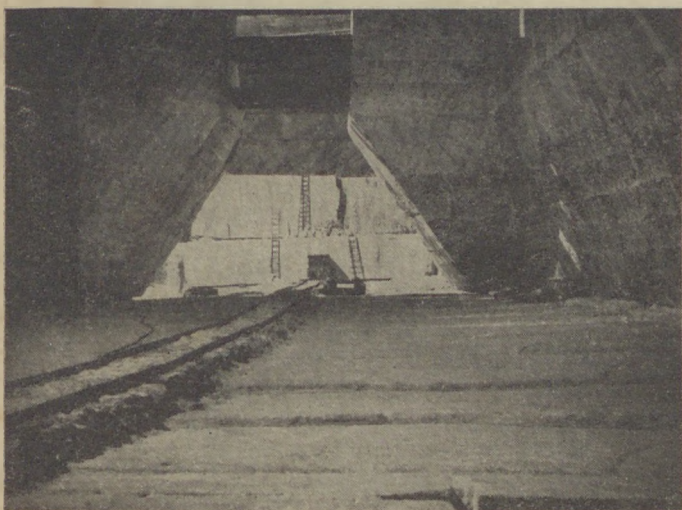




AKNASZLATINAI SOBÁNYA

3-4.



1940. év

július — december.

V. új évfolyam, 3—4. szám.

Évi előfizetése 2 P.

Egyes szám ára 60 fillér.



ALFÖLDI SZÍKES

FÖLDTANI ÉRTESITŐ

1940.

(U FOLYAM.)

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT

V.

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

BUDAPEST

VIII., MUZEUM KÖRÚT 4. SZ.

Szerkesztőség: Budapest, VIII. Múzeum-körút 4.

A szerkesztésért és kiadásért felel:

Papp Károly dr.,

a Magyarhoni Földtani Társulat ez évi elnöke.

FÖLDTANI ÉRTESETŐ

1940. Július—december. V. (új) évf. 3—4. sz.

Budapest felszínplasztikai képe

Irta: *Haltenberger Mihály dr.*

8 táblán 18 ábrával.

Ikervárosunk felszínplasztikai képe kettős. Más a budai oldal rögöshegységvilága és más a pesti oldal alföldi síksága. A budai rögöshegységvilág a Dunántúli Középhegység tartozéka. Szerényebb magassága éppen csak hogy eléri az 500 m-t. A kerekken 170—170 m magas Várhegy és Kis Gellérthegy, a 235 m magas Gellérthegy, a 260 m magas Sashegy, a 300 m-es Mátyáshegy, a 460—460 m-es Svábhegy és Nagy Hárshegy, valamint az 500 m-es Harmashatárhegy és a budai hegyek tetőző pontja, az 529 m magas Jánoshegy mind azt igazolják, hogy fővárosunk hegyvilága *alacsonyabb középhegységvilág*, de így is szubalpin lehetőségekkel rendelkezik. Ez a rögöshegységvilág az egykori térszín megsüllyedése révén keletkezett, mégpedig oly módon, hogy az egykori térszín darabokra töredezett, s az egyes darabok különböző mélyre zökkentek. Ezért a budai hegyek különböző magassága, ezért a hegyek közötti medencék, ezért a hegységet övező alacsonyabb szinttáj. Különösen mélyre süllyedt a pesti oldalon az eredeti felszín, itt a lépesősen lezökkent rögöket nagy vastagságban fiatal lerakódások takarják, s a pesti *síkság* átlagosan csak 100 m magas.

Ikervárosunk tehát két különböző korú részből áll. A budai hegyek a Magyar ősmasszívum maradványai, de már triásztakaró fedte rögök, amely rögök közét azonban harmadkori üledékek töltik ki, míg a pesti síkság geológiailag fiatal táj, főképpen jelenkori üledékekből áll, s ezek az üledékek azon a harmadkori altalajon fekszenek, amely viszont a mélybe süllyedt triász rögös táblásvilágot vastagon takarja. Csak Kőbányán van közvetlenül a felszínen a harmadkori altalaj.

Budapest *ideális geológiai szelvényén* (1. és 2. ábra) tehát feltűnő a triász mellett az újkori (harmadkori) és legújabbkori (negyedkori) rétegeknek városunk geológiai felépítésében való szerepe. A triász dolomit és a dachstein mészkő mellett az eocén

nummulinás mészkő, az oligocén budai márga, hárshegyi homokkő és kiscelli agyag, valamint a mediterrán lajta mészkő és a szarmata cerithiumos mészkő (mindkettő tehát miocénkori), nemkülönben a pleisztocén lösz és mésztufa, továbbá a holocén képződmények, közöttük a futóhomok, játszanak lényeges szerepet fővárosunk életében.

Ezeknek a *geológiai képződményeknek mai térbeli elterjedését* nagyon szemléletesen láthatjuk a Fővárosi Pedagógiai Szeminárium Budapest lakóhelyismereti gyűjteményének geológiai domborművén, ahol a mészkövek és a dolomit mint szigetek emelkednek ki a még mélyebb budai márga tengeréből, míg a kiscelli agyag tengere már csak a Svábhegy- és Hármashatárhegy-csoportot egymástól elválasztó Ördögárok völgyébe nyúlik be, mert hullámaival csak a hegységek lábát nyaldosta. A tétényi és kőbányai mészkőelőfordulás, a budai oldalon a lösz s a pesti oldalon a kötött futóhomok, valamint amott, északon és délen, ahol a hegyvidék már visszahúzódik a Dunától, az öntéstalaj, emitt a pesti oldalon pedig a Duna síkjának nagy kavics-térszíne azok a nagy vonások, amelyek a geológiai domborműről első rátekintésre leolvashatók. A főváros újszerű geológiai térképe (3. ábra) ugyanezt mutatja, még pedig oly módon, hogy az egyezményes geológiai színek tájékoztatnak bennünket a kőzetek koráról, a kőzetek szignatúrája pedig magukról a kőzetekről. Így a triász kőzetek mind lilaszínűek, de más szignatúra felel meg a dolomitnak és más a dachstein mészkőnek. A dolomitot összeviasszaságban elhelyezett lila vonalakak elevenítik meg, érzékeltetve a dolomit repedezettségét, míg a dachstein mészkövet a mészkövekre jellemző pados szerkezet szignatúrájával mutatjuk be. A geológiai szelvényeken ugyanezt az elvet követjük.

Budapest *geológiai fejlődéstörténetéből* (4. és 5. ábra) visszaidézzük azt a legtávolabbi multat, amikor Prinz szerint „a mai Gellérthegy, vagy a Hármashatárhegy, olyan módon rejtőzhettek a tengerszín alatt, mint ma Océánia korall-szigetei“. Majd látjuk azt a júra-krétakort, amikor átmenetileg szárazföld fővárosunk területe, ebből az időből vörösayag és bauxit nyomok maradtak ránk, míglen azután az eocén korszakkal megkezdődik Budapest földjének az a nagyon hosszú ideig tartó tengeri periódusa, amikor kezdetben még csak a legmagasabb hegyek állanak ki szigetekként a tengerből (az oligocén elején), később azonban már (az oligocén végén) a budai hegyek szárazra kerültek, s csak körülöttük van tenger. Ezért a budai márga magasabb szintje, mint a kiscelli agyagé. És tenger és tenger hullámozik fővárosunk területén egészen a pliocén levantei idejéig, amikor a budai hegyektől északra is, délre is egy-egy nagy tó terült el, míglen a kettő közötti hegységgátat a most keletkezett Duna a visegrádi áttörésével át nem vágta, s azt a hatalmas törmelék-kúpot a fővárostól délre le nem rakta. (6. ábra) A pleisztocénben végül szárazzá válik Budapestünk földje, s a Duna mind mé-

lyebbre vágja medrét, míglen a jelenkorban, a holocénben ki nem alakul a mai plasztikai kép.

Ikervárosunk kettős jellegénél fogva tehát hol típusos rög-hegységvilággal van alkalmunk megismerkedni, hol pedig az áltoldi síkot látjuk magunk előtt, s a továbbiakban *mindkét oldalt egyes részleteiben* szerelnők nagy vonásokban megismerni. A budai hegyeket az Ördögárok két, egymástól jól különválasztott csoportra bontja. A nyugati a *Svábhegy-csoport*, a keleti a *Hármashatárhegy-csoport*. A Budaörsi medencétől délre ezután még a Tétényi plató válik külön.

1. A *Svábhegy-csoport* fontosabb részei a Gellérthegy, Kis-Gellérthegy, Naphegy, Sashegy, Svábhegy, Mártonhegy, Orbánhegy, Istenhegy, Kis Svábhegy, továbbá a Jánoshegy, Nagy Hárshegy és a Kis Hárshegy.

A *Gellérthegy* (7. és 8. ábra) fővárosunk legismertebb hegye, s városképünkre van annyira jellemző, mint a Vezuv Nápolyéra. Közvetlenül a Duna partján, a város szívében emelkedik ez a triász kori dolomitből álló sashéce, amelyhez stílusosan tapad a pálosrendiek sashécske, a csak néhány éve épült kolostor. Keleten meredeken végződik a Duna felé, mert folytatása lépcsőzetes rögökben a Duna alá és a pesti síkság alá süllyedt igen nagy mélységben. Ezek a vetődési vonalak azonban magát a Gellérthegy dolomitörögét is átjárják, s ezek mentén a geológiai multban (pliocén, pleisztocén) hévforrások törtek fel. Ezen a keleti vetődési vonalon törnek fel ma azok a hévizek, amelyekhez Budapest fürdőváros jellege kötött. A dolomit repedéseiben és üregeiben felgyülemlett hévizek hőmérséklete 40° C körül van. Legismertebb források a Szent Gellért forrás, valamint a Rudasfürdő, forrásai közül az Attila, Juventus és Hungária forrás, továbbá a Szent Imre fürdő (Rácfürdő) forrásai. A Gellérthegynak közete tehát ez a szennyes-szürke dolomit, de a déli oldalon már egészen más a közet. Itt a barlangkapolna barnás színű törmelékközetben van. Ez a szaruköves konglomerát csak akkor keletkezett, amikor a Gellérthegy dolomitöröge mint egykori tenger alatti korallsziget a harmadkorban már a tengerszint fölé emelkedett, s ennek a fiatalabb tengernek az üledékei hozzátapadtak. A szaruköves konglomerát az eocéntenger esapkodó hullámainak pusztító munkája révén a letördelt dolomitdarabokból keletkezett szaruköves ragasztóanyag segítségével. Majd, amikor idők multával sekélyebb lett a tenger, finom meszes agyag, ú. n. briozaás márga is lerakódott. Foszlányokban még megtaláljuk ezt a barlangkapolna fölött, különben már az esővíz lemosta. Ismét más a Gellérthegy északi oldalának a közete. Itt az oligocéntenger budai márgája övében vagyunk, amely a déli oldalon csak kisebb területet takar. Ehhez a budai márgához kötött a Gellérthegy őszibarackkultúrája, mert ez ennek a csonthéjas gyümölcsnek kedvenc talaja.

A *Kis Gellérthegy* (8. ábra) a Gellérthegy nyugati folytatása. Fővárosunknak jelentős kőfejtője, amely sajátos sziklavilágot varázsol a város képébe. A Kis Gellérthegy dolomitja már nagyon hasadozott, sőt helyenként egészen porló. Ezt a szép sárgás, sőt szürkésfehér dolomitot csákánnyal fejtik, s ezeket az apró darabkákat útkavicsolásra és porondozásra használják, a dolomitport pedig „Reibsand“ néven árulják a svábasszonyok, s mint „kőport“ konyhaedények tisztítására használják a budaiak.

A *Naphegy* a Gellérthegy északi folytatása, a hegyaljaúti nyereg választja el tőle. Budai márgából áll, tetején mésztufával, amelyet azonban mészégetésre lehordtak.

A *Sashegy* a budai tájképnek igen ismert hegye. Sajátos kettős kúpja, festői dolomittájképei, valamint a Sashegy egész dolomit tömegét körülvevő őszibarackos budai márgája jellemzik ezt az eléggé kopár hegyünket, amelynek májusi pompájáról azonban gondoskodnak a mindenfelé virágzó orgonabokrok. Felejtethetlen a kilátás is a Sashegyről. Leláthatunk a kelenföldi lapályra, a Duna síkjára, távolabb a Tétényi plató peremére, amelynek egy részét a Kamaraerdő borítja, nemkülönben a budai hegyeinkre s Pest hatalmas háztengerére. A Sashegyet árkos vetődés választja el a Gellérthegy tömegétől, s maga a Sashegy is vetődések tagolta dolomithegység, ahol az egyes dolomitrögök egy-egy kúp alakjában különülnek el, s a vetődések mentén a felszínen kis völgyek húzódnak. A Sashegy felszínplasztikai részletformák tanulmányozására is bő alkalmat nyújt, mert van itt hegycsúcs, hegygerinc, nyereg, hágó, völgy s hordalékhant.

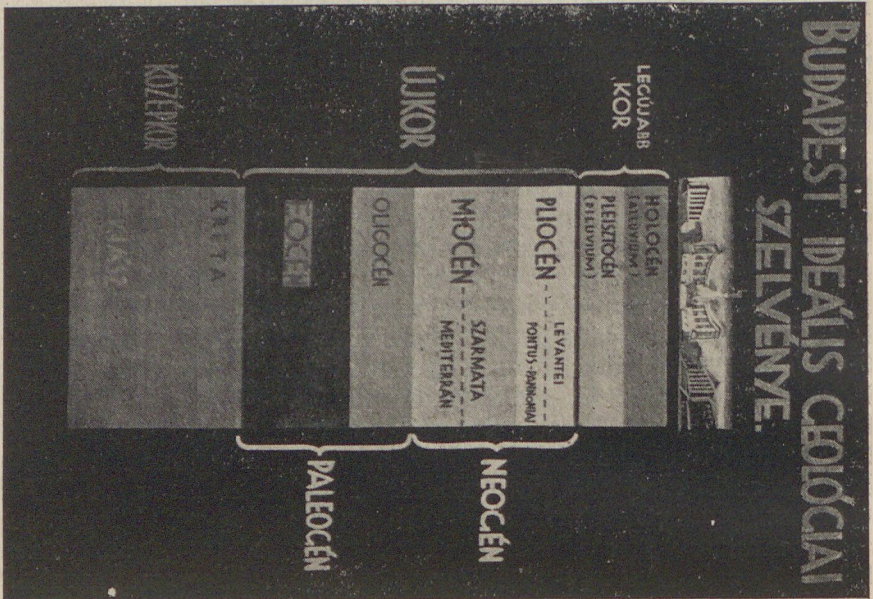
A Sashegytől északnyugatra emelkedik a Svábhegy-csoport legjelentősebb hegytömege, a *Svábhegy*, amely az egész csoportnak a névadója is. Keleti oldalán elődombok közvetítésével emelkedik ki az alacsonyabb térszínből. Ezek délről észak felé haladva a Mártonhegy, Orbánhegy s az Istenhegy a Kis Svábhegygel. Valamennyi 200–300 m magas csak, s villatelepülés. A Svábhegy maga fővárosunk jól ismert szubalpin hegye. Déli része a Széchenyi hegy, ennek az elődombja a Mártonhegy, amelyet a Sashegytől az oligocéntenger budai márgája kitöltötte súlyledés választja el. A Svábhegy teteje a Normafaig széles fennsík, azon túl már elkeskenyedő hegyhát, amelyen északon süveg módjára a *Jánoshegy* ül. A Svábhegy magva dolomit, azonban jelentős szerep jut itt már a levantei mészkőnek is. Egészen más a Jánoshegy kőzete, mert itt a dolomiton dachstein mészkő ül. Már a Svábhegy és Jánoshegy közötti nyeregben elhelyezett Jánoshegyi vendéglő fölött néhány méterrel rábukkanunk erre a dachstein mészkőre. A Jánoshegyről nagyszerű körképben gyönyörködhetünk. Közvetlen közelünkben Budakeszi, a Nagy és Kis Hárshegy, a Ferenchalom a cserkészparkkal, továbbá a Hunyad-órom és Zugliget terülnek el előttünk, távolabb pedig a Pesthidegkúti medence, a Hármashatárhegy, a pesti síkság. Gellérthegy, Sashegy, Kamaraerdő és Budaörs tárulnak szemeink elé. Még

távolabb, a messziségben azután elláthatunk jó időben amott nyugaton a Bakonyig, emitt keleten pedig a borsodi Bükkig, tehát a Magyar Középhegység két sarokbástyájáig, sőt télen, igen tiszta időben néha még az Alacsony és Magas Tátrát is megpillantathatjuk a Jánoshegyről. — A Svábhegy déli része a *Széchenyi hegy* (9. ábra), ennek délnyugati szélén van a Farkasvölgy. Ez aszimmetrikus völgy, mert egészen más a nyugati, mint a keleti oldala. A völgy nyugati oldalát a Magas-út hosszú gerince, keleti oldalát pedig a Széchenyi hegy alkotja. A nyugati oldala szabályosabb, sértetlenebb. Pannoniai-pontusi homokra és homokkőre települt levantei mészkő alkotja ezt a völgyfalat. A keleti völgyoldal szakadékos, itt a Széchenyi hegy dolomitja tűnik elő. A Magas-út hosszan elnyúló gerince típusos vízválasztó, mert a Farkasvölgyet az Irhás ároktól választja el. A Magas-útnak délre kiugró foka az Ördög orma. Az Ördögrom csárda azonban a Farkasvölgy ellenkező, szakadékos oldalán van. — A Svábhegy keletre legmesszebb kiugró elődombja a *Kis Svábhegy* (10. ábra). Ez vetődéses rög, amelynek dolomiton nyugvó eocénkori nummulinás mészkövéeért érdemes a Kis Svábhegyet felkeresnünk. Ezek a lencsenagyságú mészvázak az eocéntenger egysejtű lényeiének, a foraminiferáknak vázai. Erdélyi nagyobb testvéreit „Szent László pénzé”-nek nevezi a nép. A Kis Svábhegy nummulinás mészkövét briozoás és budai márga fedi. — Ugyanezt a nummulinás mészkövet találjuk a Zugligettől északra fekvő *Hunyadorom*-nál, míg a *Zugliget* maga budai márgából áll.

Egészen más geológiai megállapítással leszünk gazdagabbak, ha a Nagy Hárshegyet és a Kis Hárshegyet keressük fel. A Szépjuhászné nyerge választja el a *Nagy Hárshegyet* (11. ábra) a Jánoshegytől. Itt a Jánoshegy dachstein mészkőve az alapkőzet, míg a hárshegyi homokkő csak az oldalait borítja köpenyként. Ezt a hárshegyi homokkövet, amely a budai villák építkezésénél mint lábazatkő és kerítéskő kedvelt kőzet, már a Jánoshegy északi gerincén is megtaláljuk. A Nagy Hárshegy keleti oldalán, közel a dachstein mészkő és a hárshegyi homokkő határán a Báthory-barlang van. — A *Kis Hárshegyet* (11. ábra) vetődés választja el a Nagy Hárshegytől. Itt is dachstein mészkő és hárshegyi homokkő vesz részt a hegység felépítésében, de a dachstein mészkövön kívül a keleti lejtőn még egy másik triász mészkőre is bukkanunk, mégpedig a cephalopodás mészkőre lábasfejű (cephalopoda) vezérkövületekkel. Ezután kis darabon a dolomit tűnik elő, majd a *Kuruclesi völgy* és *Ferenchalom* löszterületére érünk. Jó kultúrta-
laj ez az 5–7 cm vastag lösz, művelésre igen alkalmas.

2. A budai hegyek másik csoportja a *Hármashatárhegy-csoport*. Két sorozatban húzódnak a hegycsoport hegyei. A *nyugati hegységsorozat* a Szépvölgytől nyugatra a Kecskeheggyel kezdődik, ismert tagja a Látóhegy (Guggerhegy, kb. 380 m-rel), majd lealacsonyodva a Zöldmálban és Szemlőhegyben folytatódik, s a már csak alig 200 m magas *Rózsadombban* végződik.

1. sz. tábla.



1. ábra.

LEGÚJABB KÖR	
HOLOCÉN (ATLANTIKAI)	FOLYÓK, ÁRPAK, MÉRZŐK, FÜDŐHÖRÖK, ZÖRÖK, TÖZEG.
PLEISTOCÉN (PLUVIÁLIS)	LŐZ, MÉSZTUFÁ (GRAVERTINO) HOMOK, KAVC
ÚJ KÖR	
PLIOCÉN	LEVANTEI, FORTUUS-HANDRAI, CONCE RIA
MIOCÉN	SZARMAATA, MENTERÁK, LAJTA, MÉSZKŐ
OLIGOCÉN	KISCELLI AGYAG, HÁRSHEGYI HOMOK, BUDAI MÁRCIA
EOCÉN	RIHOZOMÁS MÁRCIA, SZARUKÖVES KOHLOK, MÉSZKŐ, ÉRŐRZATI MÉSZKŐ
KÖZÉPKOR	
KRIATA	VÖRÖSAGYAG ÉS BAUKIT NYOMOK
JÚRA	VÖRÖSAGYAG ÉS BAUKIT NYOMOK
TRIASZ	DACHSTEIN MÉSZKŐ, DOLOMIT, SZARUKÖVES MÉSZKŐ

2. ábra.

2. sz. tábla.



3. ábra.

3. sz. tábla.

**BUDAPEST GEOLÓGIAI
FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE.**

MIOCÉN MEDITERRÁN:

TÉNCER, MÉG ÖSSZEFÜGG AZ AKKORI FÖLD-
KOZI-TÉNCERREL, DE EZ A TÉNCERREZ MÁR
CSAK KÖRÜLMÖSSÉ A BUDAI HEGYSÉGET.

OLIGOCÉN:

TÉNCER A KORZAK ELEJÉN A TÉNCERŐL CSAK
A LEOMAGASABB HEGYEK ALLNAK KI ZICETEK-
KÉNT: SVABHEGY, JÁNOSHEGY NAGYKEVELY PILIS.
A KORZAK VÉGÉN MÁR AZ ÉCÉZ BUDA HEGYSÉGE
SZARAZNA KERÜLT DE KÖRÜLTTE TÉNCER VAN.
A KORZAK ELEJÉN AZ AKKORI TÉNCERSZINT A
MAI DUNA SZINTJÉNEL 300 M-REL A KORZAK
VÉGÉN MÁR CSAK 100 M-REL MAGASABB.

ÉDESvíZI TÓ, MAJD TÉNCER.

JÚRA-MÉDIA

SZÁRAZFÖLD.

TRIÁSZ:

TÉNCER, CELLETHEGY, HÁRMASHATÁRHEGY
TÉNCERSZINT ALATT, MIKÉNT OCEÁNIA SZICETEI.

4. ábra.

HOLOCÉN (ALHOLÓCÉN)

SZÁRAZFÖLD. A MAI DUNA.

PLEISZTOCÉN DILUVIUM:

SZÁRAZFÖLD. HÉVÍZEK 150-250 M MAGAS-
SÁGBAN: VÁRHEGYEN LIPÓTMEZŐN KISCELLI
FENNISÉGEN A DUNA MIND MÉLYEBBRE VÁGJA KÖRÜLT
MÁR

PLIOCÉN LEVANTEI:

NAGYTAVAK EGYIK A BUDAI HEGYSÉGTŐL 15
A VISEGRÁDI HEGYSÉGTŐL ÉSZKARA A MÁSA-
ZEKTŐL DÉLRE (ALFÖLD) ÉKOR KÉLTÉKELT
A DUNA A VISEGRÁDI ÁTTÖRÉSEL EZ AZ
DUNA MÉG 30-40 M-REL MAGASABBAN ÉKOR

PLIOCÉN PONTUSI:

TÉNCER EZ A TÉNCER AZONBA MÁR CSAK A
TÉTENI FENNISÉGEN DÉLI FÉLÉREK ÉR A SZARAZ-
TÉTÉJÉN ÉKOR ÉDESvíZI TÓ

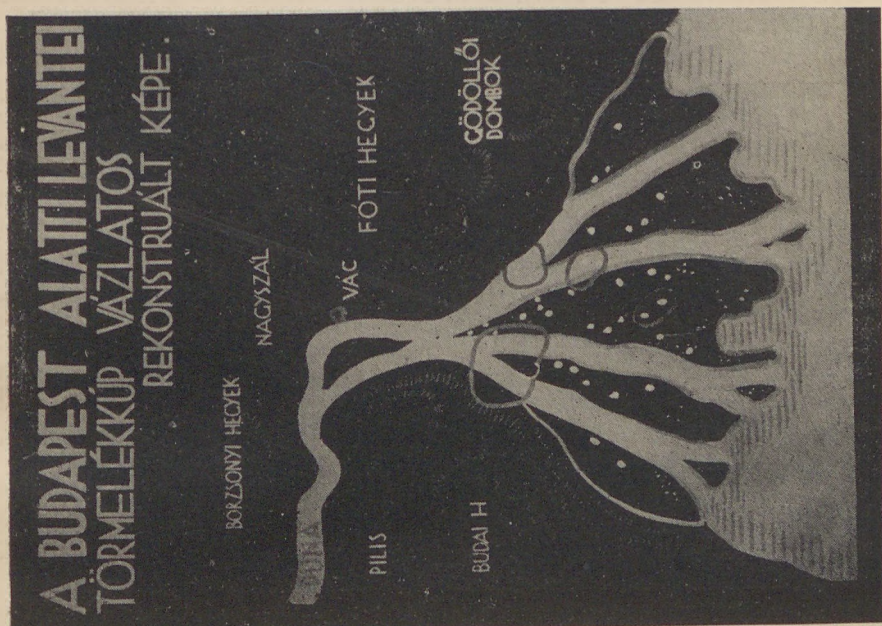
MIOCÉN SZARMATÁ:

TÉNCER MÁR ÉSZKARAB AZ AKKORI FÖLD-
ZI-TÉNCERTŐL S A MAI KASPI-TÓHOZ KÖZEL
SONLÓ BELTÉNCER AMELY SZARMATÁ-TÉTÉ-
GER IS CSAK KÖRÜLMÖSSÉ A BUDAI HEGYSÉGET

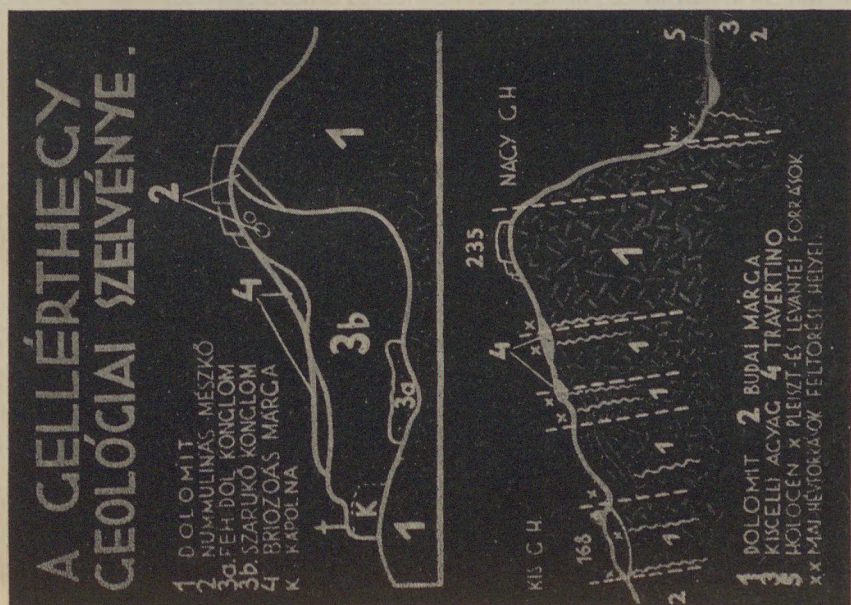


5. ábra.

4. sz. tábla.

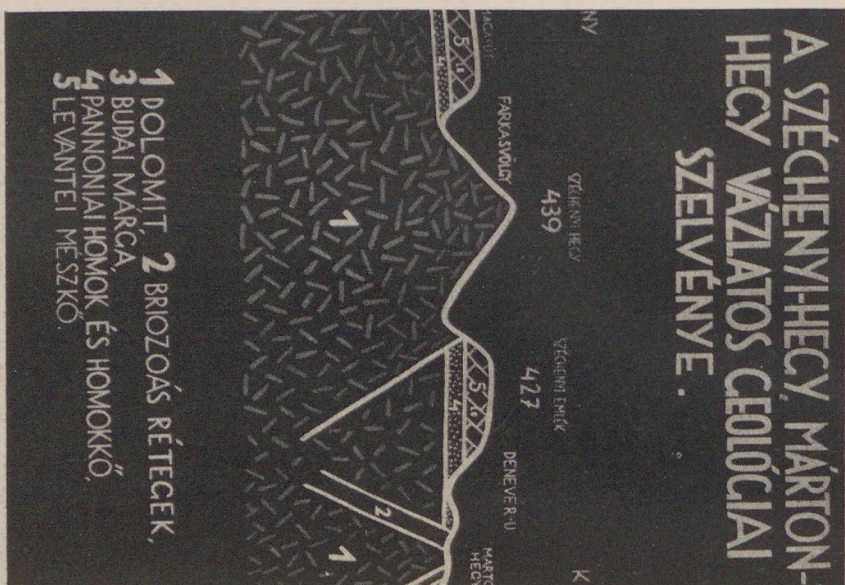


6. ábra.

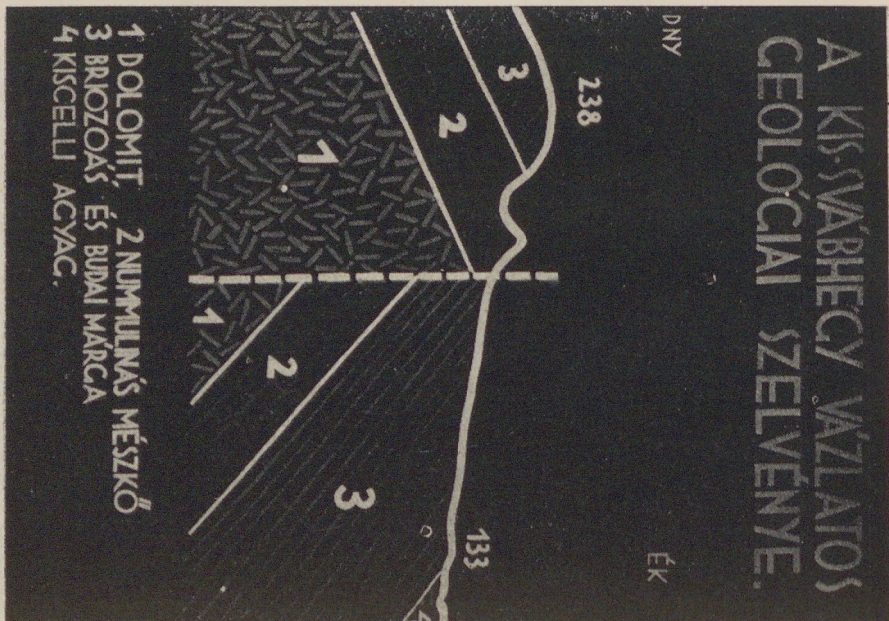


7-8. ábra.

5. sz. tábla.



9. ábra.



10. ábra.

6. sz. tábla.

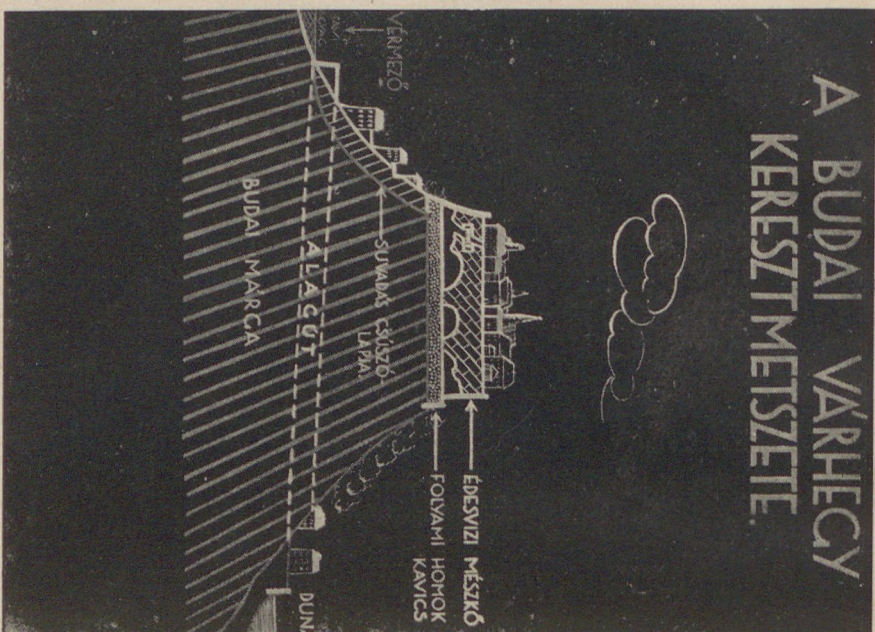


11. ábra.



12. és 17. ábra.

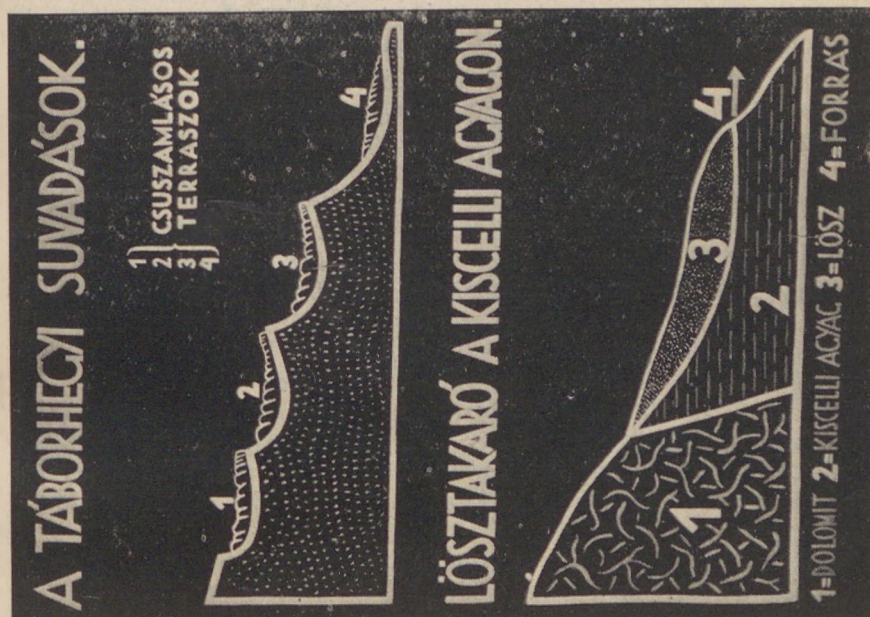
7. sz. tábla.



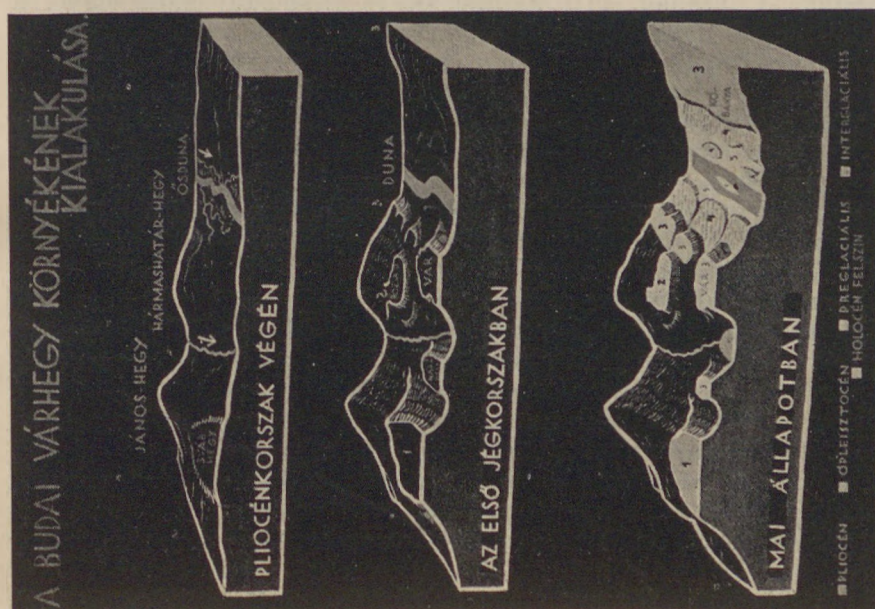
13. ábra.



8. sz. tábla.



15—16. ábra.



18. ábra.

Ez utóbbi már budai márgából áll, míg a többi dolomithegység, oldalain nummulinás mészkővel és briozoás márgával. A Rózsadombnak délre kiugró egykori nyulványa a *Várhegy* (12. ábra). Ma sashéreként emelkedik ki a környezetéből. Nyugat felől a Vérmező, kelet felől a Duna fogja közre. Északon megszakadt a Rózsadombról való összefüggése, mert lepusztult itt a budai márgának az a része, amelyet nem védett pleisztocén mészkő-takaró (travertino). A Várhegy maga viszont fennmaradhatott éppen ennek a védelme folytán még akkor is, amikor pedig a Duna a pleisztocén végén már nem a Várhegy szintjén, hanem mélyebbre vágta a medrét, s az erózió a Várhegyet a Rózsadombról lefűzte. A Várhegy alapkőzete tehát budai márga (13. ábra). Ezen vezet keresztül az alagút, a fedő travertinóban vannak pedig a várhegyi barlangpincék, amelyek pincékké kiépített barlangok. A travertino és budai márga között folyami homok és kavics van, a Duna hordaléka, bizonyítékaul annak, hogy a Duna egykor ebben a magasságban folyt. Az ebbe beszüremkezett víz áztatja fel a Várhegy nyugati oldalán a budai márgát, amely itt veszedelmes földcsuszamlást, ú. n. suvadást idézett elő a közel-múlt egyik esztendejében.

A Hármashatárhegy-csoport *keleti hegységsorozata* a Hármashatárhegygel kezdődik, a Felső Kecskehegyben, Táborhegyben, Remetehelyben és Mátyáshegyben folytatódik, s a kiscelli párkánysíkkal végződik a Duna óbudai lapálya fölött.

A *Hármashatárhegy* (14. ábra), amely nevét onnan kapta, hogy a II. kerület, III. kerület és Pesthidegkút határhegye, a budai hegyek legtömegesebb hegysége, bár a magassága a Jánoshegy magasságánál kb. 30 m-rel alacsonyabb. Hatalmasabb tömege környékéhez viszonyítva magasabbnak is látszik, mert ez már a Duna lapályából, 100 m szintből emelkedik, míg a Jánoshegy csak 200 m szinttájából, — tehát a Hármashatárhegy relatív magassága 400 m, a Jánoshegyé pedig csak kereken 300 m. A Hármashatárhegyről gyönyörű kilátás nyílik a Duna széles völgyére, a Margitszigetre, a hegy lábát övező lankásan lejtő törmelék-hantra, nemkülönben a vetődés révén keletkezett meredek hegyoldalra, távolabb pedig a Kevélyekre Csobánkánál, s nyugat felé a Pesthidegkúti medencére, amely típusos példája a süllyedékes medencéknek. A Hármashatárhegy, valamint az egész hegysorozat dolomitrögök sorozata, tehát vetődések révén keletkezett. A kiscelli párkánysík alatt már eltűnik az alapkőzet, a dolomit, itt budai márga, illetőleg a párkánysík peremén már kiscelli agyag az alapkőzet, s ez utóbbin a fedőréteg pleisztocén mészkő, miként a Várhegyen. A kiscelli párkánysík s a Várhegyünk is a Dunának fellelegvári szintjét tárják elénk, tehát amikor a Duna még ebben a magasságban folyt, s melegforrásokból az említett mészkő rakódott le. A Hármashatárhegy és rögsorozata a dolomiton mint alapkőzeten kívül az egyes rögök közötti mélyedésekben harmad-, sőt negyedkori rétegeket tüntet fel, s ezek közül említjük a *Mátyáshegy* nummulit-

nás mészkövét, amelyben a Pálvölgyi barlangot találjuk. Ez a cseppkőbarlangunk az Aggteleki barlang földalatti esodavilágát varázsolja tovarosunkba, csaknogy szerény kiadásban s a Styx nélkül, mert itt a patak eltűnt a mészkő repedéseiben. Ismét más a *Táborhegy* (15-16. ábra.) geológiai képe. Itt a dolomithoz támaszkodó kiscelli agyagon nyugvó lösz megrogyásával ismerkedünk meg, amint a lejtősen települt kiscelli agyag atázik, síkamlós lösz, s a rajta fekvő lösztakaro lecsuszak.

3. A budai plasztika harmadik nagy egysége a *Tétényi plató*. (17. ábra.) Harmadkori rétegekből áll ez a Budaörsi medence felé meredeken végződő fennsík. Alul eocén homokkövön és kiscelli agyagon miocén kavics és homok nyugszik, ezt pedig mediterrán homok, majd mediterrán lajtamészkő követi és végül szarmatakori cerithiumos vagy szarmatamészkő, vagy az Erd melletti Sós-kút után elnevezve egyszerűen „sós-kúti kő” takarja. Ezt a sós-kúti követ könnyen faraghatósága miatt előszeretettel használják építőkönek. Különben magában a plató mészkövében is építkeznek, ezek az ismert tétényi barlanglakások. Érdekes anyaga még a Tétényi platónak alig 1.5—2 m-re a felszíntől, a töredezett és ép szarmatamészkő között az a zöldesszürke, szappanos tapintású, vékony, alig 15—35 cm vastagságú réteg, amely a szarmata mészkőre távolról hullott vulkáni hamuból keletkezett. Elagyagosodott biotit—dacit tufa ez, s benne szabad szemmel látható fénylő biotitszemecskéket találunk. Újabban kőolaj derítésére használják, s ezért derítőföldnek is nevezik.

Ikervárosunk *pesti oldalának* talaja — amint már említettük is — a Duna mentén Duna-kavics, azon túl kötött futóhomok s alárendelten öntéstalaj. Idősebb, mégpedig harmadkori tája csak *Kőbánya* és a *rákosi vasútállomás környéke*. Itt lajtamészkő és szarmata mészkő jelennek meg a felszínen, s a szarmata mészkőbe vájták Kőbánya sör- és borpincéit. Kőbányának ez a kb. 150 m magas szíttája megfelel a budai oldalon a Naphegy, Várhegy, Zöldmál, kiscelli párkánysík szintjének, vagyis amikor az Ős-Duna még ebben a magasságban folyt. (18. ábra.) Az első jégkorszak folyamán azonban már mélyebbre vágta be magát a Duna, úgyhogy ezek az említett Naphegy, Várhegy, Zöldmál, kiscelli párkánysík már terraszként függnék a Duna új medre fölött. Végül elkövetkezett a mai kép, amikor a most említett Dunameder is régi lett az új, alacsonyabban fekvő mederhez viszonyítva, s ez a Naphegy, Várhegy, Zöldmál, kiscelli párkánysík ú. n. fellegyári terrasznál alacsonyabb szint, a városi terrasz határozza meg a Duna-síkság mikróreliefjét. Ez a városi terrasz csak foltokban maradt meg. Ilyen a belvárosi terraszsziget, városi terraszfoszlányokban van a Múzeum-kert, Városliget, Keleti pályaudvar, Köztemető, Orczy-kert, Ludoviceum, míg Pest többi része a Duna árterületén fekszik, s ezért volt olyan katasztrofális az 1838. évi árvíz, amelynek az akkori város házainak jó harmadrésze áldozatul esett, ugyanis 7505 házból 2882 ház pusztult el.

Ez a változatos felszínplasztika olyan páratlan esztétikai lehetőségeket nyújt az embernek, amelyekkel a világnak csak kevés tája dicsőíthetik. És mi megértettük a természet hívó szavát, s megteremtettük a Földnek azt a felejthetetlen szépségű városát, a „Duna királynőjét“, amelyért minden külföldi rajong.

Budapest környéki kőbányák és kőzetek

Irta: *Körössy László dr.*

— A 19—29. ábrával. —

Ha a Gellérthegyről végignézzünk Budapest végeláthatatlan háztengere fölött, felmerül bennünk a gondolat, hogy micsoda óriási tömeg építő anyag volt szükséges a felépítéséhez.

Hogy egy világváros, mint Budapest, létrejöhessen a földrajzi tényezők mellett, — mint utak találkozása, átkelőhely, vásárhely — fontos szerepet játszik a jó és különféle célokra alkalmas változatos építőanyag jelenléte is. Budapestnek nemcsak a földrajzi helyzete volt kedvező arra, hogy világvárossá fejlődjék, elősegítette ezt környezetének földtani felépítése is.

Hogy ezt lássuk, menjünk vissza képzeletünkben néhány százmillió évvel ezelőtti világba s nézzük, miként jött létre az a sokféle kőzet, ami fővárosunk környékén előfordul. Kíséreljük meg réteglapjaikról leolvasni, hogy mi mindent éltek már át a mi rövid életünkhöz képest mérhetetlen korú kőzetek. A sok különféle bányában feltárt kőzet változatos tulajdonságait is vegyük szemügyre.

A legrégebb kőzet amit Budapest környékéről ismerünk a *dolomit*. Ezelőtt körülbelül kétszáz millió évvel a középső és felső triász korszakban képződött. Ebben az időben a mai Földközi tenger őse az Okeanos feleségéről elnevezett Tethys tenger északra kinyúló öble borította ezt a vidéket és ennek a mélyén ülepedett le az az anyag, melyből a kőzettéválás folyamata útján a dolomit lett.

Ha megállunk a Gellérthegy tövében és szemünk előtt me-redeznek égnak az óriás dolomit sziklák, próbáljuk meg elképzelni, mennyi idő volt szükséges ahhoz, hogy a tiszta kékvízű tenger fenekén ily vastag üledék keletkezzék.

Ebben a tengerben élt állatok is egészen mások voltak a maiaknál. A Budai hegyek dolomitjából nagy szívalakú kagylók a *Megalodus* kerültek ki, ritkábban *Spiriferina* nevű, külsőleg a kagylóhoz, belsőleg inkább a férgekhez hasonló állatok. Ebben az időben élt a kavicsfogó ősteknős (*Placochelis placodonta*) amit

kevésbé hasadozott dolomitot házak alapozására, ciklops falak építésére alkalmazzák. Törési határértéke, vagyis az a nyomás, amit egy négyzetcentiméterre gyakorolhatunk anélkül, hogy összeroppanna, az 1000–1200 kg-t is eléri. A pilisborosjenői dolomit például 1027 kg nyomást is elbír négyzetcentiméterenként. Az apró szögletes darabokra széthulló fajtáját kerti sétautak, tenispályák kavicsolására használják fel. Égetve a dolomitcementet készítik belőle, a vaskohászatban, acélgyártásnál tűzálló anyagként szolgál. Erre a célra akkor jó, ha kevés benne a szennyező, idegen anyag, mint a vasoxid, kovásva vagy az agyag. Az üveggyártásnál is felhasználják.

Ugyancsak triász kori kőzet az úgynevezett *dachsteini mészkő* vagy *megalodus-mészkő* is, de minthogy a dolomitra telepszik, annál valamivel fiatalabb. Nevét a Keleti Alpok északi mészkőzónájának Dachstein nevű átlag 2200m magas fennsíkjától



20. ábra. Dachstein mészkőbánya a Hosszúhegyen.
Útkavicsolásra használják. Dr. Kutassy Endre fényképe.

kapta, mely ugyanebből a tengerből leülepedett mészkőnek ropant nagy tömege.

A dachsteini mészkő a felső triász kori tenger állatvilágának sok érdekes példányát zárja magába. Ebben is előfordulnak a nagy *Megalodus*- és fésűs bordázatú *Pecten* nevű kagylók, valamint a sokféle lábasfejű (*Cephalopoda*) állat. Több fajt a Budai hegyek dachsteini mészkőjében találtak meg először, különösen a fazekas-hegyi és remetehegyi kőbányák ismertek ezen a téren.

A dachsteini mészkő tömött, aprózemeses kőzet, világoszürke, rózsaszín, fehér vagy kissé sárgás színű. Az anyaga nagyon tiszta kalciumkarbonát a vas, alumínium, magnézium és kovásva szennyezés összesen alig 1% benne. Az ilyen tiszta mészkő, nagyon alkalmas mészégetésre, jó dús és szép fehérszínű égetett mész készíthető belőle. Fel is használják rá: a kőfejtők körül gyakran láthatjuk a mészégető kemencék kormos falait. Ezenkívül ciklops falak építésére, házak alapozására, zúzottan útkövezésre használják, de erre a célra megfelelőbbek a vulkáni eredetű kőzeteink.

A közvetlen környéken előforduló dachsteini mészkő repedezett, ezért faragott kövek előállítására alkalmatlan. Kissé távolabb azonban Pilisszentkereszten vastagabb padokban a Gerecse hegységi Emenkes hegyen pedig úgyszólván tetszés szerinti méretekben fejthető. Ezt az Országház építésénél fel is használták: szépen esztergályozott és fényezett korlátoszlopokat készítettek belőle. A Tatán és Tardoson előforduló is tökéletesen símára fényezhető. Nyomószilárdsága 400—1000 kg/cm² közt váltakozik.

A dolomitot és dachsteini mészkövet lerakó triász kori tenger után, ezelőtt körülbelül 160 millió évvel a *юра korszak* tengere öntötte el a vidéket. A szárazföldön ekkor éltek azok az óriási sárkányok, melyek csontjait főleg Délnémetország, Kína, Afrika és az amerikai Sziklás hegységben találták meg. Némelyik repülni is tudott, mint az igazi mesebeli sárkány és ezek között volt olyan is, melynek 8 méteres szárnyai voltak. Madár eddig nem volt a világon. Az első madárnak nevezhető állat a felső jurakorban lerakódott finom tengeri laguna-üledékből került ki, a délnémetországi Sollenhofen híres kőbányáiból. A tengerben ekkor legjellemzőbb állatok a mai polipok rokonai az Ammonitesek voltak. Ezeknek a csigáéhoz hasonló vázuk volt, ahova ellenségeik elől elbújhattak. A mai tinhalakhoz hasonló Belemnitesek között 3 m hosszú óriások is éltek.

Ilyenféle volt a világ abban az időben, mikor a közeli Gerecse hegység szép vörös mészköve ülepedett le a kékvízű tengerből. Óriási kőbányák tárják fel ezt a híres „vörös márványt”. A kereskedelemben a fényezhető, tömött mészköveket sokszor márványnak nevezik, a valódi márványnak azonban, minden kis morzsjára, egy-egy kalcit kristályka. Ennek a kőnek szép vörös színét vasoxid okozza. Kár, hogy ez a szép szín nem állandó, a szabad levegőn, napon, idővel kifakul, világos rózsaszínűvé válik.

A vörös mészkő a kőbányák alsó részén jóminőségű 50—80 cm-es padokban fejthető. Törési határértéke 870—991 kg/cm². Feljebb vékonyabbak a padok és több agyagos csik, agyagos lenese van a kőzetben. Ezek csak bizonyos idő elteltével láthatók jól, amikor kimállanak. Az ilyen építőkövet idő előtt ki kell cserélni, ezért óvatosság ajánlatos az alkalmazásánál. Több méter hosszú padok is fejthetők belőle. Lépcsőfok, sírkő, asztallap, falburkoló lemez, lábazati kő, padlólap, sarokkő, fényezett oszlop, párkány, kandalló, szenteltvíztartók stb. készítésére alkalmas. Igen nagy tömegben használták fel a Duna-rakpartok építésekor.

A jurakorszakot követő *krétakorszak* kőzetei Budapest környékén nincsenek meg. Legközelebb a Bakonyban találhatók tengeri eredetű mészkövei. Eben az időszakban a tenger visszahúzódott és valószínűleg szárazföld volt a főváros környéke. De kevés bizonytalan korú maradványtól eltekintve szárazföldi képződményeket sem találunk, mert ha voltak is, az évmilliók eltüntették a föld színéről őket. Más tájak krétakori szárazföldjeinek lerakódásából tudjuk, hogy még ekkor is sok sárkány élt a földön. Az

egyik legbizarrabb a *Triceratops*. Három nagy szarva volt, a legnagyobb az orrán, mint a mai rinocérosznak. A tarkóján gallérszerű tüskés páncélt viselt. Erdélyben is ráakadtak a krétakor vége felé már kihalófélben levő dinosaurusok (félelmetes sárkányok) csontjaira. Talán hasonló szörnyetegek éltek ekkor a Budapest környéki szárazulatokon is. A kódsi szénbánya alatt találtak is olyan maradványokat, melyek talán dinosaurusoktól származnak, ez azonban még bizonytalan.

A föld újkorának elején az eocén korban lassan újra elnyomult a tenger. Ebből az időből való a tengerpart mocsaras lagunáiban lerakódott barnaszén Nagykovácsi, Pilisvörösvár, Pilis-szentiván és Kóds környékén.



21. ábra. Nummulinás mészkőbánya a Pálvölgyben. Szalánczy György fényképe.

Az építőkövek szempontjából a felsőeocén-kori tenger lerakódása a *nummulinás mészkő* fontos. Ebben a melegvizű tengerben, igen sok millió számban éltek az egysejtű lények közt óriástermetű nummulinák. Ezek pénzhez hasonló korongalakú vázacskaiknak nagy tömegéből áll ez a mészkő. A vázak nagysága pár mm-től néhány cm-ig változik fajok szerint. Gyakran láthatjuk, különösen a mállott felületű kövön, az apró mészvázacskaik kör- vagy hosszúkas alakú keresztmetszeteit — attól függően, hogy mily irányban törtek szét. Néhol agyagosabb a kőzet, ebből könnyen kímállik a nummulina s a nép Szent László pénzének, kúnpénznek vagy kővévált lenesének tartja.

A nummulinás mészkő a föld felszínéhez közel sárgásfehér, a vasvegyületek oxidációja miatt, mélyebben szürkés-fehér. Eléggé

tömött, de már nem olyan tiszta kalciumkarbonát, mint a dachsteini mészkő. A Budapest környékiekben átlag 3% az agyag és finom homok. Mindamellett szilárd. Négyzetcentiméterenként a réteglapjaira merőlegesen 1200 kg nyomást is elbír, a réteglapokkal párhuzamosan valamivel kevesebbet. De mivel agyagos és kissé likacsos, nedves helyen 2.8—3 súlypercent vizet vesz fel s ekkor már csak 770—820 kg nyomást bír el cm^2 -ként.

A közelben legnagyobb bányái a Pálvölgyben és Mátyáshegyen voltak. Innen való az a nummulinás mészkő is, amit az Erzsébet-híd, Szépművészeti múzeum, ezenkívül sok magánház és kasszánya építésénél felhasználtak. Az Országház alapjának betontömbje is e bányák kőzetének felhasználásával készült. Ma ezeket már nem művelik, mert beépült a környékük s a robbantás életveszélyes lenne. Távolságban azonban, mint Budakeszin, Tokodon,



22. ábra. Ürömi felső eocénkori mészkő bányája.
Dr. Körössy L. fényképe.

Bajóton stb. több kőbányában fejtik. A bajóti Falufeletti bányában 1 m vastag és 3—5 m hosszú padokat is fejtettek belőle. A szépen fényezhető fajtájából apróbb dísz tárgyakat készítenek (nummulitmárvány).

Felsőeocénkori mészkövet bányásznak Üröm közelében is, amelyből $4 \times 1.3 \times 0.17$ m méretű lapokat lehet faragni. Mint erkélylapokat használják fel ezeket. Készítenek itt sok falburkoló lemezt és lépcsőfokot is. Érdekes, hogy 3.75 m hosszú lépcsőfokokat is elő tudnak állítani ebből a kőből, melyben gyakran találhatjuk az eocénkori tengerben mintegy 50 millió évvel ezelőtt élt cápák, fűrészszélű fogait.

Az eocén korszak végefelé a *bryozoás márga* rakódott le a tengerben. Ez a kőzet a nevét a sok bryozoától, moha állatkától kapta, amelyeknek finom lenyomatuk gyakori benne. A márga olyan kőzet, melynek körülbelül fele agyag, fele pedig mész. A bryozoás márga agyagos volta miatt, ha víz éri meglágyul, ezért

nem jó építőanyag. A kissvábhegyi régi bányában feltárt mesze-sebb márga például szárazon 682 kg nyomást is elbír négyzetcenti-méterenkint, de ha vízzel telitődik csak 270 kg a nyomószilárdsága. Ezért csak az előfordulási helye közelében használják.

A Budai hegység déli részén: a Gellérthegyen, Ruphegyen, Farkasvölgy környékén a bryozoás márgával egykorú tengerparti törmelékeknek összecementeződése útján létrejött kőzet fordul elő, az úgynevezett *szarúköves konglomerátum*. Ez nagyon szívós, kemény kőzet, régebben a Farkasvölgy több pontján bányászták és malomkővet készítettek belőle. A malomkő készítése azonban manapság már majdnem mindenütt megszűnt, mert a modern hengermalmok nem használják.

Az eocén utáni *oligocén* korszak is gazdagon megajándékozta építőanyaggal Budapestet. Az oligocén korszaki tengerpartjának közelében a hullámverés hajtotta kavicsból, homokból vált az évek milliói alatt kővé a *hárshégyi homokkő*. A különböző módon véghezvitt számítások szerint körülbelül 30 millió év telt el,



23. ábra. Hárshégyi-homokkőbánya a pilisborosjenői Ezüsthelyen.

Az előtérben faragott kőlapok, hátrább lépcsőfokok láthatók.

Dr. Körössy László fényképe.

amióta a tenger áramlásai ideszállították és szétteregték. Az anyaga az akkori tengerpartok és közeli szárazföldek közettörmelékéből származó dolomit-, mészkő- vagy kvarc-kavics és homok. A kötőanyaga szintén változó: meszes- vagy kovasavas anyag. A kőiparban az aprószemű és kovasavas kötőanyagú kvarc homokszemekből való fajtáját keresik, mert az aprószemű finomabban megmunkálható, a kovasavas kötőanyagú pedig nagyobb szilárdságú és időállóbb. De nemcsak a megmunkálhatóság és tartósság, hanem a színhatás is olyan tényező, mely nagy szerepet játszik a kőiparban. A hárshégyi homokkőnek van fehér vagy vasoxidok által sárgára, barnára, pirosra festett fajtája is, néhol pedig egészen lila színű mangántartalmú oldatok színező hatására. Csak-

hogy a szép, meleg, tiszta színek, idővel szennyes szürkére, barnára változnak, komor, barátságtalan színhatást fejtenek ki.

Nevét a Nagyhárshegyen való előfordulásáról kapta, hol több, nagy régi kőfejtőt mélyesztettek bele. Innen való kőből építették például a Déli-pályaudvar és a várbeli Hunyadi János-út nagy támaszfalait. Ezeket a bányákat már nem művelik. Jelenleg leghíresebb bányái Pilisborosjenő környékén vannak. Itt az Ezüsthegyen 3 m hosszú padokban is fejthető, ez a lépcsőfok-faragásra nagyon alkalmassá teszi. A kisebb darabokból építő köveket formálnak. Nagyon sok kerítésoszlopot, a nagyobbakból asztallapot, fedőlapot, régebben malomkövet készítettek. Vác mellett a Nagyszál hegyen is bányásszák, itt 6 m hosszú padokat is fejtenek belőle. Nyomószilárdsága 379—1493 kg/cm².

De az oligocén korban, nemesak műszaki szempontból jó kő, hanem cement és téglagyártásra alkalmas márga és agyagrétegek is lerakódtak a tenger nyugodtabb vizéből.

A esendes és sekélyvizű oligocén tengerből lerakódott *budai márga* meszes és agyagban dús fajtáit úgy keverik, hogy 75 % kalciumkarbonát és 25 % agyag legyen együtt s ebből a keverékből készül a portland cement.

A budai márgára rakódott le az oligocén tengerben a *kiscelli agyag*, mely tégláztatásra alkalmas. Jó téglá abból a fajtájából készül, amelyben nincs pirit. Az agyagbányák felső részén a pirit már oxidálódott s az ilyen agyag sárgásbarna színű, mélyebben még kékesszürke. Téglagyártásra ez a sárgásszínű agyag megfelelőbb. A kékesszürke agyagot ezért a levegőn, esőn, érni hagyják egy ideig, míg a pirit elmállik benne.

Amíg a kiscelli agyag ülepedett le a nyugodt vizű tenger alján, távol valahol tűzhányó hegyek kélettek. A kiszórt finom hamut a tenger felé vitte a szél s az agyag közé vulkáni tufa vékony rétegei rakódtak. A tengerbe ömlő folyók uszadékfát, falevelet hoztak; szenes maradványaik, finom lenyomatuk szépen megmaradt. Egy 30 millió éves képeskönyv lapjaiként válnak szét a geológus kalapálsa nyomán a finom réteglapok és elénktárják az ősrégi állatoknak és növény-leveleknek legfinomabb rajzolatait is.

Ebből az agyagból készítene az óbudai téglagyárak falitéglát, dísztéglát, fedőcserepet, keramittéglát s a szobrászok részére iszapolt mintázó agyagot.

A rákövetkező *miocén korszak* talán még változatosabb a különféle kőzetek képződése terén. Az elején kavics, homok rakódott le a mind sekélyebbé váló tenger partjainak közelében. Később a korszak közepe felé megkasadt a föld szilárd kérge s a mai Alföld medencéje lassan besülyedt. A hasadék mentén a föld belsőjének izzón folyó anyaga a felszínre préselődött. Tűzhányó hegyek sorakoztak egymás mellé. A repedéseken, vulkánok kráterein kifolyt izzó láva a hegyeketrengető robbanások által kirepített

bombák és a vulkáni hamu egész nagy hegységek roppant anyag-tömegét szállította a mélyből a felszínre.

Ez a vulkáni működés hozta létre a Visegrád-Dunazughegység, Börzsöny, Mátra, az Eperjes-Tokaji stb. hegyek sorozatát. E tűzhányó hegyek lávája legnagyobb tömegben *andezit* néven ismert kőzetként merevedett meg, mely ma az utak építése céljára az egyik legjobb anyag.

Az andezit kristályos kőzet. Apró, csak mikroszkóppal látható kristályokból, vagy ritkábban kőzetüvegből álló alapanyagban nagyobb ásványszemek, földpátok, piroxének vagy csillámok, amfibólok kristályosodtak ki. Nagyon sok a változata s mindmennyi más és más tulajdonságú időállás, szilárdság vagy szín tekintetében.

Műszaki szempontból az az andezit a legjobb, amelynek az alapanyaga apró kristályok szövedéke s nincs benne kőzetüveg, ez ugyanis rideg, merev, hamar kimállik. Továbbá a jó andezit üde, ellenálló és közelítőleg egyforma szemnagyságú ásványokból áll. A földpát hamar elmállik, ha a kőzet például piritet is tartalmaz, mert a pirit bomlásakor kénsav is keletkezik s ez különösen a bázisos földpátot megtámadja. A szakember mikroszkópjával előre meg tudja mondani, hogy a kőzet a kívánt célnak meg fog-e felelni, vagy nem. Ha könnyen málló vagy már mállott és az eredeti ásványelegrészek mállása útján létrejött úgynevezett másodlagos ásványokat lát, ez rossz jel, az ilyen kőzet nem alkalmas minden célra s ha meg nem felelő helyen alkalmazzák, hamar tönkremegy. Hiába bizonyul valamely kő nagy szilárdságúnak és kitűnően fagyállóknak: ez csak a jelen állapotról világosít fel. Hogy időálló lesz-e, azt csak mikroszkópos vizsgálattal ismerhetjük meg.

A főváros környékén több helyen fejtik az andezitot. Az egyik legnagyobb bányája a Dunabogdány melletti Csódi hegyen van, melynek gránitot, biotitot és amfibólt tartalmazó kőzete 1495 kg/cm^2 törési határértékű. Útburkolásra, Dunaszabályozásra igen nagy tömegét használták már fel. A Szentendre melletti Dömörkapu közelében kékesszürke hipersztént tartalmazó andezitot bányásznak, mely 1—1.5 m vastag padokban válik el. A visegrádi Apátkuti völgy vörösbarna kőzete $1000\text{—}1600 \text{ kg/cm}^2$ nyomást bír el. A távolabb eső Inóc határában fejtett világos zöldesszürke andezit 2950, vízzel átitatva 2810 kg nyomást bír el négyzetcentiméterenként. A szép sötétpiros gránátkristálykákat tartalmazó szokolyahutai biotitandezitnek törési határértéke $870\text{—}1300 \text{ kg/cm}^2$ közt ingadozik. (A nagy határok közt ingadozó szilárdságú kőzetet nem szeretik alkalmazni, megbízhatatlansága miatt.) A nógrádkövesdi Szanda hegyen bányászott szürkésfekete piroxénandezit oszlopokban válik el s ez a fejtését igen megkönnyíti. Nagyon jó útépítő anyag, mert még 25-szöri fagyasztlás után is 3212 kg/cm^2 a nyomószilárdsága. Szép sötét színe sírkövek készítésére is alkalmassá teszi.

Ez csak néhány a környékbeli andezitbányák közül; a sokféle, változatos voltát talán ennyiből is láthatjuk.

Hasonlóan fontos építőkövek a vulkánok hamujából keletkezett *tufák* is. Ezek a levegőből hullott kőzetek a lávából keletkezettekkel ellentétben könnyű, likaesos, laza szerkezetűek. Mindamellettsokszor nagy szilárdságúak s ez esetben magas merész konstrukciók, boltozatok építésére kiválóan alkalmasak. Nagyon jól megfelelnek lakások építésére is, mert likaessóságuk folytán jól szellőződő hő és hangszigetelő falak készülnek belőle. Nem rideg, nyirkos, nem izzad a belőle készült fal, mint ezt a tömör kőzetből készült falaknál tapasztaljuk. De csak száraz helyen alkalmazható előnyösen, mert a szabadban, ahol víz éri, likaessósága mi-



24. ábra. Tétényi földalatti szarmata mészkőbánya bejárata és a mészkőbe vájt földalatti lakás.

att rendszerint nem elég fagyálló. Jóminőségű vulkáni tufát bányásznak például Fót, Mogyoród, környékén.

A miocén korszak végefelé, sekély, félsósvízű tenger húzó-dott Magyarországon át messze keletfelé az Aral tó tájáig. Ebben rakódott le az a durva, likaesos, homokos mészkő, amit ikrás-, cerithiumos-, vagy szarmata mészkőnek is neveznek.

Kőipari szempontból a *szarmata mészkő* is nagyon fontos Budapest környékén. Rengeteg őslény, kagyló, csiga lenyomata, parányi egysejtűek mikroszkópos vázacskaái láthatók benne. Ahol sok a nagyobb kővület, az a része egyenetlenebb szilárdságú, silányabb kő. A bányászok az egyenletes aprószemű szilárd padjait keresik, mely mégis könnyen megmunkálható, jól fűrészelhető.

A fővárostól délnyugatra Tétény, Sós-kút vidékén vannak a nagy bányái. Igen érdekesek a tétényi földalatti bányák. A szé-

les folyosók sötét, bonyolult labirintusa van itt, eltévedni ugyan csak könnyű lenne bennük. Fent egy zöldesszürke biotitot tartalmazó dacittufaréteget világít meg a lámpásunk, az alatta levő kőzetpadok a jó építőkövek, ezeket fejtik nagyban. A kifejtett földalatti üregeket lakásoknak, gombatenyészto telepeknek, sör- és borpincéknek használják.

A lefejtett néhány köbméteres darabot hosszában és keresztben többször átfűrészelik, így négyszögletes építőköveket kapnak belőle. Felhasználták nagy középítkezéseknél, mint az Országház, Királyi palota és számtalan magánépületnél, valamint szobrok, oszlopok és épületdíszek faragására.

A szarmata mészkő beépítésénél vigyázni kell arra, hogy a réteglapjai vízszintesen fekszenek, mert a függőlegesen elhelye-



25. ábra. Sósikúti szarmata mészkőbánya. Dr. Bartkó L. fényképe.

zett rétegzésű kő hamar elmállik. A kőzetek ellenállásánál nagy szerepet játszik a víz. Az üledékes kőzetnél a vízvető képesség általában nagyobb a rétegzéssel párhuzamosan, mint rá merőlegesen. A rétegelekre állított kőben a felülről szivárgó víz egyes csíkokat jobban telít, ezek hamarabb mállanak, gyorsabban szétfagynak. Gyakran láthatjuk, hogy a helytelenül elhelyezett kő a koromtól, portól, piszkos sötét színűvé válik és kimállik a helyesen elhelyezett köztől. A művészettel kifaragott szobor, díszítés, nagy költséggel épített mű idő előtt javításra szorul.

A törési határértéke nagyon változó. Előfordul, hogy csak 33 kg/cm², de például Pátyról ismertünk olyat is, amely 940 kg nyomást is elbír cm²-enként. A fagyállása is változó többszöri fagyasztás után már szétrepedezik, darabokra hull. De van kielégítően fagyálló fajtája is. A likaessége és vízfelvevő képessége szintén különböző, utóbbi 20—23 súlyszázalékot is elérhet. De azért az építkezésre alkalmatlan része sem értéktelen, mert megőrölve szikes területek javítására meszezésére használják fel.

A miocén korszakkal eltávozott tőlünk a tenger. Körülbelül négy millió évvel ezelőtt a Pannon-tó borította a környéket, melyben vastag agyagrétegek rakódtak le. A pliocén korszak agyagját és a jégkorszakban a levegőből lehullott porból képződött lösz téglaégetésre használják. Azután megjelent a Duna és hordalékával feltöltötte a tavakkal borított mélyedéseket. A folyami homok, ka-



26. ábra. Budakalászi forrásvízi mészkőbánya. Az előtérben láthatók a kifaragott építőkövek. Dr. Kőrössy László fényképe.



27. ábra. Budakalászi forrásvízi mészkőbánya. Az előtérben fűrészelt falburkoló lemezek láthatók. Dr. Kőrössy L. fényképe.

vies és a szélhajtotta futóhomok vakolat, cement és betonkészítésre alkalmas.

A jégkorszakban a mai hévforrások ősei által táplált tavakban kitűnő építőkő a *forrásvízi mészkő* rakódott le. A lerakódó mészanyag a tavakban élő moesári növényeket körülvette. Az azóta eltelt százezer esztendő óta természetesen a növényi részek el-

porladtak, de a lenyomatukat híven őrzi ez a mészkő. Az egykori tavi, mocsári csigák apró váza és az óriástermetű mammut esontjai, fogai egyaránt előkerültek belőle.

Ez a mészkő még ma is lerakódik a hévforrások vizéből. A gyógyfürdőkben bizony sok munkával jár a medencék sósavval való tisztogatása a „vízkőtől“, ahogy a munkások nevezik.

A forrásvizi mészkő az egyik legelterjedtebb faragott építő, burkoló köviünk. Különösen a modern házak falait burkolják a lemezekre fűrészelt és szépen fényezett lapjaival. Sok lépcsőfokot, szobrot, oszlopot készítettek belőle, felhasználták a Mátyástemplom, Országház, Keleti pályaudvar, Dunahidak és a Dunarakpartok építésénél.



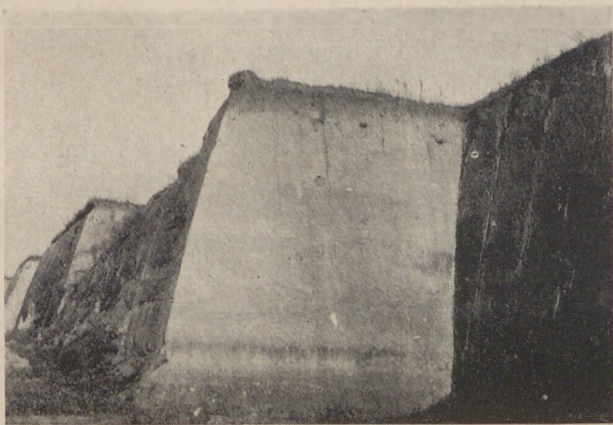
28. ábra. Pestszentlőrinci városi téglagyár pliocén-kori agyagbányája.
Dr. Kerekes József fényképe.

A közelben működő legnagyobb bányája a budakalászi. Innen került ki például a Hősök emlékköve, mely 6.5 m hosszú, 3 m széles, 1.30 m magas és 500 méternávsa súlyú. Az itt termelt mészkő átlagos nyomószilárdsága 720 kg/cm^2 , elég tömött, de líkaeos-sága némely rétegében 6.6 súlysázalékot is kitesz. Híres nagy bányái kissé távolabb a süttöi és dunaalmási kőfejtők. Különösen a dunaalmási kő jó, törési határértéke 1900 kg/cm^2 , a líkaeos-sága pedig csak 0.44 súlysázalék. Ezt még Bécsbe is elvitték, ahol a Hofburg építésénél használták fel.

A budakalászi forrásvizi mészkő lerakódása idején megjelent az ember is a föld színén és mindazt amit a természet százmillió éveken át alkotott, felhasználta a saját céljaira. Az édesvizi mészkövet már Aquineum lakói is használták, nagy díszes szarkofágjaikat ebből készítették. És bárhol járunk a fővárosban, mindenütt kőzet-ismerőseinkkel találkozzunk. Itt a százhatvan millió

éves pizskehegyi mészkő vöröslík, ott a kb.10 millió éves esődihegyi andezit, sósikúti durva mészkő, forrásvízi mészkő és így tovább.

De bármily változatos is a Főváros környékének kőzetvilága, azért minden igényt és szükségletet mégsem elégielt ki. Messziről származó jövevényekkel is találkozunk: balatonmenti, Salgótarján vidéki bazalt, kissebesi dacit, ruszkieai márvány. És vannak egészen idegen, esetleg ezer kilométerről szállított kövek is, leginkább a régibb építkezések idejéből, amikor még nem ismerték úgy az itthoni építőköveink szépségét, jóságát. Például a Lánchíd pillérének alsó része és sok járdaszegélykő mauthauseni gránit. Az Erzsébet-híd építésénél kétféle idegen gránitot is felhasználtak: a vol-



29. ábra. a váci Papdülői-téglagyár bányájában feltárt löszt.
Dr. Kerekes József fényképe.

sany-i csehországi biotit-gránitot — amit a Clotild palota építésénél is használtak — és a sziléziai Schwarzwasser gránitját, melyből 8 köbméteres darabokat is lehet fejteni. Az ilyen óriás építőköveket erődök építésére is felhasználták a vasbeton korszaka előtt. Ebből a schwarzwasseri kőből épültek Przemyśl várerődei, melyekre a világháborúban annyi magyar vér folyt. A Ferenc József-híd építésére Mettenből való bajorországi gránitot, a honvédszobor alapjára frederikswärni szienitét és wirboi gránitot használtak, a két utóbbi Skandináviából való. De láthatunk sok olasz és belga márványt is, sok lenne ezt mind felsorolni.

Ezeket az idegen köveket ma már nagyrészt hazaiakkal pótolják. Törekedni kell erre, mert nemcsak a szállítási költség kevesebb, hanem a magyar ember kenyere is több lesz általa. Némely vidék lakosságának nagyon sokat jelent egy-egy kőbánya, nemcsak az olcsó építőanyag, hanem a munkalehetőség szempontjából is.



Jégkorszakkutatás hazánkban

Irta: Mottl Mária dr.

A jégkorszak, a legendás bibliai „vízözön“, a messze délre lenyúló jégtakarók, kiterjedt gleccserárak, a gyapjashundájú orrszarvú, a hosszúszőrű mammut, a félelmetes barlangimedve kora a laikus nagyközönség fantáziáját mindig is izgatta, azt azonban a nagyközönségnek csak egy kis töredéke tudja, hogy a magyar szakembereknek egy kis csoportja évek szívós, kitartó munkájával mennyit és milyen irányban dolgozik azon, hogy az „özönvíz“ korának sok-sok misztikumáról lehámozza a bűvös leplet és a hajdani legenda magját exakt, tudományos valóságként adja a nagyközönség elé.

Itt is, ott is fennmaradt a titokteljes multnak egy-egy emléke hazánkban, amelyek nyomán az ősember-, őszállat-, ősnövénykutató, az ősrégész, a terraszmorfológus, a glaciogeológus és a löszkutató elindul, hogy hazánk jégkorszaki viszonyairól minél átfogóbb képet alkothasson magának és a nagyközönségnek.

Az ősnövénykutató kétféleképpen kapcsolódik ebbe a munkába. Részben pollenekből, a fosszilis virágporszemekből, részben a növénylenyomatokból és az ősember elégette fák szenesedett darabkáiból következtet a jégkorszak növényvilágára és ennek alapján éghajlatára. Az ősnövénykutató adataiból tudjuk, hogy a jégkorszak elején hazánkban is még mediterrán jellegű flora tenyészett. A hideg szakaszos érvényesülésével azonban a meleg éghajlatot kedvelő növényzet lassankint eltiűnt, hogy hűvösebb klímára utaló lombosfáknak, majd tűlevelűeknek adjon helyet. A legtöbb adatunk az utolsó jégközi és eljegesedett időszakra, a Riss-Würm interglaciálisra és a Würm glaciálisra vonatkozik. Előbbiben az ópleisztocén elterjedt *Celtis*, *Prunus* stb. fajainak már nyoma vész, lombosfái azonban, így a sárga szömörce, a gyertyán, a som és a hárs még enyhe-mérsékelt, a mai közép-terengerihez közelálló éghajlatra vallanak. A Würm glaciális elején hirtelen változik a növényzet. A lombosfák már csak alárendelt szerepűek és a fenyőfélék, erdei-, luc-, vörös-, hegyi- és cirbolyafenyő jutnak uralomra. Az éghajlat hidegré, szárazzá vált. A Würm derekán egy-egy rövid időre megengyhül a klíma, — a hegyi- és cirbolyafenyő kizárólagos uralmát madárberkenye, tölgy, juhar, erdei- és lucfenyő gyakoribb megjelenése szakítja meg. A Würm végén a cirbolya- és hegyifenyő dominálásának vége szakad, a tűlevelűek eltiűnnek, kőris, szil. boróka, tölgy terjednek el s a hideg fenyőkort a nyír-, majd mogyorókor váltja fel.

A legnagyobb leletanyaggal kétségkívül a hazai őszállat-kutatás rendelkezik, mivel hazánkban már 1906 óta rendszeres

barlangkutatás folyik. A barlang, mint védett lakóhely, élettér, ezerszámra adja magából az érdekesebbnél érdekesebb leleteket, amelyek szakszerű feldolgozása révén az ősszállatkutató mind összefüggőbb képet nyer a jégkorszak második felének állatvilágáról és így éghajlatáról is. A jégkorszak első felének leletei viszont már nyílttéri üledékekhez kötöttek. Ezek az adatok az ősnövény-, a lösz és a terrasz kutatás adataival mindenképpen versenyképesek, azokat erősítik, kiegészítik. Nem áll, hogy a fauna a jégkorszak megismerésére kevésbé alkalmas mint a flora, sőt! Az emlősfauna alapján hazánkban a Würm glaciálisig egy határozottan humidus, a Würmtől a posztglaciális derekáig pedig egy határozottan kontinentális időszak adódik. Az ú. n. „glaciális faunajellem” csak utóbbi időszakban alakult ki, míg az ópleisztocénben ez a jelleg még nem karakterizálódott. A jégkorszak első felének nagyrészt erdei jellegű állattársaságában még csupaszőrű elefántok és orrszarvúk, tigrislovak, oroszlanok, párducok, tigrisek, majmok stb. azonkívül rengeteg kihalt rágesáló faj az elterjedtek, amely fajok, miként a flora is, a mainál melegebb idősztakra utalnak. Többkevesebb változással ezt az állattársaságot az utolsó jégközi időszakig tudjuk követni. A Riss-Würm interglaciális erdő-steppe jellegű faunájában még az erdőlakó fajok vannak túlsúlyban, míg ez időszak végén és a Würm elején (Würm I.) az emlősfauna humidus jellege már kontinentálissá változik. Szélsőséges steppeelemek, mint pl. a lófejű egér, a fütytyentő nyúl és az ázsiai dzsiggetáj jelennek meg és itt találjuk az első északi fajokat, a rénszarvast és a hófajdokat is. A Würm I. és II. közötti viszonylagosan enyhébb éghajlatú időszakban az erdei fajok számaránya kedvezőbb, így a Würm II—III. interstadiálisban is lényegesen mérséklődik a fauna füvespusztai jellege, mivel a szélsőségesebb steppelakók eltűnnek. A Würm III. elején a rénszarvas már mind gyakoribb, a steppejelleg ismét erősödik, újra szélsőséges steppelakók, mint pl. *Sicista* tűnnek fel, míg ez időszak derekán a lemmingek, a rénszarvas és a hófajdok túlsúlyával a faunában már az északi-, a tundrajelleg érvényesül. A hozzánk északról lehúzódtott sarkvidéki állatfajok uralma azonban csak rövid ideig tartott, mert a Würm végén számuk már megcsappan, a posztglaciálisban már újra a steppejelleg az erősebb, majd az erdőlakók száma fokozatosan nő és megindul a lassú átmenet a mai fauna felé.

A barlangi üledékekből, valamint a nyílttéri lerakódásokból, így elsősorban a löszből előkerült ősrégészeti emlékek, kő- és csonteszközök tanulmányozásából az ősrégész nemcsak a hazánkban átvenülő és nálunk megtelepedő ősembertörzsek kultúráját ismerte meg, hanem ezeknek a kézművességeknek az időrendi egymásutánját és a külföldi kultúrkörökkel való kapcsolatait is. Míg a pleisztocén első felének kultúrái, a chelléen, acheuléen, levalloisien stb. hazánkban vagy egyáltalán nem vagy csak elvétve képviseltek, addig az ezeket követő fiatalabb ősemberi kultúrák eszközei százsztámra kerültek birtokunkba. A Subalyuk javamousztérien-jé-

nek gyönyörű lándzsahegyei és vakarói, az istállóskői és peskői aurignacien finom megmunkálású pengéi, pengehegyei és csontsimitói, a szeletai és a bajóti solutréen művésziesen pattintott babérlevélhegyei, a kiskevélyi, a pilisszántói és a ságvári magdalenien karesú, kicsi késhegyei, átfúrt, taránsípjai és csontszigonyai ma már a külföldi szakirodalomban is közismertek. Lözsből mindeddig csak későmoustérien (Würm I.) és magdalenien (Würm III.) kultúra eszközei kerültek elő.

Az ősemberi maradványok hazánkban sajnos, nagyon ritkák, egyedül a bükki Mussolini-barlang (Subalyuk) világosbarna rétegéből került felszínre több lelet, amely maradványok alapján a hazai későmoustérien Homo primigeniusának primitív faji jellegeire következtethetünk.

Hazánk jégkorszaki viszonyainak megismeréséhez sok adatot szolgáltatott és szolgáltat a lösznek, ennek a jellegzetes, elterjedt, helyenkint igen nagy vastagságban lerakódott, dús mésztartalmú, szél- és részben vízhordta üledéknek a tanulmányozása is. A hazai, keleti szél hozta löszök szerkezetéről, közettani összetételéről, eredetéről és koráról ma már pontos adataink vannak tisztán petrográfiai és térszínföldrajzi vizsgálatok alapján is. Legelterjedtebbek és legismertebbek a fiatal jégkorszak löszei, a Würm I., II., III. löszök, míg az idősebb löszök kérdése még nyitott probléma nálunk. De a jégkori egykori folyószínlők térszíni és közettani kutatása, hazánk pleisztocén földtani és hegyszerkezeti viszonyainak megismerése valamint az egyéb glaciális jelenségek (szerkezeti talajok, soliflukció, morénák, gleccserek stb.) tanulmányozása is mind újabb és újabb mozaikszemekkel gazdagítja a mindinkább színesedő képet.

Nincs a Föld történetében még egy olyan állomás, korszak, amely a szakembereknek olyan sokrétű csoportját foglalkoztatná, mint a jégkorszak és ezért is alakult meg az INQA (Internationale Quartärassotiation), a nagy nemzetközi jégkorszakkutató szervezet, hogy az egyes országok kvárterkutató csoportjait magában foglalja és munkájukat, eredményeiket egységesítse. Nálunk is még külön dolgozik az ősrégész, az őslénykutató, a terraszmorfológus, a glaciológus és a tektonikus, mert nálunk mind a mai napig nincs külön jégkorszakkutató csoport, szakosztály vagy társaság, amely egységesített munkával és az érdeklődő nagyközönség bevonásával, támogatásával vinné előre a magyar jégkorszak kutatás ügyét.

Tárgyilagos eredményeink, amelyekre a külföld mindinkább felfigyel, a hazai jégkorszakutató szakembereknek egyre bővülő gárdája mindjobban sürgeti, hogy egységes, dinamikus csoportként kapcsolódjunk bele a nagy nemzetközi szervezetbe és a nagyközönség felvilágosításával, segítségével építsük ki munkatervezetünket. Járjuk figyelemmel a különböző tájakat, az erdőt, jelentsünk minden barlangot, a téglagyárak löszfalából, a kavics- és homokbányákból, a szántóföldekről, a szőlőkertek agyagából, a házala-

pozásoknál, pincevájásoknál, útépitéseknél előkerülő leleteket ne dobjuk félre, legyen az akár csontdarab, akár szenesedett növény-maradvány, akár kőszköz vagy edénytöredék, hanem vagy értesítsük róla a megfelelő szakközeget vagy gyűjtsük össze és szolgáltassuk be őket a két legnagyobb központi arra hivatott szakszervnek, a Nemzeti Múzeumnak és a Földtani Intézetnek azzal a tudattal, hogy minden újabb lelet egy-egy újabb adat hazánk jégkorszaki viszonyainak tisztázására, egyszersmind nemes cselekedet a magyar kvarterkutatás szolgálatában.

Ma már mind többen válnak ki a nagyközönségből, elsősorban tanítók és tanárok, hogy a múzeum- és erdőtörvény ismerete alapján jófejű, természetszerető diákjaikkal együtt gyűjtsék a mult különböző leleteit löszből, kavicsból, barlangból.

Kerüljünk minél többen közelebb a Természethez és segítsünk minél többen megismerni és megfejteti régmult titkait!

A kovásznai Pokolsár és a gyógyító mofetták Háromszék vármegyében

Irta: Dr. Kulhay Gyula.

— A 30—33. ábrával. —

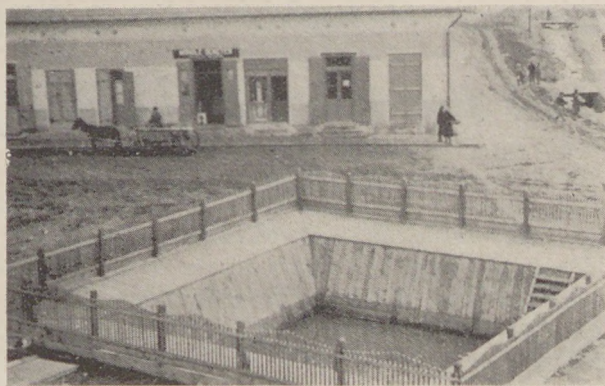
Nem használunk elesévelt frázist, olesó közhelyet, amikor azt mondjuk, hogy a hazatért Székelyföld Európa leggazdagabb gyógyvíz és ásványvíz területe. Olvasóink talán kételkedni fognak ebben a mondásban, de a számok meggyőző ereje bebizonyítja valódiságát. Bányai János igazgató tanár, a Székelyföld fáradhatatlan és semmiféle nehézségtől vissza nem rettenő, geológuskutatója azt írja, hogy a kataszterszerűen kimutatható ásványvízű források száma Székelyföldön 2000 körül jár, de számuk csaknem a végtelenségig fokozható. Első pillanatra magam is megdöbbenem, mikor ezt a nagy számot olvastam, de a helyszínen tapasztaltak hamar meggyőztek arról, hogy 2000-es szám nem túlzás, inkább szerény megállapítás.

Alábbi soraimban a Székelyföld egyik nagyon jellemző fürdőhelyéről, Kovászna községről számolok be olvasóinknak. Ez a község is egyike azoknak a fürdőhelyeknek, melyre a jó Isten két kézzel szórta áldását és csak az embereken múlik, hogy felhasználják az adományt és továbbítsák a szenvedő embertársaiknak.

Kovászna község messze van Budapesttől. Messze van különösen most, amikor a vasutvonal megeseonkítása miatt 835 km-t kell az embernek utaznia, amíg a Háromszéki-medence keleti szélén lévő nagyközséget hosszú viszontagságok után eléri. Az utazásnak azonban csak egyik része fáradságos, mert éppen a hosszadalmasságban nagy érték is van. Aki egyszer is leutazott Kovásznára, elmondhatja, hogy ismeri egész Erdélyt. Az út mindenütt a legerdélyibb, legszékelyebb területen halad: a Királyhágó, kieneses Kolozsvár, a söt és a földigázt ontó Mezőség és a Hargita teljes koszorúja vígasztalja meg a fáradt utast; mert ma meg kell kerülnünk az egész Hargitát, Gyergyót, Fel- és Alsókat, míg megérkezünk Sepsiszentgyörgyre, a székelység egyik fontos kultúrhelyére.

Sepsiszentgyörgyről már csak egy rövid ugrás Kovászna.

Kovászna hírért a szénsavgazómlésekről kapta. Ninesen talán talpalatnyi olyan hely a községben, ahol nem ömlene a földből évezredek óta a szénsav. Kútjai savanyúvízűek, forrásai savanyúvizet adnak, sőt a községet átszelő Kovászna patak medrében is számos helyen buborékol a szénsav. A legnagyobb széndioxid ömlés, a Pokolsár, a község főterén található. (30. ábra.) Első pilla-



30. ábra. A Pokolsár szénsavas forrása Kovászna főterén.

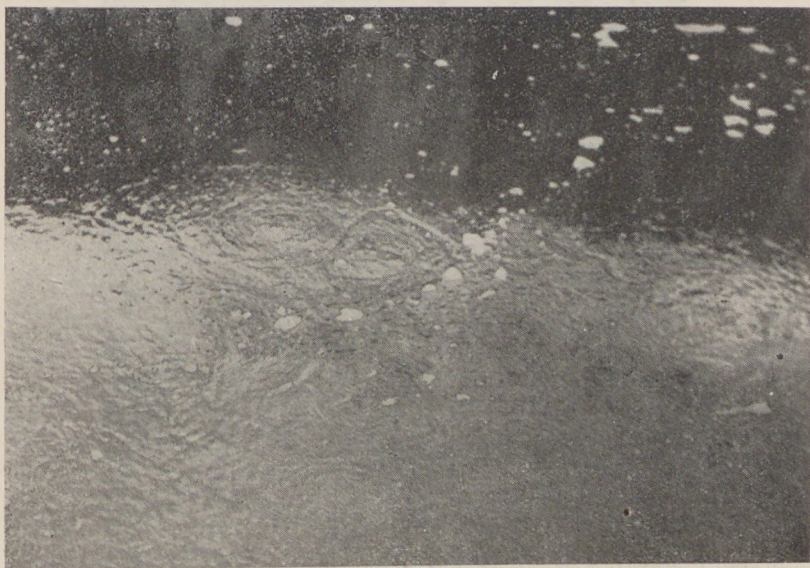
Dr. Kulhay Gyula felvétele.

natra megüti az ember fülét a szokatlan név: Pokolsár. Vajjon miért adták ezt a félelmetes nevet a buborékoló iszaptónak? Inkább érdekelne szebb nevet, sok szenvedő beteget gyógyított már ki betegségéből. Kérdésekre elmondják, hogy bizony sokat rettegett a falu a Pokolsártól. Időnként ugyanis meg- megbokrosodott és ilyenkor teleszórta a piacot és a környező udvarokat sárral, iszappal. Átlag 10 évenként volt egy-egy nagyobb kitörése, de ezen az időszakon belül is kb. 3 évenként is erősebben működött, — mesélte el Hadnagy Vince úr — végül is megsokalta rakoncátlanságát a községi tanács és elhatározták betömését. 600, mások szerint 1000

székér követ hordtak be az iszapos tóba és ezzel sikerült is az iszapkitöréseket megszüntetni, de nem tudták megszüntetni a szén-sav feltörését. A 31. ábrán láthatjuk, hogy az iszap felett lévő víz állandóan forr, buborékol. Ottjártamkor (1940. nov.) néhány madárka hullája úszott a vízben, mert a szegény állatok rögtön elpusztúlnak, ha a szomjúság, vagy a véletlen a Pokolsár fölé vezérli őket.

Igy megértjük a félelmetes nevet. A székely képzeleterő mélynek, rettentő mélynek mondja a helyet. Lenyúlik az a pokolig és a gonosz lelkek nyugtalansága háborog fel rajta.

A geológus más szemmel látja a kérdést. Kovászna környéke: a Háromszéki-hegység és a Bodoki-hegység mészkő tar-



31. ábra. A Pokolsár bugyborékoló szénsavas forrása.
Dr. Kulhay Gyula felvétele.

talmú kőzetekből épült fel. Az úgynevezett flis-hegység jólrétegezett agyagpalákból és a palák közé települt széndioxid-tartalmú, szaknyelven: karbonátos rétegekből áll. Mészkő, márga, meszes homokkövek rétegződtek az agyagpalák közé. A nagy hegyképző nyomás ezeket a rétegeket kibillentette nyugodt, vízszintes települési helyzetükből és erősen meggyűrte. A gyűrődés részben fel-emelte a szóbanforgó rétegeket, és a ma látható hegységeket formálta ki, részben azonban a föld belseje felé is préselte. A mélységbe bopréselt kőzetek egyrészt a nagy nyomás miatt, másrészt a föld belsejében uralkodó hőségtől átmelegedtek és fokozatosan elvesztik széndioxid tartalmukat. A felszabadult gáz utat keres a felszínre és ott tör elő, ahol a földkérget repedések, hasadékok

Egy lobbanó gyufaszállal megmérjük a veszélyes zónát és kényelmesen elhelyezkedünk.

Egy pere sem telik el és szokatlan érzés járja át az ember testét. A Lőrünk kimelegszik. Szinte érezzük, hogy a szívünk dobogása szabályosabb lett. Nyugalom, béke keríti hatalmába az idegrendszert, a fáradtság megszűnik; cseppet sem túlzás, amikor azt mondjuk, hogy 10 pere alatt teljesen újjászületik az ember ebben a gázfürdőben. A gyógyítóerejéről csodákat mesélnek. *Magasvérnyomású, szívbetegek embereknek Mekkája lesz Kovászna. Szembetegségek, reumatikus megbetegedések bámulatosan rövid idő alatt gyógyulnak meg e csodálatos helyen.. Emberek, akik szemüveggel sem tudtak olvasni, néhány napi kúra után eldobták a szemüveget.*

Érdekessége ennek a helynek is, hogy rovarok, madarak, csirke-féle rögtön elpusztúl, ha ide betéved. Ha nyitva felejtik az ajtót, rögtön megtörténik a baleset. A csirke a légy után szalad és a következő pillanatban mind a ketten élettelenül esnek össze.

Alig 10 méterre a szénsavgázfürdőtől borvízkút áll. A székely ember ugyanis borvíznek nevezi a szénsavas savanyúvizet. *Bányai János* geológus tanár azt írja, hogy ez a név részben a savanykás, borra emlékeztető íztől, részben pedig onnan ered, mert a magas alkohol tartalmú erdélyi borok egyenesen megkívánják a savanyú vízzel való hígítást.

Nem is sajnálják a székelyek ezt az üdítő italt senkitől. Ellenkezőleg, a székely leleményesség már régóta egyik megélhetőségi lehetőségét találta meg benne. Századok óta dőcögnek az apró lovas, borvizes szekérek és elviszik oda is a borvizet, ahol nem terem. Úgy fizetnek elő a székelyföldi városokban a borvízre, mint az újságra, vagy tejre. Reggel jön a borvizes ember és pár fillérért megtölti a kőkorsót mert csak a székely kőkorsóban tartja meg a borvíz üdítő ízét.

Kovásznán nincsen erre szükség. A legtöbb embernek az udvarán, vagy a kertje végében van a borvíz-forrás, sőt épülnek ma már olyan lakások, amelyeknek a fürdőszobájában is savanyúvíz folyik.

Nehéz volna Kovászna összes borvizeit felsorolni. A piactéren áll a Székelyföld egyik legszebben épített borvízkútja. A 33. ábrán láthatjuk ezt az egyszerű, de nagyon ízléses, piros téglából épült kútfoglalatot. Ide jár a közvetlen környék borvízért. Azonban annak, aki másízű borvizet akar inni, sem kell sokat fáradoznia. Van Kovásznán sós-, szénsavas víz, záptojásszagú, kénhidrogénes víz; azt a vizet issza itt a vendég és olyan vízben fürdik, amelyiket megkívánja és amelyik használ neki.

Érdekes a Kovászna-patak medrében lévő sós-szénsavas forrás. Palacsinta forrásnak hívják, mert palacsintát Kovásznán csak ennek a vizével sütnek. Állítólag még a rossz háziasszony is kitünő palacsintát süt vele.

Természetbarátok, túristák számára Kovászna környéke jelent igazi élményt. Kiránduló helyei minden igényt kielégítenek. Akk rövidebb sétával is beérik, kimennek a Horgász-forráshoz, vagy a Hankó-fürdőbe. Mind a két hely magas hegyek közé szorított, szép fekvésű völgyben fekszik. A túristák kirándulhatnak az 1000 m-t jóval meghaladó, fenyvesekkel borított hegyesúcsok közé. A horgászó szenvedélyt pedig a kristálytisztá-vízű, rohanó, pisztrángos patakok csillapítják.

Kovászna a Háromszéki-medence egyik legnagyobb reményű helye. A természet olyan bő kézzel szórta rá áldásait, hogy annak századrésze is elegendő lenne arra, hogy hírre tegyen szert. Csak a szépségeiről és gyógyítóerejéről szólottunk, pedig gazdaságilag is fontos hely: fűrésztelepei, posztógyárai, gyapjufonói és szénsav-sűrítő gyárai a Székelyföld hazatérésével nagy fejlődés előtt állanak és vizeinek kihasználásával nemcsak a szépség és gyógyítás terén lesz első helyen, hanem a nemzetgazdaságunkban is jelentős végvárunk lesz.

Szenvedő betegek, üdülni vágyók, túristák keressétek fel minél számosabban a Székelyföldnek ezt a gyöngyszemét. Izléses szobák, nagy tisztaság és a székely-testvérek forró szeretete vár mindnyájukat.

Kelet-Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei

— A 34.-56. ábrával. —

A Magyarhoni Földtani Társulat 1940. november 13.-án tartott
ünnepi ülésén elmondotta:

Papp Károly
ezidei elnök.

Mélyen tisztelt Ünnepi Ülész!

Utolsó ülésünk óta, amely 1940. június 12.-én volt, hazánk
életében olyan változások történtek, amelyek a magyar geológus-
sokat különös örömmel töltik el. Ezekről az eseményekről mai
ünnepi ülésünkön a következő áttekintésben számolok be.

A) Csonka hazánk fokozatos bővülése.

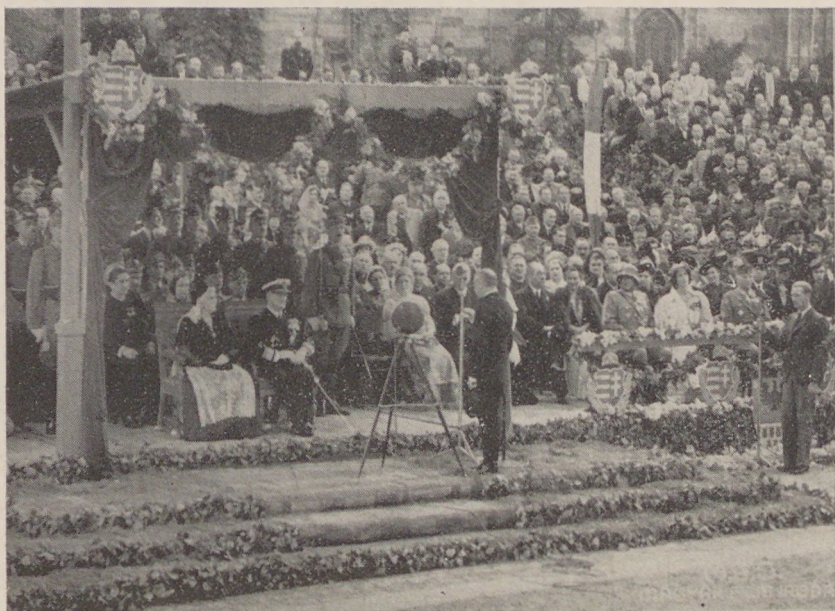
A bécsi döntőbírósnak 1940. augusztus 30.-án hozott íté-
lete alapján visszakaptuk *Keletmagyarország* és a *Székelyföld*
legnagyobb részét, 14 vármegyét; úgy hogy a Kárpátoknak
Pozsonytól Orsováig terjedő 1500 kilométeres koszorújából ma
már 600 kilométeres szakaszt mondhatunk magunkénak. Ezen a
600 kilométeres kárpáti vonalon újból a miénk lett a Vihorlát-
Gutin, a Radnai havasok, a Kelemen és Görgényi hegység, a
Hargita vonulata s a Keleti Kárpátok láncolata egészen a Bodzai-
fordulóig.

Ha visszapillantunk az elmúlt két esztendő izgalmas esemé-
nyeire, mint egy álomkép tűnik fel előttünk a második világ-
háború kezdete, amely hatalmas 2 szomszédunk: a Német Biro-
dalom és Olaszország jó akaratú támogatásából és magyar állam-
férliaink bölcsességéből csaknem véráldozat nélkül juttatta vissza
régii hazánk értékes földrészeit.

A szomorú emlékü Páris-Trianoni békekötés után 18 év
mulva a következőképen indult meg hazánk növekedése (Pécsi
Albert 1940. szeptember 15.-i adatai a Földrajzi Zsebkönyv 1941.
évfolyamának 202. oldalán.)

15-én, vasárnap délelőtt *Horthy Miklós kormányzó Úr*, a magyar hadsereg élén, bevonult Erdély fővárosába, *Kincses Kolozsvárra*, ahol Őt *gróf Teleki Pál* miniszterelnök Úr fogadta *Keletmagyarország és a Székelyföld* nevében. (35. ábra.)

A keletmagyarországi és erdélyi bevonulásban a magyar hadsereg összes fegyvernemei részt vettek, s a közönség leírhatatlan lelkesedéssel énekelt a katonabandákkal az erdélyi indulót: *Énekeljétek völgyek és hegyek, Édes Erdély itt vagyunk, érted élünk és halunk.*



35. ábra. Gróf Teleki Pál m. kir. Miniszterelnök Úr 1940 szeptember 15-én Kolozsvárott köszönti nagybányai vitéz Horthy Miklós Kormányzó Urat és Főméltóságú Nejét. A Magyar Filmiroda R.T. felv.

Határaink bővülésével fokozatosan növekedtek hegységeink magasságai is. Csonka hazánk legmagasabb hegyesúcsa 18 éven át a Heves vármegyében emelkedő Mátrának 1015 m magas, andezitből álló, Kékes nevű esúcsa volt.

Az 1938. évi visszaesatolás után a Magyar Felvidéken, a Gömör megye északi peremén emelkedő Ökörhegy érte el 1290 m magasságával a legmagasabb pontot. A rozsnyói Ökörhegy kúpját kvarcitok és fillitek alkotják.

Az 1939. évi bővülés után a Máramaros vármegye keleti szélén, az Orosz Szovjet határán emelkedő Hoverla lett a legmagasabb hegyünk 2058 m. ormával, amely krétakori kárpáti homokkövekből áll.

Végül az 1940. évi visszaesetolás után a Máramaros vármegye déli végén emelkedő Nagy Pietrosza kristályos palából álló tömege vezet 2305 méteres abszolút magasságával.

A *Magyar Nemzet* című napilap 1940. szeptember 28-i számában egy lelkes magyar turista felvetette a gondolatot, hogy a Nagy Pietrosza 2305 méteres ormát Horthy Miklós kormányzó Úr Öfömméltóságáról, s az ugyancsak Máramaros vármegyében a Fehér Tisza és Visó forrásai között emelkedő Pop Iván 1940 méteres hátát gróf Teleki Pál miniszterelnök Úr Öexcellenciájáról nevezzük el, mint akiknek 20 esztendőn át tartó buzgóssága eredményezte a Keleti Kárpátok visszaesetolását.

A lelkes magyar férfiú javaslatának első része már megvalósult, mert a Magyar Földrajzi Társaság 1940. október 25.-én tartott ünnepi ülésén elhatározta a Nagy Pietrosza esúcsnak Horthy-esúcsra való változtatását. (42. ábra.)

Javaslatának másik részét, a Pop Ivánnak Teleki Pál-esúcsra való átnevezését mi magyar geológusok lelkesen pártoljuk, s választmányunk bizonyára megtalálja a módját, hogy javaslatot tegyen a Magyar Földrajzi Társaságnak a névváltoztatás foganatósítására.

B) Keletmagyarország legfontosabb ásványi kincsei.

Kelet Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványos kincsei közül ez alkalommal csupán 3 olyanról szólok, amelyre hazánknak legnagyobb szüksége van. Az első az arany, a második a kőolaj, s a harmadik a földgáz.

I. A z a r a n y.

Amióta régi hazánk az aranytermelésről pontos statisztikát vezet, Nagy Magyarország a múlt és jelen század folyamán az 1906. évben érte el az aranytermelés tetőpontját 37 métermázsa, pontosabban 3737 kilogramm nyers arannyal.

Az első világháború előtt, az 1913. évben némileg csökkent ez a mennyiség, mert 29 métermázsa, pontosabban 2924 kilogramm volt az aranytermelés, amelyből a nagybányai bányakapitányság területe 777 kilogrammot termelt, tehát régi hazánk össztermelésének 26 %-át.

A nagybányai bányakapitányság egész Keletmagyarországra kiterjedt, míg Erdély a Zalatnai bányakapitánysághoz tartozott. Ilymódon könnyű a keletmagyarországi és erdélyi bányák elkülönítése. Ez a beosztás nagyjából az oláh uralom alatt is megmaradt.

Románia nyersaranytermelése az elmúlt 20 év alatt — a német szakkérfiak vezetésével — rohamosan fokozódott, úgy hogy 1938-ban 53 métermázst, 1939-ben 54 métermázst tett ki, amelyhez Nagybánya vidéke 18 métermázst adott. Tehát Brád vidéke

67 %-al, Nagybánya vidéke 33 %-al gazdagította Európa legnagyobb aranytermő államát.

Az ezüst és ólom termelésben pedig egyenesen a Nagybányavidéki Érchegység vezet 64 % ezüst és 73 % ólom termelésével.

Emez adatok mindennél jobban megerősítik a már 35 évvel ezelőtt kifejtett véleményemet, amelyet *Szellemey Geyza* tudós bányamérnök után hagoztattam, hogy a Gutin hegység nemes fémteléreinek még $\frac{1}{4}$ része sines feltárva, és pár évtized múlva Európa leggazdagabb fémbányái lehetnek itt, ha a magyar kormány és a pénzes világ megérti a kór hívó szavát.



Az *arany termőhelyei* tudvalevőleg a harmadkori eruptív kőzetekhez, az andezitek, dacitok és riolitek zöldkőves módosulataihoz vannak kötve. A Kárpátok belső peremén és az Erdélyi Érchegységben a miocén korban, az akkori tengerek partjain hatalmas vulkánok működtek, részben réteges vulkánok, részben hasadék vulkánok, amelyek száz meg száz kilométer hosszúságban szórták tele hamu és breccsia anyagukkal az akkori tengerek partjait. A vulkánok termékeit tufa, breccsia és láva néven ismerjük.

Ilyen vulkáni kőzeteket hazánknak igen sok helyén találunk, azonban arany nem mindenhol van bennük; sőt csak kevés olyan hely van az andezit hegységekben is, ahol arany található.

Az arany eredetét és előfordulásait a keletmagyarországi vulkánikus hegységben a következőképen magyarázom.

A *Vihorlát-Gutin* andezithegysége csaknem 200 kilométer hosszúságban húzódik a Kárpátok északkeleti belső peremén. Kezdődik az Ungvármegye északi határán emelkedő Vihorlát 1074 m magas andezit ormával és délkeleti irányban folytatódik Bereg vármegye Szolyvai havasainak 1600 méterig emelkedő ormaiban. Tovább haladva délkeleti irányban a Máramaros és Szathmár vármegyék határos részein az Avas-hegység 1200 méteres andezit kúpjait érjük, majd Szathmár vármegye keleti határán a Gutin-hegy 1447 méter magas andezit-láva kiszélesedő tömegében járunk. Itt az andezit-láva tömege már beleütközik a Bükk-hegység és a Máramaros, Radnai-havasok kristályos pala tömegébe, ahol csak egyes kisebb andezit kúpok koronázzák az ősi hegység paláit és mészköveit.

A Vihorlát-Gutin 200 kilométer hosszúságú andezit hegységében azt látjuk, hogy a Vihorláltól az Avas hegység tömegéig az andezitek és tufáik csak szórványosan tartalmazznak ércesedést, s ezek is inkább csak a vasérccek közé tartoznak, ellenben az Avas-hegység és a Gutin andezit tömege a nemes érccek bámulatos gazdag telérhálózatát tartalmazza. A Gutin andezit tömege mintegy 40 km hosszú és ugyanilyen széles szabálytalan négyszöget formál, körülbelül 1600 km² területen, ÉK—DNy-i és erre merőleges

ÉNy—DK-i irányú hasadék vonalakkal szabdalva. Itt is jelentkezik az a tünet, amelyet 1913-ban az Erdélyi Érc-hegységben kimutattam a *Bucsony környékéről* szóló értekezésemben, amely a m. kir. Földtani Intézet 1913. évi Jelentésének 238—291. oldalain jelent meg, a III—IV. táblával és 16 szöveggközi ábrával. Ezen értekezés utolsó oldalain, „*Néhány szó az arany eredetéről*” című fejezetben azt írtam, hogy az andezit, dacit és riolitközetek esakis ott tartalmazhatnak nemes fémeket, ahol az eruptív kőzetek alatt esekély mélységben kristályos palák települnek. Ugyanis a nemes fémek fészke az ősi kristályos palákban van, s ahol ezeket fiatalkori eruptív kőzetek törték át, az erupeiókkal együtt feltörő gőzök és gázok, a kristályos palák anyagából hozták felszínre a repedéseken a nemes fémeket és töltötték meg a teléreket az arannyal, s egyéb fémekkel.

Az Aranyos folyóban végzett aranymosások útján kiderítettem azt a tényt, hogy a Gyalui hegység gránitjából és kristályos paláiból származó arany szemek Topánfalva fölött 92%-os finomságú, azaz régiesen szólva 22 karátos aranyat adnak. Viszont délen a Déli-Kárpátok kristályos paláiból származó arany szemecskéik Oláhpián kavicsaiból kimosva 96 % finomságú, vagyis 23 karátos aranyat szolgáltatnak.

Ellenben az Erdélyi Érc-hegység andezitjeiből származó arany átlagosan csak 70% finomságot mutat, sőt Verespatak vidékén csak 16 és fél karátos aranyat bányásznak, azaz a verespataki telér-arany csak 68% színaranyat és 32% ezüstöt tartalmaz. Ezen adatokból kitűnik, hogy az arany eredeti fészke a kristályos palák és gránitok kvare-tuskóiban van, ezekben rejtőzik a sötétsárga színű nemes arany. Kétségtelen, hogy az Erdélyi Érc-hegység északi és déli részén ott van az offenbányai és nagyág-vormágai kristályos palák kibukkanása, amelyek a mélységben gát-zerűen áthatolnak az andezitek alatt. A munkámhoz csatolt és az erdélyi aranytermő négyszöget ábrázoló térképen, — amelyet még 1906-ban szerkesztettem, s amelyet azóta számos német szerző átvett nevem említése nélkül, — világosan látszik, hogy északon Offenbánya (Aranyosbánya) és délen Nagyág még a kristályos palák végpontjain vannak és igen sajátosságosan éppen a tellúr-aranyat tartalmazzák. Ismeretes, hogy hazánk legfinomabb terméсарanyát, a 23 és fél karátos, azaz 98 % sötétsárga nemes aranyat a Zalatna mellett levő Faczebája piritjében találták.

Ezen kitérés után visszatérve a *keletmagyarországi andezit hegységvonulathoz*, nézzük ennek geológiai helyzetét.

A Gutin-hegység 1600 négyszögkilométer területet elfoglaló tömege, amelyet andezittufák és andezitlávák alkottak meg, — beleékelődik egyrészt a szathmár—szilágyi Bükk-hegység, s a szathmár—szolnokdobokai Lápos-hegység, másrészt a Beszterce-Naszód és Máramaros megyék területén emelkedő Radnai és Mára-

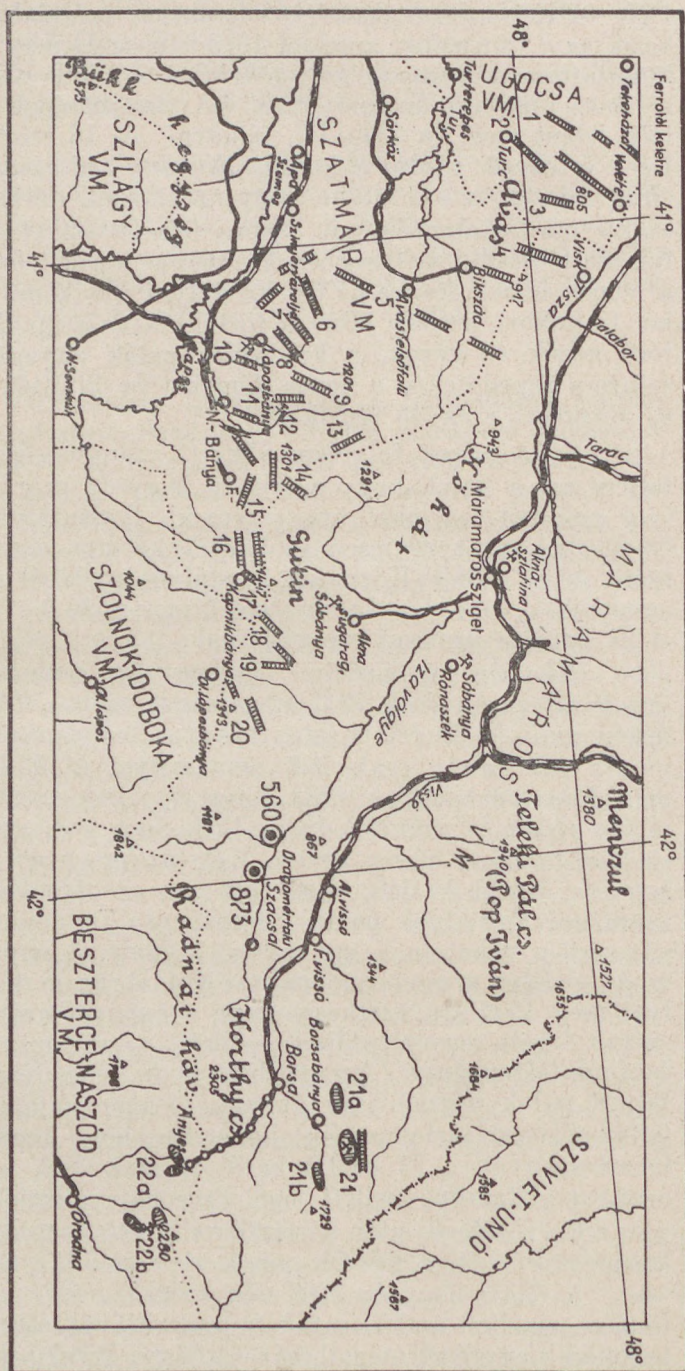
Értelmhelyek

36. ábra. Keletmagyarországi nemzeti értelmhelyek csoportosítása.
1. AZ ÁVAS HEGYSÉGBEN: 1. Badars és Nagyturina Ugoosa vármegyében; 2. Turcsányi bányák Ugoosa megyében; 3. Komorzán-Tartoloz Szatmár megyében; 4. Viskvár Máramaros vármegyében; 5. Ávaslajh-Mozeslajh Szatmár vm.; 6. Ilobabánya Szatmár megyében.
 - II. A GÜLLY HEGYSÉGBEN: 7. Miszibánya; 8. Laposbánya Vöröspatak; 9. Laposbánya Fekete Szt. György; 10. Nagybányai Borpatak; 11. Nagybányai Vörösvíz; 12. Nagybányai Keresztély; 13. Nagybányai Feketelep; 14. Kisbányai Herzsabánya; 15. Felsőbánya kincstári bánya; 16. Felsőbánya Sufóri bányai; 17. Kapnikbánya kincstári bánya; 18. Kapnik Róka bánya; valamint Szatmár vármegyében.
 - III. A LAPOS HEGYSÉGBEN: 19. Budalusi bányák Máramaros vm.; 20. Értelmhelye — Oláhlaposbánya Szolnok Doboka vármegyében.
 - IV. A RADNAI HAVASOKBAN: 21. Borsabánya Máramaros vármegyében; 22. Ordna bányaművek Beszterce-Naszód vármegyében.

Köbölj firdsok

MÉRTÉK
0 5 10 20 30 40 50 Km

560 ● 873



marosi havasok 2000 métert megközelítő kristályos pala tömegéi közé.

A Gutin andezittömegét tehát nyugatról délre, majd keletre forduló ívben kristályos pala hegység veszi körül, s így kétségtelen, hogy a Gutin fiatal harmadkori vulkánjai kristályos palákat törték át.

Ebből megmagyarázható, hogy a Vihorlátnak azon 140 km hosszú vonulatán, amely a Laborez és a Tisza között húzódik, s ahol az andezit vulkánok a krétabeli és az ó-harmadkori kárpáti homokköveket törték át, ezen a vonulaton nem találunk nemes fémeket. Ellenben a Tiszától a Lapos völgyéig terjedő 60 km-es vonulaton, az Avas és a Gutin hegységben a nemes éretelek egész hálózatát látjuk. Ezen fémeket az andezitvulkánok a kristályos palák ősi anyagából oldották ki és a hasadékokon át felhozva, rakták le a telérek vékony üregeiben.

Igen érdekes, hogy úgy az Erdélyi Érc-hegység, mint a Gutin vulkáni közettömegei a zöldkövesedés állapotát mutatják. Ezen kőzetek propilitesedése már a vulkánok kitörése közben megindult, majd a vulkáni utóhatások idején, a fumarola és szolfatára hidrotermális hatásaiban érte el tetőpontját. Ismeretes, hogy úgy az andezit, mint a riolit és dacitvulkánok kőzeteinek zöldköves módosulatai tartalmazzák a nemes fémeket. (34. ábra.)

Az Erdélyi Érc-hegységben a vulkáni működés főképpen a miocén korban történt; a Gutin hegység vulkánjai ugyancsak a miocén korban kezdtek működni, de még a pliocén, a pontusi és levantei korban is folytatódtak; itt is, ott is a vulkánok egyrészt lávát ontottak, másrészt hamut is szórtak, úgy, hogy anyagukban a szilárd kőzet sűrűn váltakozik a tufákkal. Tudvalevő, hogy *Richthofen Ferdinánd báró* az Avas hegységben, a Gutinban az 1860. évben fedezte fel a riolit kőzetet, amely kőzetet *Justus Roth* a következő évben a Lipari szigetekről *Liparit*-nek nevezett el. A Gutin hegység éretelepeiről nagyon gazdag irodalmunk van. E helyütt csupán a következő összefoglaló munkákat említem:

1. *A nagybányai bányagazgatóság monografiája*, Nagybánya, 1896. A 317 oldalas, gazdagon illusztrált munka főbb írói: Bradofka Frigyes, Fábián Lajos, Fizely Sándor, Guzman János, Mikó Béla, Szellemly Géza és László, Urbán Mihály és Voditska István.

2. *Szellemly Géza*: A Vihorlát-Gutin trachit hegység éretelepei. Ezredévi Bányászati Kongresszus, 1896 szept. 25—26 előadásai, Budapest. 42 oldalon, 32 ábrával és térképpel.

3. *Gesell Sándor*: Kapnikbánya és Oláhláposbánya bányageológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet 1892. évi jelentése 140—164. és az 1893. évi jelentése 120—133. oldalain, Budapest.

4. *Dr. Pálffy Móric*: Magyarország arany-ezüst bányáinak

geológiai viszonyai és termelési adatai. M. kir. földtani intézet gyakorlati füzetek, 94 oldalon, 28 ábrával, Budapest, 1929.

5. *Helke Adolf*: Die jungvulkanischen Gold-, Silber-Erzlagerstätten des Karpathen-bogens. Mit Tafel 1—33 und 48 Abbildungen. Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 66. Berlin. 1938.

A két utóbbi szerző: 4. *Pálffy Mór* és 5. *Helke Adolf* művei a magyarországi nemesfém bányaterületeket összefoglalóan tárgyalják. *Pálffy Mór* az ismert vulkáni kürtőelméletből, *Helke Adolf* pedig az 5 csoportba osztott telérformációkból indul ki; s ezen elméletek szerint csoportosítja a nemesfém bányákat. Műveikben csak a műveletes, hozzáférhető bányák telérviszonyait ismertetik.

A következőkben a régi irodalom alapján az Avas, a Gutins Radnai hegység összes fémbányáit felsorolom, mert csak így tűnik fel Keletmagyarország eme részének ére-gazdagsága.

a) *Az Avas hegység értermőhelyei.*

Avas hegységnek nevezzük a Vihorlát-Gutin láncolatának délkeleti csoportját, amely a Nagybágya Tiszába való beömlésétől, a Tiszával párhuzamosan az 1093 m magas Fenyér-hegyig terjed. A hegység zöme Szatmár vármegyében van, azonban északi lejtői Máramaros és Ugocsa vármegyébe is átnyúlnak. Legmagasabb csúcsa a Szatmár és Máramaros megye határán emelkedő 917 m magas *Viski-kő*. Legtágabb medencéje az Avasi völgykötlen, amelyet felső miocén és pontusi-pannoni rétegek töltöttek ki. Ebben a medencében a szarmáciai kori széntelepek és pontusi pannoniakori lignitek vannak. Avas-felsőfalu és Bikszád között négy mélyfúrást is végeztek 300—600 m mélységig. A 180 m. t. f. m. szintben fekvő medencét a vulkáni működés nem érintette, ellenben a medencét gyűrű alakban andezit kúpok veszik körül. A piroxén andezitet ontó vulkánok működése a felső mediterrán korban indult meg, de folytatódott a szarmáciai korban is, sőt a pannoni és levantei korba is belenyúlt. Köröskörül főképp réteges vulkánok helyezkednek, amelyeknek tufái s kvarcban dús lávái egymással váltakoznak. Az Avas hegységben számos elhagyott bánya van, amelyeket századokkal ezelőtt műveltek, de helyenként még ma is bányásszák az arany- és ezüst tartalmú ólomércet. A telérek sorozatát a 36. ábrán vázoltam.

1. *Batárcs és Nagytarna telérei.* Ugocsa vármegyében, Nagyszöllőstől kelet felé, a Tiszától délre, Batárcs mellett a Grópa-hegy 485 m hátán ÉK—DNy-i csapású főerő vonul, amelynek irányát a tetőn horpadások jelzik több kilométer hosszúságban. A 3 m vastagságú főerő 50°-val ÉNy-felé dűlt. A régebben művelt teléreket ólom- és horganyércet töltötték ki, amelyek feldolgozására Tamásváralján egykor kohó volt. A kvarcos kovandokban némi arany is mutatkozott.

2. *Turcz-völgyi telérek.* Ugoesa vármegyében Turczbánya főere: az Imre-ér, a Raksa-patak irányában halad, amely 2 m vastag telérben 15 cm-es ezüstös ólomércet műveltek. A három mellékér: Szentháromság, István és Mária-ér szabad aranyat is tartalmazott. *Richthofen Ferdinánd* báró, aki 1860-ban a riolit közetét elnevezte, megemlékezik a Turczvidéki riolitek ércesedéséről.

3. *Komorzán-Tartolcz telérei.* Szathmár vármegye határos részein Komorzán és Tartolcz határában csekély vastagságú telérekben kovand- s ólomércet fejtettek. Az észak-déli irányú telérekben aranyat is találtak. Tartolcztól északra 492 m. t. f. magasságú térszínről nyílik a *Kovács-bánya*, amelynek északdéli irányú teléréből évtizedeken át aranyat termeltek.

4. *Viskvár arany-ezüst telérei.* Máramaros vármegyében, a Tiszától délre Visk határából számos telér húzódik át Szathmár vármegyébe. A Viski-kő 917 m kúpja mellett, a Süttő-völgyi patak oldalában, régente a gróf Csáky-család művelte az arany-ezüst ércet. Az 1862-ik évben 30 cm vastag kvarcos telérről szólnak, amely igen meredeken DK-felé dült. Az 1903. évben aug. 24—26-a között Viskén járva, a Süttővölgyi patak oldalán 520—530 m. t. f. magasságban feltárást találtam; a tárna $\frac{1}{2}$ m vastag pirites ércet tárt fel, arany és ezüst tartalommal. A tárna 20 m hosszaságban haladt a teléren, mely 55° DK-i dülést mutat.

5. *Avasújfalu, Mózesfalu telérei.* Szathmár vármegyében Avasújfalu, Mózesfalu és Raksa határában régi hórpadások jelölik azon ércetelérek irányát, amelyeken hajdan a Rákóczi-ezüstbányák működtek.

Nagybánya vidékének érces vonulatai Szathmár vármegye keleti részén Iloba bányával kezdődnek, s onnét kelet felé Láposbányán, Nagybányán, Felsőbányán át Kapnikbányáig húzódnak, ahol a Gutin 1447 m magas orma alatt Szathmár vármegyének keleti csücskén végződnek. Ez a szűkebb értelemben vett nagybányai érces vonulat, amely nyugat-keleti csapásában 35 km hosszaságban a tulajdonképeni aranybányászkodás területe.

6. *Ilobabánya telérei.* Szathmár megyében Ilobabánya határában 2 teléresoport is van, egyik a fővölgyben a Fellegvári telér ÉNy-i irányú, a másik a Bodító patakban a Firizán telér, amelynek iránya ÉK—DNy-i, és 65° alatt ÉNy-felé dül. A Firizán telér 1 m vastag és tölteléke pirit, chalkopirit, amely ére tomnánként 50 gramm aranyos ezüstöt tartalmaz. A vidéken a zöldkőves piroxén andezit a legidősebb kőzet, fölötte van a riolit, amelyet a fiatalabb andezit tör át.

Ilobabánya a 917 m magas Viski-kőtől déli irányban 25 kilométer távolságban van, s a kettő között mélyre süllyedt medence a lignitekkel kitöltött Avasi medence terül el, átlag 200 m. t. f. térszínen. Tehát a Visk-vidéki teléreknek nincs kapcsolatuk az

ilobai telérekkel. Emiatt az ilobai teléreket többen már a Gutin-hegység teléresoportjaihoz sorozzák.

Ilobabánya kereken 300 m térszinű völgyfenékről nyílik, s a két helyütt nyíló tárnák különböző irányban haladnak a 600 méteres emelkedések alá. A bányászkodás itt a Rákóczi-családról 1776-ban a gróf Károlyi-családra szállt, majd az I. világháború előtt a Szent István bányatársulat vette át a művelését. Ezen Ilobai Szent István bányatársulat a Jakab-tárával még a világháború előtt feltárta a főtélért, amely egy törési vonal után kovandtömszbe ment át. Ez a Jakab-táró éppen ott van, ahol az északnyugati irányból húzódó fellegvári telér az északkeletről húzódó Firizán telérel találkozik. Itt a 3 m vastag telér 18 m vastag kovandteleppé alakult; és a 20% ként tartalmazó tömszben 10% kuprit és chalkopirit ércet találtak. Zúzóműve havonként 800 tonna ércet dolgozott fel. Az oláh uralom alatt is művelték aranytartalmú réz és ólomérceit Ilba néven.

β) A Gutin-hegység ércteremőhelyei.

Gutin-hegységnek nevezzük a Vihorlát-Gutin hegyláncolatának délkeleti tagját, melyet az Avasújfalú és Técső között levő 583 méterre süllyedő hágó választ el az Avas hegytől. Főgerince éppen Máramaros és Szathmár vármegye határán húzódik. Déli fordulatan emelkedik az 1307 m magas Rozsály, majd Szathmár megye keleti részén az 1447 m magas Gutin. A Szolnok Doboka és Máramaros megyék határain a budfalui 1039 m hágótól keletre eső részt már Lápos-hegységnek szokták nevezni. A Gutin-hegység hossza 45 km körül van, oldalágai északon a Tiszáig, délen a Szamos folyóig nyúlnak. A Gutin-hegység egészében fiatal vulkáni kőzetekből, andezitekből és riolitokból, s főképp zöldkőves andezitekből épült fel, melyek kitörése a felső mediterrán korban kezdődött, majd a szarmáciai korban folytatódott, sőt a vulkánok működése a pontusi-pannoniai korba is belenyúlt. Aranyban dús érceléreit ősidők óta művelik. Nagybányán már a rómaiak bányászkodtak, a magyar királyok is állandóan művelték az arany és ezüst ércet. II. Géza király 1142-ben százszokkal népesítette be, akiknek Nagy Lajos 1347-ben bánya-szabadalmakat adott. Ez időben Asszonypataka volt a neve. 1468-ban már saját pénzverő műhelye volt. 1490-ben a kereszthegyi bánya a Fugger család birtokában volt, amely jelenleg a magyar kincstár tulajdona.

Felsőbánya ugyancsak régi bányavidék. hajdan Középhegynek (mons medius) nevezték. Régebbi kiváltságait Nagy Lajos király 1374-ben megújította. A XVII. században a város nagyon elszegényedett, s ezért 1689-ben bányáit a kincstárnak engedte át. A hanyatló magánbányák mellett a magyar kincstár az arany, ezüst, ólom és rézbányákat haszonnal műveltette.

Kapnikbánya eredete ugyanesak régi s összefügg Nagybánya és Felsőbánya eredetével. A népmonda szerint felfedezőjének kis feje volt, s ezért az oláhok kap-mik (kis fej) néven nevezték. A község 1336-ban már megvolt, s *Róbert Károly* király idejében bányahely gyanánt emlegetik. A XV. században az erdélyi bányavárosok közé sorozták, s Báthory István erdélyi fejedelem 1588-ban ugyanesak magáénak vallotta. Az 1717. évi tatárpusztítás emlékét őrzi a Tatárkő. 1763-ban Geramb Ferenc bányakutató a Barbara-tárnába vízhúzógépet szerelt fel. A XVIII. században a m. k. kincstár megszerezte az összes bányákat, s azóta változó szerencsével művelteti.

De vegyük sorra a bányákat, s kezdjük nyugaton a Misztfőtfalu határába eső bányákkal.

7. *Misztbánya telérei.* Ilobabányától kelet felé haladva a Sikarlói völgyön túl van Misztbánya. A nyugati ágba vannak a Máté, Karolina és Szófia bányák egymást keresztező telérei, amelyek 2 kilométer hosszúságban húzódnak. A keleti ágba a Kisasszony-pataokban ÉK—DNy-i irányú telérek sorakoznak, mintegy 3 km hosszúságban. A Kisasszony telér 30 cm vastag és chalcopyrit, pirit, galenit ásványokkal van kitöltve. Hajdan ezen völgyben 56 bányatársulat dolgozott, arany és ezüstnyerés céljából. A telérek északi folytatásában számos régi üzem horpadása látszik, legmagasabb a Virágbánya, amely 500 m. t. f. szintből nyílt befelé.

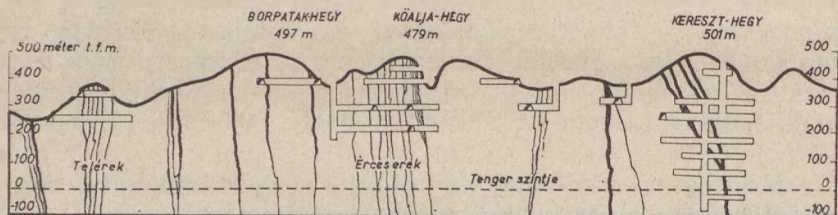
Misztbánya zöldkőves andezitjei pontusi-pannoniai agyagon törtek fel, s az ércesedés a riolit és a fiatalabb piroxén andezitek határán a leggazdagabb. Misztbányát az oláh uralom alatt rézérci miatt művelték. Érci 6 % réz mellett tonnánként 2 gr. aranyat és 60 gr. ezüstöt adtak.

8. *Láposbánya vöröspataki telérei.* Tovább haladva kelet felé Láposbányát érjük el, amelynek északról jövő Vöröspatak völgyében századokon át bányászkodtak. Régi bányáiról a vízvezetékek, zúzó és kohók romjai tanuskodnak. Főtelére a Thyrzaszentmihály, amelynek nyugat-keleti irányáról a régi evések tanuskodnak. Északra a Karolina-Szentháromság telér ÉK—DNy-i csapásában több mellékre oszlik. A Karolina-telért több tárnából művelték, amelyek 400—500 méteres szintből indultak ki. *Eichelter* leobeni bányamérnök leírása szerint 1930-ban megalakult a „Société Française des mines d'Or de Transsylvanie in Baitza” nevű társulat, amely 1936-ban 250 tonna napi ércelőkészítésre rendezkedett be. Flotációs és cianozó lúgozó művei modern aranyfeldolgozást végeztek. Főérce az aranytartalmú pirit, amely tonnánként 10 gramm aranyat és 110 gramm ezüstöt tartalmaz. A Galbina-bánya főtelérét 1 m vastagságban 2.5 km. hosszúságban művelték, amelynek anyaga 10 % szulfid ércet tartalmaz, tonnánként 5 gramm arannyal.

Láposbányát az oláh uralom alatt *Baitza* néven művelték. A *Karolina* főtélér 1 m vastag pirittal behintett ércesedést mutat, amely tonnánként 10 gramm aranyat és 100 gramm ezüstöt ad. *Helke Adolf* Láposbányát (*Baitza*) a telérek 3-ik csoportjába sorozza, amelynek aranya szabad szemmel láthatatlan, de azért hintett aranyban bővelkedik.

Pálffy Mór részletesen leírja a misztbányai és láposbányai völgyek között levő teléreket, amelyeket a Szentmihály és Sárgabánya tárnak fel. A bányák felett levő hegyoldalakat a fehérre bontott riolit fedi, de a Sárgabánya altárnájával, 349 m. t. f. magasságú szinten, pontusi agyagot harántoltak. Ugyanő a láposbányai Sárgabányát és Szent Mihálybánya teléreit a riolitokkal kapcsolatos ércesedés közé sorozza.

9. *Láposbányai Fekete Szent György bányászat.* A láposbányai Fővölgy felső részében van a Szent György bányászat, a Misztótfaluban végződő völgy szájától észak felé 12 km távolságban. Ősi bányászkodás folyt itt, mert az oklevelek szerint II. Géza 1142-ben szászországi bányászokat telepített ide. A völgy



37. ábra. A Nagybányai Borpatak és Kereszthegy bányafeltárásainak szelvénye, a mélységbe nyúló telérek feltüntetésével.

alja pontusi korú agyag s ezt fedi a dacit zöldkőves és a riolit fehérlávája. Az érces erek részben északról délre, részben ÉK-ről DNy-i irányban csapnak. A Fekete Szent György főér, az utobbi csapásban, 2 métert is elér, s ásványtanilag nevezetes, hogy a szarukőves kvare üregeiben pirargirit, proustit, pirit, chalkopirit, galenit és szfalerit is található. A láposbányai Fővölgy felső részében levő Pincebánya telérein újabban antimont találtak. *Pálffy Mór* szerint úgy a Fekete Szt. György, mint a Pincebánya zöldkőves dacitban van, amelyet fiatalabb piroxenandezit tört át, s ezért mindkét bányát az andezitekkel kapcsolatos telérek közé sorozza.

10. *Nagybányai Borpatak telérei.* Láposbányától kelet felé a legközelebbi párhuzamos völgy a Nagybányához tartozó Borpatak. A pontusi-pannoniai korú agyagokat andezit-tufa borítja, s ezt riolit törte át. A bányák telérei tehát a riolit-erupciójához vannak kötve. A Borpataki völgy keleti oldalán a Josika patak fölött van a Lipót telér, amely északról délre csap, lankás keleti

düléssel. Vastagsága átlag 2 méter, de helyenként 10 méterre is kiszélesedik. Déli folytatásában van a Miksa telér. A Lipót és Miksa bánya közös altárója a Borpataki völgy 260 m. t. f. szintjéről indul ki és ércesedése fölfelé a 430 m magas Bányahegyig terjed. A bánya fénykora Pokol Elek birtoklása idejére terjed, amikor 1900–1914 között évenként átlag 1 mázsa aranyat és 4 mázsa ezüstöt termeltek. A környező magaslatokon 600 m. t. f. szinten régi évések mélyednek, közöttük legmagasabban van az ősi Lisabona-akna.

A borpataki Lipót bánya a Pokol-esalád tulajdonából 1918-ban a Felsőmagyarországi Bányatársulat birtokába jutott. Ugy a Lipót-, mint a Miksabánya tulajdonképpen ugyanazon a teléren van. Ugyanis a telér északi részét a Lipót-táró, középső részét a Mária-táró és déli elvetődött részét a Miksa táró tárja fel, gazdag aranytartalommal. Épen emiatt éveken át határvita volt a két társulat között.

Egy harmadik a Zsófia nevű arany-ezüst bánya, amelyet az „Aurum“ nevű társulat művelt.

Borpatak az oláh uralom alatt részben magyar néven, részben *Valea Borentului* néven szerepelt. *Helke Adolf* „szabad arany formáció“ néven az 1. csoportba sorozza. *Eichelster* szerint a „Mines d'Or de Borpatak“ Lipót-telére gazdag szabad aranyat tartalmaz és feldolgozóműve napi 100 tonna ércet készített elő. Az „Aurum“ nevű társulat művelte.

11. *Nagybánya vörösvízi telérei.* Kelet felé haladva a legközelebbi bányák Nagybányától északnyugatnak 3 és 4 kilométer távolságban vannak a 479 m Kőalja és az 569 m-es Szüküllő tető között, a Dongás tető észak-déli irányú gerince alatt. Nevét a vasoxidtól vörösre festett víztől kapta; oláhul Valea Rosie. A bányavidék alapja pontusi-pannoni korú agyag, amelyet az andezites dacit zöldkőves módosulata takar, tufaival együtt. Az egészet azután piroxén andezit törte át, ezért Pálffy Mór az andezitekkel kapcsolatos bányák közé sorozza. *Helke Adolf* pedig az I. csoportbeli szabad arany formációba osztja, amely csoport az Erdélyi Ércshegység különleges gazdag képződménye, s a Nagybánya-vidéki telérek közül csupán kettőt, az előbb tárgyalt Borpatakot és a vörösvízi gazdag telérrendszert sorozza ide.

Teléreit a Sveicer altárna, 227 m-ből észak felé hajtva, tárja fel, amelyet a magyar kincstár 1910-ben kezdett meg. Magasabban van a Sarlósboldogasszony tárna, 277 m magasságban, amelyet hajdanában még vasékkal hajtottak észak felé 2 kilométer távolságra.

A veresvízi telérek komplikált szerkezetű telérrendszert alkotnak, amelyek 400 méter magassági közben vannak feltárva, s általában a Dongás-tető 711 m magaslata alatt húzódnak. A Lőrinc telér észak felé a Calazanti érben folytatódik, 75° nyugati düléssel. A többi telér István, János és Boldogasszony telér, majd

a Salvator-ér mind kelet felé dűlnék. Aranyban leggazdagabb volt a Lóbányai-tömsz, amelynek évéseit a magaslatokon 1 kilométer hosszúságban látjuk. Felső oxidációs és alsóbb cementációs öve szabad aranyat is tartalmaz, sőt még az 50 méteres mély szintben is szabad aranyra bukkantak.

Szellemy Geyza 11 főtől sorol fel ezen csoportban, amelyektől kelet felé a Foghagymási párhuzamos völgyben egy másik csoport telér húzódik az andezit és dacit határán.

Nagyobb társulatok: a Vörös-vízi Lónyabánya, a Vörös-vízi János Evangelista és a Vörös-vízi Calazanti József bányaművek



38. ábra. A magyar honvédesapatok 1940 szeptember 7-én bevonulnak Nagybányára. Háttérben az 501 m magas Kereszthegy. A Magyar Film Iroda R.T. felvétele.

1900—1915 között évenként átlag 2 mázsa aranyat és 4 mázsa ezüstöt termeltek. Zúzóműveik vizierőre berendezve az 1903. évből származnak. Érceik a vörös ezüstére (pirargirit), a koromérc (stefanit), a pirit, a felsőbb szintek kvarcos kitöltése aranyban és ezüstben igen gazdag.

Az oláh uralom alatt Valea Rosie néven művelték; az érc Eichhelter szerint 10% szulfid tartalmú volt, s a szabálytalan, hálózatos telérekben számos szabad arany s tufát találtak.

12. *Nagybányai Kereszthegy.* Nagybánya várostól északra alig 1 km távolságban emelkedik az 501 m. t. f. magasságú Kereszthegy riolit kúpja. A meredek esúcson felállított feszületről

Kereszthegynek nevezett orom északi irányban 500 m hosszú gerincet alkot, majd az Amadei nevű sekély mélyedéstől megszakítva a 443 m magas Faggyas-hegy piroxén andezitjébe megy át. Ezekről észak felé 2 km-re emelkedik a 652 m magas Somhegy.

A Kereszthegy és Faggyashegy között húzódik az a hatalmas telér, amely évszázadok óta ontja az aranyat és ezüstöt. A főtelér kibukkanását a hegytetőn régi horpadások jelzik. Hossza-sága az 1 km-t meghaladja, ÉK-ről DNy-i irányba esap és 75° alatt ÉNy-felé dől. Vastagsága 2—6 méter között váltakozik, itt



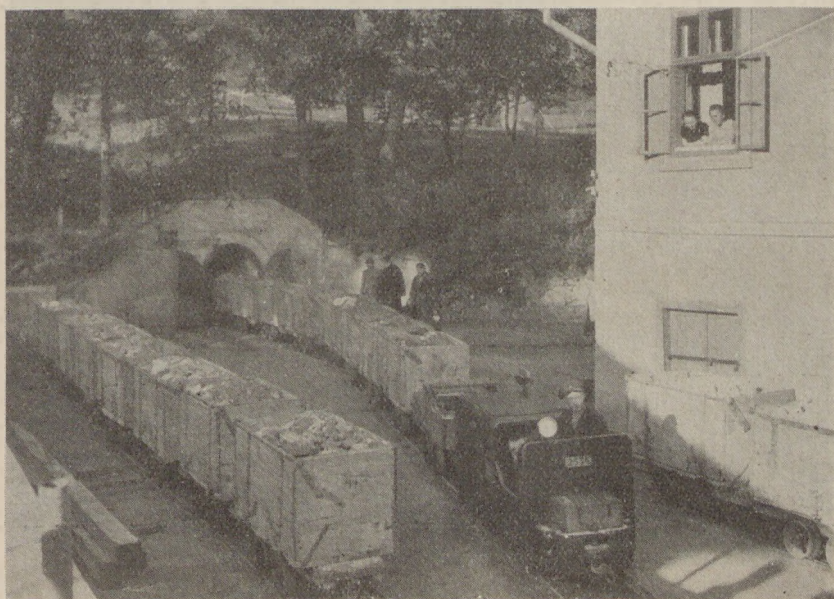
39. ábra. Fejtés a Kereszthegyi aranybányában, Nagybányán, 1940 szeptember 8-án. A Magyar Film Iroda felvétele.

ott azonban 15 méternyre is kivastagszik. A magyar kincstár 1765-ben a Lobkovitz altárával tárta fel, amely 241 m szintből délről északra hatol a hegy alá. A főér mellett két mellékelér halad párhuzamosan, a Csóra I. és Csóra II. telér. A Csóra-ér átlag 3 m vastag és ahol a főtelérrel egyesül, ott gazdag arany és ezüst tartalmáról ismeretes. Ásványai bournonit, pirargirit és stefanit. A telérnek aranyos ezüst tartalma a cementációs zónából a mélység felé tart és éppen ez adja a kereszthegyi bánya gazdagságát. Felső szintjein gazdagabb aranytartalmú, míg a mélység felé szulfidokhoz kötött aranyat tartalmaz. Aranytartalma azonban állandó. *Helke Adolf* szerint a kereszthegyi telér *kettős telér*, t. i. a régi telér felszakadt és másodszor fiatalabb, vékony telér szelte át. Ez a telér *Helke* szerint az aranytelérek 3-ik csoportjába tar-

tozik, t. i. amelyben az arany nem látszik. *Szellemy Geyza* szerint 1866 és 1896 között a kereszthegyi bánya 24 mázsa aranyat és 200 mázsa ezüstöt; *Pálffy Mór* szerint 1906-tól 1916-ig évenként átlag 150 kg aranyat és 500 kg. ezüstöt szolgáltatott.

Az oláh uralom alatt állandóan művelték, s a 7-ik mélyszinten 35 kg. szabadaranyérere bukkantak, amely 500 gramm finom aranyat adott. (Fényképei a 37, 38, 39 és 40. ábrákon.)

A kereszthegyi főtélér 1200 m hosszú, 6 m széles és mélysége 600 méterig ismeretes. Ugyanis az 501 m magas Kereszthegy alatt az eddig feltárt 8-ik szint máris 580 m mélységben van, pedig a 8-ik szint alatt a télér tovább folytatódik. A mélyszinten a



40. ábra. A Kereszthegyi aranybánya tárnaszája Nagybányán, 1940 szept. 8. A Magyar Film Iroda R.T. felvétele.

télér 17% szulfidos ércet szolgáltat, esekély ólom, réz és cink tartalommal, továbbá tonnánként 14 gr arany és 40 gr ezüsttel. A kézi válogatással nyert gazdag érc pedig tonnánként 80 gr. aranyat és 240 gr ezüstöt ad.

Eichelner 1936 évi leírása szerint a kereszthegyi állami bánya (Dealul Crucii in Baia Mare) ércetelérét csapásban 400 méternyire művelték, amelynek vastagsága 2—8 m között váltakozott. A főtélér az altárna felett 280 m magasságban, alatta 320 m mélységig van feltárva, tehát így kereken 600 méteres függélyes közben ismeretes. A 320 m mély szintben még 14% szulfid és tonnánként 14 gramm aranytartalmával az összes telérek között a

leggazdagabb. Érefeldolgozó műve napi 300 tonnára volt berendezve.

Helke és Eichhelter adatai meglehetősen egyeznek, s így az oláh uralom utolsó éveiből is pontos adataink vannak erről a gazdag bányáról. Az oláh uralom alatt a Nagybánya mellett levő Alsó Fernezelyi kohó tovább működött „Firiza de jos” néven. Ez a kohó dolgozta fel a bányavidék összes érceit.

A „Phönix” nevű vállalat Fernezelyen kénsavgyárat is létesített a bányák piritanyagának feldolgozására.

13. *Feketepataki telérek Nagybánya határában.* A kereszt-hegyi főér szétágazva észak felé áthúzódik a Fernezelyi völgybe, azonban itt már nemesére tartalmát elveszíti. A Fernezelyi völgy északi részén felötlik újból egy értelep, a Franciska-telér, amely 3 lapból áll, s ezek egyesülve 12 m vastag értelepet alkotnak, némi aranytartalommal.

A legészakibb telércsoportot Nagybányától északnak 12 km-nyi távolságra találjuk Felsőfernezelytől északra a Feketepatak elágazásán. Itt vannak 500—600 m magasságban a Háromkirály bánya régi evései, amelyek telérei az előbbi irányokra merőlegesen ÉNy-ról DK-i irányban húzódnak.

14. *A kisbányai Herzsabánya telérei.* A 650 m magas Herzsahegy alatt a pontusi-pannoniai palás agyagot kelet-nyugati irányú telérek hálózák be, északi dűléssel. A fiatal harmadkori agyagot és andezittufákat zöldköves piroxén andezit törte át, s innét indult ki az ércesedés. Legismertebbek a *Szentháromság-telér* 600 m hosszúságban, a *Nepomuk* 1 km csapásban 3 m vastag telér, galenit, pirit ásványokkal, csekély aranytartalommal, a *Mindszent-telér* 200 m hosszúságban.

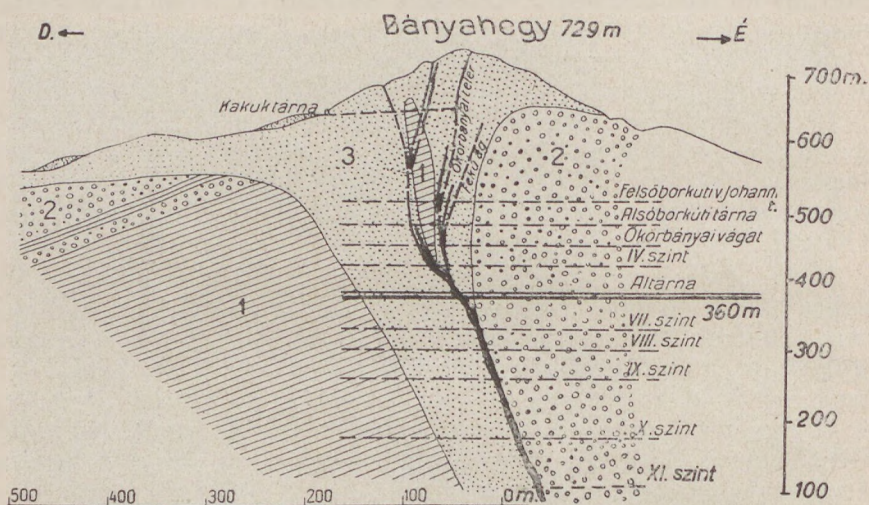
A 650 m magas Herzsahegy oldalából halad be a Szentháromság-tárna 580 m szinten, legmélyebb a Joachim-tárna 371 m. t. f. szintből nyílik a Fernezelyi völgy mellékárkából. Ezen ártárnat átszelő Makavé telérben fedezte föl *Krenner József* a Fizelyit és Semseyit új ásványokat.

Herzsabányát *Helke Adolf* az V. csoportbeli ezüst, ólom, cink értelepek közé sorozza, kevés aranytartalommal. Az oláhok *Herja* néven művelték. A kisbányai Herzsabányán az oláhok 6 telért műveltek, köztük a leggazdagabb Salan-telért, amelynek kovandos érce 4% ólmot, 9% cinket és 19% vasat tartalmaz. Válogatott ércéből tennánként 8 gramm aranyos ezüstöt termeltek.

15. *Felsőbányai kincstári bányászat.* Felsőbánya északi részén emelkedik a 729 m magas Bányahegy, amelynek gerincén kelet-nyugati irányú horpadások mutatják a telérek irányát. Pálffy Mór vizsgálatai szerint alapkőzete a pontusi-pannoniai agyag, amely fölé piroxén andezittufa települ és ezt törte át a riolit, amely az ércesedést okozta. A főtelér vastagsága 2—20 m között váltakozik, csapásában 1600 m hosszúságban van feltárva. *Helke Adolf* az V. csoportbeli arany, ezüst, réz, ólom és cinktartalmú

formációba sorozza, s mint a primér mélységbeli ércesedés és a felsőbb cementációs zóna szép példáját említi. Párhuzamos telérrendszerének régebbi kitöltését egy fiatalabb antimonit éretelér szakította fel. Arany, ezüst telére 400 m mélyben 4 méterről helyenként 18 méterre is kiszélesedik. Teléreit az összes magyar és oláh aranybányák között legmélyebben tarták fel; ugyanis 729 m legmagasabb kibúvása alatt 109 m. t. f. szintig van mélyítve a XI. szint alá, s így éretelére 620 m. függélyes közben ismeretes.

A főtélér felső szintjeiben aranyban gazdag volt, így pl. a Kakuk-tárna szintjén, innét az érceket a 360 m. t. f. szintben fekvő



41. ábra. A felsőbányai Bányahegy teléreinek geológiai szelvénye
Pálffy Mór dr. után.

Magyarázat: 1 = pontusi-pannoniai agyag; 2 = zöldkőves piroxénandezittufa és láva; 3 = riolit. A bányahegyi telér a 729 m. t. f. kibúvástól lefelé a 109 méteres szintig 620 méter függélyes közben van feltárva. Régi hazánk összes aranybányái közül a legmélyebben feltárt bányaművelet.

Borkút—Lobkovitz tárnáig lefejtették. Az altárnát 1768-ban kezdték és ez csaknem 4 kilométer hosszban terjed a felsőbb műveletek alá. A főtélér az ólmon és cinken kívül aranyban szegény ezüstérceket tartalmaz, míg a belőle kiágazódó, Aranyos-, Ökörbányai, s Borjúbányai ércerek aranyban gazdagabbak.

A felsőbányai telérek geológiai szelvényét Pálffy Mór után közöljük, mint régi hazánk összes aranybányái között legmélyebben feltárt bányaművet. (41. ábra.) Az oláhok Baia Sprie néven művelték.

A felsőbányai m. k. zúzóművek 1880—1895 között átlagosan évenként 255.300 mázsa zúzóércet dolgoztak fel és ebből ezen 16 év átlaga szerint évenként 45 kg aranyat, 1213 kg ezüstöt, 466 kg ólmot és 984 kg rezet termeltek, 236.130 forint értékben. A következő években váltakozó termeléssel folyt az üzem; az I. világháború előtt az 1906. évben volt legmagasabb termelése 26 kg. arany és 2034 kg ezüst termeléssel 302.400 korona értékben.

16. *Felsőbánya — Sujori régi bányák.* Felsőbányától kelet felé, a két országút között a Sujori és Szazar patakok forrásterületén régi bányák gorceit találjuk. A Gutintól délre levő Kovahegy (1058 m) alatt, 850 m tengerfölötti magasságban húzódik a Sujori telér kelet-nyugati csapásban, amelynek állítólag 12 méter vastag főtélére 76 fokkal délre dől. Főtélérét régebben a kincstár arany-nyerés céljából műveltette. Az érces telér anyaga pirit és kvare, termés arannyal. A telér kibúvását régi horpadások 1 km hosszúságban mutatják. A 731 m. t. f. magasságban fekvő Bódi-tótól északra volt a Verestoi bánya. Kissé délre a Posana Creminei (1017 m) keleti oldalán találjuk a Kremenjei fejtek évéseit.

Ezen sujori telérek dacitban húzódnak és összekötő kapocsul szolgálnak Felsőbánya és Kapnikbánya között.

17. *Kapnikbánya kincstári bányászata.* Az 1447 m magas Gutin csúcsától dél felé alig 4 km-nyi távolságban, Szathmár vármegye keleti csücskében épült Kapnikbánya kelet-nyugati irányú keskeny völgyben, 725 m tengerfölötti magasságban. Bányászataát *Gesell Sándor* 1892. évi felvételi jelentésében és *Urbán Mihály* 1896-ban Nagybánya monografiájában részletesen ismertették. A Gutin piroxén andezittömege alól bukkanik elő a völgyületben a zöldköves andezit, amelyben a telérek húzódnak. Üledékes alapközetek között cocén, szarmáciai és pontusi üledékeket ismerünk. A 600 m szinten haladó Nándor altáróban Congeriakkal bizonyított pontusi-pannóniai agyagot tártak fel, amiből következik, hogy az andezit vulkán a pontusi kor után még működött, s utóhatásai a levantei korba is átnyúltak.

Kapnikbánya telérei a fővölgy jobb oldalán egymástól 200 méter távolságban ÉKÉ-i csapásban húzódnak s igen meredeken dülnek. A kincstári bányákban 15 telér ismeretes, amelyek 1—6 méteres vastagság mellett 300—1200 m között váltakozó hosszúságban húzódnak. A teléreket két altárnával víztelenítették, az egyik a Rainer altáró 700 m. t. f. szinten, a másik a Nándor altáró 600 m szinten. A 15 telér középső részén van az Érepataki telér, amely a 600 m szinttől fölfelé 900 méter magasságig ismeretes. Ércsei: termésarany, ezüst, rézkovand, galenit, szfalerit és antimon. A kapniki m. kir. kohó és zúzómű a kapniki állami és Róta Miklós társulat bányaterményeit dolgozza fel, s 1876 óta arany, ezüst, réz és ólomfémeket állít elő; 1906-ban 24 kg aranyat

és 2332 kg ezüstöt, 1913-ban 75 kg aranyat és 1372 kg ezüstöt termelt.

Helke Adolf Kapnikot a IV. csoportbeli arany-ezüstére formációba sorozza, Felsőbányával egy csoportba, amely az arany mellett ezüst és ólomtartalmával tűnik elő. Az oláh uralom alatt Capnic néven művelték, s a Ferenc-telér tonnánként 50 gramm aranyat adott. Az I. világháború alatt *Kapnikbányán* a kincstári bányamű cinkérccek termelésével is foglalkozott. Ugyanis a szfalerit a galenittel együtt található a telérekben, s ezen két ásványt ülepítő gépeken különítették el. A kapnikbányai ércetek egy részét újabban a fernezelyi m. kir. kohó dolgozta fel.

Kajnikbánya 32 kilométer távolságra keleti irányban van Felsőbányától és teléreiben azt a változást látjuk, hogy ezek aranyban szegényebbek, de annál gazdagabbak ezüstben és ólomban. *Ferenc-telére* tartalmazza a „roca verde” nevű töltelék, amely kloritból, kevés szerieitből és különböző kvareokból áll s amely mint valódi zöldkő gazdag ércesedést mutat. Fészkeiben pirit, ehalkopirit, galenit és szfalerit gyakori. A sötétzöld „roca verde” színeivel ellentétben a fehér kvare, s vörös mangánpát élesen kiválik, s ezekhez járul még a fémes ásványok beszórt kristályainak tündöklő színe.

18. *Kapnik Rótai ércbánya*. A kapnikbányai kincstári bányától keletre 2 km. távolságban, Szathmár megye keleti csücskén van a Rótai magánbánya. Nevét a három megye határán emelkedő Róta 1220 méteres kúpjától nyerte.

A bányában 5 telér ismeretes; közöttük az Anna és Miklós-érből egyesülő *Főtélér* helyenként 10 méterre is kivastagszik. Ezüsttartalmú ólomérc terméсарanyat is adott.

A Róta-érek folytatásaiban az Aneza völgyben három ér is keresztezi egymást, a főér a kapniki telérekkel párhuzamos.

A róbányai üzem Roata néven az oláh uralom alatt is élénk bányászkodást folytatott.

γ) *A Lápos-hegység ércbányái.*

Lápos-hegységnek nevezzük a Vihorlát-Gutin hegyláncnak legdélibb tagját, amely a budfalui 1039 m hágótól keletre esik. Máramaros és Szolnok Doboka vármegyék határán emelkedik legmagasabb csúcsa, az 1336 m magas Prizlop, ahonnét délkeleti irányban Beszterce Naszód megye határán emelkedő 1842 m magas Cziblesz hegységig terjed. Forráspatakai észak felé az Izavölgyön át a Tiszába, míg délen a Lápos folyón át a Szamosba sietnek.

A Lápos hegység főbányahelye Oláhláposbánya, amely Kapnikbányától 17 kilométer távolságban fekszik; itt van a kincstári bányamű, míg Horgos patakán a m. k. kohómű. A bányákat Róbert Károly idejében 1308—1342 között a Bánffy-család művelte. A magyar kincstár birtokába 1769-ben került, s eleinte a

kapnikbányai hivatal kezelte; önálló üzemmé 1787 április havában alakították.

19. *Budfalui Gerampo és Totosbánya.* Kapnikbányától keletre 10 kilométer távolságban, de már a Máramaros vármegyében fekvő Budfalu határában vannak a totosi és gerampoi bányák a Siva-völgy forráspatakjai között. A Siva patak már északra folyik s Máramarosszigetnél ömlik a Tiszába.

a) *A gerampoi Anna és Heléna* bányaművek éretelerei csaknem észak-déli csapásban húzódnak a Siva patak keleti oldalán. A 4 függélyes telér a felsőbb szintekben gazdag arany és ezüsttartalmat mutatott. A mélyebb szinteket a vízbetörés miatt nem művelték. Az Anna és Heléna néven ismert bányaművet a Totosi fémbányatársulat vette meg.

b) *Totosbánya nevét* a Piatra lui Totos 1040 m magas hegyről nyerte, mely a Siva patak nyugati oldalán emelkedik.

A totosi főér ÉK—DNy-i irányban halad, s helyenként 5 méterre kivastagszik. A totosi főtélér durva andezit breccsiában halad, s ásványai pirit, chalkopirit, galenit s szfalerit. Felsőbb szintjeiben arany és ezüsttartalmú érceket szolgáltat, főképp azonban rézkovand és kénkovand céljából művelik.

Helke Adolf mindkét bányát az V. csoportba, tehát az arany-, réz-, ólom és cinkére telepek sorába osztja.

Az oláh uralom alatt Budesti Jerapa és Totos néven művelték, s cinkerceiben itt-ott aranytartalmú fészkeket találtak.

c) A Magura 1264 m magasságban levő és a Neteda 1321 m vízválasztó gerincétől délre már Szolnok Doboka vármegyében van a Géza bánya, a Sztrimbuluj völgy végén. Érees kitöltése galenit és szfalerit; különösen gazdag horganytartalma miatt van jövője. A zserampói bányák is reményteljesek.

20. *Erzsébetbányai m. kir. bánya és kohómű.* Erzsébetbánya régebben Oláhláposbánya Szolnok Doboka vármegye északi részén, tehát már Erdélyben fekszik, ezért mindig a Zalatnai m. kir. bányakapitánysághoz tartozott.

Az erzsébetbányai telérek Szolnok Doboka vármegyének legészakibb esüeskén, a Prizlop 1336 m magasságú hátának déli lejtőin, mélyen bevágódott forráspatakok között húzódnak, azonban a varatyiki telérek a vízválasztó alatt Máramaros megyébe is átnyúlnak.

A bányák legmélyebb feltárása középső miocénkori homokkővet és palákat hozott a felszínre, ebből következtetve az andezit erupciója a miocén kor végén kezdődött. A kinestári bányaművelés a Bányavölgyben van, s a tömzsalakú éretelepülés KÉK-ről NyDNy-felé csap, s tulajdonképen egy északi és déli csoportból áll. Az északi vonulatban húzódik az Isteni Gondviselés-télér, amely 4—12 m vastagságban 1200 méter hosszban van feltárva. A déli vonulatban a Borkúti és Péter-Pál erek húzódnak, általában 70° északi dűlésben.

Az oláhláposbányai völgy egyik mellékágából a bányaműveket a *Breuner* altáró tárja fel, amely 581 m. t. f. szintből észak felé halad a telérek alá.

A két teléresoporttól északra velük párhuzamosan még egy kisebb elszigetelt ér, a Zakariás telér húzódik. Ezt a Fehér-patak (Izvor Albu) és a Fekete-patak (Izvor Negru) között kutatták. A bányaművelés főképp az Isteni Gondviselés teléren mozog. Ez a telér a magasabb szintekben tonnánként 400 gr. aranyat is tartalmaz, de a mélyebb szintekben az aranytartalom esökken, ellenben a réztartalom emelkedik.

Innét északra Szolnok Doboka és Máramaros megyék határán a Varatyik nevű, 1353 m magas tetőn régi horpadások jelzik az éretelérek vonulatát. Itt 5 párhuzamos és 2 keresztező telér aranyos ólomércet tartalmaz. A régi bányák a következők:

a) Varatyik Teréz bányászat; horpadásaiból ítélve több párhuzamos telérből, s ezeket keresztező 2 érből alakult. Hajdan aranybányáskodás színhelye volt.

b) Varatyik Botiza bányászat, az előbbinél mélyebb szintben, a máramarosi oldalon.

c) Csizma bánya, a Pojana Botiza völgyben, horpáin ólmos érceket találunk.

d) Casta Nosuluj bánya, hatalmas goreain ólmos ércekkel.

A varatyiki külfejtésből a máramarosi táró útján a batizai I. sz. telérnek és a Terézia telérnek feltárását már az I. világháború előtt megkezdték. A Casta Urzuluj és a Csizmahegyi bányákat, a rákosfalvi völgy fölött a máramarosi vízválasztó hegység területén ugyancsak megnyitották.

A 36. ábrabeli vázlaton a 20. számmal jelölt három telérvonulat kimaradt, ennek vonulata az 1313 ponttal jelzett Szekuluj-hegy nyugati részén, az Oláhláposbánya község karikával jelzett helyén van.

A Varatyiki bányászatot 1916-ban a máramarosi oldalon újból megnyitották a batizai és a Teréz teléren. A telér átlag 1 m vastag és ólmos, rezes kovandokat tartalmaz. Kvarcos részeiben tonnánként 4 gramm arannyal. A Terézia telérből az antimon és réztermelést meg is indították.

Az erzsébetbányai érceket Horgospatakán a kohóvölgyi m. kir. kohó dolgozza fel, főképp a réz és ólomércet, míg az antimonércet a fernezelyi fémkohóba szállították. Az erzsébetbányai művelésben a nemes fémeket melléktermék gyanánt fejtik, mert az értékesítés inkább a kénkovandra van fektetve. Ha meggondoljuk, hogy Erzsébetbánya Kapnikbányától 17 km-nyi távolságban van, könnyen megérthetjük, hogy a fuvarozás nagyon megdrágítja az ércek értékesítését.

Ha pedig Felsőbányát, mint központot tekintjük, úgy a horgospataki kohótól Rotundán és Kapnikon át a felsőbányai vasúti állomásig 40 kilométernyire kell utaznunk.

Az erzsébet—oláhláposbányai bányászkodás a múlt század hetvenes éveiben igen szép eredményeket mutatott. Így 1876-ban 45 kg aranyat, 496 kg ezüstöt és 537 métermázsa rezet termelt; ettől kezdve fokozatosan apadt a termelés. A millénium évében, 1896-ban már csak 18 kg aranyat, 153 kg ezüstöt és 167 mázsa rezet szolgáltatott. Majd újból emelkedett a termelés és az I. világháború előtt 1910-ben érte el termelése tetőpontját 107 kg arannyal.

Oláhláposbányát az oláh uralom alatt Baiutz néven művelték. Eichhelter szerint telérei 4—10 m vastagságúak és pirit tömzsöket tartalmaznak. Az ére átlag 8% piritet, 2% ólmot tartalmaz; aranytartalma tonnánként 6 gramm, ezüsttartalma 30 gramm. Ércelőkészítője napi 70 tonnára volt berendezve, melyet 1933. évben emeltek. Oláhláposbánya vagy Erzsébetbánya (Baiutz) ércsei ugyan aranyat, ezüstöt és rezet is tartalmaznak, azonban a főére már itt a pirit és chalkopirit, amelynek mennyiségét az 5 m vastag Isteni Gondviselés tárna környékén már a világháború előtt 1,400.000 tonnára becsülték. Tehát Oláhláposbánya, már az óradnai ércesedés jellegét mutatja.

δ) *A Radnai havasok ércbányái.*

A Radnai havasok az 1842 m magas Cziblesz hegységtől kelet felé Máramaros és Beszterce Naszód vármegyék határán húzódnak. A Cziblesz hegységtől a 877 m térszínen áthaladó Szacsalihágó választja el. Míg keleten a Borsai-hágó (1418) és a Radnai-hágó (1257) visznek át rajta az Aranyos Beszterce völgyébe. A régi kristályos kőzetekből álló variszkusi tönkhegység átlagos magassága 2000 m körül van, széles hátain havasi legelők virulnak. Legmagasab kiemelkedése a Máramaros déli határán a *Nagy Pietrosza* 2305 m magas orma, amelyet a M. Földrajzi Társaság javaslatára ma már *Horthy-csúcsnak* nevezzük. (42. ábra.) A Radnai havasok ősi kőzeteit számos andezit kitörés koronázza, s ezekhez csatlakozik az ércesedés.

Bányái főképp két helyütt csoportosulnak, u. m. Borsabánya és Óradna vidékén. *Borsa* nagyközség óriási határában a magas hegységek bővelkednek ércekben, azonban a hozzáférhetetlen helyek miatt bányászkodása még kezdetleges. A bukovinai határ közelében levő Tatárhágón 1717 szept. 14-én 15.000 tatár veszett el a magyarok fegyverei alatt. Emlékoszlop jelöli a helyét.

Óradna nagyközség hajdan német bányatelep volt. A tatárjárás idején 1241-ben elpusztult, de IV. Béla király ismét helyreállította, s a középkoron át a magyar királyok sok aranyat és ezüstöt termeltek bányáiból. Piacán sok háznak meg van az alagútja, mint a 700 évvel ezelőtt védelmiül szolgáló alagútrendszer maradványa.

Az Óradnával szomszédos Májer községben élt *gróf Zichy Domonkos*, aki a fölött való elkeseredésében, hogy fivérét Görgey 1848 szeptember 30-án kivégeztette, lemondott a veszprémi püspökségről és 1848-tól 1879-ben bekövetkezett haláláig minden vagyonát a szegényeknek áldozta. Óradna vidékének lakosai máig emlegetik a nemes lelkű, jótékony főpap emlékét.

21. *A máramarosi Borsabánya érc-törmzsei.* Máramaros vármegyében a Visó völgybe siető Csizla patak mellett épült a kis Borsabánya 809 m. t. f. szinten.



42. ábra. A Nagy Pietrosza, ma már Horthy-esúcs 2305 m magas esillámpalából álló orma, előtérben ősi palás mészkő, Máramaros vármegye déli határán. A Magyar Film Iroda felvétele. 1940. szeptember 7-én.

Borsabánya ércseit eredetileg 1641 óta réztermelés céljából művelték, majd 1798-ban aranytermelésre tértek át. Az 1803. évben a esillámpala és andezit határán 16 m vastag chalkopirit-törmzset, s mellette még 4 kisebb lenesét tártak fel. Ércük: pirit, galenit, szfalerit volt. A kovand-telep 4% rezet, az aranytelep 8% rezet tartalmazott. Ezen törmzsökön kívül a Torojága hegygerincen aranytartalmú kvarcerek, a Szekuli völgyben ólom és ezüsttartalmú ércesedések húzódnak.

Borsabánya-telep Borsa községhez tartozik, amely községben, 665 m térszínen a keletről húzóódó Csizla és Borsa patakok találkozáva a Visó nevet veszik fel. Az alig 10.000 lakosú község-

nek óriási határa 82.583 kataszteri holdat tesz ki. Borsabánya-telep a községtől északkelet felé 6 km távolságban van. A teleptől keletre ugyanesak 6 km-nyire a Csizlavölgyben egy régi vasbánya tárnájából konyhasós, vasas savanyúvíz, a Sándor-forrás fakad. A telep régi bányászkodás székhelye, ahol arany, ezüst, réz és ólomércet bányásztak.

Az ércesedések Borsabánya-teleptől északnak és keletnek helyezkednek, s főbb helyeik a következők:

a) *Torojága*, a teleptől északnak emelkedő Torojága nevű, 1939 m magas hegy gerincéhez közel kelet-nyugati irányú kvarcos-telér húzódik a kristályos palában,

b) Szekul nevű patak oldalain 1000 méter magasságban pirit tömzsök,

c) Kolbu nevű árokban 1081 m magasságban pirit tömzsök,

d) Annes vagy Ariniesu forráspatak 1100 méteres oldalain, az 1358 m tető alatt,

A b, c, d pontok alatt felsorolt Szekul, Kolbu és Ariniesu éretömzsök nyugatról keletre húzódó vonallal köthetők össze, mintegy 5 km távolságban. Tovább délkeleti irányban haladva a Katarama forráspatakhöz jutunk.

e) *Katarama patak* mentén 1000 m magasságban ugyanesak pirit kibukkanások ismeretesek. Végül dél felé haladva

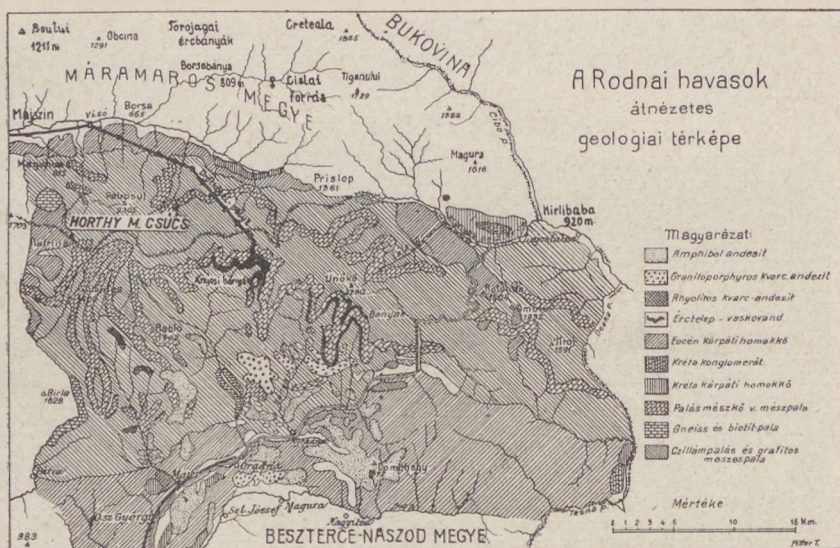
f) *Gura Rucada* 1677 m tető nyugati árkaiban 1100 m körül találtak ércibúváásokat.

Dr. Schmidt Eligius egyetemi magántanár, főgeológus úr szóbeli közlése szerint a Borsabánya-környéki ércelőfordulások a Csizlába északról torkoló mellékvölgyben, mint a Szekul, Kolbes, Annes, Katarama völgyekben és ezek oldalain, kutatás alatt vannak. A régebbi bányászkodással az arany, ezüst és réz ércelések oxidációs övét, több helyütt már le is fejtették, azonban a mélyebb övek még érintetlenek és gazdag ércesedésre nyújtanak reményt.

22. *A radnai érctelepek Beszterce Naszód vármegyében.* A Radnai havasok déli lejtőjén, szemben Borsával, ettől dél felé már a Szamos völgyében fekszik a két Radna, ugyanesak óriási határral, amely egész Bukovináig terjed. Óradna 5.000 lakosú nagyközség 39.384 kataszteri hold határral, s ettől keletre Újradna 3.000 lakosú község 35.802 kataszteri hold határral. Erdőkkel fedett magas hegységeikben ősi bányászkodás folyt.

Kétségtelen, hogy már a rómaiak is bányászkodtak a vidéken. A magyarok letelepedése után, az Árpádházi királyok már bányákat nyitottak Radna határában. Ugyanezen időkben Rodenau 30.000 lakosú virágzó város volt. A tatárjárás évében, 1241-ben azonban elpusztult, amiként ezt *Rogeri*us apát Carmen lamentabile (Miserabile) munkájában leírta. De IV. Béla király ismét helyreállította.

A régi bányászatra vonatkozólag a Bányahegy vonulat egyik horpadásában, V. István magyar király idejéből származó pénzdarabok bizonyítják a bányáskodást. A goreok mellett látható salakhányók jövedelmező bányáskodásra utalnak. A mohácsi vész után azonban bányászata alább hanyatlott s Óradna is kisebb 3.000 lakosú városkává zsugorodott össze. Az 1717. évben a tatárok ismét elpusztították a városkát, s ezen betörés következménye gyanánt 1762-ben határőrvidékké alakították a várost. A bányáskodás ekkortájt részben a kinestár, részben magántársu-



43. ábra. A Radnai havasok földtani térképe, északon a Máramaros vármegyébe tartozó (21. sz.) Borsai bányák, délen a Beszterce-Naszod vármegyében elterülő Radnai bányák (22. sz.) feltüntetetésével.

latok kezében volt, főképp a Deschán, Prunetz és Schirding-esaládok tulajdonában. Az 1763. évben a kinestár fémkohót állított fel, s ezután a Deschán-esalád a kinestárral egyezséget kötött. 1766-ban átengedte részvényeinek felét, 1795-ben még egy negyedét, úgyhogy ezentúl a kinestár a részvények $\frac{2}{3}$ -át, a Deschán-esalád pedig $\frac{1}{3}$ -át bírta. Ez az arány egészen az I. világháborúig érvényben volt.

Az óradnai bányavidék geológiai viszonyát Rozlozsnik Pál tisztázta a m. kir. földtani intézet 1907. évi jelentésében. A kristályos palák alsó csoportjában többnyire fillitek és grafitos palák uralkodnak. A közbetelepült mészkőrétegek között legfontosabbak a szürke grafitos mészkövek, amelyek a régi bányahorpadásokon, a Géczi-féle bányaműveletek gerincén gyakoriak. Radnaborberek mellett ezen grafitos palákat fel is tárták, de grafittartal-

muk igen alacsonyynak bizonyult. A grafit fedője szericites fillit, pirít lenesékkal.

A kristályos palák középső csoportját fehérszemesés mészkövek alkotják. A legtöbb ércelőfordulás ezen kristályos mészkövekhez van kötve. Főelterjedése a Kobasel völgyben és a Bényes hegylábon van. A szemesés kristályos mészkőpadok gránátos esilámpala rétegekkel váltakoznak, s állandóan nagy vaséretartalom jellemzi eme rétegeket.

A kristályos palák felső csoportja gyűrődött gránátos esilámpalákból áll, s ezek alkotják a legmagasabb gerinceket.



44. ábra. Óradna, a Bányapatak felől nézve, 530 m tengerfölötti térszínen Beszterce-Naszód vármegyében. Dr Papp Károly felv. 1907 aug. 26.

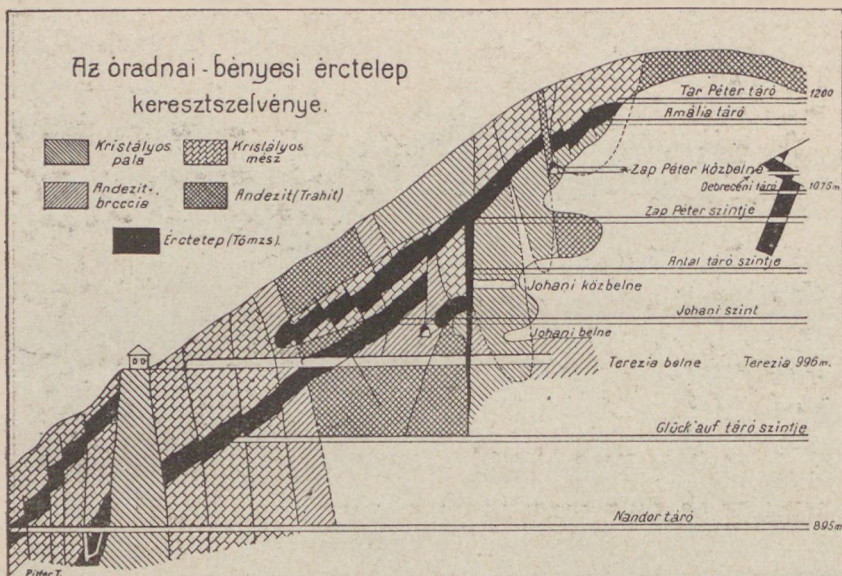
A következő elterjedt metamorf kőzet a szemes gneisz, vagy préselt gránit.

A vidéken az üledékek közül még a krétabeli csillámos márgák, s az eocénbe tartozó nummulites meszes konglomerátok gyakoriak. Az 1907. és 1910. évi vizsgálataim alatt az eocén konglomerátokat számos helyütt megtaláltam. A harmadkori erupeiós kőzetek között *Rozlozsnik Pál* kvarettartalmú dioritporfiritet és granitoporfíros dacitokat különböztet meg. A dacitok a fiatalabbak, s az érctelepek képezésében ezeknek jut a főszerep. A dacitok általában zöldkövesedettek. A biotitos erupeiós kőzetek feltódulása alkalmával hatalmas dörzskonglomerátok és breccsiák képződtek, amelyek a kristályos palák legömbölyödött darabjaiból állanak. A kitöréseket követő zavargások a dörzskonglomerátumok

között útát nyitottak az érces oldatoknak; a kristályos mészkövek pedig padosságuknál fogva kedveztek az érc lerakódásának. Az ércbreccsiák a mészkő eredeti szögletes alakját is megtartottak. A mészkőnek ércel való kiszorítását gyakran dolomitoidosodás is kísérte. Vannak azonban Kobasél vidékén valóságos kontakt előfordulások is.

Az ércesedés egyrészt az andezit (dacit) határán *tömszökben*, másrészt a csillámpalák határán *telepekben* fordul elő.

A bányászkodás a Radnai havasok déli peremén, a Nagy Szamos felé néző oldalon központosult. A Radnai havasok legma-



45. ábra. Az Óradna-bényesi érctelepek keresztmetszéve, Beszterce-Naszód vármegyében.

gasabb emelkedése Máramaros vármegye déli szélén a Nagy Pietrosz 2305 m orma, az, mely a visszaesatolás óta Horthy-esűes nevet visel. A bányák zöme ettől délkelet felé, már Beszterce Naszód vármegyében az Ünökő (Incul) 2280 m orma alatt fekszik. Ugy a Horthy-esűes, mint az Ünökő kristályos palákból áll, amelyek közé és fölé palás mészkövek települnek.

A bányákat két csoportra oszthatjuk, u. m. a) a régi kincstári Óradna—bényesi bányászatra és b) az újabb ányesi bányákra.

a) Az óradnai kincstári bányászat az Ünökő alatt, Bényestől északra a Kuraczel (1520 m) nyugati lejtőjén az Amália patak és a Debreceni árok között van. Az érctelepek a felső Tar Péter-tőre 1200 méterben fekvő feltárásától a Nándor altáró 895 m szinten fekvő részéig teljesen fel vannak tárva, tehát több mint 300 m

függélyes közben ismerjük, s több mint 2 millió mázsa pirites ércet tartalmaznak. Az érc összetétele 60% pirit és pirrhotin, 20% szfalerit, 8% galenit. A leggazdagabb részei az Amália és a Cerrussit tömzs, amelyeken évtizedeken át bányáskodtak. Az egyes tömzsök hossza 60 m, vastagsága 10—12 m körül van. Ezek a tömzsök főképp az alsó szintekben vannak. A hatalmas Amália tömzsöt az 1871. évben fedezték fel, s a Zap Péter táróval művelték; s ezzel a bukás szélén álló óradnai bányászatot meg is mentették. A bányák Óradnától É-felé 13 km-nyire fekszenek.

A bányatermények feldolgozására Óradnán az 1832. évben kohót építettek, s azóta a bányesi bányákból nyert ólomércet itt dolgozták fel. Az 1876—1895. évek között átlagosan évenként 2 kg aranyat és 2.000 métermázsa ólmot termeltek. *Szellemy Geyza* pontos összeállítása szerint az óradnai kinestári bányászatban az 1853—1893. évek között összesen 58 kg aranyat, 8378 kg ezüstöt és 63.276 mázsa ólmot, az 1910. évben 1.2 kg aranyat, 76 kg ezüstöt és 367 mázsa ólmot termeltek.

A kinestári bányák csekély arany- és ezüst termelésének ellensúlyozásául 1913-ban az Ördög-szoros alatt új kovandosztályozó művet építettek, s ez évben 125.100 mázsa kovandércet termeltek a Budapesti Kénsavipari R.T. számára. Majd 1914-ben 112.160 mázsa kénkovandót termeltek, amely a Zalatnai bányakapitányság területén termelt 339.975 mázsa kénkovandjának 30 %-át tette ki.

b) Az *Anyesi és Kobaseli kovandtömzsök*. A Felsőmagyarországi Bánya és Kohómű Részvénytársulat az 1912. évben kapcsolódott bele az óradnai bányászatba, főképp a kovandtermelés céljából. Feltárásai egyrészt keleten, a Kobaseli-patak, másrészt nyugaton az Anyesi-patak mellett vannak.

A *Kobaseli* feltárás Újradnától É-felé 5 km. távolságban, mintegy 1110 m t. f. szinten van. Szemközt a kinestári bányákkal, a Kuratilor gerinc oldalán kontakt ércesedés van chalkopirités hematit eredetű anyagokból, s főként limonitból. A telért 1.100 m magasságban már művelték is két tárnával. A patak hosszában 2500 m távolságnyira előbukkannak az érc nyomai, amelyek vastagságát a feltárásban 3 m-nek mérték. Az érc réztartalmú hematit, 49% vas és 8% réztartalommal.

Az *anyesi bányamű* a kinestári bányáktól messze nyugat felé fekszik a Dombhátnál betorkoló *Anies* nevű patak felső folyásán. A bányát az 1913. évben nyitották meg, az 1250 m. t. f. magasságból nyíló főtárnával. Az ércesedés csapása kelet-nyugati irányban halad. Az érc főtömege pirit, s összelemzése a benne levő chalkopirit nyomán 60% vasat és 2% rezet tartalmaz. Az Anyes és Csorolaj patakokban talált rézérc kibúvásokat is feltárták és a rezes kovandok 40% kén mellett 3% rezet tartalmaznak. Az anyesi pirittömzsök feltárását *Lackner Antal* bányamérnök, volt m. kir. geológus vezette.

Az ányesi bányateleptől 1914-ben sodronykötélpálya építését kezdték, amelyet 1916-ban be is fejeztek. A kötélpálya az Omuluj 2135 méter magas hegytető nyugati lejtőjén az *Anyesbánya* 1250 m. t. f. szintjéről indul ki és halad északi irányban; 3 km.-nyire már eléri a vízválasztó gerincet, amely egyúttal a megyehatár is. Tehát Szolnok Doboka megyéből indul ki és a Galatiuluj 2057 m gerincén át lép Máramaros vármegyébe. Innét azután északnyugati irányban halad *Borsa* község vasuti végállomásáig. A kötélpálya 3 törési állomással 18 kilométer hosszúságú. Kezdőpontja Ányesen 1250 m. t. f., legmagasabb pontja a megyehatáron 2057



46. ábra. A radna-borsai 18 km. hosszú kötélpálya végződésén piritere-aprító épület, a Máramaros vármegyei Borsa vasúti végállomásán, 626 m tengerfölätti magasságban. Schmidt Eligius Róbert dr. felvétele 1940 december havában.

m, s végállomása Borsán 626 m a tenger színe felett. A 18 kilométeres kötélpálya közepetájától délkeleti irányban 6 km.-nyi távolságban emelkedik hazánk legmagasabb hegyormja, a máramarosi Pietrosza, illetőleg ma már Horthy-esűes 2305 m magasságra. A kötélpályán a Felsőmagyarországi Bányatársulat 1916-ban már 113.330 métermázsa kovandot szállított. Végződését *Schmidt Eligius fényképe* mutatja. (46. ábra.)

Az óradnai tömzsöket *Helke Adolf* a VII. csoportbeli érc-telegek közé sorozza, olyan pirittömzsök csoportjába, amelyek ólom és cinkércet is tartalmaznak. Az oláh uralom alatt az Óradnavidéki bányák is művelés alatt voltak.

Munkám megírása közben jelent meg *Vitális István* egyetemi tanár úr, kedves kollegám *nagyon becses kimutatása*: A visszatért magyar és erdélyi részek arany és ezüst termeléséről a *Természettudományi Közlöny* 1940 dec. 1114. füzetének 447—450. oldalain. A hiteles adatok a munkám 1—19. pontjai alatt felsorolt bányákra vonatkoznak. A 20—22. pont alatt szereplő Erzsébetbánya és Óradna Erdély területére esik, tehát a zalatnai bányakapitánysághoz tartozik, s így valószínűleg ez a két bányavidék nem szerepel a kimutatásban. Fazék Gyula és Vitális István kimutatása szerint Nagybánya vidéke az 1919—1939 évek közé eső 22 évi időköz alatt 13.279 kg aranyat és 95.360 kg ezüstöt termelt Romániának.

Ha a kimutatásokból az 1938. évi aranytermelést kiragadom, s ezt összehasonlítom Románia összes aranytermelésével, úgy a következő érdekes kép áll elénk.

G. Berg—F. Friedensberg: Das Gold Stuttgart 1940-ben megjelent művének 203—205. oldalain a következő adatokat olvassuk: *Nagy Románia* 1938. évi aranytermelése 5.363 kg. Ebből Baia—mare állami bányafiskusa 1250 kg-ot és a Borecutuluj Aurum társulat 208 kg-ot; tehát az u. n. Északi Bányavidék összesen 1.458 kg. nyersaranyat termelt. Ha összehasonlítjuk ezt Fazék—Vitális kimutatásával, ott az 1938. évről 1.437 kilogramm nyersaranytermelés szerepel. *Berg—Friedensberg* 1458 kg mennyisége tehát 21 kilogrammal felülmúlja *Fazék—Vitális* 1437 kg mennyiségét. Ennek oka valószínűleg az, hogy *Berg—Friedensberg* kimutatásában az erzsébetbányai—radnai aranytermés is szerepel, minthogy Erzsébetbánya ércének egy részét a Fernszelyi kohó dolgozta fel. A két egészen különböző helyről vett adat tehát bámulatosan hasonló eredményt tár elénk; a csekély különbség különben a romániai viszonyokból is kimagyarázható. Ha most már arányba hozzuk az Erdélyi Ércshegység és Nagybánya vidékének termelését, azt látjuk, hogy az 1938. évben Nagy Románia 5363 kg nyersaranytermeléséből Nagybánya vidéke 1458 kg-ot tehát 27 %-ot adott.

A munkám bevezetésében közölt adat megint más forrásból ered, a Nagybányavidéki termelés itt is csaknem egyezik Fazék—Vitális adatával, amely szerint az 1939. évi 54 mázsa nyersaranytermelésből Nagybánya vidéke 18 mázsát adott.

Vagyis az utolsó évi adat szerint az Erdélyi Ércshegység 67 %-al, míg a Gutin—Lápos hegység 33 %-al gazdagította Európa legnagyobb aranytermő államát.

II. A kőolaj (földiolaj) vagy petróleum.

Az első világháború előtt hazánk petrolumkutatásai elsősorban a Nagy Pietrosza, ma már Horthy-esüestől Máramaros-szigetig húzódó Iza völgyben folytak. Ez a völgyszakasz — Böckh

János tanulmányai szerint — a miocéntől kezdve lefelé az oligocén és eocén kori kárpáti homokkövek zónája, ugyanolyan viszonyokat mutat, mint a gácsországi Boryslaw vidékének naftaterülete.

Iza-szacsalon 9, Dragomérfalván 2 mélyebb fúrás történt, s az első világháború folyamán termelték is itt a nyersolajat.

A másik reményteljes terület a háromszékmegyei *Sósmező*, — ahol ugyancsak Böckh János kutatásai szerint — a petróleum tartalmú rétegek a miocén sóformációtól kezdve az oligocén és eocén kárpáti homokkövek egészen a krétabeli ropianka rétegekig nyulnak le. Itt is 17 fúrás történt a világháborúig.

Hogy a román uralom alatt komolyabb kutatások nem történtek, az könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy Románia hatalmas petróleum-mezői birtokában nem szorult reá ezen félreeső területekre.

Papp Simon bányáügyi főtanácsos úr a Földrajzi Zsebkönyvbe írt közleményében azt mondja, hogy a Dunántúli Budafa vidék petróleum fúrásai hazánk olaj szükségletének 70 %-át fedezik. Bizton állítom, hogy az izavölgyi és sósmezői területek, kellő feltárások után, nemsokára pótolni fogják a hiányzó 30 százalék kőolajat.

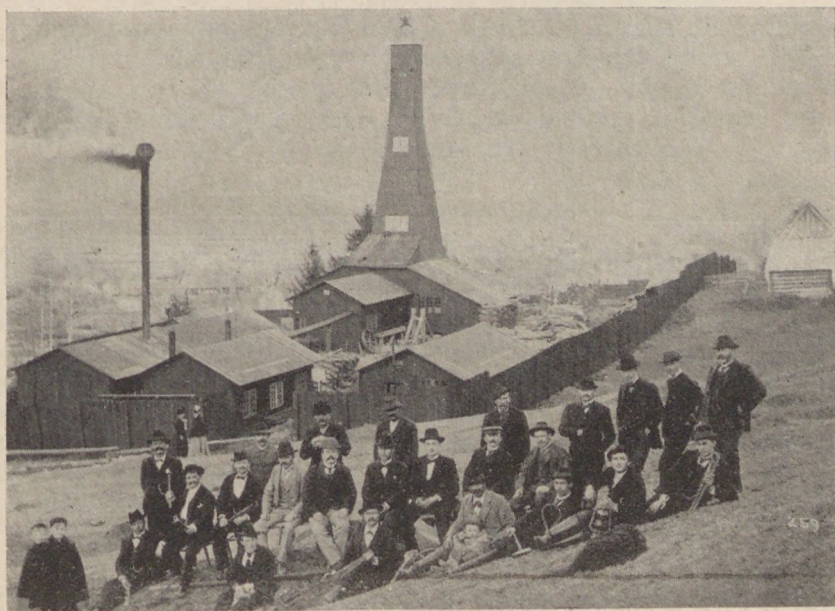
A) Az iza-szacsali kőolajfúrások.

Az Iza völgyében az I. világháború előtt számos kutató fúrás készült, minthogy Kelet-magyarországon ezt tartották a legreményteljesebb területnek. Az angol tőkével alakult Magyar Kárpáti Petróleum Részvénytársaság itt a következő kutatásokat végezte 1910—1912-ben. A fúrások megkezdésekor Szacsalon 3 mélyfúrás volt befejezetlenül, u. m. az I. sz. fúrás, amely 500 m-en csőgörbülés folytán üzemén kívül állott; a II. sz. fúrás 650 méter mélységig meddőnek bizonyult; a III. sz. fúrás 97—470 m mélység között földgáz és olajnyomokat mutatott. Belőle 1912 január 22-én 300 liter nyersolajat merítettek; 709 m mélységben abba hagyták.

A IV. sz. fúrást az Iza balpartján, az I. sz. fúrástól 50 m távolságban az 1912. év elején kezdték és belőle 533 m mélységből 260 tonna nyersolajat merítettek; 546 m mélyben a második és 562 m mélyben a harmadik olajtartó réteget érték el. A kőolaj gázok kíséretében önmaga erejéből tört fel. Az 1913. év január havában 820 m mélységből ismét olajat kanaliztak belőle. Az év folyamán tovább mélyítették és az 1000, 1113, 1128 m mélységből mindenhol az eocénbeli szürke palákból tetemes olajat kanaliztak. A IV. sz. fúrásból, az ú. n. Etelka bányatelken 1915 december havában még állandóan kanalizták a nyersolajat. Ezen IV. sz. fúrás az izavölgyi fúrások között a leggazdagabb olajtermelésre nyújtott reményt.

Az V. sz. fúrás ugyancsak az Iza balpartján, az Etelka felek déli részén, az antiklinális déli szárnyán mélyedt; 1913 január havában kezdték, s 1914-ben 717 méter mélységben fejezték be. A VI. sz. fúrást a IV. és V. fúrástól nyugat felé csapásban az antiklinálé irányában a Sárga völgyben mélyítették. 1913 március havában kezdték és 1915-ben 873 m mélységben végezték be. Homokos palából nehéz fajsúlyú olajat kanalaztak.

A VII. sz. fúrást, az Iza balpartján, az Etelka bányatelen 1913 január havában kezdték és 1914 május havában 703 méter mélységben kiadós olajtelepre bukkanva, a felgyülemlett nyersolaj merítését 1915 május havában megkezdték. A 735—736 m mélységbeli szürke palából havonként 2600 kg olajat nyertek



47. ábra. Kőolajfúrás a Csik vármegyében fekvő Gyimes-bükk határában, a Rakottyás telepen, a Kárpátok peremén, 1909-ben.

1915 május—szeptember hónapok között. Mellette a VII. A. számú sekély fúrás felső 70 m és 92 méteres olajsíntjeiből havonként 7650 kilogramm nyers olajat nyertek.

A VIII. sz. fúrást a Bisztrica-völgyben, természetes olajkibúvás mellett 1913 szeptember havában kezdték galíciai—kanadai rendszerű fúrással és 1914 június havában 770 méter mélységben beszüntették.

A IX. sz. fúrást a IV.sz.-tól északra ugyanilyen rendszerű fúrással 1914 június havában kezdték és 1915 október havában a 450—460 és 565—570 m szintekből 200—210 kg nyersolajat ter-

méltek. Az izaszaesali fúrások közül tudtommal a IV. és IX. sz. fúrásokból a világháború alatt termeltek kőolajat.

B) A dragomérfalvi-szelistyei fúrások.

I. sz. fúrás Dragomérfalvától délre a Valea Mataldu völgyben 1913 október havában indult, s 1914 június havában 569 m mélyben végződött sötét meszes homokkőben.

A II. sz. fúrást Szelistye községtől délre, a Valea Butyásza völgyben 1913 szeptember havában kezdték és 1914 június havában 393 m.-ben kemény homokkőekben végezték.

Mindkét fúrás gyenge olajnyomokat mutatott.

Annál nevezetesebb a *Dragomérfalva, Kelmínyásza* dűlőjében mélyített kézfúrás, amely *Aranka-kéziakna* néven szerepel. Az 1913 szeptember havában kezdett fúrás 1914 március havában 235—275 m és 282—293m között *tiszta konyhasót* fűrt át. Alatta szürke homokkő, majd dacittufa következett, s a fúrást 383 méter mélységben dacittufában beszüntették.

C) A gyimesi fúrások.

Az említett kutatásokon kívül a Kárpátok keleti vonulatán még Gyimes község mellett, közvetlen a határon van remény kőolajra, minthogy a Gyimesi Tarhavas vidéke tk. már a Kárpátok külső peremének egy része, ahol a krétabeli kárpáti homokkővekre az eocén s oligocén palák települnek. A kárpáti külső ívnek eme beugró esüeske tehát a galíciai petróleum öv részlete gyanánt tekinthető. Gyimes környékén még az I. világháború előtt kutató fúrás történt is, melynek képét a 47. ábrán bemutatom.

III. Az Erdélyi Mezőség földigáz-telepei.

Ha az új határvonalat szemléljük, úgy az első pillantásra feltűnik rajta Kolozsvár és Marosvásárhely között az északi kiugrás, amely Kolozs vármegyének nyugati testét teljesen elszakítja keleti részétől. A *kiugrás a Sármási földigázmezőt* foglalja magában, amely ilymódon Romániában maradt.

Szerencsére a Mezőség északkeleti esüeske, amely Kolozs vármegye elszakított részében van, visszakerült hozzánk, s így még itt remény van tetemes földigáz feltárására.

Legelső mezőségi utazásomban, amelyet még a kálisókutatások előtt, az 1906-ik év nyarán *Erődi Kálmán* és *Pazár István* urak társaságában, a Mezőség vízhiányának orvoslása céljából végeztem, az *első mélyfúrást* épen ezen a visszakerült esüesken, *Mezőszentmihálytelkén* jelöltem ki.

A Bányászati és Kohászati Lapok 1907. évfolyamában közölt tanulmányomban, a *Mezőség ideális szelvényét megrajzolva*,

az utolsó sorokban a földigázt 2 ízben is említettem, amikor erre Pazár barátomon és rajtam kívül még senki sem gondolt.

Elnöki hozzászólás az 1941. jan. 22-i ülésen.

Pávai Vajna Ferenc dr. úr öméltóságának mai előadása felidézi bennem első mezősegi utazásom emlékeit, mert 34 esztendővel ezelőtt, 34 éves koromban, épen Kissármástól északkeletre Mezőszentmihálytelkén jelöltem ki az első mezősegi mélyfúrást. Hogy az időrendben ne tévedjek, tegnap papírosra vetettem első mezősegi utazásom adatait, amelyből a következőket idézem.

Az 1904. és 1905.-ik években Középeurópát általános szárazság sújtotta, s ennek hatása alatt az Erdélyi Medence északi részén, a Mezőségen az összes kutak kiapadtak. Ezért az Erdélyi Gazdasági Egyesület, 20 község nevében *Darányi Ignác* földművelésügyi minisztert arra kérte, hogy a vízhiányon *artézi kutak* fúrásával segítsen. A miniszter felhívására *Böckh János*, a földtani intézet igazgatója esekélységemet bízta meg, hogy *Pazár István* közegészségügyi mérnök társaságában a Mezőséget beutazzam, és a vízhiány orvoslásáról véleményt adjak. Hozzánk csatlakozott *Erődi Harrach Kálmán* geográfus tanárjelölt, aki erdélyi fiatal ember lévén, igen érdeklődött szűkebb hazája földrajzi viszonyai iránt.

Mind a hárman még ma is élünk.

Pazár István gépészmérnök akkortájt az állami fúrásokat vezette, s a Magyar Alföldön mintegy 70 gázos kutat fűrt meg. *Erődi Kálmán* pedig a Mezőség geográfiai határvonalait kutatta. Az Erdélyi Medence 22.000 km² területének északi részét foglalja el a Mezőség a Szamos és Maros között 5.250 km² területtel, mintegy 400 méter közepes térszínnel az Adria felett.

Utazásunkat 1906. június 20.-án kezdtük meg, a Kolozsvártól keletre fekvő Kolozsi sósfürdőnél s innét kelet felé áthaladva a Mezőségen, július 2.-án Szászrégenben fejeztük be. Jelentésem végeredménye gyanánt Mezőszentmihálytelkén 800 méter mély fúrást javasoltam. A jelentést, amely a Bányászati és Kohászati Lapok 45. kötetében szószerint megjelent, a következő szavakkal végeztem:

„Bármennyire kétséges is a mezőszentmihálytelki fúrás eredménye, mégis kérem a fúrás elrendelését. Mert ez a mélyfúrás egy csapásra feltárja a Mezőség földtani szerkezetét, útát mutat arra, hogy van-e remény artézi vízre, eldönti hogy a sót tartalmazó agyag rétegek és sólómzsók folytonos vonulatban vannak-e meg a medence mélységében, esetleg világot vet az értékes kálisókra is, amelyek után már évek óta kutat a kinstár, sőt talán a szén, petróleumot, vagy földi gázokat tartalmazó rétegekről is hírt hozand, egyszóval sok olyan anyagot földeríthet, amikhez

fontos közgazdasági érdekek fűződnek, de amiket most még csak a geológus szeme sejtethet.“

Ezen jelentésemhez csatoltam a *Mezőség* kelet-nyugati irányú *szelvényét*, amelyet elődöm: *Koch Antal* szellemében szerkesztettem, amely kerekén 100 kilométeres távolságot ölel fel és keleti része Budatelkétől a Szászpénteki sóstóig a nemrég vissza-csatolt területen halad. Az 1906. július 12.-én szerkesztett szelvényt eredetiben bemutatom. Akkortájt még egyetlen fúrás volt a Mezőségen, a *tekei gőzmalom* udvarán, amely 195 méter mélységig a sósagyagot még nem érte el. Negyven esztendővel ezelőtt a geológusok úgy vélték, hogy az Erdélyi Medence, amely



48. ábra. Mezőszentmihálytelke Kolozs vármegyében, nyugatról tekintve 356 m. t. f. szinten. Az első mezőségi mélyfúrásra kijelölt hely. Elül Erődi Kálmán és Pazár István látszanak. Dr. Papp Károly felvétele 1906 június 28-án.

körülbelül olyan nagy, mint a Kaspi-tó Karabugaz öble, egészében ki van töltve sóval, s legalább is az ú. n. sósagyagot folytonos vonulatban képzeltek. Szelvényemben ettől a folytonos sóteleptől eltértem, s a Mezőségnek csak keleti és nyugati peremén ábrázoltam a felgyűrődött sótelepet, míg a mélységben csak két kis sótömszöt tüntettem ki, embrionális antiklinálisokkal burkolva azokat.

Ezt a szelvényt akkortájt az idősebb geológusok sokszor nézegették, s erre jegyezte meg *Böckh János* igazgató, *Semsey Andor*, *Lóczy Lajos* és *Szontagh Tamás* előtt, *többször idézett mondásában*:

„Hogy sósvizet és esetleg földigázt adhat ez a fúrás, azt nem kétlem, de hogy a többi kincsét is megtalálják, azt nem hiszem. Az Ön által rajzolt szelvény pedig éppen arra mutat, hogy

maga sem nagyon bízik abban a sok kincsben, sőt talán csak buzdi ani akarja a magas kormányt a fúrásra.”

A szelvénynek mégis meg volt az a haszna, hogy a kincstárt fúrásra bírta. Ugyanis sokszorosított példányát Böckh János igazgató megmutatta Darányi miniszternek, míg Lóczy Lajos egyetemi tanár Wekerle Sándor miniszterelnöknek.

Minthogy az Erdélyi Medence kálisókutatásaira Kalecsinszky Sándor fővegyész elemzése nem sok reményt nyújtottak, azért Lóczy Lajos egyetemi tanár javaslatára a pénzügyi kincstár geológusokra bízta a kutatások megindítását. A következő 1907-ik év nyarán a m. kir. pénzügyminisztérium bányászati ügyosztályának vezetője, Máty Sándor miniszteri tanácsos reám bízta az erdélyi kutatások megindítását, s mellém osztotta segítségül Böhm Ferenc és Buday Ernő bányatiszt jelölteket.



49. ábra. Mocsárgázás keserűsós vizű fürdő báró Bánffy Bolygórétjen, Kissármáson, Kelozs vármegyében, 325 m. t. f. térszinen. A tócsa szélén Buday Ernő bányatisztjelölt palackot tölt a keserű vízből. Dr. Papp Károly felvétele 1907 szeptember 9-én.

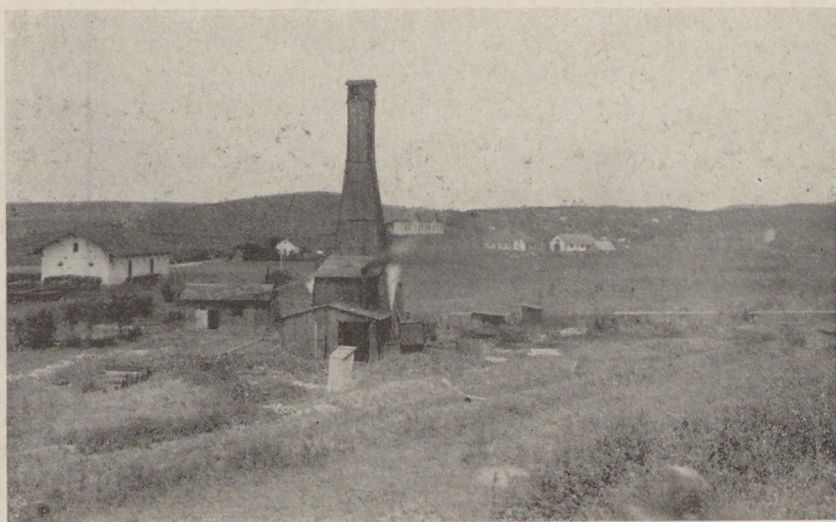
Második mezősségi utazásomat, fiatal barátaimmal 1907. július 17.-én a Mezőség nyugati szélén Désaknán, illetőleg Kolozson kezdtem, s az egész Mezőséget keresztül-kasul járva, sőt még a bukovinai Dorna-vátra fürdőre is kirándulva, október 16.-án a murosparti Dédán végeztem be.

Közben szeptember 20.-án Lóczy Lajos egyetemi tanár úr is meglátogatott bennünket, s együttes megbeszélés alapján Nagysármás vasúti állomása mellett tűztük ki az első fúró pontot. Nagysármás mellett azért döntöttünk, mert a község, dunán-

túli magyar telepesekkel felfrissítve, Darányi Ignác földművelésügyi miniszter dédelgetett helye volt.

A nagysármási I. sz. fúrást Böhm Ferenc vezette, s az 1908. évben 627 m. mélységben a mezősegi palákban, esekély sós-víz és földigáz-szolgáltatással beszüntette, anélkül, hogy kálisónyomra akadtnak volna.

Erre következett azután a II. számú fúrás, amelynek kijelölése körül heves viták folytak. Ugyanis a nagysármási kirendeltség délnyugat felé, a Báldi-tó mellett akarta ezt mélyeszteni, minthogy a sztratométerrel hibásan mért rétegdőlés alapján itt előbb remélte a kálisótelepet. Viszont én, a természet útmutatása nyomán, az ellenkező irányban fekvő kissármási keserűsós-földigázás tócsa mellett kardoskodtam. A hosszas vitatkozásnak, Lóczy



50. ábra. Az I. számú fúrás Nagysármáson, a vasuti állomás mellett 320 m. t. f. térszínen. Dr. Papp Károly felvétele 1908 június 26-án. A fúrást 627 m mélységben 1908-ban beszüntették.

Lajos javaslatára Mály Sándor miniszteri tanácsos vetett véget azzal, hogy újból engemet bízott meg a fúrás kijelölésével. Erre 1908. június 26-án leutazva, a kissármási Bolygó-réten ütöttem le a jelző karót.

A kissármási II. sz. fúrás, a nagysármási I. sz. fúrástól északkeleti irányban 3 kilométer távolságban, a sokszor ócsárolt földigázos pocsolya szélén, a Bolygó-réten mélyed és 302 m mélységből ez adta azt a tüneményes földigáz forrást, amely csaknem tiszta metán-tartalmával és napi 800.000 köbméter mennyiségével máig is Európa legnagyobb gázkútja.

A *Földtani Közlöny* 1910. évi 40-ik kötetében „A kissármási gázkút Kolozs vármegyében“ címen írtam le először ezt a gázkutat. Az értekezést, amelyet *Ballenegger Róbert* barátom teljes egészében francia nyelvre is lefordított, a következő sorokkal kezdtem:

„A bányászkodás történetében nagyon gyakori eset az, hogy a kutatások közben egész másra bukkanak, mint amit kerestek. Ez történt a Mezőség szívében, Kissármáson is. Itt ugyanis a magyar kinestár kálisóra kutatott, s e helyett a fűró földigázra bukkant.“

A kissármási Bólygórét vidéke báró *Bánffy Ferenc* birtokához tartozott, a keserűsós-földigázás tócsával együtt, azonban közvetlenül a kaszáló rét mellett *Veszprémy Antal* nagysármási főszolgabírónak is volt 1 holdnyi lucernása. A II. sz. fűrás Veszprémy főbíró rétjén, a 13. számú vasuti őrház közelében történt. Hogy a sármási fűrások megindítása körül *Lóczy Lajos* egyetemi tanárnak és *Kissármási Mály Sándor* miniszteri tanácsosnak milyen nagy érdemei voltak, azt népszerűen a következő című kis füzetben ismertettem: „*Hogyan fedeztem föl a kissármási földigáz-ferrást?*“ A Független Magyarország c. napilap 1911. március 15.-i számának különlenyomata. (Válasz Pásztor Árpád úrnak „*Új Magyarország felé*“ című cikkére. Budapest, 1911. 1—23. oldalon.)

A kissármási gázkút megfűrásakor másodpercenként 10 köbméter földigázt adott, ami óránként 36.000 köbméter, 24 óránként 864.000 köbméternek felel meg. Az Egyesült Államok legerősebb gázkútja Pittsburg mellett óránként 83.000 köbméter gázt öntött, utána még két gázkút következett Pennsylvániában és Kaliforniában, amely fölülmúlta erejére. Ugyhogy a földkerekségnek negyedik leghatalmasabb gázkútja a kissármási volt.

A kissármási kút gázának elemzését *Pfeifer Ignác*, *Schelle Róbert* és *Szinyei Merse* végezték, amely elemzések körülbelül egy évi időközben követik egymást. Ezen elemzések szerint a kissármási gáz metán tartalma 99.25 %, 99 % illetőleg 99.11 %. Ehhez fogható tiszta metán gázt sehol sem ismerünk a földkerekségen. Legjobban megközelítik még a Bergullo, s a firenzei Pietremala gáz forrásai, amelyek 97—98 % metánt tartalmaznak, s utánuk következik a báznai gázforrás, *Jeller* elemzése szerint 97.02 % metán tartalommal. A mellékelt táblázatban összeállítottam a kissármási, a felsőbajomi, az osztrák welsi, s az északnémet neuengammei kutak elemzését, amely gázforrások mind egyaránt a miocén-korú rétegekből erednek; azonkívül összehasonlításul odatettem a bakui, s egy északamerikai gázforrás elemzését. Ha egy pillantást vetünk ezen táblázatra, rögtön feltűnik, hogy a kissármási gázból teljesen hiányzanak az u. n. petróleumképző, nehéz szénhidrogének (etán, etilén) és szénsav. Az elemzések táblázata a 152. oldalon.

Földgáz elemzések összehasonlítása.

A földgáz neve és összetétele	K i s s á r m á s			Felső-hajom (Báza)	W e l s (Felső-Ausztriában)			Neuengamme Hamburg mellett	Baku	Leechbury Armoteng
	Pfeifer Ign. 1909. márc. 14.	Schelle R. 1909. dec. 1.	Szinyei-Merse Zsigmond 1911. febr. 28.	Jeller R. Leoben 1904.	1892. Fürst Ludwig F.	1895. Jeller R. Leoben	1895. Walter J. Genf	Hamburgi higiénikus intézet elemz. 1910.	Örökéző gáz	Pennsylvánia
Metán CH_4	99.25	99.00	99.11	97.02	95.55	96.20	95.20	91.20	93.09	89.65
Etán és Etilén $\left. \begin{matrix} C_2H_6 \\ C_2H_4 \end{matrix} \right\}$	—	—	—	1.11	0.70	0.69	0.10	2.10	3.26	4.39
Hidrogén H	—	0.40	0.35	—	—	—	—	—	0.98	4.70
Óxigén O	—	0.40	0.40	0.31	0.63	0.63	1.30	1.50	—	—
Nitrogén N	0.75	0.20	0.14	1.36	2.96	2.32	2.80	4.10	0.49	0.58
Széndioxid CO_2	—	—	—	0.20	0.17	0.16	0.10	0.39	2.18	0.61
Összesen	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.50	100.00	100.00	99.93

Ha a felsőbajomi gáz elemzését egybevetjük a welsi gázok elemzésével, ezek között meglepő a hasonlatosság. A felsőbajomi s welsi gázban mindazon alkotórész megvan, ami a petróleumvidéki gázokra jellemző.

Azonban ha meggondoljuk azt a tényt, hogy minden kedvező körülmény mellett Welsben nyoma sincs a petróleumnak, arra kell gondolnom, hogy Báznán sem lehet remény petróleumra.

Tudvalevő, hogy kísérletileg behatárolták azt, hogy a petróleum redukálólag hat a vízben levő szulfátokra. Ebből kiindulva, Höfer tanár kimondotta, hogy mihelyt a sósvíz szulfátmentes, ez jó jel a petróleum kutatására. Nevezetesen, hogy a kissármási fúrásból előtört sósvíz is szulfátmentes, s így itt is petróleumra gondolhatnánk. Miként Höfer tanár írja, a kissármási analízis teljesen kizárja a gáz növényi eredetét, s sorai arra utalnak,



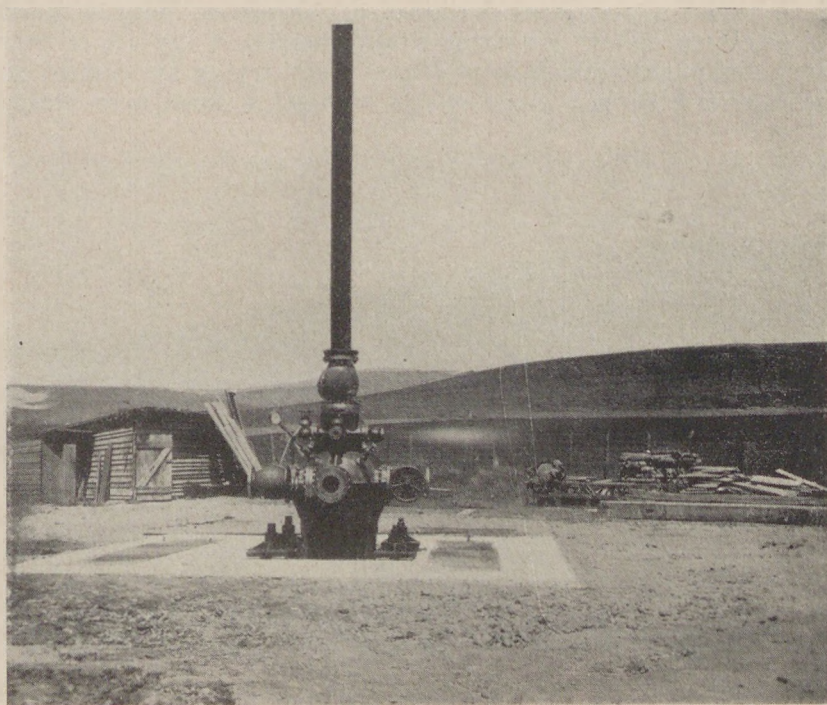
51. ábra. A III. számú fúrás Nagysármáson 330 m. t. f. magasságú térszínen. A fúrás 974 m mélységben végződött. Dr. Papp Károly felvétele 1910 június 28-án.

hogy Sármáson reméli mélységben a petróleumot. Pedig minden jel oda mutat, hogy Sármáson semmi remény sincs petróleumra.

A félreértés oka véleményem szerint ott van, hogy a vizek szulfátmentességét még sem lehet tisztán a petróleumnak tulajdonítani. A kissármási gáz éppen azt mutatja, hogy a tiszta metán is redukálólag hat a sós vízben levő szulfátokra. Nevezetesen *Buday Ernő* az összes nagysármási felszökő vizekben kimutatja a szulfátokat, míg a jóformán ugyanazon rétegekből fakadó kissármási vízben *Pfeifer Ignác* már nem talált kénsavat. Világos, hogy ezt Kissármáson nem a petróleum, hanem a földi gáz okozta.

A kissármási gázkút 1910. évi elzárása.

Minthogy a kinstár a nagyértékű gázforrást elpocsékolni nem akarta, elhatározta, hogy addig is, míg a földigázt valamire föl nem használják, raktározzák a földben. Bár az elzárást a geológusok nem igen ajánlották, többek között *Lóczy Lajos*, *Szon-
tagh Tamás*, *Böckh Hugó* urak is nagyon kétes vállalkozásnak jelentették ki a gáz lefojtását a repedékes mezősségi rétegekben, de a műszaki férfiak azt mondták, hogy igenis meg lehet csinálni az elzáró készüléket. Siettette a dolgot az Amerikába induló szakértők

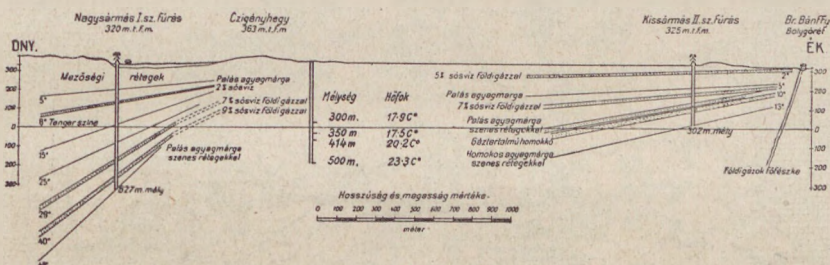


52. ábra. A kissármási gázkút az oldalszelepből kiáramló kékszínű gázzal. Dr. Papp Károly felvétele 1910 június 27-én.

utazása is, akik azt ajánlották a kinstárnak, hogy zárják le minél előbb a gázkutat, hogy ők nyugodtan indulhassanak Amerikába.

Az elzáró készüléket *Herrmann Miksa* selmeczányai főiskolai tanár tervezte és a budapesti *Schlick*-féle vasöntőde és gépgyár részvénytársaság készítette el 60,000 koronáért. A gáz elzáró szerkezetet a szerződés szerint 1910. április 13-ára kellett volna felszerelni, de az a rendkívül nehéz munkálatok miatt csak két hónapi késedelemmel készült el. A külső bélelt cső köré, amely 450

milliméter átmérőjű, 600 milliméter belső átmérőjű acélesövet illesztettek. Ezt a csövet egy betonból készült kocka alakú alapzat-tömbhöz erősítették, amely úgy négyszögben, mint lefelé is 6—6 méterre terjed. A nagy betontömb alatt levő aknában agyagból, kátránypapírból, bitumenből, magnezitből, cementből és betonból készítették szigetelő rétegeket. Az acéleső fölé gömbalakú elosztó és zárófejet szereltek, 5 nagyobb és 4 kisebb szeleppel. A záró-szerkezet műszakilag igen elmés és pompás készítmény, amelynek képét az 52. ábrán látható fényképem mutatja. Az elzárás 1910 június 23-án történt. A gázkút elzárása után két nap múlva, a Bánffy-féle Bolygórét hasadékaiból feltört a földigáz, majd a lezárás után másfél év múlva 1911 október 29-én vasárnap hajnali 2 órakor az egész Bolygórét hasadékokra bomlott, s a nyílásokból több ezer köbméter márga a levegőbe röpiült. A lángba borult Bolygóréten 3 erős robbanás történt, amely 10 km. körzetben észlelt helyi földrengést okozott.



53. ábra. A sármási fúrásokkal feltárt rétegsorozat szelvénye. A metszet az I. és II. számú fúráson át halad és 4 km. távolságot ölel fel. A két fúrás megfelelő rétegsorozatait lapos boltozatos települést mutatnak. Dr. Papp Károly eredeti szelvényének kicsinyített mása. Eredetije a Földtani Közlöny 1910. évi 40-ik kötetének 320. oldalán a 13. ábra alatt van.

A kissármási gázkút megfúrása után félreálltam a kutató-soktól, ezt Böckh Hugó kartársam irányításával külső geológusok vették át.

Csupán egy alkalommal szóltam hozzá később az erdélyi kutatásokhoz. Ugyanis Böckh Hugó barátom az *Erdélyi Antiklinális vonulatokról* 1911-ben kiadott munkájában hét hosszú és tíz rövidebb párhuzamos vonalba sorozza ezen boltozatokat, amelyek északról délnek, a Nagyszamostól vonulnak a Nagy Küküllőn át az Olt folyóig 120 sőt helyenként 160 kilométer hosszúságban. Egy ilyen hosszú antiklinális tengely úgy ehnélelt, mint a valóságban is lehetetlenség, különösen olyan csekély dőlés mellett, mint amelyek a mezőségi dacit tufákban láthatók. Már Lőczy Lajos rámutatott arra, hogy az erdélyi boltozatos redők fokozatosan elsimulnak s egymás mellett rendszertelenül, ismét elő-

bukkannak. Több ízben hangoztattam, hogy a Medence peremén köröskörül a gipsz és sötömzsők boltozatosan bukkannak elő, míg a Medence belsejében aránylag nyugodtabb településben, a sósforrások körül laposabb boltozatok sorakoznak. Lényegében ez a felfogásbeli különbség okozta azokat a szenvedélyes vitákat is,



Papp Károly dr.: Az erdélyi neogén medence térképe. — Dr. Karl von Papp: Karte des siebenbürgischen Neogenbeckens.

54. ábra. Az erdélyi földgázmezők sorozata.

amelyek Böckh Hugó és Gaál István kartársaink között évek során lezajlottak.

A szenvedélyes vitáknak az északamerikai Clapp és Miller geológusok vetettek véget, akik munkájukhoz mellékelte térképen Böckh Hugó 17 vonulatát nem kevesebb, mint 36 különálló rövid boltozatba, brachiantiklinálisba sorozták, amelyek 8—10 kilométer hosszúság mellett 2—3 kilométer széles záródó boltozatok. Clapp és Miller 1. számú boltozata a kissármási boltozat 15 km²

Az erdélyi földigázmezők sorozata.

Sorszám	A gázmező neve és helye	A gázmező területe km ²
1.	Sármás (Kolozs-m.)	15.5
2.	Mező-Sámsond (Maros-Torda-m.),	14.3
3.	Mező-Záh (Torda-Aranyos-m.),	10.4
4.	Magyar-Sáros (Kis-Küküllő-m.),	36.3
5.	Bázna (Kis-Küküllő-m.),	15.5
6.	Kis-Kapus (Nagy-Küküllő-m.),	23.3
*7.	Szent-Gotthárd (Szolnok-Doboka-m.),	18.1
*8.	Budatelke (Kolozs-m.),	20.7
*9.	Teke (Kolozs-m.),	15.5
*10.	Magyar-Fülpös (Maros-Torda-m.),	5.2
11.	Mező-Szengyel (Torda-Aranyos-m.),	15.5
12.	Ikland (Torda-Aranyos-m.),	13.0
*13.	Sáromberke (Maros-Torda-m.),	11.9
*14.	Maros-Jára (Maros-Torda-m.),	5.3
*15.	Maros-Telek (Maros-Torda-m.),	15.5
*16.	Nyárád-Szereda (Maros-Torda-m.),	20.7
17.	Fületelke (Kis-Küküllő-m.),	9.0
18.	Szász-Nádas (Kis-Küküllő-m.),	16.8
*19.	Rava (Udvarhely-m.),	10.4
*20.	Csókfalva (Maros-Torda-m.),	20.7
*21.	Székelykeresztur (Udvarhely-m.),	23.3
*22.	Galambfalva (Udvarhely-m.),	22.0
*23.	Székelyudvarhely (Udvarhely-m.),	7.8
24.	Medgyes (Nagy-Küküllő-m.),	3.9
25.	Bethlen-Szt.-Miklós (Kis-Küküllő-m.),	5.2
26.	Szépmező (Kis-Küküllő-m.),	9.0
27.	Alsó-Bajom (Kis-Küküllő-m.),	9.0
28.	Ujegyház (Szeben-m.),	7.8
29.	Vurpod (Szeben-m.),	7.8
30.	Szász-Ujfalu (Nagy-Küküllő-m.),	31.1
31.	Segesvár (Nagy-Küküllő-m.),	5.2
32.	Szász-Dálya (Nagy-Küküllő-m.),	19.4
33.	Prázsmár (Nagy-Küküllő-m.),	27.1
34.	Woldorf (Nagy-Küküllő-m.),	7.8
35.	Hásság (Nagy-Küküllő-m.),	5.3
*36.	Szamos-Ujvár (Szolnok-Doboka-m.),	10.4

Az összes terület: 515.5 km²

* A csillaggal jelölt mezők visszakerültek.

területtel. Ettől északra, már visszaesatolt területen van a 8. számú budatelki boltozat 20 km² területtel, majd tovább kelet felé a 9. sz. tekei boltozat 15 km² területtel.

A 7. sz. Szent Gotthard—Pujon határában levő előfordulást Papp Simon és Vitális István urak tanulmányozták, míg a 8. sz. Budatelke—Kapor között levő kelet-nyugati irányban húzódó 6 km hosszúságra nyúló lapos boltozatot Pávai Vajna Ferenc dr. bányaugyi főtanácsos úr vette fel részletesen. A 8. sz. budatelki boltozattól kelet felé 7 km. távolságban van Mezős-szentmihálytelke, amelynek vasúti állomása mellett 356 m. t. f. térszínen az 1906. évben az első erdélyi fúrás helyét kijelöltem. Minthogy Szent Gotthard, Budatelke, és Teke között húzott nyugat-keleti irányvonalba bele esik Mezős-szentmihálytelke is, azért fúrásra alkalmas helyül kínálkozik.

I. A visszakerült mezősgéi gázmezők.

7. sz. boltozat	Szent Gotthárd Pujon,	Szolnok Doboka vm.	18.1 km ²	= 123.3 km ²
8. „ „	Budatelke Kapor,	Kolozs vm	20.7 „	
9. „ „	Nagyida Teke,	Kolozs vm.	15.5 „	
10. „ „	Magyarfülpös	Maros-Torda vm.	5.2 „	
13. „ „	Sáromberek	Maros Torda vm.	11.9 „	
14. „ „	Maros Jára	Maros Torda vm.	5.3 „	
15. „ „	Maros Telek	Maros Torda vm.	15.5 „	
16. „ „	Nyárad-szereda	Maros Torda vm.	20.7 „	
36. „ „	Szamosújvár	Szolnok Doboka vm.	10.4 „	
Összesen : 123.3 „				

II. A visszakerült székelyföldi gázmezők

19. sz. boltozat	Rava, Udvarhely vm.	10.4 km ²
20. „ „	Csókfalva, Maros Torda vm.	20.7 „
21. „ „	Székelykeresztúr, Udvarhely vm.	23.3 „
22. „ „	Galambfalva, Udvarhely vm.	22 — „
23. „ „	Székelyudvarhely, Udvarhely vm.	7.8 „
összesen:		84.2 „

Székelyudvarhelytől kelet felé 15 km. távolságban van Lővéte, amelynek határában sósforrások vannak, miocénkori kavicsrétegekben. Fölöttük közvetlenül már a pliocénkori andezittufa települ. A lövétei sós forrás szintén alkalmas helyül kínálkozik földigáz kutatás céljaira. Képét az 55. ábrán mutatom be, 1907 szeptember 29-i felvételem nyomán, amikor Böhm Ferenc és Buday Ernő barátaimmal a kálisó kutatásra alkalmas helyeket tanulmányoztuk. Délkeleti irányban ez az utolsó hely, ahol még kiadós földigázok fúrására remény van.

Ha a Mezőség visszakerült gázmezőinek területét összegezzük, úgy a Clapp-Miller-féle szakértői véleményt, a 10—11 olda-

lán között kimutatást véve alapul, az egész Erdélyi Medence 36 földigázmezőjének 515 km² területéből a Mezőségen 123 km² területet, míg a Székelyföldön 84 km², tehát összesen 207 km²-t meghaladó területet kaptunk vissza. Ezek a visszakerült mezők, mind az ú. n. „kedvező zárt kúpok” sorába tartoznak, s valószínűleg mind szarmáciai rétegben vannak, esupán az utolsó szamosújvári 36-ik boltozat tartozik a Mezőség szélén levő középmiocén-kori sóformációba.



55. ábra. Az Udvarhely vármegyei Lövéte halárában sós forrás, háttérben andezit breccsia. A forrás mellett Böhm Ferenc és Buday Ernő bányatisztjelöltek. Dr. Papp Károly felvétele 1907 szeptember 29-én.

Pávai Vajna Ferenc m. k. bányügyi főtanácsos úr 1911-ben, még selmecbányai főiskolai tanársegéd korában az Erdélyi Medence északnyugati peremének tektonikai viszonyait kutatta, amelyről a m. kir. pénzügyminisztériumtól 1913-ban kiadott jelentés II. részének 91—109. oldalán számolt be. Ezt a vidéket a Maros, Aranyos és Szamos folyók völgyei és mellékágai mélyen feltárják, úgy hogy a redők mélyebb magva, a *kőszó* is szemünk elé kerül Marosújvárott, Tordán, Kolozson, Széken, Szásznyíresen és Désaknán. A *kőszó* és a sósagyag egy részét az alsó mediterrán *slirrel* párhuzamosította, míg a dacittufák zömét a felső mediterrán korba helyezte. Megállapította, hogy a lapos felgyűrődésekben a szarmáciai és pontusi-pannoni emelet üledékei is részt vettek. A Pávai Vajna Ferenc tanulmányozta területből a Kolozstól északra fekvő és só-

tömzsöket tartalmazó peremi rész most visszakerült, ahol a 36. számú *szamosújvári boltozat* 10 km² területével mint gáztadó mező is szóba kerülhet.

Ugyancsak visszakerült a 7. számú Pujon—Szentgotthárd, a 8. számú Budatelke—Kapor és a 9. számú Teke—Nagyida határában felkutatott boltozat is. Mindezek a boltozatok kelet nyugati irányban húzódva 8—10 kilométer hosszúságú és átlag 2—3 kilométer szélességű lapos boltozatok, amelyekben a szarmáciai mezőségi palák igen lankásan, a boltozat tetejétől minden irányban mintegy 5° alatt dülnek.



56. ábra. Pávai Vajna Ferenc dr. bányai főtanácsos a Magyarhoni Földtani Társulat 1941. január 22-i szakülésén előadást tart a Kissármástól északra eső neogén terület tektonikai viszonyairól. Mellette Papp Károly elnök, továbbá Horusitzky Ferenc főtitkár és Bartkó Lajos másodtitkár ülnek.

A felsorolt 7, 8 és 9. számmal jelzett boltozatok nyugatról keleti irányban sorakoznak, s pontosan ezek *metszővonalába* esik a középtájon, a Ferrótól számított 42° keleti hosszúság vonalában, *Mezőszentmihálytelke* község, amelynek szélén 34 évvel ezelőtt, az 1906. év nyarán az első mezőségi mélyfúrást kijelöltem.

Meg vagyok győződve, hogy a Kissármástól északra és dél-keletre eső, hazánk határába visszakerült boltozatok, Szamosújvártól kezdve kelet felé Budatelke, Mezőszentmihálytelke és Teke

vidékéig, majd délkelet felé Nyáradszeredáig megfúrva, tetemes földgáztömegükkel már a közeljövőben táplálhatják Kolozsvárt, Marosvásárhelyt és a többi visszakерült magyar várost.

Köszönetet mondok *Pávai Vajna Ferenc dr.* m. k. bányai ügyi főtanácsos úrnak, hogy a Kissármástól északra levő neogén terület tektonikai viszonyairól tartott előadásával az újabb kutatásokról a Magyarhoni Földtani Társulat tagjait tájékoztatni szíves volt.



A FÖLDTANI ÉRTESÍTŐ 1940. ÉVI V. ÚJ ÉVFOLYAMA JÚLIUS—DECEMBERI 3—4. SZÁMÁNAK TARTALOMJEGYZÉKE:

	Oldalszám.
<i>Haltenberger Mihály dr.</i> : Budapest felszínplasztikai képe. Négy műmellékleten 18. ábrával	73
<i>Kőrössy László dr.</i> : Budapest környéki kőbányák és kőze- tek. A 19—29. ábrával	88
<i>Mottl Mária dr.</i> : Jégkorszakkutatás hazánkban	102
<i>Kulhay Gyula dr.</i> : A kovásznai Pokolsár és a gyógyító mo- fetták Háromszék vármegyében. A 30—33. ábrával.	105
<i>Papp Károly</i> : Keletmagyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei. A 34—55. ábrával	112

A Magyarhoni Földtani Társulat jelenlegi tiszttikara (1940.)

Funktionäre der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Elnök (Präsident): *Papp Károly* dr. egyetemi ny. r. tanár.

Elsőtitkár (I. Sekretär): *Horusitzky Ferenc* dr. m. kir. osztály-geológus, egyetemi magántanár.

Másodtitkár (II. Sekretär): *Bartók Lajos* dr. egyetemi tanársegéd.

Pénztáros (Schatzmeister): *Ascher Kálmán* a Műegyetem Gazdasági Hivatalának igazgatója.

A választmány tagjai (Ausschussmitglieder.)

I. Belföldi tiszteleti tagok (Inländische Ehrenmitglieder.)

1. *Mauritz Béla* dr. egyet. ny. r. tanár.
2. *Zimányi Károly* dr. ny. múzeumi osztályigazgató.

II. A Hidrológiai Szakosztály elnöke:

(Präsident der Hydrologischen Sektion.)

Horusitzky Henrik, nyug. m. kir. kísérletügyi főigazgató.

III. Választott tagok (Gewählte Mitglieder.).

1. *Emszt Kálmán* dr., kísérletügyi főigazgató.
2. *Fekete Jenő* m. kir. főbányatanácsos.
3. *Ferenczi István* dr., egyet. ny. r. tanár, Debrecen.
4. *Koch Sándor* dr., egyetemi ny. r. tanár, Szeged.
5. *Lóczy Lajos* dr., egyet. ny. r. tanár, a Földtani Intézet igazgatója.
6. *Noszky Jenő* dr., múzeumi igazgató-őr.
7. *Pantó Dezső* m. kir. főbányatanácsos.
8. *Papp Ferenc* dr. műegyetemi magántanár, adjunktus.
9. *Papp Simon* dr., m. kir. bányai főtanácsos.
10. *Pávai-Vajna Ferenc* dr., m. kir. főgeológus, bányai főtanácsos.
11. *Schréter Zoltán* dr., m. kir. főgeológus.
12. *Sümeghy József* dr., m. kir. főgeológus.
13. *Szentpétery Zsigmond* dr., egyetemi ny. r. tanár, Kolozsvár.
14. *Sztrókay Kálmán* dr., egyetemi adjunktus.
15. *Takáts Tibor* dr., műegyetemi adjunktus.
16. *Vendl Aladár* dr., műegyetemi ny. r. tanár, a Felsőház tagja.
17. *Vendl Mária* dr., múzeumi-őr, egyetemi m. tanár.
18. *Vendl Miklós* dr., egyetemi ny. r. tanár, Sopron.
19. *Vigh Gyula* dr., m. kir. főgeológus, egyet. m. tanár.
20. *Vitális István* dr., egyet. ny. r. tanár, Sopron.
21. *Vizer Vilmos*, bányai főtanácsos, a MÁK műszaki vezérigazgatója.
22. *Zsivny Viktor* dr., nemzeti múzeumi igazgató.

200 — 422 67368/4

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
SZABÓ JÓZSEF-EMLEKÉRMÉVEL KITÜNTETETT MUNKÁINAK
JEGYZÉKE.

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

- I. 1900. *Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petróleumtartalmú lerakódásokra.*
A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petróleum tartalmú lerakódásokra. Mindkettőt írta: Böckh János.
- II. 1903. *Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil. II. Tektonik des Tátragebirges.* Írta: Uhlig Viktor dr.
- III. 1906. I. *A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőaccumulátorokról.* II. *Meleg sóstavak és hőaccumulátorok előállításáról.* Írta: Kalecsinszky S. dr.
- IV. 1909. *Die Kreide-(Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruska-Gora).*
A Pétervárad Hegység (Fruska-Gora) krétaidőszaki hypersenon faunája. Írta: néhai Pethő Gyula dr.
- V. 1912. *Az Erdélyrészi Érc-hegység bányáinak földtani viszonyai és ércfelérei.* Írta: Pálffy Mór dr.
- VI. 1915. *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése.* Írta: Lőczi Lőczy Lajos dr.
- VII. 1918. *A tokajhegységi nyiroktalaj.* Írta: Ballenegger R. dr.
- VIII. 1921. *A csillámok. Adatok a hazai és külföldi csillámok felismeréséhez és meghatározásához.* Írta: Toborffy Zoltán dr.
- IX. 1924. *Schafarzikit ein neues Mineral.* Írta: Krenner J. dr.
- X. 1927. *Die Familien der Reptilien.* Írta: báró Nopcsa F. dr.
- XI. 1930. *Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye piritjein.* Írta: Zimányi Károly dr.
- XII. 1933. *Die fossilen Decapoden der Länder ungarischen Krone.* Írta: Lőrenthey Imre dr.
- XIII. 1936. *A Szászvárosi és Szebeni Havasok kristályos területe.* Írta: Vendl Aladár dr.
- XIV. 1939. *Die oberkarbonischen Fossilien von Dobsina (Dobschau) und Nagyvisnyó.* Írta: Rakusz Gyula.

A FÖLDTANI KÖZLÖNYT A MAGYARHONI FÖLDTANI
TÁRSULAT TAGJAI ÉVI 8.— P TAGSÁGI DÍJ FEJÉBEN
KAPJÁK. A FÖLDTANI ÉRTESÍTŐ ELŐFIZETÉSI DÍJA 1
ÉVRE 2.— P MINDKÉT FOLYÓIRAT NEGYEDÉVENKINT
JELENIK MEG. BUDAPEST, VIII., MÚZEUM-KÖRÚT 4.
