykúnsági ú. n. kavicsos rétegek olyan mogyorónagyságig felmenő, apró kvarckavicsokat tartalmaznak, amelyek futóhomokban és löszben is előfordulhatnak s amilyenekkel a kincstári fúrások kövületek pannon rétegeiben is találkozhatunk. Bár lehet, hogy a hortobágyi II. sz. fúrás nem érte el az alaphegységgel érintkező alsó részét, de a hortobágyi rögben kimutatott karbon, triász, vagy krétának is vélt alapkonglomerátum, vagy kárpáti homokkő-féle képződményei, de főleg idősebb harmadidőszaki üledékei, a dunántúli részen is kimutatott pesti, adonyi és egyéb, feléjenyuló tengeröblök hasonmásaira emlékeztetnek. (8.)

A «Tiszántúl» leírása óta a geofizikai mérések már kimutatták, hogy a harmadidőszaki üledéksor alatt az a végig azonos és jellegzetes kristályos alaphegység-rögsorozat húzódik, amelyet DNy-felé a Kálnik-hegységig már kinyomoztak. A Bacher—Sleme-hegységek tájékáról kiindulva, a tábla ÉK felé erősen kiszélesedik és az Alföld EK-i részét egészen kitölti. Hogy azután a Réz- és a Meszes-hegység s tovább kelet felé a Radnai-havasok és a Keleti-Kárpátok kristályos alaphegysége ennek a sorozatnak íves folytatása-e, még nyílt kérdés. Azt hiszem, a fiatal paleozóos és mezozóos orogenezissel kialakult pannonföldi hegyrendszert jó alapul vehetem, nem járok tisztán elméleti alapon, ha az itt, nyert földtani felépítést — per analogiam — az Alfölddel szomszédos területeken is folytatólagosnak veszem.

Nehezebb esettel állunk szemben a következő, nagyobb alföldi tag, a középföldi depressziós területnél. A Barányai Sziget-hegység és a Villányi-hegység csapásirányának K felé kitérő, meghosszabbított szárai közé kívánkozik ez a depresszió s üledékei alatt e két

hegység keleti folytatása. Igen széles és nagy ez a terület ahhoz, hogy ne több kristályos, illetve mezozóos öblökkel ellátott alaphegység-vonulatot tételezzünk fel benne. A szekszárdi fúrások gránitra és mezozóos mészkőre, a bátai és bácsalmásiak gránitra, a kőrösszegapáti kristályos-palára, a tótkomlósi pedig triászra talált, igaz, hogy aránylag közel az alaphegységhez. A depresszió különböző fenékmélységű pleisztocén fiókmedencéi és vonulatai, s az a körülmény, hogy pannoniaiánál idősebb tengeri rétegeket is feltártak már benne, jelzi, hogy itt is egyenetlen, hullámos felszínnel, kristályos hegyvonulat-rögökkel és azok közé iktatózott tengeri öblökkel van dolgunk. Az erre a területre vonatkozó, legújabb mélyfúrási és geofizikai adatokat nem ismerem, de nélkülök is feltételezem, hogy itt is olyan, az ÉK- és DK-i csapásirányok közt szétágazó hossz tengelyű hegyvonulatok rögsorozatai lehetnek, mint amilyeneket a Baranyai Szigethegységek, illetve az Erdélyi Érc-hegységgel is megterhelt Keleti-Középhegység hegyszerkezeti adottságai kijelölnek.

A fruskagóra—deliblát—varseci hegységi vonulatban olyan közel van a felszínhez a lezökkenő alaphegység-részeket befedő pannon, főleg a Száva-árokéhoz képest, hogy a rögei közti összefüggés alig lehet kétséges. De nem kétséges a Száva-árok fővetődési vonal-jellege sem.

Az Alföld kristályos és mezozóos táblás alaphegységeinek kapcsolata a vele K felől szomszédos közép- és szigethegységekkel ma még ismeretlen. Egyedül a Hegyes-Drócsa és esetleg a Bihar-hegység csapásiránya vág bele az alföldi képbe. *Ifj. Lóczy* egyik, kis vázlatos térképén a dinári-kárpáti ív szétválási szögletében s a Bakony-Mecsek és a Duna-Tisza köze É-i részére eső területen variszkuszi rögöket tüntet fel. (9.) Térképén ezeket a tömböket az Északkeleti Kárpátok belső maghegységei és a Keleti-Középhegység félköríves pásztái karéjozzák, ami az alföldiekéhez képest éppen ellenkező csapásirányokat jelentene. Megjegyzem, a Dunántúlról említett két variszkuszi tömb csapása is hasonló értelmű és vág a cseh masszímuvéval is. Hogy aztán az alföldi kristályos szigethegységek és rész-geoszinklinálisok beolvadnak-e a Kárpátok, vagy esetleg a Keleti-Középhegység ívrendszérébe, eldönteni ma még nem lehet. Az északalföldi pannontábla kristályos rögsorozata a Meszes-Lápos- és a Radnai-havasok közvetítésével nagyon is belekíváncozik ebbe az összképbe. Lehet, hogy ez a mai, így megrajzolt, alföldi földtani felépítési kép később, sok földtani adat birtokában, idegenszerűen merev vonalaiból veszít majd, de a közbensőtömeg belső részében, tehát az Alföldön ezek az irányok nehezen tételezhetőek fel; inkább csak az orogén területén, vagy annak közelében. Amióta a közbenső tömeg kristályos és mezozóos vonulatokra szétdarabolódott, — az orogén erők azokat csak karéjozhatták, — kiindulási-szétválási részüknél talán össze is nyomhatták, de kiszélesedett részüknél azokra már nem igen hathattak. A középkori gyűrődések előtt lokalizálódott fővetődési vonalak, ívek kialakulása már a belső magyarországi hegyszerkezet vázát adta meg.

# CONTRIBUTIONS TO THE GEOLOGICAL CONSTITUTION OF THE HUNGARIAN PLAIN.

BY J. SÜMEGHY

The structural evolution of the Carpathian Basin is yet only roughly sketched. The detailed study of the marginal and inner mountains is more advanced but we dispose only very scarce knowledges about the structure of the «central mass» forming the base of the actual plains. This is due firstly to the thick cover of younger sediments which keeps it burried, secondarily to the fact, that it became closely investigated only in the last decades.

The «central mass» which is hard to define even today, was firstly sketched by *Lóczy sen.* Recent hydrocarbon investigations working with modern methods lead to many important structural discoveries. Our knowledges about the «central mass» were augmented by works of *Pávai Vajna, telegdi Roth, Prinz and Lóczy jun.* Results referring to the territory lying west of the Danube (Pannonia) were summarized by *Vadász* (1.) while to the one lying on the east of the Tisza by the author. (2.)

According to these results the structure of Pannonia and the Hungarian Plain is determined by different crystalline and Mesozoic ranges and interlying basins. Basins are filled, ranges are partly covered by Late Tertiary sediments. The geological evolution and sturcture of each unit is indepedit and different. The «central mass» as a whole may be outlined as a «Zwischenmassiv» between the Alpine and Dinarian orogeny having the characteristics of cratogene tectonism. (3.)

Ernestly spoken very little can be told about the structure of the Hungarian Plain, we know rather its geological constitution. The Plain hides its secrets thoroughly. There is no testimony of the deeper underground in the mountains, the sedimentary cover burried everything. The bottom of the basin was reached until now only by a few drillings and geophysical results were yet not so exactly explained and synthetized as those of Pannonia.

The discussion of the eastern «central mass» lying below the Hungarian Plain is to be started with respect to the properties of

the geological constitution, at its joint with the better known Pannonian scheme. The southwestern corner of Pannonia is a salient point at the examination of the «central mass» and the whole Hungarian orogenic system. The prolongations of the Eastern Alps reaching the Hungarian basin help us in characterizing the Pannonian «central mass» in spite of great structural differences between the two geological units. The eastern «central mass» can be explained similarly just on the base of the Pannonian scheme. Differences between the geological structure of the two parts of the «central mass» may be hardly supposed. The Pre-Tertiary underground ranges of Pannonia trend probably towards the Plain but were yet not ascertained.

The southern and central zone of the Eastern Alps reaching the Hungarian Basin, becomes buried by Tertiary beds. Its connection with the Carpathians and Dinarians has been cleared already but its prolongation below the Tertiary cover is yet not entirely certified. The connexion of the «central mass» with the Alps is yet discussed. According to *Pávai Vajna's* conception, the Inner Carpathian mountains have been formed by Alpine type orogeny deriving from an autochthonous Permian-Mesozoic geosyncline which interlied the geosynclines of Alps-Carpathians and Southern Alps-Dinarians. (4.) The structure of the Alps becomes towards the west more and more intensely folded while eastwards it is less elevated, less folded, widening and diverging. It is yet not exactly determined, how and where the central crystalline zone of the Alps were submerging the Tertiary sediments and how far it could extend there. Relations are obscured by the Mesozoic foldings of the Alps, Carpathians and Dinarians which were starting here and had their common foot-region in the southwestern corner of Pannonia. Here is further the beginning of the uncertain boundary between the Southern Alps (Dinarians) and Alps in the strict sense. The strikes of the insulated mountains of Pannonia diverge from this region or trend towards it.

According to our present knowledges there are three important mountain ranges diverging from this contact of (Dinarian and Alpine-Carpathian) orogenic systems, which belong to the Carpathian orogenic system. These are: the Rohonc and Lajta mountains, the row of blocks separating the Bay of Graz from the Western Hungarian Basin and the sunken Hegyfalú—Mosonszentpéter crystalline range.

The Karavanka-s—Ivanštica range trending eastwards from the Dinarians, is not known to have prolongation in the underground of Pannonia. Similarly the range Bacher—Orlica—Sombor—Slenj—Kalinik directed just to the longitudinal axis of the Balaton is not exactly limited on the east. *Vajk* supposed that the underground structure established near Inke, would be a prolongation of it (5.) The Garics—Psunj—Djel range is supposed to be connected by sunken tracts with the Fruska-Gora, Deliblát and Versec mountain, but its western prolongation is yet uncertain. The Pannonian Central Mountain may

not have any southwestern prolongation, being cut by the geophysically established Ujudvar—Hahót—Zalaegerszeg structural line. The Mesozoic formations of the Baranya and Villány Mountains extend in the underground also only to the Dráva-ditch.

Geophysical measurements determined besides mountain ranges even depressions (sea-arms) and rows of crystalline blocks on the surface of the sunken «central mass». The chief strikes of the Pannonian mountains are characteristic to the structures of the underground too. Only between the Baranya Mountains and the Kapos river and on the area bordered by the Velence Mountain, Sárvíz canal and Danube were northwest—southeast striking crystalline blocks described by Vajk. (6) These belong to the Variscian orogenic system.

Summarizing the results related previously the constitution of Pannonia may be briefly outlined as follows:

On the area westwards from the Rába river sunken crystalline ranges are trending towards the axis of the Northwestern-Carpathians. These belong to the Alpine—Carpathian orogenic system.

Along the Muraszombat—Vasvár—Celldömölk—Győr—Dunaszerdahely line, the underground is characterized by a 4000 meter deep depression.

The Pannonian Central Mountain occupies the area between the depression and the Letenye—Nagykanizsa—Bize—Nagyperkáta line. Its sunken Mesozoic blocks were followed from Sümeg to Sárvár. Similar buried blocks were found in the Bay of Tata and on the south of the Keszthely Mountain.

Between the Nagykanizsa—Nagyperkáta depression and the Baranya Mountains a row of crystalline blocks was established trending from the Kalnik Mountain to the Danube or further to the Northeastern-Carpathians.

The southeastern corner is occupied by the Baranya Mountains which is separated from the Garics—Papuk—Fruskagóra—Deliblát—Versec crystalline-Mesozoic range by the Dráva-ditch. The Sava depression is the boundary towards the Dinarians.

All these mountains and depressions are diverging from a center lying in the southwestern corner of Pannonia. They are separated by main fault zones, which threw down parts of mountains and produced sea-arms penetrating the mountains.

From all these facts it is concluded, that the Pannonian mountains and the buried crystalline underground represent partial geosynclines squeezed by two orogenic systems and intercalating rows of crystalline blocks. Their arrangement and evolution indicate that they belong to the «central mass» and by no means to an unstable orogenic system.

In the monography «Tiszántúl» dealing with the geological constitution of the Hungarian Plain author distinguished five structural units. Two of them are marked by rows of blocks which were un-

movable during the Levantine and had inconspicuously sunk during the Pleistocene—Holocene: the Pannonia—Northern Plain Belt and the Fruskagora—Deliblát—Versec Range. Three depressions are the Zagyva—Tisza corner, the Central Plain — Dráva-ditch, and the Sava-ditch.

The Pannonia — Northern Plain Belt was represented as extending from the region of the Bacher Mountain between the Bakony and Mecsek Mountains and including the Nagyunság, Hortobágy, Nyírség and Szatmár Plain, to the Northeastern-Carpathians. Its southern margin was indicated already by the Érmellék—Körös—Mecsek line established on the base of the least geothermical gradients. (7.) Firstly it was represented as a row of blocks and was united to a belt because of its uniform stability during the Levantine and inconspicuous sinking during the Pleistocene.

The statement that the Nagyunság and Szatmár Plain were inundated during the Levantine may be rejected on the base of the characteristic Pannonian deposits sharply differing petrographically from the Levantine, exposed by exploring drillings of the State. The «gravel beds» of Nagyunság contain quartz gravels up to hazel-nut size which may occur even in the Danube-sand and in the loessés and which are met with even in the Pannonian beds exposed by the State drillings.

The drilling Hortobágy II. did not reach the lower underground but the basal conglomerate held for a Carboniferous, Triassic, Cretaceous, or Flysch formation, further the Lower Tertiary sediments seem to indicate a counterpart of the southeast-wards turned sea bays near Pest and Adony in Pannonia. (8.)

Since the appearance of the «Tiszántúl», geophysical measurements certified that below the Tertiary strata of the Pannonia—Northern Plain Belt there is an uninterrupted row of crystalline blocks. Beginning on the region of the Bacher—Sleme Mountains it trends northeastwards and successively widening fills the northeastern part of the Plain. Its connexion with the Meszes, Réz further the Radna Mountains and with the crystalline zone of the Eastern-Carpathians is yet only hypothetical. Since above conclusions were based on analogies with the rather well detected Pannonian Palaeozoic—Mesozoic orogenic system, the sketch of the geological constitution of the Hungarian Plain is not merely theoretical. It does not seem thereafter exaggerated to suppose the prolongation of the described geological units to the neighbouring territories.

The question of the Middle-Plain Depression is more difficult. The Depression seems to trend towards the angle formed by the strikes of the Mecsek and Villány Mountains. But the structure seems to be too large compared with other longitudinal ranges, therefore there are supposed several parallel ranges provided with filled sea-arms. Recent drillings yielded following data about the composition of the underground:

Szekszárd	granite and Mesozoic limestone
Báta and Bácsalmás	granite
Kőrösszegapáti	crystalline schist
Tótkomlós	Triassic

The uneven surface of the Pre-Tertiary Underground being formed by blocks and intercalating bays, is documented even by the presence of Pleistocene ranges and depressions and by Pre-Pannonian sea deposits exposed by drillings. Though the latest results of geophysical surveys and drillings were yet not published, it may be supposed that the Pre-Tertiary underground were characterized by rows of mountain blocks with northeastern-southeastern diverging axes. These might have structures similar to the Baranya Mountain and the Transylvanian Middle Mountain. The submersion of this part of underground succeeded the sinking of the western parts.

The sunken tracts of the Fruskagóra—Deliblát—Versec Mountain Range are covered only by a thinner Pannonian sheet, the connexion of the Range can be therefore hardly doubted. The Sava-ditch follows evidently a chief structural line.

The connexion of the fractured crystalline and Mesozoic underground with the eastern neighbouring mountains is yet not cleared. Only the Hegyes—Drócsa and Bihar Mountains are striking in the sense of the Plain-structure. *Lóczy jun.*, represented on his sketch-map (9.) Variscian blocks at the joint of the Dinarian and Carpathian Archs further in the Bakony—Mecsek Mountain and on the Northern Plain between the Danube and Tisza. These blocks were bordered according to his scheme by the archs of the inner zone of the Northeastern-Carpathians and the Transsylvanian Middle Mountain. This would indicate strikes opposed to the Plain-structure.

The two Variscian blocks described from Pannonia correlate with the Plain-structure and even with the Bohemian Massif. Momentarily it cannot be decided whether the crystalline blocks of the Plain should be inserted into the arch-system of the Carpathians and eventually of the Transsylvanian Middle Mountain or not? The Northern Plain Belt seems to have its connecting members in the Meszes and Radna Mountains.

Further details of following geological investigations may perhaps modify this conception about the structure of the Hungarian Plain. Especially its strangely stiff lines may be smoothed somewhat — but only on the contact of the «central mass» with the Carpathian orogenic system. Orogenic forces exerted stress only on the border of the fractured crystalline-Mesozoic underground, but its structural lines were determined previously. These reflect directions of the older Plain-structure.

## IDÉZETT IRODALOM — REFERENCES

1. Vadász E.: A Dunántúl hegyszerkezeti alapvonali. Dunántúli Tudományos Gyűjtemény 3. sz. Pécs, 1945.
2. Sümeghy J.: A Tiszántúl. Magyar Tájak Földtani Leírása VI. Bp. 1944.
3. Vadász E.: l. c. p. 11—12.
4. Pávai-Vajna F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. Földtani Közlöny LX. 1930.
5. Vajk R.: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földtani Közlöny LXXII. 1934.
6. Vajk R.: l. c.
7. Sümeghy J.: Az Alföld geotermikus grádiense. Hidrológiai Közlöny. VII—VIII.
8. Vajk R.: l. c.
9. ifj. Lóczy L.: A Magyar föld geológiai kialakulása és bányakincsei. Búvár. 1938 január-februári szám. Bp. 1938.

### HOZZÁSZÓLÁSOK SZALAI ELŐADÁSÁHOZ

**Wein György:** A sztratigráfiai táblázatra vonatkozólag megjegyzi, hogy az Ung völgyében a Magura legalsó része fekete audia pala, melyet halpikkelyek alapján felső-krétának, senonnak határozott meg.

**Szalai Tibor:** Tudomása van az előbb említett leletről, hogy az Ung völgyében részben fekete palára, részben pedig a kovás homokkőre települnek a tarka agyagok. Egy pár halpikkely alapján nehéz volna állást foglalni arra vonatkozólag, hogy az audia pala felsőkréta-e, vagy eocén? Azonban az eocén puchovi márgákkal egy tektonikai egységbe tartozik.

A kovásodott homokkővek nagyon öregnek látszanak. Ezekről kiderült, hogy felsőkréták, az előadó pedig még fiatalabbnak tartja.

**Böhm Bem Boleszláv:** Nem tartja megbízhatónak a kormeghatározást a halpikkelyek alapján az eocén-krétában, mert a halfaunák csak az oligocénből ismeretek eléggé. A krosnói rétegeket nem lehet a középső oligocénbe sorozni. Csak a menilitpala középső oligocén. A centrális depresszió sokkal tovább tartott, így a krosnói rétegek nagy részét a felsőoligocénbe kell sorozni. Biztosan azonban nem lehet mondani, mert fauna nincs.

**Szalai Tibor:** A krosnói rétegek, *Majzon* foraminifera meghatározásai alapján, középső oligocének és semmiesetre sem felsőoligocének. A menilitpala pedig, szintén foraminiferák alapján, alsó oligocén.

**Böhm Bem Boleszláv:** A németek a háború alatt kiderítették, hogy a foraminiferák alapján való kormeghatározást csak kis területen belül lehet használni. Így kiderítették, hogy a németországi és a Kárpátok azonoskorú rétegeiben egészen más foraminiferák találhatók.

**Szabó Lajos:** *Majzon* távolléte miatt válaszol a Hozzászólónak. *Majzon* az előbb említett elvet már régóta hangzolta és éppen ezért a kárpátjai kormeghatározásokat, a magyar medence jól ismert rétegeinek az alapján végezte.

**Pávai Vajna Ferenc:** Valószínűtlennek tartja a magurának a szerző által említett 4000 m-es vastagságát. Bár a területet csak irodalom alapján ismeri, a rétegek ilyen nagy vastagságát, pikkelyes áttolódások révén létrejöttek tartja. Azonkívül ez sekélytengeri homokkő, így még kevésbé képzelhető el ilyen nagy vastagságban.

Az előadó által említett töréseket a kontinenseken átfutó nagy törésvonalaktól függetleneknek tartja, azok oly módon jöttek létre, hogy a takaró egyik része gyorsabban haladt az áttolódáskor mint a másik, így szakadásoknak kellett létrejönni.

**Szalai Tibor:** Az üledék vastagságát igyekezett a legnagyobb pontossággal megállapítani. Különböző szerzők egymástól függetlenül hasonló eredményeket

kaptak. Különben is az orogén-láncok előterében, általában ilyen nagy üledék-vastagságok szoktak jelentkezni.

Az említett törések valóban Európát—Afrikát átszelő nagy törésvonalak. Különböző kutatók mutattak ki ilyen töréseket, függetlenül a lengyelektől, akiknek a törésvonalai megfeleltek a Kárpátaiján kimutatottaknak. Lengyelországban is nagy viták folytak e törésvonalak körül, most már a geológusok többsége elismeri ezeket.

**Pávai Vajna Ferenc:** A tektonikai mozgások kora iránt érdeklődik, főképpen az érdekl, hogy voltak-e fiatal mozgások is?

**Szalai Tibor:** Az áttolódásban az eocén rétegek a krosnói rétegekre települnek, tehát a középső vagy felső oligocén után történt a feltolódás. Kora: szávai, vagy steier orogén fázisbeli, a külföldi példák alapján: steier.

Egészen fiatal mozgásokat *Bulla* észlelt a terrasz-kutatásai alapján.

**Schréter Zoltán:** A miocénben is volt tekintélyes vulkánosság, azt nem említette a szerző.

**Szalai Tibor:** A miocén vulkánosságnak a flis területen nincs nyoma. Délebbre a szarmata vulkánosság tényleg megvan, a kövületeket éppen az előadó határozta meg. Sőt pannon vulkánosság is volt (*Pályf, Jaskó*) és még annál fiatalabb is.

## HOZZÁSZÓLÁSOK SÜMEGHY ELŐADÁSÁHOZ

**Jaskó Sándor:** Az előadó rámutatott, hogy milyen kevésbé ismerjük az Alföldet, mintha egy rongyos takaróval lenne lefedve egy festmény és a kilátszó részletek alapján akarnánk kitalálni, mit ábrázol? Az Alföldön is az ismert részleteket különbözőképpen lehet észlelni. Hogy ez milyen bizonytalan kép, azt abból is láthatjuk, hogy mikor tavaly *Lóczy* megrajzolta az Alföld szerkezetét, a Kárpátok csapásával párhuzamos koncentrikus vonalakat kapott, *Sümeghy* pedig egy egészen ellentétes megoldással, legyezőszerűen szétágasztja a hegységvonulatokat. Az Alföld szerkezetét csak akkor tudjuk majd rekonstruálni, ha több mélyfúrásunk lesz.

**Szurovay Géza:** A legutóbbi kutatások az Alföld D-i részét részletesen feltárták. Ezek alapján az eddigi feltevések egészen meg fognak változni. A dunántúli mezozoikum átnyúlik az Alföldön át egész a Bihar-hegységig. Az Alföld déli részén is megvan a mezozoikum. A tótkomlói fúrás triászút ütött meg. A körösszegapáti és biharnagybajomi fúrások viszont kristályos palát ütöttek meg, ami arra mutat, hogy az Alföld középső része süllyedt be legkésőbb, ugyanis a kristályos palát, mindjárt a pannon alatt érték el.

**Scherf Emil:** Tulajdonképpen több ilyen törésvonal van, mint amelyeket az előadó vázolt, pl. Bugyin keresztül is fut egy ilyen. *Simon Béa* földrengési térképén is fel lehet ismerni ezeket. Tulajdonképpen három irányt találunk ÉNY—DK, ÉK—DNY varizskuzi és legfiatalabb F—D-i irányok

**Szurovay Géza:** A folyórendszerek tényleg nem követik a töréseket, a Tisza és a Maros a szerkezeteken keresztül-kasul folyik.

**Bulla Béla:** A ma is élő törésvonalaknak van hatásuk a folyók irányára. A dunántúli és a duna-tiszaközi pannon között van elmozdulás, csak hogy ez az elmozdulás igen kicsiny.

**Scherf Emil:** Van bizonyíték a Duna-törésre: A kunszentmiklósi artézi kut fúrások szelvényei alapján ez kimutatható.

**Jaskó Sándor:** Az előadásból és a hozzászólásokból kitűnt, hogy két különböző geológiai elemet keverünk össze: egyszer a fiatal törésekről, máskor pedig az alaphegység szerkezetéről beszélünk. Ez két különböző dolog, amit nem szabad összekevernünk.

*Bulla* hozzászólásához megjegyzi, hogy az alföldi folyóink nem ott folynak, ahol a legnagyobb süllyedések vannak, hanem inkább azoknak a szélén.

**Pávai Vajna Ferenc:** *Jaskó* hozzászólásához: Nem elég leírni, amit tapasztaltunk, hanem meg kell próbálni azokat össze is kapcsolni. A mezozoós alpok-kárpáti övnek kellett lenni geoszinklinálisának is. Az Alpokban ez erősen felgyűrődött, míg a Kárpátokon belül apróbb részekre tagolódott.

**Jugovics Lajos:** Egy közettani adattal kíván hozzájárulni a mélyfúrások ismeretéhez. Bécsben *Schmidt E. R.* mutatott neki egy kőzetmintát, ami a Hajdúszoboszló II. sz. fúrásból származott, ez teljesen hasonló volt a Bükkhegységben található kristályos mészkőhöz.

**Pávai Vajna Ferenc:** A Hajdúszoboszló II. sz. fúrásban 1400—1700 m-ig egyes kőzetek voltak, mészkő, dolomit, vulkáni stb. kőzetek. Ez egy diapir magának fogható fel, amely alatt következnek a kalciteres oligocén rétegek, amelyből a gázt nyerik.

**Vadász Elemér:** A Hajdúszoboszló II. sz. fúrásnál egy elavult fúrógarnitúra dolgozott, nagyon lehetséges, hogy egy konglomerátot fúrtak át. Csak jó fúróval végzett fúrásokból lehet komoly következtetéseket levonni.

**Sümeghy József:** A részletekre nem akart előadásában kitérni.

*Szurovy* adatai nem hiszi, hogy megváltoztassák a lényegét, mert igen kis terület az ahhoz, hogy abból általános érvényű következtetéseket vonjunk le.

A Duna-törésvonalhoz megjegyzi, hogy Dunaharasztnál számos fúrást végzett és nem talált semmi különbséget a dunántúli és a dunatiszaközi pannon között.



# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI 5. VITAÜLÉSÉRŐL

1947 április hó 29-én, d. u. 4 órakor.

Elnök:

Sümeghy József

Tárgysorozat:

## A kishaltoni tőzegterület vizsgálatainak eredményei:

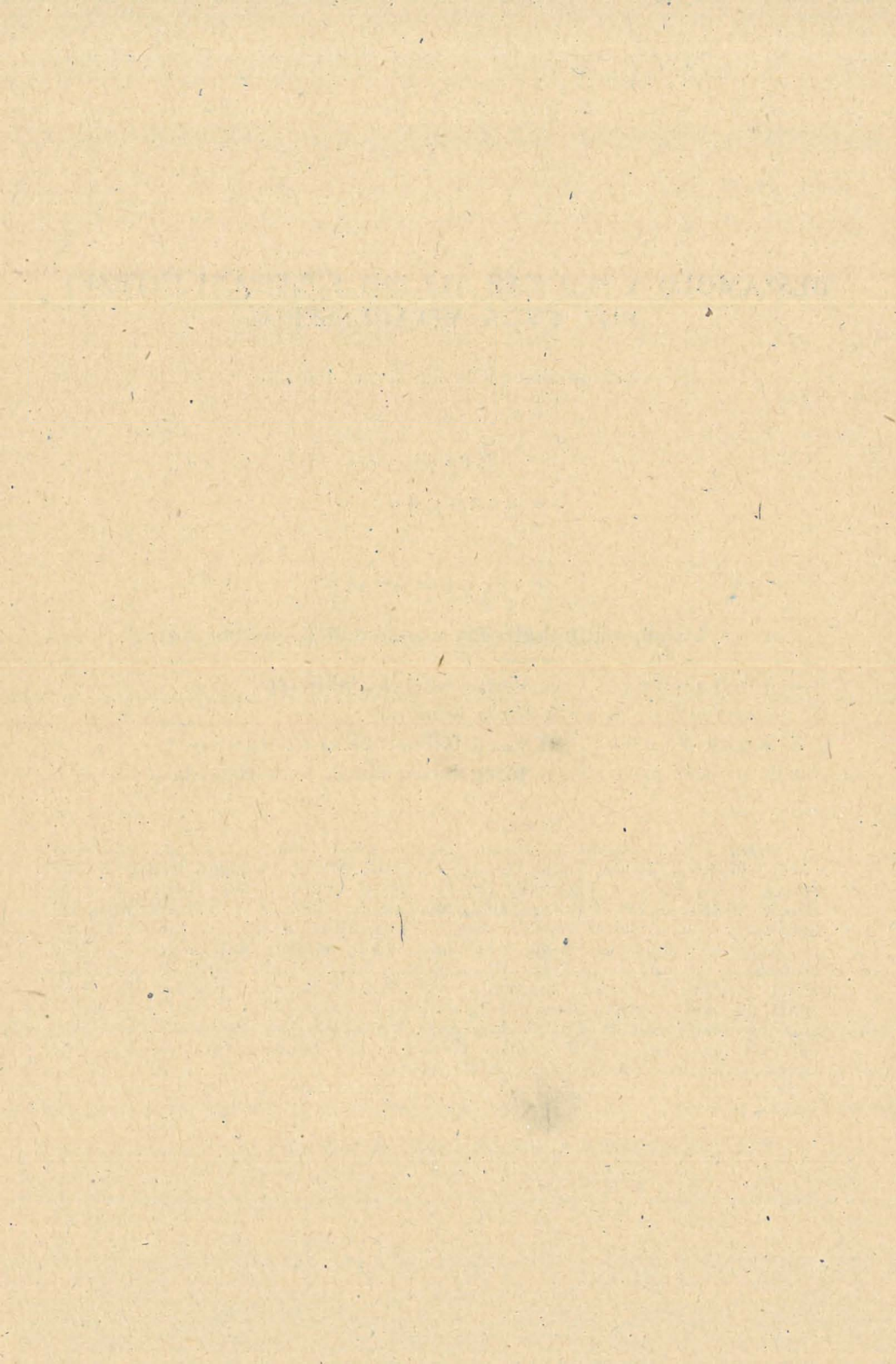
- Jaskó Sándor: A tőzegterület kialakulása.  
Stefanovits Pál: A tőzeg kémiaja\*.  
Sarkadi János: A tőzeg felhasználása az iparban.\*\*  
Teőreök László: A tőzeg hasznosítása a mezőgazdaságban.\*\*\*

Jelen voltak: Babarczy József, Bajkay Rózsi, Bendefy László, Bodócsy László, Bortnyák István, Buday György, Bujdosó Mária, Csajághy Gábor, Dzsida József, Emszt Kálmán, Esztergály Ferenc, Ébényi Gyula, Fazekas István, Fazekas Károly, Fekete Zoltán, Földvári Aladárné, Gedeon Tihamér, Gerencséry Béla, ifj. Gerencséry Béla, Gloetzer József, Gyulay Gyula, Horváth Gizella, Jakucs László, Jaskó Sándor, Kemenesy Ernő, Kiss János, Láng Sándor, Majzon László, Nagy Bertalan, Nagy Emőke, B. Nagy György, Nagy Rózsi, Pantó Gábor, Pinkert Zsigmond, Reminiczy Lajos, Sarkadi János, Sarkadi Jánosné, Scherf Emil, Sidó Mária, Sik Károly, Sipos Ilona, Stefanovits Gyula, Stefanovits Pál, Stegena Lajos, Sümeghy József, Szalai Tibor, Szalay Gábor, Sztankó István, Teőreök László, Teőreök Lászlóné, Terts István, Thomas Zoltán, Tregéle Kálmán, Varga Sarolta, Venkovits István, Witkowsky Endre, Zsolt János.

\* Megjelent: Magyar Kémikusok Lapja III. p. 7—9. 1948.

\*\* „ u. o.

\*\*\* „ u. o.



JASKÓ SÁNDOR:

## A KISBALATON TÖZEGTERÜLETÉNEK GEOLÓGIAI FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

A Kisbalaton tőzegterülete Keszthelytől ÉNy-ra Egregy községnél kezdődik s D-i irányban 32 km hosszan elnyúlva, Simonyi, Somogy megyei falunál ér véget. Pontosan a medence közepén van a Kisbalaton kiszáradófélben lévő mocsara. Itt a legszélesebb a lápteknő, 5 km. Alapterülete 41 km<sup>2</sup>. (8152 hold.) A Kisbalaton tőzegterületét K felé elválasztja a Balatontól a keszthelyi halomgerinc és a balatonszentgyörgyi Bokros hegy. A Kisbalaton tőzegterületétől Ny-ra Zalaapáti és Balatonmagyaród között van a Zalaberek, ez kisebb terjedelmű, de hasonló kifejlődésű tőzegláp. A két lápot egymástól elválasztó ÉD-i irányú dombvonulatot Hídvégnél töri át a Zala folyó, mely a Kisbalatonon átfolyva, Fenékpusztánál ömlik a Balatonba.

A Kisbalaton környékének alapkőzete mindenütt pannon agyag, homok és homokkő. Csak Egregynél bukkan elő a keszthelyi hegység legnyugatibb felsőtriász dolomitroge. A dolomitsziklák D-i tövében húzódó vetődés folytatásába esik Hévízfürdő. A fürdő parkjában megfigyelhető a Congeriákat és Melanopsisokat tartalmazó pannon homokkőpadok ívszerű áthajlása. Hévíztől Egregyig É felé, Hévíztől Páhokig pedig D felé lejtenek a rétegek. Valószínűleg egy KNy-i tengelyű, töréses felboltozódással van dolgunk. Malompuszta környékén. E-i dőléseket mértem. Úgy látszik, Páhoktól és Keszthelytől D-re, egy szirklinális húzódik, az előzővel párhuzamosan. A rétegek többnyire 10–20° szöveget zárnak be a vízszintessel. A hegyszerkezet kinyomozását megnehezíti a pannon homokkő gyakori álrétegezettsége és a feltárások csekély száma. A pannon rétegeknek ezen a vidéken gyűrt voltára már *id. Lóczy* is ismétlen rámutatott (8. p. 356, 365, 407.) *Pávai Vajna* szintén KNy-i csapású redőződést ír le erről a vidékről (11. p. 76.). A legtöbb feltárás Egregy, Hévíz, és Keszthely környékén van, innen D felé fokozatosan ritkulnak a pannon kibúvások. Vörs, Sávoly, Szökedencs és Kiskomárom tájékán az alapkőzetet már teljesen elfödik a pleisztocén lösz és homok.

Az alaphegység szerkezete pliocén korú. Levantei rétegek ezen a vidéken nincsenek és így nem tudjuk pontosan, hogy a pliocén



A dunántúli folyóterraszkok jelentéktelenek, az erdélyi folyóterraszkokhoz hasonlítva. Erdélyben ugyanis főleg folyók időszakosan változó bevágódása alakította ki a medence mai domborzatát. A Dunántúlon pedig más erők is közrejátszottak. Főleg a Balaton vidékén hiányzanak a magasabb fekvésű, idősebb terraszok.

A pleisztocén vége felé a Dunántúli Középhegység DK-i tövében felszíni bemélyedés jött létre. Ezek a Kisbalaton, Balaton, Sárrét, Velencei-tó, Zámolyi-medence. Egyes szerzők vetődésekkel határolt besüllyedésnek, mások pedig a hegységen nagy erővel átbukó, főnszerű szél deflációs kimarásának tartják őket. A tektonikai eredet mellett szól, hogy É-i partjuk összeesik a hegység peremtörésével. Igaz, hogy ez a tektonikai vonal harmadkori, feltételezhető azonban, hogy a negyedkorban is lehettek kisebb újraeledő utómozgások ezek mentén. A tektonikai eredet ellen szól szabálytalan körvonaluk és igen sekély voltak. A beléjük rakódott tavi és mocsári üledékek, valamint víztömegük, seholsem mélyebb 20—30 m-nél, ami vízszintes kiterjedésüknek még 1%-át sem teszi ki. Lehetséges az is, hogy mindkét hatóerő együttműködött, vagyis a deflációnak könnyebben áldozatul estek a tektonikus mozgásoktól meglazított, összemorzolt kőzetrészek. A Balaton tektonikus besüllyedése mellett bizonyítanak *Kéz Andor* szerint a Zala terraszai is. *Kéz* szerint a Balaton-árok tektonikus besüllyedése billentette meredekké Tűrjétől lefelé a terraszokat (6. p. 17.). Ezt az eseményt *Kéz* a Riss—Würm interglaciálisba helyezi. Csatlakozik felfogásához *Bulla* is, mert szerinte ebből az időpontból származnak a Balaton legrégebbi üledékei és színlói. (3. p. 33.).

Kezdetben a Balaton lényegesen nagyobb volt, mint ma. A Zalavölgy Garabonctól Zalaapátiig, a Kisbalaton völgye Komárvárostól Egregyig, a Sávoly-berek, a Nagyberek, a Szigligeti-berek egészen Tapolcáig és még több kisebb nyúlvány, mind összefüggő víztükröt alkotott. A dombsorok még messzebbre nyúltak a tóban, mint ma. Az ÉD-i irányú, hosszúkás vízmedencéket keskeny csatornák kötötték össze egymással. Mint minden gyenge lefolyású sekély tónak, így ennek a vízállását is erősen befolyásolta az éghajlat, vagyis a beleömlött és a belőle elpárolgó, illetve eifolyó vízmennyiség aránya. A vízállás ingadozásainak egyes állomásait a parti hullámverés nyomai: a színlők és turzások jelzik. Volt idő, mikor még a mainál is kevesebb víz volt a tóban. A legalacsonyabb vízállást, 6 m-el a mai vízszint alatt, a Balaton fenekén, a tavi iszaprétegek közé települt tőzegtelepek jelzik. Ennek lerakódási idejében a Balatonnak egészen mocsárrá kellett sekélyesednie. Az egyes színlők korát és keletkezési sorrendjüket ma még nem tudjuk teljesen biztosan. *Kéz* egyik régi dolgozatában a Balaton 6 m-es, legmagasabb vízállását, a Zala ópleisztocénkori alsó terraszával, a 6 m-es legalacsonyabb vízállást pedig a Zalavölgy alluviális folyóhordalékának fenéklapjával összeeső új pleisztocénkori legmélyebb bevágódási szinttel egykorúnak véli. A Zala jelenlegi völgsíkja pedig a Balaton mai szintjéhez iga-

zodik. (5. p. 56.) 1943-ban írt újabb dolgozatában módosítja felfogását, amennyiben most a Balaton-árok tektonikus besüllyedését a Zala legmélyebbre vágódásával, a Zalavölgy legutolsó felkavicsolódásának kezdetét a Balaton legmagasabb vízállásával veszi egykorúnak s az új pleisztocénbe helyezi. (6. p. 17.)

Az idők folyamán fokozatosan alakult ki a Balaton mai körvonala. A benyúló földnyelveket alámosta és megkurtította a hullámverés, az innen származó homokból turzásokat épített. A turzások elrekesztették az öblök bejáratát, úgyhogy bennük elszaporodhatott a mocsári vegetáció s megindult a tőzegképződés. Így keletkeztek a boglári, lellei berkek és a Nagyberkek Fonyód és Balatonkeresztúr között. A Balaton D-i partjának egyenes vonala (tehát nem tektonikai törés, hanem a hullámverés munkájának eredménye. A szigliget—tapolcai lápteknő. keletkezése még tisztázatlan. Itt ugyanis nem

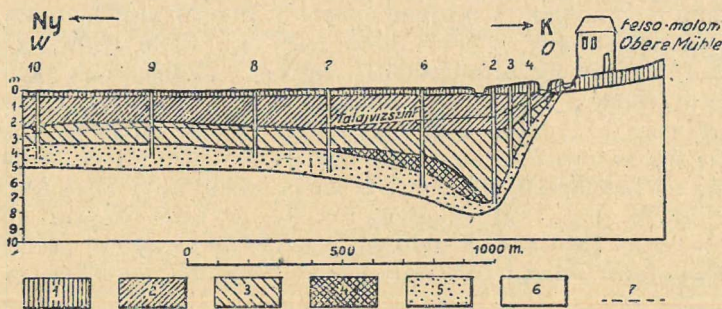


Fig. 2. ábra.

Túlmagasított szelvény a Keszthelyi-berkekről. *Profil des Keszthelyer Berke (überhöht)*. 1 = gyepszint, *Rasendecke*, 2 = szurok-tőzeg, *Pechtorf*, 3 = gyapjas tőzeg, *wolliger Torf*, 4 = iszapos tőzeg, *schlammiger Torf*, 5 = fenékiiszap, *Bodenschlamm*, 6 = pannon homokkő, *pannonischer Sandstein*, 7 = talajvízszint, *Grundwasserspiegel*.

tudunk a tótól elzáró turzás-gátról. A Kisbalaton medencéjének a Balatontól való elrekesztésében a turzásokon kívül a Zala-delta is szerepet játszott. És mégis, ugyancsak a Zala vízsdóra tartotta fenn mindmáig az összeköttetést közöttük. A Kisbalaton tőzegterületének kialakulását leolvashatjuk a benne felhalmozódott üledéksorokból.

A Kisbalaton medencéjének üledékeit a 2. és 3. ábrán látjuk. A 3. ábra szelvénye ÉD-i irányban a medence hosszanti tengelyvonalában halad. Egregytől 1 km-re É-ra kezdődik, ahol az alluviális patakhordalékból dolomitszikkák bukkannak elő. Itt még nagy a völgy esése, km-kint 3 m. Egregynél, ahol a tőzeg kezdődik, a völgytalp esése km-kint 2 m-re csökken. A 35 m mély hévizei forrástó amúgy is meredek tölsére szelvényünk erős túlmagasítása miatt kútszerűnek látszik. Partfalában 4—5 m mély tőzeg alatt kb. 1 m vastag kavics-hordalék, majd pannon homokkő következik egész a

A dunántúli folyóteraszok jelentéktelenek, az erdélyi folyóteraszokhoz hasonlítva. Erdélyben ugyanis főleg folyók időszakosan változó bevágódása alakította ki a medence mai domborzatát. A Dunántúlon pedig más erők is közrejátszottak. Főleg a Balaton vidékén hiányzanak a magasabb fekvésű, idősebb teraszok.

A pleisztocén vége felé a Dunántúli Középhegység DK-i tövében felszíni hemélyedés jött létre. Ezek a Kisbalaton, Balaton, Sárrét, Velencei-tó, Zámolyi-medence. Egyes szerzők vetődésekkel határolt besüllyedésnek, mások pedig a hegységen nagy erővel átbukó, főnszerű szél deflációs kimarásának tartják őket. A tektonikai eredet mellett szól, hogy É-i partjuk összeesik a hegység peremtörésével. Igaz, hogy ez a tektonikai vonal harmadkori, feltételezhető azonban, hogy a negyedkorban is lehettek kisebb újraeledő utómozgások ezek mentén. A tektonikai eredet ellen szól szabálytalan körvonaluk és igen sekély voltak. A beléjük rakódott tavi és mocsári üledékek, valamint víztömegük, seholsem mélyebb 20—30 m-nél, ami vízszintes kiterjedésüknek még 1%-át sem teszi ki. Lehetséges az is, hogy mindkét hatóerő együttműködött, vagyis a deflációnak könnyebben áldozatul estek a tektonikus mozgásoktól meglazított, összemorzolt közetrészek. A Balaton tektonikus besüllyedése mellett bizonyítanak *Kéz Andor* szerint a Zala terraszai is. *Kéz* szerint a Balaton-árok tektonikus besüllyedése billentette meredekké Türrjétől lefelé a terraszokat (6. p. 17.). Ezt az eseményt *Kéz* a Riss—Würm interglaciálisba helyezi. Csatlakozik felfogásához *Bulla* is, mert szerinte ebből az időpontból származnak a Balaton legrégebb üledékei és színlői. (3. p. 33.).

Kezdetben a Balaton lényegesen nagyobb volt, mint ma. A Zala-völgy Garabonctól Zalaapátiig, a Kisbalaton völgye Komárvárostól Egregyig, a Sávoly-berek, a Nagyberek, a Szigligeti-berek egészen Tapolcáig és még több kisebb nyúlvány, mind összefüggő víztükröt alkotott. A domsorok még messzebbre nyúltak a tóban, mint ma. Az ÉD-i irányú, hosszúkás vízmedencéket keskeny csatornák kötötték össze egymással. Mint minden gyenge lefolyású sekély tónak, így ennek a vízállását is erősen befolyásolta az éghajlat, vagyis a beleömlött és a belőle elpárolgó, illetve elfolyó vízmennyiség aránya. A vízállás ingadozásainak egyes állomásait a parti hullámverés nyomai: a színlők és turzások jelzik. Volt idő, mikor még a mainál is kevesebb víz volt a tóban. A legalacsonyabb vízállást, 6 m-el a mai vízszint alatt, a Balaton fenekén, a tavi iszaprétegek közé települt tőzegtelepek jelzik. Ennek lerakódási idejében a Balatonnak egészen mocsárrá kellett sekélyesednie. Az egyes színlők korát és keletkezési sorrendjüket ma még nem tudjuk teljesen biztosan. *Kéz* egyik régi dolgozatában a Balaton 6 m-es, legmagasabb vízállását, a Zala ópleisztocénkori alsó terraszával, a 6 m-es legalacsonyabb vízállást pedig a Zalavölgy alluviális folyóhordalékának fenéklapjával összeeső új pleisztocénkori legmélyebb bevágódási szinttel egykorúnak véli. A Zala jelenlegi völgyésíka pedig a Balaton mai szintjéhez iga-

zodik. (5. p. 56.) 1943-ban írt újabb dolgozatában módosítja felfogását, amennyiben most a Balaton-árok tektonikus besüllyedését a Zala legmélyebbre vágódásával a Zalavölgy legutolsó felkavicsolódásának kezdetét a Balaton legmagasabb vízállásával veszi egykorúnak s az új pleisztocénbe helyezi. (6. p. 17.)

Az idők folyamán fokozatosan alakult ki a Balaton mai körvonala. A benyúló földnyelveket alámosta és megkurtította a hullámverés, az innen származó homokból turzásokat épített. A turzások elrekesztették az öblök bejáratát, úgyhogy bennük elszaporodhatott a mocsári vegetáció s megindult a tőzegképződés. Így keletkeztek a boglári, lellei berkek és a Nagyberkek Fonyód és Balatonkeresztúr között. A Balaton D-i partjának egyenes vonala (tehát nem tektonikai törés, hanem a hullámverés munkájának eredménye. A szigliget—tapolcai lápteknő keletkezése még tisztázatlan. Itt ugyanis nem

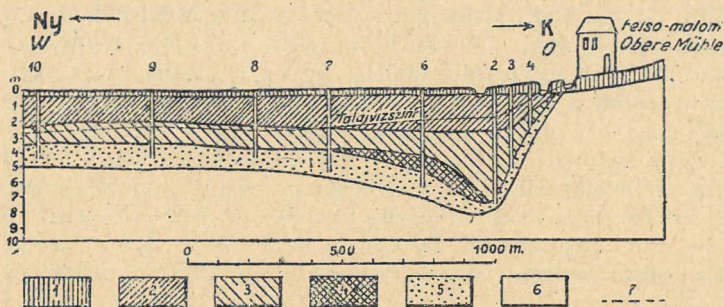


Fig. 2. ábra.

Túlmagasított szelvény a Keszthelyi-berkekről. *Profil des Keszthelyer Berek (überhöht)*. 1 = gypszint, *Rasendecke*, 2 = szurok-tőzeg, *Pechtorf*, 3 = gyapjas tőzeg, *wolliger Torf*, 4 = iszapos tőzeg, *schlammiger Torf*, 5 = fenékiszap, *Bodenschlamm*, 6 = pannon homokkő, *pannonischer Sandstein*, 7 = talajvízszint, *Grundwasserspiegel*.

tudunk a tótól elzáró turzás-gátról. A Kisbalaton medencéjének a Balatontól való elrekesztésében a turzásokon kívül a Zala-delta is szerepet játszott. És mégis, ugyancsak a Zala vízódra tartotta fenn mindmáig az összeköttetést közöttük. A Kisbalaton tőzegerületének kialakulását leolvashatjuk a benne felhalmozódott üledéksorokból.

A Kisbalaton medencéjének üledékeit a 2. és 3. ábrán látjuk. A 3. ábra szelvénye ÉD-i irányban a medence hosszanti tengelyvonalában halad. Egregytől 1 km-re É-ra kezdődik, ahol az alluviális patakfordalékból dolomitsziklák bukkannak elő. Itt még nagy a völgy esése, km-kint 3 m. Egregynél, ahol a tőzeg kezdődik, a völgytalp esése km-kint 2 m-re csökken. A 35 m mély hévizi forrástól amúgy is meredek tölcseré szelvényünk erős túlmagasítása miatt kútszerűnek látszik. Partfalában 4—5 m mély tőzeg alatt kb. 1 m vastag kavicsfordalék, majd pannon homokkő következik egész a

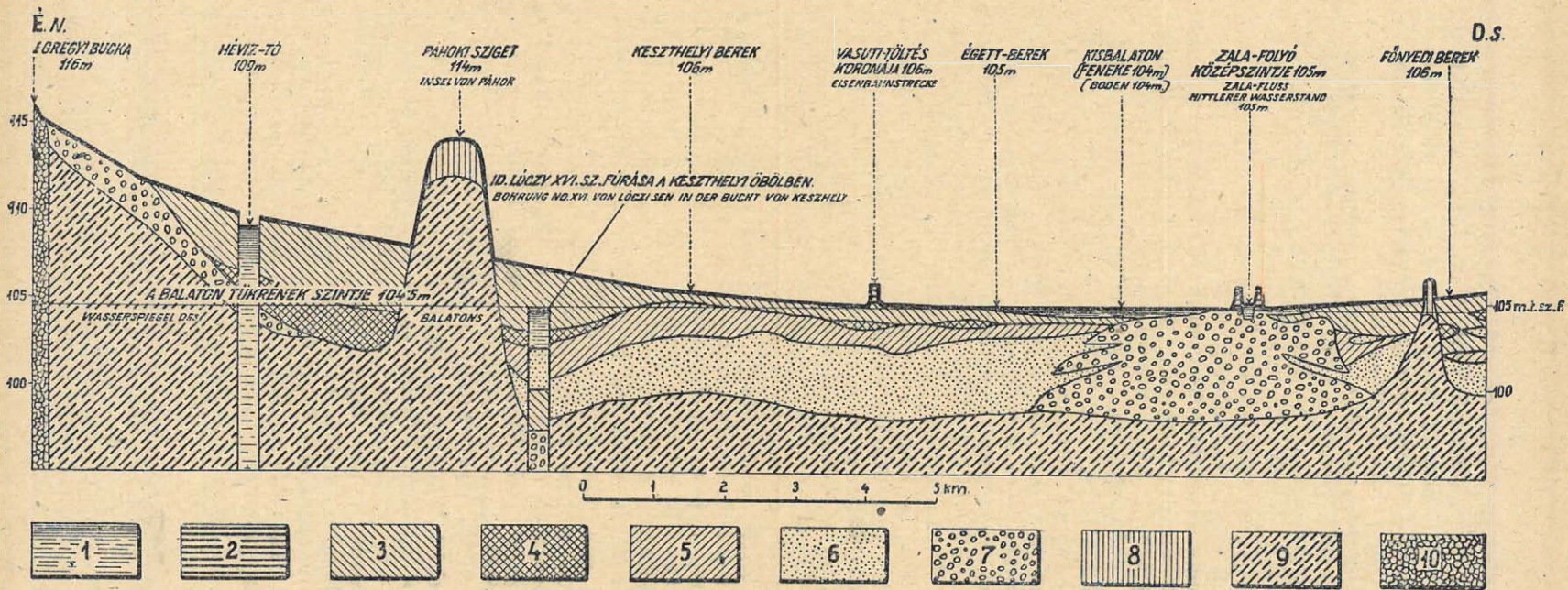


Fig. 3. ábra.

Tülmagasított hosszszelvény a kisbalatoni tőzegmedencéről. *Längsprofil des Kis-Balaton Torfbeckens (überhöht)* 1. = víz, Wasser, 2 = mesterséges feltöltés, künstliche Aufschüttung, 3 = szurok-tőzeg, Pechtorf, 4 = kevert tőzeg, gemischter Torf, 5 = gyapjas tőzeg, wolliger Torf, 6 = iszap, Schlamm; 7 = homok és kavics, Sand und Schotter, 8 = lösz, Löss, 9 = pannon homokkő, pannonischer Sandstein, 10 = triász dolomit, triassischer Dolomit.

fenékgig. Hévíztől kilométerenként már csak 1 m-t esik a völgytalp. A páhoki szigettől a vasúti töltésig pedig mindössze 0.4 m kilométerenként az esés. A sík alluviumból meredek lejtővel emelkedik ki a páhoki sziget pannon homokkő tömege. Érdekes, hogy a tőzeg legnagyobb vastagságát a páhoki sziget körül találjuk. A homokkő dombfalai meredeken süllyednek az őt gyűrűszerűen körülvevő 2 m-nél vastagabb tőzegréteg alá. A keszthelyi-berek meredekfalú, laposfenekű, trapézalakú teknő. A Keszthelyi-berekben és Égett-berekben igen egyenletesen, zavartalanul fejlődött ki a tőzeg. Felső része szuroktőzeg, alsó része gyapjastőzeg. A két típus között helyenkint nincs éles határ, u. n. kevert tőzeg alkot átmenetet. A tőzeg és a pannonrétegek között tavi lerakódás: szürke iszapos gley települ, átlag 2—3 m vastagságban. Ezt a fenékiszapot csak a Keszthelyi-berekben fúrta át néhány helyen. Valószínűleg D felé oly arányban vastagszik, amint a tőzeg vékonyodik. A Kisbalaton és Zala folyó környékén a medence felszíne úgyszólván teljesen vízszintes, sík terület. A teljesen kivékonyodott tőzeg helyét a Zala-delta képződménye: kavics, homok és homokos iszap foglalja el. Ennek a deltának szerkezete és vastagsága ismeretlen. Gyakorlati célkitűzésünknek megfelelően, fúrásainkkal csakis a tőzegtelepet nyomoztuk, elhanyagolva a feüképződmények vizsgálatát. A Zalától D-felé ismét emelkedni kezd a medence felszíne. A főnyed—komárvárosi medencerész völgytalpa meredekebb esésű, mint a keszthely—hévizinél láttuk. A főnyed—kiskomáromi berekben a tőzeg sekélyebb, legnagyobb mélységei 4—5 m között vannak. A medencefenék hullámos. Nagyjából ÉD-irányú vonalak mentén kis szigetek sorakoznak, melyek helyenként hosszú gerincekké összeolvadva, részekre tagolják a tőzegmedencét. A tőzeg vastagsága és minősége ennek következtében gyakran változó. Helyenként iszaprétegek települnek közbe. Komárvárosnál a tőzeg teljesen eliszaposodik, majd patakhordalék lép a helyébe. A főnyed—kiskomáromi berekben a gyapjas és szuroktőzeg eloszlása szabálytalan. A szuroktőzeg közé gyakran települnek átmeneti rétegek, sőt az is előfordul, hogy egyik medencerészlet teljesen szuroktőzeg, egy dombháttal elválasztott másik medencerészlet pedig teljesen gyapjas tőzeg tölt ki.

A kisbalatoni tőzegerület alakja deflációs kimarásra utal. Ha a tavi iszapot és tőzeget eltávolítanánk belőle, előttünk állana a medencefenék szél által kimart reliefje, vagyis a tó keletkezése előtti felszín. Keszthely és Hévíz között a pannon homokkő keményebb részei meredekfalú dombokat, jardangokat alkotnak, közöttük a lazább, kevésbé ellenálló közetrészekben helyenként kerekded mélyedéseket kotort ki a légörvény. A Keszthelyi-berek egyetlen laposfenekű szélbarázda, amely délen Vörs, Főnyed és Komárváros között a futóhomok-gerincek és szélbarázdák sűrűn egymásmellé sorakozó seregévé oszlik szét. Tektonikai preformációra vallanak az Egregy—Hévíz, Páhok—Sármellék és Cserszegtomaj—Fenekpuszta közötti medenceperemek. Ezek nyílegyenes vonala valószínű-

leg egy-egy törésvonal mentén alakult ki, ott, ahol az összemorzolt kőzetanyagot könnyebben elhordhatta a szél. Erre utal, hogy a Keszthelyi-berekben nem a középén, hanem gyakran közvetlen a partok előtt vannak a legnagyobb mélységek.

Az elmondottak alapján röviden a következőkben foglalhatjuk össze a kisbalatoni tőzegttelep fejlődéstörténetét. A pliocén végén tektonikailag preformált s defláció által a diluviumban kikotort mélyedésben a Riss—Würm interglaciálisban, tő keletkezett. Az utolsó eljegesedés alatt tavi iszap rakódott le. A posztglaciálisban mindinkább elszaporodó vizinövények lassankint jellegzetes rétlápot hoztak létre, így az iszap tetejére tőzegttelep rakódott. Ettől kezdve ugyanis megvoltak a tőzegtképződés előfeltételei: állandóan sekély, de nem áramló vízzel való elárasztás és folyóhordalék lerakódásának hiánya. Az enyhébb klímájú óholocén (mogyoró és tölgy) korok éghajlata szintén kedvezett a dús növényzet kifejlődésének. Ahol a beáramló patakok iszapot és homokot sodortak a tőba, ott tőzeg helyett delta képződött. Így Egregynél Kiskomáromtól D-re, továbbá Hidvég és Vörs között. A tőzeg tisztasága a köző rakodó, lebegő iszap mennyiségétől függ. Az üledékek ma már teljesen kitöltötték a Kisbalaton medencéjét. Csupán közepén van egy még kisebb, igen csekély mocsaras mélyedés. Száraz nyárban (1938 és 1946 évek) már ez is teljesen ki szokott száradni. A Zala hordaléka rövidesen teljesen feltöltené ezt is. Most azonban a Zala árvédelmi gátak köző szorítva szeli keresztül a mocsárvidéket, ezért hordalékát a Balatonba ülepíti, Balatonszentgyörgy és Fenékpusztá között. A delta egész fiatal. 150 évvel ezelőtt még 1300 m széles kompátkelő hely volt itt, ekkor országúttöltést építettek a sekély mocsáron át, Zala megyéből Somogyba. A tőparti homokturzások rövidesen ellepték a mesterséges töltés partját. (7. p. 16.) A Zala folyó szabályozása óta a hordalék a torkolat előtt legyezően szétterülve rakodik a Balatonba. Jelenleg már 600 m-re távolodott a Balatonpart az országút töltésétől. A növekedés később fokozatosan lassúdni fog, mert befelé a tő mélyül és így több hordalék halmozódhatik fel benne. Mégis pár 100 év alatt a Balatonnak ez a sarka egészen fel fog tőltődni. Állítólag már Keszthelyig eljut a finom lebegőiszap. (7. p. 18.)

A balatonkörnyéki tőzegttelepek keletkezése és a Kisbalaton kiszáradása a holocén korszak geológiai eseményei. *Milankovits* és *Bacsák* számításai szerint a Riss—Würm interglaciális, vagyis a Balaton keletkezése óta kb. 150 ezer év telt el. A Würm vége pedig kb. 20 ezer évvel ezelőtt lehetett. (1.) Egykorú térképek szerint 100 évvel ezelőtt a Kisbalaton nyílt vize 14 km<sup>2</sup> volt, most már esős években is kevesebb 1 km<sup>2</sup>-nél. (5. p. 60.) A kőhelyi tőzegttelep 2--3 m-es mélységéből bronzkori szerszámok kerültek elő, tehát a tőzeg felső 2—3 métere kb 2—3 ezer év alatt keletkezett.

Az elmondottakban összefoglaltam a gazdag szakirodalom és saját vizsgálataink alapján a kisbalatoni tőzegtterület kialakulását. Vizsgálatainknak, mint már említettem, elsősorban a tőzeg elterjedését és

vastagságát kellett megállapítani. Idő és pénz hiányában nem foglalkozhattunk terraszmorfológiai, pollenanalitikai és szedimentpetrográfia tanulmányokkal. Ezért több megoldatlan kérdésre mutatható rá. Ilyenek: 1. A Kisbalaton tőzegterületének fekéreégei, valamint a Zaladelta folyami lerakódásai megvizsgálások néhány 15—20 m-es fúrással. 2. Összehasonlítandók a vindornyafoki, kisbalatoni és balatonfenéki tőzegtelepek pollenjei. A vindornyafoki tőzegtelep 10 km-re É-ra van Hévíztől: *Kintzler* pollenanalízise szerint a fenyő-nyirkorban keletkezett (17. p. 507.). A vindornyafoki tőzegtelepek tengerszint feletti magassága 130—136 m, a kisbalatoni tőzegtelepé 102—110 m a Balaton fenekén levő tőzegé pedig 97—100 m. A pollenanalízisek lesznek hivatottak megvilágítani a szintkülönbségek, illetve az esetleges korkülönbségek összefüggését.

Befejezésül rámutatok a Kisbalaton tőzgekincsének nemzetgazdasági értékére. *László Gábor* és öt követőleg *Vitális Sándor* a Zalavölgy, Kisbalaton és Somogysámsoni-berek tőzegkészletét együttesen 210 millió m<sup>3</sup>-re becsülte. A mi vizsgálataink szerint a kisbalatoni tőzegtelep egymagában is több mint 200 millió m<sup>3</sup>-t tesz ki, tehát, ha ehhez hozzávesszük a zalavölgyi és somogysámsoni medencéket, úgy *László* és *Vitális* becsülésénél legalább 50%-kal nagyobb mennyiséget kapunk. Ismeretes, hogy a kiszáritott tőzeg fűtőértéke 3000—4000 kalória, vagyis közepes barnaszeneinkkel egyenlő. Ezeknél kevésbé értékes azonban, mert megfelelő feldolgozás nélkül, nyers állapotban erős porlása miatt huzamosabb tárolást és szállítást nem bír. Nagy előnye a tőzeg bányászatának, hogy a telep fedőtakaró nélkül, közvetlenül a felszínen fekszik, továbbá, hogy egyenletesen, vetődésektől nem zavarva, borít óriási sík területeket. Ezért kitermeléséhez nem kellene a földalatti műveleteknél nélkülözhetetlen biztonsági világító, szállító és szellőztető berendezések. A kitermelést viszont drágítja, hogy a tőzegtelep a talajvízszint alatt kb. 90%, a talajvízszint felett 70—80% vizet tartalmaz, vagyis a bagger által kiemelt tömegeknek csak kis része hasznosítható fűtőanyag, a többi elpárologtatandó nedvesség. A levegőn kiszáritott tőzeg víztartalma kb. 50%. Hátránya továbbá az is, hogy a kitermelés után visszamaradó gödrök értéktelen mocsárrá válnak. Láthatjuk tehát, hogy a tőzgekitermelés nem bányamérnöki, hanem inkább kultúrmérnöki feladat és a termelés költségei, a talajvíz magasságával fordítva arányosak. A tőzegterületen a talajvízszint gyorsan változik. Fúrásainkban már 1—2 napos nyári eső után azonnal több decimétert emelkedett. Az aszály következtében 1946 szeptemberében a keszthelyi berekben 2 m-re süllyedt a talajvíz; nedves évszakokban egész a felszínig szokott emelkedni. Felvételem idején a talajvízszint csupán a vízvezető csatornák közelében volt magasabb, ezek ugyanis a dombok forrásvizét, a kiszáradt tőzegterületre juttatva, nem lecsapoló, hanem oldalszivárgás révén, öntöző tevékenységet végeztek, a folyamat csapadékdús időkben természetesen megfordul, mikor a megszaporodott talajvíz a csatornában talál lefolyást. A tőzegtalajú rétek talajvízszintje a felszíntől 0.5 m mélységben van. A

tőzegtalajú szántóföldek talajvízszintje, a felszín alatt 0.8—1.0 m mélységben a legmegfelelőbb.

Láthatjuk tehát, hogy a mi, nyáron csapadékszegény vidékeinken, a lecsapolást csak mértékkel végezhetjük a mezőgazdaság érdekeit is szem előtt tartva. A csatolt szelvényből (3. ábra) látható, hogy a Kisbalaton tőzegtelepének kb. a fele, a Balaton szintje alatt fekszik, vagyis vízemelőgép nélkül nem csapolható le. Telepvastagsága, egyenletén és sem hidrogeológiai, sem tájszépészeti szempontból nem káros a inkább ajánlható volna a keszthelyi bereknek a páhoki szigettől a sármelléki vasútvonalig tartó része. Ez már kívül esik Hévíz külső védőterületén és sem hidrogeológiai, sem tájszépészeti szempontból nem káros a fürdőre. A 20-as évek szénkonjunktúrája alatt, 2 gépüzemi tőzegtermelés is volt a Kisbalatonon, mindkettő vasút mellett, hogy könnyen szállíthasson. Az egyik Fenékpusztánál, az Égett-berekben, a másik a nagykanizsai vonal, Sávoly-tőzegtelep vasútállomásánál. Utóbbi helyen a tőzeg minősége és vastagsága váltakozó. A vasútállomás épülete s a tőzegüzem házai, egy kis, hajdani lápszigeten állanak.

A tőzegkitermelés után visszamaradó mocsaras gödrök feltöltésére igénybevehető volna a Zala folyó hordaléka. Kultúrmezői feladat, a Zala vízének és hordott anyagának, a tőzegkitermelési gödrökön, mint ülepítő medencéken való átvezetése. Így kettős haszon származnék: a tőzeggödrök feltöltése révén termékeny szántóföldek keletkeznének, továbbá a Zala vize hordalékától megtisztulva kerülne a Balatonba, tehát a keszthelyi öböl további eliszapodása hosszabb időre megszűnne. A tőzegterületre jutó folyóvizek ármentesítése, a Kisbalaton kiszáritása s a keszthelyi öböl elmoscsarasodásának megakadályozása, oly feladatok, melyek egyaránt szolgálnák a tőzegtápanyászat, mezőgazdaság és gyógyfürdő-idegenforgalom érdekeit s melyek terveit geológusok és kultúrmezőnökök közösen hivatottak kidolgozni.

A Kisbalaton tőzeggennyisége rétegvastagság szerinti elterjedésben (m<sup>3</sup>-ben)

Felvétel:	1—2 m vastag-tőzeg	2—3 m vastag-tőzeg	3—4 m vastag-tőzeg
Jaskó	2,910.000	18,950.000	19,320.000
Jaskó	1,515.000	2,225.000	2,870.000
Nagy E.	4,070.000	10,540.000	4,320.000
Sarkadi	4,500.000	11,250.000	8,400.000
Teőreök	8,196.000	11,140.000	938.000
Teőreök	2,196.000	2,170.000	3,220.000
Stefanovits	2,172.000	2,360.000	8,295.000
Buday	A z	ö s s z e s	t ö z e g
	25,559.000	58,635.000	47,363.000

Felvétel:	4—5 m vastag-tőzeg	5—6 m vastag-tőzeg	vastag-tőzeg 6—7 m	7—8 m vastag-tőzeg
Jaskó	3,150.000	—	3,640.000	1,125.000
Jaskó	315.000	2,805.000	—	—
Nagy E.	—	—	—	—
Sarkadi	3,600.000	—	—	—
Teöreök	—	—	—	—
Teöreök	—	—	—	—
Stefanovits	15,660.000	21,340.000	—	—
Buday	m e n n y i s é g		b e c s ü l v e	
	22,725.000	24,145.000	3,640.000	40,000.000
				41,125.000

Összes tőzgmennyiség: 223,192.000 m<sup>3</sup>, nedves tőzeg, azaz  
55,798.000 t. légszáraz tőzeg, illetve  
5.5 millió vagón légszáraz tőzeg

## GEOLOGISCHE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES TORFLAGERS VON KISBALATON.

VON: S. JASKÓ

Das Torflager von Kisbalaton liegt in Westungarn, in der Nähe der Städte Keszthely und Nagykanizsa. Es hat folgende Ausdehnung: 32 km Länge, 5 km Breite, 41 km<sup>2</sup> Oberfläche. Das Becken des Torflagers wird von pannonischen Ton-, Sand-, und Sandsteinschichten gebildet. Das Dolomit des oberen Trias tritt nur an der nördlichen Ende zu Tage. Die Thermalquelle von Hévíz liegt an der Bruchlinie die, die Dolomitscholle an der Südseite begrenzt.

Das Gebiet war im Levantin und Pleistozän Festland. Das obere 160—180 m der pannonischen Schichtenfolge wurde durch Erosion, Deflation und Solifluktion abgeräumt. Die Becken des Balatons und Kisbalatons entstanden im späteren Pleistozän, im Riss-Würm Inter-glazial durch Deflation eines tektonisch präformierten Gegend. Früher bildete das Balaton mit dem Kisbalaton zusammenhängend einen beträchtlich grösseren See. Nur später wurde die Verbindung von einem vom Wellenschlag gebildet Nehrung versperrt. Erst nachher waren die Vorbedingungen zum Auftreten einer Moorvegetation und Torfbildung gegeben.

Die Ablagerungen des Kisbalaton-Beckens sind in Profilen (Fig. 2., 3.) veranschaulicht. Die Torfbildung im Keszthelyer Berek und Égett-Berek erfolgte gleichmässig und ununterbrochen. Die obere Schichten des Torflagers bestehen aus Pech-Torf, die unteren aus Wolliger Torf. Als Bindeglied tritt stellen weise ein gemischter Torf auf. Unterhalb des Torfs lagert ein lakustrisches Grauschamm (gley) in 2—3 m Dichte auf das Pannon. In der Umgebung des Zala-Flusses erscheinen Delta-Ablagerungen (Schotter, Sand, sandiger Schlamm) an Stelle des Torfes. Das Boden des Torf-Beckens von Fönyed-Kiskomárom ist uneben, das Becken wird von Inseln gegliedert. Die Mächtigkeit und Beschaffenheit des Torfes variiert dementsprechend. Die Ausbildung von benachbarten Beckenteilen ist manchmal ganz verschieden: reiner Pech-Torf in einem, reiner wolliger Torf im anderen.

Das Kisbalaton-Becken ist heute schon ganz ausgefüllt. Nur in der Mitte gibt es ein sumpfiges Gebiet, das in dürrer Jahreszeiten gänzlich austrocknet. Das Zala-Bett ist von Dämmen begrenzt, der Fluss fordert deshalb sein Geschiebe bis ins Balaton und bildet dort ein Delta. Das Delta ist noch ganz jung. Vor 150 Jahren gab es an dieser Stelle eine Fähre-Überfahrt. Heute reicht das Delta schon 600 m in den offenen See.

Unsere Untersuchungen beweisen dass der Umfang des Torflagers von Kisbalaton mehr als 200 Millionen m<sup>3</sup> ist. Der Heizwert des getrockneten Torfes ist 3000—4000 Kalorien, unserer mittleren Braunkohlen entsprechend. Ohne Bearbeitung ist der Torf wegen seiner Mürbheit für Lagerung und Transport nicht geeignet. Bei der Ausbeutung des Torflagers liegt sein grösster Vorteil darin, dass der Torf ohne Überlagerung in ungestörter Ausdehnung eine riesige Oberfläche bedeckt. Die Verwertung des Torfes wird vom hohen Grundwasserspiegel erschwert. Der von Grundwasser durchtränkter Torf enthält 90% Wasser und die nach Ausbeutung des Torfes zurückbleibenden Gruben werden zu unnützen Sümpfe.

In trockenem Sommer liegt das Grundwasser 2 m tief, in Frühling dagegen überschwemmt es das Gebiet. In Sommer ist der Grundwasserspiegel in der Nähe der Abwässerungskanäle etwas höher, da diese derzeit bewässernd wirken. Bei reichlichen Niederschlag findet das angesammelte Regenwasser in den Kanälen Abfluss. Bei Ackerfelder am Torfboden ist der 1 m tiefe, bei Wiesen der ½ m tiefe Grundwasserspiegel am günstigsten. Bei Durchführung der Abwässerung sollen auch diese Gesichtspunkte der Landwirtschaft in Betracht gezogen werden.

Betreffs Lagermächtigkeit, Gleichmässigkeit der Ausbildung, Beschaffenheit des Torfes und Tiefe des Grundwasserspiegels kann für Abbau das Keszthely-er Berek am meisten empfohlen werden, und zwar dessen Abschnitt zwischen der Páhok-er Insel und die Eisenbahnstrecke von Sármedék. Zur Ausfüllung der ausgebeuteten Gruben sollte das Geschiebe des Zala-Flusses angewendet werden. Der Fluss sollte über den Gruben als Ablagerungsbassine geführt werden. Das sollte doppelten Zweck dienen: durch Ausfüllung der Gruben könnte das Gebiet in den Ackerbau eingeschaltet werden und der Zala-Fluss könnte das Balaton geklärt erreichen und die Verschlammung der Bucht von Keszthely wäre gehindert.

#### ÍDEZETT IRODALOM — LITERATURANGABEN:

1. Bacsák Gy.: Az utolsó 600.000 év története. Beszámoló a Földtani Intézet vitaüléseiről, VI. 1944.
2. Buday Gy.: Felvételi jelentés 1946-ról (Kézirat).
3. Bulla B.: Geomorfológiai megfigyelések a Balaton-felvidéken. Földr. Közl. LXXI. 18. 1943.
4. Jaskó S.: Felvételi jelentés a Kisbalaton területén végzett tőzgefveléetről. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1946. A. (Nyomás alatt.)

6. Kéz A.: A balatoni medencék és a Zalavölgy. Term. Tud. Közl. 63. Pótfüzetek. 1931.
6. Kéz A.: Újabb terraszmegfigyelések a Zala mentén. Földr. Közl. LXXI. 1943.
7. Korcsmáros I.: A keszthelyi Halomgerinc balatoni színlői. Földr. Közl. LXVI. 1939.
8. László G.: A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon. Bp. 1915.
9. id. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Bp. 1913.
10. Nagy E.: Felvételi jelentés a Kisbalaton területén végzett tőzgefelvételtől. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése 1946. A. (Nyomás alatt.)
11. Pávai-Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. LV. 1925.
12. Sarkadi J.: Felvételi jelentés a Kisbalaton területén végzett tőzgefelvételtől. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése. 1946. A. (Nyomás alatt.)
13. Stefanovits P.: Felvételi jelentés a Kisbalaton területén végzett tőzgefelvételtől. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése. 1946. A. (Nyomás alatt.)
14. Strausz L.: Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földt. Közl. LXXII. 1942.
15. Strausz L.: Adatok a Vendvidék és Zala geológiájához. Földt. Közl. LXXIII. 1943.
16. Teőreők L.: Felvételi jelentés a Kisbalaton területén végzett tőzgefelvételtől. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése: 1946. A. (Nyomás alatt.)
17. Vitális S.: Magyarország kőszén- és tőzgekészlete. Magy. Technika, 1946.
18. Zólyomi B.: 10.000 év története virágposztemekben. Term. Tud. Közl. 68. 1936.
19. Zólyomi B.: A fosszilis tőzgetelepek vizsgálata és a modern lápkutatás. Földt. Közl. LXXIII. 1943.
20. Hoering P.: Moornutzung und Torfverwertung. Berlin. 1921.
21. Koehne W.: Grundwasserkunde. Stuttgart. 1928.

#### HOZZÁSZÓLÁSOK JASKÓ, STEFANOVITS, SARKADI ÉS TEŐREŐK ELŐADÁSÁHOZ:

**Bortnyák István:** A szegénységünkben igen fontos tőzeg-kérdést akkor veszít időről-időre elő, amikor szénhiány van. Mikor a szénhiány csökken, ismét elejtik, mert nem versenyképes. A kisbalatoni tőzeget nem olyan könnyű kitermelni, amint azt egyesek gondolják. Ennek oka a Balaton közel azonos víznívója. Először vízteleníteni kellene a területet és azután kitermelni. Kérdés, hogy ez gazdaságos-e? Szerinte a Kisbalatonnál nem lehet gazdaságosan megoldani. Csak a magasabb fekvésű helyeken lehetne. Az első világháború után a szén versenyre tette lehetetlenné a termelést. Másik nehéz probléma az, hogy mi legyen a kitermelt tőzeg helyén. A Balatonnál nem nyerhető hasznosítható terület, mert a kitermelt üregek vízzel telnek meg. Nehéz a nemesítés, a mesterséges szárítás kérdése is. Szerinte a pakurával való brikettezés nem gazdaságos, jobb a pakurát magában elégetni, mint tőzeggel keverve. Fontosnak tartja egy megfelelő szerv létesítését, amely egységes vezetés mellett tervszerűen hajtaná végre a kitermelést.

**Babarezy József:** *Teőreők* előadásához hozzászólva megemlíti: A tőzeg szinte is jó alapanyag trágyának. Préselés után napon szárítva trágyatelepeken kell érlelni. Lehet magán a tőzegen is kaport, mentát, koriandert stb. sikerrel termelni, mint ahogy ezt a zalavári út mellett csinálták is már.

Az 1919-es termelés csödjét az okozta, hogy a kockákká préseit, szárított tőzeget nem tudták még Keszthelyen sem értékesíteni. Ennek oka főleg a megfelelő tüzelőberendezés hiánya volt, mivel a közönséges kályhákban nem lehetett bűzmentesen elégetni. A telkesítésnél 60–70 cm-re kell a talajvizet leszállítani, ha ennél jobban leszállítjuk, a szél elhordja a tőzeget. Az öngyulladás veszélye is fennáll, ilyen elő is fordult már a Zala völgyében. A tőzeg szinte kitűnő burgyonatalajjá alakítható.

**Gerencséry Béla:** Az emberi fekáliák felhasználása tőzeggel keverve úgy egészségügyi, mint mezőgazdasági szempontból egyaránt fontos lenne. Több javaslat is van erre vonatkozólag.

**Dzsida József:** Széninségben előveszik a tőzeg-problémát, de a szén mindig elnyomja. A brikettelés nem oldható meg, mert igen sok pakura kellene hozzá. Gazdaságos csak a géptőzeg, tehát az őrlött, sajtolt és napon szárított tőzeg előállítása. Tőzeget csak szakszerű tüzelőszervezetben lehet bízmentesen elégetni.

**Emszt Kálmán:** 35 évvel ezelőtt sokat foglalkozott a tőzeggel, sok kísérletet, elemzést és kokszolási próbát csinált. Örül, hogy a fiatalok újra kézbevétték a kérdést. Szívből gratulál a kitűnő munkához, komoly és nem egyszer újszerű eredmények alapot adnak a továbbhaladásra.

**Fekete Zoltán:** A keszthelyi talajtani intézet próbálkozott a nyugati agyagos országárszeken közvetlen tőzegtrágyázással, elég jó eredménnyel. Angliában a tőzeget szennyvízderítésre is használják: 6—7 m átmérőjű és m mély medence közepén jön fel a nagyobb szemcséjű szennyezésektől szítával megfosztott szennyvíz, amelyet egy *Segner*-kerék a medencében levő tőzegre szór. Időnként kiürítik és komposztazzák. Az állótrágyával egyenértékű terméket kapnak. A mesterséges trágyává való feldolgozás nem könnyű feladat, a keszthelyi intézetben végeztek ilyen kísérleteket jó eredménnyel. A Keszthely környéki talajoknál minél több a savanyú anyag, annál nagyobb a tőzeg javító hatása, t. i. a tőzeg peptizálható kolloid mennyiségét csökkenti.

**Scherf Emil:** Erdemesnek tartaná a külföldön sokat csinált pollen-vizsgálatokat hazai tőzegeinknél is elvégezni. A törésvonalakat *Jaskó* tagadja, szerinte okvetlenül van ilyen a Balaton déli (somogyi) partján. Szerinte a tüzeléstechnikai úton való hasznosítás nem jó, mert energiaszükségletünknek csak kis százalékát tudnánk tőzezből előállítani. Jobb a mezőgazdasági úton való hasznosítás. A németek 80 millió tonna kőszénnek megfelelő korbóniumot kapnak vissza a mezőgazdasági termékeken keresztül. Ez az óriási mennyiség nem származhat a levegőből, hanem a talajból. A tőzeget ennek a pótlására lehetne felhasználni. A somogy megyei homokoknak nagyon kellene a szerves trágya.

**Sik Károly:** A tőzegnek a fekáliákkal együtt való értékesítésének kérdését tanulmányozta. Kispesten létesült is egy üzem, amely a tőzeget fekáliákkal keverve feldolgozta. Szívesen vásárolták, mert szőlőben, kertgazdaságban jól bevált. A nem vízőblítésű WC-ből származó fekália jól hasznosítható így, kettős célt szolgál: közegészségügyit és mezőgazdaságát.

**Teőreők** előadásához hozzászólva megemlíti, hogy ő is foglalkozott a baktériumos érleléssel s az a véleménye, hogy hosszas előkészítést nem végezhetünk, mert ez drága. Célszerűbbnek tartja az egyszerű komposztozást, esetleg ásványi anyagok hozzáadásával. Ezt a gazda szívesen vásárolná, mert jó trágyát is kapna, rászokna és megkedvelné a műtrágyázást. Megfelelőleg be lehetne állítani a P, K stb. tartalmát.

**Gedeon Tihamér:** A tőzegben sok hasznosítható anyag van, aminek teljes kivizsgálása még nem történt meg. Így pl. a vanillinnek lehet a tőzeg nyersanyaga. Szerinte célszerű lenne a tőzeget esetleg brikettelés után vitzeleníteni. Leszögezi, hogy kötelességünk foglalkozni a kérdéssel, mert csak így gyarapíthatjuk ismereteinket és érhetünk el új eredményeket.

**Kemenes Ernő:** Mint mezőgazda szeretne egy kérdést feltenni: hol vannak olyan tőzegterületeink, ahol a tőzeg elvékonyodik, a víz szabályozható és a telkesítés lehetséges?

**Babarczy József:** A telkesítést Nagysárréten Biharban lehetne végrehajtani. Ott látott magától termőtalajjává alakult tőzeget is. A telkesítés a Kisbalatonnál is lehetséges, ha a vízsabályozást megoldjuk.

**Fekete Zoltán:** Nehéz állandó jellegű jó eredményt elérni a telkesítéssel, mert a tőzeg mélyen fekszik és nem lehet a vizet elvezetni. Különösen áll ez a Kisbalatonnál. Ez a műtrágyázást is lehetetlenné teszi, mert egyetlen nagyobb zápor is kimoshatja. Baj az is, hogy a tőzeg alaj könnyen melegszik és könnyen kihűl s fagyveszélyt okozhat. Nem szabad felégetni a tőzeget, hanem ha az vékony, a talajjal kell keverni, ha vastagabb, hengerezéssel javítani. A kálium- és

foszfor-mütrágyák bevitele nem járt sikerrel, kisebb volt a hatás, mint közvetlen a talajba adva. Mésznitrogénnel jobb hatást értek el, mert ez a humuszanyagok kialakulásánál játszik szerepet.

**Buday György:** Annak a reményének ad kifejezést, hogy úgy az Intézet igazgatósága, mint felettes hatóságaink továbbra is megadják a lehetőséget és az anyagi támogatást a talajtani laboratórium munkájának folytatásához.

**Scherf Emil:** Mosonban látott felkészítést a volt *Eszterházy*-birtokon. Itt külön szerencse volt a talajban lévő Mg-mentes hegyikréta. Véleménye szerint a Nagyberek nem a Balatontól kapja a vizet, mert ha ez így lenne, azt nem lehetne szivattyúzással eltávolítani.

**Sarkadi János:** (*Dzsida József* hozzászólására válaszol.) Vizsgálataik szerint kibalatonai tőzegből nyert géptözeg sem vízálló. A pakurán kívül egyéb kötőanyag is van, amelyet brikettezésre fel lehet használni.

**Stefanovits Pál:** *Scherf Emil* hozzászólására válaszolva: számításai szerint a kibalatonai tőzeg szerves trágyának feldolgozva az ország termőtalajának 15 évi teljes karbónium-vesztését pótolhatná. *Gedeon Tihamérnak* válaszolva: a végzett vizsgálatok közben kimutattak olyan vegyületeket, amelyek mennyiségi meghatározását a következő év munkaprogramjába vették fel. Ilyenek vajsav, indol, eugenol, guajakol stb. *Kemenes Ernő* figyelmét felhívja arra, hogy a bemutatott mezőgazdasági térképen fel vannak tüntetve azok a területek, amelyek már most szántóföldi művelés alatt állnak. További területek kijelölése csak a vízrendezés után válik esedékessé.

**Tetőrek László:** (*Fekete Zoltán* és *Sik Károly* hozzászólásaira válasz). Az előadásból is világosan kitűnt, de ezúton is hangsúlyozza, hogy a tőzeg igen nehezen lebontható szerves anyag, nyers állapotban nem lehet talajjavítási célokra felhasználni. Ilyen kísérletek akkor sem vezettek eredményre, ha ásványi tápanyagokat, foszfor, nitrogén és káliumot adtak a tőzeghez. Ha *Fekete Zoltán* keszthelyi környéki savanyú agyagokon, a tőzegnek javító hatását tapasztalta, úgy ez az alkalmazott tőzeg mésztartalmának tulajdonítható, ugyanis az állapot mészben általában gazdagok. A peptizálható kolloidok mennyiségének csökkentését is csak mésszel kellőleg ellátott tőzeg eredményezheti és csak az ilyen tőzeg fokozhatja a savanyú, nehéz agyagok morzsálékosságát. Kalciumhumátot nem tartalmaz, ellenben sok savanyú humuszavat tartalmazó tőzeg, magas diszperzitása miatt, ronthatja a struktúrát.

Igen fontos tehát, hogy a tőzeg teljesen lebontott és mésszel feltett formában kerüljön a talajba.

A lebontást megfelelő baktériumtenyészettel kell végezni. A baktériumos érlelés nem hosszadalmas és nem drága. A nettolin 2 hónapig tartó érleléssel készül. Az előadásban említett *Mados*-kísérletben is, a trágyatelepen érlelt tőzeg, két hónap múlva teljesen átalakult.

A trágyatelepen való érlelést (*Babarczy József* hozzászólására válasz) az előzetesen nem szárított és semmivel nem kezelt tőzeggel is lehet végezni.

**Jaskó Sándor:** (*Bortnyák István* és *Babarczy József* hozzászólásaira válasz.) A tőzeg kitermeléséhez előnyös a talajvízszint csökkentése, de a mezőgazdaság érdekei ennek határt szabnak. A kitermelés után visszamaradó gödrök feltöltéséhez olcsóbb folyóhordalék ülepítést felhasználni, mint kubikosokkal kitermelt földet odahordani. Az árvízveszélyt nem csupán a terület síksága okozza, hanem a tőzeg vízfelvévőképességének korlátolt volta is. A csapadéktöbblet a felszínen marad. A lecsapolás csökkenti az árvízveszélyt, de elősegítheti a túlságos kiszáradást nyáron.

A vindornyafoki tőzeg pollenanalízisét *Kintzler* már megcsinálta, ezzel kelene összehasonlítani a Kibalaton és Balaton fenék pollenjeit. *Kemenes Ernő* kérdésre megjegyzi, hogy a tőzegterületek telkesítési lehetőségeit helyszíni vizsgálattal minden vidékre külön-külön kell megállapítani. Szivattyútelep segítségével a Nagybereknek a Balaton szintjénél mélyebben fekvő részeit is földművelés alá vették.

**Szalai Tibor:** A probléma, amint az előadottakból és a hozzászólásokból kiderült, elsősorban vegyészeti és hidrológiai feladatkörbe tartozik. A téma hidrológiai vonatkozása talajvízkérdéssel, vízszabályozási kérdéssel függ össze. E kérdéscsoport tanulmányozására a Földtani Intézetben felállítottam a műszaki geológiai osztályt. Ez az osztály a vízügyi osztályunkkal együttesen számos most körvonalazott problémát hivatott megoldani. E problémák megoldásához már ez évben hozzákezdünk s ezek érdekében egy olyan jellegű hidrológiai kutatás-sorozatot indítunk meg, amivel eddigelé nem foglalkoztunk. A feladatkör megoldása igen szorosan kapcsolódik a mezőgazdasági és kertgazdasági többtermelés biztosításához.

Az előadók és hozzászólók számos lehetőséget említettek, mindenestre marad még olyan problémakör is, amelyekről ez alkalommal nem volt hangsúlyozottan szó. Ilyen pl. a timföldgyártás során visszamaradó melléktermékből kivonandó vas kérdése. E problémával *Tömösközy* foglalkozik. *Tömösközy* vizsgálatai szerint a timföldgyártás melléktermékeként visszamaradó veresiszapnak a tőzeggel való brikettezése útján nyerhetünk belőle kohósításra alkalmas anyagot s úgy látszik, erre a célra csak a tőzeg alkalmas s ezzel éppen tőzegttermelésünk teheti lehetővé vasérchiányunk jelentős csökkentését. E tervek egyik indítóoka, hogy szükség van timföldgyártásunk fokozására, a másik, hogy a visszamaradó melléktermék gyakorlatilag értékesíthető mennyiségben tartalmaz vanádiumot, a harmadik pedig, hogy így azt a hazai nyersanyagot, amelyből a bányatermékek közül legtöbb áll rendelkezésünkre, itthon dolgozzuk fel. A szükséges hőenergiához a MAORT telepein napi 200 ezer m<sup>3</sup> levegőbe menő metángáz volna felhasználható.

Az elhangzottak nyomán teljes meggyőződéssel helyesli *Gerencséry Béla* tőzegasznosítással foglalkozó bizottság felállítására vonatkozó javaslatát. Végül pedig megemlíti, hogy az előadók az elképzelhető legmosztóhább viszonyok között dolgozva végezték munkájukat, amiért dicséret és elismerés illeti őket.

# BESZÁMOLÓ A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET 1947. ÉVI 6. VITAÜLÉSÉRŐL.

1947 június hó 9-én d. u. 5 órakor.

Elnök:

Szalai Tibor

Tárgysorozat:

Szalai Tibor: Elnöki bevezető.

Galli László: A geológia és hidrológia szerepe a mérnöki gyakorlatban.

Jelen voltak: Balogh Kálmán, Bendefy László, Berzsenyi György, Bogárdi János, Csajághy Gábor, Domokos Olga, Faller Gusztáv, Enyedy István, Fischer Géza, Földváriné Vogl Mária, Galli László, Gáspár Géza, Hidvéghy László, Horvitzky Ferenc, Jakab Sándor, Jolánkai Gyula, Jugoyics Lajos, Jurth Ferenc, Kanizsai Alajos, Kovách Irén, Lampl Hugó, Leveleki László, Marek László, Meisel János, Meisel Jánosné, Mócsy G. Miklós, Ott János, Papp Ferenc, Papp Szilárd, Pogány Tibor, telegdi Roth Károly, Salamin Pál, Sávoly László, Scherf Emil, Schmidt Eligius Róbert, Schuster Ferenc, Sebatthiel József, Sümeghy József, Szalai Tibor, Szalai Tiborné, Szalay Gábor, Teleki Géza, Tóth Lajos, Tóth Zoltán, Trauttwein Pál, Tschandl Tivadar, Vadász Elemér, Varga Jenő, Varga Sarolta, Weimann Béla, Zimányi László.



SZALAY TIBOR:

## ELNÖKI BEVEZETŐ.

Mielőtt *Galli László* előadását megtartaná, szabadjon egy-két szóval a műszaki geológiai osztály keretében felállított laboratórium megszületéséről megemlékezni. Hosszú idő óta szükségét látják mind a geológusok, mind a mérnökök egy, a munkájuk érintkező területével kapcsolatos szerv felállításának, amelyben egységes szemszögből irányítva dolgozhatnak. Ez az elgondolás vezetett, mikor másokkal való megbeszélések után különösen *Lampl Hugó*, az Öntözési Hivatal elnöke és *Hallóssy* min. osztályfőnök urak segítségével a Földtani Intézet keretében a műszaki geológiai osztály laboratóriumát felállítottuk. E laboratórium felállítása különösképpen aktuális az ország újjáépítése, talpraállítása és a hároméves terv megvalósítása érdekében. A hároméves terv keretében a Duna—Tisza csatorna megépítése, öntözési, mély- és magasépítkezési kérdések megoldása is fel van véve. Ezek valamennyien önmagukban is nagyfontosságúak és így szükségessé teszik a szóbanlévő laboratórium felállítását.

Mindezen túlmenően azonban a Pénzügyminisztérium jövedéki mélykutató osztályával egyetértve, dr *Bendefy* László műszaki tanácsossal, kidolgoztunk egy tervet arra vonatkozólag, hogy a kutatásokat egységesítsük. E pillanatban a helyzet az, hogy a kutató intézetek kutatásaikat három minisztérium megbízásából végzik. A Földtani Intézet, a Földművelésügyi Minisztérium fennhatósága alá tartozik, mely minisztérium kutatással nem foglalkozik. A Pénzügyminisztériumnak van kutató osztálya, a XIII. c. osztály, az Iparügyi Minisztériumnak is van kutató osztálya, a bányászati kutató osztály. Elgondolásunk szerint a három kutató csoportot egy kézbe kell venni. Kérem a megjelent mérnök és geológus kartársakat, hogy bennünket törekvésünkben — amelynek kivételénél minden egyéni érdeket és lehetőséget félretéve, a jószándék, az ország újjáépítése, talpraállítása vezet — legyenek segítségünkre.

GALLI LÁSZLÓ:

## A GEOLÓGIA ÉS HIDROLÓGIA SZEREPE A MÉRNÖKI GYAKORLATBAN.

A földkéreg legfelső 30—40 méteres rétege, talajvizeivel együtt, a legújabb időkig mostohagyermek volt minden tudománynak. A mérnököt e rétegből csak az egyes építkezésekkel kapcsolatos kis terület érdekelte, a geológia pedig általában csak a mélyebb rétegeknél kezdődött. Az utolsó évtizedekben azonban erősen megváltozott a helyzet. Az egyes országok lakosságának nagy szaporodása és az életigények rohamos megnövekedése mindinkább kívánatosá tették minden emberi gazdálkodásnak nemcsak a természet szeszélyeitől való függetlenítését, de a természet által adott lehetőségek minél nagyobb mértékű kihasználását is. Így nagyon sok mezőgazdasági és velekapcsolatos műszaki feladat korszerű megoldásához szükségessé vált a felső talajrétegek és a velük szervesen összefüggő talajvizek minél szélesebb körű és alaposabb megismerése is.

A nagyobb területre kiterjedő vízi létesítmények, az öntözések, a hajózócsatornák, a vízellátás kérdéseivel kapcsolatban önálló tudománnyá fejlődött a földtani felépítésnek és a vele összefüggő talajvízmozgásnak a közvetlen gyakorlati célokat szolgáló kutatása, a műszaki geológia és az egyes építmények megvalósításával és különösen ezek alapozásával kapcsolatban, az egyes talajrétegek fizikai és mechanikai tulajdonságainak vizsgálata, a talajmechanika.

E két különálló, de egymással összefüggő tudománynak jelenleg nem az eszközeit és a módszereit kívánom megismertetni, hanem azokat a gyakorlati kérdéseit, melyekre választ kíván adni és azokat az új szempontokat és összefüggéseket, melyekkel a talán mérnöki szempontból elméletinek látszó tudományoknak, a geológiának, a hidrologiának, a meteorológiának stb. az eredményeit kívánja úgy átértékelni, hogy azok a gyakorlati mérnök részére közvetlenül felhasználhatók legyenek.

A mérnököt érdeklő felső talajrétegben minden kérdés, legyen az országos vonatkozású, vagy csak egészen kicsi, helyi jellegű, a víz körül forog. Műszakilag összefoglalva: a mérnök részére, ameddig nincs víz, nincs komoly feladat és a nehéz kérdések mindig akkor

merülnek fel, ha valahol a talajvizeket is figyelembe kell venni. Minden műszaki talajprobléma tehát a víznek a kérdése és ezért az egész műszaki geológia és talajmechanika is csak eszerint foglalható össze.

A vízzel kapcsolatos legelső nagy kérdéscsoport az ország vízháztartását öleli fel, mert egy egész országra kiterjedő egységes és tervszerű vízgazdálkodás helyesen és jól nem oldható meg a talajvizek számbavétele és mozgásuknak ismerete nélkül. Ma pedig Magyarországon ebből a szempontból még nagyon kevés adat van feldolgozva.

Nem tudjuk, összesen mennyi víz jut az ország területére és mi történik azzal? A kívülről befolyó vizek, a csapadék, a párolgás, a növények vízfelhasználása és a kifolyó vizek között milyen az összefüggés? Milyen a vízügyi egyensúly, növekedik vagy csökken-e talajvizeink szintje vagy ha egyensúlyban van, milyen törvényszerűség szerint? Nem tudjuk biztosan: önálló és egymástól független-e az ország egyes pontjainak a vízháztartása, értve alatta azt, hogy mindenütt csak a helyi csapadék és a párolgás, illetve a növények vízfelhasználása az, ami szabályozza a talajvíz szintjét, vagy van-e oldalirányú áramlás is, tehát összefügg-e a talajvízjárás az egész országban, vagy megoszlik egymástól független földalatti vízgyűjtő területek szerint? Ezenkívül egy-egy vízgyűjtő területen belül hogyan mozog a víz, vannak-e egymástól elhatárolható, különálló vízfolyások, földalatti folyók, tavak és milyen ezek vízjárása? És még számtalan más kérdés, melyekről ma még semmit nem tudunk, mert a földalatti Magyarországot, mint egy ismeretlen földrészt kell még felfedeznünk.

De mint minden felfedező út előtt, felmerül itt is két alapvető kérdés. Az egyik az, hogy érdemes-e ezt az utat egyáltalában végigjárjunk, a másik pedig az, hogy legalább az út megkezdéséhez van-e már elegendő felszerelésünk, van-e már elég tudományos eszközünk és módszerünk arra, hogy ezen az úton eredményesen megindulhassunk? E két kérdésre szeretnék a továbbiakban választ adni.

Az első kérdés szempontjából az eddigieket összefoglalva láthatjuk: csak a talajvízjárás és a talajvízmozgás ismeretének birtokában van remény nemcsak az ország vízhasznosítási lehetőségeit teljes egészében felmérni és pontosan meghatározni, de a legtöbb vízi építkezésünk helyes vagy helytelen, gazdaságos vagy gazdaságtalan módját megállapítani és a jövőre a legjobb lehetőségeket kiválasztani.

Belvízmentesítő hálózatunknál az egyes összefüggő hálózatok határait a földalatti vízgyűjtőterület, az egyes csatornák helyes nyomvonalát, a földalatti vízválasztó és vízvonulatok is befolyásolják és a talajvízjárás ismeretében valószínűleg a mainál sokkal hatásosabban lehet majd az övcsatorna hálózatunkat is kifejleszteni.

De igen nagy jelentőségű a talajvízmozgás ismerete a folyócsatornázás és a mesterséges víziutak létesítésénél is. Folyómedreink talajának vízjárásáról ma nem tudunk semmit, nem tudjuk, a meder

melyik szakaszán veszt víz a folyó és melyiken nyer, de nem tudjuk azt sem, hogy milyen a meder anyagának és környezetének víztároló és árvízkiegyenlítő képessége, vagy a folyók vízjárása milyen összefüggésben van a talajvizekkel és különösen a kis és középvizek mennyiben táplálkoznak a talajvízkészletből és az árvizek mennyiben növelik azokat.

De a talajvízjárás ismerete, esetleg kiegészítve az artézi kutak feldolgozásának eredményeivel is, több városunk és községünk rendezési terveinek elkészítésénél is nélkülözhetetlen. De ugyancsak alapvetően fontos a városok és községek ivóvízellátásával kapcsolatban a vízbeszerzési kérdések megoldásánál és nem kevésbé a szennyvízkezelés lehetőségeinek meghatározásánál.

De legnagyobb jelentőségű hazánkban a talajvízjárás ismerete az öntözések szempontjából.

Miután az ország bármely vidékén folyóinkban nem áll bármikor kellő mennyiségű kiöntözhető víz a rendelkezésünkre és ami rendelkezésünkre áll azt is csak nagy befektetéssel, hosszú évtizedek munkájával és csak egyes meghatározott területeken tudjuk majd felhasználhatóvá tenni, öntözéseinket az ország bármely helyén, akár milyen kis különálló területen is és gyorsan, csak talajvizeink felhasználásával, kutakból lehet reményünk megvalósítani. És mivel a földreform után gazdasági lehetőségeink legnagyobb részben attól függenek, tudunk-e gyorsan öntözést létesíteni ott, ahol erre az igények jelentkeznek és az egyéb termelési adottságok is megkívánják. Magyarországon a talaj és talajvízkutatásnak, a műszaki geológiának és a talajmechanikának, az öntözés kérdései jelölik meg a legfontosabb feladatát.

A felsorolt különböző tárgyú hidrológiai vonatkozások azonban nem is függetlenek egymástól. Nincs önálló folyószabályozás, belvízmentesítés vagy öntözés akár folyóból akár kutakból, mert az országban az összes vizek, úgy a felszíni vízfolyások, mint a talajvizek, a talajrétegződéstől függően, nagyobb területen is szerves összeköttetésben állhatnak egymással. Ha tehát az egyiket valami módon megváltoztatom, ez feltétlenül kihatással lesz a másik viselkedésére is.

Nagyon sokszor figyelembe nem vett és különösen nálunk nagyon fontos összefüggés ez. Más országokban, melyeknek a sorsa nincs annyira összekötve a vízzel, kevésbé lényeges ez az összefüggés mert a talajvizeknek bármilyen változása legfeljebb egy többletkiadást vagy csak egy új védekező munkát jelent. Életbevágóan fontos azonban nálunk, hol minden fölöslegesen elszivárgó víz és a talajvizeknek minden előre nem látott változása már megélhetési lehetőségeinket is erősen befolyásolja, hol amúgy is minden eszközt és a tudomány minden lehetőségét meg kell ragadnunk ahhoz, hogy vizeink legészszerűbb kihasználásával az országnak megélhetési lehetőségét és jövőjét biztosíthassuk.

Szeretném ezeknek az összefüggéseknek a lényegét két gyakorlati példával jobban megvilágítani.

Eddigi megfigyeléseink és vizsgálataink szerint a Tisza medréből a záhony—tokaji szakaszon valószínűleg nagyobb mennyiségű víz szivárog el és talajvízként áramlik a Berettyó—Körös-völgy felé. Pontos útját és sorsát még nem ismerjük, de lehetséges, hogy valahol a Kunság vidékén újból visszakerül a Körös vagy a Tisza medrébe. Kérdés, ha ezt a vizet útközben a Nyírségben mint talajvizet nagyobb mennyiségben kiöntözzük, nem fog-e ez a vízmennyiség a hódmezővásárhelyi tiszai öntözésnél már számottevő vízhiányt okozni?

Egy másik kérdés: Mi lesz a Kunságban a belvizekkel akkor, ha elkészül a Tisza-csatornázás és a mai tiszai középvízint állandó jelleggel helyenként több méterrel is felemelkedik? A felső szakaszon a nagyobb és főleg állandó vízmagasság miatt nemcsak több víz szivároghat el a mederből, de a geológiai adottságoknak megfelelően más szakaszokon is veszíthet majd vizet a meder, a talajvíz-áramlás tehát erősen megnövekedhet, ezzel szemben az alsó szakaszon az itt is mindeniütt magasabb vízállás miatt a talajvíz sehol nem tud visszatérni a mederbe, visszaduzzad tehát a talajba és esetleg a belvízmentesítés és a Körös—Berettyó-szabályozás terén okoz majd újabb problémákat. Lehetséges az is, hogy a Tisza vízszíneinek megemelése talán jobbra-balra csak egy-két km távolságon emeli fel a talajvizet és a távolabbi környéken a talajvízszintekben semmi változás nem fog jelentkezni. Bizonyosat állítani ma még senki nem tud és éppen azt akarja ez a két példa megvilágítani, hogy a felső talajrétegek és a talajvízmozgás ismerete nélkül a nagyobb arányú vízi létesítmények tervezésénél mennyire bizonytalan alapokon állunk. De rávilágít egyúttal arra is, hogy milyen szempontok szerint kell a geológia és a hidrológia eredményeit feldolgozni, hogy azok a gyakorlati cél részére is használhatók legyenek.

Ugyanebből a tárgykörből egy más irányú és más természetű példa is felemlíthető:

Székesfehérvár, egyik legrégebbi városunk, annakidején védelmi szempontok miatt egy mocsárból kiemelkedő félsziget csúcsára települt. A hajdani mocsár vizenyős területével és rossz altalajával még maig is félkör alakban veszi körül a várost úgy, hogy annak fejlődése csak a magasabb földnyelv mentén, a városközponttól állandóan távolodva lehetséges. Még így sincs azonban megvédve a belvizektől, mert a Vértes hegység lejtőiről lefolyó vadvizek, különösen hirtelen hóolvadáskor és az őszi esőzések idején, nemcsak a hajdani mocsár területén tesznek lehetetlenné minden települést, hanem még a magas területeken is, mint 1941-ben, árvizeket okoznak.

A város már évszázadok óta küzd a víz ellen, ásatja a különböző vízlevezető csatornákat, de teljesen eredménytelenül, mert ma is sok helyen az üres csatorna mellett egy-két méternyire, egy ásonyomnyira ott a talajvíz.

Ezen a területen tehát nem lehet a víztelenítést egyszerűen nyílt csatornákkal megoldani, mert a talajvíznek valószínűleg itt nemcsak

egyszerű oldalirányú áramlása van, hanem útját valószínűleg más törvényszerűség is befolyásolja.

Ezeknek a magyarázatára meg kell vizsgálni milyen a víz útja magában az egyes rétegekben. A víz mozgásával kapcsolatban eddig az volt az általános felfogás, hogy a vizet a talajban minden esetben csak a reá ható külső erők, a gravitáció, a hidrosztatikai nyomás tartják mozgásban és útjának irányát csak ezeknek az erőknek és a talajszemcsék közötti surlódási ellenállásnak az eredője határozza meg. Az újabb kutatások azonban a víz mozgásában már más erők, bizonyos kémiai és fizikai hatások következtében fellépő belső erőt, a kapillaris erőt és a finom szemcséktől függő ozmózis nyomást is figyelembe veszik bizonyos esetekben, mint a mozgás okozóját. A kérdés még nincs teljesen tisztázva, bizonyosnak látszik, hogy ezek az erők a legkisebbek vagy teljesen elenyészők a durva homokos-kavicsban és a legnagyobbak a vályog és homokos-vályog rétegekben. Itt sem nevezhetők nagyoknak, de ha a talajvízre ható természetes külső erők kicsinyek, viszonylag erősen érvényesülnek.

Nálunk, ahol talajrétegeink nagyrésze éppen vályog és homokos-vályogból áll és Alföldünkön a talajvíz lejtése, a hidrosztatikai nyomás is nagyon kicsi, valószínűleg nagyon sok esetben ezekkel az erőkkel kell számolnunk.

Ezek a talajfizikai megállapítások bár csak elméleti jelentőségűnek látszanak, nagyon gyakorlati kihatással is vannak. Abban az esetben, ha a vízmozgás okozójának csak a gravitációt tételezzük fel, a talajvíz felszínének a rétegvonalaiból következtethetünk a víz folyási irányára is, de a másik esetben, a víz lejtőn felfelé is mozoghat, tehát folyási irányára felszínének alakjából következtetést vonni nem lehet.

E kitérő után visszatérve Székesfehérvár vízügyi kérdésére, valószínűnek látszik, hogy ott is hasonló jelenségek érvényesülnek. Tehát az átnedvesedéshez nemcsak a hajdani mocsár lefolyástalan medencéje játszik közre, hanem a mélyedést kitöltő anyagnak, több métert is kitevő vízfelszívó hatása is, úgy, hogy e területen már nem is oldalirányú vízmozgással, hanem egyedül csak alulról felfelé ható telítéssel számolhatunk. A terület közepén ásott lecsapoló csatornákkal tehát, mint azt a gyakorlati eredmény is mutatja, nem sokat segíthetünk, mert a terület víztelenítését csak a mocsár vízzáró fenekének, de különösen a mocsár peremének felkutatásával, annak geológiai feltárásával, övcsatorna létesítésével vagy egy földalatti terelgáttal oldhatjuk meg.

E két példa kívánta érzékeltetni azokat a célokat és feladatokat, melyeknek elvégzéséhez már nemcsak a mérnöki ismeretek, de a geológia és hidrológia, valamint a talajmechanika felhasználása is szükséges.

Kérdés a továbbiakban az, hogy vannak-e már ezeknek a tudományoknak olyan kutató módszerei és eljárásai, melyek a felsorolt kérdések gyakorlati megoldására is alkalmasak?

Ezek tárgyalása előtt azonban, az előbbi két példa sajátos

feladatán kívül, a pontos kutatási célokat általánosabb összefoglalásban is meg kell határozni. Nagyon szétágazó és igen különböző célok összefoglalására kell tehát egy olyan kifejező formát találni, mely úgy a nagyobb arányú országos vízháztartási kérdések, mint az említett példák különálló kisebb céljai meghatározására is egyformán alkalmas. Ez az összefoglalás véleményem szerint csak az ország talajvíz-járását valamilyen térképi ábrázolásban összefoglaló eljárás lehet, mert csak térképekben fejezhető ki egyöntetűen bármilyen célra úgy a talajvíz mozgás lehetőségei, mint a tényleges talajvízjárás törvényszerűségei is. Ily módon az egész kutatási célt és feladatot is talajvíz-térképek megszerkesztésére lehet gyakorlatilag leegyszerűsíteni.

Kell egy térkép, mely feltünteti az egyes rétegek vízvezetőképessége szerint kialakult képletes földalatti hegyeket és völgyeket, a vízgyűjtőterületeket, az esetleges földalatti tavak, folyók helyét, mélységét és kiterjedését, megjelölve azt, hogy az egyes helyeken milyen a vízjárás és melyek azok a külső természeti tényezők, a csapadék, a folyóvizek, a karsztvizek stb. melyek ezt a vízjárást befolyásolják. E térkép tehát, hidrogeológiai alapon a víz földalatti útjának csak a lehetőségeit, tünteti fel és magát a vízjárást egy hozzátartozó táblázat foglalja össze. E táblázatnak tartalmaznia kell, a csapadék és a külső vízviszonyok egybevetésével az egyes helyeknek a földalatti vízgyűjtőterületek szerint kialakult vízjárását.

A térképek és a táblázat működése csak képzeletbeli példával magyarázható. Például: A Duna—Tisza-közén valószínűleg van az ős-Dunának délkeleti irányba húzódó több elhagyott és betemetett medre, mely több vizet vezet mint a környezete. Helyük és határaik, kanyarulataikkal, esetleges vízzáró szigeteikkel, bujtatóikkal vagy legyezőszerű elvékonyodásukkal a térképen ki vannak jelölve. A táblázatból kivehető: ha a budai hegység karsztvizének szintje, vagy a Duna vízszíne egy bizonyos magasságot elér, a földalatti folyó valamelyik helyén egy bizonyos idő múlva milyen talajvízmagasság lesz várható. De ugyanerről a térképről az is leolvasható, hogy ennek a földalatti folyónak a vízgyűjtő területe a Mátra déli lejtőjére is kiterjed-e és az is, hogy az ott leesett és leszivárgott csapadék milyen mértékkel és mennyi idő múlva változtatja meg valamelyik szakaszának vízjárását.

De szükséges ez a térkép másképp csoportosított adatokkal is: egy hidrológiai térkép formájában, melyről az olvasható le, hogy egy adott helyen milyen mélységű és vastagságú a vizet legjobban levezető réteg és milyen vízvezetőképességgel lehet e rétegben a vízmozgást számításba venni.

Ilyen, vagy hasonló térképek megszerkesztése tehát a cél és ennek figyelembevételével a talaj és talajvíz kutatás módszerei is meghatározhatók.

Három csoportba lehet az összes kutatási munkát szétválasztani.

Egyik csoportba tartoznak azok a munkák, melyek a hidro-

geológiai térképek elkészítését tartva szem előtt, csak a víz útjának a lehetőségeit igyekeznek meghatározni, egy másik csoportba azok, melyek a hidrológiai térkép elkészítésére már a ténylegesen mozgó víz helyét, haladási irányát és gyorsaságát határozzák meg és egy újabb csoportba pedig azok a talajkémiai és fizikai vizsgálatok, melyek egyrészt a másik két csoport munkáját vannak hivatva egymással összefüggésbe hozni, másrészt pedig az egyes építkezéseknek a talajjal és a talajvízzel kapcsolatos helyi jellegű igényeit igyekeznek kielégíteni.

Az első munkacsoport tulajdonképpen geológiai felvétel, mely azonban a geológia eddigi szempontjaitól lényegesen eltér abban, hogy a feltárt összes rétegeket nem származásuk szerint, hanem vízvezetőképesség szerint csoportosítja. E munkához az összes rétegféleségeket a nemzetközi Münz-féle víznyelőképességi beosztáshoz hasonlóan, tíz vízvezetőképességi csoportba kell beosztani. A nulla csoport a vízzáró finom agyagot, a tízes pedig a durva homokos-kavicsot jelentse. Ezt a csoportosítást, mivel ez még nem történhet meg valami számszerű vizsgálati módszerrel, legalább becsléssel kell elvégezni, mert így, ha hibákkal és eltérésekkel is, de az eddigi meghatározásoknál sokkal alkalmasabban lehet nemcsak az egyes építkezéseknél, de különösen a nagyobb területre kiterjedő pontosabb kutatás megindításánál, a feltétlenül nélkülözhetetlen általános vízügyi tájékoztatást megadni.

Természetesen ebben a geológiai felvételben az általános geológiának csak annyiban lehet szerepe, amennyiben tudományos eszközeivel és földtörténeti ismereteinek birtokában az egyes rétegek azonosságát és összefüggéseit, valószínű dőlési irányát, vetődéseit és törésvonalait, valamint egyéb tektonikai és morfológiai viszonyait meg tudja állapítani.

Ilyen geológiai felvétellel készíthetők már gyakorlati célra is használható hidrogeológiai metszetek és térképvázlatok, melyekről a víz útjának a lehetőségei és valószínűsége már megállapíthatók.

A víz tényleges helyének és mozgásának megállapítása, ezekből a hidrogeológiai térképekből kiindulva, már egy másik munkacsoportnak, a hidrológiának a feladata.

Ennek a kutatási eszközei már más természetűek. Legelsősorban a talajvízmérő kutak vízjárási adatait dolgozza fel a szokásos talajvízrétegvonalas, vagy műnyelven hidroizohipszás módszerrel, vagy egy-egy kútsoron keresztül levonuló vízszinemelkedések vizsgálatával, vagy a különböző vidékek csapadékviszonyai és a kutak vízsziningadozásai közötti összefüggések, vagy a folyók melletti kutak és a folyó vízjárása közötti kapcsolatok keresésével. De lehet ma már a kutak vízének pontos kémiai analizisével is keresni az összefüggést és ugyancsak sok minden megállapítható a folyóknak és a csatornáknak két-két következő keresztzelvényén, a különböző vízmagasságok mellett mért vízmennyiségéből is. Egyes belvízmentesítő és öntözőműveink különböző irányú csatornáinak vízjárási

viszonyaiból és a csapadékviszonyok összevetéséből a területre áramló földalatti vizek irányát és sebességét is meg lehet határozni.

Van ennek a kutatásnak nemzetközileg megállapított eljárása is: az egyes kutak próbaszivattyúzása által kapott kútvízhozamok rétegeterves formában való feldolgozása.

Nem céлом most ezeknek a vizsgálatoknak a részleteibe belemerülni, mert már az eddigiekből is látható, hogy vannak eszközök bőven arra, hogy ilyen nagyobb arányú kutatás ne csak elindítható, de — ha talán évtizedek múlva is — eredményes is legyen.

A vizsgálati módok közül legutolsónak maradt a két első csoport eredményei közötti összefüggés ismertetése: a talajfizika. Ez már nemcsak a talajvíz-kutatásnak szolgál eszközeül, hanem mint talajmechanika, már önálló céllal és feladatkörrel is rendelkezik. Mielőtt azonban bármilyen tárgyalásába is belekezdzenénk, szükséges van arra, hogy a körülötte kialakult nagyon sok téves fogalmat tisztázzunk, mert nagyon sokan vannak, akik a talajmechanikát csak tudományos játéknak és sokan viszont csalhatatlannak tekintik. Az igazság, mint mindenütt, itt is a középúton van.

A talajmechanika az összes mérnöki tudományok között a legfiatalabb, alig 25 éves tudomány, mely fejlődőben van. Sok hiábavaló kísérletezés után felismerte a talajjal kapcsolatos majdnem minden műszaki igénynek az elvi összefüggéseit és megállapította a törvényszerűségeket, de nagyon sok irányban hiányzanak még azok a részletmunkák és főleg gyakorlati vizsgálatok, melyekkel az elvi összefüggéseket számszerűen is ki tudja fejezni. Ez áll elsősorban a talaj és a víz viszonyára. Ez a tárgykör a leghátramaradottab, mert a talajmechanika fejlődését és eredményeit majdnem kizárólag gyakorlati célkitűzései közben érte el. Az útépités, az alapozás és a növénytermelés talajjal kapcsolatos problémái voltak haladásának rúgói és ezek mellett a víz mozgása a talajban csak mint mellékkörülmény játszott mindig szerepet. Ezért az alapozások vizsgálata, az útépités talajmechanikája, vagy a töltések építésének szükséges feltételei már a megfelelő számszerű biztonsággal is ki vannak dolgozva, de a vízvezetőképesség, az egyes rétegek befolyása a vízmozgásra éppen a Magyarországon előforduló vályog és homokos-vályog talajokra, még nagyon bizonytalan gyakorlati eredményű vizsgálatokból áll. Ez az oka annak, hogy a talajvízmozgással kapcsolatos kutatásoknál a vízvezetőképesség megállapítására nem lehet még a geológus részére számszerű laboratóriumi eredményekkel szolgálni.

A helyzet jelenleg még megfordított, mert ezen a téren éppen a gyakorlati vizsgálatok eredményeiből kell a laboratórium részére valami következtetést levonni. Ez a viszony kell, hogy megszabja nálunk, véleményem szerint, minden talajmechanikai kutatás irányát. Minden talajmechanikai irányú kutatásnak egymással állandóan összefüggő két csoportra kell feloszlania, egy laboratóriumi és egy gyakorlatban történő vizsgálat sorozatra. A vizsgálatok súlypont-

ját pedig a természetben történő vizsgálatokra kell helyezni, mert csak így biztosítható az, hogy a laboratóriumi kutatás nem szakad el a valóságtól és nem téved az öncélúság útvesztőjébe. Egy szegény országban egy intézményes laboratóriumi kutatásnak más célja nem lehet, mint hogy egy helyen szerzett gyakorlati tapasztalatokat igyekszik számszerű formában úgy lerögzíteni, hogy azok később és másutt újra gyakorlatilag felhasználhatók legyenek.

Ennek az útnak a módszere a gyakorlati alapon való adatgyűjtés és ennek alapján a laboratóriumban történő talajsoportosítás. Ezt az utat kezdte meg már évekkel ezelőtt *Lampl Hugó* vezetésével az Öntözésügyi Hivatal laboratóriuma és ezt a módszert kell a külföldi tudományos eredmények szerint állandóan kiegészítve, a magyar talajok megismeréséhez is folytatni. Minden megvizsgált talajról tehát egy törzslapot kell kiállítani, mely tartalmazza annak úgy zavart, mint zavartalan szerkezetű mintán a laboratóriumban megvizsgálható összes fizikai, kémiai, ásványtani és rétegtani tulajdonságait, de tartalmazza a réteg természetben megvizsgált és műszaki felhasználásánál tapasztalt tulajdonságait is.

Ez a munka az, mely nálunk is minden nagyobb befektetés nélkül, csak a kellő szervezéssel, könnyen elvégezhető, mert minden építkezésnél már kis költséggel lefolytathatók olyan vizsgálatok, melyek eredményeinek tudományos feldolgozásával a laboratóriumi vizsgálatok nemcsak ellenőrizhetők, de idővel Magyarországon is biztosabb számszerű alapra helyezhetők lesznek.

\*

Az eddigiekben igyekeztem összefoglalni a műszaki geológia céljait és feladatát, vázoltam kutató eszközeit és talajmechanikai vonatkozásait. Rá kell még térnem a kutatások beosztására is.

Országunk ma nincs abban a gazdasági helyzetben, hogy olyan kutatások terheit viselhesse, melyeknek gyakorlati eredményei esetleg csak évtizedek múlva fognak jelentkezni. A talajvízmozgásra vonatkozó összes vizsgálatokat tehát csak a közvetlen, azonnali eredménnyel bíztató céllal — a kutakból való öntözések lehetőségeinek feltárásával lehet megkezdeni. Ebben az irányban kell elkezdeni a munkát minden eszközzel előbb egy kis területen olyképpen, hogy a kutatások eredményei alapján ezen a területen rögtön az öntözés lehetősége meghatározható legyen. A munkaközben szerzett tapasztalatok alapján, a jelentkező öntözési igények szerint továbbhaladva, lassan az egész ország talajvízjárása is felderíthető lesz.

Előadásom tudományos részét ezzel be is fejeztem.

A továbbiakban örömmel beszámolhatok arról, hogy ezek a kutatások már megindultak.

Az Öntözésügyi Hivatal már tavasszal megkezdte a Felső-Tisza vízjárása és a talajvizek közötti összefüggések vizsgálatát, a Földművelésügyi Minisztérium Vízügyi Műszaki Főosztálya pedig, karöltve a

Földtani Intézettel éppen ezen a héten indítja meg Kecskemét környékén a kutakból való öntözések kutatásának előmunkálatait, hogy azután augusztusban nagyobb anyagi erővel felszerelve, minden eszközzel és a kutatás összes módszereivel nekiindulva kíséreljék meg ezen a vidéken, nemcsak az öntözés lehetőségeinek, de a talajvízjárás törvényszerűségeinek kikutatását is.

A Duna—Tisza-csatorna műtárgyainak talajvizsgálatával kapcsolatban is mindent el fogunk követni, hogy a vizsgálati lehetőségeket megragadjuk és minden fúrást meg fogunk szivattyúzni, hogy az amúgy is megvizsgált talajrétegekben, a vízvezetőképességre ezáltal is gyakorlati adatokat nyerhessünk.

Megindult a laboratóriumi gyakorlati talajmechanikai kutatás is. A Földtani Intézet már felszerelte talajmechanikai laboratóriumát, a Vízügyi Műszaki Főosztály és a Sió-csatornázási Kirendeltség vezetősége pedig lehetőséget adott az építkezéssel kapcsolatban elvégezhető gyakorlati talajmechanikai vizsgálatokra.

A munka tehát minden vonalon megindult. Mint láttuk, nem rövid lejárátú kutatásról van szó, hanem hosszú évtizedekre kiterjedő és igen sok különféle szakember közreműködését igénylő tervszerű munkáról, melyet eredményesen csak egy erre hivatott szervezet tud majd elvégezni.

A Földtani Intézet igazgatósága már ez év elején készített egy javaslatot a műszaki geológiai osztály felállítására és ezt a javaslatot a Vízügyi Műszaki Főosztállyal és az Öntözésügyi Hivatallal közösen a Földművelésügyi Miniszter úrhoz fel is terjesztették.

Ennek a műszaki geológiai osztálynak a céljait és működését, valamint a kiépítendő szervezetét kívánom még ismertetni.

Mint azt az előadásom legelején mondtam, a műszaki geológia eddig a különböző tudományok között senki földje volt. Egy-egy szakaszába — de csak helyi jelleggel — a talajmechanika hatolt be, a többi részén pedig a mérnök a geológustól, a geológus pedig a mérnöktől várta a terület feltárását. Erre a területre pedig — éppen mert a két tudomány érintkező felületét képezi —, csak közösen lehet behatolni, mert sem a geológus a mérnök nélkül, sem a mérnök a geológus nélkül itt eredményt elérni nem tud.

Ebben a munkában a geológusnak kell adnia a tudomány tárgyi eszközeit és az átfogóbb kutató szemlélet, a mérnököknek pedig a célokat és azokat a gyakorlati szempontokat, amelyek az egész munka irányát határozzák meg.

A feladatokat így szétválasztva az Intézetben, egy geológus vezetése alatt álló hidrogeológiai osztálynak kell elvégezni a földrajzi és geológiai adottságok kivizsgálását, a geológiai felvételek és az átértékelés munkáját. Egy általános mérnök vezetése alatt álló műszaki geológiai osztály feladata pedig a műszaki szempontok feltárása és inkább helyi jellegű, az egyes építkezésekkel kapcsolatos kutatási és egyúttal adatbeszerző munka.

A műszaki geológiai osztályt ezenkívül ki kell egészíteni egy

vegyésmérnök vezetése alá helyezendő talajmechanikai és kémiai laboratóriummal, mely az országban működő más laboratóriumokkal állandóan együttműködve végzi a szükséges laboratóriumi munkákat és a vizsgálatok szabványosítását.

Az Intézet e három osztálya képezi a vázát a talaj- és talajvíz-kutató szervezetnek.

Szükség van azonban e három munkacsoport működésének tudományos összehangolására és munkájának felsőbb irányítására és ellenőrzésére is.

Erre a munkára a Földtani Intézet által javasolt Műszaki Geológiai Tanács lenne alkalmas, azonban véleményem szerint valami olyan formában, hogy ez a szerv, már a megalakítandó legfelsőbb Vízügyi Tanáccsal is összekötöttesben álljon.

Szükség van a szervezetnek oldalirányú kiépítésére is. Mivel teljes egészében gyakorlati összefüggések kereséséről van szó, ebből nem kapcsolhatók ki a gyakorlati szakemberek, a kivitelező mérnökök, a geológusok és technikusok tudása és tapasztalata sem. Ennek a tudásnak és tapasztalatnak az összegyűjtése és felhasználása ugyancsak a műszaki geológiai osztály feladata. Keresztülvitele az egyes felmerülő kérdések megoldására és az összefüggések felderítésére irányuló állandó jellegű díjazott pályázatok kiírásával lehetséges. E pályázatoknak tárgya azonban ne önálló nagyobb tanulmányra, hanem csak egy-egy felvetett és szigorúan körülírt kérdés rövid és szelletes megoldására irányuljon.

Az összes mélyépítéssel foglalkozó intézmények és hivatalok közreműködése is kívánatos. Ahhoz, hogy egymás tudását és tapasztalatát kicserélhessük és az összes munkát a közös cél szolgálatába állíthassuk és közös szempontok szerint járjunk el, azt javaslom, hogy minden hivatalnál és intézménynél, melyeknek érdeke is a talajjal és a talajvízzel kapcsolatos problémák megoldása, legyen a műszaki geológiai kérdéseknek egy önkéntes előadója, ki a Földtani Intézettel állandó kapcsolatban saját hivatalában képviseli a műszaki geológia közösen kialakított egységes szempontjait, összegyűjti a fellelhető adatokat és amennyiben erre lehetőség van, saját építkezéseinél elvégzi azokat a megfigyeléseket vagy vizsgálatokat, melyek a közös, nagyobb cél érdekében is felhasználhatók. Ezeknek a munkáknak az eredményeit ugyancsak az Intézet Műszaki Geológiai Osztálya gyűjti össze, csoportosítja és hozza nyilvánosságra, mindig az adatszerző intézmény megjelölésével.

A nyilvánosságra hozatalra és az egész kutatás tudományos eredményeinek ismertetésére és megvitatására a Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának szervezetét javaslom felhasználni. Ennek a szakosztálynak a működésében részt vesz, állásra és foglalkozásra való tekintet nélkül, mindenki, akit érdekelnek a hidrológia kérdései, tehát legalkalmasabb arra, hogy a felmerült kérdéseket és az egész munkát a tudomány legkülönbözőbb szempontjai szerint is megvitassa és a tudományos életbe is bekapcsolja.

Szükség van az egyes szakhivatalok tudásán és tapasztalatán kívül a geológia, vízépítés, a talajmechanika országos hírű tudósainak állandó segítségére is. A tudományos kérdések feldolgozásában, a tudományos irányításban egyaránt nélkülözhetetlen egyetemi tanáraink állandó közreműködése. A munkában való bekapcsolásukat a Műszaki Geológiai Tanács keretében gondolom megoldhatónak.

\*

Tudom, hogy munkám valószínűleg csak nagyon hiányos és talán sok helyen hibás is, de célja nem a pontos tervekészítés, hanem inkább a kérdések ismertetése és az érdeklődés felkeltése volt, hogy azután közösen alakítsuk ki azokat a célokat, azokat az utakat és azt a szervezetet, amellyel országunk jobb gazdasági lehetőségeit és népének boldogabb jövőjét elősegíthetjük.

Erősen hiszem, hogy az a magyar kultúrmérnöki kar, mely egy évszázadon keresztül a folyók szabályozásával, az ármentesítéssel és a belvízrendezéssel mindég lehetővé tudta tenni az ország mezőgazdaságának a fejlődését, a következő időkben ugyanúgy fogja, most már más szaktudásúakkal karöltve öntözéssel és talán a talajvízjárásunk szabályozásával a további haladást is elősegíteni.

# IMPORTANCE OF GEOLOGY AND HYDROLOGY IN THE ENGINEERING PRACTICE

BY L. GALLI

In Hungary hydrological problems related with agriculture are of first class importance. Both for the further development of wild water and flood control and of river canalisation and irrigation a thorough knowledge of the regularities of the full tide of underground water and its movements in the country is indispensable. The international science does not dispose either of adequate soilphysical and hydrological knowledges by which the regularities of tide of underground water on a certain territory might be determined even for practical purposes by means of standard methods. Therefore only special searching procedures adapted to local conditions can be applied at testing subsoil water movements in Hungary.

After having illustrated the problem on inland examples, author recapitulates the survey procedures to be applied and makes proposals for the coordination of the techical, hydrological and geological researches.

## HOZZÁSZÓLÁSOK GALLI ELŐADÁSÁHOZ ÉS A FÖLDTANI KUTATÓINTÉZETEK ATSZERVEZÉSÉNEK KÉRDÉSÉHEZ:

**Horusitzky Ferenc:** A műszaki geológiai osztály hatáskörébe nemcsak azok a problémák tartoznak, amelyeket *Galli* felsorolt, hanem az ipari geológia is, így az ipari nyersanyagok vizsgálata. Erre igen nagy szükség volna, mert jelenleg nincsen olyan szerv, ahol a kutatók az ipar igényeinek megfelelő vizsgálatokat végezhetnének. Ezt az osztályt szépen lehetne műszaki és ipari geológiai osztállyá bővíteni. A műszaki geológiával kapcsolatban talán leszögezsek egy kérdést, tévedések elkerülése végett. Az előadó úr előadásából úgy látszott, a műszaki geológia szempontjából a talaj és talajvíz tárgyalásánál csak a talajvíz feletti rétegsorra szorítkozik a figyelem. Számtalanszor előfordul, hogy műszaki geológiai szempontból tekintélyes/mélységig végeztek talajmechanikai vizsgálatokat, — a kiscelli agyagterületen például megtörténik, hogy a legalaposabb vizsgálat dacára is az épület reped, csúszik, bár a talaj a talajmechanikai vizsgálatok szerint hordképesnek, porszáraznak, építkezésre alkalmasnak látszott. Ilyen esetben is történhetnek rongálódások, pl. vasúti töltések elmozdulása stb., amelyek nem a talajvízzel állnak kapcsolatban, mert nagyobb mélységben, a talajvíz alatt volt a talaj olyan össze-

tételű, hogy nem bírta a reáépített terhet. Az így adódó talajműszaki kérdésekre nagyon kell vigyázni. Tehát nemcsak a talajvíz feletti rétegek vizsgálata szükséges.

A műszaki geológia feladatkörébe tartoznak a vizgazdasági, víznyerési problémák is. Feladata sokkal tágabbnak látszik, mint a talajvíz kérdése és mint általában az előadás felöleli.

**Mócsy G. Miklós:** Az artézi kútfúrásokkal kapcsolatos adatszolgáltatásokat az 1913. évi XVIII. tc. megváltoztatásával, büntető záradékkal lehetne kötelezővé tenni és a talajra és talajvízre vonatkozóan a nagyobb építkezésekre is kiterjeszteni. A román vízrajzi törvény mintájára itt meg lehetne csinálni azt, hogy bizonyos vízhasználat után díjat szedjenek be. Ezekből a díjából lehetne fenntartani és kiépíteni a Földtani Intézet újonnan alakult osztályát, sőt a Kulturmérnöki Hivatalok kiadásaira is telnék belőle. Az Intézet ezenkívül külső megkeresésre adatait díjazás ellenében szolgáltatná ki. Így minden különösebb pénzügyi támogatás nélkül is meg lehetne oldani a feladatot. Örömmel üdvözlö, hogy ez a fontos kérdés újra napirendre kerül.

**Schmidt Elgius Róbert:** A kutatóintézetek egy fennhatóság alá vonását bizonyára mindenki helyénvalónak találja. Ilyen irányú elgondolás már többször felmerült jelölés annak, hogy a terv megérett a megvalósításra. *Horustyky* hozzászólásából arra következtet, hogy a kifejezés megválasztása nem volt szerencsés. A műszaki geológiai tudománya túlhaladja azokat a kereteket, amelyekről itt szó volt. Az itt felsorolt hidrológiai műszaki problémákon kívül sok egyéb probléma van. Szervezés tekintetében igen fontos, hogy az adminisztráció túlméretezett ne legyen, mert az a feladatok ellátását megnehezíti. Egy országos felvétel sok ember munkakészségét és tetterejét venné igénybe.

**Szalai Tibor:** Talán az ipari vízhasználat megilletékeléséből próbáljuk fedezni a költségeket. Ez óriási segítség lenne. A Jövedéki Bizottságnak is van ilyen tervje.

**Sümeghy József:** Az ismertetett problémák csak látszólag újszerűek, mert nem állíthatjuk, hogy eddig még nem vetődtek fel. A Földtani Intézet jóformán fennállása óta együtt dolgozik a bányákkal, Kulturmérnöki Hivatalokkal, Bányakapitányságokkal, Ipari- és Pénzügyminisztériummal, Vízrajzi Intézettel, Öntözésügyi Hivatallal, F. M. Vízügyi Főosztállyal és mindenütt mérnök a munkatársa. Az újjáépítési program sok olyan feladatot állít elénk, melyekben a mérnök és geológus egymásra lesz utalva, össze kell tehát fognunk és fel kell készülnünk a közösen végzendő feladatok elvégzésére.

Mai példával illusztrálhatom, sok esetben mennyire fontos a mérnök és geológus együttes munkája. A Duna—Tisza-csatorna műtárgyainak helyén végzünk kutatófúrásokat, az F. M. Vízügyi Főosztálya tervezési csoportjával együttműködve. Meg kell állapítani a rétegsort, a talajvízes rétegeket és a műveket hordozó rétegek teherbírást. A mérnök gyűjti a fizikai vizsgálatok adatait, a geológus pedig a rétegsort tanulmányozza.

Mindjárt a munka elején újszerű, nehéz problémák jelentkeztek. A Duna—Tisza-csatorna nyomvonalát hegyes szögben metszik ÉNy—DK-i irányú futóhomokos bukasorok s közöttük húzódó vápák. Meg kell állapítanunk, hogy a turjánok talajvíz-rendszere önálló-e vagy sem. Nem közömbös ugyanis, hogy a csatorna É-i oldalát helyenként nagyobb mennyiségű és agresszívítású talajvizek támadják meg. Vízmozgási, sebességi, mennyiségi vizsgálatok szükségesek, mert ezek adatainak számbavétele nélkül a csatornafalak megkötése, rézsük lejtőszögének kiszámítása lehetetlen.

Reambulálandó azonban a csatorna nyomvonalában és annak környékén a földtani szelvény is, mert e téren eddig is hiányok mutatkoznak. A Földtani Intézetnek e nyári terve földtani térképezés, talajvízszint-mérés, vízmozgási, sebességi, mennyiségi vizsgálatok a Duna—Tisza-csatorna mentén. Ezek bizonyára hasznos adatokat nyújtanak majd a csatornát építő mérnök-munkatársaknak.

**LampI Hugó:** Régen nélkülöztük, mi, vízügyi mérnökök a most alakult kutató szervet és örömmel üdvözljük, mikor végre életre kel. Talajvízmozgással, az altalaj tulajdonságaival kutatásaink során mi is foglalkoztunk, olyan szervünk

azonban nem volt, amely rendszeresen, tudományos felkészültséggel foglalkozott volna az összes idevágó kérdéssel. A Földtani Intézet ezzel olyan intézményhez jut, amely az országban nemcsak a vízmérnöki kar, hanem a bányászati és minden egyéb földdel dolgozó szakember szemében nagyjelentőségű. Ha működése beválllja a hozzáfűzött reményeket, igen sok olyan kérdésben, amelynél eddig sőtélben tapogatóztunk, világosan fogunk látni. Remélem és hiszem, hogy a mostani kezekben ez a szerv eredményeket fog elérni és véleményem az, hogy ez a most felállított szerv mindnyájunknak hasznára lesz.

**Leveleki László:** A Nehézipari Központ és a MÁSZ képviselőjében kijelenthetem, hogy mindenképpen foglalkozni kellene az ipari geológia kérdésével is. Azonkívül jelen előadást ismertetni kellene a fenti két vállalat illetékes köreivel, kiegészítve azt az ipart érdeklő részletekkel. Meg kell még jegyezni, hogy a nehézipar víznyerési és vízellátási nehézségekkel küzd. Itt megemlítem, hogy a túlméretezést nem tartom veszélyesnek, mert megoldható a kérdés úgy, hogy az Intézet felhívja közreműködésre az illetékes érdektelt intézeteket. Így elérhető, hogy a munka nagyrészét azok vállalják, az Intézetnek csak a statisztikai gyűjtő, összefoglaló munka maradna. Így nem lesz olyan hatalmas a munka, mintha egymaga akarná elvégezni a kutatásokat.

**Bendefy László:** Meg kell állapítani, hogy *Galli László* munkája, amelyet programjába vett, töretlen utakon jár a maga nemében. Műszaki geológiával azonban már előtte is foglalkoztak. *Schafarzik* néhány kisebb cikkében foglalkozott műszaki geológiával, amelyet ő hadigeológiának nevezett. Ugyancsak *Vadász Elemértől* olvastam hasonló tartalmú cikket. A problémakör, amelyet *Galli* felvetett, a maga nemében tényleg intaktnak mondható. Azt a megjegyzést, amit *Horusitzky* tett erre a munkára, az elhatárolás fogalmát, a kereteket illetően, én is osztom. Azonban nem tartom célszerűnek, hogy a Földtani Intézet jelenlegi műszaki geológiai osztályának feladatkörét ipari geológiai feladattal terheljük. Ez a hidrogeológiai munkakör önmagában olyan óriási feladatokat állít az ezzel foglalkozó szakemberek elé, hogy ezeknél többet róni rájuk nem találok célszerűnek. A másik vonatkozás szintén olyan hatalmas, hogy megérdemelné egy ettől független osztálynak a későbbi megszervezését és felállítását.

A mélyfúrások ellenőrzésének gondolata megragadta figyelmemet. Magyarországon több ezer mélyfúrás van és azoknak csak egy részéről tudunk és vannak megbízható adataink. Szükségesnek látszik, hogy intézményesen rendezhessük ezt a kérdést. Javasolni fogom, hogy kormányrendeletileg állapíttassék meg a határ, amelyen túlhaladó mélyfúrásokat minden esetben geológussal kell ellenőriztetni. A furatót kell kötelezni a geológiai vizsgálat elvégzésére.

*Galli* előadása első, vonalon a mezőgazdasági vonatkozásokat domborította ki. Van ennek a kérdésnek a részletproblémákon túl nem egy érdekes vonatkozása. Felöltött pl. bennem a talajvíz-viszonyoknak a deflációs jelenséggel és a mezőgazdasági műveléssel való összefüggése. Ez a probléma szoros összefüggésben van a jelenlegi Magyarország nagyjából sík területével. Egyszóval ennek a műszaki geológiai, hidrogeológiai munkakörnek a kidolgozása kapcsán sok szép és érdekes tudományos program merülne fel, amelynek kidolgozása feltétlenül érdemesnek mutatkozik. Nem ez a vitatülés hivatott eldönteni, hogy ezeknek a tudományos kutatásoknak költségeit miből fedezzük, de szerintem akkor, amikor az újjáépítés, a hároméves terv kapcsán hatalmas összegeket kell előteremteni hasznos beruházásokra, a tisztán tudományos tervek megoldására is kell, hogy jussanak morzsák. Úgy látom, az első és a mostani háború rettenetes emléke, a lerongyoló és tönkremenés végre kinyitotta Magyarországon az egyes tényezők szemét az együttműködés iránt és hogy hol, mikor, milyen megoldások szükségesek, arra mind többen rádöbbennek. *Ha valahol, a gyakorlati geológia és gyakorlati mérnöki tudomány összeműködésére a legnagyobb mértékben szükség van. Ez a felismerés okozta a műszaki geológiai osztály létrehozását és őszinte örömmel adok kifejezést, hogy Szalai igazgató úr járadságát nem kímélő, tűzön-vízen keresztül módot találó munkája lehetővé tette a műszaki geológiai osztály létrehozását.*

Ugyancsak a szükségérzet hozta újból felszínre a törekvést, hogy a különböző intézetek keretében működő kutató csoportokat egyesítsük. Nagyjelentőségű lenne ez a költségmegtakarítás szempontjából is. A háború pl. erősen megtépázta mélyfúróberendezéseinket. Mennyivel kedvezőbb volna a helyzet, ha ezek nem három, hanem egy kézben volnának, sokkal gazdaságosabban és szabadabban használhatnák azokat. Előnyös volna, ha ezeknek központi telephelyük, javítóüzemük, központi gépkocsiumuk volna és minden ügyük egy kézbe futna össze. A másik ugyancsak nagyon szembeűnő megtakarítás következne személyzeti vonalon, akár adminisztratív, akár gyakorlati szempontból. Itt fel sem mérhető eredmények jelentkeznének. Örömmel látom azt, hogy a vitatülés résztvevői részéről megértéssel találkozunk elgondolásainkat illetően és a Pénzügyminisztérium megértését is tolmácsolom, amennyiben ezt a kérdést, amely egyedül az újjáépítést, az ország talpraállítását hivatott szolgálni, támogatni kívánjuk.

**Jakab Sándor:** Az első probléma és feladat ennek az újonnan létesítendő műszaki geológiai osztály hatás- és munkakörének pontos elhatárolása, a másik a gyakorlati problémákat érinti.

A műszaki geológiai osztály esetében a Műegyetem talajtechnikai laboratóriumában szerzett néhány tapasztalatot kívánom közreadni. A laboratórium először teljesen tudományos alapon indult, később egyéni gyakorlati megbízásokat kaptak, de legnagyobb eredményt akkor értek el, amikor a vizsgálatokat kötelezővé tették. Ha a feladatkör pontosan megvan, Galli elképzelése, hogy az egyes helyeken legyenek önkéntes referensek, talán nem szerencsés megoldás. Sokkal hatásosabb lenne, ha az adatgyűjtéssel és minden idevágó teendő elvégzésével rendelileg köteleznék az egyes hivatalokat. Végül megemlítem, hogy a magas- és mélyépítkezési adatgyűjtésnél, ahol az építési napló vezetése kötelező, ennek a naplónak másolati példányát a műszaki geológiai osztály rendelkezésére kellene bocsátani, illetve kötelezővé tenni ennek beszolgáltatását, így minden építkezésről tudomást lehelné szerezni.

A nagyobb építkezéseknél ajánlatos volna személyesen képviselteni magát az osztálynak, mert éppen ott lenne különösképpen érdekes adat található, ahol valamit hibáztak. Itt azonban igyekeznek palástolni a nyilvánosság és az érdeklődők előtt a munka lefolyását. Erre számtalan példa volt már, például a dédai vasutvonal építésénél, ahol igen érdekes adatokat találhatnánk.

**Telegdi Roth Károly:** A Földtani Intézet műszaki geológiai osztályának már a részletkérdései is szóba kerültek. Örömmel üdvözölhetjük azt, hogy ez a nagyon fontos központi szerv létesült, amely arra hivatott, hogy egységes kézben és szervezésben olyan problémákat oldjon meg, amelyek mindenképpen aktuálisak. Reméljük, hogy ezt a feladatot el is tudja majd látni. Nagyon fontos lesz a megszervezésnél, hogy nagyon alaposan és nagyon részletesen dolgozzák ki azokat a terveket, amelyeket megvalósítani kívánnak, hogy valóban minden összefusson ezen a helyen. A legnagyobb veszedelmet az elaprózódás jelenti. Nagyon kell vigyázni, hogy ennek a szervnek minden csoportja egy irányba működjön.

A másik probléma, amelyet Szalai igazgató úr vetett fel, az állam által végzetetett kutatások egységesítésének kérdése. Most itt az ideje annak, hogy ezek a kutatások egy helyre kerüljenek. A multban a bányászati kutatások folyamata jól haladt. Az ügkör később, amikor átkerült az iparügyi minisztériumhoz, lényegében ugyanúgy folytatódott, ahogyan megindult. Azt a tévedést szeretném korrigálni, mintha ennél az intézménynél hibák lettek volna, mert ez nagyon is egységes és kifogástalan volt. Egy helyen volt minden olyan kutatás és minden olyan szerv, amely egy helyre tartozik. Így a Geofizikai Intézet, az összes állami mélyfúró üzemek, tehát a racionális gazdálkodás alapjai adva voltak. Ha alaposan megvizsgáljuk a dolgokat, azt látjuk, hogy a feladatok sokkal nagyobbak, mint a multban, az eszközök viszont sokkal szerényebbek. Hogy a kutatásokat egy helyre hozzuk, ennek a gondolatnak 10 évig harcosa voltam. El akartam érni, hogy egységesítem azokat a szerveket, amelyek hasonló irányú kutatásra hivatottak. Az összeomlás után kezdődött egy szétbomlási tendencia: a különböző minisztériumok kutatási osztályokat állítottak fel. Örömmel látnám, ha ezt kiküszöbölnék. Ennek

a kutatókörnek a feladata nehéz és súlyos. Hiszem és állítom, hogy ez az állami kutatószerv 10 évvel ezelőtt és néhány évvel ezelőtt is becsületesen ellátta a feladatát. Az mellékes teljesen, hogy melyik minisztérium fennhatósága alá tartozik valamely kutatási szerv. A fontos az, hogy meg legyen az egyetértés, a lelkesedés és az anyagi feltételek és olyan egységes vezetés alatt álljanak, amely vezetés a problémák megoldására hivatolt és az újjáépítést és a hároméves terv megvalósítását mindenkor szem előtt tartják.

**Scherf Emil:** Örömmel látom, hogy a mérnökök és geológusok együtt kívánnak dolgozni. Azonban ez nem fog minden zökkenő nélkül menni. Mikor évekkel ezelőtt hidrológiai vizsgálatokat végeztem, emlékszem, mennyi nehézség adódott. A mérnökök és geológusok egészen más módszerekkel dolgoznak és egyik sem tudott a másik metodikájáról.

A műszaki geológiai osztály olyan szerv lesz, amely közelebb hozza a geológust és mérnököt és lehetővé teszi az együttműködést. Hogy ez az osztály betöltse hivatását, szükség van a geológusképzés és mérnökképzés bizonyos hibáinak kiküszöbölésére, bizonyos hiányok pótlására. Most ezekre nézve is állást kell foglalnunk. A jövőre nézve kialakítandó egy új mérnökgeológus típus. Németországban ez éppen a háború előtt megvalósult. Külön ilyenirányú folyóirat is alakult. (*Zeitschrift für Geologie von Bauwesen*.) Meg kell találni a módját a mérnök- és geológusképzés egybehangolásának és alaposan meg kell vitatni, milyen képességűnek kell lennie annak, aki ezekkel a problémákkal foglalkozik.

**Schmidt Eligius Róbert:** A most felállított műszaki geológiai osztály szempontjából az a legfontosabb, hogy helyesen szervezzék meg és helyesen méretezzék. Ennek az osztálynak keretén belül újjá kell szerveznünk a hidrológiai osztályt és meg kell oldanunk az artézi víz kérdését is. — A geológusképzéssel kapcsolatban megemlítem, hogy tudomásom szerint az egyetemen a közelmúltban megindult egy mozgalom, *Vadász* professzor úr kezdeményezésére, amely kifejezetten geológus típus akar nevelni. Ilyen oktatási irányzatot terveznek egyidőben a műegyetemen is. Valamelyik egyetemen kifejezetten műszaki geológiát kellene előadni és tanácsolnám, hogy ezek az előadások kitérjenek valamennyi speciális kérdésre, amely ezen a pályán adódhat.

**Salamin Pál:** Minden tudományos kutatás akkor ér valamit, ha azt hasznosítani lehet. Ezért szükséges, hogy a tudományos kutatások eredményei csere útján eljussanak a szakemberekhez és külföldre is. Komoly szervezet kiépítéséről lévén szó, szükséges, hogy az eredményeket szakfolyóiratainkban is publikáljuk. Elméleti és gyakorlati közlemények megjelentetése szükséges mind rendszeres, mind időszaki lapjainkban.

**Vadász Elemér:** Magam részéről csupán ott akarok bekapcsolódni a vitába, ahol *Bendefy* abbahagyta, ahol a tudományos vonatkozást nagyon helyesen kiemelte. Ebből a szemszögből nézve a legnagyobb örömmel figyelem a műszaki geológiai osztály életrehívását. Bízom benne és kívánom, hogy céljait megvalósíthassa. — Az egyetemi oktatás szempontjából igen sokszor éreztem hiányát egy hidroizohipszás térképnek. Szükség volna egy ilyen térképre, amely korszerű és megbízható. Az előadásból és a hozzászólásokból kiderül, hogy az egyetemen és a Földtani Intézet között teljes az együttműködés és a Földtani Intézet helyes úton jár, amikor ilyen osztályt létesít. Ami azonban a megvalósítást illeti, bizonyos mértékben pesszimista vagyok abban a tekintetben, hogy a kezdeményezés sikerülni fog. Nagyon okosan mutattak rá a megszervezés szükségességére. Szőrványosan történt említés idevonatkozó tervekről és feladatokról, de itt egységesen, rendszeresen és sokkal alaposabban kell ezeket a terveket kidolgozni és a feladatokat megnevezni. Ha ez nem történik meg, a feladat megoldásának sikere elképzelhetetlen még akkor is, ha a legszigorúbb rendeletek, büntető szankciók védik az intézményt. Ami az adatgyűjtést illeti, csakis a személyes és közvetlen adatgyűjtés célravezető, minden más megoldás lehetetlen, kivihetetlen. Erre az adatgyűjtésre képzett emberek szükségesek, iskolázott munkások, tisztviselők, akik szakszerűen gyűjtik a fűrészi mintákat és beszolgáltatják azokat. Kizárólag hatósági úton ez az adatgyűjtés nem megoldható.

Ilyen adatgyűjtéssel foglalkozik a Közegészségügyi Intézet. Rengeteg kutat tart nyilván és furat, ezeknek adatait gyűjti és vizsgálja is, nemcsak közegészségügyi szempontból, hanem vízálási szempontból is. Nem rendszeresen ugyan, de lényegében ide alkalmazhatóan. Ezzel az adatgyűjtéssel együttműködésbe kellene kerülni.

Ami most bennünket az egyetemen közelebről érint, az a geológusképzés kérdése. Ezen a téren, mint a vitaülés folyamán többször elhangzott, bizonyos módosításokat kell eszközölni. Azonban a magam részéről a leghatározottabban el kell ítélnem azt a felfogást, amely geológusból és mérnökből valami geológus-mérnök-félt, átmeneti lényt kíván nevelni. A mérnök nem geológus és a geológus sohasem lesz mérnök. A legutóbbi időben ebben az ügyben tárgyalást folytattam gyakorlati szakemberekkel, akik egyhangúan szinte kívánják, hogy ne szakembereket neveljen az egyetem, hanem minél alaposabb és átfogóbb elméleti ismereteket nyújtson, amivel azután a gyakorlati feladatokat képes lesz a vele foglalkozó megoldani. Mi nem pl. csak hidrológust képezzünk, hanem a tanulmányok során felhívjuk valamennyi lehetőségre a figyelmet, de teljesen egyetemes kiképzést adunk. Ez vonatkozik mind a mérnökre, mind a geológusra. Ami a speciális gyakorlati geológiát illeti, az nem külön tudomány, annak is a geológia módszereire van szüksége és ezeket az elméleti ismereteket, módszereket alkalmazza a feladat megoldásánál.

Ami a kutatószervek központosítását illeti, ez már egy több évtizedes program. Ennél azonban sokkal nagyobb a jelenlegi feladat és semmiesetre sem közömbös, hogy az végeredményben melyik kézbe tartozik. Évek óta több vitám volt ezzel kapcsolatban és ezekből úgy láttam, a Földtani Intézet és általában a tudományos kutatás iránt éppen a földművelésügyi minisztériumban tapasztalható a legkevesebb hozzáértés és megértés. Nem rajtunk múlik, de kívánatos, hogy ez az egységesített kutató szerv olyan helyre kerüljön, ahol több megértéssel kezelik. Mikor 1869-ben a Földtani Intézetet felállították, osztrák mintára a földművelésügyi, ipar- és kereskedelemügyi minisztérium osztatlan volt. Ide tartozott a Földtani Intézet s bizonyára azért maradt itt, mert nálunk a talajtant — egyedül Európában — agrogeológiának nevezték, holott ez nem geológia.

**Lukács Andor:** A Vízrajzi Intézet által nyilvántartott talajvízmegfigyelő kutak száma kb. 400. Ez a szám kevés ahhoz, hogy jó hidroizohipszáz térképek legyenek szerkeszthetők. A kutak számát növelni kell és új kutakat létesíteni úgy, hogy az egyes talajvíz-rétegek egymástól elkülönítve is vizsgálhatók legyenek. Akkor tudunk majd talajvíz-térképet készíteni. Olyan térképeket kell készíteni, melyek a sokéves átlagtól való eltérést mutatják meg. Ezeket a vízszínváltozásokat, ha havonként, évenként vizsgáljuk, igen értékes adatokkal szolgálhatunk a mezőgazdasági művelés és ipar számára.

**Papp Szilárd:** *Vadász Elemér* hozzászólásához: A Közegészségügyi Intézet nyilvántartásában főleg vízvegyészeti adatok szerepelnek. Ezekkel kapcsolatban nem tisztán geológiai feladatokkal állunk szemben, hanem víznyerési, vízmennyiségi és vízvegyészeti és agresszivitási szempontokra is figyelemmel kell lennünk. A Földtani Intézetnek adatainkat készséggel rendelkezésre bocsátjuk.

**Galli László:** Jól tudom, sok probléma van még azokon kívül is, melyeket előadásomban említettem. Ezek közé tartozik a *Horowitzky* hozzászólásában említett egyik kérdés is, a feladatkör pontos meghatározása. A másik kérdésre azonban, hogy milyen mélységig kíván foglalkozni a műszaki geológia a talajjal, nem tudok mást válaszolni, csak azt: addig a mélységig, ameddig a talaj és a benne levő víz arra a bizonyos mérnöki létesítményre kihatással vannak.

Több hozzászólásra válaszolva meg kell említenem, hogy az előadásomban változtató kör szerint a műszaki geológiának nincs külön ipari vagy mezőgazdasági vonatkozása, mert adva van a talaj és a vízviszonyokkal kapcsolatban megoldandó probléma, hogy ez a probléma ipari vagy mezőgazdasági vonatkozású-e, az teljesen mindegy a műszaki geológia szempontjából.

A tervezett osztály nincsen túlméretézve, mert nem úgy gondoljuk az osztály szervezését keresztülvinni, hogy holnap kétszáz ember nekifog és megoldja

az adatgyűjtést. Nem nagy szervezettel, hanem mint mondtam önkéntes munkatársakkal gondolnám a kérdést megoldani. Nem becsülendő le az önkéntes referensek jelentősége. Tudom jól, majdnem minden minket érdeklő hivatalnál van a problémának egy lelkes híve, aki örömmel vállal egy ilyen irányú munkatöbbletet, míg ezzel szemben egy rendelettel kijelölt tisztviselő — mint hasonlót már többször tapasztálhattunk — kevésbé lelkesen és így kisebb eredménnyel is intézi a hivatalosan reá osztott feladatot. A kötelező munkától, különösen munkatöbblettől mindenki húzódik. Csak lelkes és hozzáértő emberekkel együttműködve tudjuk programunkat megvalósítani és megszervezni úgy, hogy az építkezési és a talajvízzel kapcsolatos adatok ide begyűljenek.

A talajvízmérő kúttal kapcsolatban *Lukács Andor* hozzászólására megemlítem, hogy sokfelé vannak ugyan az országban megfigyelő kutak, de úgy gondolom elhelyezésük nem volt mindig egységes elgondolás szerinti tervszerű, mert ma a térképre nézve szinte ötletszerűnek látszik elhelyezésük. Véleményem szerint a jövőben olyan területeken kell megfelelő számú kutat telepíteniük, ahol valószínű, hogy jól felhasználható adatokat is nyerünk.

**Lukács Andor:** A talajvízmegfigyelő kutak elhelyezésével kapcsolatban megemlítem, hogy az elsöket *Rohringer* furatta. Annak bizonyítására, hogy a lecsapolás és a vízszabályozások az Alföldet nem száritották ki. Később a Vízügyi Főosztály jelölte ki ezeknek a fúrási helyét, és lehetőleg úgy helyezte el őket, hogy hálózatszerűen tanulmányozhatók legyenek. Kétségtelenül ritkán vannak elhelyezve, de szaporításuk csak pénzkérdés. A kutak adatai rendelkezésére állnak bárkinek és ha nem is számszerű vizsgálatok alapján és nem a geológus szakszerűségével, de becslésre mégis adatokkal szolgálnak.

**Scherf Emil:** Annakidején *Sümeghy* és én kaptam megbízást a *Rohringer*-féle kúthálózat sűrítésére. Hangsúlyoznom kell, hogy akkor még semmi adatunk nem volt az Alföldről, amiből kiindulhattunk volna. Iyen kutak az Alföldön egyáltalán nem voltak és a talajvízkérdésről egyáltalán semmit sem tudtunk. *Rohringer* kapott megbízást, hogy készítse el a kúthálózatot a Duna—Tisza-közén, de őt munkájában távolról sem azok a szempontok vezették, mint amelyeket ma már szem előtt kell tartanunk. Kútfúrásainkkal kapcsolatban készítettünk szelvényeket, Geológiai szempontból már akkor felszólaltunk a munka kivitele miatt, de felszólalásunkat leszavazták és mérnöki utasításra kellett elvégeznünk munkánkat. Annýt mégis sikerült elérni, hogy csináltak egy sűrített hálózatot is a Duna—Tisza-csatorna mentén, ahol az Öntözésügyi Hivatal végez rendszeres talajvízmegfigyeléseket és a Bodrog-közben, valamint a polgári logaritmikussal elhelyezési kutsorozatnál. — Általában nem az a cél, hogy 10 kutat mélyítsünk le valahol, hanem hogy egységes hálózatot létesítsünk. Minden egyes kút körül próbaszelvényeket kell venni, hogy tudjuk, milyen körülmények között szükséges a hálózat felállítása. Már akkor szem előtt lebegett ez a cél, azonban nem volt anyagi fedezet kivitelezéséhez. Akkor csak tájékoztató hálózat volt a cél. *Lóczy* többször felszóllított, hogy dolgozzuk fel a meglévő 10 évi adatot. Azonban itt is az a helyzet, mint a meteorológiánál, 10 évi adatot már fel lehet és érdemes dolgozni, azonban jobb 20 évi anyagot feldolgozni. Amikor szükség lesz ezeknek az adatoknak a feldolgozására, elkerülhetetlen, hogy a geológus összeüljön a mérnökkel, mert csak együttes munkával érhetnek el megfelelő eredményt. Ennek a talajvízkérdésnek a megoldásával kapcsolatban rákerül a sor majd izohipszás térkép készítésére is. Erre a térképre azonban csak bizonyos szempontok figyelembevételével szabad a kutakat felvenni. — A vitaülés során elhangzottakból egybehangzóan kitűnik, hogy a mérnöknek és geológusnak feltétlenül együtt kell dolgoznia.

**Bogárdi János:** A talajvízkutak kitzése körül kialakult vélemény megalkotásánál nem szabad elfelejteni, hogy *Rohringer* a Duna—Tisza-közén kívánt elsősorban talajvízkutákat létesíteni mezőgazdasági kérdések szolgálatában. Nagyon távol álltak tőle azok a kívánalmak, amelyeket a műszaki geológiai osztály maga elé állított. Elsősorban a belvizek megismerése, lecsapolás és a folyóvizekkel való összefüggés megismerése volt célja. A Bodrog—Tisza körüli kutak rosszul voltak

méretezve. A mérnöki kívánságra készült kutak létesítésénél szem előtt tartott elveket a geológus nem ismeri, innen vannak az eltérések.

**Galli László:** A Vízrajzi Intézetet nem akarta támadni, csak rámutatni arra, hogyha nem is saját hibájukból, de az akkori tudomány elégtelen volta miatt bizony rendszertelen munkát végeztek e kutak telepítésénél. Eppen ezért fontos az együttműködés, hogy a következőkben a hibákat elkerülhessük.

**Schuster Ferenc:** Az elhangzott kérdések megoldásához komoly anyagi fedezet szükséges. Az új kutak létesítésénél nagy körültekintés szükséges, hogy megfelelő helyen történjen a fúrás. Talán ajánlatos lenne bekapcsolni ebbe a munkába a vidéki vízmérnököket, ezek legjobban tudják megítélni, hol szükséges a kutak felállítása, és felkészültségük biztosítja, hogy a begyűjtött és beszolgáltatott adatok helyesek és megbízhatók lesznek. Vácolni ennek a speciális munkának a költségeit lehetetlen, de az ellenőrző költségekből és vízhasználati díjból, valamint önkéntes munkavállalók bevonásával lényegesen csökkenteni lehetne. A műszaki geológiai osztály feladatát nemcsak gyakorlati, hanem tudományos szempontból is alapos vizsgálat tárgyává kell tenni. Ezt a vízvizsgálatot szükséges volna kiegészíteni, illetve más szempontból is lefolytatni. Rendkívül fontos lenne a Fertő és Hanság vizsgálata, ott, ahol talajvizek vannak. Feladat lenne még a Balaton-vidék ilyen irányú vizsgálata, melynek költségfedezetét egészen biztosan biztosítani lehetne.

**Szalai Tibor:** Sok és érdekes hozzászólás volt, amelyeket megköszönök. Minden kérdéshez, amit feljegyeztem, nem kívánok hozzászólni, mert pro és kontra hangzottak el azokra hozzászólások. Így az ipari nyersanyagkutatásokkal kapcsolatban a Földtani Intézet jelenleg is végez ipari nyersanyagkutatásokat, vannak azonban kutatási ágak, amelyekkel eddig csak kevésbé, vagy egyáltalán nem foglalkozott. Mikor a műszaki geológiai osztályt felállítottuk, ezekre a kutatásokra gondoltunk elsősorban. Jelen előadásban nem történt ezekről említés, azonban mi ezeket is tervbe vettük. *Galli* a talajvíz fogalma alá a mélyebb szintekben lévő vizeket is bevonta. Ezt *Horusitzky* hozzászólásával kapcsolatban tartottam szükségesnek megemlíteni. Az előbb említett ipari kutatások csak úgy, mint a talajvíz-kutatás, valamint a hidrogeológiai, izohipszás lérképek elkészítése az osztály feladatkörébe tartozik. Sok nehéz feladat előtt állunk és kétségtelen, hogy lelkes munkatársakra van szükség. Először azokon a területeken végeznénk vizsgálatokat, ahol amugy is szükség van ezekre és ebből kiindulva fokozatosan több adat birtokába jutnának és így elérkeznénk oda, hogy Magyarországon nemcsak a mezőgazdasági, hanem minden más érdeket is egyformán szolgálhatunk adatainkkal. A Földtani Intézet működése általában véve 5%-ban áll a mezőgazdasági szolgálatában. 95%-a attól teljesen független.



TARTALOMJEGYZÉK. — CONTENTS.

Sümechy József:	Északpannonföld talajainak földtani származása — — — — —	7
J. Sümechy:	Geological origin of the soils in Northern-Pannonia — — — — —	16
Földváriné Vogl Mária:	Spektrográfiai molibdén-meghatározások a Velencei hegység kőzeteiben — — —	21
M. Földvári:	Examination of molybdenum-content in rocks of the Velence-Mountain with spectral analytic methods — — — — —	34
	Hozzászólások Földváriné előadásához	37
Földvári Aladár:	A molibdén Velencei hegységi előfordulásának teleptani viszonyai — — — — —	39
A. Földvári:	Postvolcanic Molybdenum traces in the Velence-Mountain — — — — —	53
	Hozzászólások Földvári előadásához — —	57
Sümechy József:	Adatok az Alföld földtani felépítéséhez	61
J. Sümechy:	Contributions to the geological constitution of the Hungarian Plain — — — —	66
	Hozzászólások Szalai Tibor az Északkeleti Kárpátok geológiája c. előadásához	71
	Hozzászólások Sümechy előadásához —	72
Jaskó Sándor:	A Kisbalaton tőzegterületének geológiai fejlődéstörténete — — — — —	77
S. Jaskó:	Geologische Entwicklungsgeschichte des Torfflagers von Kisbalaton — — — —	87
	Hozzászólások a kisbalatoni tőzegterület vizsgálatáról tartott beszámolóhoz (Jaskó, Stefanovits, Sarkadi, Teőreök) — — —	89
Szalay Tibor:	Elnöki bevezető — — — — —	95
Galli László:	A geológia és hidrológia szerepe a mérnöki gyakorlatban — — — — —	96
L. Galli:	Importance of geology and hydrology in the engineering practice — — — — —	108
	Hozzászólások Galli előadásához — —	108

