



~~1916~~
13.104/1

GEOLÓGIAI KIRÁNDULÁSOK BUDAPEST KÖRNYÉKÉN

Irta:

Schafarzik Ferenc dr.
néhai műegyetemi tanár.

és

Vendl Aladár dr.
műegyetemi tanár

188 ábrával

Budapest Székesfőváros támogatásával ki-
adta a magyar kir. Földművelésügyi Minisz-
terium fennhatósága alatt álló magyar kir.
Földtani Intézet.

M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET
KÖNYVTÁRA

S Rakusz Gy.

BUDAPEST

STADIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

1929

1929 január 12.

ELŐSZÓ.

E könyv célja: jellemző képekben bemutatni Budapest környékének geológiai viszonyait oly módon, hogy e sorokat ne csak a hivatásos geológusok, hanem a geológiában kevésbé jártas középiskolai tanárok, tanárjelöltek, műegyetemi hallgatók, mérnökök stb. is használhassák.

A könyv megírását a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatójának, dr. báró NOPCSA FERENC-nek óhajtására néhai SCHAFARZIK FERENC dr. nyugalmazott műegyetemi tanár kezdte el, ki fővárosunk környéke geológiai viszonyainak legalaposabb ismerője volt. A megboldogult azt tervezte, hogy a műegyetemi hallgatói számára vezérfonalul írt kézirati „kirándulási napló”-it többé-kevésbé átdolgozza s új kirándulásokat csatol hozzájuk. E célra tizenöt naplót ki is választott s ezek egy részéhez jegyzeteket is készített. Sajnos, azonban — csak a bevezetés és a margitszigeti kirándulás megírását fejezte be.

A munka folytatását az említett jegyzetek figyelembevételével alulírott vállaltam el, ki Budapest nagy részének geológiai sajátságait számos kiránduláson a megboldogulttal együtt is tanulmányoztam.

A „kirándulási naplókat” felhasználtam: egyeseket helyenként csak igen csekély módosítással, másokat többé-kevésbé átdolgozva és kibővítve. A kirándulások egy része új területeket ölel fel.

A kirándulásokat nem földrajzi alapon csoportosítottam, hanem előre tettem a félnapos kirándulásokat, melyek célja főként a képződmények megismerése s kisebb területek tektonikájának tanulmányozása, lehetőleg sok egyszerű vázlat kíséretében. Az egésznapos kirándulások — a könyv második felében — már nagyobb területekre terjednek ki s ezekben a jellemző pontok és az útvonal részletezése

mellett többnyire egyes nagyobb területek fejlődéstörténetét is vázoltam.

Mindezekben sok olyan adatot is értékesítettem, melyet annak idején — mint a Magyar Királyi Földtani Intézet tagja — az országos geológiai felvételeken gyűjtöttem.

A fontosabb képződmények részletesebb fauna-jegyzékét is közöltem. Az erős revízióra szoruló eocén és oligocén kövületeket — egyesek kivételével — a HOFMANN és HANTKEN munkáiban közölt nevükön említtem fel. A nagyobb kirándulásokhoz egyszerű geológiai térképvázlatokat is mellékeltem, melyek a Magyar Királyi Földtani Intézet kézirati térképei alapján készültek.

Köszönetet mondok PAPP FERENC dr. műegyetemi tanársegéd úrnak, ki múlt évi kirándulásaimon segítségemre volt és fényképfelvételeket is készített, TAKÁTS TIBOR dr. műegyetemi tanársegéd úrnak pedig a könyvben közölt összes rajzok elkészítéséért.

Budapesten, 1928 február 15-én.

VENDL ALADÁR.

BEVEZETÉS.

Budapest székesfőváros és környéke nemcsak földrajzi fekvésénél fogva, hanem geológiai szempontból is hazánk egyik legérdekesebb pontja. Az ikerváros közepén átsikló Duna, a budai erdős hegység, a kelet felé kinyúló róna, a terület összességének szerkezete, hévforrásai, változatos harmadkori képződményei, távolabbi környékének mélység- és kitörésbeli kőzetei: mindezek természettudományi szempontból annyira érdekesek, hogy méltán kötik le a kutatók figyelmét.

Már e néhány címszó rideg felsorolásából is kitűnik, hogy Budapesten sok mindenféle tanulmányozni valót találunk s hogy nem mindegyik város közelében talál a geológus ilyen változatos területet. E sorok célja, hogy Budapest környéke geológiájának jellemzőbb részleteit kirándulások alakjában, mintegy mozaikszerűen összerakott képekben megismerjük. *Tudományos megfigyelésre* (térképpel, vázlatkönyvvel, iránytűvel, zseb-aneroiddal és esetleg még egy kis kodakkal is) — és *kőzet- s kőületgyűjtésre* (hátizsákkal, kalapáccsal, vésővel és csomagoló-anyagokkal) kellőképpen felszerelve, Budapest közelebbi és távolabbi környékét bebarangoljuk. Eközben nemcsak nemes szórakozásban töltjük el időnket, hanem ezt a darab földet, amelynek fiai vagyunk, megismerjük s mintegy belsejébe látva, a megismerés meleg szeretetével mindig bensőbben kapcsolódunk hozzá. A történelem szálain kívül semmi sem fokozza a hazaszeretetet annyira, mint a természettudományok. S úgy érezzük, hogy e tudományok sorában ebből a szempontból a geológia valóban nem az utolsó.

Tehát nyitott szemmel és elmével ki a szabadba!

Budapest környékének geológiai ismertetése BEUDANT francia tudós 1822-ben megjelent munkájával kezdődik, tehát már több mint száz évre nyúlik vissza. BEUDANT azonban csak rövid időt szentelhetett a főváros területének, úgy hogy leírásai csupán csak egyes hegység- vagy területrészeket öleltek fel (Gellérthegy, Kőbánya, Páty, Tinnye stb.).

Sokkal összefüggőben tárgyalta SZABÓ JÓZSEF, a budai reáliskola, majd 1860 óta a pesti egyetem tanára, az 1856-ban, illetve 1858-ban megjelent *Pest-Buda környékének*

földtani leírását, amelyhez egy geológiailag színezett térképet mellékel.

Megjelent továbbá PETERS KÁROLY-tól, a pesti tud. egyetemnek 1860 előtt volt tanárától, a bécsi földtani intézet megbízásából folytatott kutatásai alapján két értekezés: „*Geologische Studien aus Ungarn. I. Die Umgebung von Ofen* (Wien, 1857) és *II. Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék* (Wien, 1859)”.

E szépen megindult munkálkodás azonban ismét megszakadt, amennyiben SZABÓ figyelmét ezentúl hazánk más tájai kötötték le, — PETERS pedig a gráci egyetemre helyezte át.

SZABÓ úttörő fellépése és a *m. kir. Földtani Intézet* megalapítása (1869) közé eső éveket a már a hatvanas években több geológiai értekezésével bemutatkozott PRUDNIKI HANTKEN MIKSA bányamérnök munkássága töltötte ki. 1868-ban pedig, amikor a *Földművelésügyi Minisztérium* a földtani osztályt megszervezte és ideiglenes vezetésével HANTKEN MIKSÁT megbízta, már ő szólította fel HOFMANN KÁROLY műegyetemi tanárt a Budai-hegység geológiai térképezésének elkészítésére. HOFMANN e feladatát még 1868 nyarán el is végezte, majd megírta az 1:144.000 mértékű térképéhez a *Buda-Kovácsi-hegység földtani viszonyai* c. munkáját (1871), amivel minden további kutatáshoz a teljesen modern alapot megvetette.

A geológiai anyagot — úgy, mint az számos más külföldi geológiai vezetőben is szokásos — fél- vagy egészsnapi *kirándulások szerint felosztva* fogjuk bemutatni, még pedig amennyire csak lehet, minél több rajz és vázlat kíséretében.

A Budapest környékére vonatkozó *irodalom* több száz címre terjed, amiket azonban ez alkalommal nem fogunk felsorolni. Kirándulásaink szempontjából teljesen elegendő, ha csak az összefoglaló munkákkal és egyes esetekben a kirándulásra vonatkozó értekezésekkel barátkozunk meg, míg a többinek méltatása a főváros területéről tervezett kimerítő geológiai monográfia feladata.

A Budai-hegységben és közelebbi környékén előforduló fontosabb geológiai képződmények sztratigrafiai táblázata.

K a i n o z o i c s o p o r t, v a g y i s g e o l ó g i a i ú j k o r	I. Holocén (alluvium) v. jelenkor				Folyók áradmánya, szikések, mésztufa (Margitsziget, Leányfalu), futóhomok (Rákos, Dunakeszi, Csepelsziget), zsombék, tőzeg a Rákospatak mentén.
	II. Pleisztocén (diluvium) vagy negyedkor				Löss („sárga föld“), mésztufa (travertino) Várhegy, Kiscelli fennsík, Budakalász stb., homok, kavics (az idősebb Duna-teraszokon).
	III. Pliocén (felső neogén) epocha	Levantei emelet (levantien) Pannóniai emelet (Pontien)			Kavics (Pestszentlőrinc, Rákoskeresztúr), legalul a Visegrád környékéről származó andezit-görgetegekkel. Bazalt és bazalttufa Nógrád-Gömör és a déli Bakony területén.
	IV. Miocén (alsó neogén) epocha	Felső miocén	Felsőbb szint (Meotien) Alsóbb szint (Sarmatien) Felsőbb szint (Tortonien)		Congeriarétegek a főváros X. és I. kerületében, Diósd és Érd körül stb.
		Középső miocén (= felső mediterrán emelet)	Alsóbb szint (Helvetien)		Szárazföldi eredetű agyagok, konglomerátumok, édesvízi mészkövek a Mátrában, Cserhátban, Szentendrén stb.
		Alsó miocén (= alsó mediterrán emelet)	Felsőbb szint (Burdigalien) Alsóbb szint (Aquitanién)		Cerithiumos durva mészkő Kőbányán, Budafokon, Tétényen, Sósúton stb. Rioltitufa Kistétényen.
	V. Oligocén epocha	Felső oligocén emelet (= cattien)			Lajtmészkő Rákoson, Bián, Visegrádon, Szokolyán.
		Középső oligocén emelet (= rupélien)			Andezitok és tufák a Visegrád—Szentendrei hegységben, a Börzsönyben, Cserhátban, Mátrában stb.
		Alsó oligocén emelet (= ligurien)			Intenzív andezit erupciók kezdete.
	VI. Eocén epocha	Priabonien Bartonien			Rioltitufa Rákoson, Fő on, Budafokon; kavicsos bryozoumos mészkő Pomázon, Tahi; kavicsos mészkő a főtí Somlyón. Homok és agyag Káposztásmegyeren; homok, agyagos-homok a Börzsönyben. Kavics és konglomerátum Sashalmon, a Rákoskastély környékén.
Auversien				Kavics, homok, kavicsos-homokos bryozoumos mészkő Pecten praescabriusculus-szal. Főt, Mátyásföld, Budafok stb. Anomiás homok Annatelep, Pomáz, Tahi stb.	
Lutetien				Kavicsos homok, átmenet a felső oligocén rétegek felé Budafok, Kőérberek, Pácsirtahegy.	
Ypresien (Cuisien)				Homok, agyagos homok Pectunculus obovatus-fal Kőérherek, Péterhegy, Török-bálint, Pomáz, Verőce stb. Cyrenás rétegek Pomázon, Verőcén. Kiscelli agyaghoz hasonló foraminiferás homokos agyag.	
M e z o z o ó s c s o p o r t, v a g y i s g e o l ó g i a i k ö z é p k o r	VII. Paleocén epocha				Kiscelli agyag homokos rétegekkel, néhol andezittufa betelepüléssel. Hárshegyi homokkő, Hárshegyen, Vadaskertben, Budakeszin stb.
	VIII. Kréta-periódus	Senon Turon	A Budai-hegységben és közelebbi környékén szárazföldi periódus		Szárazföldi periódus több területen.
		Cenoman			Budai márga: Gellérthegyen, Várhegyen, Budaujlakon stb., néhol andezittufa betelepülésekkel.
	IX. Júra-periódus	Gault (albien)			Bryozoumos márga a budai oldalon; konglomerátum a Budai-hegység déli részén.
		Neokom			Nummulinás és orthophragminás mészkő: Mátyáshegy, Pálvölgy, Szépvölgy, Csúcshegy s.b.
		Malm (felső vagy fehérjúra)			Nummulinás-orthophragminás meszes homokkő Ótokodon.
	X. Triász-periódus	Dogger (közép-ső v. barna júra)			Miliolideás márgás mészkő, alatta szénnyomos agyag-márga Budakeszin. Kövületmentes homok a Strázsahegy környékén. Bitumenes mészkő a Strázsahegyen és Kisnyíresen.
		Liász, alsó vagy fekete júra			Abrázios konglomerátum Budakeszin.
		Felső triász vagy Keuper	Rhetiai emelet Nori emelet Karni emelet	felső szint alsó szint	Édesvízi és elegyesvízi rétegek (agyagos homokkő, agyag, édesvízi mészkő, szén nyomok) Nagykovácsin. Molluszkumos márga és homokkő Tokod környékén.
	XI. Perm-periódus	Középső triász vagy kagylósmészkő	Ladin emelet		Perforátás-márgarétegek Nagykovácsin, az esztergomi szénterületen.
Alsó triász vagy tarka homokkő		Anisusi emelet		Operculinás agyag és márgás agyag Nagykovácsin; operculinás agyagmárga az esztergommegyei szénterületen.	
p a l e o z o ó s c s o p o r t, v a g y i s g e o l ó g i a i ó k o r	XII. Karbon- vagy kőszén-periódus				Elegyesvízi márgás agyag, márga, Pilisszentiván, Nagykovácsi, esztergommegyei szénterület stb.
	XIII. Devon-periódus				Édesvízi mészkő, agyag széntelepekkel: Pilisszentiván, Nagykovácsi stb.
	XIV. Szilur-periódus				Szárazföldi időszak; denudáció.
	XV. Cambrium-periódus				Hippurites-mészkő és széntartalmú rétegek Ajkán (Veszprém m.).
	XVI. Praecambrium-periódus				Márgák az északi Bakonyban (Pénteskút, Bakonybél).
	XVII. Ős-gnájssz, ősg-ránit és telér-kisérete, csak nagy mélységben rejtőző kőzetek.				Közép neokom homokkő és alsó neokom márga Lábatlan és Nyergesújfalu körül, Caprotinás mészkő a Bakonyban.

A MARGITSZIGET.

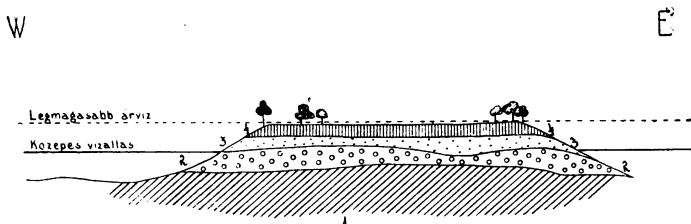
Mikor a Margithíd szigeti lejáróján a Margitsziget felé haladunk, legelőször a sziget szabályos mandulaszerű végződése tűnik fel. A sziget partjai, melyek a kétoldalt folyó víz sodrának megfelelően gyengén íveltek, a lejáró alatt találkoznak. A híd megépítése előtt azonban a sziget déli vége nem ilyen volt, amennyiben a jobboldali (budai) Dunaágból éppen a sziget végződése előtt keskeny, átlósan átfutó ér szilánkszerűen hasított le az egészből egy kis szigetet. Ennek sekély medrét a szabályozáskor kotort kavicsal feltöltötték, amit azután magas vízállásai alkalmával maga a Duna a saját hordalékával, t. i. csillámos homokkal fedett be. Ha a 2.5 km hosszú sziget déli végéről megindulunk s a szigeten végigmegyünk, akkor annak egész felszínén egy és ugyanazt a minőségű, humusztól sötétszínű *homoktalajt* találjuk. A régi állapotában mintegy 102.50 m volt a sziget magassága a t. sz. f. Régente a Duna áradásakor a víz a szigetet gyakran teljesen elborította. Az árvizek ellen a székesfővárosi közmunkák tanácsa úgy védekezett, hogy a sziget területét szabályozta, vagyis mind a két oldalán, a budai és pesti parton megfelelő magasra feltöltette. A Duna 0-pontja ugyanis 96.6 m; a Dunának mai szabályozottsága mellett kivételesen várható legnagyobb víz-állása kb. 7.5 m a 0 pont fölött; úgyhogy a töltésnek megadott magassága: 8.25 m a 0 pont felett, — vagyis 104.85 m a t. sz. f. — teljesen kielégítő. A sziget területének kibővítésére és kerületének emelésére kotort kavicsos dunahomokot használtak. A rézsűszerűen kialakított partokat pedig békásmegyeri (csillaghegyi) márgás mészkődarabokból készült lábazati padkával és feljebb dunabogdányi gránátos biotit-andezitburkolattal biztosították nemcsak az időjárás szeszélyei, hanem a télen zajló Duna ellen is.

Ez a partvédelmi munkálat a mostani befejezésig kereken 20 évig tartott.

A Margitsziget felső végéről pompás kilátás nyílik hatalmas Dunánkra, mely itt az óbudai és pesti partok között kb. 700 m széles.

A Duna vize esős időben a finom, lebegő agyagos iszaptól zavaros, átlátszatlan és *sárga* színű (szőke), tartósabb szárazságban ellenben sötétes *kékes-szürke* színű a mederben, palackba merítve pedig *tiszta s átlátszónak* tűnik fel.

Lábunk alatt emelkedik ki a vízből a szigetnek most kőburkolattal fedett, régebben azonban szabadon látható *kavicsos* teste. Azelőtt kis vízálláskor körüljárhattuk ezt a kavicszegélyt, illetve a kavicstelepnek lemosott szélét, mire rövidesen meg is állapíthattuk, hogy *a sziget voltaképpen az egykor — az ó-holocén időben — magasabb szintű folyó egyik kavicszátonyának* köszöni létrejöttét. Idővel ugyanis, amint a folyó a kavicszátony mindkét oldalán mélyebbre bevágódott, *látszólag* a zátony magasabbra került. Kezdetben közepes vízálláskor is elég gyakran elárasztotta a Duna e szigetét, később pedig — sőt még a mi közelmúlt napjainkban is —, már csak a legmagasabb árvíz önthette el. Minden ilyen alkalomkor a sziget felszínén a visszavonuló árhullám után *vékony iszapos homoklepel* maradt vissza, ami idővel a feltalajt annyira gyarapította, hogy rajta a mai *lígetes vegetáció* gyökeret verhetett.



1. ábra. A Szent Margit-sziget geológiai szelvénye. 1 = kiscelli agyag; 2 = kavics; 3 = homok; 4 = homokos iszap.

A Dunának magasabb vízállásakor, még pedig 5.50 m-től, a sziget mélyebb pontjain felszínre kerül a *talajvíz*, mint pl. a fürdőépület DNy-i gyepes előterén. A sziget enyhe mélyedéseiben áradáskor rendszeren emelkedő talajvíz azonban kárt nem okoz, mert éppen olyan észrevétlenül, amint kicsillan, ismét visszaszívódik a talajba, amikor a Duna tükre esik.

A budapesti Duna az ausztriai szakaszainál már sokkal enyhébb esésű, t. i. Gönyütől Paksig átlag csak 7.1 cm kilométerenkint; s míg sebessége Pozsonytól 3 m másodpercenként, addig Budapesten ennél jóval kevesebb, mintegy 2 m másodpercenként. Mindamellett hordaléka elég tekintélyes. De míg Ausztriában, Pozsonynál és a Csallóközön a Duna túlnyomólag kavicszátonyokat épít, addig Budapesten *kavicsos homokot mozgat*. A kotrógéppel kiemelt fenéktörmelék kellőképpen tájékoztat a kavics összetételét illetőleg.

A kavics telepedésére vonatkozólag jó bepillantást nyújtottak még a legutolsó évek szabályozási munkálatai előtt a Margitsziget természetes partjai, alacsony vízálláskor. Ha alacsonyabb volt a Duna tükre 2.25 méternél, akkor köröskörül a kavicstelep kibúvását láttuk, amelyen 4—6 méter vastagságban az egész szigetet beborító homok terült el.

A kavicsszemek többnyire mogyoró-, dió-, ritkábban alma-, ökölnagyságúak.

Kőzettani szempontból uralkodók köztük a legömbölyödött fehér és tarka (sárga, szürke, feketés) kristályosan szemcsés *kvarcitok*. Előfordul köztük, habár gyérebbe, a gömbölyded *gránitkavics*, melyben szabad szemmel is jól felismerjük a földpátot, kvarcot és csillámot, továbbá a sűrű, vörös alapanyagú, egyes porfirosan kiváltott kvarc- és ortoklász-kristályok jellemezte, többé-kevésbé izometrikus, gömbölyded *kvarcporfir*. Lapos kavicsszemek alakjában található a hasonlóképen földpát, kvarc és csillámból álló, de palás-réteges szerkezetű *gnájsz* és a palás, amfibolból és plagioklászából álló *dioritgnájsz*, vagy a szabad szemmel csaknem kizárólag fekete amfibolból állónak látszó *amfibolit* stb.

Ezek a felsorolt és még egyéb kőztféleségek túlnyomórésztben alpesi eredetűek, részben pedig a csehországi gránitmasszívum déli lejtőiről, vagy a magyar Felvidék ÉNy-i maghegységeinek (pozsonyi Kiskárpátok, nyitrai Zobor, Tribecs stb.) egyikéből vagy másikából valók. E kőzettöredékek hosszú utat tettek meg, míg a Margitsziget kavicszátonyára és a környező Dunamederbe eljuthattak. Fennmaradásukat átlagos nagy *keménységüknek* (6—7 Mohs szerint) és kiváló szívósságuknak köszönik. A puhább (2—3) kőzetek (pl. a trencséni [zabláti] gipsz, a Lajta folyó mészkőkavicsa, sok alpesi patak agyagpala- és homokkőtörmeléke) nem maradtak meg, mivel ezek már rövid utat megtéve széjjelhullottak, elmállottak, *iszappá* örklődtek fel.

Vannak azonban Dunánk kavicsában oly kőzetek is, melyek kétségtelenül a közelebb fekvő *magyar hegységekből* kerültek ide hozzánk. Ilyenek a tarka *andezitok*: a vörösés vagy galambszürke *biotit-amfibolandezit*, a *szürke amfibolandezit* és a hamvaskék-feketés *piroxénandezit*. E vulkáni kőzetaryabkákat a visegrád—nagyymarosi Duna-zug andezit-hegységéből, a hontmegyei andezit-területekről, avagy pedig a pestés nógrádmegyei Cserhátból származnak.

Imitt-amott feltűnik azonban egy-egy tömött fehères *mészkőkavics* is, mely vagy az esztergommegyei Pilis-, Gerecse-, vagy pedig a váci Naszál-hegység területéről származhatott. Egyes barnás, bitumenes, likacsos *édesvízi mészkő* (travertinó) hömpölyök a közeli Budakalász, Pomáz vagy Süttő körüli előfordulásokra emlékeztetnek. A mészkövek csekély keménysége (3) már magában véve is csak valami közelebbi helyre utal.

A homok szemecskéi is sokféle származásúak, tehát ezek is poligének. A budapesti Duna homokjának ásványai (60, 61)* sorából kiemeljük főleg a *kvarcot*, melynek apró, színtelen, vagy világosszürkés szemei a homok túlnyomó részét teszik. Itt is kiemelendő, hogy a 7. foknak megfelelő keménysége és nagy ellenállása a mállással szemben, biztosította a kvarc túl-

* A zárójelben levő számok a könyv végén felsorolt munkák számát jelzik. A nagyobb szám mellett levő kisebb számok a lap-számot jelzik.

súlyát társásványai felett. A kvarc mintegy $\frac{3}{4}$ -ed részét teszi a homoknak. A többi ásvány közül megemlíjtük az egyes szemekben előforduló *földpátokat* (ortoklász, mikroklin, plagioklász) a sok *muszkovit*-lemezt, mely élénk fényénél fogva már szabad szemmel is felismerhető. Igen kevés *biotitot* és *kloritot*, továbbá *amfibolt* és *piroxén*-féleségeket, *turmalint* és sok piros *gránátszemet* is látunk. Ezenkívül még *korundot*, *rutilt*, *andaluzitot*, *sillimanitot*, *apatitot*, *zirkont* és elég sok *mágnesevas*- és *titánvas*-szemet is észlelünk a kvarc eltávolítása után hátra maradó homokban. A mágnesevasszemek kimutatása megmágnesezett zsebünk pengéjével is sikerül.

Ez ásványok túlnyomó része Dél-Németország, Ausztria és az ÉNy-i Kárpátok kristályos alaphegységéből (gránit-, gnájsz-, csillámpala-, granulit-, amfibolitből), valamint bizonyára a kárpáti homokkő képződményei és egyéb üledékek leszállított, illetőleg átmosott törmelékéből származnak. Egy része azonban andezithegységeinkből való.

Feltűnő, hogy ez ásványszemek — különösen a kvarc és a piros gránát — nem gömbölydedre kopottak, hanem szögletes-szilánkosak s csak a kiállóbb csúcsaik vagy éleik letompítottak, úgyhogy ujjaink közt dörzsölve, a budapesti Duna homokja még elég élesnek minősíthető. A folyami homoknak kisebb koptatásán alapuló élessége kiválóan alkalmassá teszi az építészetben a *falazó habarcsok* készítésére, amely tulajdonságánál fogva egészen más, mint a gömbölydedszemű futóhomok, mely ugyanezen iparágban oltott mésszel keverve, *simító* vakolat készítésére szolgál.

Építészeti szempontból egyébként még megjegyezhető, hogy a sziget felső rétegének *homokja*, lazasága ellenére, már a vízből való leülepedése után még nagyobb fokú sajtolással sem préselhető észrevehetőleg összébb, amiért a gyakorlatban minden aggodalom nélkül magasépítkezésre is alkalmas, mint a homok általában. Teherbírása cm^2 -enkint 4—5 kg. Az alatta levő *kavicsrétegre* is bátran lehet alapozni. De mivel ez még a homoknál is könnyebben átbocsátja a talajvizet, megfelelő betonozással és aszfaltszigeteléssel kell a mélyebb fekvésű helyiségekben a talajvíz beszívargása ellen védekezni.

A homok és kavics kitűnő szűrőképeségénél fogva 5—6 m mély *kutak* a szigeten bárhol könnyen létesíthetők.

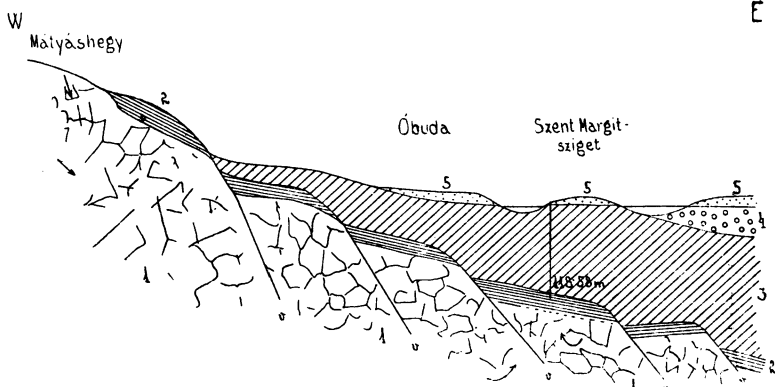
A sziget kavicsos, homokos partjain, illetőleg a partvédelmi mű oldalán azoknak a csigáknak és kagylóknak héjait találjuk, melyek a Dunában ma is élnek. Ezek közül a következőket említjük fel:

Valvata naticina MENKE
Lythoglyphus naticoides L
Neritina danubialis ZIEGL.
Coretus corneus L.
Unio pictorum L.
Unio batavus LK.

Anodonta cygnea L.
Anodonta piscinalis NILSS.
Dreissena polymorpha PALL.

A sziget egyik nevezetessége *artézi kútja*. Artézi kút akkor létesül, ha a földkéreg rétegei közé foglalt, nagyobb hidrosztatikai nyomás alatt álló víztömegnek a felszínre jutását lehetővé tesszük. Evégből mélyfúrással átfúrjuk a vizet elfödő rétegeket s a fúró nyomában letolt csövön át a víz feltör a felszínre, sőt gyakran ugró sugárban a felszín fölé is.

A föld mélyében veszteglő víztömeget ez esetben a Budai-hegység dolomitjának kisebb-nagyobb repedései, odui és üregei



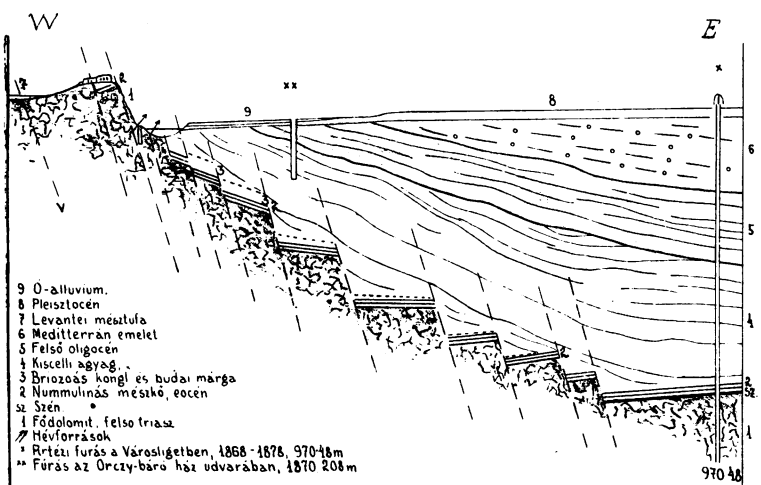
2. ábra. Óbuda és a Szent Margit-sziget geológiai szelvénye. 1 = dolomit; 2 = alsó oligocén-eocén; 3 = kiscelli agyag; 4 = felső oligocén; 5 = pleisztocén és holocén; v = vetődés.

tartalmazzák. A szentmargitszigeti és városligeti artézi kút geológiai felépítését a mellékelt, egyszerűsített geológiai szelvények ábrázolják (2. és 3. ábra).

A csapadékvíz a 400—490 m-ig emelkedő dunajobbparti hegységek (Budai-hegység, Vértes és mások) hasadékos dolomit- és rokontermészetű mészkőtömegeibe szívárog be, elfoglalván bennük minden található üreget. Ez a hatalmas, víz-átbocsátó (*permeábilis*) kőzettelep lejtősen ereszkedik lefelé a Duna és a pesti Rákos alá. Fölötte azután egy vastag, vizet át nem eresztő (*impermeábilis*) szívos, kékes agyagtelep, az úgynevezett kiscelli agyag terül el, mely az alatta levő dolomitban raktározott vizet mintegy lefogva tartja. A zárt térben levő vízre a leszálló külszíni vízoszlop súlya nagy nyomást fejt ki. Ilyen körülmények közt a föld nagyobb mélységében egyszersmind tetemesen fölmelegedő víz roppant hidrosztatikai nyomás alatt áll. A nagy nyomás folytán ez a víz az

agyag-, illetve részben márgatakaró egyes hasadékein át önként is felszállhat. Ilyen a Budai-hegység keleti szélén, vagyis nagyjából a Duna jobbpartján végighúzódó parallel hasadékból álló *törésrendszer*, amelyen a forró víz minden emberi beavatkozás nélkül felszáll a külszínre.

Ezek a budai hőforrások. Ilyenek a székesfőváros délibb területén a Szt. Gellérthegy forrásai (43—64° C), észak felé a Szt. Lukács- és Császárfürdő hőforrásai (43—64° C), az egykori pesti fürdősziget forrásai (42° C), továbbá a nyilván kisebb mélységekből előtörő langyos (féltermális) vizek (a Szt. Lukácsfürdő malomforrása 23° C, a kerécsárdai forrás 20° C, a budakalászi forrás 18° C és közben még mások is).



3. ábra. Geológiai szelvény a Szt. Gellérthegytől a városligeti artézi kútig.

Mélyfúrások révén létesült a margitszigeti artézi kút (118 m mély, $t = 43.75^\circ \text{C}$) és a 970 m mély városligeti artézi kút ($t = 73^\circ \text{C}$).

A margitszigeti artézi kutat József királyi herceg atyja: József főherceg rendeletére 1868-ban Zsigmondy Vilmos bányamérnök tervezte és furta meg.

Geológiai szelvénye felülről lefelé a következő:

Holocén (alluviális) homok és iszap	4.74 m-ig
„ „ kavics	8.54 „
Oligocénkori „kiscelli” agyag	113.82 „
Mész márga (márgás, agyagos mészkő)	119.51 „

Ebből a mélységből nagymennyiségű hévvíz szállt fel, mire a kútfúrást befejezték. A kimutatható vízmennyiségeket a következőképpen jegyezték fel:

		24 h-ban
1.26 méternyire a felszín alatt kifolyatva	160.000 hl.	
0.67 „ a felszín felett pedig . .	57.000 „	

A jelenleg a fúráson lévő 9.5 m magasságra felnyúló cső még inkább korlátozza a felszálló víz mennyiségét. Ezzel elkerüljük a hévvíz túlságos pazarlását. A felnyúló csővel elő lehetett állítani a szigeti látványosságok fénypontját, t. i. a páratlan szépségű *vízesést*.

A margitszigeti hévforrás vegyi összetétele THAN KÁROLY elemzése szerint a következő:

	10.000 s. r. vízben
CaCO ₃	2.2585 s. r.
CaSO ₄	2.1087 „ „
NaCl	1.3794 „ „
MgCO ₃	1.3041 „ „
KCl	0.8267 „ „
Na ₂ SiO ₃	0.6008 „ „
Na ₂ CO ₃	0.3456 „ „
MnCO ₃	0.0144 „ „
SrSO ₄	0.0092 „ „
Li ₂ CO ₃	0.0078 „ „
KJ	0.0008 „ „
KBr	0.0006 „ „
CO ₂ (szabad szénsav)	3.9820 „ „
CO ₂ (félig kötött szénsav)	1.8304 „ „
COS (karbonilszulfid)	0.0462 „ „
B(OH) ₃ és illékony szerves savak	nyomokban
Az oldott alkatrészek összege: 14.7152 s. r.	

A vízben oldott gázok térfogata 10.000 gr. vízben:

Szabad szénsav	2019.8 cm ³
Félig kötött szénsav	928.5 „
Karbonilszulfid	17.2 „

A forrásból kiszabaduló gáz összetétele:

CO ₂ (szénsav)	29.54 térfogat
N ₂ (nitrogén)	70.46 „
A víz sűrűsége	1.0015 „

Ez elemzési adatok szerint THAN KÁROLY a margitszigeti forrást állandó kéntartalmánál és magas hőfokánál fogva a *kénés hévforrások* közé sorolta.

* A záptojásszagú kénhidrogén (H₂S) nem tartozik a hévvíz eredeti alkatrészei közé, hanem csak másodlagosan keletkezik a COS külszíni elbomlása alkalmával.

A margitszigeti mesterséges vízesésnek szépségét nagyban emeli algaflórájának élénk kék, zöld, sárga, veresszínű pompája. ISTVÁNFFY GYULA szép tanulmánya* alapján tudjuk, hogy a vörös bevonatok egy *micrococcus*-tól származnak. A zöld, kék és részben barna nyálkában pedig *Cyanophyceákat* (kék algákat), *Gloeocapsa punctata*-t, a *Mactigocladus laminosus* kék szálait és *oscillariákat* találunk.

A kifolyás kölapján tenyésző fehér szálas, cafatos nyálka a *Beggiatoa alba* és *Beggiatoa leptomitiformis* szálaiból tevődik össze. A beggiatoa-szálak sejtjei ugyanis a vízben levő kénvegyületeket elbontják, mire a kiváló fehéressárga kén a *beggiatoák* elpusztulása után a visszamaradó nyálkában felhalmozódik. A vízesés párnáit a *növekedő mésztufa* alkotja és ezekben az elpusztult algákból álló sárgásbarna bevonatokban főleg egysejtű *bacillariaceák* tenyésznek. A lezuhogó víz már csak 35 C fokú s ekkor csak *spirogyrák*, *mesocarpus*-ok, *Stigeoclonium thermale*-k és különböző *oscillariák* élhetnek meg benne.

A margitszigeti vízesés tanulmányozása azonban nemcsak növénytani, hanem mészkőlerakódásánál fogva *geológiai* szempontból is fontos. Az alga gyepek, melyek a szénsavdús meszes vízben tenyésznek, sok ezer finom szálával jó alkalmat nyújt az elbomló kalciumhidrokarbonátból $[CaH_2(CO_3)_2]$ kiváló normális $CaCO_3$ lerakódására. Az ekkor kikristályosodó $CaCO_3$ *aragonit* s ez mint szemcsés kristálydara lepi el az alga-vegetációt. Míg e dara legfelül laza, addig a lerakódás mélyebb rétegei már összeállóbbak, tömörebbek, de azért még itt is könnyen kimutathatjuk az alga-vegetáció körülnött szálait, ha a $CaCO_3$ -t híg sósavval eltávolítjuk és a maradékot mikroszkóppal vizsgáljuk meg.

Az ilyen módon létrejött likacsos, odvas mészkarbonát-közetet *forrásvízi mészkőnek*, vagy *mésztufának*, vagy *travertinnek* nevezzük. Geológiai korára nézve ez a forrásvízi mészkő *jelenkori*, vagyis *holocén*.

A sziget felső részén lévő 3 közönséges ásott kút vizét ivásra és park öntözésre használják. E kutak többé-kevésbé lenyúlnak az iszapos homok alatti kavicsrétegbe és mélységük, valamint vizük hőfoka a következő:

Az I. számú, a szálloda melletti kút 6 méter mély és vize 11° C; a II. számú, a gépház mellett 9 méter mély, vize 22—24° C; a III. számú, a gépház északi oldalán, kb. 8 méter mély és vize 16—18° C.

Nyilvánvaló ebből, hogy csakis az I. számú kút tartalmaz tiszta, a Dunából beszüremkedő talajvizet; a III. számú és még inkább a II. számú mélyebb kútban ellenben a talajvíz valamely lappangva felszálló és a kavicsban szétáramló termával keveredik. Innen a kutak vizének magasabb hőmérséklete.

* ISTVÁNFFY GY.: A margitszigeti vízesés növényzete. Magyar Növénytani Lapok XV. köt. Kolozsvár, 1892.

A BUDAI VÁRHEGY.

Rövid félnapos kirándulás.

A budai Várhegy orografailag jellemző alkotású. Egyik irányban sem függ össze a Budai-hegység más részével, hanem önállóan emelkedik ki s így alakra nézve „arka”-típusú.* Hosszúra nyúlt alakú; ÉÉNy—DDK-i (22^h—10^h) irányban 2 km hosszú, szélessége az északi végén 0.75 km, a délin a lejtőket is beszámítva, csak félannyi: 0.37 km.

A csak 180 m magas (tenger színe felett) hegy teteje közel sík plató, mely lényegében *pleisztocén édesvízi mészkő*- (travertinó-) telepből áll, a hegy tulajdonképeni tömegét pedig a felső eocén és alsó oligocén határán lerakódott *budai márgának* hatalmas rétegsorozata építi fel.

A hosszanti irányban két oldalt észlelhető meredeksége, valamint az Ilona-utcában s részben még a Hunyadi János-utcában is előforduló kiscelli agyag közeli s váratlan szomszédsága arra utal, hogy a budai Várhegy hosszanti irányban valószínűleg két törés közé van foglalva. A nyugati törést már SZABÓ JÓZSEF-nek 1879-ben közzétett megfigyelései (10₁₁₅) valószínűvé tették; erre utal SZONTAGH TAMÁS leírása is (25₁₀). E nézőpontból tehát a Várhegy *sasbérc (horszt) gyanánt* emelkedik ki.

A budai márga rétegei az egész hegy hosszában átlag D felé dőlnek; a travertinó fölöttük vízszintesen, tehát *diszkordánsan* terül el. Ez a travertinó azokból a melegforrásokból rakódott le, melyek a pleisztocén elején, — mikor a Duna medrének feneke a Várhegy szintjében volt — a Várhegyen törtek ki a felszínre. Az így kivált travertinó beborította a Várhegy terrasztát, mely az ó-pleisztocén Duna-völgy fenekének maradványa. Az eróziónak erősebben ellentálló mésztufa az alatta levő könnyebben szétázó márgatömeget a pleisztocén denudációtól megvédte. Mikor a Duna a pleisztocén vége felé mélyebb térszínbe vágódott bele, az erózióbázis alászállása folytán a Városmajor és Vérmező völgye is mélyebben bevágódott a sasbérc gyanánt kiemelkedő Várhegy Ny-i oldalán, —

* Arca = szekrény, láda, a német irodalomban: Kofferberg.

a már meglevő törésvonal irányában, — a kiscelli agyagba; ugyancsak erősen mélyülni volt kénytelen a Duna nivójának alászállásakor az Ördögárok is. A Várhegy ekkor még talán jobban összefüggött a Rózsadombbal, mint ma; a bevágódás azonban a Várhegy és Rózsadomb közt nem volt oly mély, mint a Ny-i oldalon levő hosszú törésvonal mentén. Tehát a Várhegy sasbérc, mely később — mint terraszsziget — még jobban elkülönült környezetétől.

Ismeretes, hogy a Széchenyi-lánchíd tengelyének irányában a Várhegyen keresztül a Krisztinavárosba vezető alagút szárazzá tétele céljából a székesfővárosi közmunkák tanácsa 1908—1910-ben a hegy belsejében nagyszabású vízlecsapolásokat végeztetett. Különösen az alagút É-i falán mutatkozott erősebb vízszivárgás, télen pedig jégcsapképződés. E vízszivárgásnak oka az volt, hogy a csapadék, valamint a szennyvíz egy része részint a travertinóba mélyesztett pincék közvetítésével, részint a budai márga réteglapjain, részint egyes homokosabb közbeiktatott rétegein keresztül, a rétegek dőlése irányában, az alagút felé szivárgott. A közmunkák tanácsa azért, hogy az alagút a vízszivárgástól megóvassék, északi oldalán, az alagútnál kissé magasabb szintben egy tárót hajtatott, mely a felülről szivárgó vizet felfogja és kivezeti. Ez a berendezés kifogástalanul bevált.

E táró bejárása — az engedélyt a közmunkák tanácsától kell kérni — a budai márga egyik legpompásabb feltárásával ismertet meg bennünket. Részben e táróban, részben az alagút közepe tájáról a Szent György-térig emelkedő aknában a rétegek dőlése déli: $11^{\text{h}}-13^{\text{h}}$, átlag $16^{\circ}-18^{\circ}$ alatt. A táróban és szellőztető mellékkiaágazásaiban feltárt izoklinális márgarétegek a Duna 0 pontjától a Szent György-tér mésztufájáig kb. 80 m magasságig emelkednek ki, ami azonban még a márgának nem teljes vastagsága, mert e feltárások nem érnek sem egészen a fedő, sem pedig a fekvő rétegekig.

A legüdébb feltárásokban a normális márga kékesszürke színű, csak a víz és levegő hatására változik sárgás színűvé. A márga legtöbb darabja a vízben szétesik, sőt hosszabb időn át a levegő és fagy hatására is. Több CaCO_3 hozzájárulása keményebb s ellentállóbb márgapadokat hozott létre. SZABÓ JÓZSEF szerint egy helyen egy szürke, durvaszemcsés, kristályos mészkőből álló réteget is találtak az alagút készítésekor az alagút nyugati vége közelében.

A márga összetétele WAGNER szerint:

szénsavas mész	69%
agyag	28 „
kvarchomok	2 „
víz	3 „

1854-ben — ez elemzés alapján — az alagút falazásakor cement készítésére is felhasználták.

EMSZT KALMAN elemzése (1908) megerősítette ezeket az adatokat:

SiO ₂	. . . . .	23.38%
TiO ₂	. . . . .	nyom.
Al ₂ O ₃	. . . . .	7.72 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	4.04 „
CaO	. . . . .	39.18 „
MgO	. . . . .	2.46 „
CO ₂	. . . . .	23.52 „

Összesen: 100.30%

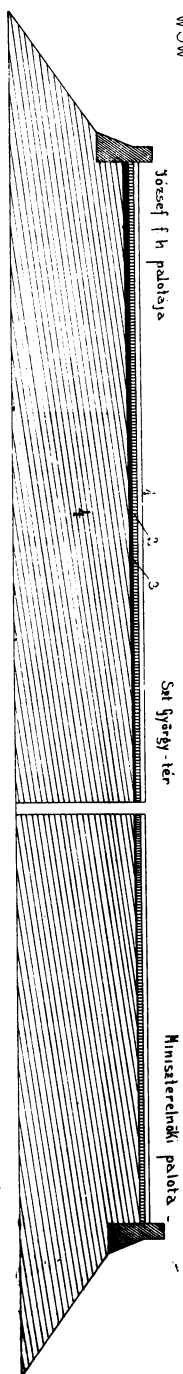
Paleontológiai szempontból nemcsak az alagúti márgából, hanem a Várhegy egyéb feltárásaiból is mindenekelőtt a budai márgában megszokott foraminifera sokasága említendő fel. A Hunyadi János-úti egykori Lónyai-féle „fehér palota” alapozásából HANTKEN 24 foraminifera-fajt sorolt fel s ezek közt a *Clavulina Szabói* HANTKEN-fajt is (26₅₀). Helyenkint azonban makrofauna-elemekre is bukkantak: SZABÓ JÓZSEF a várhegyi alagút kirobantása alkalmával számos túskebőrrút gyűjtött és — HAUER FERENC meghatározása szerint — a *Nautilus lingulatus* BUCH. egy elég ép példányát is.

A Várhegy más pontjain is fordult elő szebb, vagy ritkább kövület. A Hunyadi János-úti fehér palota alapozásából felemlít HANTKEN *Argiope*-, *Terebratulina* és *Crania brachiopoda*-fajokat, *Crinoidea*-maradványokat; közli az *Ostrea Brongniarti*, egy *Pleurotomaria*-faj s különösen igen jól megtartott túskebőrűek előfordulását. Utóbbiakat PÁVAY ELEK később behatóan tanulmányozta (27₁₆₅₋₃₃₅). Úgy látszik, hogy különösen a túskebőrűek, csaknem elszigetelten egyes védettebb helyeken, hasonlóan elszaporodtak, mint a Hunyadi János-út Lónyai-féle telkén. Erre vall a Várhegy északi szomszédságában előfordult, de már a Rózsadomb tövéhez tartozó feltűnően gazdag lelet, melyet a Rózsahegyi-utca szabályozása alkalmával SCHAFARZIK FERENC aknázott ki (28).

A budai márga néhány jellemző és új kövületfajának leírását HOFMANN KÁROLY-nak köszönjük (33₂₀₄), az összes ismert kövületeknek teljesebb felsorolása pedig HOFMANN K. (5₅₂) művében, SCHAFARZIK FERENC térképmagyarázó szövegében (23) és LÖRENTHEY IMRE egyik munkájában (56) található meg:

Isis cfr. *brevis* RSS.
Bourgueticrinus Thorenti D'ARCH.
Pentacrinus didactylus D'ARCH.
Asterias sp.
Hypsospatangus Hantkeni PÁV. var. *major*.
Rhabdocidaris posthumus PÁV.
Procidaris pseudoserrata COTT.
Echinocyamus sp.
Schizaster Lorioli PÁV.

4. ábra. Édesvízi mészkő-
(travertinó) telep a budai Várhegy déli végén. 1 = törmelék; 2 = homokos agyag,
lösszőz hasonló; 3 = édesvízi mészkő; 4 = budai márga.



Pericormus Árpádis PÁV.
Pericormus formosus PÁV.
Brissopsis rotundatus PÁV.
Brissopsis ovatus PÁV.
Brissopsis cordatus PÁV.
Terebratulina caput-serpentis L.
Argiope sp.
Crania sp.
Ostrea (Gryphaea) Brongniarti
 BRONN
Pecten (Propeamussium) Mayeri
 HOFM.
Pecten (Propeamussium)
unguiculus MAYER-EYMAR
Pecten (Propeamussium)
Bronni MAYER-EYMAR
Arca sp.
Spondylus radula LK.
Lima (Acesta) miocaenica SISM.
 var. Szabói HOFM.
Lima (Radula) praeinflata LÖRENT.
Pinna hungarica MAYER-EYMAR
Limopsis retifera SEMP.
Cytherea sp.
Leda cfr. *perovalis* KOEN.
Spondylus limaeformis GIEBEL
Tellina budensis HOFM.
Pholadomya triangularis SIM.
Neaera clava BEYR.
Dentalium nobile MAY.
Pleurotomaria budensis HOFM.
Pleurotomaria Deshayesi BELL.
Xenophora subextensa D'ORB.
Cassidaria nodosa SOL.
Voluta elevata SOW.
Nautilus zic-zac SOW.
Nautilus lingulatus BUCH.
Sepia hungarica LÖRENT.
Lepidopides brevispondylus HECK.
Meletta sardinites HECK. stb.

A Várhegy fennsíkját az említett
 mésztufa borítja, ami a vár egész ki-
 terjedésében bárhol megtalálható. Csú-
 pán a Dísz-tér keleti házai alatt véko-
 nyodik ki. Egyébként minden ház ala-
 pozásakor a többé-kevésbé fehér,
 finom szemcsés, néhol erősebben lika-
 csos-üreges travertinóra bukkantak.

Igen szép, hófehér minőségű a m. kir. pénzügyminisztérium palotájának területe alatt, ami az épület építésekor volt látható. A vár borpincéi mind travertinóban vannak, néha két-három emeletben is. A mésztufa legnagyobb területét azonban ma teljesen beépítették. Letőredezett vastag padjai még láthatók most is a Mátyás-templom mellett, a Halászbástya tövéén, az Ilona- és Jezsuita-lépcső körül, a plató keleti szélén, valamint a Ferenc József-nevelőintézet kertjében. E mészkőlap SZONTAGH TAMÁS szerint 2—8 m vastag és némely szelvényében, mint pl. a Szent György-téren, a miniszterelnökségi palotától József kir. herceg palotája felé vastagodó 4. (25. ábra).

Ez a travertinó-telep a pleisztocénben a mainál magasabb szintben felszínre tört hévforrások képződménye. A sekély mozsaras tavat az imitt-amott feltörő hévforrások táplálták s míg az elszélesedő és lehülő vízből közönséges — kalcitból álló — mésztufa képződött, addig a forrástölcsérek — 30°-nál magasabb hőmérsékletű — forró vizéből a CaCO_3 aragonit alakjában vált ki, nem egyes kristályokban, hanem sugaras-rostos szövetű gömbök alakjában.

A Várhegynek egyik legnevezetesebb mineralógiai látványossága e borsó-gyermekfej nagyságú gömbök, *borsókövek* (pizolitok) hófehér halmaza, mely a Dísz-tér 11. számú ház mély pincéjének egyik falát, vagyis az ottani egykori forrástölcsért foglalja el (31⁸⁴², 22⁹⁰).

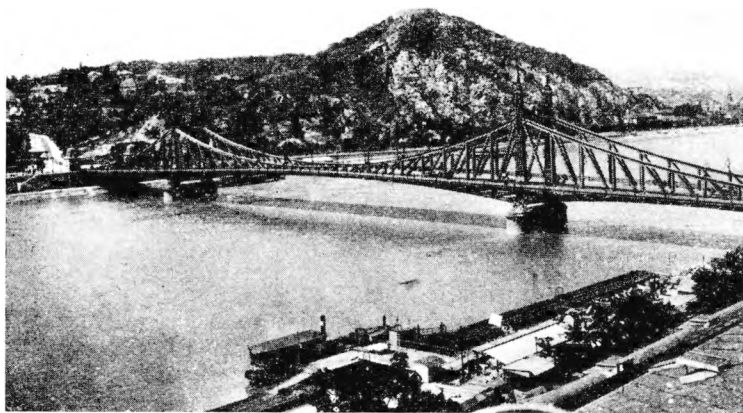
A budai Várhegy édesvízi mészkőtelepét pleisztocén-korinak tekintjük, nem mintha erre paleontológiai bizonyítékaink volnának, hanem egyedül csak magasabb helyzeténél fogva.

A mésztufa fölött — sőt egyes pontokon a mésztufa alatt is — pleisztocén-kori homokos-meszes agyag telepszik, mely löszhöz hasonló. Ebben *helix*-, *clausilia*-, *planorbis*-töredékeket találtak.

SZENT GELLÉRTHEGY.

Félnapos kirándulás.

A Gellérthegy (235 m) hatalmas, meredeken kiemelkedő dunaparti sziklafala túlnyomó részben szennyes-szürke dolomit, mely a felső triász budai „földolomit” emeletébe, azaz a felső



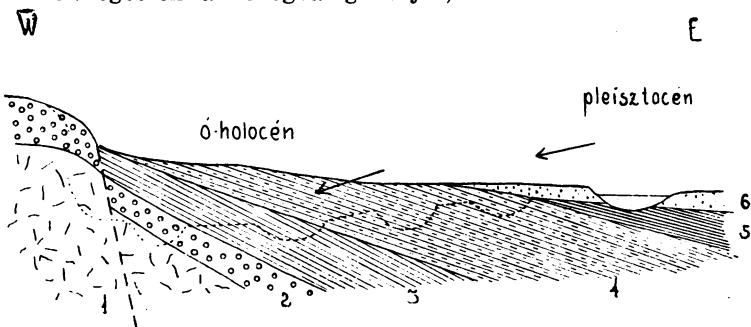
5. ábra. A Szent Gellérthegy a Vámház tetejéről nézve.
(Papp Ferenc dr. felvétele.)

triász kárni emeletének felső részébe tartozik. A kőzet normális állapotában 1:1 arányban a CaCO_3 és MgCO_3 kettős karbonátjából áll. Az arány azonban rendszerint olyan, hogy több benne a CaCO_3 , mint amennyit e teoretikus összetétele megkívánná.

Finoman szemcsés, a kalciténál (3) valamivel keményebb, tömött anyaga nagyon rideg és minden irányban erősen hasadozott. Néhol még breccsás szerkezetű is, mivel helyenként erősebb nyomás hatására szétzúzódott s

a törmelék újból összecementeződött. Sokszögletű töredezettsége és padozottságának elmosódottsága miatt a Gellérthegy dolomitja inkább rétegezetlen tömbre emlékeztet, mint normális rétegzettségű kőzetre. Ez az oka, hogy rétegállása a Gellérthegy sziklás oldalán csak igen nehezen állapítható meg. Aránylag még legjobban látható a dolomit rétegeződése a sziklás oldal legdélibb, konglomerátum-padokkal fedett elkeskenyedő végén (a villamosvasút megállója szomszédságában), továbbá dunai frontjának északi vége felé, a Rudasfürdő Kinizsi-forrása táján, hol padjai É felé 30—35° alatt dőlnek. A pesti Vámház-térről, de még a Ferenc József-híd közepe tájáról is, — kedvező világítás mellett, — jól látható ez a dőlés (5. ábra).

A meredek dunaparti dolomitfalnak, — mely a középső részén egészen a fellegvárig terjed, — déli oldalát részben



6. ábra. A Duna oldali eroziójának forrást feltáró hatása a pleisztocénben és ó-holocénben. 1 = dolomit; 2 = budai márga és partai konglomerátum; 3 = kiscelli agyag; 4 = felső oligocén; 5 = mediterrán; 6 = pleisztocén terrasz.

nummulinás mészkő, főként pedig felső eocénkori szaruköves konglomerátum fedí, északi lejtőjét pedig a budai márga takarja el. A fellegvár K-i oldala körüli úton ma már nem látszik a dolomit, de SZABÓ JÓZSEF szerint az erődítmény mintegy 6 m-nyi mélységű alapozásakor mindenütt jól meg lehetett figyelni az aprószemű dolomitot (10₁₀₂).

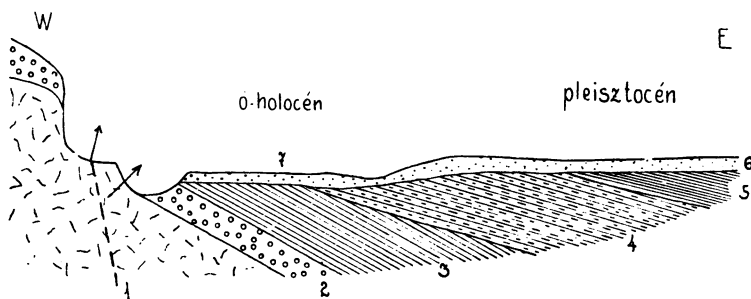
A dolomitfal dunaparti vonala, melyet a Dunának pleisztocén-holocén oldali eroziója tett szabaddá, nemcsak a Gellérthegy, hanem egyúttal az egész Budai-hegységnek is a fő *vetődési vonala*, melytől keletre a Magyar-Középhegység folytatása csak nagyobb mélységben található meg a pesti síkság hatalmas vastagságú harmadkori üledék-takarója alatt. A Duna eróziója tártta fel ezt a fővetődési vonalat is (6. és 7. ábra).

Ezen a mélyreható hasadékon száll fel a dolomit repedéseiben és üregeiben foglalt hévíz. („Budapesti termák vonala.”)

A Gellérthegy nevezetesebb meleg forrásai: A Szent Gellért-forrás (40° C), a Rudasfürdőnek több forrása (44° C)

és a Rácfürdő forrásai (42° C és 43° C). Ezeken kívül a dunaparti lépcsőzet alatt még két szökevényforrás (44° C) fakad a Duna medrében. Megemlítjük még azt is, hogy az Erzsébet-híd budai lánckamrájának építése alkalmával váratlanul egy magasra szökő hévforrást nyitottak meg, melyet azonban ismét el kellett tömni, mert a két szomszédos forrás vizét erősen apasztotta.

Igen valószínű azonban, hogy a mélyből származó hévvíz nemcsak pusztán a dolomitból, hanem emeletenkint mélyebbről is a főtörésvonal felé törekszik. A különböző, nagyobb mélységből felemelkedő s különböző hőmérsékletű vizek azonban, közel a felszínhez, a Duna vizének hozzájutása folytán alacsonyabb hőmérsékletűekké válnak. Valószínű, hogy a Szent Gellérthegy hévizei (az „alhevizei”) magasabb hőmérséklettel szállának fel, ha a dolomit repedéseibe is behatoló Duna vizének lehűtő



7. ábra. A Duna oldali eroziójának forrást feltáró hatása. A mai állapot. 1 = dolomit; 2 = budai márga és parti konglomerátum; 3 = kiscelli agyag; 4 = felső oligocén; 5 = mediterrán; 6 = pleisztocén terrasz; 7 = 0-holocén terrasz.

hatásától védve volnának. E felfogás helyessége kitűnik, ha szem előtt tartjuk, hogy a „felhevizedek” (józsefhegyi) csoportjában 63° C hőmérsékletűek is vannak.

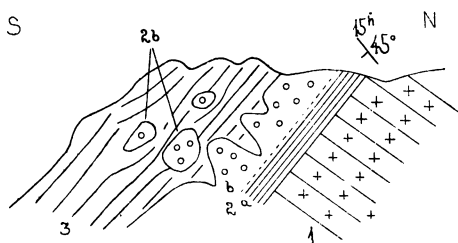
A Gellérthegy dolomittömege egy feltolódott sasbérc (horszt), melyhez a különböző harmadkori képződmények mintegy hozzátapadnak. Ezek közül a legrégebb a felsőeocén-kori *orthophragminás és nummulinás mészkő* kis foszlánya a hegy déli oldalának fellegvári peremén (36₄₀₀). Legalul van a 10^h 45° dőlésű *orthophragminás mészkő*nek néhány padja s ezen telepszik az apró szarukódarabkákat tartalmazó *nummulinás mészkő*, amilyen másutt is a transzgredáló *nummulinás mészkő* fedője gyanánt előfordulni szokott. SCHRÉTER szerint (26₄₂₀) már szabad szemmel is láthatók benne a kövületek:

Orthophragmina papyracea BOUB.,
Nummulina Fabianii PREV. (= *N. intermedia* D'ARCH).
Operculina ammonica LEYM. stb., továbbá
Lithothamnium nummuliticum GÜMB

E sárgás fehér mészkőfolt, melynek vastagsága alig több 5—6 m-nél, szelvényben így tüntethető fel (8. ábra): [Lásd a 14. ábrát is.]

A nummulinás mészkő felett következik az ugyancsak felső eocén (priabonien)-korinak tekintett *konglomerátum*. Ez a kőzet lent, a barlangkapolna északi kijárója közelében fehér, finom szemcsés dolomitgörgetegből álló konglomerátum (közvetlenül a dolomit felett), máshol pedig szarukőkonglomerátum, mely a dolomitgörgeteges konglomerátumot is fedi. Ebből eddig *Pecten (Aequipecten) biarritzensis* D'ARCH. töredékei kerültek elő.

E konglomerátumnak a nummulinás mészkő felett lévő sziklás szirtjei a hévforrások tevékenysége folytán többé-kevésbbé



8. ábra. Felső eocén nummulinás mészkő a Szent Gellérthegy déli oldalának fellelegvári peremén. 1 = földolomit; 2/a = nummulinás és orthophragminás mészkő (15h 45°); 2/b = nummulinás, szarukőszilánkos mészkő; 3 = bryozoumos szarukőkonglomerátum a nummulinás mészkő rétegekimosásait is kitöltve, nummulinás mészkőtuskók zárványaival.

hidrokvarcitos kötőszertű *kvarcittá* váltak. Többi része azonban helyenként, kivált a barlangkapolna északi kijárója mellett levő falon, elég laza összeállású, mert a szarukőgörgetegeken kívül aránylag sok dolomitlisztet is tartalmaz.

A szarukőkonglomerátum szürkés barna, sárga-barna, vagy rozsdabarna. Kivált a barlangkapolna bejárója és falai sötét rozsdabarna színűek. Ez a szín az egykori pirit-kiválások elbomlásának eredménye. A maít megelőző időkben úgyszólván az egész szarukőkonglomerátumot átjárták a hévforrások, melyek H_2S tartalma a többé-kevésbbé vastartalmú kőzetben a piritet létrehozta. Egészen üde s a dolomitot a repedései mentén sűrűn behálózó piritet tárt fel 1896-ban a Ferenc József-híd budai lánckamrája. A felszínen azonban a pirit már teljesen limonitosodott, azaz természetes vasrozsdává alakult át.

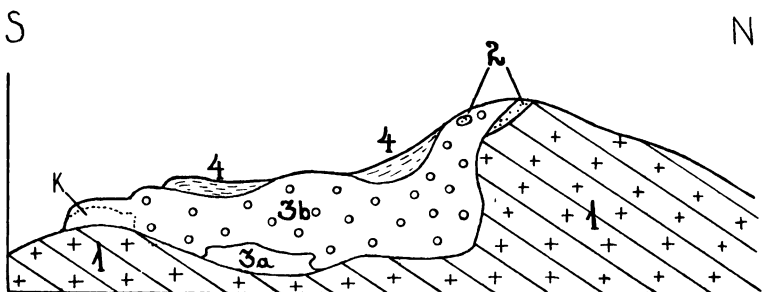
Vasmentes, tehát fehérebb konglomerátumot látunk a barlangkapolna hátulsó kijáratán kívül, a kölépcsőzet mentén közvetlenül a földolomit felett, mélyen lehúzódoó telepedésben. Ebben a kavicsok legnagyobb része szürkés, vagy szürkés sárga dolomit; ezen kívül azonban csaknem egészen tömött, fehér mészkőhöz hasonló görgeteg is láthatók benne, melyek első

pillanatra dachsteini mészkőre emlékeztetnek. A laboratóriumi vizsgálat eredményei szerint azonban ezek is dolomitok.

A bryozoumos rétegeknek ez az apró szarukőtörmelékes alkonglomerátuma e szerint a dolomitformációnak a törmelékéből való.

A szarukőkonglomerátum felett következik végre a *bryozoumokban dús mészmárga*, még pedig — amennyire az erózió megkímélte — két foszlány alakjában (lásd 9. ábrát). Ezekben — különösen az alsóban — a bryozoum-törzseken kívül még crinoidea-maradványokat, terebratulákat és pecten-törmelégeket is látni. Ez a mészmárga nyugat felé még néhány lépésre következő, de azután — az elpusztult szőlők köves talajában — nyoma vész és átmegy észrevétlenül a budai márgába.

Ez a felső eocén konglomerátum, melynek vastagsága legalább 30—32 méter, a felső eocén tenger parti hullámvérésének az eredménye. Jellemző „strandwall” képződött itt a



9. ábra. A Szent Gellérthegey geológiai szelvénye a Ferenc József-híd pesti végéről nézve. 1 = dolomit; 2 = nummulinás mészkő; 3/a = fehér dolomitos konglomerátum; 3/b = szarukőkonglomerátum; 4 = bryozoumos márga; K = barlangkapolna.

partvonalon, mely a Gellérthegeyen kívül kisebb-nagyobb megszakításokkal a Farkasormon, a Rupphegyen és Budaörs környékén is kinyomozható. Csak később, t. i. a bryozoumos márga képződésének idejében volt itt kevésbé erős a hullámozás s az ekkor képződött márga már finomabban pelites, de szembetűnő, hogy még ebben a márga-padban is a kövületek csaknem kivétel nélkül összezúzódtak.

Ennek a bryozoumos horizontnak a fedője az egykori Kerkapoly-féle szőlőkben (a barlangkapolnától Ny-ra) már a budai márga. Rétegei D és DDK-i dőlésűek, amit különösen a Szent Gellértfürdő parkjában most épült hullámfürdő medencéjének kiműyítésében lehetett látni, hol a márgában szórványosan a *Pecten (Propeamusium) Bronni* MAYER—EYMAR apró teknőit lehetett észlelni. A márga sárgás padjai itt DDK 20°—25° dőlésűek; a kiásás szélén azonban egy flexura látszott, melyben a dőlés hirtelen 50°-ossá vált. Ez előtt — azaz a

flexura DDK-i oldalán — már a *kiscelli agyag* következik. A két képződmény közt a határt az ismert elkovásodott márgarétegek vonják meg, melyek a *Lepidopides brevispondylus* HECK. halnak aránylag nem ritka maradványait tartalmazzák. Igen szép feltárásban voltak ezek a kovapalák láthatók a Kelenhegyi-út rendezése előtt az út helyén levő árokban; ezt azonban a Kelenhegyi-út rendezésekor eltakarták.

A budai márga anyaga túlnyomó részben megfelel a név petrográfiai értelmezésének, amennyiben agyag és CaCO_3 keveréke. Ha a CaCO_3 túlnyomó benne, akkor keményebb mészmárga 75—80% CaCO_3 -val. Imitt-amott teljesen mészkő-jellegű pad is előfordul benne rétegszerű lencsék alakjában. Ilyeneket láthattunk a Gellért-hullámfürdő említett leásásában s ma is láthatók az Orom-utca 4. ház udvarában, melyeket — szívósságuknál fogva — a támasztófal építésére használtak fel. Az ily keményebb, mészkőszerű betelepülések rendesen tele vannak foraminiferákkal.

A budai márga kisebb-nagyobb kihagyásokkal — azaz a felszíni talajjal eltakarva — követhető a vízműtelep ÉNy-i sarkán át, a Búsuló Juhászon túl levő mezőöri lak mellett levő gödörbe s végre a Budaörsi-úton levő, kis szinklinálisba gyűrt előfordulásig. E területen a márga vékony lemezesen hasadó, belsejében fehér, de vas- és mangánoxidoktól színes — ibolyás-vöröses — rajzolatú s erősen elkovásodott. Itt a *Meletta sardinites* HECK. hal elég gyakran előkerült a márgából.

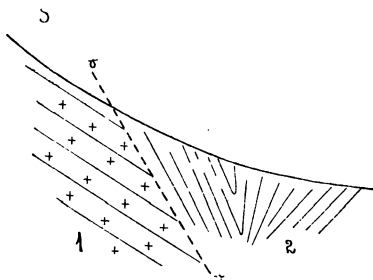
A Kelenhegyi-út elején a Gellértfürdő északi oldalán a budai márga vastagsága mintegy 20—25 m.

A Gellérthegy északi oldalán a budai márga sokkal nagyobb területen fordul elő, mint a délin. A Duna partja menti dolomit a Szt. Gellért-lépcső falazása elején, a szerpentinút D-i csücskeiben vetődéssel végződik. Itt az alsó budai márgapadok (bryozoás rétegek itt nincsenek) meredeken telepednek a dolomitra. Ezek hasadékaiban SCHMIDT SANDOR (41) fluorit-kristálykákat talált. Már kevéssel tovább, észak felé azonban, részben az Erzsébethídnál, részben a fővárosi kioszk alapozási kiásásában, továbbá a Budaörsi-út felé is az egész vonalon a budai márga D felé dől. Ebből az következik, hogy az egész dolomit-sasbércet északi oldalán Ny—K-i irányú vetődés határolja.

A mai felfogás alapján tehát a budai Várhegy déli oldalán a márga D felé dől s ezt a dőlését megtartja a Gellérthegy északi oldalában is és itt, — a törés közelében, — egy rövid pipaalakú keresztmetszetű, meredek sziklinálisban helyezkedik el (10. ábra).

Ez a telepedés arra vall, hogy a Gellérthegy keleti röge a budai márga lerakódása után felfelé tolódott s eközben a márgarétegeket felhajlította.

A Gellérthegy déli oldalán a márga előtt levő térszint késszürke *kiscelli agyag* foglalja el. Rétegei, — melyek között



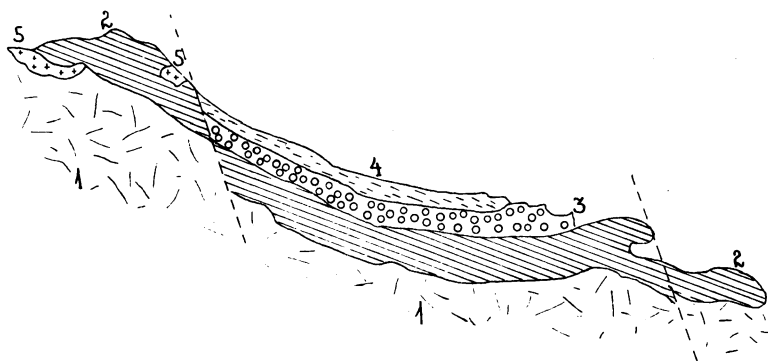
10. ábra. A dolomit és a budai márga érintkezése a Rudasfürdő és az Erzsébetfürdő közelében (azóta befalazták). 1 = dolomit; 2 = budai márga.

helyenként egy-egy meszes-homokos lencse is feltűnik, — az említett flexura előtt enyhébb és továbbra is D-i dőlésűek. Kiterjedése: a Gellérthegy oldalában a városi vízvezetéki mű és park egész területe, a Rezeda-utca mentén a Búsuló Juhász felé húzódó lejtő, déli irányban pedig a Kemenes- és Orlay-utcán keresztül a Lágymányos egész területe.

Végre — mint legfiatalabb képződmények — a Gellérthegy geológiai mozaikjának összetételében az *édesvizi mészkő* (travertinó) és a *löss* vesz részt.

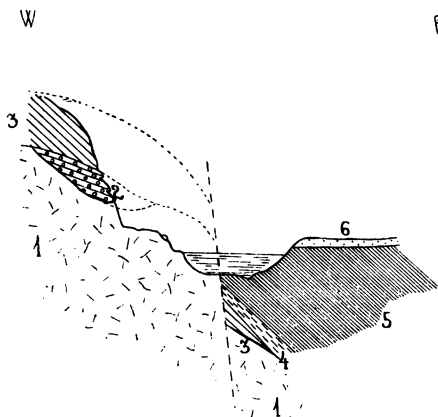
Az édesvizi (forrásvizi) mészkőnek legnagyobb foltja a régi Kálvária legfelső állomásánál a domboldal magaslatát foglalja el. Itt a mészkő szép fehér, mérsékeltén lyukacsos; tömör részeiben finoman kristályos szövetű, mely jó minőségénél fogva már a törökök figyelmét is megragadta; ma is felismerhető kőbányában fejtették és építkezési célokra használták fel. Terjedelme mintegy 12.500 m². Magas tengerszín feletti helyzeténél fogva (219.68 m a t. f.) valószínűleg még pliocén (levantei) kori. Kővületeket eddig nem találtunk benne. A második pont, hol szintén észlelhető a travertinó mintegy 10—12 m³-nyi tömegben, a Kelenhegyi-út és a Szirtes-út találkozásától Ny-ra a mezőőri ház közelében a 13085/1—2. helyrajzi számú telek. E mészkőnek szürkés, durván likacsos anyaga erősen elüt az előbbi mészkőtől. Tengerszínfeletti magassága körülbelül 180 m, amiből valamivel fiatalabb korára lehet következtetni. Végre az előbbitől Ny-ra még egy harmadik ponton is látható néhány travertinópadnak a roncsa, de ismét alacsonyabban (körülbelül 160 m), a Somlyói-út felett levő parlag hegyoldalon.

A lösz — ez a finom lisztszerű szemecskékből álló s a szél szárnyain ÉNy felől hozzánk eljutott kőzet — a Gellérthegyen is, — mint általában — főként a széltől elfordult, szélárnyékos, DK-i oldalakon rakódott le nagyobb tömegben. Legjellemzőbben csak egészen lent a Gellérthegy tövében, nevezetesen a Horthy Miklós-út mentén, a 31—39. számú házak kertudvaraiban tanulmányozható (30. ábr.). Az itt feltárt 4—6 m magas löszfal



12. ábra. Vetődés a Gellérthegy déli lejtőjén. 1 = dolomit; 2 = felső eocén szaruköves konglomerátum; 3 = bryozoumos márga, nagyobb részben kovásodott; 4 = budai márga; 5 = nummulinás mészkő.

Az északi hosszanti törés nagyobb méretű volt, mint a déli. Igen szép a Duna felőli oldalról nézve a szaruköves konglomerátum vastag takarójának hatalmas flexuraszerű vetődése, melyet vázlatosan a 12. ábra tüntet fel, a nyugati oldal felől nézve. A Duna felőli vetődését a 13. ábra mutatja be vázlatosan.



13. ábra. Vetődés a Szent Gellérthegy déli végének Duna felőli oldalán. 1 = dolomit; 2 = parti konglomerátum; 3 = felső eocén szaruköves konglomerátum; 4 = budai márga; 5 = kiscelli agyag; 6 = ó-holocén.

A radiális törések igen jól láthatók, ha a Gellérthegy gerincén nyugat felé haladunk. A citadella fennsíkjának nyugati vége táján még dolomitot látunk; a kálvária végállomásának tájékán azonban már a budai márgát látjuk, kissé délre tőle pedig a nagyobb travertinó takarót. Tovább nyugatra a csőszház környékén s a csőszház előtt levő gödörben a budai márgát találjuk 13^h $20-25^o$ dőléssel. Kevéssel tovább nyugat felé ismét dolomitot találunk szálban, mely a márgarétegek további, Ny felé folytatódását elvágja. Itt húzódik az egyik radiális irányú törés, mely ÉNy—DK-i irányú. Ez a dolomitrög egy újabb ÉÉNy—DDK-i irányú töréssel két rögre tagolódott. Az utolsó rög egészen a Budaörsi-útig terjed. Az itt levő feltárásban jól látszik a dolomit nagyfokú elkovásodása, sőt a kőfejtő ÉK-i szögletében az is jól megfigyelhető, hogy a kvarcos erek közül mint mállik ki a dolomit.

Itt a Budaörsi-úton elkovásodott, vékony, lemezesen kifejlődött budai márga telepszik a dolomitrög oldalához, 16^h 20^o dőléssel.

A *hévforrások*. Ma a Szt. Gellérthegy hévforrásai (a régi írók „alhev-vizei”) azon a haránttörésen szállnak fel a felszínre, mely körülbelül a mai jobboldali Dunaparttal esik össze. Ezen a vonalon („termák vonala”) találjuk: 1. a *Szent Gellért-fürdő két forrását* (46^o C), 2. a kis vízálláskor jól látható *alsó szökevényforrást* (44^o C), 3. a nehezebben megfigyelhető *felső szökevényforrást*, 4. a *Rudasfürdő egyesített forrásait* (44^o C) és 5. a *Hungária-forrást* (38^o C). A *Rácfürdő két forrása* (43^o és 42^o C) közül az egyik radiális hasadékon fakad.

E forrás ~~.....~~ kémiai és balneológiai tulajdonságait 2., 12., 38., 39. forrásmunkákban találhatjuk meg.

A fürdők medencéiben a vízből kevés mészkő rakódik le.

Szem előtt kell tartanunk azonban, hogy ezek a hévizek ezelőtt, nevezetesen a pleisztocén, levantei és pannóniai időkben — mikor a térszín még nem volt annyira kivájva, mint most — a hegység más pontjain és magasabban fakadtak.

A források — a vizükből kiváló ásványok révén s a közetekre gyakorolt átalakító hatásuknál fogva — önmaguk jelzik egykori forráscsatornáikat, forrástölcséreiket és tavaikat. A Gellérthegy minden oldalán levő töréseken láthatók a hévforrások különböző hatásai. Ezek közül a nevezetesebbek a nagy Gellérthegy környezetén: 1. A dolomitnak teljes széthullása sárgásfehér porrá („kőpor”, „súroló por”), pl. a Budaörsi-út mellett levő katonai súrolóporbánya, vagy a Somlyói-út vége fölött levő porló dolomit stb. 2. Kovasav és barit kiválása a Gellérthegyen, főleg a Barlangkáporna fölött, a „Vezeklők ösvénye” *felső* végződése körül, de a barlangkáporna körül is és különösen a Kelenhegyi-útról nyugati irányban felvezető régi út mentén, kivált a „Verejték-utcáig”, továbbá az Orom-

utca környékén is, a Gellérthegy É-i oldalán. 3. Barit, fluorit, pirit és kalcit előfordulása az Erzsébethíd tengelyével szemközt; ezt az előfordulást ma a lépcsők elfedik (41). 4. Pirit-kiválások a dolomit hasadékein a Ferenc József-híd budai lánckamrájában. Ugyanilyen pirit-kiválások járták át régebben a szarukőkonglomerátum padjait, csak hogy ezekben az atmoszferiliák bomlasztó hatására a pirit teljesen limonittá változott át; innen ered a konglomerátum barna színe, főleg a barlangkapolna körül. 5. A dolomit erős elkovásodása a hegy Ny-i tövében a Budaörsi-út K-i oldalán. 6. A budai márga erős elkovásodása több ponton, pl. a hegy nyugati gerincén is.

Ez ásványok kiválásának sorrendje valószínűleg olyan volt, hogy a kavasavkiválás és a barit az első, tehát régiebb, a fluorit és kalcit pedig fiatalabb, azaz később képződött. Valószínű továbbá, hogy a kavasav kiválása a mélyebb csatornarészletekben, a barit, fluorit kiválása pedig jóval feljebb ment végbe.

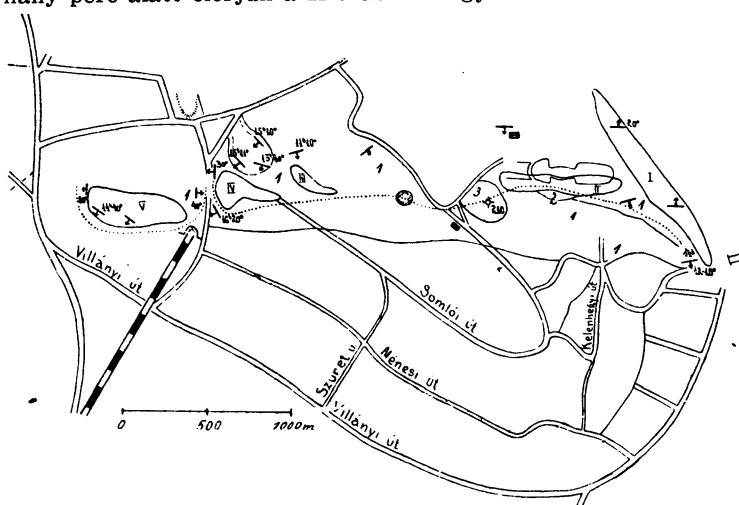
A travertinó képződése, vagyis a kalciumkarbonátnak forrástavakban való kiválása a felszínen ment végbe, a vízben oldott kalciumhidrokarbonát teljes elbomlása folytán.

A mondottak alapján feltehető, hogy a „Vezeklők ösvénye” mentén mutatkozó dús elkovásodás és a közethasadékokban sűrűn előforduló barit oly régiebb forrásnak lehetett a mélyebb csatornarészletben való kiválása, melynek egykori travertinó lepényszerű tömege a mai Gellérthegy tetejénél (235 m) sokkal magasabban terült el. Később az erózió teljesen lepusztította. Az ennél fiatalabb (fentebb említett) travertinótelepek ellenben — 219, 180 és 160 m magasságokban — eddig még csak kevesebbet szenvedtek a denudációtól.

KIS-GELLÉRTHEGY.

Félnapos kirándulás.

A Győri-út végén levő autóbusz-állomásról elindulva, néhány perc alatt elérjük a Kis-Gellértheget.



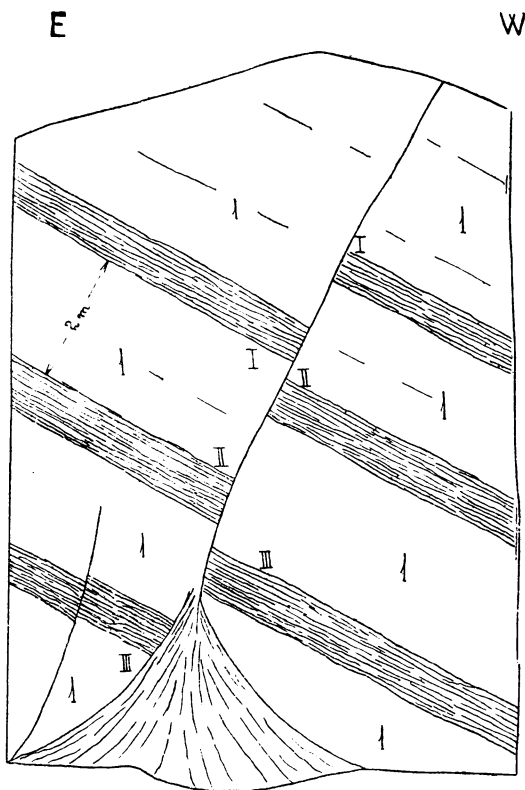
14. ábra. A Szent Gellérthegegy és Kis-Gellérthegegy vázlatos helyszínrajza. 1 = szarukókkonglomerátum, bryozóumos márga, budai márga; 2 = nummulinás mészkő; 3 = travertinó; I—V = dolomit.

A Kis-Gellérthegegy (egykor Fehérhegy) magva szennyes-fehér dolomit, melynek padjai a nagy városi kőbánya déli falában DNy-i ($14^{\circ} 35^{\circ}$ — 40°) dőlésűek, tehát lényegesen eltérnek a Szt. Gellérthegegy rétegállásától. A dőlésre merőlegesen számos helyen törések is mutatkoznak ($20^{\circ} 65^{\circ}$), melyek mentén a dolomitrétegek kisebb-nagyobb mértékben el is vetődtek, ami a kőbánya déli falának nyugati felében jól látszik (15. és 16. ábra).

A réteglapokon és töréseken kívül egyéb irányokban is annyira hasadozott a dolomit, hogy csákánnyal lefejtve igen

apró darabkákra hull szét (kataklázisos). Ezért terméskövekül nem használható, csupán útkavicsolásra és porondozásra való.

Szövege finomszemű, süvegcukorszerűen csillogó, szinte miarolitosan, gyéren likacsos. Hosszabb keresés után néha szerves maradványokat is találunk benne. A puhatestűek héj-



15. ábra. Vetődés a kiséllérthegyi kőbánya déli falában. 1 = dolomit; I, II, III = kataklázisos dolomit.

talánok és csak kőmagvaik foglaltatnak a kőzetben. A feloldott héjak és számos más organikus foszlány helyén üregecskék képződtek, melyek az egyébként tömött kőzet likacsosságát okozták. A likacsokat rendszeren apró kristálykák bélelik ki: a likacsokban sohasem hiányzik parányi romboéderekben a *dolomit*, néha egy-egy borsárga *barittáblácska*, víztiszta, parányi fennőtt típusú *kvarckristályka* s apró *piritkristályka* is előfordul.

A kiscsellérthegyi dolomitból a következő kövületek ismertek (48¹¹⁵):

Spiriferina evanescens BITTN.

Crurātula sp. ex aff. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL.

Megalodon triqueter WULF.

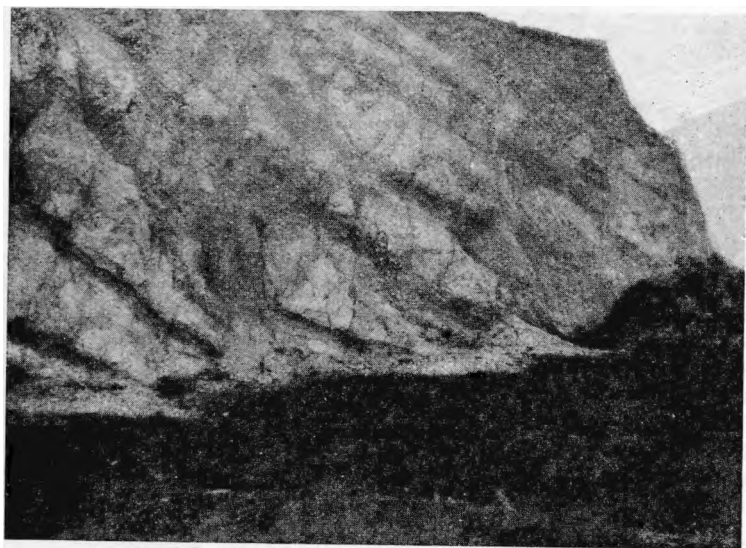
Megalodon triqueter var. *pannonica* FRECH

Megalodon complanatus GÜMB.

Megalodon carinthiacus WOHRM.

E kövületek alapján a Kis-Gellérthegy dolomitja is — mint a Szt. Gellérthegyé — a felső triász karni emeletének felső részébe tartozik („Karni emelet fődolomitja”).

A kőbánya nyugati részében a falak felső tájékán évekkel ezelőtt vastagabb, kalcedonra emlékeztető szarukölencsét talál-



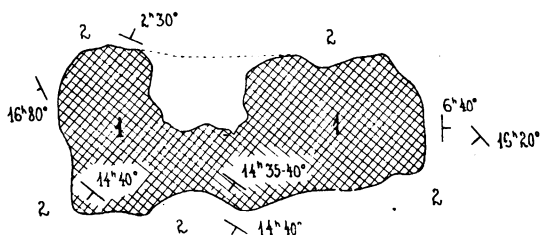
16. ábra. Kiscsellérthegyi kőfejtő déli fala vetődésekkel.
(Papp Ferenc dr. felvétele.)

tak. Ezt a részt azóta már lefejtették. Ezenkívül más szarukövet a Kis-Gellérthegy dolomitjában nem találunk.

A Kis-Gellérthegy dolomitörögét — melynek legdélibb széle már a budai vasúti alagút déli nyílásánál látható — a hegyen levő terjedelmes városi, kavicsoló dolomitot termelő kőbánya csaknem egészen feltárja (17. ábra).

A dolomitot minden oldalról budai márga veszi körül, melynek rétegei kifelé dőlnek.

A dolomitrögöt mind a négy oldalán főtörések szegélyezik, melyeken egyúttal a régibb keletű hévizek törtek fel. A rög keleti oldalán az elkovásodott hallenyomatos márgapalák tanuskodnak az egykori hévizek jelenléte mellett. Ezek a kovás budai márgarétegek itt K felé (40° alatt) dőlnek; ezekkel szemközt, a Budaörsi-út K-i oldalán levők, melyek a Szt. Gellérthegy nyugati végződéséhez tartoznak (lásd a 25. oldalon), pedig DNY felé (20° alatt). A budai márga rétegei tehát itt kisebb szinklinálisba gyűrődtek. Ez a szinklinális valószínűleg e két dolomitrög ellentétes megbillenése folytán jött létre.



17. ábra. A Kis-Gellérthegy kőbányájának vázlata. 1 = dolomit; 2 = budai márga.

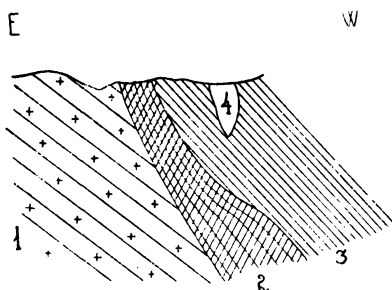
A kőbánya D-i falának közepe táján, a kontaktus mentén már régebben KOCH ANTAL tanulmányozta az egykori hévforrások nyomait. E ponton a budai márga D felé dől 45° alatt s a dolomittal való érintkezésén körülbelül 0.60 méternyi vastagságban vörösbarna, likacsos ásványtömeg fordult elő, melyben egy májbarna ásvány vastagabb, egy mézgához hasonlító ásvány pedig vékonyabb ereket töltött ki. Ezenkívül még egy hófehér, krétaszerű ásvány volt látható kisebb-nagyobb gumók és erek alakjában a likacsos, barna főtömegben. A májbarna ásvány összetétele KOCH FERENC elemzése szerint (Vegytani Lapok I., Kolozsvár 1882—83. 165. l.):

SiO ₂	7.26%
Fe ₂ O ₃	44.73 „
Al ₂ O ₃	21.04 „
CaO	1.43 „
MgO	0.80 „
Izz. vesz.	24.71 „
P ₂ O ₅	nyom
<hr/>	
Összesen:	99.97%

Ez elemzésből e kagylóstörésű barna anyagnak vasopálszerű jellege tűnik ki.

Később megvizsgálta a fehér krétaszerű anyagot is (Vegytani Lapok, Kolozsvár, 1887):

SiO ₂	. . . . .	18.41%
Al ₂ O ₃	. . . . .	43.35 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	nyom
CaO	. . . . .	1.23 „
MgO	. . . . .	nyom
H ₂ O	. . . . .	36.64 „
Összesen:		99.63%



18. ábra. Hévíz okozta elváltozások a kiscellérthegyi bánya déli oldalán levő feltárásban. 1 = dolomit; 2 = vasoxid-hidroxidos réteg; 3 = budai márga; 4 = kaolin.

Ez eredmény alapján valamely kaolinit-féle ásványra, nevezetesen SiO₂-ban szegény kolliritra lehetne gondolni.

Ez a feltárás még a legutóbbi időben is jól látszott, bár kissé eltért a Koch-féle leírástól. A dolomit, mely e ponton DNy felé dől 36° alatt, itt egy DNy felé 46° alatt dülő 5—25 cm vastag rozsdaszínű réteggel van diszkordánsan fedve. Ennek anyaga sztilpnoszideritből és limonitból áll. Ebben a barna tömegben fehér, amorf, kagylóstörésű, körömmel benyomható, nyelvhez erősen tapadó kiválások vannak, melyeknek anyaga a kaolinit-csoportból való. Ez valószínűleg azonos a KOCH FERENC-től elemzett ásvánnyal. Fölötte következik a budai márga DNy-i 45° dőléssel. A márga padjainak anyaga teljesen normális. Van azonban a márgában egy lencsealakú test, mely kaolinit-szerű. A vashidroxidos termékek az egykori pirit teljes oxidációjából keletkeztek, a kaolinit-szerű anyagok valószínűleg a budai márga eruptív tufa-beágyazásainak teljes kilúgzásából származtak.

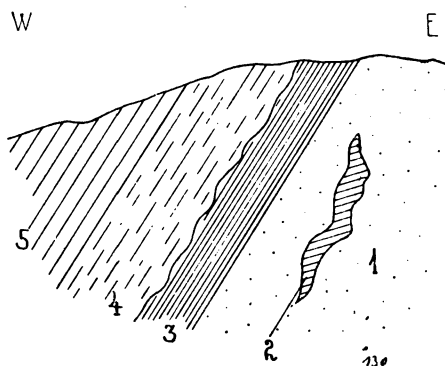
A bánya ÉNy-i sarkában a következő szelvény látszik (19. ábra):

1. A hévforrás hatására lisztté szétporlott dolomit; 2. a lisztté szétporlott dolomitban szivacsos, likacsos, tenyérszerű szélességű, kvarcosodott és limonitosodott részletbetelepülés sztilpnosziderit- és kollirit-nyomokkal; 3. elkovásodott márgapad részben színes szegélyrajzokkal, 0.5 m vastag; 4. az intenzív

hévvízi kilúgzás eredményeként kaolinosodott márga; 5. normális márga. A budai márga rétegeinek dőlése itt 16° – 18° 75° – 80° . Néha itt a márga repedéseiben barit-kristályok is találhatóak.

A kőbánya nyugati részében általában számos barna, kvarcos limonitos ér hálózza keresztül a dolomitot. A limonitos kvarcos hálózatból a dolomit gyakran kiporlik s ily módon szivacsos, lyukacsos, igen könnyű, főleg SiO_2 -ből álló anyag marad vissza. Már az előző kirándulásunkon láttuk a dolomitnak ilyen erős elkovásodását a Szt. Gellérthegy nyugati tövében, a Budaörsi-út K-i oldalán levő feltárásban.

A kőbánya keleti részében már régebben észlelte SCHRETER ZOLTÁN (40₁₉₇), hogy egy függőleges helyzetű s néhány méter széles repedést laza, porló, főleg SiO_2 -ből álló, *kovatufának* nevezhető anyag tölti ki. Ez a hasadék egykor hévforrástölcsér volt, melyben főleg a kovatufa vált ki.

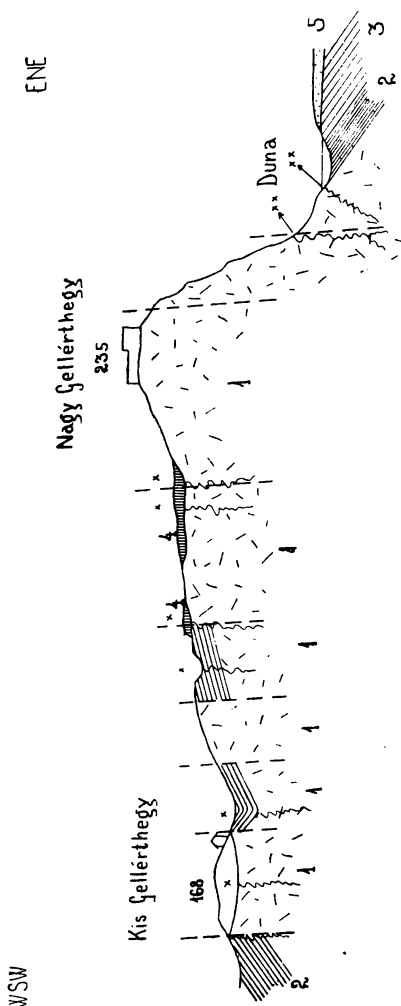


19. ábra. Hévvíz okozta elváltozások a Kis-Gellérthegey ÉNy-i sarkában.

A budai márga közvetlen érintkezése a dolomittal tektonikai okokra vezethető vissza. A nummulinás mészkő teljes hiánya a Kis-Gellérthegeyen arra mutat, hogy a Kis-Gellérthegey, sőt még a Szt. Gellérthegey nyugati ereszkedője is abban az időben a tenger számára elérhetetlen volt. Ezek a hegység-részek akkor hozzátartozhattak a Szunyog- és Tamás-utcai feltárások révén is jelzett Széchenyi-hegyi magasabb dolomit-tömeghez, melynek a nummulinás szentgellérthegeyi rész, mintegy csak az alacsonyabb hullámveréses partját képezte.

Az oligocén után végbement nagyobb kéregelmozdulások következtében pedig a Kis-Gellérthegey dolomitja emelkedett s mintegy átdőfte a budai márga-takarót. E hatalmas elmozdulás folytán a dolomit nagymértékben összetöredezett (kataklázisos); ennek következtében főleg a pleisztocén-óholocén időben a denudációnak csaknem teljesen áldozatává vált.

Végül befejezésül foglaljuk össze a két Gellérthegy geológiai szelvényét, melyből a Budai hegység e részének rögzös töredezettsége kivehető. E szelvény feltünteti még a budai hévforrások mai fakadási helyeit (xx) és a régiebb (pleisztocén, pliocén) időkben való járását (x) (20. ábra).

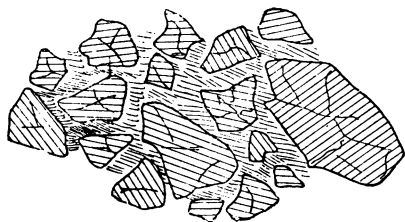


20. ábra. A Kis és Szent Gellérthegey vázlatos tektonikai szelvénye a mai és a régi forrásviszonyok feltüntetésével. 1 = dolomit; 2 = budai márga; 3 = kiscelli agyag; 4 = travertinó; 5 = holocén; x = pleisztocén- és levantei források feltörési helyei; xx = mai hévforrások feltörési helyei.

A SASHEGY.

A két csúcsban végződő Sashegy a budai alaphegység egyik legjellemzőbb hegye. Félnap alatt kényelmesen tanulmányozható, amihez azonban a terület tulajdonosaitól, vagyis a Saxlehner cég irodájától (Budapest, VI., Andrásy-út 3.) kiállított igazolvány szükséges.

A kelenföldi vasúti állomás (119 m) síkjáról a Sashegy izoláltan emelkedő, két szabályos kúppal koronázott hegynek tűnik fel (a keleti csúcs 259 m), melyet a nem geológusok gyakran vulkáni eredetűnek tartanak. Egészen más és helyesebb



21. ábra. *Kataklázisosan breccsás, részben limonitos kötőanyagú dolomit a Sashegy keleti kúpjáról.*

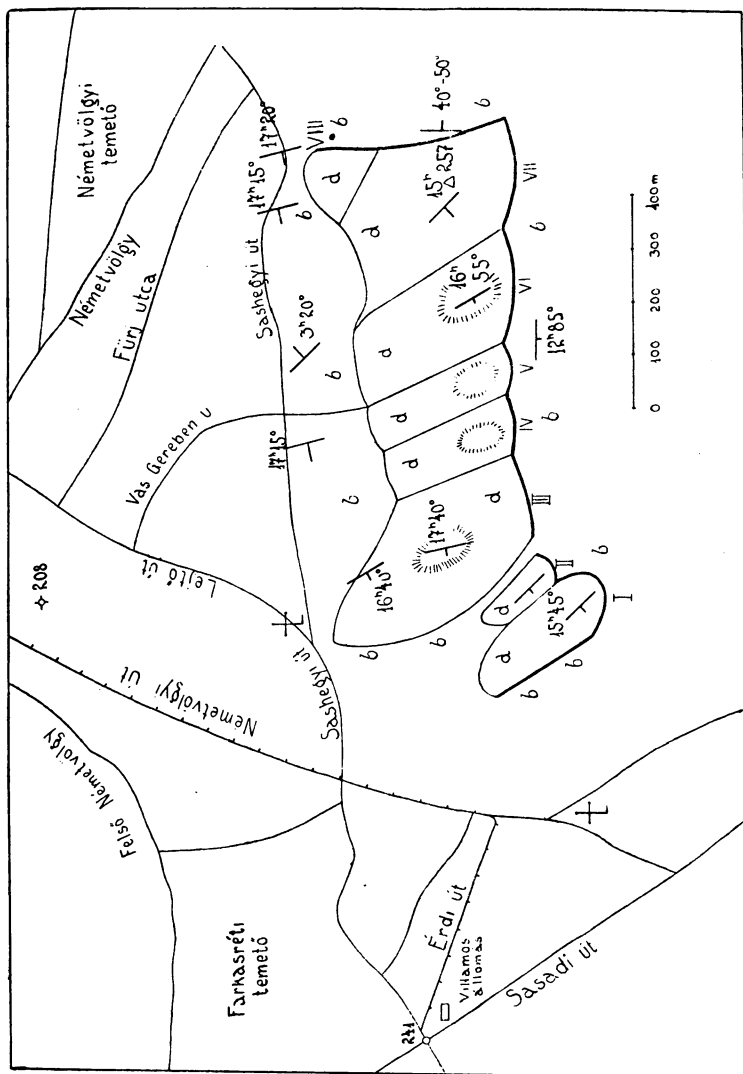
fogalmat alkotunk azonban róla, ha az ellenkező oldaláról, vagyis a Farkasréti temető felől közelítjük meg.

A Sashegy rövid gerince KNy-i csapású, tehát nagyjában azonos irányú, mint a gellérthegyi rögök vonulata. Helyzete azonban kissé előbbre — délebbre — tolt. Lejtői feltűnő meredek.

A Sashegy kőzete a karni emelet felső szintjébe tartozó földolomit. Fiatalabb kőzetek csakis a dolomitot körülvevő köpeny zónájában találhatók: a *budai márga* közvetlenül a dolomit mellett és távolabb a *kiscelli agyag*.

A dolomit finoman szemcsés, színe kissé szürkésfehér. Szerkezete orogenetikai elmozdulások folytán sok helyen kataklázisosan breccsás s cementje akkor szintén dolomit. A régi hévforrásfeltörések pontjain azonban a kötőanyag limonitos, vagy esetleg kvarcos. Különösen a keleti rögök dolomitja erősen breccsás (21. ábra).

Rétegzettségére talán az egész Budai hegység dolomitjaiénál jobb. A padok dőlése 15° – 17° 40° – 55° , rétegeinek csapása tehát nem egyezik a Sashegy orografiai csapásával.



22. ábra. A Sashegy geológiai térképvázlata.

Paleontológiai lelet még mindig csak az a kisszámú maradvány, mely már régóta ismeretes a Sashegy területéről, nevezetesen a

Megalodon triqueter WULF.

Chemnitzia Rosthorni HÖRN.

Tektonikai szempontból a Sashegy a Budai hegységnek egyik legjellemzőbb pontja. Sehol sem láthatók Budapest határában az egymás mellé sorakozott dolomitrögök és az őket elválasztó vetődések oly tisztán, mint a kopár Sashegyen. A Sashegy összesen 7 töréssel elválasztott 8 rögből tevődik össze. E törések ÉNy—DK-i irányúak és egymással csaknem teljesen párhuzamosak. A törések mentén, a felszínen kis völgyek húzódnak. Ennek következtében a dolomitrögök mindegyike egy-egy kúp alakjában különül el közvetlen szomszédságától (22. ábra).

A rögök között a VII. a legmagasabb: 259 m; magasság szerint a következő alacsonyabb, a III., de ez valamivel szélesebb hátú. A közbeesők alacsonyabbak. Az V. és VI. kúp közt levő bevágás a legmélyebb nyereg a Sashegyen. Ezen halad át dél felől egy ösvény, mely az északi oldalon a Vas Gereben utcában folytatódik. A VIII. rög a VII.-hez annyira hozzásimul, hogy a kettő csaknem egynek tekinthető. Ezzel szemben az I. és II. leszakadt, mélyebb helyzetű s feltűnően elkülönült a többtől, melyektől keskeny budai márga-sáv választja el.

Valamennyi dolomitrög dolomitpadja kevés eltéréssel 15—17° felé dől 40—45° alatt. Feltűnő, hogy a budai márga, mely a dolomitmagot körülveszi, nagyjában megegyező csapásirányú, kivált a Sashegy É-i oldalán húzódó Sashegyi-utca mentén, annak jeléül, hogy a tektonikai elmozdulások később mentek végbe, mint amikor a budai márga lerakódott.

Leghatalmasabb az a törés, mely az egész dolomittömeget a déli oldalán levő budai márga tömegétől elválasztja. Ez a törésvonal egyúttal a pliocén-pleisztocénkori hévforrások föl szállására is igen alkalmas volt. A legnagyobb fokú hidrotermális elváltozások láthatók e törés mentén, bizonyítván azt, hogy itt volt a felszálló hévvíz útja.

Sehol sem találunk oly tökéletesen finom porrá felbomlott, kissé sárgás dolomitlisztet, mint az I. rög nyugati szélén. A déli törés mentén levő mély vízmosásokban pedig kaolinosan megfehéredett *márgát* találunk. Emellett nagymértékű kovásodás és *piritesedés* észlelhető. A pirit tovább bomolva, barna limonittá alakult át. A VI. rög DK-i élén pedig évekkel ezelőtt nagyobb fehér és apróbb halvány ametiszt színű *kvarc*-kristályokat is találtak.

A Sashegy északi oldaláról a Kis-Gellérthegy felé irányul az északi törésvonal, melynek lefutását azonban a budai márgában egészen a Kis-Gellérthegyig még pontosan nem ismerjük.

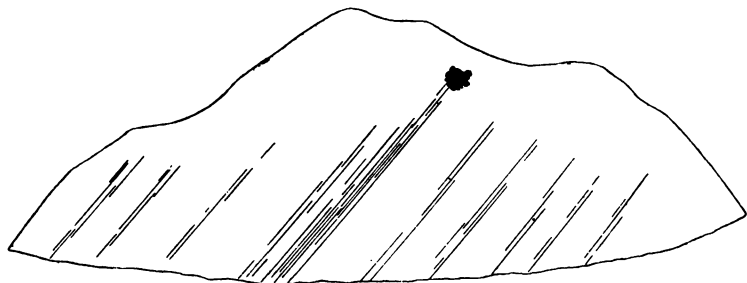
Végül a Sashegyet kelet felé, a Kis-Gellérthegy felé árkos vetődés határolja. A hegynek meredek keleti törés-szélén nem látunk olyan elváltozásokat, melyek arra vallanának, hogy itt is hévforrások szálltak volna fel nagyobb mértékben.

A Saxlehner- (egykori Weber-féle) villa felől déli irányban húzódó sétaút mentén egy nagyobb felületű csuszamlási lan látszik, mely maga keleti dőlésű 45—50° alatt s ezen sok pár-

huzamos surlódás-okozta vonal látható, melyek 8^h irányúak. Ezt a lapot az erózió csak a jelenkorban bonthatta ki (23. ábra).

Az orogenetikai mozgás *főfázisa*, úgy mint a budai hegységben máshol is, legnagyobb valószínűséggel a kiscelli agyag lerakódása után játszódott le.

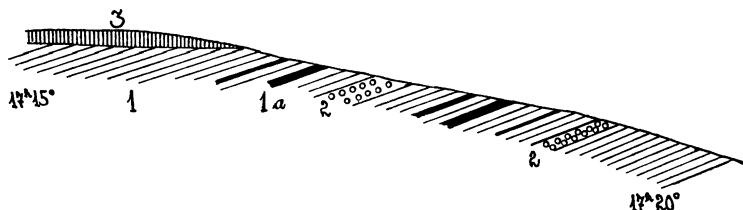
A Sashegyen a dolomitnál fiatalabb képződmények: a bu-



23. ábra. Dolomitlap a Saxlehner-féle (nagy) villától dél felé induló sétaút mentén, a Sashegy keleti oldalán.

dai márga és a pannóniai (kavics) konglomerátum.

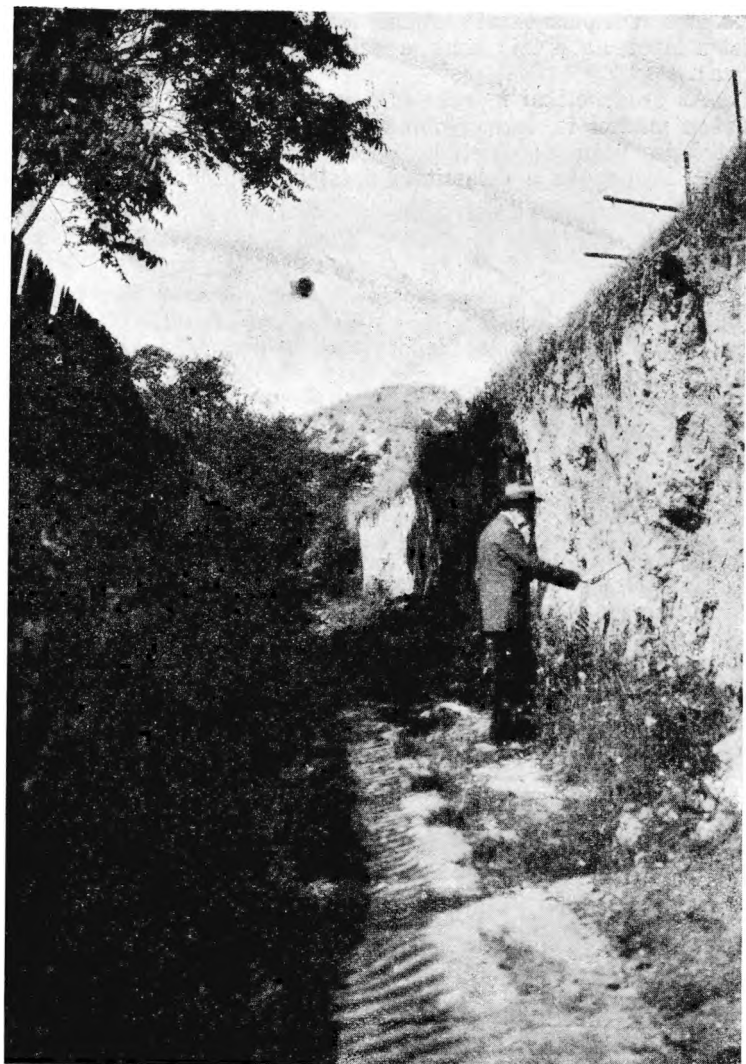
A budai márga a Sashegy dolomit tömegét egészen köröskörül veszi. Padjai részben keményebb mészmárga-rétegekből, részben puhább agyagosabb közbetelepedésekből állanak. Ritkán egyes apró szarukőkavicsos 10—15 cm vastag rétegeket is tartalmaz, főleg a Sashegyi-út keleti meredek szakaszán (24. ábra).



24. ábra. Budai márga-padok a Sashegyi-út K-i harmadán vékonyabb-vastagabb szarukőkonglomerátumos rétegekkel. 1 = budai márga; 1/a = lágyabb, agyagos márgarétegek; 2 = szarukőkavicsos padok a budai márgában; 3 = lösz.

Ezek a szarukőkavicsos padok a felső eocén — alsó oligocén-tenger parti hullámverésének az eredményei. Az apró szarukődarabkák azonban messzebből kerülhettek ide, mivel a Sashegy dolomitja — épúgy, mint a két Gellérthegyé is — szarukőmentes.

A budai márgának a Sashegy északi oldalához csatlakozó padjai — amennyire a Sashegyi-út feltárásaiból megítélhető —



25. ábra. Löss-fal a Sashegy keleti oldalán.

csapásirányaikkal a dolomittrögök tektonikájához simulnak, azaz csapásuk közelítőleg egyező a dolomit csapásával. A hegy déli és keleti oldalán levő hatalmas törések előtt azonban dőlésük ezekre a törésvonalakra merőlegesen kifelé irányul, pl. a déli oldalon D felé 85° alatt, a keleti oldalon K felé 40° – 50° alatt.

A Sashegy körüli budai márgának kövületei a budai márgában egyebütt is észlelt mikro- és makrofaunának elemei.

Meg kell még emlékeznünk a pannóniai *alapkonglomerátum*nak kis feltárásáról, mely a Sashegy nyugati, 249 m magas kúpjának tetején, közvetlenül a dolomit fölött telepszik. Padjainak egyes nagyobb darabjai a fenyőfák ültetése alkalmával kerültek a fekete rendzina-talaj alól a felszínre. E kvarckonglomerátumnak előfordulása azt bizonyítja, hogy a pannóniai időben a Sashegy e pontja a Nagy-Svábhegyről errefelé leereszkedő lejtőnek része volt, még mielőtt az erózió a mai térszint kialakította volna.

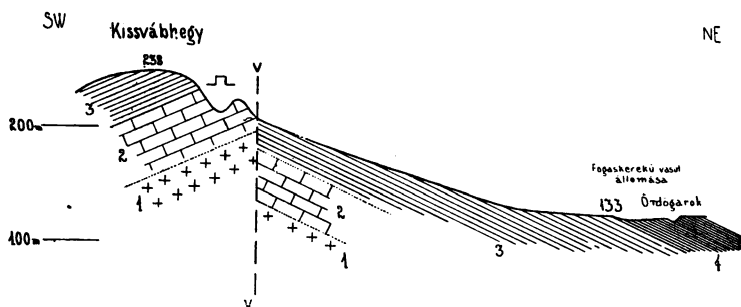
A Sashegy körül a térszint több helyen *löss borítja*, melynek egyik nagyobb lepelrésze a Sashegyi-út mentén (lásd a 24. és 25. ábrát) a budai márgát elfedi.

A KIS-SVÁBHEGY.

Félnapos kirándulás.

A Széchenyi-hegyi fogaskerekű vasút alsó állomásától, a Városmajor-utcán át a Petényi-úton a Kis-Svábhegy felé haladva, *budai márga*-talajon haladunk felfelé. Márgarétegeken, melyek a hátuk mögött levő Ördögárok *kiscelli agyag*telepe alá dőlnek.

A Krisztinaváros budai márga és kiscelli agyag dombsorozata veszi körül a Kis-Svábhegyet, a Budai hegységnek ezt a hosszúkás, ÉNy—DK-i irányú rögét, melynek hossza mintegy 0.5 km, szélessége 150 m. Ez a rög az ÉK-i törése mentén



26. ábra. A budai Kis-Svábhegy vázlatos általános geológiai szelvénye. 1 = dolomit; 2 = felső eocénkori nummulinás mészkő; 3 = bryozoumos és budai márga; 4 = kiscelli agyag.

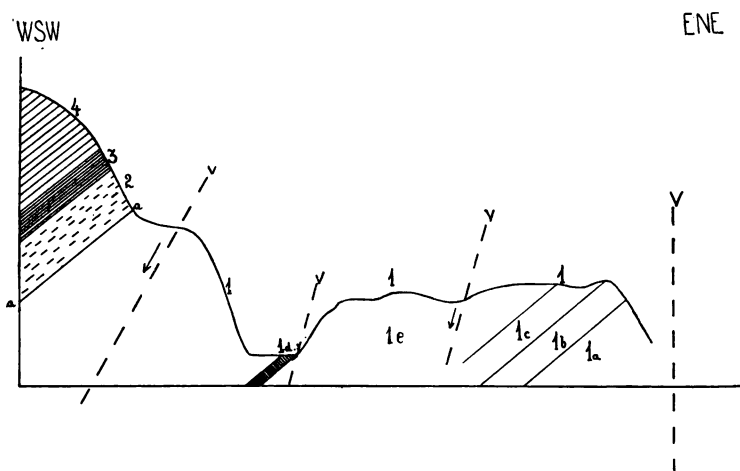
emelkedett ki legjobban, DNy felé pedig dől és a budai márgarétegei alá húzódik be. A rögnek legmélyebb feltárt képződménye a *felső eocén nummulinás mészkő*, mely a hegynek a kiemelkedett rög jellegét adja meg. A nummulinás mészkő kiemelkedése a mélyben maradt folytatásától mintegy 60—70 m-re becsülhető.

A hegy tektonikájának vázlatát a 26. vázlatos ábra tünteti fel.

A pleisztocén denudáció előtt a hegy ma látható testét az akkor feljebb érő budai márga fedte el. Csak az azóta működött erózió hámozta le róla a budai márgát s alakította ki mai kör-

vonalaival. Uralkodó helyzetét a környező budai márgával szemben a nummulinás mészkőnek a márgánál nagyobb keménysége, tömörebb volta és fagyállósága okozza.

A hegy É-i végének felső részén elég nagy kőbányába jutunk, melyben évtizedek előtt a nummulinás mészkövet útkavicsolási célokra fejtették. Ez a kőbánya a geológusoknak és mineralógusoknak kedvelt kiránduló helye volt, úgyhogy *paleontológiai és mineralógiai szempontból egyaránt nevezetes*: lassanként fontos kőületek és érdekes ásványok kerültek elő belőle. Különösen fontosak azok a kövesült rák-maradványok,



27. ábra. A budai Kis-Svábhegy északi részének vázlatos geológiai szelvénye a nagy kőbányán keresztül. 1 = felső eocén; 1/a = nummulinás mészkő; 1/b = lithothamniumos mészkő; 1/c = orthophragminás mészkő; 1/d = márgapad; 1/e = foraminiferás mészkő; 2 = konglomerátumos padok andezittufa betelepülésekkel és rákmaradványokkal; 3 = felső eocén: bryozoumos márga; 4 = felső eocén — alsó oligocén: budai márga; aa = transzgresszió lapja; V = vetődés.

melyeket néhai LÖRENTHEY IMRE budapesti egyetemi tanár monografikus jellegű munkái írtak le. A mineralógusok minden kiránduláson kisebb-nagyobb, egészen 5—10 cm nagyságot is elérő szép, borsárga, fényes és átlátszó kalcitkristályokat gyűjtöttek, melyek formadús voltuknál és érdekes ikerképződésüknél fogva a hazai kristálytani kutatásoknak szinte kifogyhatatlan forrásai voltak. Ásványtani szempontból érdekesek a kalcit társásványai s ez ásványok szukcessziója is. Ritkább ismétlődésektől eltekintve, a szukcesszió sorrendje: *barit, kalcit, kvarc, fluorit*. Mindezek a szép és ritka kristályok a nummulinás mészkő hasadékait bélelik ki, a tágasabb üregekben valóságos kristályfülkéket alkotnak.

Általános geológiai szempontból még fontosabb, hogy ezek a bőséges barit- és kalcitkristályok, továbbá a szórványosabban előforduló kvarc- és fluoritkristályok a régibb (legalább pliocénkori) hévvizetek termékei.

Mindezek miatt sajnálható, hogy a kőfejtést tovább nem folytatják.

E kőbánya föltárásait a következő szelvény foglalja össze (27. ábra):

1. A felső eocén-kor priaboniai emelete: 1a. nummulinás mészkő, 1b. lithothamniumos mészkő, 1c. orthophragminás mészkő, 1d. foraminiferás mészkő. 2. Konglomerátumos padok tengeri rákok maradványaival és andezittufa-betelepülésekkel. 3. Bryozoumos márga. 4. Felső eocén — alsó oligocén; budai márga. aa = a transzgresszió síkja.

E kőbányával legelőször HOFMANN KÁROLY foglalkozott, ki a következő rétegeket állapította meg: az orthophragminás és nummulinás mészkövet, a dolomitkavicsot tartalmazó konglomerátumos rétegeket, ezek fedőjében a bryozoumos márgát és végül a hegy tetején és túlsó — Ny-i — oldalán a budai márgát. HOFMANN a hegy északi szélét kísérő törést is felismerte (5₃₈₋₄₀). Később LÖRENTHEY IMRE a szelvényt 8 tagra egészítette ki, melyek szerint — alulról felfelé — a következők: 1. nummulinás mészkő, 2. foraminiferás mészkő, 3. márgapad, 4. orbitoideás mészkő, 5. dolomit-konglomerátum, 6. márgapad, 7. kaolinos trachittufa, 8. budai márga. LÖRENTHEY a rétegekből származó faunát is közölte és különösen a nummulinás mészkőből kikerült gazdag és klasszikus decapoda faunát írta le nagy gonddal (29).

E kőbánya fala elég jól megközelíthető és geológiai szelvényét padról-padra feljebb kapaszkodva, még jobban részletezhetjük a következőképen (28. és 29. ábra):

11.) 12.) 15 m vastag. Legfelül bryozoumos márga HOFMANN szerint, HANTKEN szerint pedig csak budai márga, melynek rétegei egészen a Kis-Svábhegy tetejéig (238 m) folytatódnak. Alsó padjai közt egy 0.10 m és fölötte egy 0.20 m vastag mészkő-pad fordul elő. (12.) Valamennyi rétegének dőlése 12ⁿ 42°. E rétegcsoporthoz legalsó része HOFMANN szerint még a bryozoumos rétegekhez sorolandó (5ⁿ), mert még sok bryozoum-törzs, továbbá *Pecten* (*Aequipeecten*) *biarritzensis* D'ARCH. és *Spondylus radula* LK. fordul elő benne.

10). 1.80 m. Bryozoumos márga, tömött mészmárga. E kőzet kimállott felületén számos bryozoum-törzs és sok foraminifera látszik. Nagyobb kőületei főleg: *Schizaster Lorioli* PÁV., *Pecten* (*Aequipeecten*) *biarritzensis* D'ARCH.

5). 1 m. Dolomit-konglomerátum.

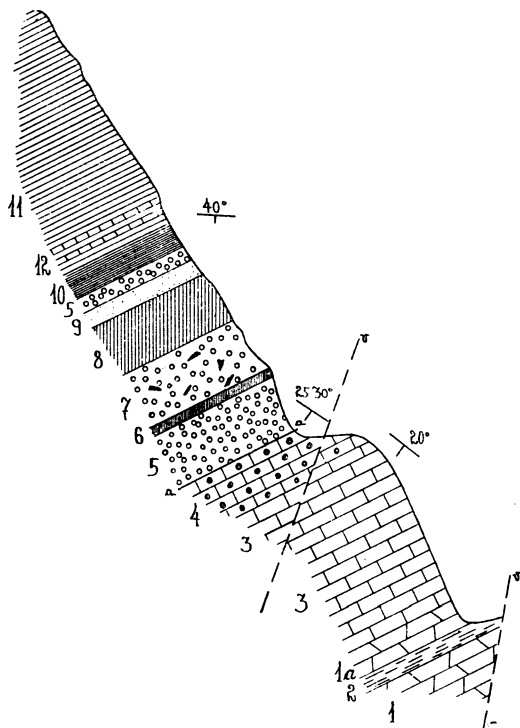
9). 1.10 m. Tömött foraminiferás mészkő, dolomitskonglomerátum-csikkokkal váltakozva. Szórványosan apró *lamna*-fogak fordulnak elő benne.

8). 2.37 m. Foraminiferás, kvarcsezemcsés mészkő, változva 11 vékonyabb (0.1 m) vastagabb (0.25 m) fehéres, finomszemű andezittufa-réteggel.

7). 4.40 m. Dolomítkonglomerátum, egyes szarukődarabokkal.

6). 0.45 m. Kaolinos andezittufás pad a dolomítkonglomerátum két padja közt.

5). 3.90 m. Dolomítkavicsos (borsónyi-mogyorónyi nagy-



28. ábra. A Kis-Svábhegy északi nagy kőbányája nyugati falának szelvénye. v = vetődés.

ságú) konglomerátum, apró szarukőszilánkokkal. Ebben a rétegben fordul elő a *Ranina Reussi* WOODW. és még néhány rák, melyeket LŐRENTHEY ismertetett. A dolomítkonglomerátum felszíni darabjaiból a dolomítkavicsos tömeg kiperegnek és a cementező mészkő sejtes-szivacsos tömeg alakjában marad vissza.

A dolomítkonglomerátum rétegekből gyűjtötte össze LŐRENTHEY a híres rák-fauna egy részét.

4). 3.0 m. Szürke orthophragminás mészkő. Böven vannak benne nummulinák, azonkívül itt-ott az *Operculina ammonaea* nagy foraminifera is látható benne. Néhol 0.03—0.04 m vastag márgásabb betelepülések is láthatók a mészkőben.

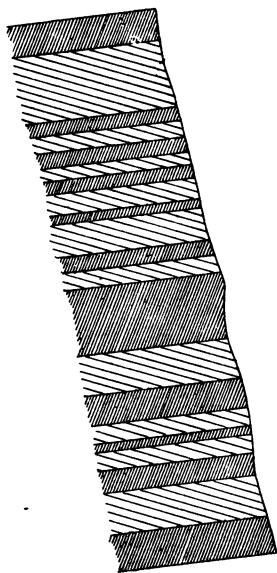
3). 12.0 m. Tömött, sárgásszínű foraminiferás mészkő. Dőlése 15° 18° .

1a). 2.0 m. Nummulinás, orthophragminás es lithothamniumos mészkő.

2). 1.00 m. Márgás pad.

1). 3.0 m. Legalul kékes és sárgás kövületdús mészkő, korallokkal.

Ezek a kőbánya hátulso meredek falának felső eocén rétegei, melyek a kőbánya felső részében levő feltárás aljáig látszanak.



29. ábra. A 28. ábra 8. számú rétegcsoportjának részletezése. A sűrűn vonalkázott 11 réteg a közbetelepült tufa. A legvastagabb tufaréteg 8 cm.

Ettől K-re egészen a kőbánya bejáratáig szintén nummulinás-orthophragminás mészkő van feltárva, még pedig felülről lefelé haladva:

1.5 m. Világos-barnás tömött mészkő, a vetődéstől ÉK-re.

4.0 m. Sárgás mészkő, crinoideákkal; ezeken kívül kövület-szegény.

2.0 m. Sárgás, puhább mészkő, egyes keményebb csomókkal.

0.2 m. Vékony márga pad.

1.3 m. Sárga foraminiferás mészkő.

0.5 m. Márga-zsinóroktól átszótt mészkőpadok, *Orthophragmina*, *Nummulina*-fajokkal, tüskebőrűek kalcitos hasadó lemezkéivel, cidaris-tüskékkel és lithothamnium-csomókkal.

0.9 m. Tömött orthophragminás mészkő. Egyes nagyobb *Operculina ammonea*-példányok és még sok egyéb apró foraminifera látható benne.

Ezek tektonikailag az egész bányafeltárás legmélyebb padjai és a bánya bejárásánál 17—18^h felé 10°—15° alatt dőlnek.

A feltüntetett összes felső eocén-rétegek egész vastagsága tehát elég tekintélyes.

Az alsó nummulinás mészkőpadokból főleg a következő szerves maradványok kerültek elő:

Növények:

Likothamnium ramosissimum RSS. sós vízi.

Sequoia Sternbergi GÖPPT.

Pinus palaeostrobis ETTGSH. } szárazföldiek.

Nipa sp.

Carya ventricosa BRNGT.

Állatok:

Bulimina Hantkeni LÖRENT.

Heterostegina carpatica UHL.

Orthophragmina papyracea BOUBÉE

Operculina ammonea D'ARCH.

Nummulina Fabianii PREV. (= *N. Fichteli* MICH. és *N. intermedia* D'ARCH.)

Nummulina incrassata DE LA HARPE

Pentacrinus didactylus D'ARCH.

Leiopedina Samusi PÁV.

Echinolampas ovoclipeiformis LÖRENT.

Echinolampas Escheri AG.

Echinolampas Archiaci COTT.

Echinolampas giganteus PÁV.

Echinolampas globulus LB. var. *minor* LORIOU

Echinolampas subellipticus PÁV.

Echinantus scutella LK.

Schizaster ambulacrum DESH.

Hemiaster Corvazii TARAM.

Serpula spirulaea LK.

Ostrea gigantea BRAND.

Ostrea Martinsii D'ARCH.

Gryphaea Brongniarti BRONN

Pecten (Entolium) corneus SOW.

Pecten (Aequipecten) biarritzensis D'ARCH.

Crassatella curata DESH.

Trochus (Textus) lucasani BRNGT.

Pleurotomaria Lamarcki MAY.

Pleurotomaria Bianconii HAIME

Cypraea Sophiae DESH.

Triton antiquum DESH.

Rostellaria fucoides D'ARCH.
Cassidaria (Morio) tricarinata SCHAFFH.
Nautilus ellipticus SCHAFFH.
Nautilus regalis SOW.
Nautilus cfr. *urbanus* SOW.
Aturia lingulatus BUCH. vel *zic-zac* EDW.

Rákok:

Ranina Reussi WOODW.
Palaeocarpilius macrocheilus DESM.
Phymatocarcinus eocenicus LÖRENT. stb.

LÖRENTHEY szerint 20 nem, 35 faj rák (29). A rákok héjai leginkább az orthophragminás és nummulinás rétegekben, vagy a sárgás foraminiferás mészkőben, vagy pedig a lithothamniumos mészpadokban találhatók. A konglomerátumos rétegekben csak ritkán akad egy-egy lelet (*Ranina Reussi* WOODW., *Phrynosolambus corallinus* BITTN.), a bryozoumos rétegekben pedig egy sem.

Halak:

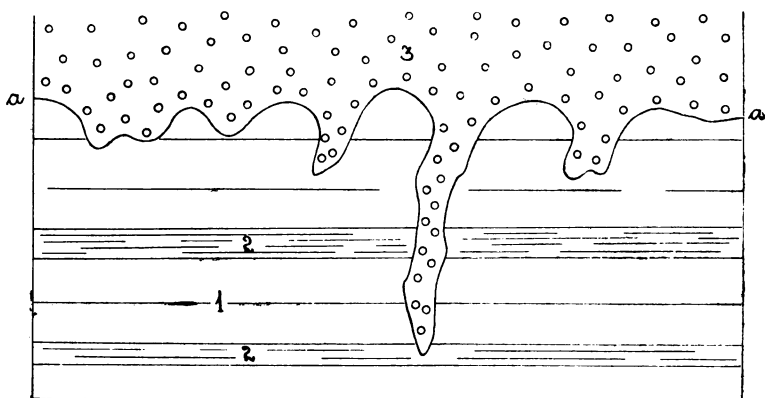
Carcharodon angustidens AG.
Carcharodon megalodon AG.
Carcharodon heterodon AG.
Lamna elegans AG.
Lamna contortidens AG.
Oxyrhina Mantelli AG.
Notidanus primigenius AG.
Notidanus pectinatus AG.
Psammodus laevis AG. stb.

Ezekén kívül a budakörnyéki nummulinás-orthophragminás mészkőben főleg még a következő fajok fordulnak elő:

Operculina ammonia LEYM.
Orthophragmina papyracea BOUB.
Orthophragmina ephippium SCHLOTH.
Nummulina irregularis DESH.
Nummulina striata D'ORB.
Echinolampas similis AG.
Echinolampas subsimilis D'ARCH.
Echinocyamus sp.
Ostrea gigantea SOL.
Spondylus Buchi PHIL.
Fimbria lamellosa LK.
Mytilus affinis SOW.
Cytherea sp.
Fusus cfr. *maximus* DESH. stb.

A fauna tehát tisztán sósvízi (marin). Az ismételt talajemelkedések és süllyedések folytán változók voltak a fizikai vi-

szonyok is, amelyek között a lerakódások végbementek. A nummulinás, csaknem tiszta CaCO_3 -ból álló mészkő képződése partközeli, mérsékelt mélységben történt. A reá következő kéregemelkedés folytán beállt sík parti hullámmorajlásban dolomitkavicsos rétegek rakódtak le. A dolomit kavics feltünése ezen a helyen az ismert zegzúgos parti hullám-morajlásra vall, mely a dolomittörmelékét idáig sodorta és legömbölyítette. E legszorosabban vett parti jelenség, nevezetesen a lapos tengerparton végigfutó hullám, az orthophragminás mészkő lapján árkolásokat vájt ki s azokat, valamint a mészkőpadok hasadékait is, kavicssal töltötte meg. Jól látszik ez a kőbánya szelvényében,



30. ábra. A dolomitkonglomerátum os telep gyökérszerű nyúlványai a fekvőjében levő szürke orthophragminás és nummulinás mészkő padjába. 1 = szürke orthophragminás és nummulinás mészkő; 2 = márgásabb réteg; 3 = dolomitkonglomerátum-réteg; aa = transzgresszió síkja. (A kissvábhegyi északi kőbányában.)

amit vázlatosan a 27. ábrán a vázlatos metszet aa-val jelzett lapja jelöl meg.

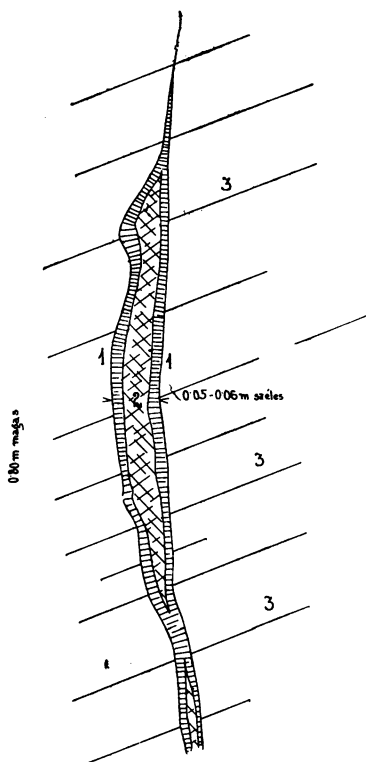
A dolomitkonglomerátnak ezeket a gyökérszerű nyúlványait külön is feltüntettük a 30. ábrában.

A parti hullámvérésnek ezt az építómunkáját valamely távoli vulkáni erupció hamuszórása szakította meg; ez egy 0.45 m-es vastag tufatelepet hagyott hátra (lásd 28. ábrát). A fehéres színű, kaolinosan elváltozott kőzet valószínűleg finom andezit-hamunak az eredménye.

Ezután a térszín kissé süllyedt, tehát ismét mélyebb helyen foraminiferás, kvarcszemes mésziszap rakódott le, közben 11 hamuszórástól megszakítva (29. ábra). Nem tudjuk, hogy ez a hamuszórás melyik területről való. Bizonyos azonban, hogy az eocén végén, illetőleg az oligocén elején andezitvulkánok működtek a Magyar Középhegységben. Ezt bizonyítja a Mátrahegységnek Recsk mellett fekvő andezit-területe, hol — egyi-

künk 1920-ban végzett megfigyelései szerint — az andezit kétségtelenül ebben az időszakban képződött.

E fölött a foraminiferás mészkő képződése folytatódott ugyan, de 1.40 m vastag telepébe több dolomitkavicsréteg rakódott közbe, amire azután utoljára a dolomitskonglomerátumnak még egy 1 m vastag padja keletkezett.

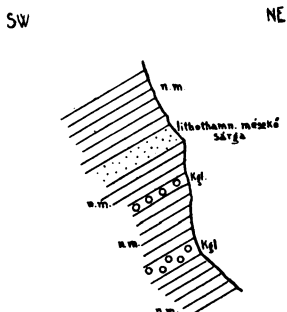


31. ábra. Szimmetrikus barit-kalcit-telér a kissvábhegyi északi kőbányában. 1 = barit; 2 = kalcit; 3 = sárga foraminiferás és nummulinás mészkő.

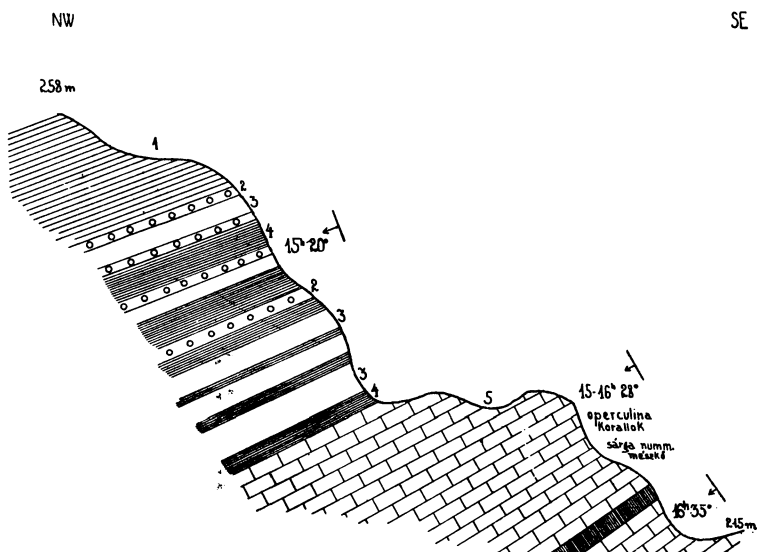
Ha a felsorolt konglomerátum- és tufapadokat megvizsgálhatnók a csapás irányában, valószínűleg kiderülne, hogy ezek kiékelődő lencsék.

A parti kavicstelepek lerakódása után újból mélyült e területen a tenger s előbb a bryozoumos márgás mészkő (1.80 m), majd a fedőjében két vékonyabb mészkőpad (0.20 és 0.10 m) rekurrenciájával lerakódott a budai márga.

Mennyi parteltolódás és ennek következtében ismételt kialakuló közetképződés egyetlen, a felső eocéntől az alsó



32. ábra. A kissvábhegyi középső köfejtő egyik részletének szelvénye. nm = nummulinás mészkő; kgl = konglomerátum.



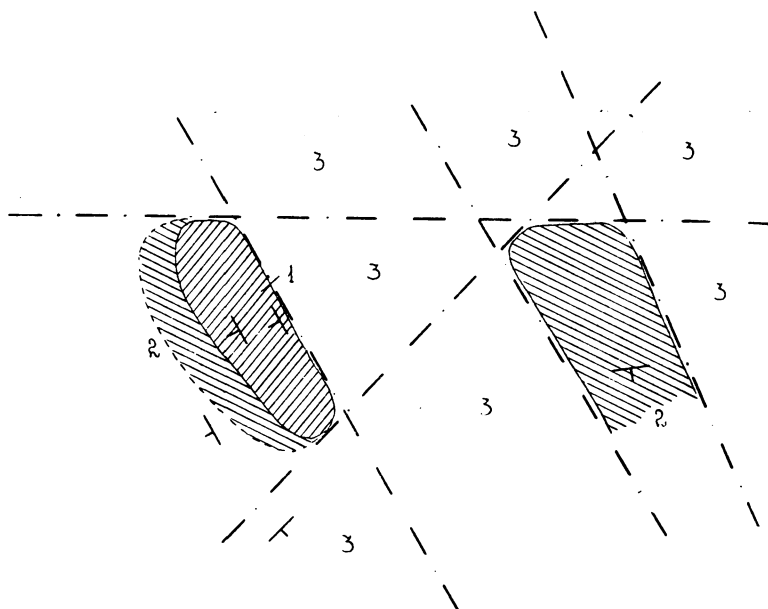
33. ábra. A Kis-Svábhegy déli kőbányájának vázlatos szelvénye. 1 = budai márga; 2 = dolomit- és dachsteini mészkő-kavicsos konglomerátum bryozoumokkal; 3 = erősen meszes bryozoumos márga; 4 = kevésbé meszes bryozoumos márga; 5 = nummulinás mészkő; 6 = szarukőszilánkos mészkő.

oligocénbe átmenő tenger életében a Budai-hegységnek csak ezen az egyetlen pontján is!

A kőbányának É-i részén a hasadékok részben *kalcit-kristályokkal*, részben halványsárgás színű *barit-kristályokkal* vannak bevonva. Ugyanitt a 31. ábrán vázolt szimmetrikus telér is előfordult, melyben az 5—6 cm. átmérőjű hasadékok szélét barit-kristályok vonták be, míg a közepét kalcit töltötte ki.

A kőbánya északi falában különösen jól látszik, hogy a kőzetek a hasadékok szomszédságában az egykori felszálló hévforrások hatására általában erősen kilúgozódtak s néha erősen el is kovásodtak.

A Kis-Svábhegyen ezen kívül még két kőfejtő van a keleti lejtőn. A középső, függélyes falú kőbánya magántulajdon (Nagy Emil volt miniszteré). Itt is megállapítható a nummulinás mészkő, sőt a kőbánya falának legalsó részén még két, apró do-



34. ábra. 1 = nummulinás mészkő és bryozoumos rétegek; 2 = budai márga; 3 = kiscelli agyag.

lomit- és szarukőkavicsot tartalmazó réteget is látunk. Felsőbb részei ennek a különben is nagyon omlékony meredek falnak létra nélkül már nem érhetők el. A villa mellett a rétegek dőlése $16^{\circ} 10'$.

E kőbánya fala tövének vázlatos szelvénye a 32. ábra.

A déli, vagyis harmadik kőbánya ismét elég jó feltárást nyújt. Érdekes, hogy a dolomit- és dachsteini mészkavicsokat tartalmazó padok itt csupán a bryozoumos rétegekben lépnek föl. A bryozoumos rétegsorozat meszesebb és márgásabb padok váltakozásából áll.

Alatta a nummulinás mészkőrétegek sorozata nem tartalmaz dolomitzonglomerátumos közbetelepüléseket; csak a szel-

vény alján fordul elő egy szarukőszilánkokat tartalmazó vastagabb mészkőpad. A padok dőlési foka növekszik a DK-i szélen levő törés felé.

E kőbánya vázlatos szelvényét a 33. ábra mutatja be.

Mint már említettük, a Kis-Svábhegy ÉNy—DK-i irányban húzódó rög, melynek északi, keleti és déli végét törések határolják. A törésvonalak helyzetét és a Várhegyhez való viszonyát a 34. ábrában vázolt rajz tünteti fel.

NAGY-SVÁBHEGY ÉS MÁRTONHEGY.

(A budai márga és a Széchenyi-hegyi pannóniai rétegek tanulmányozása. Félnapos kirándulás.)

E hegycsoport dolomitból, budai márgából és pannóniai lerakódásokból áll.

A Széchenyi-hegy magva dolomit, mely a farkasvölgyi kivájásban közvetlenül is látszik. A Sashegy és Széchenyi-hegy közt a lesülyedt hegység-részeket budai márga takarja. A Széchenyi-hegy délkeleti részét és a Mártonhegy nyugati oldalát a pannóniai kori lerakódások sorozata borítja.

Mindezek az általános megállapítások s az egyes képződmények méretei a kezünkben levő geológiai térképpel ellenőrizhetők. Ha azonban e képződmények sajátosságait és szerkezetét tüzetesebben meg akarjuk ismerni, akkor a Farkasréti temető felől kell haladnunk, a meglehetősen bozótos Bűrök-utcai árokban és a folytatásába eső Denevér-utca vonalán.

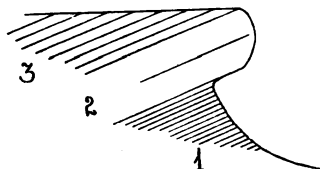
A Mártonhegyre felvezető és a kertes villák közt kanyarodó gyönyörű autótutat azért nem választhatjuk útvonalunkul, mert ennek mentén a kultúra — kevés híjával — minden természetes feltárást elegyengetett.

A farkasréti villamos vasútról a Németvölgy Lejtő-utcai megállójánál — a hídnál — szállunk le s ekkor azon a ponton vagyunk, hol a felsőnémetvölgyi árok a Szendi-utcai árokkal egyesül. Itt lemegyünk a felső németvölgyi árokba s abban haladunk felfelé.

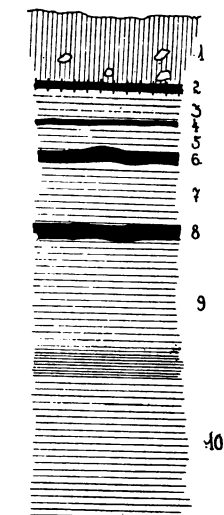
Még mielőtt az árok DNy felé elfordulna, 5—7 m vastag lösztakaró alatt budai márgát találunk feltárva 22^h 25^o, majd 24^h 25^o dőléssel. Itt mintegy 2 m vastagságban azt a keményebb, mészmárgapadokból álló rétegkomplexumot találjuk a márgába beágyazva, melyről a Budai hegység geológiai irodalmában többször szó esett („bryozoás mészmárgabetelepülés budai márgában”) abból a szempontból, hogy a bryozoumos rétegek organizmusai rekurrens módon a budai márga egyes padjaiban is előfordulnak. Ez a pad harántul húzódott az árkon s valószínű küszöb volt, melven a záporosók vize csak vízesés alakjában folyhatott le. E feltárás a 35. ábra szerint a következő volt: legalul (1) könnyen szétomló márga, telve kemény, dió-ökölnagyságú lithothamniumos gumókkal; fölötte (2)

mintegy 2 m vastag foraminiferás és bryozoumos mészkőpad következik; efölött pedig (3) a rendes félkemény márga rétegei telepszenek. E viszonyok az árok szabályozása előtt jól látszottak.

Ez az árok felülről, tehát az Ágnes- és Szúnyog-utca alsó végétől kezdve, egészen a Tamás-utcai árokig budai márgába



35. ábra. Budai márga egykori feltárása a Felső-Németvölgy árának alsó szakaszában.



36. ábra. Az Ormódy-utca Bűrök-utcai hídjától DNy-ra, az árok balpartján, levő feltárás szelvénye.

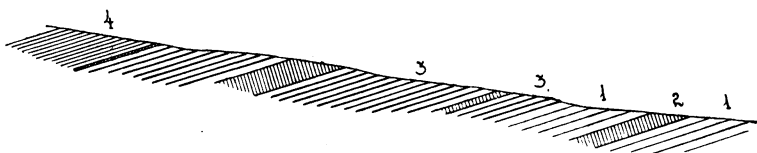
vágódott be. E márga általában könnyen felázó, agyagos, barnás színű s csak a mélyebb bevágásokban vagy partrogyásokban szürkés. Rétegállása azonban mindenütt jól látszik. Az árok alsó részében, vagyis az Ormódy-utca hídjától DNy-ra a márgarétegek DNy-i csapásúak, többnyire ÉNy-i dőléssel 40—50° alatt. A temető sarka felé — amint látni fogjuk — DK-i dőlésűek 38—45° alatt.

A Bűrök-utcában, a mártonhegyi Ormódy-utca Bűrök-utcai hídjától DNy-ra, az árok bal partján levő 7—17 m magas feltárás a budai márgában *andezittufát* tárt fel. A tufa-

padok között a márga erősen mangántartalmú. A szelvény a következő (36. ábra):

1. Legfelül mintegy 1 m vastag kötörmelékes lösz; 2. 0.1 m mangánoxidos telep; 3. 0.4 m budai márga $19^{\circ} 24'$ dőléssel; 4. 0.04 m andezittufa; 5. 0.4 m márga, mangános sávokkal; 6. 0.15 m andezittufa; 7. 0.9 m márga, mangános festéssel a réteglapokon; 8. 0.18 m andezittufapad; 9. 2.0 m márga mangános festéssel a réteglapokon, alul mangándúsabb, dőlése $20^{\circ} 47'$; 10. 2.0 m márga, a réteglapokon mangános.

A tufa földpátja kaolinosan elhomlott, iszapolással könnyen eltávolítható. A hátramaradó homokban víztiszta kvarcszilánkok (tele interpozíciókkal), zirkon és sok gránát fordul elő. Feltűnő, hogy koptatott, homokszerű kvarcsezemek is vannak köztük, úgy hogy valószínűleg a lehullott tufa bemosott anyaggal is keveredett. A második (0.4 m vastag) márgaréteg külsőleg sárga, még a haránttöréseken is. De ha a száradt darabok haránttöréseit késsel finoman megfaragjuk, azt látjuk, hogy a márga belseje tele van mangánoxidos kiválásokkal.



37. ábra. Andezittufa-padok és mangán-vasdús rétegek a budai márgában a Bürok-utca közepe táján. 1 = budai márga; 2 = andezittufa-padok; 3 = mangános-vasdús telepek; 4 = gipszréteges márga.

Ezek pontszerűek, de a rétegeesség szerint sávokká összetömörülők s oly sűrűn fordulnak elő, hogy az egész márgának mintegy 40%-ára becsülhetők. Ha a márgát hígított sósavval jó részben eltávolítjuk, akkor igen sok mangánoxidos testecske marad vissza, melyek vastag gyökérhez (répa, retek) hasonlóak és bibircsós felületűek.

E mangánvegyületek anyaga minden valószínűség szerint a vulkáni tufában eredetileg jelen volt — de már teljesen elhomlott — nagyobb mennyiségű amfibol- vagy piroxén-elegyrészre vezethető vissza.

Ezzel azonban a Bürok-utca budai márgájának és tufájának érdekessége még nem merült ki!

A Bürok-utca árkanak közepe táján, néhány lépésnyire az ároktól É-ra fekvő Winternitz-féle nyaraló tájáról lehúzóódó árok betorkolása alatt a budai márga négy andezittufapadot tartalmaz (37. ábra).

A márga itt $20^{\circ} 8' - 11'$ alatt dől, a tufapadok közt levő márgában meszes, homokos rétegek települnek, melyekben kolloid, víztartalmú mangán- és vasoxidban dús vegyületek koncentráálódtak. Ezek Mn- és Fe-tartalma VARGA JÓZSEF és PLANK JENŐ vizsgálatai alapján:

Fe	35.55%
Mn	10.00 „

Az eredeti anyag sav hatására pezseg; a Fe- és Mn-mentes oldhatatlan maradék 24%.

A mangános rétegek felett vékony gipszrétegecskék fordulnak elő a márgában.

A Bürök-utcai árok mentén, főleg bal oldalán, több helyen lösz borítja a budai márga telepeit; a felső szakaszában pedig a lösztakaró vastag lepel alakjában fedi jó darabon a térszínt.

Amint végre az árok felső végéhez érünk, küszöböt formáló dolomitszirthez érkezünk, mely a Sós-kúti- és Ágnes-utca felől a Bürök-árok végét érintve, a Denevér- és Szúnyog-utcába húzódik át.

Míg az árkon felfelé eddig eljutottunk, többször láttuk, hogy — főleg az árok felsőbb részében — a budai márga dőlése ismételten váltakozik DNY-i 15—20° alatt és ÉK-i 30—32° alatt. A Sós-kúti- és Szúnyog-utcáról felhúzódó említett dolomitrg szélénél azonban a márga rétegei felhajlanak és 11^h 20° alatt dőlnek.

Ez a legközelebbi dolomitrg-höz hozzásimuló, tehát rövid távolságokon belül változó dőlésű, apróméretű anti- és szinklinálisokat formáló szerkezet jellemzi az e vidéki dolomitrgök közé szorult márgaterületet.

A márgarétegeken néhol törésben találkozó lapos antiklinális rétegállás figyelhető meg. Sőt helyenkint, pl. a Tamás-utca alsó szakaszában, hullámos gyűrődések nyomát látjuk. Mindez a terület Sashegy irányában való lesüllyedésének az eredménye. Ahol a budai márga a dolomittal érintkezik, ott padjai a dolomittól számítva kifelé dőlnek, így a felső Tamás-utcai árokban, a Deres-utca D-i végétől kissé Ny-ra, a felső Bürök-utca árkában stb. Ahol pedig a márgapadok látszólag a dolomitrgök tömege felé dőlnek, például a Sashegyi-út K-i feltárásában, ott távolról sem arról van szó, hogy a dolomitrgömegek alá vonulna a márga; hanem ez egyszerűen csak onnan van, hogy a dolomitrgök közvetlen közelében nincsenek feltárásaink, ahol a márgapadok felhajlítását megfigyelhetnők. A márgarétegeknek a felhajlását pedig az okozza, hogy az illető dolomitrg feltolódott s így a széleken a márga rétegeit felhajlította. Ilyen felhajlást egyébként már a Szt. Gellérthegy É-i végének megbeszélésekor is említettünk.

A budai márgának ez a kisméretű lokális tektonikája helyenként még tovább is folytatódik. A rögnék epirogenetikus emelkedését követő visszasüppedése, illetőleg a medence felé való lesiklása alkalmával helyenkint sorozatos lapokra szakadt a már előbb zezzugosan összeráncolt márgatakaró. E lapokat azonban — feltárások hiánya miatt — csak abban a legkedvezőbb esetben láthatjuk meg, ha a feltárások merőlegesen állnak a redőzés csapás-irányára. Ezek az apró redőzések és kis elmozdulások különösen akkor ismerhetők fel minden kétséget

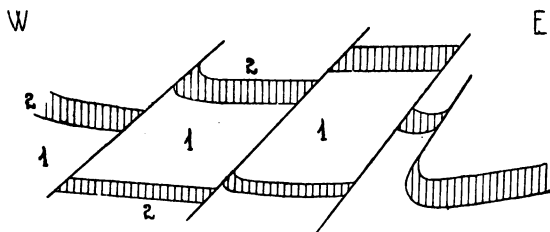
kizárólag, ha az illető rétegcsoporthban valamely feltűnő réteg fordul elő.

Ilyen feltárás látszott a farkasréti temető északi oldalán levő Bűrök-utca árkának leszakadt, frissen feltárt jobb oldalán, közel a Denevér-utcai végéhez. Itt a $11^h 20^0$ alatt dülő budai márga egymásra tolódó részei („lapjai”) igen jól látszottak a bennük levő két andezittufás pad szétszakítása folytán. Az egyik tufapad kb. 10 cm, a másik pedig 20 cm vastag volt (38. ábra).

Általában tehát a Mártonhegy (mely a Széchenyi-hegy elődombja) és a Sashegy között levő lejtős területen a budai márga gyűrött, apró törésekkel taglalt s helyenként kis mértékben egymásra tolódó lepelként helyezkedik el. Vastagságának megítélésére ez a terület nem alkalmas.

Az említett keskeny dolomitrógnak Szűnyog-utcai végénél kovásodott budai márga rétegeit találjuk, melyek $7^h 30^0$ felé dőlnek.

Ezen túl azonban, a Márton-út felé emelkedő s még csak részben rendezett utcában már a pannóniai emelet első lerakó-



38. ábra. Andezittufa-padokat tartalmazó budai márga egymásra tolódó „lapjai” a Bűrök-utca felső részének árkában. 1 = budai márga; 2 = andezittufa.

dásaihoz tartozó limonitos, kvarckavicsos konglomerátum-padokra bukkanunk.

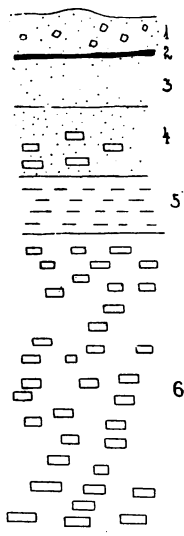
A Denevér-utca alsó szakaszán egy darabig még a budai márga rétegein haladunk ($0^h 25^0$), melyekre a Mártonhegy felől a lösztakaró is leereszkedik. Nevezetes ez a pont arról, hogy a lösz alól lejtőtörmelékes homoklerakódás búvik ki, mely apró helix-fajokat tartalmaz. Rétegtani szempontból ez a kontinentális lerakódás a pannóniai képződmények és a felső pleisztocén lösz közé esik. Ez a képződmény a Széchenyi-hegy keleti lejtősödésének egyéb pontjain is megfigyelhető.

A Denevér-utca közepe táján a budai márga dőlése megfordul ($7^h 35^0$) és a fekvőjében már meg is pillantjuk a dolomitnak kis rögét. Minthogy itt egykor szintén hőforrások törtek fel a dolomitróg szélén, a dolomittal érintkező márgapadok éppúgy, mint a Szűnyog-utcában is láttuk, — erősen elkovásodtak. A budai márga fedőjében diszkordánsan a pannóniai emelet alapkonglomerátuma s fölötte még néhány homok-

köréteg mutatkozik; ezek ÉK-i irányban a mártonhegyi pannóniai homokkővel függnek össze.

E kis dolomitrögnek a t. sz. f. magassága barométeres mérés alapján 285 m.

Ezen túl a Denevér-utcában ÉNy felé már csak a pannóniai emelet homokkő-képződményét találjuk, mely az elhagyott és a kis távolságra következő nagyobb dolomitrög közt szinklinálist alkot: a kis rög É-i oldalán a homokkő dőlése 21° $25'$, a nagyobb rög DK-i oldalán pedig 9° $15'$.



39. ábra. Pannóniai homok és homokkő a Denevér-utca (330 m t. sz. f.) kanyarodójának falában.

A nagyobb rög dolomitja 3° $15'$ alatt dől. Ugyanitt a pannóniai homokkőnek ál-tekére látszik a dolomitban: egyik dolomithasadékot a felülről lefelé — gyökérszerűen — húzódó homokkő tölt ki. A dolomitot északon körülfogó pannóniai homokkőpadok átlag 22° felé dőlnek, amint azonban a folyton emelkedő úton tovább megyünk 15° — 16° felé fordul dőlésük 16° alatt. E közben a homokkő egyik részletén kaolinos foltoktól eredő fehér pettyezést veszünk észre.

Végül meredeken emelkedve kanyarodik fel a Denevér-utca a Mártonhegyi-út szintjére és ezen az utolsó rövid szakaszon látható a pannóniai homok- és homokkőképződménynek az egész környéken legteljesebb feltárása.

A Denevér-utca 330 m. t. sz. f. magasságban levő kanyarodója partfalán, a 6—8 m magas feltárásban a következő rétegsorozat állapítható meg (39. ábra):

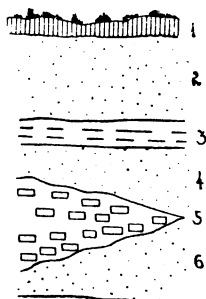
1. Legfelül 0.58 m vastag, barna, homokkődarabos homok;
2. 0.05 m limonitos padka (vasfok);
3. 0.75 m csokoládészínű

homok; 4. 1.00 m sárga homok, egyes homokkődarabokkal; 5. 0.80 m erősen csillámos, igen laza homokkő; 6. töredezett homokkőpadok (5.00 m), felső részükben kaolinpettyesek, alább kővelőszerű anyagot tartalmazók, dőlésük $16^{\circ} 10'$.

Néhány lépéssel tovább, a Mártonhegyi-út 345 m magasságában feltárt szelvény a következő (40. ábra):

1. Legfelül 0.15 m vastag, barna, humuszos homoktalaj; 2. 0.75 m sárga homok; 3. 0.15 m fehér, kilúgzott, egykor meszes réteg; 4. 0.50 m sárga, csillámos homok; 5. 1.15 m töredezett és kiékelődő homokkőtelep $9^{\circ} 15'$ dőléssel; 6. 1.0 m sárgás-vöröses homok.

Mind a két szelvényben a legalul látható homokkőrétegek töredezettek, szagztatottak, a lefelé való csúszás világos nyo-



40. ábra. Pannóniai homok és homokkő a Mártonhegyi-út 345 méter magasságában.

maival. A Denevér-utca és a hasonló nevű árok jobb oldalán, körülbelül szemközt a nagyobb dolomitszírttel, kis kőbányában tárták fel a mult század első felében a homokkőpadokat, melyek itt összefüggőbbek. Ezeknek a barnás homokkőpadoknak kinagyolt darabjait építkezésre használták a Széchenyi-hegyen; ebből a kőzetből épült például a svábhegyi templom is. Ekkor történt, hogy báró EÖTVÖS JÓZSEF a helyszínre hozott egyik szállítmányból az *Aceratherium incisivum* KAUP. állkapcsát szabáditotta ki s ajándékozta a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményének. A Disznófő közelében ezek a rétegek laza, sárgás, márgás homokból állanak s a régi Vasváry-féle villa mellett levő útról LÖRENTHEY szerint régebben a következő kövületek kerültek ki (45₃₃₀):

Melanopsis Entzi BRUS.

Melanopsis Sturi FUCHS

Melanopsis Sinzowi LÖRENT.

Planorbis (Coretus) cornu BRNGT.

Planorbis bakonicus HALAV.

Valvata obtusaeformis LÖRENT.

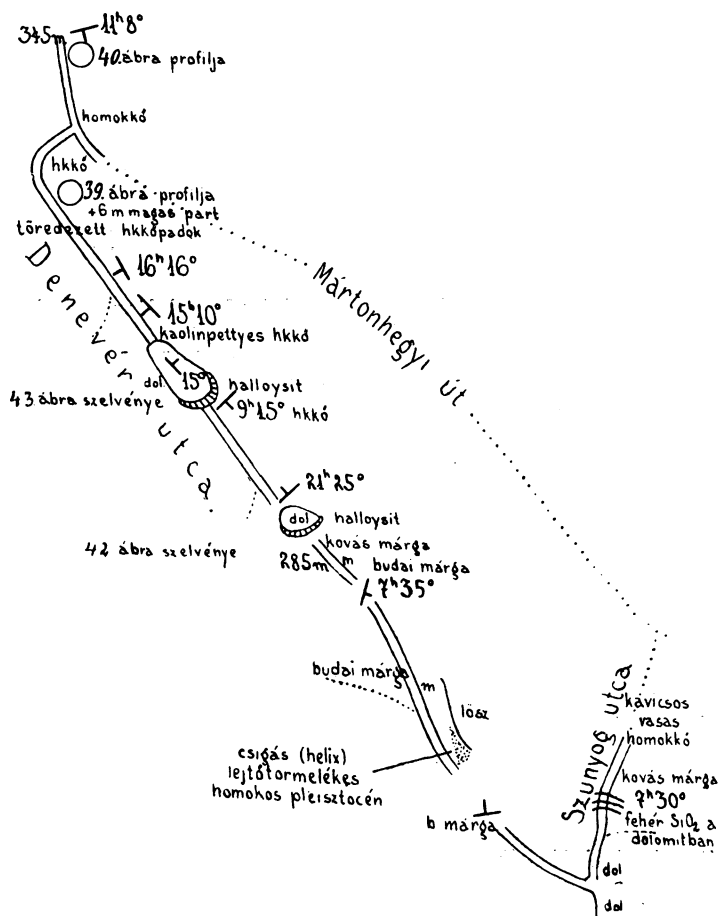
Hydrobia pseudocornea BRUS.

Succinea (Lucena) oblonga DRAP.
Limnaea (Gulnaria) ovata DRAP.
Limnaea sp.
Neritina (Clithon) radmanesti FUCHS
Neritina (Clithon) sp.

E kövületek a felső pannóniai emeletet jellemzik.

A 345 m magas pont fölött kevésse a Dréher nyaraló kapuja felé, már a levantei mészkőtelep legalsó padjaira bukkanunk A pannóniai homokkő szintje tehát nem vastag.

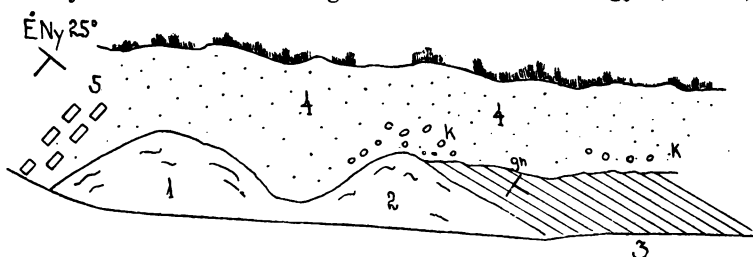
Ha figyelembe vesszük az említett barométeres megfigyeléseken alapuló magasságok közötti különbséget és a csuszamlások rovására írható bizonyos lejtőcsökkenést ebből a 60 m-ből le-



41. ábra. Feltárások a Szunyog- és Denevér-utcában.

vonjuk, akkor nem sokat tévedhetünk, ha ezt a homokkőképződményt mintegy 50 m vastagra becsüljük.

Érdekes továbbá, hogy a Denevér-utcai pannóniai homokkő lejtési vonalának meghosszabbítása a Sashegy (249 m)

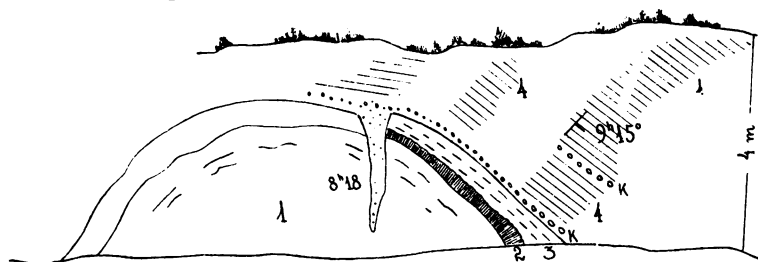


42. ábra. Feltárások a Denevér-utca középső részében, mintegy 285 m magasan. 1 = halloysit; 2 = kovás márga; 3 = budai márga; 4 = sárga homok; 5 = töredezett homokkő; k = kavics.

tetején előforduló pannóniai alapkonglomerátum-maradványhoz vezet.

Az eddig elmondottak jobb áttekintése végett ide iktatjuk a Denevér-utca útvonalát (41. ábra) és két geológiai szelvényét (42. és 43. ábra).

A pannóniai homokkő-képződmény transzgresszív jellege igen jól látszik a Denevér-utcahoz közel, a tőle ÉK-re levő Tamás-utcában megfigyelhető szelvényben (a Mártonhegyi-úton lefelé haladva érjük el a Tamás-utcát). Itt jól látszik, hogy a báziskonglomerátummal kezdődő pannóniai homokkő erős diszkordanciában, csaknem vízszintesen rajta fekszik a dolomiton és az eocén rétegeken.



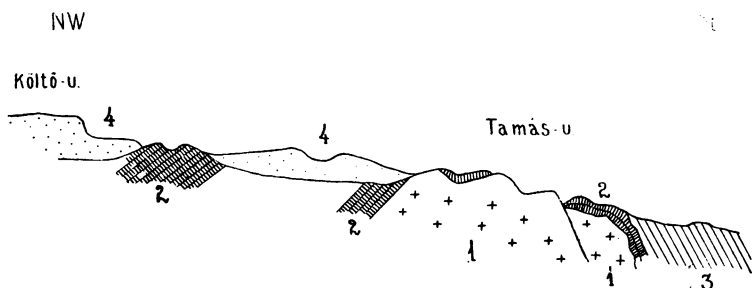
43. ábra. Feltárás a Denevér-utca felső szakaszában. 1 = szaruköves dolomit; 2 = halloysit; 3 = kovásodott márga; 4 = homokkő; k = kavics.

A pannóniai homokkő képződménye közel ugyanazon szintben telepszik a meggyűrt rétegű budai márga- és bryozoumos rétegek abráziós síkja felett és a levantei plató mészkötelepe alatt (1. a geológiai térképet). Messze követhető észak felé, a Költő- és a Hangya-utca mentén és nyugat felé a Farkasvölgyben, a Kakukkhegyen és tovább Budaörs határában.

Ily telepedés mellett a homokkőben víz gyűlik össze s a homokkőtelep enyhe teknőiben, vápaiban vízszivárgásokat találunk. Az ily helyeken sikerült is kutat ásni és jó vizet nyerni a régieknek.

E példákból kiindulva néhány év előtt a Dréher nyaralótelek alsó, Költő-utcai kapuján belül egészen a budai márgáig lefúrtak. A fúrás 60 m mély volt, de nem talált vizet.

A *levantei mészkő*. Az a mészkőtelep, mely a pannóniai homokkő fölött helyezkedik el, kőzettani szempontból is, megképződését illetőleg is merőben különbözik a pannóniai üledéktől. Anyaga szennyes szürke, tömött, de rendetlenül lyukacsos mészkő. Gyakran kissé barnába hajló színű, ami a sohasem hiányzó bitumen-tartalmának következménye. Idomítása közben



44. ábra. Vázlatos szelvény a Költő- és Tamás-utca felső részén keresztül. 1 = dolomit; 2 = bryozómos rétegek; 3 = budai márga; 4 = pannóniai homokkő.

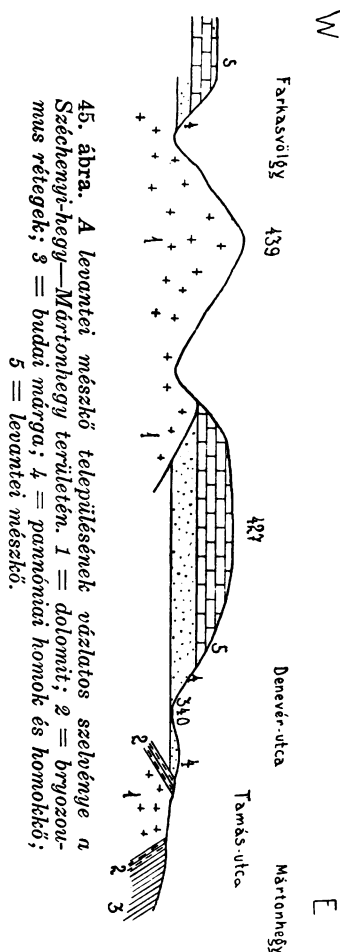
erősen érezhető a bitumen szaga. Kövületei nagy fehér, de héj nélküli *Helix*, *Planorbis* és *Limnaea* fajok.

E kövületek a sás- és nádfélék szárainak lenyomataival együtt az egyedüliek, melyek e mészkőből előkerültek. Az aránylag bőséges bitumentartalom valamely félig-meddig elkülönült, friss vízben nem igen részesülő medencére vall, melynek vize a szegényes *Planorbis*-faunán kívül — úgy látszik — más vízi állatok megélhetésére alkalmatlan volt. Talán ez az oka annak is, hogy gerinces állatok csontjait sem találták e mészkőben; mintha ezt a medencét a gerincesek elkerülték volna.

Voltak azonban e medencének szivárgó, mésztartalmú forrásai is, melyekből — mint kémiai üledék — a mészkő képződött. A mészkő erősen likacsos volta a poshadt, rothadó gyökérezettel telt medencében bőven képződött CO_2 és CH_4 gáztól eredhetett. A mészkő vastag padjai jól elkülönültek, de durván, lazán egymásra rakódtak; a padok felületéhez közel több likacs fordul elő, mint a padok belsejében. A padok 0.20—1.00 m vastagok.

E mészkőpadok felszínét — s a felső pad lyukacsait is — a nyirkosan feketeszinű, mészmentes *rendzina*-talaj fedi.

Ez az édesvízi mészkőtelep hatalmas — felborított tányér alakjához hasonló — takaróként nyugszik a dolomit-rögökből és gyúrt óharmadkori köpenyrétegekből álló alaphegységen (Széchenyi-hegy, Budakeszi erdő, Kakukkhegy, Budaörs szőlői fölött stb.). A szélein vékonyabb, a fennsík magasságában pedig tete-



45. ábra. A leventei mészkő településének vázlatos szelvénye a Széchenyi-hegy—Mártónhegy területén. 1 = dolomit; 2 = budaörsi márga; 3 = budai márga; 4 = pannómiai homok és homokkő; 5 = leventei mészkő.

mesebb e mészkőlap vastagsága. Ha az Ágnes-utca mentén számítjuk a mészkő első megjelenése (körülbelül 340 m. t. sz. f.) és a Széchenyi-emlék (427 m) magassága közt a szintkülönbséget, akkor mintegy 87 m lesz az eredmény.

Helyenként felhasították a talajt s nem nagy mélységű gödrökből (maximum 5 m) kitermelték a padok javát és részint

épületek alapozására, részint kerítésfalazásokra, vagy útkavicsolásra használták fel.

A lösz. A bejárt területen a lösz jellemzően a Széchenyi-hegy DK-i részén fordul elő. Ráfújt takaróként elborítja az alacsonyabb Mártonhegyet egészen, továbbá a Szunyog-utca melékét, míg a Denevér-utcának csak a dolomitrgök alatt levő partoldalait takarja.

A Denevér-utca alsó szakaszának tájékán levő lösz homokos. Anyaga egyébként sem tiszta, mert lejtőtörmeléken, sőt alatta egy nagyobb lejtőtörmelék-lencse is előfordul, melyben *Hellstörredékek* fordulnak elő.

A Széchenyi-hegy magasiátán mintegy 320—340 m-en felül ellenben lösz már nincs. Ennek oka a szél hatásának igen erősen kitett helyzete, mely miatt rajta a lösz-por nem ülepedhetett le. Ennek köszönhető, hogy e területen a szálban álló édesvízi mészkőből fejlődő talajnem: a *rendzinát* közvetlenül lát-hatjuk.

A rendzina lényegét legjobban GLINKA szavaival jellemezhetjük (46²¹⁴). A rendzinatalajok könnyen oldható meszes közetek felett különböző régiókban képződhetnek. A rendzina GLINKA szerint (35 és 13) oly endodinamorf talaj, amelynek képződésére az anyaközet minősége nagyobb befolyást gyakorolt, mint a külső fizikai (tehát éghajlati) tényezők. Ilyenek a mérsékelt övben a humozus karbonátos talajok. Lazább mészkő, vagy márga fölött képződnek ily talajok, amelyekben az organikus anyagok a közeg erős alkálisága folytán csak igen lassan bomlanak el. Ezért szaporodik fel e talajokban a humusz, ami — kivált nedves állapotban — fekete színüket idézi elő.

Végül befejezésül még azokról a *hévforrásnyomokról* emlékezzünk meg, melyek a vázolt területen észlelhetők.

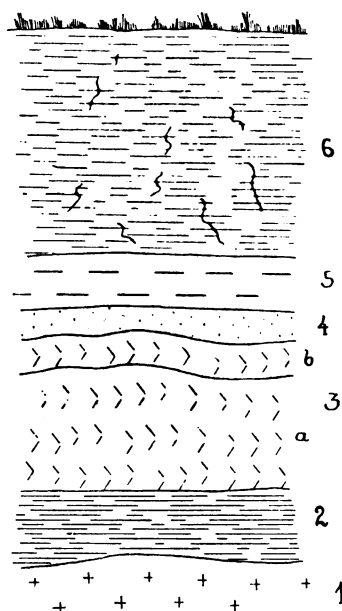
Az egykori hévforrásnyomok rendszerint a dolomitrgök szélein láthatók, vagy esetleg az eocén—oligocén-rétegek között is, de akkor is mindig közel a dolomitrgöt körülvevő törésvonalakhoz.

Először a Tamás-utca felső részében, az ott talált dolomitrg végződését tekintsük meg e célból.

A Tamás-utca felső részének árkában, a Tamás-utca 10. számú villa mögött, a felbukkanó dolomitrg Ny-i szélén a következőket látjuk (46. ábra):

1. Hévforrás hatására liszté szétomlott dolomit; 2. kovásodott márga (0.30 m) az árok jobboldalán; 3. halloysit (4.45 m) tisztább (a), 0.15 m kevésbé tiszta (b) az árok közepén, közvetlenül a dolomit fölött; 4. 0.10 m vastag kovás pad szarukódarabkák zsinórjaival; 5. kovásodott márga (0.20 m); 6. sárgafoltos kovás márga, a hasadékaiban apró barit-kristálykakkal; a márga alsó része szürke, plasztikus agyaga, festékföldé alakult át.

A halloysit szappanszerű, lágy, késsel faragható, szárazon repedező. Kémiai összetétele SCHERF EMIL szerint (37²¹):



46. ábra. A Tamás-utca felső részében előforduló halloysit-telep összevont, vázlatos szelvénye.

SiO ₂	. . . . .	34.96%
Fe ₂ O ₃	}	32.28%
Al ₂ O ₃		
H ₂ O— ₁₀₀	. . . . .	19.93
H ₂ O+ ₁₀₀	. . . . .	12.04
Összesen:		99.21

Ez tehát kovasavban gazdagabb, mint a gellérthegyi hévforrástermék s leginkább a halloysit-féleségeknek megfelelő összetételű.

A feljebb következő agyagos márga- és márgarétegek nagyon erős elkovásodása bizonyosan szintén hévforrások hatásának eredménye.

Eddig még nem tudjuk, hogy a halloysit miként keletkezett. Lehet az is, hogy esetleg valamely tiszta agyagréteg kilúg-zása folytán. Annyi azonban a helyzeténél fogva bizonyos, hogy nagyobb mélységű geológiai szintnek felel meg.

Valószínű, hogy az elkovásodott, szarukő-csíkokat tartalmazó rétegek, egykori bryozoumos rétegeknek felelnek meg, amelyek közt dolomitliszt is lehet. Feljebb kis változással még egyszer megismétlődik ez a feltárás, melynek teljes értelmezéséhez azonban még kémiai elemzések is szükségesek.

AZ ORBÁNHEGYI ÁROK TORRENCIÁLIS ÉS SZUBAERIKUS LERAKÓDÁSAI.

E kirándulás félnap alatt kényelmesen megtehető.

Akár a Tamás-utcán, akár a Mártonhegyi-úton feljutunk a Hangya-utca déli végéhez. A Hangya-utcán északi irányban haladva, először pannóniai homokkő-kibúvásokat figyelünk meg, majd pedig a vége felé budai márgát látunk. A Dréher-kert Költő-utcai kapujának tája még teljesen a pannóniai homokkő övébe esik. Ha most innét K-felé fordulunk, akkor a meglehetősen elhanyagolt lejtőn előttünk kezdődik a nagy orbánhegyi árok két ága.

Már az orbánhegyi ároknak Hangya-utca feletti szakaszában mintegy 3 m vastag típusos sárga lösz látható. Innen azután lehúzódik az árok a hegyoldal teknőszerű völgyébe, melynek közepét az orbánhegyi árok foglalja el. Ez az árok mintegy 15 m mély, harántul beépített vízfogó falakkal taglalt, aránylag sűrűn bokrokkal fedett s elég nehezen járható. Az árokban a felszínhez közel lösz, alatta pleisztocén torrenciális törmelékek felhalmozódása, legalul pedig a budai márga észlelhető (47 ábra).

Legjellemzőbb ennek a torrenciális pleisztocénnek az a feltárása, mely körülbelül a 10065. és a 10228. helyrajzi számú telkek közt az árok baloldali falában látható.

1. legfelül barna humuszos-homokos talaj; 2. finom homokos réteg; 3. homoktelep, három kavicsréteggel. A kavicsszemek budai márgából, svábhegyi édesvízi mészkőből és kvarcból állanak. A kvarcsezemek és maga a homok is leginkább a pannóniai homok- és homokkőtelepből átmosott; 4. finomszemcséjű homok, *helix*-héjtöredékekkel; 5. kavicssáv; 6. finomszemű homokréteg; 7. laza, finomszemű homokkő.

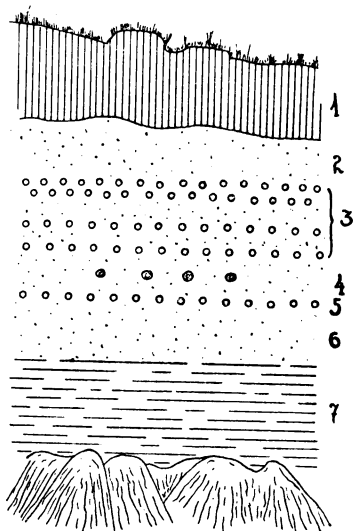
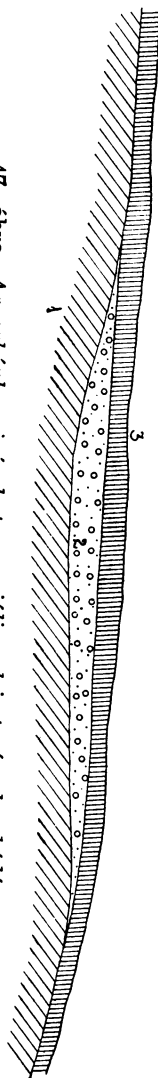
Az egész lerakódás felső pleisztocénkorinak tekinthető.

Ez a lerakódás helyi jellegű és torrenciális képződésű, mely még csak egy-két szomszédos lejtő vápájában vagy völgyülésben fordul elő (Denevér-utca). Mialatt e bemélyedésekben a kavicsréteges homok rakódott le (természetesen az előtér erodálása előtt), ez alatt oldalt vastagon lösz borította az orbánhegyi árok lapos lejtőit.

A kavicszemek gömbölyűsége és rétegzése e lerakódásban folyóvíz időszakos — torrens — működésére vall.

E kavicsos homoknál sokkal nagyobb elterjedésű a lösz, amennyiben több m vastagságban takarja a Nagy-Svábhegy

47. ábra. Az orbánhegyi árok torrenciális pleisztocén lerakódása.
1 = budai márga; 2 = torrenciális rétegek; 3 = lösz.



48. ábra. Torrenciális pleisztocén-rétegek az orbánhegyi árokban.

DK-i lankás lejtőit (Orbánhegy, Mártonhegy, Sasad, Magas-út stb.)

Az orbánhegyi felső pleisztocén lerakódások közettani összetételét közelebről is megvizsgáltuk.

Ad 1. A legfelső humuszos réteg anyagából igen sok barnaszínű kolloid, vas- és mangánhidroxidos agyag iszapolható le. Az iszapoláskor hátramaradt apróbb kvarckavicsokon és kovásodott márgadarabkákon kívül sok víztiszta koptatott élű kvarc szem ismerhető fel. Egyéb ásványszem igen gyéren fordul elő néhány szem gránát, diopszidos augit és magnetit alakjában. Feltűnő a csillámok hiánya.

Ad 2. A homokos réteg kőzete híg sóssal erősen pezseg. A híg sóssavban oldható karbonátok kioldása s a kevés agyagnak iszapolással való eltávolítása után sok homok marad hátra. E homokban az igen sok

víz-tiszta kvarcszemen kívül sok földpát (plagioklász), sok rózsaszínű gránát, kevés fűzőld amfibol (kioltás a hasadási lemezen 15°), világosbarna turmalin, sok muszkovit, magnetit, zirkon (éles kristályokban), néhány szem epidot, zöld augit ismerhető fel.

A következő rétegek homokjában ugyanezeket az ásványokat ismerjük fel.

Ad 7. A legutolsó laza, finom szemű homokkőben túlnyomó kvarcszemeken kívül feltűnően sok zirkon-kristályt, aránylag sok vörösbarna rutilt, sok magnetit-szemecskét, kevés cianitot és epidotot látunk.

E vizsgálatokhoz 80—300-szoros nagyítás szükséges.

KIRÁNDULÁS A NAGYTÉTÉNYI FENNSÍKRA

E kirándulást legkényelmesebben úgy tehetjük meg, ha egész napot fordítunk rá. Körútunkon csak olyan pontokra igyekszünk eljutni, ahonnet jó kilátás nyílik, vagy ahol valami jellemző részlet tanulmányozható (lásd a térképvázlatot, 49. ábra).

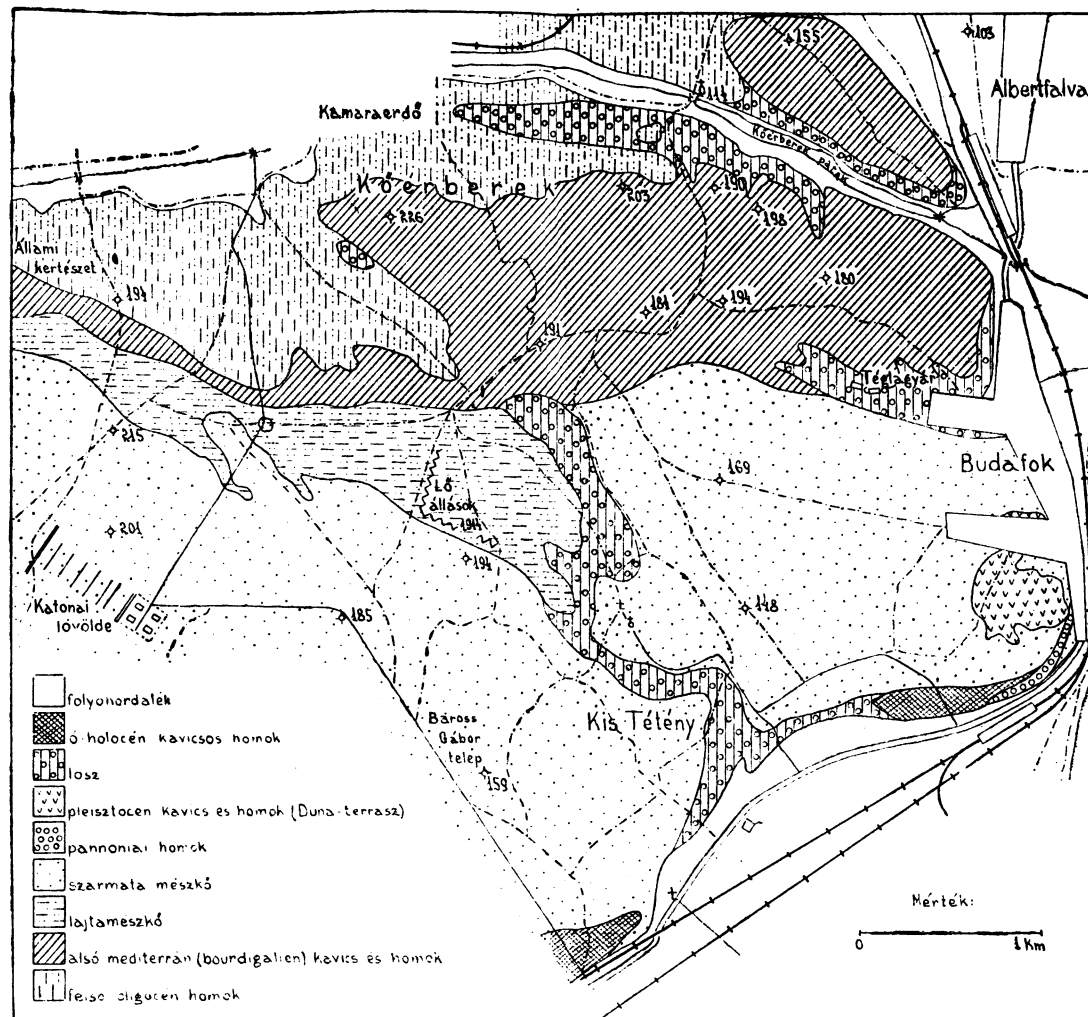
A Gellért-térről induló helyiérdekű vasúton Budafokra megyünk. A község északi végénél keresztezzük a Kőérpatakat, mely a felső pleisztocénban a tétényi fennsíkon átfolyó vízeréket — a mainál magasabb nivóban — lefejezte.

A Kőérpataknak mai torkolata a Dunába 103 m magas a t. sz. f. A pleisztocénban a magasabban járó Dunával együtt szintén magasabb volt, amit a sörgyár mögött levő 146 m t. sz. f. elterülő kavicsterrasz-maradvány bizonyít.

Ennek tanulmányozása végett Budafokon a Tóth József-utcai megállónál szállunk le a helyiérdekű vasútról és nyugati irányban haladva, az 51. számnál dél felé elágazó Pannónia-(azelőtt Hosszú) utcában az 5. számnál délkelet felé nyíló Csap-utca (azelőtt Sörház-utca) telkeinek (Csap-utca 7—11.) kavicssal sűrűn takart kicsi, de igen jellemző terraszára érünk fel.

A terrasznak a Duna felé eső széléről pompás kilátás nyílik a Dunára és a szemközti Csepelszigetre. Itt egyúttal arról is meggyőződünk, hogy ez a kavics közelítőleg ugyanabban a magasságban terül el, mint az óbudai kiscelli pleisztocén párkánysík. Ez a kavicsterrasz valódi sziklaterrasz a *pannóniai emelet* finom homokján és homokos agyagján. A pannóniai rétegek a Fő-utcaig leérő szarmata mészkövön fekszenek. Ez lágy, könnyen vágható s a Rákos—Kőbánya környékén is előforduló durvamészkő, melybe Budafokon a Fő-utca mentén bor-, sör- és pezsgópincéket telepítettek, a község déli végén pedig néhány család ebbe a mészkőbe vájt lakásokban lakik. E lakások itt szárazak; csak kéményeik emelkednek ki a talaj felszíne fölé.

Innét most legcélszerűbben ismét a helyiérdekű vasúttal mehetünk tovább a „Baross Gábor-telep” megállóiig (102 m). Itt kezdődik a tétényi fennsíkon levő katonai lövöldéhez vezető műút, melyen felfelé haladunk. Az út eleje egy kb. 250 m



49. ábra. A tétényi fennsík vázlatos geológiai térképe.

széles ó-holocén kavicsterraszra emelkedik (115 m), mely itt a nagytétényi fennsík tövében húzódik, egészen a tétényi Óhegy tövéig. Az ó-holocén Dunának ez a kavicsterrasz ma már nem egységes, hanem meg-megszakadva Budafok déli végén, Nagytéténytől ÉK-re és Érdtől ÉK-re a Gyula-major közelében maradt meg, mindenütt abraált pannóniai lerakódások fölött. E terrasz keresztezése után mintegy 120 m magasság körül a szarmata mészkő területére lépünk, mely itt, pl. a szomszédos Diós-árok mentén, mintegy 2.25 km széles. A plató lényegében lankásan dél felé dőlő sík és a rétegek dőlése szerint emelkedik, úgyhogy nagyjából állandóan egy és ugyanazon a réteglapon járunk. Ezért az út mentén feltárássra nem is akadunk.

Ha azonban a tőlünk délre levő Diós-árokba megyünk, hol több kőbányát művelnek, vagy pedig tőlünk északra a terjedelmes abbahagyott uradalmi kőbánya gödrébe ereszkedünk le, csakhamar behatóan megismerkedhetünk a szarmata mészkővel.

Az egész szarmata képződmény vastagsága ezen a részen alig több 12—15 m-nél.

Lefelül fekete rendzinatalaj fedi a szarmata mészkövet. Sok helyen azonban lemosta az erózió s ekkor töredezett szarmatarétegeken járunk. Körülbelül 1.5—2.0 m-nvire a felszín alatt zöldesszürke kővelőszerű betelepülésre találunk, mely 0.16—0.34 m vastag szokott lenni. Ezt a közbetelenülést a Baross Gábor-telep és Érd közt több helyen megtaláljuk. Ez a réteg a levegőn át távolról ide hullott biotit-dácit hamuból képződött, elagyagosodott tufa. Ez a tufa szappanos tapintású, elég tömör, bár kézzel is szét lehet törni apróbb darabkáira. A felszíni száraz helyeken azonban laza és szétomló, az ujjak közt is könnyen szétmorzsolható s ekkor rendszeren kissé világosabb színű. A mészkővel érintkező részei mintegy 1—2 cm vastagságban kővületekben elég gazdagok és erősen meszesek. Szabad szemmel fénylő, sötétbarna biotitlemezkék ismerhetők fel benne. Mikroszkóppal a szétnvomot és megiszapolt anyag maradványában sok zirkon-kristályt, magnetit-szemet, anatitot, plagioklást (kb. $Ab_{50}An_{50}$), limonitzemecskéket, néhány kvarcszilánkot s egy-két szem legömbölyödött kalcitzemecskét találunk (49) (50. ábra).

A tufa alatt következnek az átlag 1.5—2 m vastag mészkőpadok, melyek már falazati kő és műkövek fejtésére alkalmasak. Az itt levő szarmatikum egvedüli képződménye: a mészkő típusos bio-(zoo)-gen képződmény. Bár csak kicsi a benne található fajok száma, de rengeteg példány található belőlük a kőzetben. A foraminiferák héjasan, a puhatestűek azonban csak lenyomatok, vagy kőbelek alakjában találhatók a likacsos, foraminiferás mészkőben. Már rövidebb gyűjtéssel a következő fajokból többet találunk:

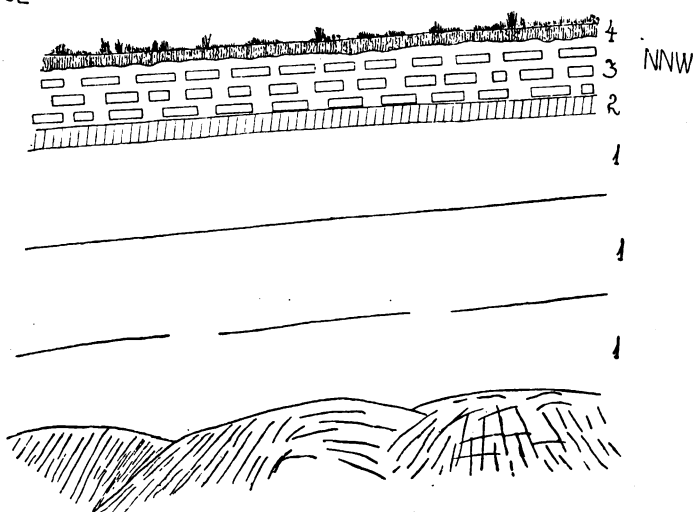
Mactra variabilis var. *Fabreana* D'ORB.

Modiola marginata EICHW.

Modiola volhynica EICHW.

Ervilia podolica EICHW.
Tapes gregaria PARTSCH
Cardium obsoletum EICHW. var. *vindobonense*
 PARTSCH
Cardium latisulcatum MÜNST.
Cardium protractum EICHW.
Cardium cfr. *Suessi* BARB.
Hydrobia ventrosa MONT.
Solen subfragilis EICHW.
Ostrea gingensis SCHLOTH. var. *sarmatica*
 FUCHS

SSE



50. ábra. A Baross-telepen feltárt szarmata rétegek vázlatos képe.
 1 = fejtésre érdemes, mintegy 1.5—2 m vastag szarmata mészkő-
 padok; 2 = biotitos dácittufa; 3 = töredezett (szétfagyott)
 szarmata mészkőrétegek; 4 = fekete rendzina-talaj.

Trochus pictus EICHW.
Trochus quadristriatus DUB.
Trochus angulatus ANDR.
Trochus cfr. *Celinae* ANDR.
Cerithium rubiginosum EICHW.
Potamides (*Pyrenella*) *mitralis* EICHW.
Potamides disjunctus SOW.
Rissoa (*Mohrensternia*) *angulata* EICHW.
Rissoa (*M.*) *inflata* ANDR.
Buccinum (*Nassa*) *duplicatum* SOW.
Serpula sp. és foraminiferák:
Polystomella crispa LK.

Polystomella macella F. és M.
Polystomella striatopunctata F. et M.
Polystomella flexuosa D'ORB.
Miliolina (Triloculina) cfr. *consobrina* D'ORB.
Miliolina (Quinqueloculina) *Hauerina* D'ORB.
Nonionina depressula WALK. és JAC.
Textularia carinata D'ORB.

A fauna egyező a rákosi szarmata rétegek faunájával s szintén a normálisnál kisebb sótartalmú tengerben élt fajokat tartalmaz, azaz brakkos-jellegű. (Lásd a Rákoskastély, Királydomb és Kőbánya környéke című kirándulást a 118. lapon.)

Északi irányban tovább haladva a fedőlapokról fokozatosan a fekvő-padokra, végre — mindamellett, hogy egyre mérsékelten emelkedünk — a legalsó fekvő-padra érünk, melynek tövében már a felső mediterrán rétegeket ismerjük fel.

A szarmata rétegek dőlése 1^b 6— 12^o . A szarmata rétegek fejei lépcsősen letörtek, mindegyik lépcső a csapás irányában húzódik, úgyhogy a rétegfejek kis *kuesztákat* alkotnak.

Közvetlenül a szarmata rétegek alatt a felső mediterrán arasznyi vastag sötétszürkés, igen szívós, likacsos, szilárd mészkőből áll. Ez a mészkőpad különösen a juhakoltól kétoldalt futó lapos árokfenéken, továbbá jó messzire lent a kistétényi árokban is észlelhető. Hosszabb keresésre sikerül benne *Cardium turonicum* (= *Cardium taurinum* MICHT.), *Cypraea* és *Pecten* sp. töredékeket találni, melyek a rétegeket már a tortonienbe utalják. Ezek, valamint a következő gazdag fauna alakjai már tisztán sósvízi tengerre vallanak.

A felső mediterrán emelet rétegei itt sem voltak oly egységes fáciesűek, mint a szarmatabeli lerakódás a nagytétényi legelőn.

A mediterrán emeletet a háború előtt csak nagyon fogyatékosan tárták fel, még pedig főként mészköves fáciesű lerakódás alakjában, melyet akkor legjobban a plató északi szélén, az onnan a Kőérpatak felé eső meredekebb lejtőt elfoglaló Kamaraerdő határa mentén lehetett látni. A háború alatt azonban a juhakoltól 0.75 km-re keletre fekvő enyhe lejtőn lövészárkokat ástak, melyek e rétegeket igen jól feltárták.

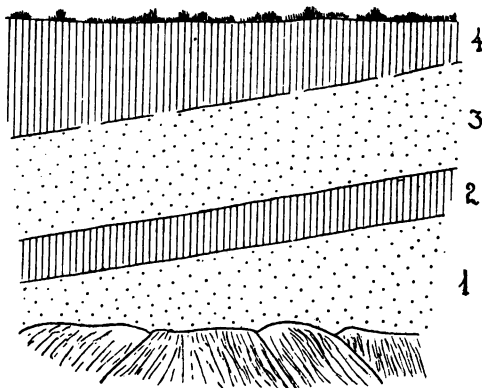
Az említett legfelső kemény molluszkumos mészkőpad alatt lazább homokos mészkő, majd meszes homok látható.

A molluszkumos mészkő (4) már megelőzőleg is kifejlődött vékonyabb pad alakjában (2) meszes homokba (1, 3) települve (51. ábra).

A molluszkumos mészkőrétegekben temérdek sok, többnyire igen jó megtartású kövület volt gyűjthető. Ezek a lövészárkok kezdenek beomlani, úgyhogy ma már a gyűjtéshez több türelem kell.

Mutatóul ezekből a laza lithothamniumos, lajtamészkő-jellegű rétegek faunájából felemlítünk néhány gyakoribb kövületet:

Alveolina melo D'ORB.
Scutella vindobonensis LBE.
Echinolampas hemisphaericus LK.
Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH
Pecten (Heritschia) auncus EICHW.
Cardium taurinum MIGHT.
Cardium (Discors) discrepans BR.
Lucina (Codokia) leonina BAST.
Lucina (Linga) collumbella LK.
Pinna tetragona BR.
Tapes vetula BAST.
Tellina lacunosa CHEMN.
Ostrea sp.
Panopaea Menardi DESH.
Lutraria sp.
Arca (Anadara) diluvii LK.
Pholadomya sp.
Conus sp.
Fusus Valenciennesi GRAT.
Trochus patulus BR.
Cerithium Duboisi HÖRN.



51. ábra. Molluszkumos mészkő és meszes homok váltakozása a felső mediterrán feltárásokban. 1 és 3 = meszes homok; 2 és 4 = molluszkumos kemény mészkő.

STRAUSZ felhívja a figyelmet arra, hogy itt az echinodermatás szint főleg a 2. és 4. molluszkumos mészkőnek a 3. meszes homok felé való átmeneti rétegeiben fordul elő (53^o). Érdekes továbbá, hogy az echinodermatás szintekben főleg az *Echinolampas* és nem a *Scutella* a jellemző.

Az 1. és 3. számú meszes homokban, illetőleg igen csekély összetartású homokkőben rosszul megtartott foraminifera héjak mellett csak a *Pecten (Flabellipecten) leythajanus* PARTSCH jó megtartású példányai gyakoriak.

A lajtamészko-terület keleti széle (204 m) küszöbszerűen végződik, melyen túl (175 m) már csak a szarmata mészkő található. Ez nyilván egy vetődést jelöl, mely északnyugati irányban a Vadászhegy nyugati széle felé, délkeletre pedig a kistétényi árokban folytatódik.

A küszöb keleti, szélről védett oldalához a lösznek keskeny sávja tapad és a kistétényi árok barázdáját is lösz foglalja el.

Ha a székesfővárosi határút mentén az 1:25.000 térkép 191 m pontján túl és a Kamaraerdőt is elhagyva, keleti irányban tovább megyünk, akkor csakhamar (0.5 km-nyire) egy kereszthez érünk, hol irányt változtatunk.

Útunk utolsó szakasza már kavicsos mezőn visz keresztül; a kavics részben a grundi rétegekhez, részben az *alsó mediterránhoz* tartozik. Az útszéli kereszt pontjától északra, amerre a szem csak ellát, csupa durva: dió-, alma-, ökölnagyságú, sőt még nagyobb kavicsszemeket találunk. A kereszttől délre mintegy 0.25 km-re azonban már a szarmata rétegek kelet-nyugati irányú széle érhető el. A szarmata emelet ugyanis e vonalon *transzgredál* a csak igen kis szög alatt (6–8°) DDK-felé dőlő kavicsos képződményre, annyira, hogy az alatta levő tortonient, azaz a lajtamészkövet teljesen elfödi és egészen a Dunáig sehol sem engedi kibukkani.

A található kavicsok legnagyobb része tömötten szemcsés kvarcit; de ezenkívül más kőzetek és más ásványok is előfordulnak a kavicsok közt. Különösen szembeszökő a fehér, vagy hamvaskékes *kalcedon*, továbbá az igen tömött *kvarcporfir*-félések. Szerves maradványok gyanánt olykor hatalmas (1 m nagy), többnyire kalcedonos és *opálos fatuskók* és nagy *ostreák*-nak a koptatott darabjai mutatkoznak a heverő kavicsok között.

Ha az említett kereszttől északi irányba elindulunk, mintegy 600 m. után, ennek a — helyenkint sűrűn előforduló kavicsszemektől csaknem egészen eltakart — platónak a széléhez jutunk. Itt a hegytető bozotos erdjén lefelé haladva, egy árokra és ennek irányában egy elég jól kitaposott ösvényre akadunk. Ezen az ösvényen lejutunk a budapesti geológusok előtt jól ismert kereszthegyi árokba.

Ezen a körülbelül 180 méter magasságból leereszkedő erdős hegyoldalon különösen gyakoriak a kövesedett fatörzsek. Ránk nézve igen fontos ennek az ároknak az a feltárása, amelyik az egész képződmény egyik legalsó padját foglalja magában s amely igen gazdag kövületekben. Ez a pad erősen összeálló, igen nehezen fejthető le s nehezen darabolható szét, de amit végre belőle a sűrű kövületfelhalmozódásból kiszabadítunk, az többnyire jó megtartású fajokhoz juttat bennünket. Ezt az előfordulást már HOFMANN KÁROLY is ismerte, ki szorgalmas segítőjével, BUDAI JÓZSEF-el (később miskolci ref. főgimnáziumi tanár) már akkor jellemző s gazdag aquitanien faunát gyűjtött e helyen. A fontosabb kövületek a következők:

Pecten (Aequipecten) praescabriusculus FONT.
Pecten (Amussiopecten) burdigalensis LK.
Pecten (Amussiopecten) gigas SCHLOTH.
Pecten (Philippia) hornensis DEP. et ROM.
Pecten (Flexopecten) palmatus LK.
Anomia ephippium var. *costata* BR.
Anomia ephippium var. *pergibbosa* SACC.
Pectunculus (Axinea) Fichteli DESH.
Callista chione DESH.
Cerithium papaveraceum BAST.
Cerithium (Potamides) margaritaceum BR.
Trochus (Oxistale) Amedei BRNGT.
Turbo rugosus L.
Turritella vermicularis BRONN
Turritella vermicularis var. *tricincta* SCHLOTH.
Murex sp.
Pleurotoma sp.
Balanus sp.

A térképvázlaton mindezek a rétegek összefoglaltan mint „alsó mediterrán” vannak feltüntetve.

Ezzel azonban még az aquitanien kövületgazdagságát e területen nem merítettük ki. A Kőérpatak mentén és a szemközi albertfalvai Pacsirtahegyen is vannak feltárások, melyekből szintén sok kövület kerül ki.

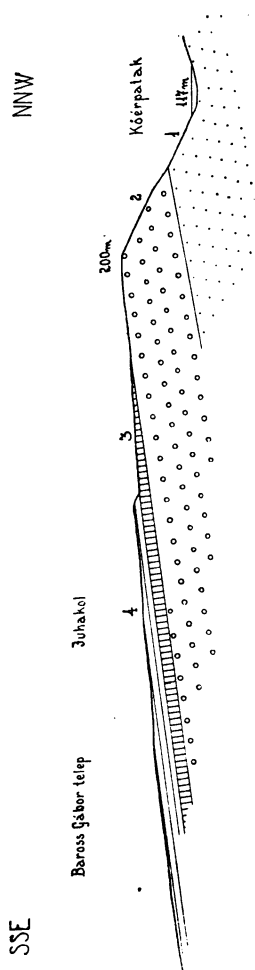
Végre az aquitanien alatt találjuk a felső oligocén (cattien) egyenletesebb s finomabb szemcséjű *homoklerakódásait*. Ez a felső oligocén *pectunculusos* homok a Budai-hegység nagytétnyi elődombságának a bázisa.

A Kőérpatak déli partoldala meredek, itt jutnak ki a felszínre az alsó mediterrán és felső oligocén-képződmények rétegfejei. A tanulmányozott fennsíknak a déli irányban enyhén lejtő felszíne pedig nagyjában réteglapnak felel meg. A terület tehát jellegzetes *kueszta* (52. és 53. ábra).

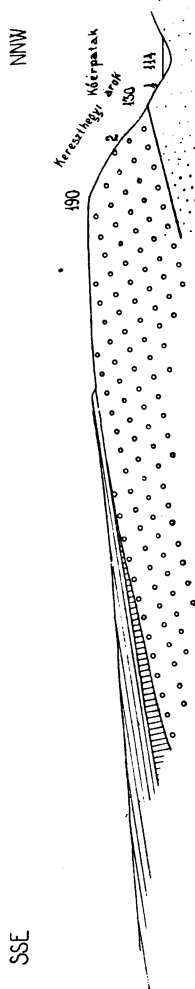
A nagytétnyi villamos vasút budaörs—törökbálinti kiágazását a Kőérpatak völgyének déli oldalán építették, s ekkor a mezőöri laktól keletre levő kiugró hegyoldal lementszése vált szükségessé. Így több méter magas fal létesült a *felső oligocén* rétegekben, melyen a rétegfejeket jól lehetett látni. A finomabb szemcséjű csillámos homok vastag, de nem éles rétegzéssel DDK felé dől 6—10° alatt. Ez a lazább homok kövületekben szegény. Volt azonban benne egy durvább homokszemekből álló kalciumkarbonátos kötőanyagú homokkölenccse, mely tele volt kövületekkel (54. ábra). KULCSÁR KÁLMÁN (52) a következő fajokat határozta meg:

Pectunculus obovatus LK.
Avicula stampinensis DESH.
Pecten (Aequipecten) decussatus MÜNST.

Anomia Goldfussi DESH.
Ostrea cyathula LK.
Ostrea unguolata NYST.
Modiola Dunkeri KOEN.



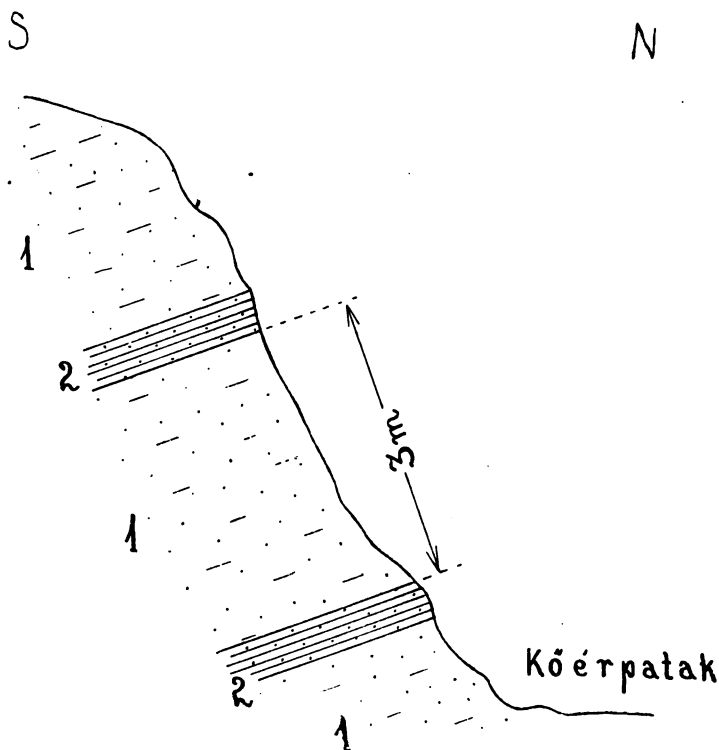
52. ábra. A tétényi fennsík vázlatos geológiai szelvénye a Baross Gábor-telepen keresztül. 1 = felső oligocén homok; 2 = aquitanien-helvetien kavics és homok; 3 = lajtamészkö; 4 = szarmata mészkő.



53. ábra. A tétényi fennsík vázlatos geológiai szelvénye a kereszt-hegyi árok hosszában. 1 = felső oligocén homok; 2 aquitanien-helvetien kavics és homok; 3 = lajtamészkö; 4 = szarmata mészkő.

Crassatella cfr. *protensa* MIGHT.
Isocardia subtransversa D'ORB.
Cardium thunense MAYER—EYMAR.
Cardium comatulum BRONN
Cardium cingulatum GOLDF.

Cyprina rotundata BRAUN.
Meretrix Beyrichi SEMP.
Meretrix splendida MÉR.
Meretrix incrassata SOW.
Solen sp.
Corbula carinata DUJ.
Panopaea (Glycimeris) Héberti BOSQ.
Loripes (Divaricella) divaricata L. var. *ornata* AG.



54. ábra. A felső oligocén rétegek feltárása a Kőérpatak völgyének déli oldalában. 1 = sárga, csillámos homok; 2 = kékesszürke, csillámos homokkő.

Tellina Nysti DESH.
Tellina cfr. *sancatsensis* BENOIST.
Thracia elongata SANDBG.
Thracia Speyeri KOEN.
Pholadomya Puschi GOLDF.
Delphinula cfr. *suturalis* PH.
Calyptraea depressa LK.
Natica Josephinia RISSO

Natica helicina BR.

Turritella Geinitzi SPEY.

Diastoma Grateloupi D'ORB. var. *turritoappenninica*
SACC.

Chenopus speciosus SCHLOTH. var. *digitata*

K. ROTH.

Fusus elongatus NYST.

Fusus cfr. *Rothi* BEYR.

Cancellaria cfr. *planospira* NYST.

Pleurotoma sp.

Bulla Seebachi KOEN.

Lamna cuspidata AG.

Ha időnk nem futja, akkor itt, a fekete talajú, kiszélesedő Kőérpatak völgyében befejezzük mai kirándulásunkat. Hazautazás céljából legjobb a Kereszthegyi árok (114 m) vasúti megállójához mennünk.

Ha azonban még ráérünk és még körülbelül mintegy három kilométer gyaloglástól sem idegenkedünk, akkor a keresztől ÉÉK-i irányban, a székesfővárosi határúton, a *Péterhegyen* keresztül, a kelenföldi vasútállomás mellett levő villamos vasúti megállóhoz jutunk el. Ezzel útba ejtjük a Péterhegy magaslatának felső oligocén *pectunculusos* és *ostreás* homokját. Itt a vasúti bevágásból szintén sok felső oligocén kövület kerül elő.

A Péterhegy tetejéről élvezhetjük a kilátást az örsödi és örmezői keserűvízes medencékre, melyek a felső oligocén-homok szélokozta kifúvása folytán képződtek. Látjuk innen a Kőérpatak vízhálózatát, melynek kialakulása a mai napon látottak alapján következőképpen összegezhető (50) (51):

A pleisztocén elején a Kőérpatakknak egészen a torbágyi Katalin-hegy alá felnyúló völgyrendszere még nem volt kimélyülve. A tétényi plató a Nagy-Svábhegy déli lejtőjének része volt ekkor, melyen a magasabb helyekről DDK-i irányban lefutó patakok konzekvens módon a magasabban járó Dunába folytak. Medreik maradványai ismerhetők a tétényi platón még ma is: így a hamzsabégi platón keresztül a Törökbalint—Diós-i „Brandl-sutton” (kaviccsal); a Diósárok, a kis-tétényi árok, a budafoki templom-árok egyes pontokon szintén kavicsot tartalmaz.

Amint azután később a folyton jobban bevágódó Duna Albertfalva—Budafok táját elérte és partjait oldali eróziójával megtámadta, kezdetben néhány rövid, meredek vízmosással keletkezett az alsó mediterrán kavicssterületen. Ezek közül a kőérpataki az alsó mediterrán kavicsos homoktelep átfürészelése után a laza felső oligocén homok és agyagban gyorsan nyúlott hátrafelé, lassanként túlmélyítette a régebbi vízfolyásokat és teljesen lecsapolta őket a budafoki Duna felé.

A Kőérpatak mai eróziós bázisa a budafoki Dunának 103 méteres magassága. „A Kőérpatak mai vízhálózata teljesen érett. Mélyítő munkát már csak az árokfők táján fejt ki, az alsóbb szakaszokon pedig most kezdi a völgytalpak szélesítését, rétek alakítását, tehát oldali erózióját a peneplén létrehozása értelmében. Ennek a munkának azonban még csak a leg-elején tart, — maga a Budai-hegység pedig még messze van az elaggottságtól” (50).

A Kőérpatak nagyarányú eróziója főként a Széchenyi-hegy lazább kőzetekből álló déli lejtőit (felső oligocén homok, kiscelli agyag) támadta meg. A tétényi fennsík az ellentállóbb lajta- és szarmatamészkö védelme alatt a Kőérpatak kivájó hatásának eredményesen ellenállott. Bármennyire ostromolta is az erózió a pleisztocén óta ezt a mészkőpáncéllal fedett területet, más eredményt nem tudott elérni, mint rövid, nagy-esésű árkokat és meredek hegyoldalakat a plató É-i széle mentén a rétegfejekén a biai határtól egészen Budafokig.

A KISCELLI PÁRKÁNYSÍK ÉS A MÁTYÁS- HEGY KELETI RÉSZE.

Félnapos kirándulás.

Kirándulásunkat az óbudai Bécsi-út nyugati oldalán, a Határ-utcával szemközt, az Újlaki téglagyár részvénytársaság volt agyaggödrében kezdjük meg. Az egykori agyaggödör kifejtett területén ma a székesfőváros új bérháza emelkednek. A Bécsi-út 86. számú ház északi oldalán húzódó keskeny haránt utcán végighaladva, Ny felé csakhamar elérjük a feltárást, a volt agyaggödör hatalmas falát, mely az oligocén *kiscelli agyagot* tárja fel.

Kőzettani szempontból a kiscelli agyag finomszemű kékes, iszapos agyag. A levegővel huzamosabb időn át érintkező tömegei a ferrovegyületek oxidációja folytán sárgás színűek. Rétege ssége elég jól kifejezett s már az agyagfalakon látható csíkossága alapján is szembetűnik. Száraz darabjai — vízbe helyezve őket — a rétege sség irányában esnek szét. A teljesen átázott agyag bőséges vízzel könnyen kiiszapolható s az iszapolás befejezte után tömegének csak kis része marad hátra, amely apró kvarc-homokszemekből és apró foraminifera héjakból szokott állni. Helyenkint vékony rétegekben kissé homokosabb, de a homok rendszeren finomszemű. Rétegeinek dőlése a meredek falban $16^{\circ} 50' - 13^{\circ}$.

A kiscelli agyag az oligocén tengernek nem egészen partközeli iszapüledéke, melyben durvább kavics már nem fordul elő. Faunája sós vízi. Igen sok apró foraminiferát tartalmaz s ezek között a *Clavulina Szabói* HANTK. vezérkövület gyanánt szerepel. HANTKEN a kiscelli agyagot, továbbá a budai márgát — melyben a *Clavulina Szabói* HANTK. ismét jellemző — *Clavulina Szabói-rétegeknek* nevezte (8, 8a).

A foraminiferákon kívül azonban nagyobb kövületek s egyes növényi maradványok is gyakoriak.

A nagyobb kövületek közül gyakoriabbak (23):

Pericosmus budensis PÁV.

Schizaster Lorioli PÁV.

Pecten (Propeamussium) semiradiatus MAYER-EYMAR

Pecten (Propeamussium) Bronni MAYER-EYMAR

Lucina rectangularata HOFM.

Lucina Böckhi HOFM.

Pleurotomaria budensis HOFM.

Nautilus lingulatus BUCH.

Pholadomya Canavarii SIM.

Ezeken kívül azonban a kiscelli agyagból — a különböző feltárásokból — még a következő nagyobb kövületek ismertek főként HOFMANN KÁROLY meghatározásai alapján (5, 5a).

Isis brevis RSS.

Asterias sp.

Procidaris pseudoserrata COTT.

Procidaris subularis D'ARCH.

Conoclypus oligocenus PÁV.

Toxobrissus Haynaldi PÁV.

Brissopsis Hantkeni PÁV.

Terebratulina caput-serpentis L.

Terebratula sp.

Argiope sp.

Ostrea (Gryphaea) Brongniarti BRONN.

Pecten (Propeamussium) Mayeri HOFM.

Pecten (Propeamussium) unguiculus MAYER-EYMAR

Lima cancellata HOFM.

Lima (Acesta) miocaenica SIS. var. Szabói HOFM.

Spondylus sp.

Avicula sp.

Pinna cfr. *helvetica* MAYER-EYMAR

Pinna hungarica MAYER-EYMAR

Limopsis retifera SEMP.

Leda cfr. *perovalis* KOEN.

Leda (Yoldia) obliquestriata HOFM.

Nucula cfr. *consors* WOODW.

Axinus unicarinatus NYST.

Cardita cfr. *Laurae* BRNGT.

Cardita Arduinii BRNGT.

Lucina spissistriata HOFM.

Lucina raricostata HOFM.

Isocardia sp.

Pechiolia argentea MAR.

Tellina budensis HOFM.

Pholadomya subalpina GÜMBEL

Pholadomya Puschi GOLDF.

Neaera clava BEYR.

Neaera sulcata HOFM.

Xylophaga dorsalis TOURTON

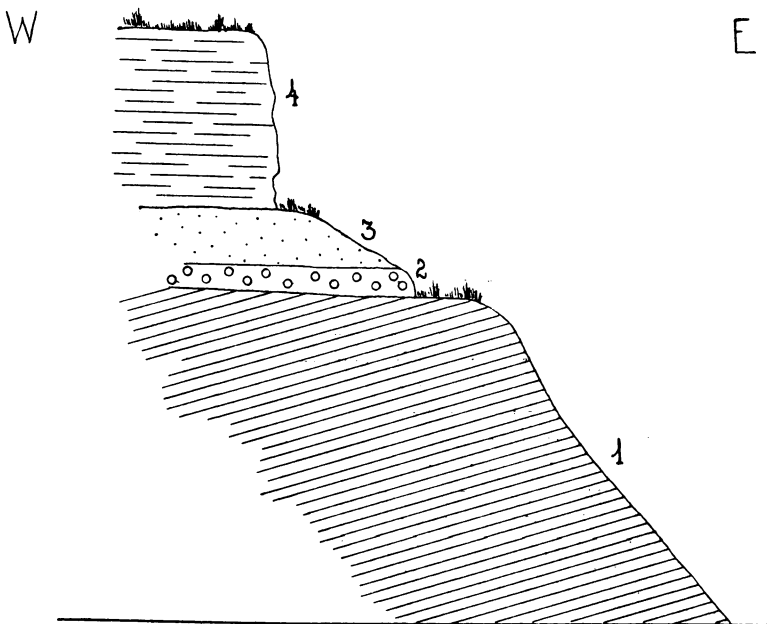
Teredo anguinea SANDB.
Dentalium sp.
Dentalium entalis L.
Dentalium nobile MAY.
Bulla sp.
Solarium distinctum HOFM.
Solarium sp.
Pleurotomaria Deshayesi BELL.
Xenonhora subextensa D'ORB.
Turritella Archimedis BRNGT.
Edwardisa semigranosa NYST.
Natica cfr. *Nusti* D'ORB.
Alvania Moulinsi D'ORB.
Fusus sp.
Rostellaria sp.
Pisanella semigranosa NYST.
Voluta appenninica MIGHT.
Voluta ambigua SOL.
Pleurotoma turbida SOL.
Pleurotoma Konickii NYST.
Pleurotoma Selusii DE RON.
Pleurotoma obeliscoides SCHAUR.
Conus sp.
Ancillaria canalifera DESH.
Chenopus haeringensis GUMB.
Cassidaria nodosa SOL.
Cassis ambigua SOL.
Ficula (Purula) condita BRNGT.
Voluta elevata SOW.
Nautilus cfr. *urbanus* SOW.
Nautilus zic-zac SOW.
Charcharodon sp.
Meletta crenata HECK.
Coprolit.

Ez a fauna nagyon hasonlít a kiscelli agyag fekvőjében levő budai márga faunájához s a magasabbrendű állatok maradványai közül is igen sok közös. E fauna alapján HOFMANN KÁROLY a budai márgával együtt a kiscelli agyagot az alsó oligocénba, a ligurien-be (liguriai emelet) sorozta.

Legújabbban azonban, részben paleogeografiai, részben paleontológiai érvek alapján, határozottan kiderült, hogy a kiscelli agyag a mainzi medence analóg képződményével egyidős s így a középső oligocén (rupélien vagy tongrien) tenger üledéke (54).

A kiscelli agyag — beleértve a helyenkint váltakozva betelepült finomabb szemű homok- és homokkőpadokat is — egészben véve vízáthatatlan. Annival is inkább, mivel a felszínhez közel levő tömege bomlás és förlázás folytán sárgás, rétegzetlen plasztikus agyaggá alakult.

Az agyaggödör nyugati falán fölfelé vivő ösvényen felmegyünk az agyaggödör fölé; mielőtt még a tetőre érnénk, közvetlenül a kiscelli agyag fölött *kavicsot és homokot* találunk (55. ábra). Ez a kavics és homok észak felé egészen a kiscelli kórház telkének északi részéig húzódik, dél felé pedig a magasságjelző oszlopig. Közvetlenül a kiscelli agyag fölött települ a durvábbt kavics 1.0—1.5 m vastag rétegben, e fölött csillámos homok, melyben kavicsot alig látunk. A homokréteg vastagsága 3—4 m.



55. ábra. Az Újlaki Téglagyár Részvénytársaság volt agyaggödörének vázlatos szelvénye. 1 = kiscelli agyag; 2 = pleisztocén kavics; 3 = pleisztocén homok; 4 = travertinó.

Ezt a kavics- és homoktakarót, mely ÉD-i irányban mintegy 1 km hosszú, NyK-i irányban 0.33 km széles, a pleisztocén időben magasabban járó Duna hozta létre. Abban az időben a visegrádi szorosból előtörő Duna a mainál bővebb vizű volt s a Duna mai 0 pontja felett mintegy 42—45 m magasan folyt le Váctól lefelé azon a hatalmas törmelékkúpon, melyet már a megelőző levantei időben épített bele az Alföldet elfoglaló levantei medencébe. Valószínűleg több ágbán folyt végig a törmelékkúpon s medrét nem vájta mélyebbre, hanem feltöltötte.

Ennek a feltöltő munkának az eredménye a kiscelli párkánysík kavics- és homoktelepe, mely épségben maradását a fölötte levő travertinó-takarónak köszöni. A Duna itt a Mátyás-hegy keleti tövében a kiscelli agyag felületére rakta le kavicsát, majd később homokját.

A kavicsok anyaga főként különböző minőségű kvarc és kvarcit, azonkívül muszkovitgnájsz, biotit-muszkovitgnájsz, csillámpala, gránit. Ezek mind a felsőbb Duna vízhalózata mentén levő kristályospala-hegységből: Nyitra, Vág menti hegységekből s részben az osztrák Waldviertelből származnak. Nagy mennyiségben fordulnak elő a kavicsok közt különböző andezitok is, főleg biotit- és biotit-amfibolandezitok, melyek a visegrád—nagygyarosi eruptív területéről valók. Ezenkívül dolomit, nummulinás mészkő és szarukő darabjai is találhatók a kavicsban, melyek részben a Budai-hegység É-i részéből, részben a Naszárlól származnak, részben pedig a szomszédos Mátyás-hegy felől mosódtak le záporosók alkalmával a Duna partjára.

A kavicsban néha a *Congeria ungula caprae* MÜNST. igen erősen kontatott hűbiai is találhatók. Ezek ide épűgy, mint a Verőce, Nagymaros melletti pleisztocén terrasz-kavicsokba, a Kis-Magyar-Alföld felől származó kavicsokkal kerültek le.

A kavics fölött levő finom homok arra vall, hogy a kavics az akkori Duna sodrától oldalt rakódott le és a felső homokos rész csak a magas vízállások árvizeinek kiöntése folytán rakódott le. A kavics parti származását jelzi az is, hogy a Mátyás-hegyről a záporosók alkalmával lesodort közettörmelékek rétegenként, vagy egyenként is a többi kavics között helyezkednek el.

A pleisztocén kavics fölött többé-kevésbbé szilárdan összeálló mésziszapból és mészkőből álló travertinó-telep fordul elő. Ennek anyagában már nincs dunai homok, annak jeléül, hogy a pleisztocén Duna vízállása eddig már nem emelkedett föl. A pleisztocénban ez a terület hévforrásmedencének volt a helye, melyben a CaCO_3 vált ki.

Azok a hévforrások ugyanis, melyek ma a Dunapart magasságban fakadnak: Lukácsfürdő, Kerék-csárda forrása, Római fürdő forrása stb. az akkori térszíni és hidrosztatikai viszonyoknak megfelelően, az akkori Duna magasságában, tehát a Duna mai tükre fölött mintegy 50 m magasan fakadtak a felszínre.

E forrásokból főleg a forrástölcsérek közelében, hol a víz hőmérséklete még elég magas volt, a CaCO_3 gyakran aragonit alakjában vált ki. Ilyen aragonit, gömbös kifejlődésben, a travertinó-terület déli végén, az Egyesült Téglagyár Részvénytársaság agyaggödre fölött itt-ott látható. Ma már ennek anyaga is kalcitá alakult át.

Az Egyesült Téglagyár r.-t. agyagfejtése fölött közvetlen az agyagon szintén dunai kavicsot látunk, s ezen legalább 2 m vastag homokot. A homokban igen finom szemű meszes homok-

kőrétég is látszik két szintben. A homok fölött telepszik a travertinó. A feltárás Ny-i vége táján mintegy 15 lépés széles forrástölcsér látszik, gömbhéjjas — eredetileg aragonitból álló — travertinóval kitöltve. Az egyes aragonithéjjak 5—10 cm vastagok és sugarasan rostosak, helyenként azonban koncentrikus sávozottság is észlelhető rajtuk. Itt-ott, főleg a feltárás alsó részében borsónyi—mogyorónyi pizolitok látszanak, melyek gyakran maguktól kihullanak a feltárás falából.

A források torkolatai környékén szétfolyó, vagy sekély-mélységű pocsolyában összegyűlő $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ tartalmú vízből rétegekben rakódott le a travertinó. A Duna felé leszivárgó vízből kivált travertinó részben a Duna kavicsát is elborította. Ez a kemény travertinó-takaró óvta meg a homok- és kavics-telepeket az erózió pusztító hatásától.

Ezt a 0.33 km² területű forrásmedencét számos gerinces állat is felkereste, melyek közül egyesek ott is pusztultak el. A mésztufát évtizedeken keresztül fejtették építőkönek s e közben több gerinces állat csontja került ki belőle. Ezek az emlősök KUBINYI FERENC és PETERS KÁROLY szerint (23, 10):

Elephas primigenius BL.
Rhinoceros tichorhinus FISCH.
Cervus elaphus L.
Cervus (Megaceros) eurycerus ALDR.
Bos taurus L.
Equus caballus L.
Emys europaea SCHWEIG.

Növényi maradványok is gyakoriak e mésztufában, továbbá édesvízi és szárazföldi csigák is (23):

Succinea oblonga DRAP.
Tropidiscus umbilicatus MÜLL.
Bithynia ventricosa GRAY. var. *inflata* HANS.
Bithynia tentaculata L.
Limnophysa palustris MÜLL.
Radix ovata DRAP.
Helix (Trichia) hispida L.
Tachea nemoralis L.
Chondrula tridens MÜLL.
Torquilla frumentum DRAP.

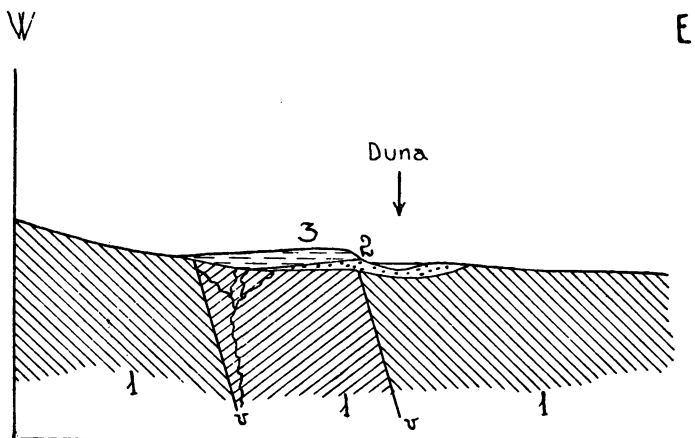
Mindezek a maradványok kétségtelen bizonyítékai a pleisztocén-kornak: pleisztocénkori nemcsak a travertinó, hanem az alatta levő homok és kavics is.

A travertinó szennyes sárga, vagy szürkés sárga színű, többnyire erősen likacsos, ritkán tömött. Vastagsága mintegy 6—8, néhol 10 m. Részint közvetlenül a kiscelli agyagot borítja — nyugati szélén —, részint a pleisztocén Duna homokját.

A kiscelli agyag dőlése DNy-i; a rajta levő kavics, homok és travertinó rétegei vízszintesek, tehát *diszkordánsan* telep-szenek a kiscelli agyagra.

A pleisztocén Duna kavicsot-homokot lerakó, felhalmozó működésének tartamát nem ismerjük. Valószínű azonban, hogy az alpesi eljegesedés maximumáig tartott. E közben a Duna nyugati ága eltávozott a kiscelli párkánysíktól K felé.

Később azután, valószínűleg a pleisztocén vége felé, a Duna működése kimosó, erodáló volt. A Duna ekkor már saját üledékét pusztította, pleisztocén és levantei kavicstelepeit elrom-bolta s a kavicsot-homokot tovább szállította.



56. ábra. A hévforrások és üledékeik helyzete a pleisztocén Duna partján. 1 = kiscelli agyag; 2 = pleisztocén homokos, agyagos kavics; 3 = travertinó; v = vetődés.

E közben a Duna medre a régibb pleisztocén kavics-homok-területről mélyebb szintre siklott le s a régibb pleisztocén kavics roncsait sok helyen szigetszerűen vette körül és épen megőrizte.

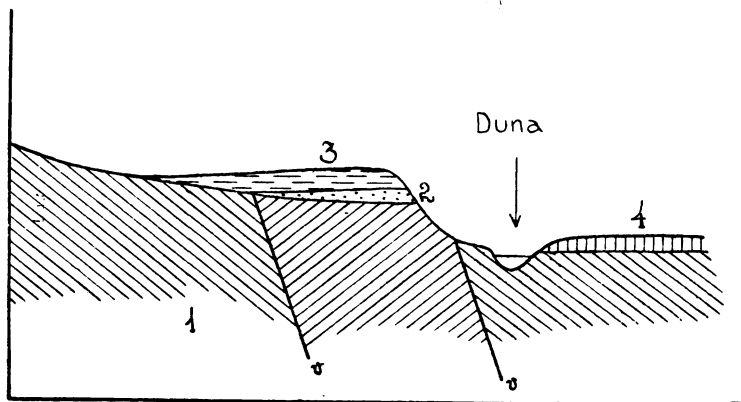
Az ó-holocén időben — az időközben K felé elkanyarodott pleisztocén Duna — ismét visszatért nyugat felé s ekkor már mintegy 40 méterrel mélyebben a travertinó alatt levő kiscelli agyag tömegét ostromolta. E közben az egykor szélesebb travertinótelep keleti része a Duna erodáló munkája folytán le-töredezett s az alatta levő homok- és kavicstelep keleti része is kimosódott.

Végül az újabb holocén időben a Duna ismét eltávolodott az óbudai hegyek tövétől és mai medrét foglalta el. Jobb part-ján hátrahagyta az óbudai ó-holocén kavicsterraszt, melyen ma a főváros III. kerülete terül el.

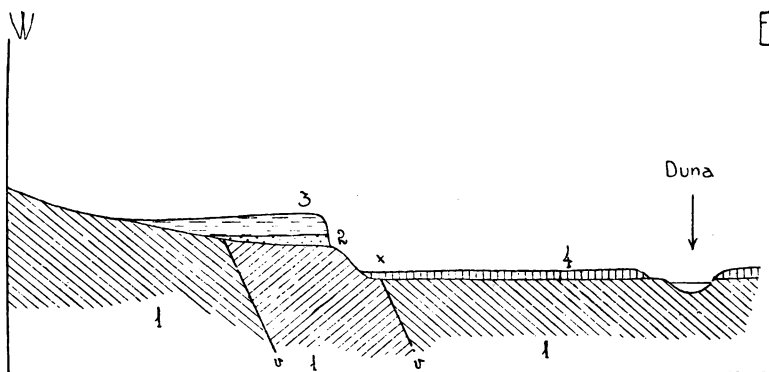
Ez röviden a geológiai története az óbudai kiscelli ter-rasz, vagy kiscelli párkánysík képződésének. A terrasz tetején

levő travertinó felszíne ma 55—63 m magasan van a Duna 0 pontja fölött (56., 57., 58. ábra).

A több ágú pleisztocén Dunának a főfolyója és oldal-ágai egyaránt raktak le kavicsot és homokot. De tévedés volna,

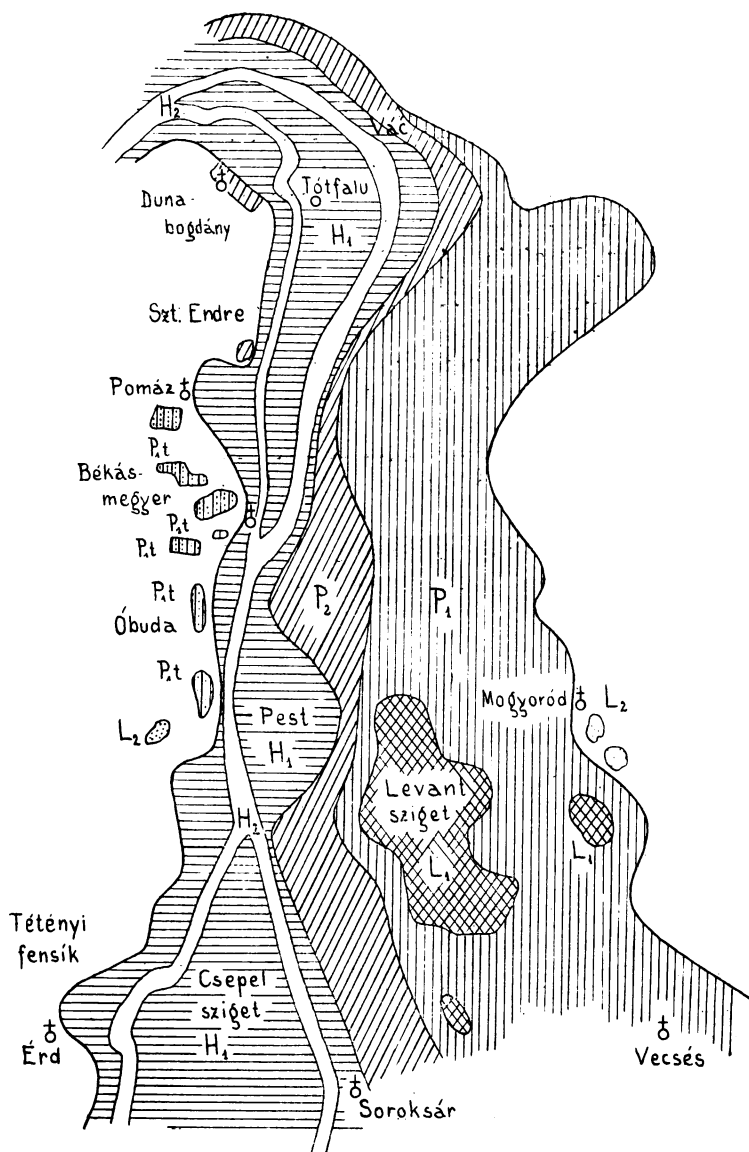


57. ábra. A kiscelli párkánysík kifejlődése az ó-holocénban. 1 = kiscelli agyag; 2 = pleisztocén homokos, agyagos kavics; 3 = travertinó; 4 = ó-holocén-síkság; v = vetődés.



58. ábra. Az óbudai holocén-terrasz kialakulása. 1 = kiscelli agyag; 2 = pleisztocén homokos, agyagos kavics; 3 = travertinó; 4 = ó-holocén-terrasz; x = hévforrások mai feltörési vonala; v = vetődés.

hogya csak a közvetlen környéki pleisztocén dunai kavics- és homok-terraszok magasságát is szabályosan megegyező szintűeknek gondolnók! Mert a folyóknak még csak az ugyanazon időben képződött terraszai sem vízszintesek, hanem a folyó esésének megfelelően lejtősek. De még a szemközti terraszrészek sem szoktak egyenlő magasságúak lenni, hacsak a folyó nem metsz át valamely régibb egységes terraszt.



59. ábra. A Duna terraszai a levantei időtől napjainkig Budapest közelében. L_1 = levantei kavicsszigetek; L_2 = édesvízi, néhol elkovasodott mészkő, mint a levantei térszín roncsai; P_1 = ó-pleisztocén térszín; P_{1-t} = ó-pleisztocén travertínó-maradványok; P_2 = fiatalabb pleisztocén-terrasz öve; H_1 = ó-holocén térszín; H_2 = új-holocén folyó-szegélyek. A jobb oldali terrasz-maradványokat jó részben lerombolta a nyugat felé oldalgó Duna.

Azt, hogy itt Budapest körül milyenek egész általánosan a viszonyok, azt a mellékelt vázlatban igyekszünk feltüntetni (59. ábra).

E vázlatból kitűnik, hogy a Duna a levantei idő óta általában a keleti partvidéktől nyugat felé siklott le. Keleten találjuk a levantei és ó-pleisztocén térszín maradványait (160—145 m. t. sz. f.); ezekről nyugatra látható a fiatalabb pleisztocén (a rajta vastagon felhalmozott lösz nélkül körülbelül 120 m. t. sz. f.) sávja. A mai Duna völgyének mind a két oldalán s a szigetekeken az ó-holocén (105—110 m) és a folyómeder közvetlen szomszédságában az új-holocén lerakadások szegélyét találjuk.

Igen figyelemreméltók végre a Duna nyugati partja hosszában az ó-pleisztocén travertínó-tanuhegyek és a magasabb helyzetű gellérthegyi levantei travertínó-lepel. Az utóbbinak a mogyoródi mészkőhegyek kúpjai felelnek meg, melyek szintén levantei maradványok (55).

Ez utóbbiak helyzetéből kitűnik egyúttal az egykori levantei térszín magassága is.

Az ó-holocén Duna tükrenek említett alászállása folytán a budai hévforrások a megcsökkent hidrosztatikai nyomás következtében leszállottak a Duna mellé arra a törésre, melyet már a gellérthegyi kirándulásunkon a *termák vonalának* nevezünk el.

A hévforrások hajdani — pleisztocén — és mai csatornája egy-egy vetődésnek felel meg. A két vetődés közé foglalt kiscelli agyag-rög tetején ül a pleisztocén-kavics, homok és a travertínó.

A kiscelli párkánysík nyugati szélét és részben a Mátyás-hegy keleti lejtőjének lankás részletét lösz borítja, amit a párkánysíkról Ny felé vezető úton jól megfigyelhetünk.

Az úton tovább haladva a már messziről feltűnő kőbánya felé, csakhamar kiérünk a lösztakaróból s budai márgán járunk, melynek rétegei DK felé dőlnek 9°—15° alatt. A budai márga úgyyszólván észrevétlenül megy át a *bryozoumos márga* rétegeibe, melyek a hatalmas kőfejtő mellső részében vannak feltárva. A kőfejtő belseje a bryozoumos rétegek alatt levő felső eocén priabonien emeletébe tartozó nummulinás mészkövet tárja fel. A két képződmény hasonló a Kis-Svábhegyen látott bryozoumos rétegekhez, illetőleg nummulinás mészkőhöz.

A bryozoumos márga közete erősen meszes márga, mely azonban gyakran erősen kilugozott s elkovásodott. Többnyire sok bryozoum-törzs és bordás orbitoida található itt is bennük. Kövületei közül főleg a következők gyakoribbak:

Pecten (Entolium) corneus SOW.

Pecten (Aequipecten) biarritzensis D'ARCH.

Pholadomya Puschi GOLDF.

Schizaster Lorioli PAV.

Orthophragmina priabonensis GÜMB.
Orthophragmina variecostata GÜMB.
Orthophragmina papyracea BOUB. stb.

HOFMANN KÁROLY (5, 23) szerint a bryozoumos márga rétegsoportjából még a következő kövületeket ismerjük:

Gaudryina textilaroides HANTK.
Gaudryina cylindrica HANTK.
Rotalina cfr. *astroites* GÜMB.
Heterostegina sp.
Operculina cfr. *granulosa* LEYM.
Orthophragmina priabonensis GÜMB.
Orthophragmina priabonensis var. *scarantana* GÜMB.
Orthophragmina patellaris SCHLOTH.
Orthophragmina aspera GÜMB.
Orthophragmina dispansa SOW.
Nummulina planulata D'ORB.
Nummulina budensis HANTK.
Pentacrinus sp. nyéltagok.
Bourgueticrinus goniaster GÜMB.
Bourgueticrinus Thorenti D'ARCH.
Asterias sp.
Cidaris sp. tüskék.
Cidaris subularis D'ARCH.
Cidaris pseudoserrata COTT.
Coelopleurus Delbosi DESOR.
Echynocyamus dacicus PÁV.
Echinolampas subellipticus PÁV.
Periaster Széchenyii PÁV.
Clypeaster Corvini PÁV.
Pericosmus budensis PÁV.
Toxobrissus Haynaldi PÁV.
Toxobrissus Árpádis PÁV.
Brissopsis rotundatus PÁV.
Brissopsis ovatus PÁV.
Schizaster rimosus D'ARCH.
Lunulites sp.
Terebratulina tenuistriata LEYM.
Pecten (Propeamussium) Bronni MAYER-EYMAR.
Spondylus radula LK.
Modiola cfr. *subcarinata* LK.
Serpula dilatata D'ARCH.

Ez a fauna sósvízi és parti eredetű.

A nummulinás mészkő kékecsszürke, vagy a felszínhez közelebb a vasvegyületek oxidációja folytán sárgás; tömött s csaknem kizárólag Ca CO_3 -ból áll (97%-ig). Ezenkívül kevés agyagot s igen finom szemcséjű homokot is tartalmaz. Kala-

pálás közben csengve és éles szilánkosan törik szét. Vastagsága a Mátyáshegy oldalán mintegy 30—40 m. Faunája tisztán sósvízi és partközeli eredetű. Gyakori kövületei:

Operculina ammonea LEYM.
Orthophragmina papyracea BOUB.
Orthophragmina ephippium SCHLOTH.
Nummulina Fabianii PREV. (= *N. intermedia*
 D'ARCH és *N. Fichteli* MICH.)
Pecten (Entolium) corneus SOW.
Pecten (Aequipecten) biarritzensis D'ARCH.
Cytherea sp.
Ranina Reussi WOODW.

A nummulinák nagy száma miatt e mészkövet *nummulinás mészkőnek*, az orthophragminák alapján *orthophragminás mészkőnek* is nevezik. Még pedig ezek az alsó orbitoidás rétegek, a bryozoumos márga rétegei ellenben a felső orbitoidás rétegek.

A kissvábhegyi kiránduláson és a most említett kövületeken kívül a budavidéki nummulinás mészkőben még más fajok is fordulnak elő:

Nummulina irregularis DESH.
Nummulina striata D'ORB.
Echinanthus scutella GOLDF.
Echinolampas similis AG.
Echinolampas subsimilis D'ARCH.
Echinocyamus sp.
Spondylus Buchi PHIL.
Fimbria lamellosa LK.
Mytilus affinis SOW.
Fusus maximus DESH.

Továbbá halfogak:

Oxyrhina hastalis AG.
Oxyrhina xiphodon AG.
Lamna cuspidata AG.
Lamna longidens AG.
Lamna crassidens AG.
Lamna gracilis AG.
Lamna raphiodon AG.
Lamna Hopei AG.
Psammodus contortus AG. stb.

A halfogak legnagyobb része a mindjárt említendő szép-
 völgyi kőbányából került elő.

A mátyáshegyi kőbánya nummulinás mészkövet évtizedek óta útkavicsolásra, betonkészítésre és falazásra használják.

A mészkő hasadékait igen gyakran kaleit és barit béleli ki, akárcsak a Kissvábhegyen. Ezek az ásványok egykori hévforrásokból váltak ki. Régebben a kőfejtő bejáratának

ÉK-i részén gömbösen, eredetileg aragonit-alakjában képződött — és csak utólag átalakult — kalcitot is találtunk.

A nummulinás mészkő alatt találjuk a *dolomitot*, ami azonban csak a kőbánya fölött, a hegy teteje táján tanulmányozható. Ezt következő kirándulásunkon tekinthetjük meg legkényelmesebben.

Függelékül még megemlítjük a következőket: A nummulinás mészkövet említettekén kívül még cyclops-falak építésére is felhasználják. A parlament alapjának betontömbje szintén főleg az óbudai nummulinás mészkő felhasználásával készült.

A budai márga *cementgyártásra* szolgál. A Szépvölgy D-i oldalán levő cementgyár a kalciumkarbonátdús márgát agyagban dúsabb márgával keveri, úgyhogy benne 75 százalék CaCO_3 és 25% agyag legyen. Ebből a keverékből készül a portlandcement.

A kiscelli agyagot számos téglagyár dolgozza fel kitünő téglákká és cserépzsindelyekké. A Szépvölgyi-utcától kezdve É-i irányban egészen a Péterhegyig több nagy, modern berendezésű téglagyár mind kiscelli agyagból készíti gyártmányait.

A mésztufa megfaragott állapotban építkezésre, összetörve pedig betonozásokra szolgált. Legnagyobb részét azonban már e célokra elhordták, a még megmaradt közet — mivel kissé morzsalékos — ma részben kihasználatlan (lásd még a következő kirándulást).

KIRÁNDULÁS A PÁLVÖLGYBE ÉS A MÁTYÁSHEGYRE.

Ha ráérünk, akkor az előző kirándulás folytatásaként megtehető. Ha azonban csak félnapot tudunk ráfordítani, akkor a budaújlaki templomnál szállunk le a villamosról s a Szépvölgyi-utcában indulunk el nyugat felé.

Útvonalunk annyiban nagyon kedvező, amennyiben irányá az átszelt képződmények csapás-irányára nagyjában merőleges. De igen tanulságos azért is, mert ezen az útvonalon nemcsak a Budai-hegység sztratigrafiai viszonyaiba, hanem tektonikájába is mélyen bepillantunk.

Az újlaki templomot elhagyva, csakhamar az Egyesült Téglagyár Részvénytársaság telepére érünk, hol a téglagyár terjedelmes agyaggödrében a *kiscelli agyagot* tanulmányozhatjuk. Rétegeinek dőlése itt $8^h 5^o-30^o$.

Figyelembe véve az utolsó kirándulásunkon mért dőlési adatokat, azt látjuk, hogy a kiscelli agyag telepedése nem zavartalanul egységes, hanem változó. Ebből következik, hogy a kiscelli agyag egykor egységes telepe az alaphegység mellett levő vetődés mentén történt leszakadása közben szintén rögökre törött. E rögök lezökkenésük alkalmával különböző rétegállású helyzetbe kerültek.

A völgy bal oldala mentén fölfelé húzódó agyagbánya legfelső, már a kiscelli platóra felvezető úton túllevő vájásaiban — tehát a kiscelli agyag fekvője felé, — az agyag éles határ nélkül folytatódik a *budai márgában*. Ennek rétegei szintén DK felé dőlnek 15^o alatt.

A Ny felé emelkedő árok egykor — az 1880-as évek előtt — vízmosásos, mély bevágású volt és pompás összefüggő geológiai feltárást nyújtott egész hosszában. Ma a rendszeresen beépített vízfogó kőfalak okozta feltöltődés miatt csak szakaszonként látható a régi kitűnő feltárásnak egy-egy érintetlen részlete. A budai márga dőlése még a zsidó temetőn túl is változatlanul DK-i, de már meredekebb: 30^o-35^o . Vastagsága itt mintegy 250 m. Budai márgát találunk egészen a pálvölgyi fővárosi kőbányák szomszédságáig, hol azután a budai márga fekvőjében a *bryozoumos rétegekre* bukkanunk. Ezek szintén DK felé dőlnek s konkordánsan az alattuk követ-

kező nummulinás mészkőnek képezik a fedőjét. A bryozoumos rétegek vastagsága mintegy 45—50 m.

A nummulinás mészkövet a völgy mindkét oldalán hatalmas kőbánya tárja fel. Padjai szintén DK felé dőlnek mintegy 40—45° alatt. E kőbányákból is bőségesen gyűjthetők kővületek s különösen sok halfog került itt elő, melyekről már az előző kirándulásunkon megemlékeztünk.

A völgy bal oldalán levő kőbánya hátulsó falát hatalmas vetődési sík zárja el. E vetődésen túl találjuk a Budai-hegységnek a felszínen látható egyik régibb és sztratigrafiailag mélyebb mészkő-rögét a *felső triász* korból.

A vetődés DK-i oldalán levő nummulinás mészkőben kifejlődött hatalmas kőbányában feltűnik, hogy a vetődés mentén a nummulinás mészkő töredezett, helyenként breccsás szerkezetű. Rétegei itt — a **vetődés mentén — meredeken** dőlnek. A vetődéstől távolabb a rétegek sokkal összefüggőbbek és **dőlésük** sokkal lankásabb (11^h 35°). A kőbánya keleti falán jól látszik, hogy a mészkő a rétegességére közelítőleg merőleges helyzetű *repedésekkel* átjárt. Ezek — legalább részben — nyilván a mészkő tektonikai elmozdulásának, még pedig süllyedésének következtében képződtek. E repedések (litoklázisok) a mészkő vízvezetőképessége szempontjából jelentősek.

A nummulinás mészkőben levő kőbányát megkerülő árokban, a Mátyáshegy Ny-i oldalán körülbelül 50—60 lépésnyi hosszúságban szép feltárást látunk. Ez a feltárás egészen a nummulinás mészkövet elvágó és szabadon jól látható sötét-szürke meredek vetődési lapig huzódik. A feltáráspan egy tűzkőkiválásokban gazdag, világosszínű *mészkő-rögöt* pillantunk meg. A Mátyáshegy oldalában magasabban csakhamar szürke, kissé márgás dolomit váltja fel e mészkövet, míg magában az árokban fölfelé lösz és lejtőtörmelék borítja a folytatását.

A nummulinás mészkő és a triász mészkő közt levő vetődést a 60. vázlatos ábrán tüntettük fel.

A *triász mészkő* tömött, világos testszínű, csíkozott, szürkés vagy vörösbe hajló színű, kagylós törésű és kovasavdús; néhol újabb keletkezésű, fehér kalcit-eres, helyenkint vékony tűzkősavokat tartalmaz. Néhol kissé bitumenes. Kővületeket eddig nem sikerült benne kimutatni s még vékony csiszolataiban mikroszkóppal sem látszanak benne felismerhető szerves maradványok. A benne levő tűzkőben sem sikerült még nagyobb nagytartásokkal sem találunk kővületeket.

A triász mészkő főként a nummulinás mészkőtől elválasztó vetődés mentén és a vetődés közelében igen meredek rétegállású és erősen töredezett, szinte breccsás halmazú. A vetődéstől távolabb általában déli irányban dől 25—60° alatt.

A triászrög részletes szelvényét a 61. ábra tünteti fel. A szelvényben a következőket látjuk:

A nummulinás mészkő (1) után látjuk a kissé hajolt, de egészben véve NyDNY—KÉK-i irányban haladó vetődési síkot,

mely $11^h 70^\circ$ alatt dől. A vetődési sík mentén a mészkő igen erősen töredezett.

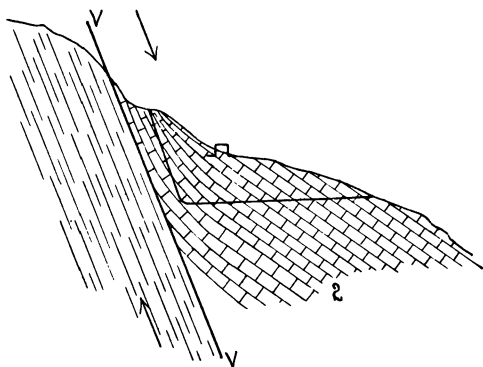
2. Tűzköves mészkőpadok összefüggőbbek, de erősen gyűrtek; rétegállás 90° körül, a csapásirány átlag 8^h — 20^h , helyenként a dőlés 0^h 50° . A mészkő világos, testszínű, szürkés-fehér és szürke tűzkő-kiválásokat tartalmaz.

3. 13^h felé igen meredeken dőlő vetődési sík, mely felfelé kissé É-i irányban hajlik. A vetődés mentén ökölnyi és nagyobb darabokból álló dörzsbreccsa, az eddig észlelt minőségű mészkő és tűzkő anyagából.

4. Tűzköves mészkőpadok, átlag 19^h — 7^h csapással, vertikális helyzetben.

N

S



60. ábra. A szaruköves mészkő és a nummulinás mészkő érintkezése a Pál-völgy baloldalán. (Vázlatos szelvény.) 1 = szaruköves mészkő; 2 = nummulinás mészkő; v = vetődés.

5. Szürke, márgás mészkőpadok, kívül levelesen elválva, dőlésük $12^h 60^\circ$.

6. Fakult színű, belsejében szürkén csíkozott márgás mészkő, vöröses tűzkő beágyazásokkal; dőlése $12^h 60^\circ$.

7. Töredezett mészkőpadok tűzkő beágyazásokkal $12^h 40^\circ$ dőléssel.

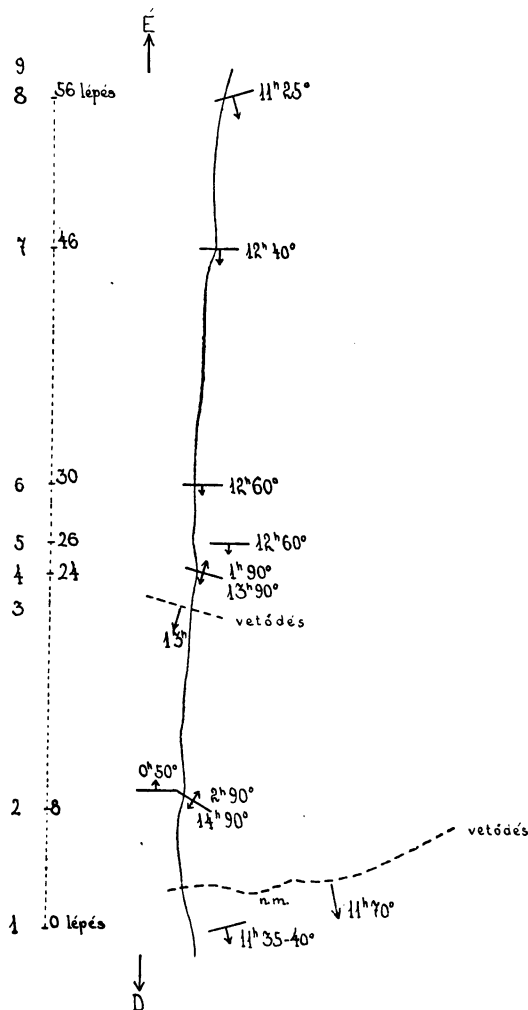
8. Szürke (vagy kilúgozottan világosabb) szalagos töredezett szarukőpadok szennyes fehérszínű mészkőben. A mészkőben apróbb sötét és világos szürke tűzkőfoltok is láthatók. A padok dőlése $11^h 25^\circ$.

9. Szennyes fehér-barnásszürke mészkő vörhenyes színű tűzkőszávokkal.

Valamennyi helyen a mészkő többé-kevésbé csíkozott.

Ez a triászrög a nummulinás mészkő határán levő 11^h felé dőlő vetődési sík mentén tolt fel. Felemelkedése közben a fölötte volt valamely széntelepből — a nummulinás mészkő alul — magával rántott keveset s ez elfenődött a vetődési sík fe-

lületén. Régebben ugyanis a vetődési sík déli oldalán vékony, szénbevonathoz hasonló kéreg látszott, melyet csak ily módon magyarázhatunk meg.



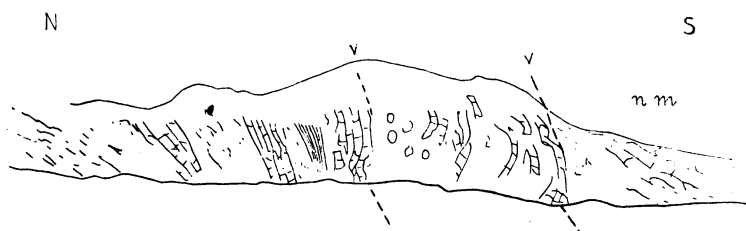
61. ábra. A pálvölgyi triászrög geológiai szelvénye.

A triászrög képét az 1927. szeptemberében készült következő vázlatos rajz tünteti fel (62. ábra).

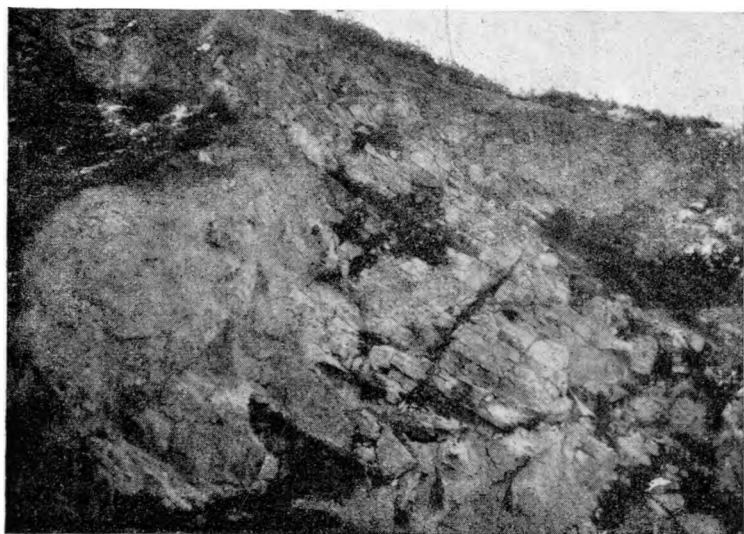
A 63. ábrán a triázmésző fényképét látjuk.

Említettük, hogy ez a vetődés NyDNY—KÉK-i irányú. Az ÉNy-i szárny — a triász — a vetődés ÉNy-i oldalán fel-

emelkedett, a DK-i ellenben lesüllyedt. Minthogy a Mátyáshegy tömbjét az ÉNy-i, — másik oldalán is ilyen DNy—ÉK-i irányú, de *tükörképileg fordított*, — azaz ÉNy felé dőlő — vetődési sík határolja, a Mátyáshegy hatalmas triász magját *sasbércnek* (horsz) kell minősítenünk.



62. ábra. A pálvölgyi triászrög déli szakaszának vázlatos képe (1927 szeptember 18.). V = vetődés; nm = nummulinás mészkő.



63. ábra. A Mátyáshegy töredezett szaruköves triász (raibli) mészkőoröge. (Papp Ferenc dr. felvétele.)

Minthogy ebben a felső triász mészkőben eddig kövületet nem találtunk, e kőzet sztratigrafiai helyzetét csakis a telepedési viszonyokból ítéldhetjük meg s a Bakony, Pilis, Vértes, Csóvár teljesen hasonló minőségű mészkőveinek párhuzamba állításából következtethetünk mészkövünk geológiai korára. Ezek alapján, minthogy magán a Mátyáshegyen is e mészkő fölött dolomit telepszik, idősebbnek tartjuk a dolomitnál és a felső triász *karni emeletének alsó részébe*, a raibli-rétegek szint-

jébe tartozónak tekintjük. E szint jellemző kövülete a *Trachyceras aonoides* MOJS.; a bakonyi füredi mészkő is ebbe a szintbe tartozik.

Ez a mészkő tehát idősebb, mint a Gellérthegy, Sashegy, Mátyáshegy stb. dolomitja.

Innét most a Mátyáshegy északi oldalára kerülünk fel azon az úton, mely a Szépvölgyi-útnak a triászrögtől ÉNy-ra levő részéből indul ki ÉK felé a Lebhardt-vendéglő (Szépvölgyi-út 53.) mögött.

Már a Szépvölgyi-út mentén is, de még inkább a belőle ÉNy-i irányban vezető úton löszet találunk. Legjobban látszik ez a lösz az út bevágásában, hol egyúttal azt is látjuk, hogy a lösz itt meglehetősen homokos s sok lejtőtörmeléket tartalmaz. A lejtőtörmelék már messziről szembetűnő vörös színét „terra-rossa”-szerű anyag okozza.

Ott, ahol az út hirtelen kanyarulattal É felé irányul, nem megyünk rajta tovább, hanem D felé néhány lépéssel kiérünk a Mátyáshegy tetejére. Itt *dolomitot* találunk.

Amint a dolomitot kalapálni kezdjük, azonnal észreveszszük, hogy nem ugyanaz a kőzet, mint amilyent a Gellérthegyen, Sashegyen stb. megismertünk. Ez a dolomit itt világosszürke, néhol kissé barnás árnyalattal, néha kolloid vas-hidroxidtól kissé vöröses színű, teljesen tömött és vastagon pados. Jellemző, hogy *szarukövet* tartalmaz és főként ebben különbözik az eddig megismert dolomittól. A szarukő lencsék, korongok vagy ágas-bogas tömegek alakjában fordul elő benne; az egyes szarukődarabok nagysága a legapróbbtól egészen 0.5, sőt 1.0 dm átmérőig változik. A lencsealakú vagy korongalakú szarukődarabok rendszeren a réteglapok irányában helyezkednek el benne; az elágazó, ágas-bogas tömegek pedig teljesen szabálytalanul. A dolomit vastag padjai közt itt-ott vékonyabban rétegzett, sőt vékony levelesen lemezes, tömött dolomitrétegek is előfordulnak. Rendszerint ezek is elég sok szarukövet tartalmaznak. A dolomit dőlése DK-i.

A Mátyáshegy szaruköves dolomitjából eddig még nem került elő semmiféle kövület. Kőzettani szempontból ez a dolomit teljesen megegyezik az Ördögórom szaruköves dolomitjával. Az utóbbiban a következő kövületek fordulnak elő:

Alectryonia montis caprilis KLIPST.

Lingula Gornensis PAR.

Lingula tenuissima BRONN

Lingula marginaplicata KLIPST.

Spirigera trigonella SCHLOTH.

E kövületek alapján a budai *szaruköves dolomitok* is ugyanabba a szintbe tartoznak, mint a Gellérthegy, Sashegy stb. dolomitja, vagyis a *karni emelet felső részébe*.

A Mátyáshegy 229 m magas tetejétől ÉNy-ra körülbelül 130 m-re a dolomitban barlangüreg fordul elő. Ily üreg

a Hármashatárhegy csoportjában is ismeretes a szaruköves dolomitban a Táborhegy K-i oldalán.

Innen most visszamegyünk a Pálvölgybe, a triász-rögtől D-re, a völgy jobboldalán levő Szépvölgyi-út 82. számú házhoz, melyet a Pannónia Turista Egyesület bérel. A házon túl hatalmas kőfejtő tárja fel a bryozoumos rétegek alatt levő *nummulinás mészkövet*. A mészkő a völgy másik oldalán levő kőbányában feltárt kőzettel teljesen azonos. Számos — főleg ÉK—DNy-i irányú — litoklázis járja át a mészkövet, melyeken át a víz leszivároghat.

E kőfejtő déli falának keleti részében találjuk a *Pálvölgyi barlangnak* (= Lóczy-barlang) ajtóval elzárt nyílását. E barlang megtekintésre már csak azért is érdemes, mert Budapest határában ez a legnagyobb barlang. Vasárnap és ünnepnap 9—18 óráig megtekinthető; előzetes bejelentés alapján máskor is. A barlang tulajdonosa az Újlaki Téglá- és Mészégető Részvénytársaság; 1919 óta a Pannónia Turista Egyesület kezeli és tartja rendben, fokozatosan kiépíti s járhatóvá teszi.

A Pálvölgyi barlang aránylag keskeny, de hatalmas, magas, hasadékszerű üregek hálózata. Helyenkint a magas üregek roppant keskenyek, síkátorszerűek. Mindez annak a jele, hogy a barlang még nem érte el a kiszélesedés állapotát. A barlang járatainak összes hosszúsága 926 m. Helyszínrajzát KADIĆ OTTOKÁR dr. 1918—19. évi felvételei alapján a 64. ábrán látjuk.

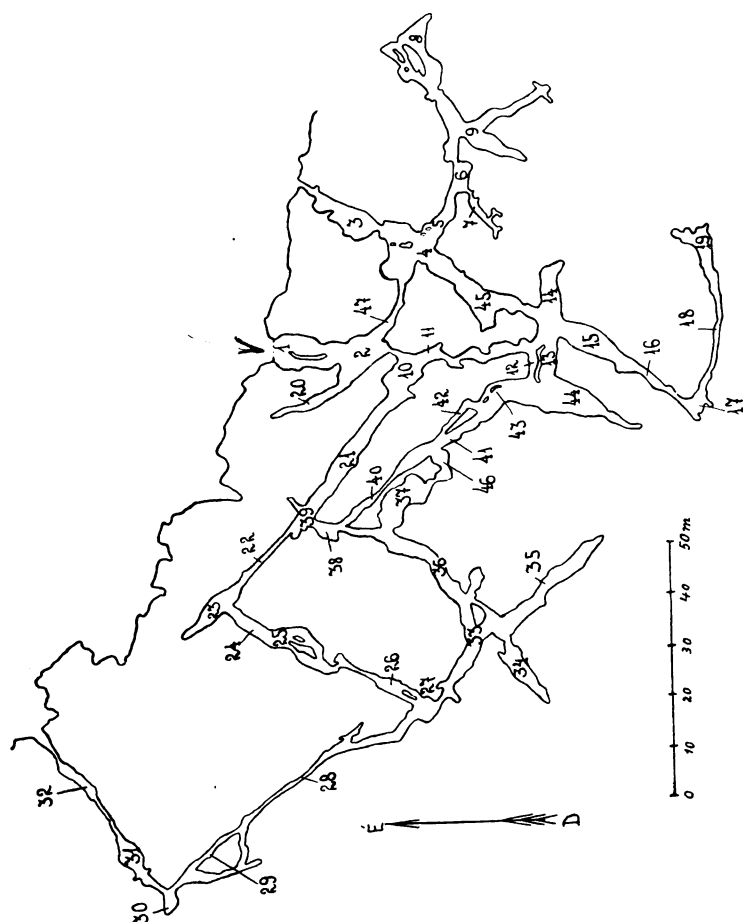
A barlang járatai a következők:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. Bejárati terem; | 23. omladékterem; |
| 2. Lóczy-terem; | 24. Plökl-terem; |
| 3. előcsarnok; | 25. Jordán-terem; |
| 4. keresztezés; | 26. rádiumterem; |
| 5. alsó lépcsős folyosó; | 27. erkély; |
| 6. kettős terem; | 28. ötösök folyosója; |
| 7. kápolna; | 29. körforgalom; |
| 8. labirint; | 30. sarokszög; |
| 9. kőhídterem; | 31. iszapos terem; |
| 10. nagykő-terem; | 32. Bekey-folyosó; |
| 11. összekötő folyosó; | 33. Scholtz-terem; |
| 12. mellékfolyosó; | 34. cseppkőterem; |
| 13. színházi folyosó; | 35. pince-folyosó; |
| 14. kabaré; | 36. turista-folyosó; |
| 15. sziklaterem; | 37. Bagyura-terem; |
| 16. hódjárat; | 38. Kornél-kémény; |
| 17. keskeny terem; | 39. Ince-lógó; |
| 18. dombos folyosó; | 40. Scholtz-próba; |
| 19. lapos terem; | 41. hosszú folyosó; |
| 20. meredek hasadék; | 42. cseppkőfolyosó; |
| 21. Peti-folyosó; | 43. bástya; |
| 22. geológus-folyosó; | 44. színház; |

45. széles folyosó;
46. Walter-terem;

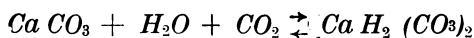
47. felső lépcsős folyosó.

A mészkő hasadékein beszivárgó víz, mivel általában nem



64. ábra. A pálvölgyi barlang vázlatos alaprajza.

tartalmaz törmeléket, tisztán csak oldás révén tágitotta a hasadékokat. A felülről behatóló csapadékvíz mindig tartalmaz több-kevesebb széndioxidot. Amint ismeretes, a CO_2 tartalmú víz a mészkő Ca CO_3 anyagát oldani képes: a Ca CO_3 átalakul $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ -vé:



és a kalciumhidrokarbonát a leszivárgó víz feleslegében oldódik. Amíg azonban a kalciumhidrokarbonátot feloldva tartalmazó víz a hasadék falán leszivárog vagy a falazatról lecsöpöppen, a CO_2 egy része elpárolog belőle; a kalciumhidrokarbonát egy része — az egyenlet alsó nyilának irányában —, a CO_2 elpárolgása folytán visszaalakul CaCO_3 -tá, a képződött CaCO_3 pedig bekérgezősések vagy cseppkövek alakjában válik ki.

Ott, ahol a keskeny hasadékok egymást keresztezik, kissé tágasabb üregek alakultak ki. Nagy, csarnokszerű üregek azonban ebben a barlangban nincsenek; legnagyobb a „Színház” nevű csarnok. Cseppkövek és cseppköves bekérgezősések csak aránylag kisebb mértékben fejlődtek ki s a barlang legnagyobb részében hiányzanak.

A barlang járatait általában kőomladék és barlangi agyag töltötte ki, amely miatt sok helyen csak a megfelelő tisztítás után lehetett a közlekedést biztosítani.

A kőbánya Ny-i és ÉNy-i oldalában:

A kőbánya Ny-i sarkában a *Látóhegyi barlang* (= Déry-barlang), melynek nyílása már a Szépvölgyi-útról is szembe-tűnik. Ennek ürege a Látóhegy alá nyúlik. Belsőbb részébe csak kötéllel lehet leereszkedni. Ez ÉNy-i—DK-i irányban haladó magas, körülbelül 34 m hosszú folyosó, melynek ÉNy-i végében szép cseppkő fordul elő. Innen kezdve a folyosó Ny-i irányban még keskenyen tovább folytatódik s szép cseppköves üregben végződik.

A *Kőbánya-barlang* a Látóhegyi barlang alatt szintén nagyjában DK—ÉNy-i irányú, de igen sok kötörmelékkel tartalmaz.

A kőbánya ÉNy-i oldalában nyílik a *Páivölgyi szikla-üreg*, az ÉK-i oldalában a *Szépvölgyi barlang*, a Pannónia Turista Egyesület háza alatt levő sziklák alsó részén a *Páivölgyi ördöglyuk* (= Jordán-barlang).

RÁKOSKASTÉLY, KIRÁLYDOMB ÉS KÖBANYA KÖRNYÉKE.

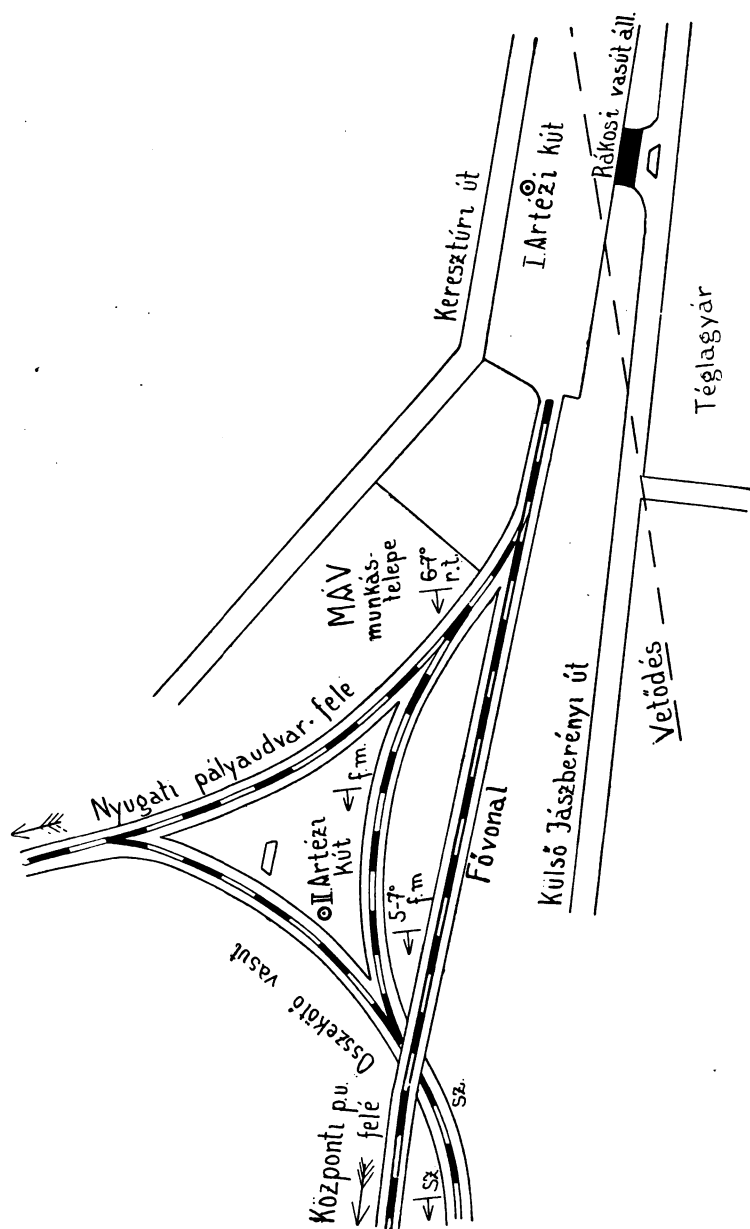
Félnapos kirándulás.

A Keleti pályaudvar érkezési oldaláról induló helyiérdekű vasút Rákosfalva állomásán leszállva, néhány lépést meg-
yünk még kifelé a Kerepesi-úton, míg a körvasút pályáján
át nem értünk. Ennek közelében a Kerepesi-út É-i oldalán
fekszik Rákoskastély, egy régi nemesi kúria, mely körül
telekparcellázási szándékból régebben több útbevágást lé-
tesítettek, amely alkalommal a felső mediterrán emelet alsó
része, a helvetien került itt napfényre. Ez a pont — amint
látni fogjuk — csatlakozni fog a következő cinkotai kirándu-
lásnak szelvényéhez. A legalsóbb rétegeket a kastély mö-
götti elhagyott kavicsbányában kapjuk meg, ahol ezen öreg-
szemű kavicsból álló rétegeken keresztül egy vetődést is
észreveszünk. Kavicsainak nagyságára és anyagára nézve e
hely teljesen megegyezik a P.-Szt-Mihályi—Sashalom kavics-
bányáéval, tehát szintén a grundi konglomerátum szintjének
felel meg (65. ábra).

Fedőjünkben (már az útbevágásban) piroxénandezit görge-
teg és efölött *fehér riolit-tufa konglomerátumos rétegei* követ-
keznek, amelyek dél felé dőlnek 5—6 fok alatt. A tufa horzsa-
köves lágy anyagában még jól felismerhetők az e közettípust
annyira jellemző fekete biotit-lemezek.

E csekély hajlású dőlés teszi érthetővé azt, hogy ez a
tufás réteg a Kerepesi- és a Jászberényi-út közé eső széles
lapályon ismételve felbukkan a futóhomok takarója alól. Az
első pont a Kerepesi-úttól D-re, a Juhász-utca 41. számú
telke, ahol házalapozási célból 2 m-nyire leástak és felül 1 m
homokot, alatta pedig szintén 1 m-nyi vastagságban *fehér
riolit-tufát* tártak fel. Innen tovább D-felé nagy területen csak
a felszíni futóhomokot látjuk, míg a Királydombra nem
érünk, amelynek tetején a valamivel mélyebb szántás elég nagy
folton ugyancsak *fehér riolit-tufát* forgatott ki.

A Királydombról kissé lefelé menve, elérjük a Rákospa-
tak alluviális síkját, amely mocsaras, lápos terület. Sás, nád



66. ábra. A rákosi vasúti állomás környékének vázlatos térszínrajza. r. t. = riolittufa; f. m. = lajtamészkő; sz = szarmata mészkő.

bőlésére egy bevágást, majd pedig a 80-as években újabb és mélyebb bevágásokat készítettek, kitűnt, hogy e domb geológiai alkotásában a felső mediterrán és szármatakorai rétegek vesznek részt.

1913—1914-ben a szolnoki és a „királvágány” vonalán létesítendő második sínpár lerakása céljából mind a két bevágást szélesítették s így az itt előforduló rétegeket újból feltárták, úgyhogy akkor rétegről-rétegre követhető volt a feltárás.

A felső mediterrán-emelet legalsó rétegeit a felszínen Rákos környékén a biotitot, plagioklásztt és kvarcsezemeket tartalmazó riolit-tufa képviseli körülbelül 2.0 m vastag réteg alakjában. Ennek felső része homokos, agyagos csomókat és kvarckavicsokat tartalmaz. Piroxén-andezit breccsás-tufa zárvánvai is előfordulnak benne. A pad alsó részei tisztább riolit-tufás homokból állnak horzsaköves és biotitos zárványokkal.

Ez alatt a környéken fúrt artézi kutak adatai szerint agyag, homok, homokkő és kavics egymással váltakozó rétegei telenülnek. HALAVÁTS GYULA felfogása szerint ezek a rétegek már az alsó mediterrán emeletbe (burdigalien) tartoznak. Ez a rétegsorozat kavicsos homoktelepeiben sok vizet tartalmaz. (HALAVÁTS G.: A neogén korú üledékek Budapest környékén. M. kir. Földt. Int. évkönyve XVII., 1909—1910. p. 317—320.)

A riolit-tufás pad fölött a felső mediterrán (tortonien) lajtmészakő padjai következnek. Ezek a szolnoki vasútvonal bevágása alapján a következők: szürkésfehér, lyukacsos s csak helvenként szívós, tömött mészkő telénszik közvetlenül a riolit-tufára. kb. 2 m vastag pad alakjában. Főtömege milleporákból épült fel. Faunája gazdag, sok fúrókagylót tartalmaz s elég elütő a fedőjében levő többi rétegekétől. Gyakori kövületek:

Jouannetia semicaudata DESM.

Martesia sp.

Lucina (Codokia) leonina BAST.

Lucina Haidingeri HÖRN. (= *L. (Dentilucina) miocenica* MIGHT.).

Lucina sp.

Lithodomus lithophagus LK

Lithodomus hortensis VIN. DE REGNY

Lithodomus sp.

Arca (Fossularca) papillifera HÖRN.

Arca (Fossularca) lactea L.

Haliotis sp.

E fölött vékony — körülbelül 0.15 m — tufás réteg következik, melynek fedője mintegy 1.5 m vastag, zöldes, biotitban dús homok. E pad alsó meszes, kövületes rétegében, közvetlenül a tufás réteg felső része fölött a fontosabb kövületek a következők:

Meretrix (Callista) pedemontana AG.
Cardium taurinum MIGHT. (= *C. turonicum* MAY).
Cardium (Discors) discrepans BAST.
Lucina (Linga) columbella LK.
Pectunculus (Axinea) pilosus L.
Arca (Anadara) turonica DUJ.
Pinna tetragona BR.

E pad felső zöldes biotitos homokjából a következő nagyobb kővületek kerültek elő:

Aspergillum miocaenicum VAD.
Psammosolen strigilatus L.
Panopaea (Glycimeris) Menardi DESH.
Tellina (Peronea) planata L.
Tapes (Callistotapes) vetula BAST.
Meretrix (Amianthis) islandicoides LK. (= *Venus Dujardini* HÖRN.).
Cardium turonicum MAY (= *C. taurinum* MIGHT.)
Cardium (Discors) discrepans BAST.
Cardium (Trachycardium) multicostatum BR.
Cardium (Laevicardium) Norvegicum SPENGL
 var. *fragile* BR.
Cardium (Ringicardium) hyans BR.
Lucina (Linga) columbella LK.
Arca (Anadara) turonica DUJ.
Pectunculus (Axinea) pilosus L.
Pectunculus (Axinea) obtusatus PARTSCH
Avicula hirundo L. var. *phalenacea* LK.
Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH
Pecten (Heritschia) aduncus EICHW. (= *Pecten aduncus* EICHW.)
Pinna sp.

E fölött következnek 1.5 méter vastag pad alakjában sűrűn osztaréas, pectenés lajtméssző, melyben a következő nagyobb kővületek gyakoriak:

Panopaea (Glycimeris) Menardi DESH.
Corbula carinata DUJ.
Tellina (Peronea) planata L.
Tellina (Capsa) lacunosa CHEMN.
Psammobia (Solenitilla) Labordei BAST.
Tapes (Callistotapes) vetula BAST.
Meretrix (Amianthis) gigas LK. (= *Venus umbonaria* LK.)
Dosinia orbicularis AG.
Meretrix (Callista) pedemontana AG. (= *Cytherea pedemontana*.)
Cardium taurinum MIGHT. (= *C. turonicum* MAY.)

Cardium (Discors) discrepans BAST.
Cardium (Trachycardium) multicostatum BR.
Cardium (Laevicardium norvegicum SPENGL var.
 fragile BR.
Lucina (Linga) columbella LK.
Cardita (Venericardia) Partschi GOLDF.
Arca (Anadara) turonica DUJ.
Arca (Anadara) diluvii LK.
Pectunculus (Axinea) pilosus L.
Pectunculus (Axinea) obtusatus PARTSCH
Pinna tetragona BR.
Avicula hirundo L. var. *phalenacea* LK.
Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH
Pecten (Heritschia) aduncus EICHW.
Pyrula (Ficula) condita BRNGT.
Bulla (Scaphander) lignaria L.

Erre körülbelül 5 m vastagságban tellinás, zöldes szürke, biotitos, foraminiferás, finomeszemű meszes laza homokkő s részben homok telepszik. Helyenként lyukacsos, csigák-kagylók kőbeleiből álló piszkos szürke, keményebb mészkölencséket tartalmaz.

Az e réteg alján levő mészköves rétegekben gyakoriak a következő nagyobb kőületek:

Tellina (Peronea) planata L.
Tapes (Callistotapes) vetula BAST.
Dosinia orbicularis AG.
Cardium taurinum MIGHT. (= *C. turonicum* MAY.)
Cardium (Trachycardium) multicostatum BR.
Cardium (Discors) discrepans BAST.
Chama gryphina LK.
Lucina (Linga) columbella LK.
Lucina (Loripes) lactea L. (= *L. Dujardini* DESH.).
Lucina (Divaricella) divaricata L. var. *ornata* AG.
Arca (Anadara) turonica DUJ.
Arca (Anadara) diluvii LK.
Diplodonta rotundata MONT.
Pectunculus (Axinea) pilosus L.
Pectunculus (Axinea) obtusatus PARTSCH
Avicula hirundo L. var. *phalenacea* LK.
Pyrula (Ficula) condita BRNGT.
Bulla (Scaphander) lignaria L.
Cypraea (Basterotia) leporina LK.

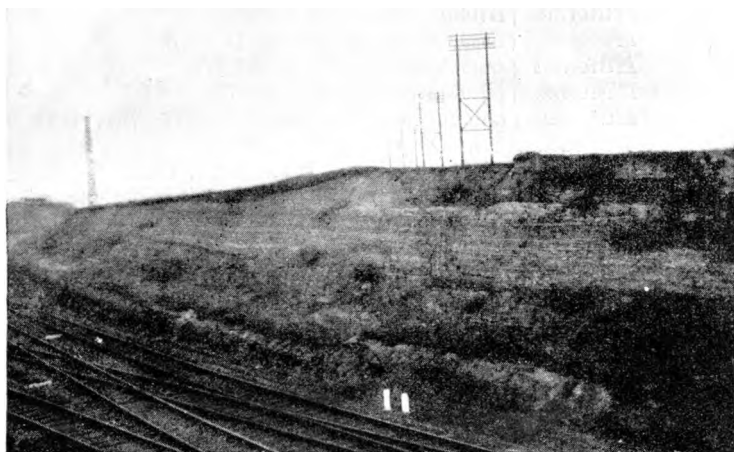
A réteg középső durván rétegezett laza homokkővében gyakoriak:

Panopaea (Glycimeris) Menardi DESH.
Tellina (Peronea) planata L.
Cardium taurinum MIGHT. (= *C. turonicum* MAY.)

Cardium (Discors) discrepans BAST.
Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH
Pecten (Heritschia) aduncus EICHW.
Pinna tetragona BR.

Végül a réteg felső részét alkotó 1.5 m vastag pectenés homokból:

Panopaea (Glycimeris) Menardi DESH.
Tapes (Callistotapes) vetula BAST.
Meretrix (Callista) pedemontana AG. (= *Cytherea Pedemontana* AG.)



67. ábra. Lajtamészkő-rétegek feltárása a rákosi vasúti deltában.
 (Papp Ferenc dr. felvétele.)

Cardium taurinum MIGHT. (= *C. turonicum* MAY.)
Cardium (Discors) discrepans BAST.
Cardium (Ringicardium) hians BR.
Arca turonica DUJ.
Arca diluvii LK.
Pinna tetragona BR.
Pinna pectinata L.
Avicula hirundo L. var. *phalaenacea* LK.
Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH
Pecten (Heritschia) aduncus EICHW.
Pyrula condita BRONG.
Sigaretus haliotoideus L.

E fölött mintegy 60 cm vastag lajtamészkő következik, melynek felső oolitos padja észrevétlenül megy át a felül levő szarmata rétegekbe.

A rétegek dőlése 16—17° 7—11° (67. ábra).

Ezekén kívül az itt levő feltárások különböző rétegeiből még a következő kővületek ismereteseek (18, 42):

Peneroplis planata FICHT. et. MOL. var. *laevigata* KARR.

Peneroplis Haueri D'ORB.

Peneroplis Juleana D'ORB.

Peneroplis austriaca D'ORB.

Peneroplis aspergilla KARR.

Peneroplis lituus GMEL.

Alveolina melo FICHT. et MOL.

Alveolina rotella D'ORB.

Miliolina (Biloculina) simplex D'ORB.

Miliolina (Biloculina) ringens LK.

Miliolina (Biloculina) depressa D'ORB.

Miliolina (Biloculina) affinis D'ORB.

Miliolina (Biloculina) tenuis KARR.

Miliolina (Biloculina) bulloides D'ORB. var. *truncata* RSS.

Miliolina (Triloculina) tricarinata D'ORB.

Miliolina (Triloculina) tricarinata D'ORB. var. *elongata* KARR.

Miliolina (Triloculina) consobrina D'ORB.

Miliolina (Triloculina) inflata D'ORB.

Miliolina (Triloculina) microdon RSS.

Miliolina (Triloculina) intermedia KARR.

Miliolina (Triloculina) divaricata FRNZN.

Miliolina (Quinqueloculina) seminulum L. (= *Qu. haueriana* D'ORB.)

Miliolina (Quinqueloculina) seminulum L. var. *trigonostomea* FRNZN.

Miliolina (Quinqueloculina) badensis D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) Bronniana D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) Ungeriana D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) secans D'ORB. (= *Qu.*

Haidingeri D'ORB.)

Miliolina (Quinqueloculina) Boueana D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) zic-zac D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) pulchella D'ORB. (= *Qu. Schreibersi*.)

Miliolina (Quinqueloculina) Juleana D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) contorta D'ORB.

Miliolina (Quinqueloculina) Férussaci D'ORB. (= *Qu.*

Rudolphina D'ORB.)

Miliolina (Quinqueloculina) angustissima RSS.

Miliolina (Quinqueloculina) foeda RSS.

Miliolina (Quinqueloculina) signata RSS.

Miliolina (Quinqueloculina) plicatula RSS.

Miliolina (Quinqueloculina) obliqua RSS.

Miliolina (Quinqueloculina) costata KARR.

Miliolina (Quinqueloculina) gracilis KARR.

- Miliolina (Quinqueloculina) ovula* KARR.
Miliolina (Quinqueloculina) Auberiana D'ORB. var.
stenostomata KARR.
Miliolina (Quinqueloculina) Schröckingeri KARR.
Miliolina (Quinqueloculina) atropos KARR.
Miliolina (Quinqueloculina) peregrina D'ORB. var.
edentula FRNZN.
Miliolina (Quinqueloculina) rákosiensis FRNZN.
Miliolina (Quinqueloculina) Krenneri FRNZN.
Spiroloculina tenuis ČZJŽ.
Hauerina ornatissima KARR.
Vertebralina gibbula D'ORB.
Vertebralina sulcata RSS.
Vertebralina elongata KARR.
Vertebralina foveolata FRNZN.
Polymorphina gibba D'ORB. (= *Globulina gibba*.)
Polymorphina punctata D'ORB.
Polymorphina tuberculata D'ORB.
Polymorphina spinosa D'ORB. (= *Globulina spinosa*.)
Polymorphina leprosa RSS.
Polymorphina foveolata RSS.
Textularia abbreviata D'ORB. (= *Plecanium abbreviatum*.)
Textularia deperdita D'ORB.
Textularia laevigata D'ORB. (= *Plecanium laevigatum*.)
Textularia Mariae D'ORB. var. *inermis* RSS. (= *Plecanium Mariae*.)
Chilostomella ovoidea RSS.
Globigerina bulloides D'ORB.
Orbulina universa D'ORB.
Discorbina planorbis D'ORB. (= *Asterigina planorbis*.)
Discorbina obtusa D'ORB.
Discorbina stellata RSS.
Discorbina platyomphala RSS.
Discorbina squamula RSS.
Truncatulina Haidingeri D'ORB. (= *Rotalina Haidingeri*.)
Pulvinulina Schreibersii D'ORB. (= *Rotalina Schreibersii*.)
Rotalina Beccarii L.
Nonionina umblicatula MONTAGU
Nonionina depressula WALK. et JACOB.
Nonionina communis D'ORB.
Nonionina perforata D'ORB.
Nonionina Soldani D'ORB.
Polystomella crispa L. (= *P. flexuosa* D'ORB.)
Polystomella macella FICHT et MOL.

- Polystomella striatopunctata* FICHT. et MOL.
Cliona (Vioa) sp.
Silicispongiae spicula.
Heliastrea Reussiana EDW. et H.
Deltocyathus sp.
Astropecten sp.
Scutella vindobonensis LBE.
Echinolampas hemisphaericus LK. var. *maximus* LOR.
Echinolampas hemisphaericus LK. var. *Linkei* KLEIN.
Schizaster rakosiensis LAMB.
Schizaster hungaricus VAD.
Schizaster sp.
Arbacina tenera LOR.
Clypeaster cfr. *sardiniensis* COTT.
Echinocardium sp.
Trachypatagus sp.
Retepora cellulosa RSS.
Membranipora sp.
Lepralia gastropora RSS.
Teredo norvegica SPENGL.
Gastrochaena intermedia HÖRN.
Gastrochaena dubia PENN.
Stirpulina bacillum BR.
Polia sp.
Saxicava arctica L.
Corbula (Agina) gibba OLIVI.
Corbula Basteroti HÖRN.
Ervilia castnea MONT. var. *pūsilla* PHIL.
Thracia convexa SOW.
Thracia cfr. *ventricosa* PHIL.
Pholadomya alpina MATH.
Lutraria (Psammophila) oblonga CHEMN.
Tellina (Acropagia) ventricosa SERR.
Tellina (Capsa) lacunosa CHEMN.
Tapes astensis BON.
Venus (Ventricola) multilamella LK.
Venus (Circomphalus) plicata GMEL.
Venus (Clausinella) scalaris BR.
Venus (Clausinella) cincta EICHW.
Circe (Gouldia) minima MAT.
Circe eximia HÖRN.
Isocardia sp.
Cardium cfr. *Michelottianum* MAY.
Chama gryphoides L.
Lucina (Megaxinus) cfr. incrassata DUB.
Lucina (Megaxinus) multilamella DERB.
Cardita (Megacardita) Jouannetti BAST.
Cardita (Miodon) scalaris SOW.
Arca barbata L.
Modiola Hörnesi RSS.

- Lithodomus avitensis* MAY.
Perna maxillata var. *Soldani* DESH.
Lima (Mantellum) hians GMEL.
Lima (Limatula) percostulata HILB.
Pecten (Flabellipecten) Besseri ANDRZ.
Pecten (Aequipecten) Neumayri HILB.
Pecten (Aequipecten) sausalicus HILB.
Pecten (Aequipecten) Malvinæ DUB.
Pecten (Chlamys) gloriamaris DUB.
Anomia ephippium L. var. *orbiculata* BR.
Anomia ephippium L. var. *rugulato-striata* BR.
Ostrea edulis L. var. *lamellosa* BR.
Ostrea digitalina DUB.
Ostrea (Cubitostrea) frondosa De SERR.
 var. *subfimbriata* SACC.
Dentalium (Antale) vitreum SCHRÖT.
Dentalium sp.
Conus (Chelyconus) fuscocingulatus BR.
Conus (Chelyconus) avellana LK.
Conus (Chelyconus) Noæ BR.
Conus (Chelyconus) ventricosus BR.
Conus (Dendroconus) Vaceki H. et AU.
Conus (Dendroconus) betulionides LK.
Conus (Leptoconus) Dujardini DESH.
Conus (Lithoconus) moravicus H. et AU.
Conus (Rhizoconus) Bittneri H. et AU.
Oliva (Porphyria) inflata BELL.
Oliva (Ispidula) clavula LK.
Ancillaria glandiformis LK.
Cypræa (Zonaria) Fabigana LK. var. *tauro-*
 magna SACC.
Buccinum (Cylleria) ancillaeforme GRAT.
Buccinum (Eburna) Caronis BRNGT.
Chenopus (Aporrhais) alatus EICHW.
Chenopus (Aporrhais) pes pelicani PHIL.
Strombus sp.
Cassis (Semicassis) saburon LK.
Murex (Phyllonotus) Hörnesi D'ARCH.
Murex (Phyllonotus) striaeformis MICHT.
Murex (Vitularia) lingua-bovis BAST.
Pyrula (Ficula) reticulata LK.
Mitrularia hungarica LÖRENT.
Fusus Valenciennesi GRAT.
Cancellaria (Binetia) cancellata L.
Pleurotoma sp.
Fasciolaria bilineata PARTSCH
Cerithium crenatum BR.
Cerithium (Ptychocerithium) doliolum BR.
Cerithium (Pyrenella) disjunctum SOW.

Cerithium (Pyrenella) nodosoplicatum HÖRN.
Turritella turris BAST.
Turritella Archimedis BRNGT.
Turritella vermicularis BR.
Turbonilla pusilla PHIL.
Xenophora Deshayesi MIGHT.
Trochus patulus BR.
Natica (Naticina) catena DA COSTA var.
helicina BR.
Bulla (Bullinella) cylindrica PENN. var.
convoluta BR.
Bulla (Scaphander) lignaria L.
Bulla (Tornatina) Lajonkaireana BAST.
Calyptrea chinensis L.
Calyptrea deformis LK.
Vermetus intortus LK.
Sepia mediterranea LÖRENT.
Balanus sp.
Calappa Héberti BR.
Matuta inermis BR.
Pilodius mediterraneus LÖRENT.
Zoymus mediterraneus LÖRENT.
Dorippe Margaretha LÖRENT.
Portunus pygmeus BR.
Neptunus cfr. *granulosus* M. EDW.
Lambrus sp.
Callianassa Munieri BR.
Callianassa Chalmasi BR.
Callianassa rákosiensis LÖRENT.
Callianassa Brocchi LÖRENT.
Pagurus priscus BR.
Pagurus cfr. *subsimilis* M. EDW.
Andorina elegans LÖRENT.
Portumnus tricarinatus LÖRENT.
Portunus rákosiensis LÖRENT.
Lamna (Odontaspis) cuspidata AG.
Miliobatis sp.

E gazdag faunát jellemzi a kagylók túlsúlya s főként a fúrókagylók sokasága. Különösen jellemző a riolituffára települt milleporás mészkő, melyben igen sok fúrókagyló található.

Az alsó tufaréteg valószínűleg még szárazföldre, illetőleg közvetlenül a tengerpartra hullott le; erre vall a tufa rétegzetlen volta s a benne levő sok gömbös, breccsás tufazárvány. Ezután mélyült — de csak kissé — a tenger s képződött a milleporás pad, mely faunája és közetanyaga alapján zátony lehetett. A zátony a milleporákon kívül főleg lithothamniumok, bryozoák- és korallokból épült fel s a zátonyba fúrókagylók fúródtak be. A tenger további kisebb fokú mélyülése folytán

azután a változatos sekélyvízi faunát tartalmazó rétegek rakódtak le.

A korallok és mészalgák jelenléte a mediterrán-tenger óceáni sótartalmára vall (3.5% só). A milleporás pad faunájából arra is következtethetünk, hogy akkor e területen az éghajlat melegebb volt. Ugyanis a korallok ma is csak a tropusok melegebb tengereiben élnek meg, mintegy 40—50 m mélységig a tenger színe alatt.

Mivel hasonló minőségű felső mediterrán mészkőlerakodá-



68. ábra. Szarmata rétegek a rákosi vasúti bevágásban.
(Papp Ferenc dr. felvétele.)

sok a Lajta-hegységben is előfordulnak, hol legelőször tanulmányozták behatóbban ezeket, az ily képződményeket általában *lajtamészkőnek* szokták nevezni.

A vasúti delta Ny-i sarkánál a lajtamészkőre a *felső miocén alsóbb szintjének*, a *szarmata-emeletnek* szennyesfehér mészkő- és zöldes, meszes, homokos rétegei telepsznek *konkordáns* dőléssel. A szarmata mészkő ikrás, foraminiferás felső padjai cerithiumosak; a Szolnok felé vivő vonal bevágásában vékony — kb. 5 cm — hidrokvarcit-sávot is tartalmaz. A királyvágány építésekor a szarmata ikrás foraminiferás mészkő s a fölötté levő cerithiumban dús mészkő közt mintegy 15—20 cm vastag hidrokvarcit-lencsét találtak. Ezek a hidrokvarcitok egykori — gejzíryszerű — hőforrásokból váltak ki. A cerithiumos mészkőben riolitufa-nyomok is előfordulnak.

A szarmata mészkő fontosabb kövületei:

Potamides (Pyrenella) mitralis EICHW.

Potamides (Pyrenella) nodosoplicatus M. HÖRN.

Potamides disjunctus SOW.
Potamides (Clava) Pauli M. HÖRN.
Trochus podolicus DUB.
Buccinum (Dorsanum) duplicatum SOW.
Maetra variabilis SINZ. var. *Fabreana* D'ORB.
Tapes gregaria PARTSCH
Ervilia podolica EICHW.
Cardium obsoletum EICHW. var. *vindobonense*
 PARTSCH
Cardium latisulcatum MÜNST.



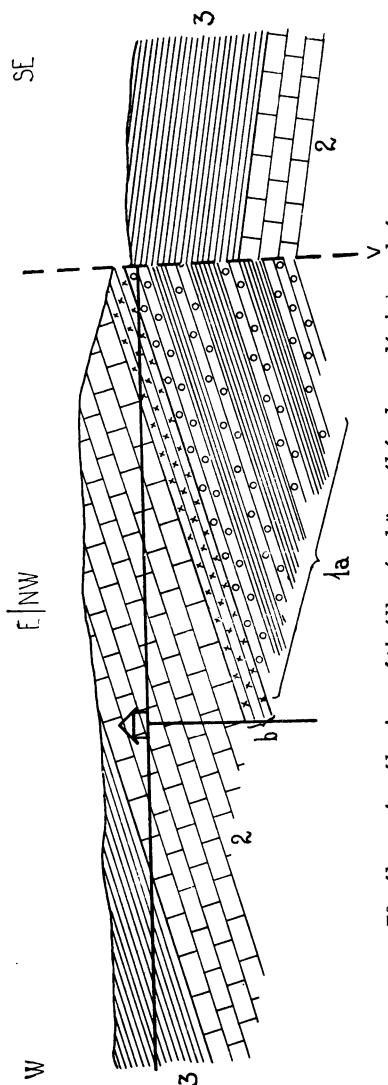
69. ábra. Schulek György pincéi szarmata mészkőben, melyekben
 gombát tenyészt Kőbányán.
 (Papp Ferenc dr. felvétele.)

E faunából kitűnik, hogy a szarmata tenger sótartalma már valamivel kisebb volt, mint a mediterrán tengeré. Ezek az állatok t. i. mind valamivel kisebb sótartalmú vízre jellemzők.

A szarmata emelet rétegei — csekély 6—8° dőlésű szögük révén — egész Kőbányáig a felszínen maradnak. Sőt Kőbányán a szomszédos környezet fölé is emelkednek egy 149 m t. sz. f. magas domb alakjában.

A szarmata mészkőben a Jászberényi-út mentén a föld színe alá vájt üregeket itt-ott lakásul használják. A kőbányai terjedelmes sör- és borpincéket is a szarmata mészkőbe ásták; e pincéknek az a része, mely az említett kőbányai domb oldalában terül el, régi kőfejtők átalakításából keletkezett (a sok kőfejtőről nyerte a városrész nevét) (69. ábra).

A lajtamészko és szarmata mészkő összes vastagsága — a kutak szelvényeinek alapján — mintegy 90—100 m Kőbánya területén. Ebből átlag mintegy 50—60 m esik a lajtakőmészko vastagságára.



70. ábra. A rákosi vasúti állomás környékének geológiai szelvénye.
1/a = helvetien-kavics és homok; 1/b = riolittufa; 2 = tortonien lajtamészko; 3 = szarmata mészkő; v = vetődés.

A szarmata rétegek fölött telepsznek a *pannóniai emelet* képződményei, gyakran feltűnő diszkordánsan. E rétegek igen jó feltárásokban tanulmányozhatók a rákosi és kőbányai téglagyárak agyagrödreiben.

A rákosi vasútállomástól D-re, a Külső Jászberényi-út déli oldalán találjuk a Kőszénbánya és Téglagyár R.-T. téglagyárát, melynek Ny-i része a volt Örley-féle téglagyár; tőle D-re a Budapesti Gőztéglagyár R.-T. telepét látjuk. A pannóniai rétegek dőlése itt DK-i 3—5° alatt.

E feltárásokban a következő szelvényt látjuk:

A pannóniai lerakódások mintegy 10—12 cm vastag, rozsdabarna színű *szferoszideritos*, kavicsos réteggel kezdődnek, mely közvetlenül a szarmata mészkőn telepszik. E rétegben gyakran a következő kövületek találhatók LÖRENTHEY szerint:

Congeria Partschi ČJŽEK
Congeria subglobosa PARTSCH
Limnocardium Penslii FUCHS
Limnocardium Steindachneri BRUS.
Limnocardium secans FUCHS
Limnocardium subdesertum LÖRENT.
Valvata subgradata LÖRENT.
Planorbis sp.

A szferoszideritos kavicsréteg fölött agyag telepszik, mely azonban több vékony homok- és aprószemű kavicsréteget tartalmaz. Kövületek főleg ezekben a vékony homokrétegekben. illetőleg vastagabb kavicsrétegekben találhatók nagy egyedszámban, bár a fajok száma nem sok.

Congeria ungula-caprae MÜNST.
Congeria ungula-caprae MÜNST. var. *rhombiformis* LÖRENT.
Congeria ungula-caprae MÜNST. var. *crassissima* LÖRENT.
Congeria Partschi ČJŽEK
Congeria sp. ind.
Dreissensia bipartita BRUS.
Dreissensia sp. ind.
Dreissensiomya intermedia FUCHS
Limnocardium Penslii FUCHS
Limnocardium secans FUCHS
Limnocardium Steindachneri BRUS.
Limnocardium subdesertum LÖRENT.
Limnocardium budapestiniense LÖRENT.
Limnocardium fragile LÖRENT.
Phyllicardium (Limnocardium) complanatum FUCHS
Iberus Balatonicus STOL.
Valenciennesia sp.
Planorbis tenuis FUCHS
Planorbis porcellanea LÖRENT.
Planorbis solenoeides LÖRENT.
Planorbis parvulus LÖRENT.
Melanopsis pygmaea PARTSCH
Pyrgula incisa FUCHS

Micromelania ? Fuchsiana BRUS.

Micromelania laevis FUCHS

Valvata kúpensis FUCHS

Valvata minima FUCHS

Valvata subgradata LÖRENT.

Valvata varians LÖRENT.

Hydrobia scalaris FUCHS.

Bithynella sp.

Bithynia sp.

Ostracodák.

A *Congeria*-fajok héját népiesen kecskekörömnek nevezik.

A Budapesti Gőztéglagyár R.-T. agvaggyödrében az eddig említett rétegek fölött még vasrozsdás, durva homok- és finom kavicsrétegek is vannak, melyekben a *Congeria triangularis* PARTSCH elég sűrűn található.

A szferoszideritos kavicsréteg parti és sekély vízi lerakódás s a kavicsoknak cementező vashidroxidos és karbonátos kötőanyaga valószínűleg $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ és $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ tartalmú forrásokból vált ki.

A volt Örley-féle téglagyár területén levő ÉD-i irányú vetődés arra vall, hogy a szarmata mészkő az alatta levő képződményekkel együtt a mai deltadomb DK-i részének általános sülvédése alkalmával eredeti helyzetéből lépcsőzetes vetődések révén elmozdult. Ezek a vetődések a szferoszideritos kavicsrétegek lerakódása után, azaz a pannóniai emelet felső részének képződése közben mentek végbe.

E sülvédések folytán a medence néhány méterrel mélyebb lett, úgyhogy a kavics helyett iszapos agvag rakódott le. E közben már csak ritkábban sodort be egy-egy valamivel erősebb áramlat homokot, illetőleg aprószemű kavicsot az ülepedő agvag rétegei közé.

Ez az agvag a vetődések folytán egyenetlen mélységűvé vált tengerfenék egyenetlenségeit kitöltötte és zavartalan összefüggésben rakódott le. Ebből természetesen az következik, hogy a vetődések még az agvag *leülepedése előtt* mentek végbe.

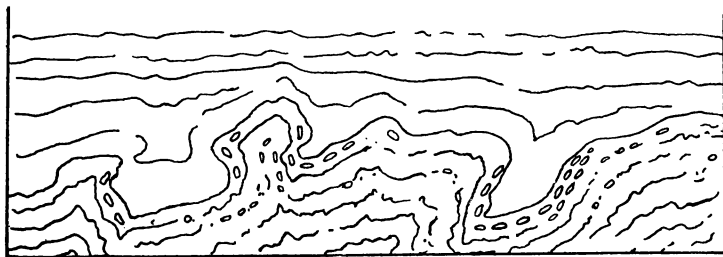
Az agvagos rétegek összes vastagsága e területen átlag mintegy 20—25 m. Az agvag alsó része kékes színű, mert benne a vasvegyületek főleg ferro-alakban forlaltatnak, felső része pedig — a vas részleges oxidációja folytán — sárga. Az agvagban kevés márga-konkrécio is előfordul, még pedig a felső részben több, mint alul.

A felsorolt fauna olyan fajokat tartalmaz, melyek félig sós (brakk) vízben éltek. A pannóniai emelet tómedencéjének vize még kevesebb sótartalmú (1—1.5%) lehetett, mint a szarmata tengeré.

A felsorolt kövületekből összetevődő fauna a *felső pannóniai emelet legalsó szintjét a Congeria Partschi* ČZJŽEK és *Congeria ungula caprae* MÜNST. szintet jellemzi.

Csupán csak a Göztéglagyár R.-T. legfelső homokos, apró kavicsos rétegei tartoznak — a bennük előforduló *Congeria triangularis* PARTSCH alapján — a felső pannóniai emelet valamivel magasabb szintjébe, nevezetesen a *Congeria triangularis* PARTSCH és *Congeria balatonica* FUCHS szintjébe.

A pannóniai rétegeket több méter vastag pleisztocén kavicsos homok borítja, mely fluviális, álréteges rétegzettségű s főleg a volt Örley-féle telken zsákos kifejlődésű. Azaz zsákszerű betüremléseket tölt ki, oly módon, hogy a zsákszerű bemélyedés vertikális falai mentén a kavicsok úgy helyezkednek el, hogy hosszanti tengelyük közelítőleg szintén vertikális, míg a zsák fenekén a kavicsok hosszanti tengelye közelítőleg vízszintes. A kavicsok elhelyezkedése általában párhuzamos a zsákszerű mélyedés falzatával. Ennélfogva a kavicsok helyzete olyan, mintha a kavicstelep gyűrődött volna (71. ábra).

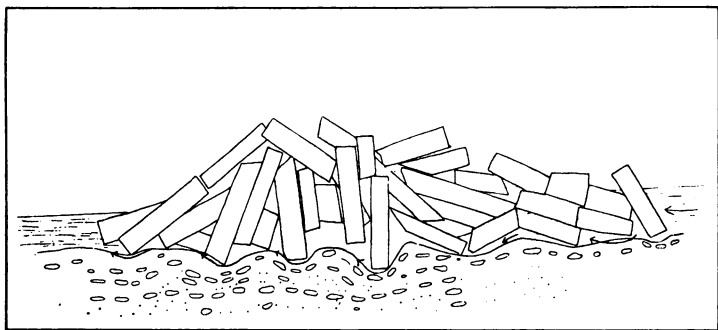


71. ábra. „Gyűrődéses” kavicsréteg = zsákos kavics a volt Örley-féle téglagyár agyaggödrének felső részén Kőbányán.

E zsákos kavicsok keletkezését igen nehéz megmagyarázni. Egyesek a tölcseralakú ráncolódásokban forrástölcséreket véltek látni. INKEY és HALAVÁTS azt hitte, hogy a gyűrődés-szerű jelenség a gyenge emelkedések okozta csuszamlásokkal magyarázható meg. Ez ellen szól azonban a kavics alatt levő pannóniai rétegek nyugodt telepedése. CHOLNOKY időszakos rohanó (torrens) patakok wádiszerű bemetszéseinek gondolja a zsákokat. E zsákok fala azonban a függőlyesen álló kavicsokkal többnyire olyan meredek, hogy ezek nem lehetnek patakok okozta bemetszések. Igen sok zsák falai visszahajlók. LÖRENTHEY arra gondolt, hogy a kavics alatt levő agyagos pannóniai rétegek nedvesség okozta duzzadása idézte elő a zsákos kifejlődést. Ez ellen szól azonban az a körülmény, hogy ilyen zsákos kavics nemcsak a pannóniai agyag fölött fordul elő, hanem levantei kavics fölött is igen elterjedt a pesti oldalon (Cinkota, Pestszentlőrinc stb.). LÖRENTHEY nézete szerint „a kavicsal váltakozó homokrétegeket, lencsákat a kavicsok közé beszívargó s ezek között lefutó vizek kimosták s az így keletkezett hézagba a felső rétegek beomlottak. E mellett sólna az a tény, hogy ahol a kavicsban megvannak alul a homoklencsék, ott felül ke-

vésbé gyűrt a kavics; hol ezek már kimosódtak, ott helyükbe omlott a fedőréteg s így gyűrődöttebbeknek látszanak”. „A rohanó vizek föltorlaszolták a kavicsokat, másrészt a kavicsból kimosott homoklencsék helyébe besülyed a fedőkavics; míg télen ez a beszívárgó víz megfagyva s így kiterjedve, széttolta és élére állította a kavicsokat, megráncolva egyúttal a rétegeket, tavasszal a fölolvadt jég-lé lassabban folyt le s így nem igen módosította, vagy csak kevéssé a kavicsok helyzetét.”.

Egy másik magyarázat — melyet 1910 őszén végzett együttes megfigyeléseink értelmezéséül elfogadtunk — a megtorlódott jégtablák hatásában kereste a zsákok képződésének okát. Ez a kavicsos terület ugyanis egykor a Rákos táján az Alföld mélyedésébe szakadó ó-pleisztocén Dunának volt a törmelékkúpja. E törmelékkúp alacsony, a folyóágak vízszíne fölé alig kiemelkedő térszíne, — a pleisztocén nagyobb



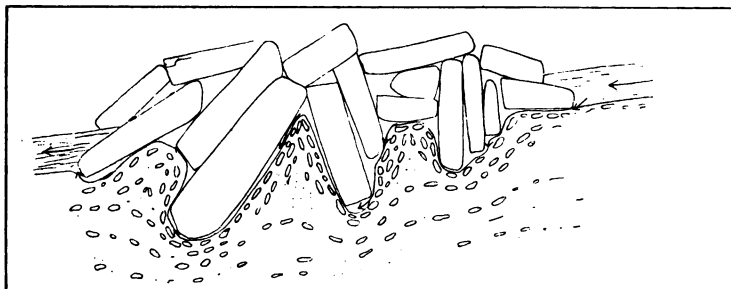
72. ábra. A megtorlódott (zajló) jégtablák alatt végbemenő alamosás „fodrozó” hatása a rákosi pleisztocén kavicsstakaró felszíni részére. (Vázlatosan feltüntetve.) I.

csapadékmennyisége s alacsonyabb hőmérséklete folytán — az abban az időben magasabban járó Duna télvégi kiáradásának s gyakori jégtorlódásoknak lehetett kitéve. A kiöntéses, kavicsos területen fekvő jégtorlatok közt lefolyó víz örvénylő módon körülfolymta a jégtablákat, melyek a sekély víz miatt a talajfejszínen helyenként összetorlódtak. A jégtablák mentén kimosota a víz a kavics között levő finomabb homokos részeket, mire a jégtablák fokozatosan besüppedtek. E közben a laposabb kavicsok részint a tölcsérszerű bemélyedés lejtőjén becsúszva, részint a rájuk nehezedő jégrögtől nyomva, részsutoosan, vagy esetleg teljesen függőlegesen helyezkedtek el. A jégdarabok olvadásakor a jégdarab kisebbedése folytán az előbb képződött mélyedéseket ismét homokkal töltötte ki a folyóvíz (72. és 73. ábra).

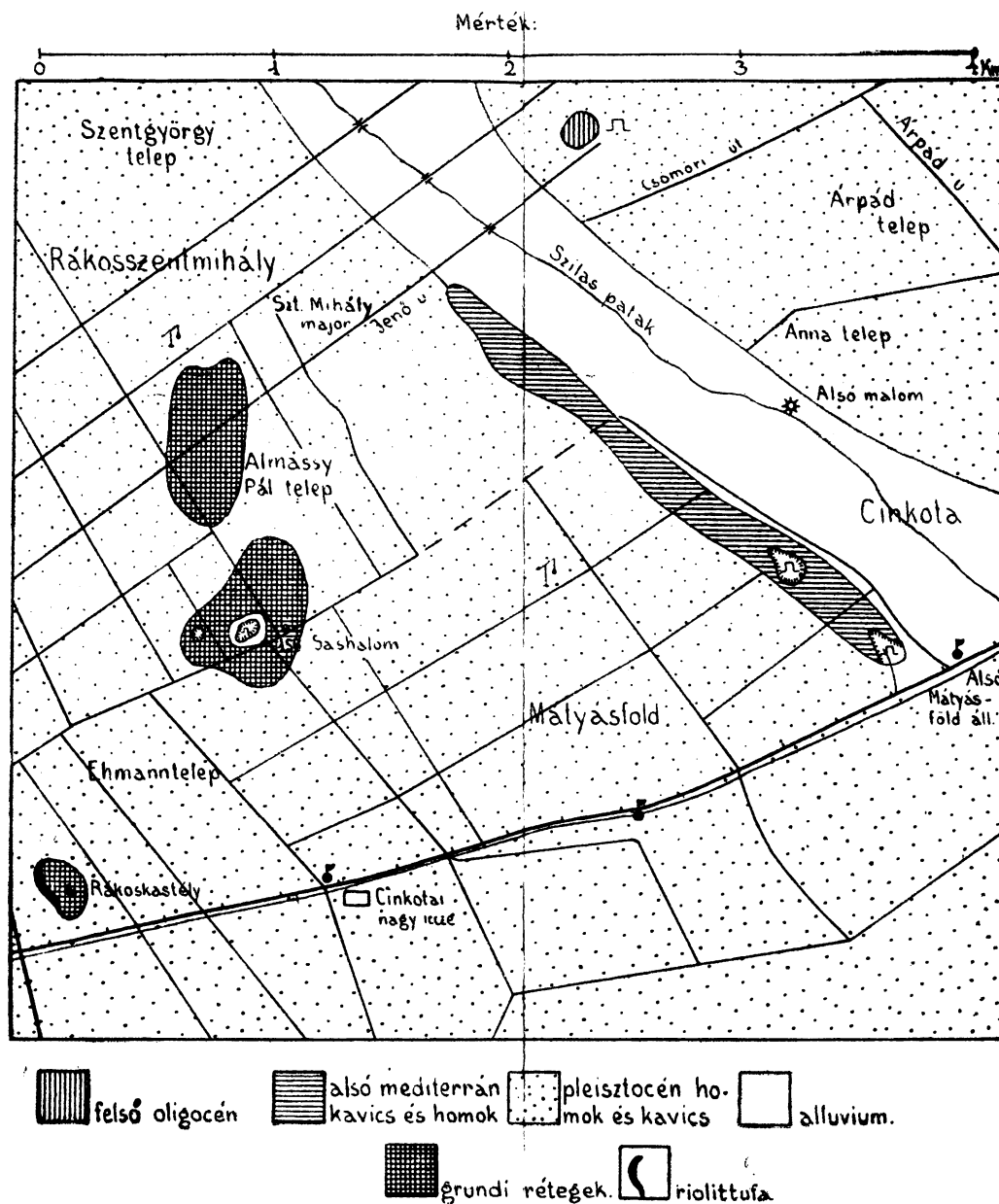
Amint látjuk, e zsákos kavicsok sajátos elrendeződését igen különböző felfogások magyarázzák.

Végül a pleisztocén kavicsos homok fölött 0.5—1.0 m vastag barna, humuszos, ma már kötött *futóhomok* borítja a térszínt, mely már a holocénban képződött.

E téglagyárak területéről az Apafi-úton át eljutunk a kőbányai víztorony közelében levő téglagyárak gödreihez. Itt pl. a Pfeiffer Ödön-féle (volt Virava-féle) telepen azt látjuk, hogy a szferoszideritos kavicsréteg hiányzik és a kékes pannóniai agyag közvetlenül telepedett rá a szarmata mészkőre. Ebből a feltárásból a pannóniai emelet *Congeria Partschi*-szintjére jellemző kagylókon és csigákon kívül még egy *Mastodon longirostris* KAUP. foga is előkerült.



73. ábra. A megtorlódott (zajló) jégtáblák alatt végbemenő alamosás „fodrozó” hatása a rákosi pleisztocén kavicsstakaró felszínére. (Vázlatosan feltüntetve.) II.



74. ábra. Rákosszentmihály és Mátyásföld környékének geológiai térképvázlata.

RÁKOSSZENTMIHÁLY ÉS MÁTYÁSFÖLD KÖRNYÉKE.

Félnapos kirándulás, az előzővel szorosan összefügg.

A keleti pályaudvar érkezési oldalán, a Kerepesi-útról induló helyiérdekű vasúton Alsó-Mátyásföld állomásig utazunk (74. ábra).

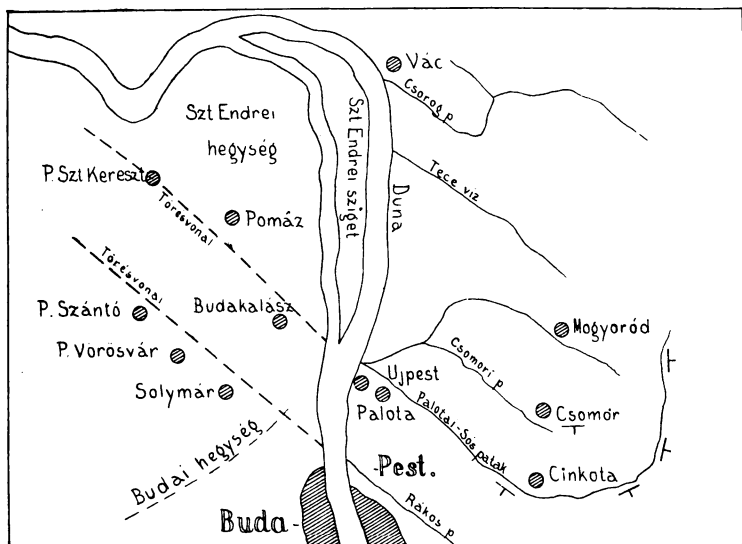
Az „Alsó-Mátyásföld”-i telep vasúti megállójánál elhagyva a vonatot, ÉNy felé egy alacsony (145—150 m magas) domboldalra jutunk, melynek K-i tövében a Sós-patak (= Szilas-patak, alsó szakasza Palotai-patak) széles völgye ÉNy-i irányban a Duna felé húzódik. Szemközt, ÉK-i irányban hasonlóképpen alacsony, laposan elnyúló dombokat látunk, amelyek szántókkal, szőlővel és ligetekkel vannak borítva, anélkül, hogy szemmel csak a legcsekélyebb feltárássra is akadnánk. E vidék geológiai megítélésénél ennél fogva főleg a felszín s egyes *mesterségesen létesített gödrök* tanulmányozására vagyunk utalva.

Maga a Sós-patak völgye, mely e kép közepét foglalja el, széles és sík talpú. Egy-egy harántvonala mentén *teljesen vízszintes*; lefutásának irányában azonban *enyhe esést* veszünk észre, még pedig olyant, amely kilométerenkint 3.6 m-rel fejezhető ki. Esése tehát aránylag elég nagy, de azért még sem akkora, hogy kis patakocskája vájó hatást tudna kifejteni. Megkülönböztetendők ugyanis a magasabb hegységekben látható és le a sziklatalajig kivájt (erodált) völgyektől a síkságok, vagy közel síkságok patakjai és vízerei, melyek völgyeiket áradáskor *szélesen elöntik és iszapjukkal feltöltögetik*. A feltöltésnek hosszú időszakon át tartó folyamata létrehozta végre azt a többé-kevésbé vastag, vízszintes rétegekből álló alluviomot (jelenkori — holocén — képződményt), melynek felszínét gyakran mocsári vegetáció borítja. A Sós-patak melléke is ily csekély esésű feltöltött völgy; talaja fekete mocsárföld, mocsárvízi állati és növényi elemekkel (*Anodonta*, *Unio*, *Planorbis* stb., *Carex striata*, nádfélék).

Egy másik szembetűnő jelenség, hogy e völgy *a szomszédos Rákos-patakkal megegyező módon nem lefelé, hanem fölfelé irányuló hegyes szög alatt ömlik bele a Dunába*. Ez oly körülmény, melynek oka az altalaj bizonyos szabályszerű

ÉNy—DK-i irányban történt eldaraboltatása (vetődések mentén): a Sós-patak völgye a Duna balparti hegység Pilisszentkereszt—Pomáz—budakalászi törésének, a Rákospataké pedig a Pilisszántó—solymári tektonikai vonalának folytatása. Ezeket a vetődési vonalakat kereste föl a lefutó csapadék és így keletkezett *e vonalakhoz kötve* az említett két patak ÉNy—DK-i irányú völgye.

A Sós-patak és Rákospatak felsőbb szakasza — Mátyásföldtől keletre a rétegek csapásával halad közelítőleg párhuzamosan. E területen ugyanis a rétegek csapása *gyűrődés* folytán



75. ábra. A Duna balparti vízhálózat függése az alaphegység és az alföldi medence tektonikájától. (Vázlat.)

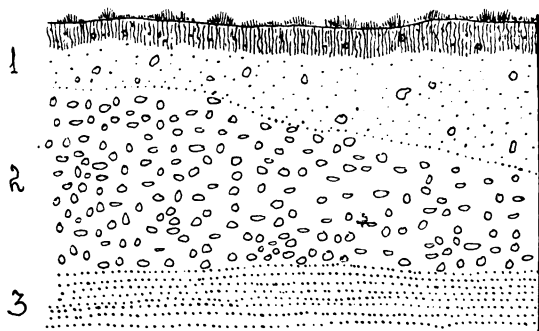
ÉNy—DK-i iránytól fokozatosan DNy—ÉK-i irányba változik s a patakok völgyei ezt a csapásirányt követik (75. ábra).

A Sós-patak völgyének bal oldalán ÉNy-i irányban elindulva, néhány lépéssel eljutunk a régebben a Budapesti Helyi-érdekű Vasutak R.-T. üzemében volt kavicsoló bányába, a Budapest—miskolci országút északi oldalán, közvetlenül a helyi-érdekű vasút vonala mellett. Ma az ifj. Walla József cég tartja e bányát üzemben. Az e feltárás több pontján megfigyelt rétegszelvények a 76. ábrában egyesíthetők.

1. Legfelül sötét, kötött humuszos homoktalaj, alatta egykori futóhomok látható. 2. Öregszemű pleisztocén kavics és durvaszemű homok. 3. Aprószemű, alsó mediterrán kavics.

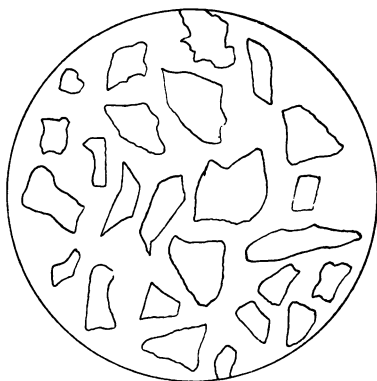
Az itt feltárt rétegsorozatban a 2. pleisztocén kavics tanulmányozható legjobban. Anyaga öregszemű, görgetett kavics és homok, melyet a pleisztocénban a kelet felé elkanyarodott Duna

szállított ide. Kőzetei: túlnyomó részben görgetett fehér kvarc és kvarcitpala, továbbá *gránit*, *kristályos pala-féleségek*, *gránátos és cianitos granulit*, *vörös kvarcporfir*. Ezek mellett azon-

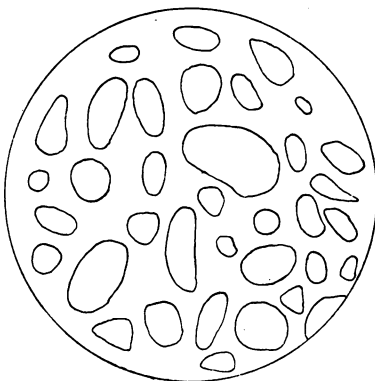


76. ábra. 1 = *humuszos homoktalaj*, alatta *futóhomok*; 2 = *pleisztocén-kavics és durvaszemű homok*; 3 = *aprószemű burdigalien-kavics*.

ban még sok a *hipersztén-amfiból- és biotit-amfiból-andezit kavics is, amelyek a dunamenti visegrádi és nagymarosi hegy-csoport hasonló minőségű eruptív tömegeiből valók*. Az előbbieket pedig részint *alpesi eredésűek*, részint pedig *régibb korú átmossott kavicsok*. Az egész feltárás tetejét, vagyis a mai medre felé visszavándorló folyótól elhagyott térszint, az 1. homok borította, amely azután a szél hatására ide-oda kergetve, *futóhomokká* vált. A futóhomok a kvarc szemecinek gömbölyö-



77. ábra. *Folyami homok*.

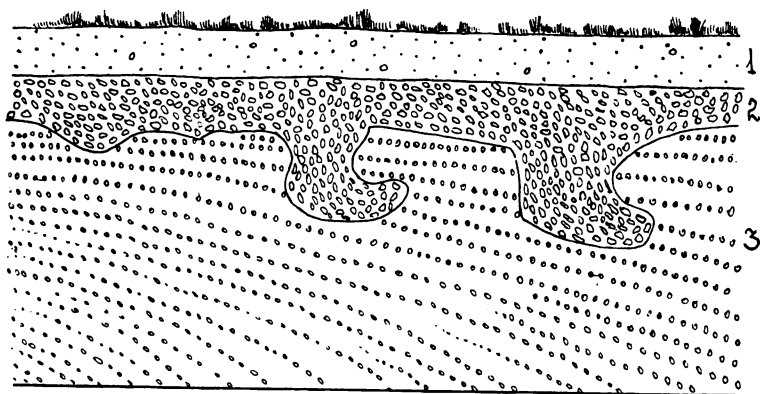


78. ábra. *Futóhomok*.

dőtségéről ismerhető fel. Megemlítjük, hogy a közönséges folyami homok szemecskéi rendszeren szögletesek, élesek és többnyire csak a csúcsokon kissé kopottak (77. és 78. ábra).

Ez idő szerint azonban már nem mozoghat e homok szabályosan, mivel a vegetáció befolyása folytán már humózus fekete homoktalajjává (1. réteg felső része) vált. Anyagra nézve ez az egykori futóhomok leginkább kvarcból áll, vagyis abból az ásványból, mely nagy mineralógiai keménységénél (7) fogva az atmoszferiliáknak ellentállni képes.

A fentebbi szelvényben legalul feltüntetett aprószemű alsó mediterrán kavicsot legcélszerűbben a néhány száz lépéssel tovább ÉNy-ra fekvő ú. n. Beniczky-féle kavicsoló bányában vehetjük szemügyre, ahol az ifj. Walla József cég útkavicsolásra és betonmunkához való kavicsot termel (lásd a 79. ábrát).



79. ábra. Feltárás a Beniczky-féle kavicsbányában Cinkotán.
1 = holocén homoktalaj; 2 = pleisztocén (diluvális) zsákos kavics;
3 = alsó mediterrán murvás kavics.

E bánya, melyet mintegy két évtizeddel ezelőtt nyitottak meg, átlag 6 m-nyi vastagságban tárja fel e lerakódást. Fölötte, a kötött futóhomok leple alatt, itt is pleisztocén kavicsot látunk, de vékonyabb rétegben, mint az előbb. Ez a kavics is, — úgy, mint az előző kirándulásunkon, Kőbánya környékén látott pleisztocén-kavics — helyenként „zsákos” kavics, azaz zsákszerű bemélyedéseket tölt ki. Ennek magyarázatával az előző kirándulásunkon foglalkoztunk.

Míg ez a felső pleisztocén kavics folyóvízi üledék, addig az alatta levő, alsó mediterrán itt is — mint a ténylegi fennsík területére tett kirándulásunkkor láttuk — sós, tengervízi képződmény. Könnyen meggyőződhetünk erről, amennyiben az egyenletesen aprószemű kavicsrétegek közt temérdek *Pecten praescabriusculus*-, *Ostrea*-, *Anomya*-, *Balanus*-héjtöredékeket és cápafogakat találunk.

Az itt gyűjthető fauna LÖRENTHEY IMRE szerint (57) következő:

Cidaris avenionensis DESMOUL.

Cidaris Peroni COTT.

Pecten (Aequipecten) praescabriusculus FONT. (igen gyakori).

Pecten (Flabellipecten) Beudanti BAST. (igen gyakori).

Exogyra (Aetostrion?) miotaurinensis SACC. (gyakori).

Ostrea digitalina DUB.

Turritella sp.

Balanus sp.

Oxyrhina xyphodon AG.

Oxyrhina Desorii AG.

Lamna (Odontaspis) elegans AG., *L. cfr. duplex* AG.,
L. cuspidata AG., *L. subulata* AG.

Dendrophyllia?

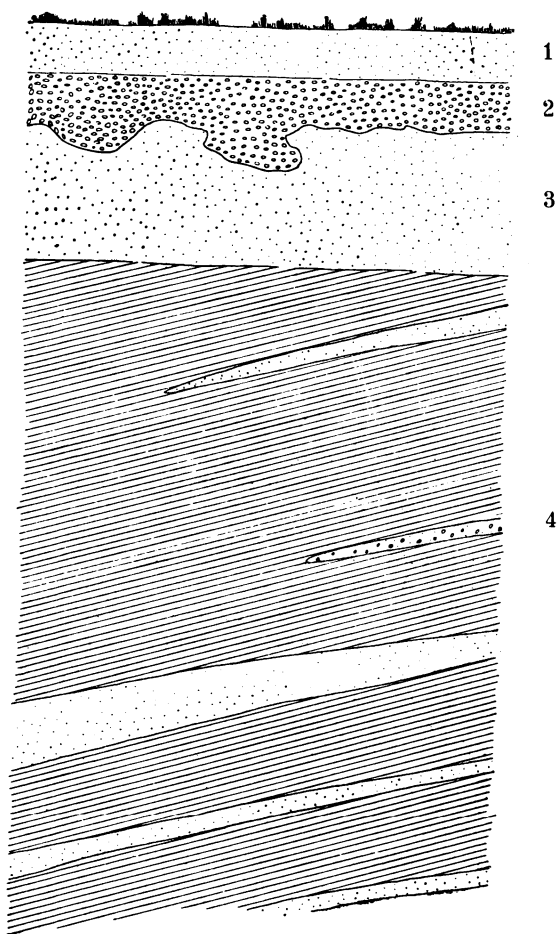
Valóságos *kagylós rétegek* ezek, melyek anyaga az egykori tengerparton a hullámok szüntelen gurulása következtében kavicsá gömbölyödött és egyenletes rétegekké rendeződött el. A kavics túlnyomó részben *kvarc-* és *kvarcféleségekből* való, de van közte még — habár gyéren — egy-egy *vörös kvarcporfir*-szem is, továbbá gyakrabban majdnem egészen mállott *riolit*-görgeteg is. Jellemző végre még e lerakódásra hogy elég sűrűn sárgás, lágy *márga-* (agyagos, meszes) *konkréciók* is vannak benne, még pedig elég nagy számban. A riolitot kissé violás színű, vagy esetleg víztiszta kvarcristályok jellemzik. Sőt előfordul az is, hogy a *dihexaéder-kristályok* belőle kiszabadulva, önállóan is találhatók a kavics között. A riolit kavicsának előfordulása a *Pecten praescabriusculust* tartalmazó rétegekben azt bizonyítja, hogy *riolit-erupciók* (Pest, Nógrád, Heves és Borsod megyékben) *valamivel előbb, körülbelül az alsó mediterrán idő elején is jelentkeztek.*

Az alsó mediterrán e kavicsrétegei nagyjából D—DDNy felé 16°—30° alatt dőlnek.

Tovább ÉNy-ra a régi *Schossberger*-féle kavicsbányában az alsó mediterrán (burdigalien) durvább kavicsokból áll s nagy *ostreák* (*Ostrea gingensis* SCHLOTH.) töredékei fordulnak elő benne. A föltárás ÉNy-i végén a kavics *alatt levő fekvőrétegek* bújnak ki finomszemcséjű *homok* alakjában.

A Jenő-út irányában a Sospatak jobb partjára átmenve, ott a dombtetőre vivő kocsíút kis bevágódásában az előbbivel *teljesen megegyező* finom homokot találunk. E homokból *Anomia*-töredékek voltak azelőtt gyűjthetők.

Amint látjuk, az *anomiás homok* a *kavics alatt fordul elő*, tehát annál idősebb.



80. ábra. Az Anna-telepi agyaggödör vázlatos szelvénye. 1 = holocén humuszos homok 2 = pleisztocén zsákos kavics; 3 = anomiás homok; 4 = felső oligocén homokos agyag, homokkő- és kavicsközbetelepülésekkel.

A hasonló anomiás, kavicsos homokot általában az alsó mediterrán mélyebb szintjébe (a gauderndorf—eggenburgi rétegek szintjébe) soroljuk.

E domb keleti lejtőjén találjuk Várady József kisszentmihályi téglavetőjét, a kisszentmihályi majorral szemközt, az Anna-telepen. A téglagyár gödre a következő szelvényt tárta fel (80. ábra):

1. A felszint körülbelül 0.5 m vastag holocén humuszos homok fedi.

2. Zsákos kavics 0.3—0.5 m, *pleisztocén*. 3. Finom szemcséjű kvarchomok, átlag 1.5—2 m vastagságban. 4. Jól rétegezett, 10—15 cm vastag pados homokos agyag. Az agyagban néhol homokkő és kavicslencsék települnek. A rétegek 13^h — 14^h — 10^o — 12^o alatt dőlnek.

A 3. számú finom szemcséjű homokból echinodermata-tüskék és *Polymorphina digitalis* D'ORB. foraminifera került elő. Ezt a homokot az *anomiás* homok legalsó szintjének tartjuk.

A 4. számú homokos agyag homokkő és kavicsközbetelepüléseiben elég sok kövület fordul elő. A kövületek rendesen igen erősen kilúgzottak, úgyhogy többnyire csak töredékekben szabadíthatók ki. A felső három kövületes rétegből (57) a következő fauna került elő:

Nonionina depressula WALC. et JACOB.

Polystomella crispa L.

Echinodermata-tüskék.

Perna sp.

Anomia ephippium L. var. *costata* BR.

Ostrea sp.

Modiola sp.

Nucula peregrina DESH.

Nucula comta GLDF.

Pectunculus obovatus LK.

Cardium cingulatum GLDF.

Cardium thunense MAYER—EYMAR

Cardium Sandbergeri GUMB.

Tellina Nystii DESH.

Corbula carinata DUJ.

Lucina sp.

Potamides margaritaceus BR. var. *calcaratus* GRAT.

Potamides plicatus BRUG.

Natica sp.

Balanus sp.

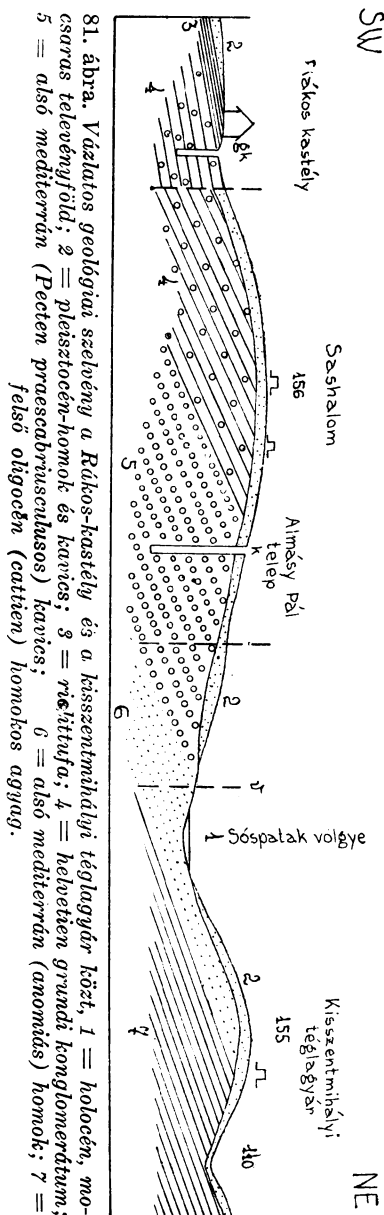
Lamna (Odontaspis) cuspidata AG.

E faunából kitűnik, hogy a homokos agyag *felső oligocén-kori (cattien) tengeri üledék*.

Innen most visszafordulunk és a Sós-patak völgyében a patak bal partján a Beniczky-féle kavicsgödörtől ÉNy-ra fakadó forrást tekintjük meg. Ez a forrás valószínűleg a Sós-patak vonalának vetődési síkja mentén fakad.

Innét azután a DNy-felé vivő úton a *Sashalom* (156 m) felé indulunk. Útunk humózus homokkal borított térszínen vezet keresztül.

A Sashalom durva kavicsból épült fel s hatalmas kavicsbánya tárja fel. Itt a kavicsrétegeknek vastag sorozatát láthatjuk D-i 24^o dőléssel. A kavics alsóbb rétegei kalciumkarbonát-kötőszerezrel öregszemű konglomerátummá cementeződtek össze, az ezek fölött levő rétegek azonban laza összeállásúak. E ré-



tegek közete átlag durvaszemű kavics, amelyek közt ökölnagyságú darabok, sőt még nagyobbak is akadnak. A kavicsok fehér kvarc-, kvarcit-, kvarcít-pala-, gránit-, aplit-, felzitporfir-, feketés szarukő-, vörös porfir (igen gyéren), végre *piroxén-andezitféleségekből* valók. Ez utóbbiak aránylag legkevesebbé kemények és a vegyi behatásoknak legkevesebbé ellentállók, azért erősen mállottak.

Bár e kavicsrétegekből kövületeket eddig nem ismerünk, sztratigrafiai helyzetüket mégis rögzíthetjük, oly módon, hogy a környező területekkel hasonlítjuk össze. Mai kirándulásunkon azt látjuk, hogy ez a kavics a Pecten praescabriusculusos kavics fölött fekszik. A legutolsó kirándulásunkon a Rákos-kastély mellett levő bevágásban ezzel a kövületmentes kavicssal teljesen meg egyező kavicsot találunk, mely a riolittufa fekvőjében fordul elő.

Ez a riolittufa a Magyar Középhegység ú. n. „középső riolittufája” a felső mediterrán alsóbb szintjében, a helvétienben szóródott ki. Még pedig a helvétien felső részében, mert hiszen a rákosi vasúti deltában közvetlenül a tortonien lajtamészko alatt telepszik.

Ezek alapján kavicsaink a *helvétienbe* helyezendők, még pedig a *grundi konglomerátumnak* megfelelő szintbe, amint már a Rákos-kastély mellett levő kavicsok tanulmányozásakor is említettük.

A mai kirándulásunkon látott feltárások képződményeit legcélszerűbben a mellékelt szelvényben foglalhatjuk össze (81. ábra).

E szelvényben jól láthatjuk, hogy a bejárt terület legidősebb képződménye a *felső oligocén (cattien) agyag és homok*. Erre telepszik az *anomiás homok*, melynek fedője a *Pecten (Aequipecten) praescabriusculus* kavics. E fölött következik a *grundi konglomerátum* s végül a *riolittufa*. A riolittufa révén az előző kirándulás rétegsorozatába kapcsolódunk bele. E képződmények fölött pleisztocén zsákos kavics s végül a humózus homok borítja a térszínt.

A rétegek dőlése D-i, illetőleg DNy-i, tehát a Duna völgyének *szinklinálisa* felé irányul. A harmadkori rétegek valószínűleg vetődések révén rögökre törtek szét, amire a térszín alakjából (patakok völgyének ÉNy-i iránya), források fellépéséből következtethetünk. E vetődések pontos helyét nem ismerjük, azért szelvényünkben egész vázlatosan tüntettük fel a vetődéses szerkezetet.

Különben is megnehezíti tektonikai megfigyeléseinket a futóhomok, mely az egyes rögök közt levő térszínt lepel módjára elfödi.

A bejárt terület talaj- és *forrásvízviszonyairól* felemlítjük a következőket: A Sospatak holocén síkságán már csekély mélységű kúttal is lejutunk a talajvíz szintjéig. A Sospatak és Rákospatak közt levő területen a talajvíz szintje — mint máshol is — nagyjában a *térszín* alakját követi; tükre a két völgytől a Sashalom felé lassan emelkedik. Így a Sashalomvillatelepen levő kutak 7—10 m mélyek, a sashalmi kavicsbányában levő kis tócsa felszíne szintén körülbelül 7 méternyire van a térszín alatt.

Az Almássy Pál-telepen a mélyebb kutak az alsó mediterrán-rétegekbe nyúlnak le; a Forrás-fürdő uszodájának medencéje mellett fúrt kút 49.8 m mélységig — 4.5 m-től kezdve — az alsó mediterrán rétegeket tárta fel. E kútból a víz elég nagy *nyomással* tör fel, úgyhogy az uszoda víztükrénél magasabbra száll fel.

A bejárt területen fakadó források minden valószínűség szerint részben vetődéseken szállnak fel; ezek egyikét a Sospatak völgyének bal oldalán, a Beniczky-féle kavicsgödörtől ÉNy-ra láttuk.

A kavicsból fakadó források és kutak vize itt kifogástalan, jó ivóvíz.

KIRÁNDULÁS AZ ÖRDÖGOROMRA ÉS AZ ÖRSÖDI KESERŰVIZES-TELEPRE.

Villamossal a kelenföldi vasúti állomásig megyünk, onnan gyalog. A kirándulás félnap alatt megtehető.

A kelenföldi pályaudvar északi végén, a pályatest fölött áthaladó hídon keresztülmenve, csakhamar kiérünk a budaörsi országútra. A budaörsi útról a Sasadvölgy mély útjában ÉNy felé haladunk az Ördögórom felé (82. ábra).

Kezdetben e mély útban nem vesszük észre a *kiscelli agyagot*, mert a felszínen és különösen a mély út mentén a tőlünk ÉNy-ra a háttérben emelkedő magasabb hegységből származó törmelék fedi el. E törmelékben sok levantei kori *édesvízi mészkövet*, görgetett *dolomitdarabot* és *szarukövet* találunk.

Valamivel feljebb azonban a mély úton két ponton is kibúvik a *kékes kiscelli agyag*, melynek felső része azonban rendszeren sárgás színű. Az agyag sok *foraminiferát* tartalmaz, melyek iszapolás útján könnyen különválaszthatók. Ezek közül, mint gyakoriabbakat, a következőket említjük fel:

Haplophragmium acutidorsatum HANTK.

Gaudryina Reussi HANTK.

Gaudryina rugosa d'ORB.

Dentalina elegans d'ORB.

Dentalina bifurcata d'ORB.

Cristellaria arcuata d'ORB.

Robulina Kubinyii HANTK.

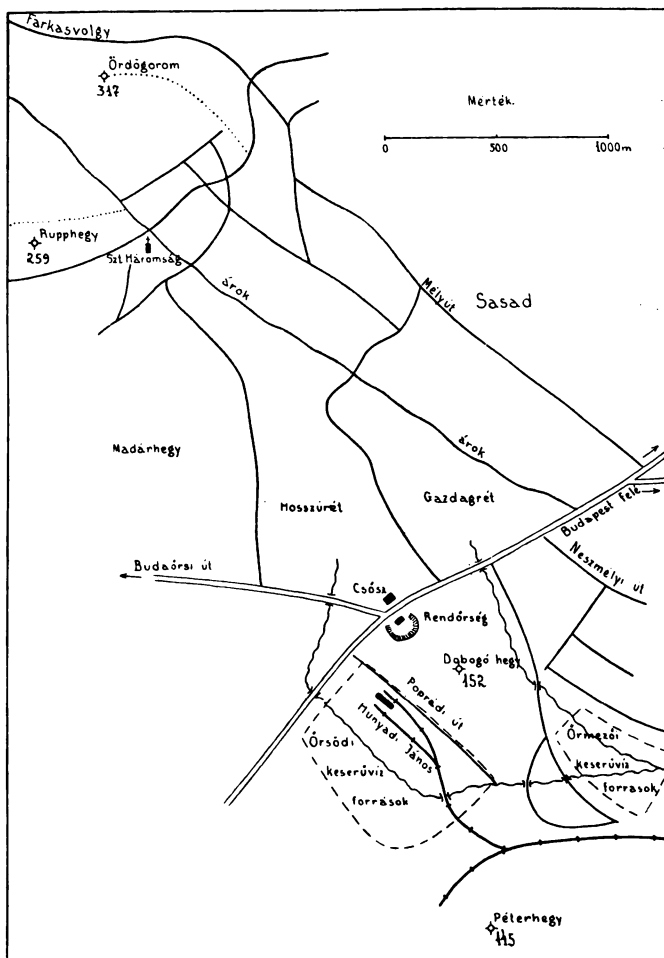
Globigerina bulloides d'ORB.

Pulvinulina umbonata RSS.

Truncatulina granosa HANTK. stb.

Tovább felfelé, egészen a Magas-útig (Buda—budaörsi közlekedési út) a helyi közettörmelék ismét vastagon borítja a felszínt. A Magas-úton D felé, majd DNy felé haladva, az Ördögóromon levő, messzire ellátzó malomkőbánya alá érünk. A Magas-útról az ÉNy felé kiágazó dülőúton haladunk a kőbánya felé.

Az út 2—3 mély bevágásában a *lősz* látjuk feltárva. Amint ismeretes, a lősz a fiatalabb pleisztocén időben képződött s tanubizonyossága a képződésekor uralkodott kissé szárazabb klímának. A lősz — mint már említettük — a szélről fel-

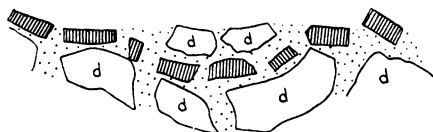


82. ábra. Az órszodi és órmezői keserűvízforrások környékének helyszínrajza.

kavart és lankás füves helyeken leülepedett *sárga por*, mely átlag 50—70% finom *kvarclisztet*, 4—14% *agyagot* és 10—30 százalék CaCO_3 -t szokott tartalmazni. Szerkezete *rétegzetlen*; feltűnő az a tulajdonsága, hogy *függőleges* falakban válik el és áll meg, ami itt a mély bevágásban jól látszik.

Mint szárazföldi képződmény, csak *szárazföldi csigák héjait*: (*Helix* (*Arianta*) *arbusorum* L., *Helix* (*Trichia*) *hispida* L., *Succinea oblonga* DRAP., *Pupa* (*Pupilla*) *muscorum* MÜLL., *Helicella* (*Helicopsis*) *striata* MÜLL., *Chondrula tridens* MÜLL., *Clausilia pumila* C. PF.) találjuk benne. Néha azonban még szárazföldi gerincesek, pl. a *mammut csontjait* is tartalmazza.

Felérve a malomkőbányába, a durvaszemű és keményen összeálló szarukőbreccsát látjuk magunk előtt, mely az egész budai hegységben itt fejlődött ki legszebben. Az egész lerakódás egykori jellemző *tengerparti képződmény*, mely az alatta és mögötte fekvő dolomitszirtekre telepedett rá. E lerakódások a felső eocén-emelet felsőbb padjainak felelnek meg. A parti hullámverés folytán letöredezett kőzetdarabok ezek, melyek összecementeződtek. Ilyen a Gellérthegy D-i oldalán előforduló szarukőkonglomerátum is, melyet a Szent Gellért-hegy tanulmányozásakor már megismertünk.



83. ábra. Gyenge lokális gyűrődés folytán töredezett szarukő- és dolomitréteg (d) a szarukőbreccsán belül. Ördögorom, malomkőbánya.

A malomkőbánya mélyebb részeiben szögletesek a szarukődarabok, míg a felső kőfalakban inkább gömbölyűek. Előbbi breccsának, utóbbi konglomerátumnak minősíthető.

A hátulsó bányában a barnásszürke szarukő valóságos rétegekben fordul elő, melyek ott dolomitrétegekkel váltakoznak. Érdekes, hogy ugyanitt e rétegek *gyenge gyűrődését* is megfigyelhetjük, minek következtében a szarukőréteg és az őt alul-felül kísérő dolomit szögletes darabokra *töredezett szét*. A közetek több szarukőtörmelékes és dolomittörmelékes iszap töltötte ismét ki, mely megkeményedve s esetleg később hőforrások hatására elkovásodva, a szétroncsolt kőzetréteget újból szilárd egésszé cementezte össze.

A felső kőbányában, melyet régebben a Geittner és Rausch cég malomkőgyártás céljából művelt, a vastag D felé dőlő padok *konglomerátumosak*. A dolomitos cementű kőzetben szarukő- és dolomítkavicsok foglaltatnak; a kavicsok átmérője átlag 10 cm és 0.5 cm közt változik.

A konglomerátum rétegeit többé-kevésbbé függőleges hasadékok szeldelik át.

A Geittner és Rausch-féle kőbányacsoport Ny-i bányavégében pompásan látszik, miként szötte át a kavicsos konglomerátum gyökérszerűen elágazva az alatta levő töredezett dolo-

mitsziklát. Oly módon, mint a Kissvábhegyen a konglomerátum a nummulinás mészkövet.

A hálózatosan szétágazó ereken és zsinórokon kívül azonban vannak egyes függőleges *főtörések*, melyeken át hévforrások törtek fel és lerakódásaikkal a beléjük szakadt kötőrmelék: szarukőkonglomerátum-, dolomit- és szarukődarabokat körülfogták és átjárták. A hasadékok helyenként rácsozatosan keresztezik egymást. A forráskitöltések rendszerint vashidroxid-gélből vagy kovasavból állanak.

A keleti bányában egy körülbelül 1.70 m széles hasadékot lehetett látni, mely a szarukőkonglomerátum padjait eldarabolta. A középső bányarészben, a nyugati kiiárója táiékan, részben tátongó, a szarukőkonglomerátumos padok töredezettsége szerint ismételve, könyökszerűen irányt változtató, de egészben véve 22^h irányban húzódó, kb. 1.5 széles hasadék látszik. A hasadék a behullott és körülzárt szarukőkonglomerátum-darabokon kívül forrás-izsappal töltődött ki. Ugyanennek a bányarésznek az északkeleti sarka táján egy 2^h irányban húzódó, 1.70 m széles és többszörösen elágazó telérhasadék látható, mellet finom, fehér forrásüledék tölt ki; azon kívül azonban pannóniai laza homokkő-zárványt is tartalmaz. Ebben a bányarészben még több ilyen forrásüledékkel kitöltött hasadékot látunk, melyek csapása 22^h és 2^h közt váltakozik.

A szarukőkonglomerátum dőlése 11—13^h közt és 30—45° közt változik, tehát egészben véve déli dőlésű és meredek. E kőzetből különböző *Lamna* halfajok fogai kerültek elő.

A szarukőbreccsa — illetőleg konglomerátum — *diszkordánsan* telepszik az alatta levő *dolomitra*. A dolomit a malomkőbánya nyugati fülkéjében látható: tömött, halvány rózsaszínű és jól rétegzett. Rétegzettségének vonalai a közbetelepedett *szarukőpadok* révén igen jól szembetűnnek. A dolomit feltárt része némileg hullámosan gyűrődött, amennyiben dőlésének iránya 15^h-től egészen 11^h-ig változik, a dőlés foka 30° és 50° közt ingadozik.

A dolomit erősen repedezett, sőt a bányafal Ny-i részén össze-vissza töredezett s a *repedésekbe belerázódott a szaruköves konglomerátumnak az egykori parti hullámverésokoza kavicsanyaga*.

A XXXV. háromszögelési pont közelében — a legfelső kőbánya szélén — a szaruköves dolomit 11^h 47° alatt dől.

Ez a dolomit a farkasvölgyi sűrűn szarukőszalagos dolomitnak része, amellyel még dőlés tekintetében is megegyezik. Kőzettani szempontból ez a dolomit teljesen megegyezik a Mátyáshegyen és a Hármashatárhegy csoportjában előforduló szaruköves dolomittal. Gyéren akadnak benne kőületek is:

Lingula tenuissima BRONN

Lingula Gornensis PARONA

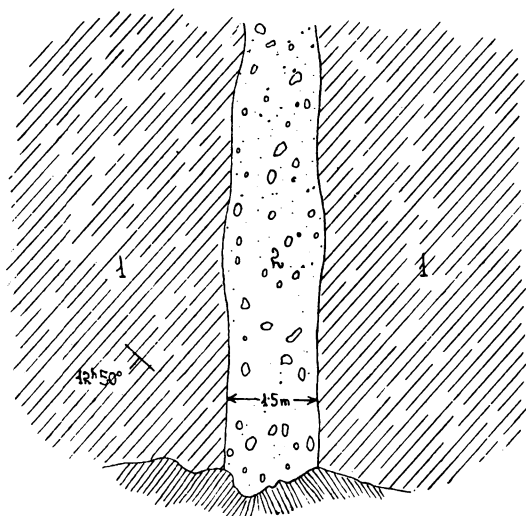
Lingula marginaplicata KLIPST.

Spirigera trigonella SCHLOTH.

Alectryonia montis caprilis KLIPST.

E kövületek alapján a legújabb vizsgálatok szerint (48) ez a szaruköves dolomit a budai földolomittal azonos korú, tehát a *felső triász karni emeletének* felső részében képződött. Lényegében tehát a földolomittal egykorú, de tőle eltérő fácies.

A dolomitban is — éppen úgy, mint a szarukőkonglomerátumban — főleg 21^h és 22^h irányú törések és vetőlapok uralkodnak. Helyenként még harántul — 3^h irányban — haladó kisebb törések is láthatók. A kettőnek rendszere a nyugati kőbányafülke dolomitjában teljes rácsozatot hozott létre.



84. ábra. Hasadékkittöltés dolomitban. A hasadékba hullott szarukőkonglomerátum-darabokat limonitos kötőanyag tartja össze. 1 = dolomit; 2 = hasadékkittöltés.

A töréseken át feltört *hévforrások* a hasadékba hullott kőtörmelékét — épúgy, mint a szarukőkonglomerátumban — lerakódásaikkal átjárták és körülfogták.

A Ny-i bányarész kijárója táján egy közel 1.5 m vastag hasadékkittöltés látható, melyben a belehullott szarukőkonglomerátumdarabok erősen *limonitos kötőanyaggal összecementezettek*. A hasadékkittöltés csapása 22^h, a hasadék oldalait képező dolomit 12^h 50^o alatt dől. A hasadékkittöltés fölfelé kivékonyodik s majdnem a felszínig tart.

Az egykori *hévforrások* nyomait a hasadékkittöltéseken kívül még az egykori *pirit* és a *kalcit* jelenléte is elárulja. A pirit ma már *limonittá* alakult és részben apró hexaéderekből álló druzákban, részben limonitos festés alakjában észlelhető. A kalcit apró szklenoederes kristályait a kőbánya nyugati fülkéjében találjuk.

Az Ördögórom KNy-i irányú gerince tektonikailag 3 darabból tevődik össze. Két ÉNy—DK-i irányú dolomit-ék választja a bryozoumos rétegeket három részre. Az egyik dolomit-ék a 10947. számú telek ÉNy-i folytatásaként jelentkezik, a másik a 10941—45. számú erdőparcellán levő bányaépülettől ÉK-re.

A szarukőbreccsa, illetőleg konglomerátum egyneműbb, erősen kovasavas részeit *malomkő*-faragásra használják fel; az erre a célra nem elég kemény és nem elég egynemű részekből egyszerűbb falazatok építésére szolgáló köveket vágnak ki.

A Lágymányosi lapály.

Már a város belsejéből a kelenföldi állomás felé vezető villamos vasút vonalán feltűnt a Kelenföld sík lapálya, melynek jó része ma már épületekkel fedett, különösen a Gellérthegy s a vasútvonal között. Az Ördögóromról s a környék magasabb pontjairól még jobban áttekinthetjük ezt a lenyesett, sík területet. A kelenföldi lapály *az ó-holocénban valamivel magasabban folyt Dunának abraált melléke*, melyet különösen a mai Duna medréhez közelebb *folyami homok és kavics borít*.

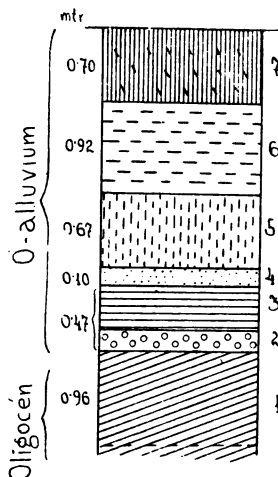
A Dunától elkotort képződmény a *kiscelli agyag* s a lenyesett térszínen az ó-holocén Dunának az iszapos, agyagos, kavicsos homokja alatt a kelenföldi lapályon mindenütt megtaláljuk a kiscelli agyagot. Így például a lágymányosi Erzsébet-sósfürdő és az Aeskulap keserűvizes telep kútjaiban megtaláltuk a Duna ó-holocén kavicsát 2.30—2.40 m mélységben. A kavics biotit-andezit-görgeteget is tartalmaz, 0.6—0.7 m vastag. Közvetlenül alatta a kiscelli agyagot tárták fel a kutak (85. ábra).

Ez a Dunától lenyesett síkság a Gellérthegy tövétől egészen a kelenföldi pályaudvarig terjed. Ezen túl — D felé — már a kiscelli agyag enyhén emelkedő dombságát látjuk.

E síkság — keletkezését tekintve — teljesen megegyezik az Óbudától északra elterülő síksággal, mely szintén az ó-holocén időszakban a Duna eróziója folytán alakult ki: Az óbudai síkságon is a kiscelli agyagot nyeste le a Duna, hátrahagyván rajta kavicsát és homokját. Ugyancsak az ó-holocén Duna rakta le azt a kavicsot és homokot, mely Pest alattajában, különösen a Dorottya- és Váci-utcában ismeretes, továbbá a Szentendre- és Csepelszigetet borító homok- és kavicsos homoktelepeket. (Lásd az 59. ábrát a 91. lapon.)

A levantei időben a Duna a Nagymaros—visegrádi szoroson keresztül folyt és Budapest alatt olyan nagy törmelékkúpon ágazott el, melynek egyik maradványa a *pusztaszentlőrinci kavicstelepben* még felismerhető. Ennek magassága kb. 144 m a t. sz. f. Innen DK-re a folyó Vecsésen keresztül *Pilis* felé és azontúl pedig valószínűleg a ceglédi Gerje (Ceglédi-ér) mentén a mai Tisza völgye felé vette útját.

A pleisztocén Duna kezdetben magasabban (a budai terasz kb. 150, a peštszentlőrinci pedig 146 m magas), de nagyjában ugyanabban az irányban járt, mint a levantei Duna. Később a fiatalabb pleisztocén időben az alföldi tó teljes eltűnése (feltöltése és az Alduna szorosán át való lecsapolása) után elhagyta addigi irányát, valamint magasságát is és medrével mindinkább DNy felé és egyúttal mindig mélyebb vonalra vándorolt, miközben saját törmelékkepűjének legnagyobb részét elpusztította.



85. ábra. Az Aesculap-telep keserűvizes kútjainak geológiai szelvénye (dr. Szontagh Tamás szerint). 1 = kiscelli agyag; 2 = biotit-andezit-kavics; 3 = csillámos kavicsos agyag; 4 = agyagos homok; 5 = csillámos agyagos lösz; 6 = csillámos agyagos homok; 7 = humuszos talaj gipszel.

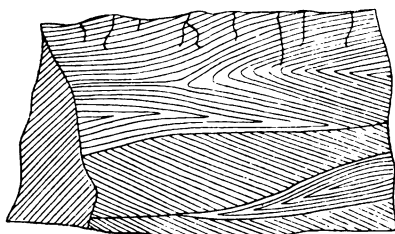
Az ó-holocén időben a Duna esése (az említett, Ny felé és egyszersemind alacsonyabb nivóra tartó eltolódása következtében) csökkent és ekkor hatalmas kanyarodásokban mozgott a folyó D felé, nagyjából a mai Dunavölgy irányában. (Óbudai kanyarulat 108—107 m, Belváros 106—105 m, Kelenföld 105—104 m.)

Jelen-kor. Amidőn az újabb holocén időben a Duna alsó szakasza az Alföld talajába már bevágódik, a Budapest mellett levő szakasza nagyobb eséshez jut s egyenesebb irányban folyhat le.

A Saxlehner András-féle keserűvizes források.

Az Ördögöromról visszatérünk a Magas-útra s miután ott — főleg a Szentháromság környékén — a lejtőtörmelékes lösz megtekinthettük, DK-i irányban a Dobogóhegy felé haladunk kiscelli agyagból felépült gerincen, melyet a felszínen elég vas-

tagon elborít a helyi közettörmelék. Ezen az egész lejtőn nem látunk nagyobb feltárást addig, míg csak a Budaörsi-út D-i oldalán emelkedő *Dobogóhegy*hez le nem érünk. E domb a kiscelli agyag fölött következő *felső oligocén*-kori (cattien) emeletet képviseli, amelynek rétegei *palás, kissé meszes agyag*,

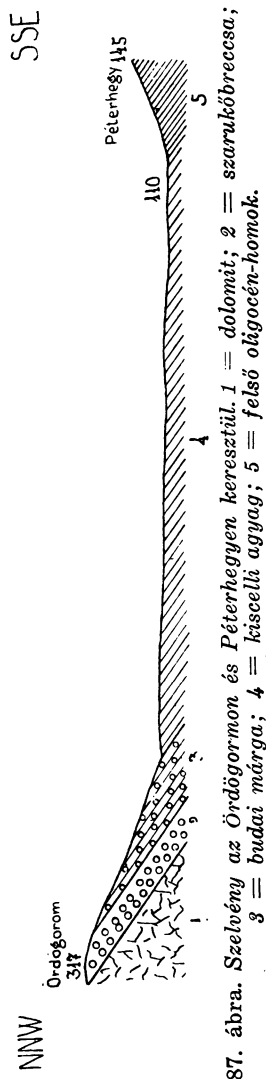


86. ábra. Felső oligocén fluviális jellegű lerakódások a Dobogóhegyen.

márga, meszes kötőszertű homokkő és laza kvarchomokból állanak. E lerakódás palás agyagjában, valamint a homokkőben is olykor *növénylenyomatokat* találni, a domb tetején kibukkanó homokkőpadokban pedig néha *pectunculus* kőbelekre akadunk. A domb északi oldalán, a jelenlegi rendőrlaktanya udvarán látható *nagy vájás* jó feltárás e rétegek D-i 15–20°-ú dőlésének s egyszersmind *fluviális* telepedésének megítélésére nézve. Ez utóbbi egykori változó áramlások alapján magyarázható meg (lásd a 86. ábrát).

Szelvényünk hosszmetzetében a felső oligocén lerakódás *konkordáns* módon és egyforma dőléssel telepszik rá a kiscelli agyagra (87. ábra). Ha pedig ÉK—DNy-i irányban készítenk egy harántmetszetet, akkor azt látjuk, hogy a felső oligocén homok- és homokkőlerakódás mintegy elkülönülten fekszik rajta a kiscelli agyagon, mint egy valamikor összefüggő széles takarónak a kétoldali völgyeróziótól még el nem hordott roncsa (88. ábra).

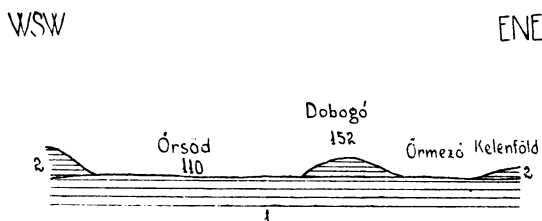
Nyugatról megkerülve e dombot, eljutunk végre a *Saxleher-család* tulajdonát képező *Örsöd* nevű völgylaposra, amelyen



87. ábra. Szelvény az Ördögörmön és Péterhegyen keresztül. 1 = dolomit; 2 = szárukőbreccsa; 3 = budai márga; 4 = kiscelli agyag; 5 = felső oligocén-homok.

körülbelül 150 kútban a *Hunyadi János-keserűvizet* termelik.* Ezen a helyen a völgy lapos és elég széles területe az örsödi vízér (patakocska) okozta *ablációnak* köszöni létrejöttét. A csekély esésű árok vize ugyanis — támogatva az uralkodó ÉNy-i szél kifúvó hatásától is — az ó-holocénben egészen a kiscelli agyag színéig erodálta és eltávolította az egykor e völgyszakasz fölött is elterült felső oligocén-kori finom homokot. *Ennél mélyebbre az ó-alluviális Duna magasabb és duzzasztólag ható vívjára miatt azonban nem vájhata be magát.*

A kiscelli agyag egészben véve impermeábilis, csak a legfelső, morzsalékosan meglazult rétege szokott átnedvesedni a közvetlenül reá hullott, vagy felette levő lösztakaróból származó víztől. A kiscelli agyag azonban ezt a vizet sem bocsátja mélyebbre, hanem a lejtés irányában főként oldalt szivároztatja tovább. Így képződnek a kisebb lösz alatti, többnyire csak ta-



88. ábra. Órsöd, Dobogó—Őrmező vázlatos geológiai szelvénye.
1 = kiscelli agyag; 2 = felső oligocén homok.

vasszal bővebb vizű források. Tehát a kiscelli agyag felső, morzsalékos részében észlelhető víz aránylag kis mennyiségű. Így a Hosszúrét tája felett levő kiscelli agyag az év legnagyobb részében száraz.

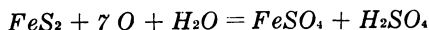
A vízszintes talpú keserűvizet forrás-katlan kiscelli agyagterületén azonban kedvezőbb körülmények között a felső 2—4 m vastag zónában jobban meggyülemlik a víz, úgyhogy a rajta levő kutak rövid idő alatt — rétegforrásszerűen — oldalról vízzel megtelhetnek. Az itt jelentkező nagyobb vízmennyiség ugyanis a kétoldalt emelkedő, vízben bővelkedő felső oligocén homok- és homokkőből felépült dombokból: az Órsöd és Dobogóból származik, melyek vize a köztük levő keserűvizet mélyedés felé lassan átszivárogoz.

Így tehát a kiscelli agyag *felső, repedésszerű rétegeiben s a benne levő vékony homokréttegcskében rendkívül lassan, kis eséssel, talajvízáram szivárogoz a völgy felé.* A víz e lassú, majdnem a stagnálással határos szivárgása közben a kiscelli agyagban képződő keserűsókát oldja. Ezek a sók: főként a *magnéziumszulfát* és a *nátriumszulfát*.

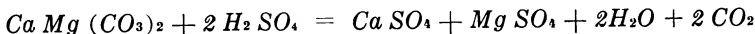
* A telep megtekintéséhez a Saxlehner-cég irodájában (VI., Andrassy-út 3) engedélyt kell kérni.

E sók az egykori hévforrások hatására pirittel impregnált dolomit, bryozoumos márga és a kiscelli agyag ásványai közt lefolyó cserebomlások révén képződnek. Már elődeink (SZABÓ JÓZSEF, HOFMANN KAROLY) felismerték, hogy a keserűsók képződése a *pirit és dolomitra vezethető vissza*.

A pirit oxidációja révén kénsav képződik:

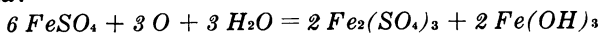


A képződött kénsav a dolomitot elbontja s képződik a kalciumszulfát és magnéziumszulfát (keserűsók):

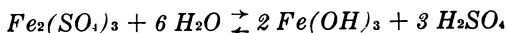


A magnéziumszulfát a vízben feloldódik, a $Ca SO_4$ két molekula kristályvízzel gipsz alakjában kikristályosodik.

A ferroszulfát tovább oxidálódik ferriszulfáttá és ferrihidroxiddá:



A ferriszulfát víz jelenlétében ferrihidroxiddá és kénsavvá bomlik:



Az utolsó egyenlet értelmében képződött kénsav azonban teljesen leköti a szulfátok képződésére (lásd az első egyenletet), tehát az utolsó átalakulás teljesen a felső nyíl irányában folyik le.

A képződött ferrihidroxid gél alakjában válik ki s lassanként barna vasércé alakul át.

Ezek a folyamatok mennek végbe a hegység tövében található kiscelli agyag kis teknőiben, mert a kiscelli agyagban a kékesszürke agyaghoz keverten finom dolomittörmelék és vele együtt pirit is előfordul. A kiscelli agyag ezeken kívül valamely távoli vulkán erupciójából származó plagioklász tartalmú finomszemű tufát is tartalmaz, épúgy, mint a budai márga (lásd a mártonhegyi kirándulást a 60. lapon). A Na tartalmú plagioklász és a pirit elbomlásából képződött kénsav egymásra hatásából a keserűvíz második fontos sója, a *nátriumszulfát* keletkezik, mely a kiscelli agyagban levő vízben feloldódik.

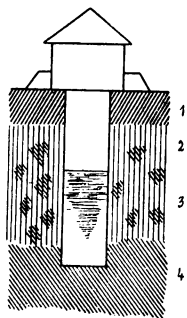
Pirit azonban a hévforrások hatására nemcsak a dolomitban, hanem a bryozoumos rétegekben, budai márgában, kiscelli agyagban is képződött. Tehát mindezekből származhatik a kénsav is. Az előbbieket finomszemű törmelékeiből több-kevesebb a kiscelli agyagba került a kiscelli agyag képződésekor.

A keserűvíz kis fokú jelenléte sok helyen már a dolomit-hegység közelében kimutatható, nagyobb mennyiségben azonban magában a kiscelli agyagban gyűlik össze.

A keserűvíz sóinak képződése a vázolt kémiai folyamatok révén azonban nagyon lassú és a keletkező oldat igen híg. Ez a *híg oldat azonban koncentrálódik* a keserűvizes-telepek vízszintes talpú medencéiben, amennyiben itt a *csaknem sztagnáló víz hosszabb veszteglése közben erős párolgásnak van kitéve*, mert

fölötte a párolgást akadályozó közettakaró nincs. Míg az örsödi lapály periferiáján, északon az angol kertben, délen pedig a gazdasági épületek közelében a felső oligocén homokból lassan átömli édesvizet találunk, addig valamivel beljebb már keserű, a lapály közepén — hol a fedő felső oligocénnek nyoma sincs — pedig legkoncentráltabb a gyógyvíz.

A keserűvizes lapályon a kiscelli agyagnak felső, 2—4 m vastag morzsalékos rétege télen és tavasszal annyira tele van keserűvízzel, hogy a benne levő — átlag 6—8 m mély kutak — színültig megtelnek; nyáron és ősszel, tehát a szárazabb idő-



89. ábra. Az örsödi keserűvizes kutak szelvénye.

ben a víz tükre 3 m-re is lesüllyed a felszín alá s ekkor a víz kissé koncentráltabb.

A kiscelli agyag, az örsödi telepen levő 150 kút szerint felülről lefelé a következő minőségű (89. ábra):

1. 0.8 m humuszos agyag; 2. 1.5 m sárga agyag; 3. 1.5 m sárga agyag kék foltokkal; 4. 1.0 m főleg kék agyag sárga foltokkal; 5. tovább lefelé kék agyag.

A kutak 1.9 —2.5 m átmérőjűek és tétényi faragott víz-áteresztő szarmata mészkővel kifalazottak. A bennük összegyűlő víz az ismert gyógyvíz. A kutakban 1.030—1.052 sűrűségű víz gyűlik össze. A különböző sűrűségű víz gyűjtő ciszternákban, a leg gondosabb ellenőrzés mellett, 1.034—1.035 sűrűségűre, vagyis a legelőnyösebb közepsűrűségűre egyenlítődik ki.

A keserűvíz minden literjében átlag 50 gr só van feloldva. A víz elpárolgása után visszamaradt fix maradék átlagos összetétele:

MgSO ₄	. . . . .	44.68%
Na ₂ SO ₄	. . . . .	47.21 „
NaCl	. . . . .	4.11 „
Na ₂ CO ₃	. . . . .	1.72 „
CaCO ₃	. . . . .	2.20 „
LiCl	. . . . .	0.08 „

100.00%

A keserűvíz termelése és kezelése a *Saxlehner*-féle telepen mintaszerű és a világháború előtt évenként mintegy 9—10 millió palack keserűvizet küldtek szét a világ minden tájára. Ma azonban a termelés sokkal kisebb. A víz „Hunyadi János”-keserűvíz néven világhírű. A telepet természetesen „védőterület” óvja.

Végül megemlítjük, hogy ehhez hasonló többé-kevésbé jól kifejlődött keserűvizes teknők félkörben kísérik a Budai-hegység tövét, melyek mind ó-holocén denudációs területek: a Lágymányos-lapályon a Gellérthegy tövében gyenge keserűvizet tartalmaz a kiscelli agyag, D felé az Erzsébetfürdő mély fekvésű területe 5 kúttal, azután az „Aeskulap” keserűvíztelep 2 kúttal. Még tovább dél felé találjuk az „Örmező” teknőjét mintegy 12 kúttal, ettől DNy-ra a megtekintett „Örsöd”-i telepet. Végül Ny felé, Budaörs község határában a községtől D-re levő völgyben a Loser-féle telepet és a Törökugratótól D-re levő völgy keserűvizes területét. A két utolsó terület vizét ma nem értékesítik.

KIRÁNDULÁS A PESTERZSÉBETI DUNAÁGHOZ.

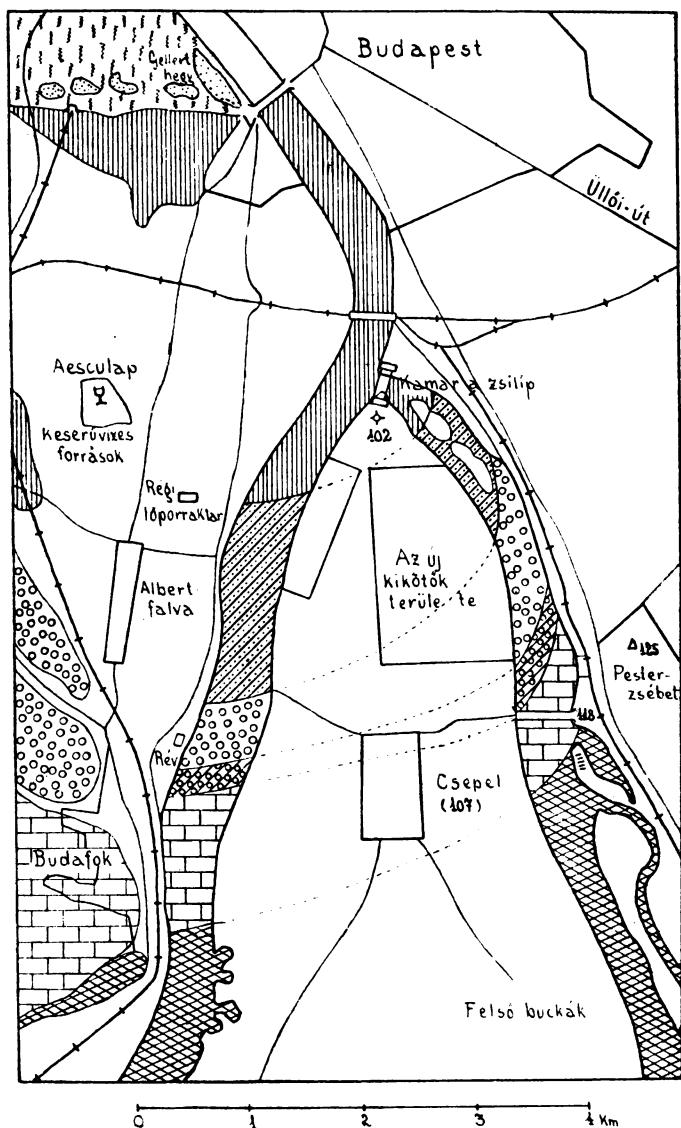
Félnapos kirándulás.

A közbúgóhídról induló vicinális vasútról Pesterzsébet álmomáson szállunk le (90. ábra).

Alig félkilométernyire az összekötő vasúti híd alatt, a Csepelszigetet közbefogva, a Duna két ágra oszlik szét. Az egyik a *budafoki*, a másik a *soroksári* Duna-ág néven ismeretes. Még a múlt század 70-es éveiben élő volt mind a két ágnak a vize. A két meder azonban annyira rendetlen és elzátonyodásra hajlandó volt, hogy nemcsak a *hajózás* küzdött itt akadályokkal, hanem akadózva, torlódva folyt le bennük a tavaszi nagy *árvízhullám* is. Valahányszor a Csepelsziget orra körül, meg a szomszédos Duna-ágakban — kivált Ercsinél — a télvégi jégzajlás megfeneklett, a jégpáncélon megakadó vízár hátrafelé torlódott és nem egyszer *előntéssel* fenyegette a fővárost. A legnagyobb volt a veszedelem 1838-ban, amikor a sík pesti városrészek egészen, Óbudának legnagyobb része és Buda alacsony fekvésű utcái víz alá kerültek. A Szent Margitszigeten pedig ekkor embermagasságot meghaladó zavaros víz hömpölygött végig. Ez a *katasztrófa* óriási kárt okozott vagyonban és számos emberéletet is követelt. E gyászos eset dátumát, valamint a nemes segítség nyújtásra való visszaemlékezést a Ferenciek-temploma falába beépített *Wesselényi-dombormű* örökíti meg.

Hasonló bajok elkerülésére a kereskedelemügyi minisztérium a főváros alatti Dunát olyformán szabályoztatta, hogy a budafoki ág medrében egy 100 m széles és 2.85 méter fenékmélységű *csatornát* (cunette-et) robbantattott ki, másrészt pedig a *soroksári ágot zsúlippel záratta el*. Ezzel a Dunának egész vízmennyisége átterelődött a budafoki mederbe, melyet állandóan magasabban tölt meg és fokozott energiával önmaga is zátonymentesen tart. Ezzel a főváros alatti Duna hidrológiai viszonyai tetemesen javultak, az árvízveszedelem pedig lényegesen megcsökkent. Ma a soroksári ág is hajózható csatorna.

A Duna-meder *fenékszikláinak* kellő megértése végett be kell iktatnunk a Csepelsziget északi tájékát a távolabbi vidék tektonikai hálózatába.



90. ábra. Pesterzsébet—Budafok geológiai viszonyainak vázlata.

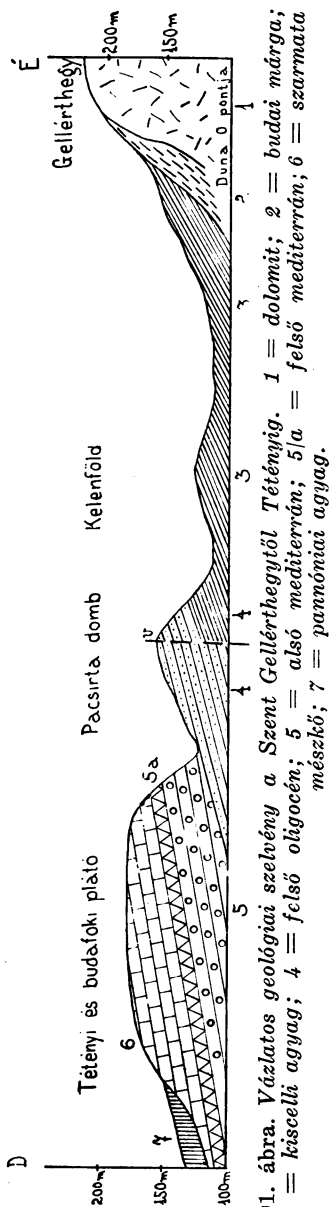
A Dunaág bal partján megállapodva, ÉNy-i irányban a sziget északi végén és az összekötő vasúti hídon túl a *Gellérthegy-Sashegy* csoportját és tőle balra, kissé hátrább a Csiki-hegyeket pillantjuk meg.

Nyugaton közvetlenül a budafoki Duna jobb partja fölé kiemelkedve, a *Budafok—tétényi platót* vesszük észre. Míg az előbb nevezett hegycsoportok a Budai-hegység alapformációjához tartoznak, addig a tétényi plató az ezt szegélyező dombságot alkotja.

Ezen a szemhatárunkba eső hegység közelebbi részének geológiai alkotása a 90. ábra térképén látható; geológiai szelvényben egész vázlatosan a következőképpen tüntethető fel (91. ábra):

Mint legrégibb tag szerepel a *felső triász földolomitja* a Gellérthegyen és a Sashegy rögs vonulataiban, amelyre a felső eocén nummulinás-orthophragminás mészkő, a felső eocén bryozoumos márga, továbbá az eocén-oligocén *budai márga* s a középső oligocén *kiscelli agyag* következik. Idáig tartanak a Budai-hegység centrális részéhez tartozó képződmények; míg ellenben a tovább D-re következőknek inkább az előhegység szerepe jut („Promontorium”). Ezek a *felső oligocén*, az *alsó és felső mediterrán* emelet sós vízi, a *szarmata* emelet brakkos és végre a *pontusi* emelet gyengén brakkos vízi üledékei, melyek Kelenföldtől D-re Budafok felé helyezkednek el, miként már a Tétényi-fennsík tanulmányozásakor láttuk.

Feltűnő, hogy e szelvénytől K-re nem látjuk e hegységnek további folytatását, még pedig egyrészt azért, mert itt a térszín a *pliocén időben lesüllyedt*, másrészt pedig azon oknál fogva, mivel a Duna az esetleg még átnyúló részeket lenyeste, vagyis *erodálta*. A budafoki Dunamederben még javában tart az erózió, amint



91. ábra. Vázlatos geológiai szelvény a Szent Gellérthegytől Tétényig. 1 = dolomit; 2 = budai márga; 3 = kiscelli agyag; 4 = alsó oligocén; 5a = felső oligocén; 6 = mediterrán; 7 = szarmata agyag.

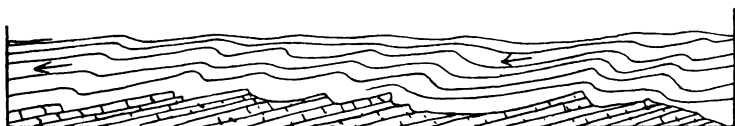
azt a meder fenekén található rétegfejek is bizonyítják (92. ábra).

A soroksári Duna-ág K-i partján azonban a *szarmata-kori mészkő* újból felmerül és mintegy hozzátámaszkodva, a *pannóniai (pontusi) agyag* is. E képződményeknek ilyen váratlan felbukkanása vetődést jelent, amely a szigeti parthoz közel, ÉNy-i irányban, minden valószínűség szerint a Gellérthegy tövében kezdődő jelenkori budai termális vonal felé húzódik. DK-i irányban ez a törés valószínűleg az alsónémedi—dabasi turjánon át Kecskemét földrengéses területe felé folytatódik.

A szarmata és pannóniai képződményeken kívül azonban idősebb rétegek jelenléte is kiderült a Duna-ág rendezése és az állami gubacsi híd alapozása közben.

Nevezetesen a meder rendezése közben a Kén-utca előtti szakaszon, a hídtól mintegy 1 km-re északra, a mederben fenéksziklákat robbantottak ki, melyek az *alsó mediterrán homokkő* rétegeiből állottak.

Az állami gubacsi vasúti híd a soroksári Duna-ágot elzáró egykori gát D-i oldalán épült s az erzsébetfalvai partot köti össze



92. ábra. Fenéksziklákat a budafoki Duna révköcsma alatt levő medrében a kimélyítés ideje előtt, mint az egykori sellők okozói.

a Csepelszigettel. Amint a térképvázlaton látjuk, a Budafok—Tétény-i plató neogén képződményei a híd táján és a tőle északra levő kereskedelmi és ipari kikötők területén csapásuk irányában, de kissé jobban ÉK felé kanyarodva, a pesti oldalra húzódnak át.

A híd építése előtt a soroksári Dunaágot a híd vonalának irányában több próbafúrással tanulmányozták. E fúrások a Duna *holocén kavicsbordaléka* alatt a *szarmata emelet* és a *felső mediterrán (tortonien)* emelet rétegeit mutatták ki.

A fúrásokkal feltárt holocén kavics általában apró-közepesemű, de fejnagyságú, sőt nagyobb tömbök is akadtak köztük. A nagyobb görgetegek az innen fölfelé nem messze szálban álló kőzetpadokból származtak. Ilyenek a többé-kevésbé legömbölyített *szarmata mészkő-darabok* és *mediterrán meszes cementű homokkődarabok*. A többi kavicsok: travertinó (Budapest—Pomáz közt levő területről), dachsteini mészkő (Naszálról és Pilis hegységről), különböző andezitok (Visegrád—Nagymarosi-hegység, Börzsöny, Ipoly és Garam környékéről), gránit, pegmatit, aplit, kristályos palák különböző fajtái (az osztrák

Waldviertel, Magyarország ÉNy-i és Ny-i része, az Alpok területéről), különböző kvarc- és kvarcitféleségek igen nagy számban, kvarcporfirok, kemény agyagpalák kisebb számban kerültek ki a fúrásokból.

A szarmata emeletet a fúrások általában *durva mészkő* alakjában állapították meg. A mészkőből néhány jellemző kövület is meghatározható volt. A fúrások szerint a mészkőpadok felváltva homoklencséseket is tartalmaznak, melyekben a kalciumkarbonát csak kötőanyag.

Ez alatt kékes, zöldes színű, erősen muszkovitos homokot tártak fel a fúrások. Ez a homok élesen elvált a szarmata mészkőtől. Bár kövületek nem kerültek elő belőle, minden valószínűség szerint már a felső mediterránba tartozik. Az új híd pilléreit ebbe a homokba alapozták. A fúrásokból az is kitűnt, hogy a vetődéses szarmata mészkőtelepet a csepelszigeti part felé a Duna teljesen erodálta.

E képződmények közül Pesterzsébeten a szarmata-mészkövet tanulmányozhatjuk, továbbá a *pannóniai agyagot*, mind a kettőt csak kisebb kiterjedésben ugyan, de azért mégis érdekes részleteiben.

A szarmata mészkövet a Dunaág bal partján, közvetlenül a szigetre vivő híd alatt, a 7. leltári számú betonpince-bejáratától néhány lépésre a Duna felé, a pannóniai agyagot a Pesti Kőszén- és Téglagyár R.-T. hatalmas agyaggödrében látjuk feltárva. Az agyaggödör szelvényét vázlatosan a 93. ábrán látjuk.

I. A *szarmata kori mészkő* a pontusi agyag fekvője. Dőlése 16—17° alatt KDK-i. Padjai sziklássá teszik a part egy kis darabját, de feljegyezni való, hogy a téglagyár üzemvezetőjének régi megfigyelése szerint a partokkal párhuzamosan magában a mederben is még két pad fordul elő. Az egyik körülbelül a meder közepén, a másik már közelebb a Csepelszigethez található. Ezek dőlése is KDK-i: 7^h 10°—15°.

A parton előforduló szarmata kori sárgás színű mészkő szövete a benne levő foraminiferák héjaitól legtöbbször oolitos. De nagyobb, jellemző szarmata kövületek is láthatók benne, még pedig vagy kőmagvak alakjában, vagy lenyomatokban:

Potamides (Bittium) disjunctus SOW.

Potamides (Pyrenella) mitralis EICHW.

Trochus pictus EICHW.

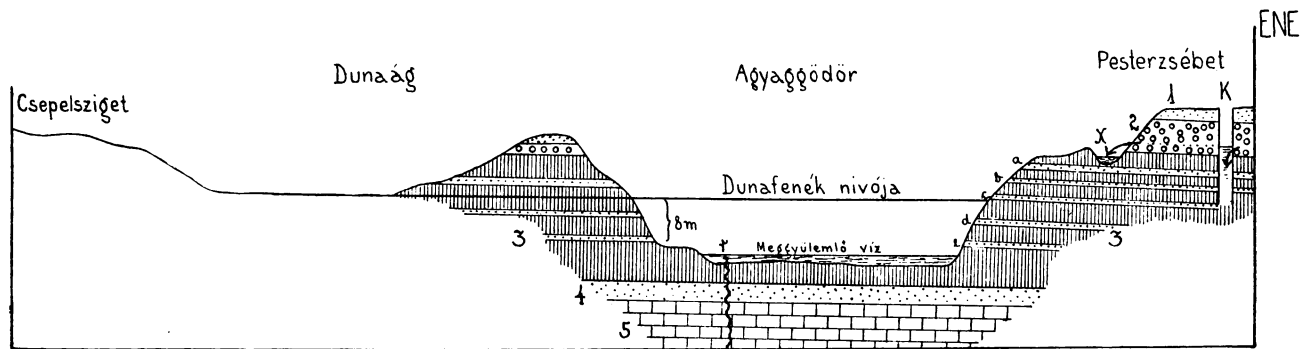
Tapes gregaria PARTSCH

Cardium obsoletum EICHW. var. *vindobonense*

PARTSCH stb.

E kis fauna hasonló a kirándulásainkon eddig megismert szarmata faunához és brakk vizű tengerre utal. A Duna partján kibukkanó rétegek is KDK felé (7^h) 16—17° alatt dőlnek.

WSW



93. ábra. Metszet a Kőszén és Téglagyár R.-T. pesterzsébeti agyag-gödre déli részén keresztül. 1 = Humozus holocén homoktalaj; 2 = homokos pleisztocén-kori kavics; 3 = pannóniai (pontusi) agyag; a-e finom homok betelepülések; 4 = fehér éles homok; 5 = szarmata mészkő. K = kút; X = talajvíz, forrás és levezető nyílt csatorna; r = repedéseken beömlő talajvíz.

II. A *pannóniai emelet*. A Soroksári-út 20. számú házzal szemközt levő sorompótól névtelen utca vezet a Kőszénbánya és Téglagyár R.-T. téglagyárához. A téglagyár óriási agyag-gödre 120 katasztrális holdnyi terület középső részét foglalja el és talpa 8—10 méterrel mélyebb, mint a szomszédos Duna meder.

A feltárt kőzet túlnyomó részben agyag, amelynek teljes vastagsága 16—18 m-nyi. Rétegeinek dőlése KDK-i (7^h) irányban 5°. Egyenletesen kékes szürke, kissé homokos agyag ez, amelyben kivált a fedő felé *több finom homokbetelepülés* foglaltatik (a—e, 93. ábra). Ezek közül az alsóbbak (c—e) nedvesek, néha annyira, hogy belőlük kiszivárgó víz is jelentkezik, amely a gödör alján egyes repedéseken kitóduló talajvízzel együtt a gödörben levő tavat táplálja. Ez a víz rövid idő alatt képes volna a gödröt egészen a Duna víznívójáig betölteni, ha állandóan ki nem szivattyúznák. Naponta 600 köbméter vizet távolítanak ilyen módon el s minthogy e mellett a tó tükre mégis változatlan marad, 600 köbméterre *becsülhető* a naponta beszivárgó víz mennyisége.

Magá az agyag elég tiszta és egyenletes minőségű, csak körülbelül a fal félmagasságában fordulnak elő keményebb, néha malomkőnagyságú *márgakonkréciók*, melyeket az agyagejtésnél kiselejteznek. Űgyszintén ki kell válogatni azokat az apróbb pogácsa alakú *markazit-konkréciókat* is (FeS₂), melyek kivált a felső agyagrétegekben fordulnak elő. Megemlíthetjük ezúttal még, hogy a gyár normális időben évenként 15 millió téglát szokott termelni és hogy legalább évi 32 millió téglát előállítására képes.

Paleontológiai szempontból a pannóniai rétegcsoport alsó szintjében LÖRENTHEY IMRE szerint nagyobb mennyiségben szokott előfordulni a *Congerina ungula caprae* MÜNST. és a *Limnocardium Penslii* FUCHS; a fedőrétegekben ellenben egyebek társaságában különösen az utóbb említett *cardium* fordul elő. Ezek a szerves maradványok — mint a kőbányai kirándulás alkalmával is említettük — egykori *brakk*, sőt már nagyon is *édesvíz* felé közeledő vízre vallanak. Igen fontos végre még, hogy ugyanebből az agyagból 12 m mélységben a *Mastodon longirostris* KAUP. jobboldali álkapocstördekét is találták, két benne ülő foggal együtt, ami az egykori partok közelségét bizonyítja.

Az agyaggödör alján a talajvíz ellen való védekezés szempontjából nem távolították el az agyagot teljesen, de próbafúrások révén meggyőződtek arról, hogy 3—3.5 m mélységben a jelenlegi talp alatt egy éles, fehér *homokréteg* átdöfése után már a *szarmata kori mészkőpadok* érhetők el.

III. A pannóniai agyag felett egészen a felszínig *kavics* és *homok* következik. A kavics, mely valószínűleg pleisztocén-kori,

110—117 méternyire fekszik az Adria-tenger színe és körülbelül 14—21 méternyire a Duna 0 nontja felett. E telen váltakozva kavics- és homokrétegekből áll, amelyek sokszor lencsésen kiékelődnek.

E kavicslepel a Dunának Budapesttől D-re és DK-re elterülő egykori *levantei-pleisztocén* törmelékújához tartozik, amely helyenként és időnként teljesen szárazon maradt, amikor azután a szél uralma vett rajta erőt. Kivált a finom transverzális rétegezésű homoklencsék tarthatók egykori futóhomokszerű felhalmozódásnak és a benne talált szélfúttá, *éles élű mészkőkavics*, ú. n. sarkos kavics, szintén megerősíti e felfogást. Másrészt transverzális rétegezésű, vasrozsdás kavicslencsék is láthatók, melyek viszont az egyik vagy másik előtörő folyóág vizének durva üledékei. Végül megtalálunk e homokos kavics lerakódásában itt is, úgy mint a pleisztocén kavics más részein is a gyűrődésszerű, zsákos kifejlődést. Ezekről azonban már az előző. kőbányai és rákosszentmihályi kirándulásaink alkalmával kifejtettük, hogy a kavicsszemeknek ez a sajátos elrendeződése nem gyűrődések folytán keletkezett (lásd a 123. és a 128. lapot).

A *kavicsok köze*te nagyobb részben a *Duna felső folyásának vízkörnyékéről* való, nevezetesen a fehér kvarcit, szericites kvarcitpala, grafitos kvarcitpala, csillámpala, gránátos granulit, amfibolit, amfibol gnájsz, saussureitos-amfibolit, biotitos gránit, muszkovitgránit, muszkovitgnájsz stb.

De találhatók köztük határozottan *közelebbi hegységnek*ből származó kőzetek is, úgy, mint hidrokvarcitos riolit (újhányai típusú malomkő-kőzet), andezitok biotittal, amfibollal és piroxénnel (a Visegrád—nagyvarosi hegvséghől és a Csorhátról) s végre fehér mészkövek (a Pilis és Naszáll-hegvekről).

A homok túlnyomó része kvarc, de mellette egvéh kemény ásvány szem is kimutatható (ortoklász, mikroklin, plagioklász, gránát, amfibol, cianit, turmalin, magnetit, zirkon, rutil, apatit stb.).

A kirostált homokot a budapesti kátrányvárba szállítják: a kavicsot útépitésre, meg vasúti töltések kavicsolására használják.

Ez a kavicslepel, mely tovább K-re a levantei kavicslelennel olvad egybe és mely ebben az irányban a 8—13 m vastagságot is eléri, tiszta, jóízű, kb. 10° C hőfokú *talajvizet* tartalmaz, mely Pesterzsébeten az összes kutakat ivóvízzel táplálja. Az e vidéki kutakban nagyobb mennyiségű víz csak úgy gyűíthető össze, ha azokat még néhány méternyire a kavics alatti impermeábilis nontusi agyagba is lemélyítjük.

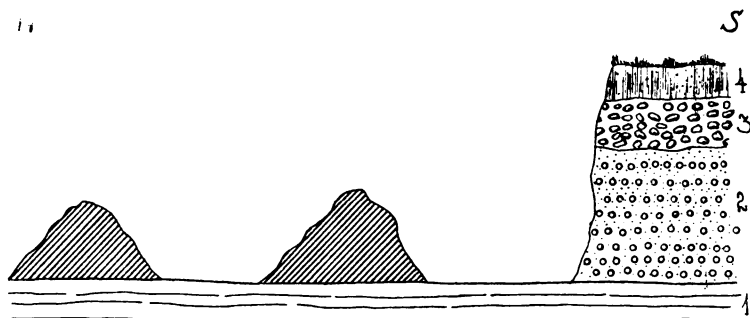
Ezt a talajvizet látunk a téglagyár agyagödrének K-i szélén az agyag és a kavics tartó határán *talajvízforrások* alakában kifolyni, amelyeknek vizét nyílt csatornában felfogják és külön a Dunába vezetik. Ez a kristálytiszta víz a téglagyárban is ivóvízzel szolgál.

Befejezésül összefoglalhatjuk, hogy Pesterzsébet körül *hidrológiai szempontból* két vízgyűjtő nivót találunk, úgymint a felső: pleisztocén- (diluviális) kori kavicstakarót, mely közvetlenül az atmoszféra csapadékvizét veszi fel magába és az alsót, vagyis a *szarmatakori* mészkövet, melynek likacsos-porózus kőzetébe a Duna vize szivárog be. Köztük az impermeábilis *pontusi* agyag foglal helyet, ami a felső vízhorizontnak *talajvízforrások* keletkezésére ad alkalmat; az alsó nivóban levő és már nagy nyomás alatt álló víz *felszálló források* alakjában jelentkezik a téglagyári gödör alján, amit a vázlatos szelvényen *r*-rel jelöltünk meg.

A PESTSZENTLŐRINCI KAVICSTELEPEK.

Félnapos kirándulás.

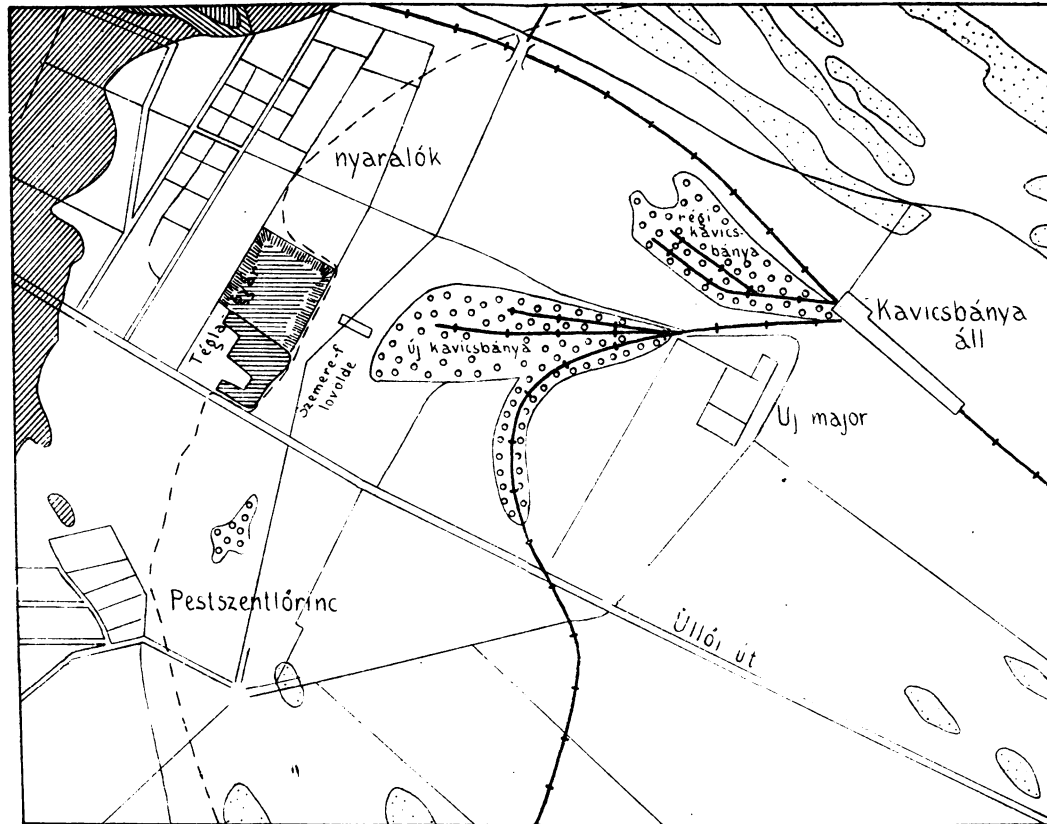
A pestszentlőrinci villamos vasút (50. és 42. számú villamos) végállomását elhagyva, az Üllői-úton kifelé haladunk a Förster-utcáig, melyen É felé haladva, néhány perc alatt kint vagyunk a *Szemere Miklós*-féle kavicsbánya-telepen. A kavicsbánya átlag 146 méterre fekszik a t. sz. felett, tehát mintegy 50 méterrel magasabban a Duna 0 pontjánál. Először egy terjedelmes leásáshoz érünk, az ú. n. *megyei bányához*, melynek függőleges, átlag 8 m magas fala több kilométer hosszúságban



94. ábra. A kavicsbánya általános geológiai szelvénye É—D-i irányban. 1 = pannóniai agyag; 2 = levantei kavics; 3 = pleisztocén kavics; 4 = jelenkori homok.

húzódik a már kihasznált terület D-i szélén K-i irányban tova a *fehér bánya* felé. A kavicsbányát ma a Klauber és Vajda cég tartja üzemben.

A kavicsbánya falát a *levantei és pleisztocén kori kavics* és legfelül jelenkori homokréteg építi fel, míg a már kihasznált térség felszínét a *pannóniai agyag* képezi, amelyen a kavics kirostálása alkalmával hátramaradó hasznavehetetlen kevert anyag nagy rakásokban van mesterségesen felhalmozva. Utóbb azután elegyengetik ezeket a buckákat és a területet ismét a mezőgazdasági kultúrának adják át.



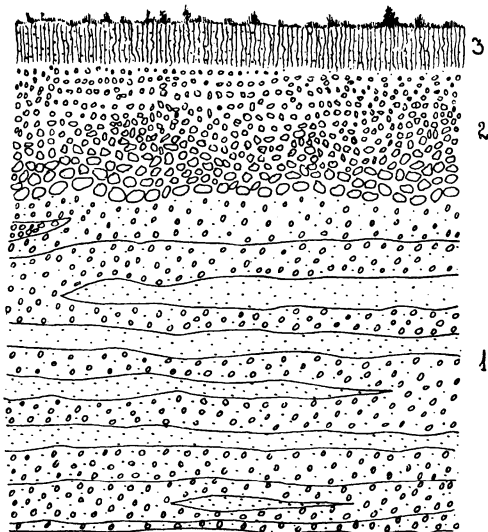
0 ————— 1 km

- | | |
|--|--|
| Pannóniai (alsó pliocén) agyag márga | Holocén, agyagos-homokos televényfold |
| Levantei (felső pliocén) kavics és homok | Holocén, mocsár, zsombok és tőzeg |
| Pleisztocén homok, homokos agyag. | Holocén, futóhomok |
| Holocén, homokos televényfold | ----- A levantei kavics föld alatti elterjedésének határai |

95. ábra. Pestszentlőrinc vidékének geológiai térképrázslata.

1. A *levantei kori kavics*. A kavicsfalhoz lépve, látjuk, hogy a kékes szürke levantei kori kavics mitegy $\frac{2}{3}$ -a az egész fal magasságának. Szemeinek átlagos nagysága szerint *diókavicsnak* volna nevezhető; kivételesen azonban találni benne nagyobb, ököl-, sőt fejnagyságú kavicszemeket is. A kavics mellett bőségesen előfordul még homok is e lerakásban, még pedig részint kavicssal vegyesen, részint pedig külön közbetelepült rétegek alakjában. A homokrétegek lencsésen ki-kiékelődnek, amit akkor látunk legjobban, ha hosszában vizsgáljuk meg a feltárást.

A kavicsszemek anyaga túlnyomó részben fehér szemcsés *kvarc*, de mellette fehér *kvarcit-pala* is található. Azonkívül

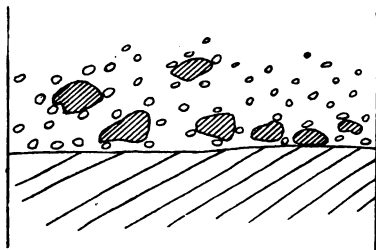


96. ábra. A *pestszentlőrinci kavicsbánya* 8 méter magas fala. 1 = felső *pliocén (levantei) kori kavics és homok*; 2 = *pleisztocén kavics*; 3 = *jelenkori kötött futóhomok*.

előfordulnak még színes *kvarcféleségek*, vörhenyeseek, kékesek, sőt feketék is. A kvarckavicsok többnyire kissé lapított gömbös alakúak, sőt vannak köztük pogácsaszerűen laposak is. Egyéb kőzetek a *violás kvarcporfir*, a *gránit*, *gránit-gnájsz*, *csillámos gnájsz*, a *granulit* és *pegmatit*, amelyek nagyobbbrészt *alpesi eredésűek* és Ausztria területéről valók; kisebb részben pedig *honiak*, ú. m. bizonyos *kvarcitok*, melyek eredetileg alsó mediterrán kavicsok voltak, *homokkövek*, *andezitok* és néha *kövesült fadarabok*, ezek ugyancsak az alsó mediterrán rétegekből származtak ide. Az andezitok rendszeren agyagosan mállottak, de azért még fel lehet bennük ismerni az *amfibol*-, a *biotit*- és a *gránátos biotit-amfibol-andezit*-típusokat, amelyek

mind a Visegrád—nagygyarosi andezit-hegységből kerültek ide le. Érdekes, hogy az említett andezitok legnagyobb görgetegei rendszerint a levantei kavicsstelep *legalsó rétegében* fedezhetők fel (97. ábra). Ebből arra is következtethetünk, hogy a Duna-szoros áttörése Visegrád—Nagygyaros közt a *levantei időben* ment végbe.

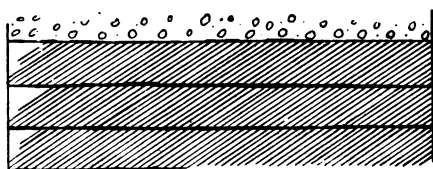
A kavicsrétegek közé közbetelepült homokrétegek kizárólag kékes-szürkés, élestapintatú homokszemekből állanak, ame-



97. ábra. Andezit-görgetegek a levantei kavicsstelep alján Pestszentlőrincen.

lyek szögletesek, kevésbé koptatottak és mint ilyenek, típusosan *fluviális* jellegűek. E szemek már 10—15-szörös nagyítás mellett is feltűnően különböznek a szélből koptatott „futóhomok” gömbölyű szemeitől (77. és 78. ábra).

Már a homokszemeknek szögletessége és a homokrétegeknek lencsés kiékelődése is jellemző a fluviális szedimentumokra, vagyis olyanokra, melyeket folyóvíz rakott le. Még inkább megerősít bennünket e felfogásban az a körülmény, hogy a levantei kavicslerakodásban számos homokpadot is találunk

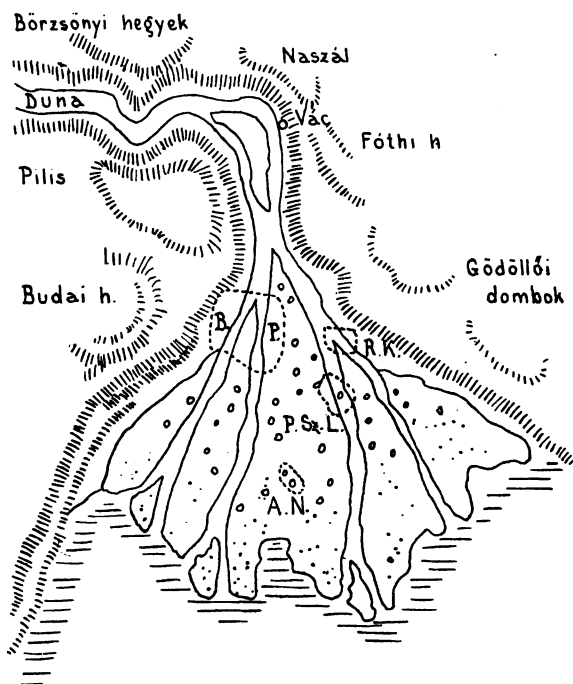


98. ábra. Fluviális rétegzésű homokpadok a szentlőrinci bányavágány mély bevágásában.

s ezekben a homokpadokban még a réteglapokhoz *rézsutos* rétegzést is találunk, ami szintén folyólerakodásokon szokott előfordulni. Ezt a *fluviális* rétegződést a 98. vázlatos ábrán látjuk.

És itt Pestszentlőrincen csakugyan egy típusos folyólerakodáson állunk, a *levantei Duna hatalmas delta-szerű törmelékűpánján*, melyet a Duna épített és tölt mindig előbbre, az Alföldet elfoglaló mocsaras levantei tó felé. Ez a pannóniai időt követő korban történt, amidőn Budapest környékén a vizek *partjain* a *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB. és a *Mastodon Borsoni*

HAYS. élt itt, amelyeknek csontjai és különösen fogai elég sűrűn kerülnek elő ebből a levantei kavicsstelepből. Az akkori viszonyokról talán némi fogalmat nyújt a mellékelt térkép vázlat (99. ábra), mely a Budapest alatti törmelékkúp területét ábrázolja. Oly hatalmas törmelékkúp volt ez, hogy — eddigi ismereteink szerint — Ceglédig és Kecskemét tájáig, sőt még messzibbre is belenyúlt az Alföld mocsaras medencéje felé. E területen a Duna ágai helyzetüket és irányukat gyakran változ-



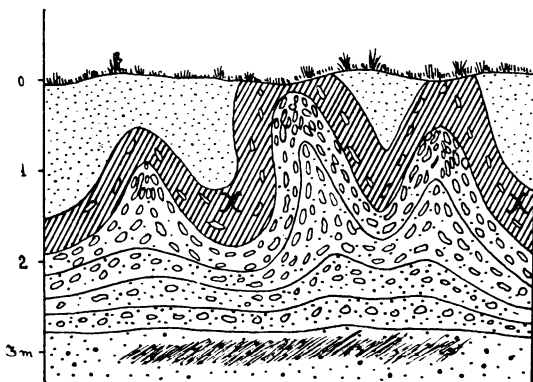
99. ábra. A Budapest alatti levantei törmelékkúp vázlatos rekonstruált képe.

tatták s ennek tulajdonítható a kavicsnak és a homokrétegeknek egymással való sűrű váltakozása. A kavicsot a víz árja sodorta magával, a homok pedig mindenkor a víz sodrán kívüli csendesebben folyó vízből ülepedett le.

2. A pleisztocén kori kavics. A pleisztocén kori kavics a feltárás felső részét foglalja el és hozzászámítva a felszíni homoktakarót is, alig több a vastagsága, mint 2—2.5 m. Színe az alatta fekvő kékes-szürke levantei kavicsétól eltérőleg sárgás, néhol pedig világos rozsdabarna. Feltűnő továbbá szemének nagysága, mely átlag sokkal nagyobb, mint az alsó kavicsoké. Rendesen ökolny-gyermekfejnyi nagyságúak az egyes, többnyire laposan gömbölyödött kavicsdarabok, de soknak mére-

tei még ennél is nagyobbak. Ebből a körülményből mindenekelőtt azt kell következtetnünk, hogy a pleisztocén időben sokkal hatalmasabb és rohanóbb víztömegek mozgatták a folyami törmeléket, mint a levantei korban, ami össze is egyeztethető a „jégkorszak”-nak a fellépésével a pleisztocén idő kezdetén, amikor a Duna forrásvidékeit, különösen pedig az Alpesekeket sokkal több és nagyobb kiterjedésű gleccser borította, mint ma. Ez a körülmény magyarázhatja meg azt a nagyobb vízbőséget, mely különösen az év melegebb szakában állhatott be.

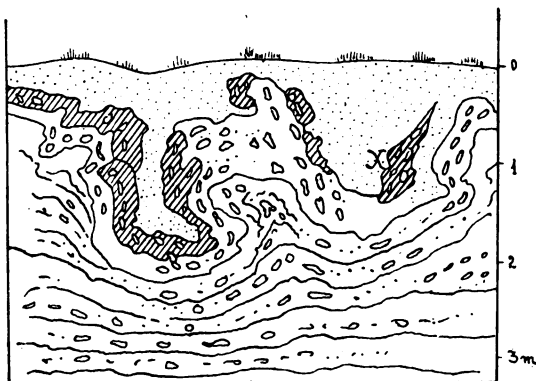
A pleisztocén kavics anyaga túlnyomó részben szintén kvarcból és kvarcféleségekből való, de alárendelten megtaláljuk benne mindazokat a kőzetelemeket is, amelyek már a levantei kavics összetételében szerepeltek. A szemeik közötti hézagokat vagy tiszta, élesszemű homok, vagy néhol vasoxidos-hidroxidos és kalciumkarbonátos homokos cement tölti ki. Az egészet végre futóhomok borítja, amely többé-kevésbé már humuszos, kötött minőségű. A kavicsnak meszes összecementeződése csak *foltonként* lép fel. A törmelékkúpon elterülő kavicsstakaró



100. ábra. A pleisztocén kavicsstakaró fodrozottsága a pestszentlőrinci „Megyei” bányában. X = meszes kavics és konglomerát.

ugyanis az egyre tartó feltöltődés folytán végre az előtte elterülő víztükrökből erősen *kiemelkedett és szárazzá vált*. He-lyenként azonban kisebb-nagyobb tócsákban megállott rajta a víz, t. i. a kisebb-mélyedéseket *elfoglaló talajvíz*, amelynek párolgása közben a benne feloldott kalciumhidrokarbonátból CaCO_3 vált ki és a kavicsot konglomerátummá cementezte össze. Nevezetes, hogy ez a pleisztocén kavicsstakaró, esetleg a benne foglalt meszes kavics és konglomerátum-rétegecskével együtt *foltonként sajátos módon látszólag gyűrődött*, azaz „zsákos” kifejlődésű itt is, mint Kőbányán, Rákosszentmihályon stb. Olvan fodrozott telepedésben látjuk a különben horizontális feltáráshoz a pleisztocén kavicsot, amely szedimentumos rétegeknél *abnormálisnak* mondható. Itt kitűnően látszik, hogy a látszólagos gyűrődés fodrozottságát a lapos-ovális *kavicsszemek*

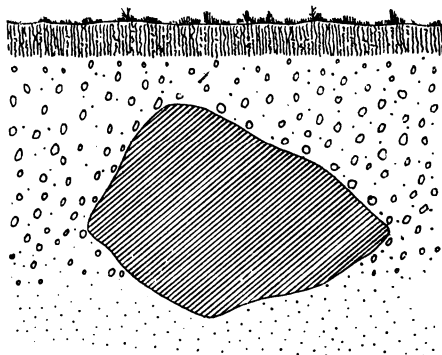
követik, hosszabb átmérőjükkel híven hozzásimulva a fodrozottság mindegyik görbüléséhez. A mondottakat illusztrálja a mellékelt két vázlat, amelyek egyike a régi „megyei”, másika pedig a régi „fehér” bánya faláról készült (100. és 101. ábra).



101. ábra. A pleisztocén kavicsstakaró fodrozottsága a pestszentlőrinci „Fehér”-bányában. X = meszes kavics konglomerát.

A „felgyűrődések” csúcsrészei túlnyomó részben kavicsból állnak, homok csak igen kevés fordul elő bennük.

Ezekhez hasonlóan zavaros rétegzést — amint a Kőbánya és Rákosszentmihály környékének tanulmányozásakor láttuk —



102. ábra. Két köbméter nagyságú miocén mészkő erratikus röge a pestszentlőrinci kavicsbánya bányavágánya mellett.

megfigyeltek ugyan a magyar geológusok a budapesti törmelék-kúp területének egyéb pontjain is, nevezetesen Csömörön, Pusztaszentmihály körül, a gubacsi téglavető feltárásában és különösen a rákosi volt Öriey-féle téglavető meredek falában; de az eddigi tapasztalatok szerint ez a zsákos kavics sehol sem olyan kifejezett, mint Pestszentlőrincen.

E rétegzavar — amint már kőbányai kirándulásunkon kifejtettük, — *mindenesetre utólag*, a pleisztocén kavicstakaró lerakódása után következett be. Sajnos, minden irányban teljesen kielégítő megoldása mindeddig még nem sikerült. Mi a torlódó jég hatásával igyekeztünk megmagyarázni (lásd a 123. lapot).

Hogy e területen torlódó jégtömegek mozogtak, azt támogatni látszik e kavicsbányatelepen még egy más jelenség is, nevezetesen *egy idegen, hatalmas közép-miocén mészkőrögnek erratikus módon való előfordulása*, mely a legnagyobb valószínűség szerint a folyó fenékjégével kerülhetett ide (102. ábra).

E durva mészkőben *Cardium taurinum* MICHT., *Pecten* (*Flabellipecten*) *leythajanus* PARTSCH, *Arca* (*Anadara*) *diluvii* LK., *Arca* (*Anadara*) *turonica* LK., fordul elő, tehát *lajtamészkőnek* tekintendő. Ez a 2 m³ nagyságú lajtamészkőtömb valószínűleg a Ludovika-akadémia, vagy a rákosi vasúti delta tájékáról kerülhetett ide.

Messze vagyunk azonban még attól, hogy mindazt, amit most utoljára mondtunk, végleges érvényű megoldásoknak tekintsük! Ezeket csak azért említjük itt meg, hogy megvilágítsuk azokat a nehézségeket, melyek néha igen egyszerűeknek látszó jelenségek révén az észlelő geológus elé gördülhetnek.

A KÁPOSZTÁSMEGYERI VIZMŰ KÖRNYÉKE

Félnapos kirándulás.

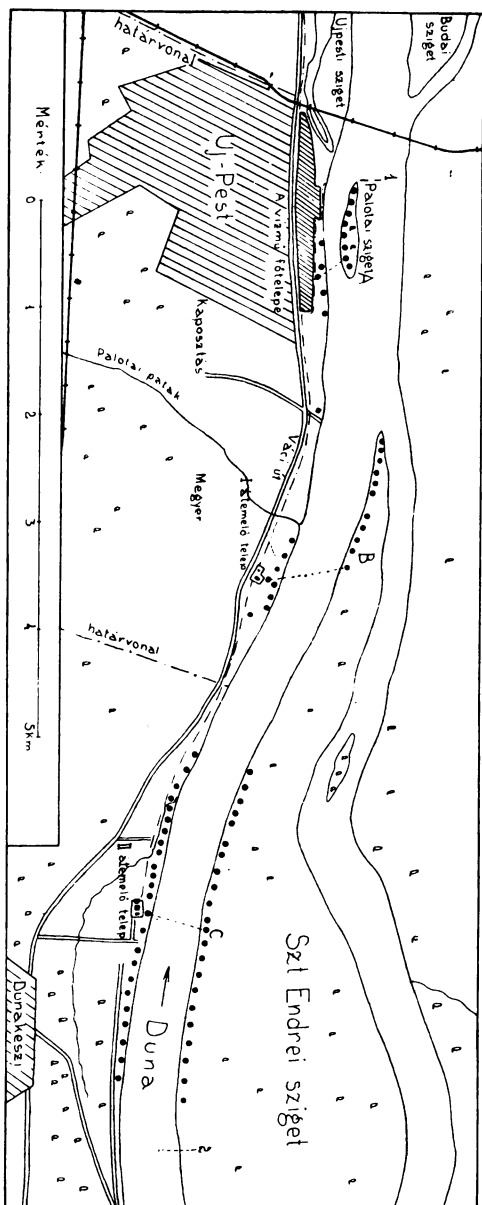
Vonaton Dunakeszi-Alag állomásig utazunk, onnan kimegyünk a község déli végétől Ny felé vivő úton a Duna partjára, az átemelő-telepre, melyet — engedéllyel — részletesen megnezünk (103. ábra).

Budapest pesti részének vízellátása történetében három időszakot lehet megkülönböztetni: 1. A legrégibb, ősi állapot 1867-ig; 2. az ideiglenes vízművek korszaka 1896-ig; 3. az újabb időszak, azaz a káposztásmegyeri modern vízmű időszaka.

1. *Az ősi állapotok.* Ámbár Budapest Közép-Európa legnagyobb folyójának a partján terül el, mégis sokat szenvedett a multban egészséges, jó ivóvíz hiánya miatt. A lakosság főként a házak udvarán, vagy az üres telkeken ásott kutak vizét itta; ezen kívül azonban a Duna vizét is sokan használták, melyet közvetlenül a Duna medréből merítettek és minden szűrés vagy tisztítás nélkül puttonyokban szállították a házakhoz.

A kútvíz mennyisége és minősége egy ideig — míg kevesen laktak e területen — megfelelő volt. Olyan jó minőségű lehetett akkor a pesti kutakban is a víz, mint ma a várost környező falvakban és tanyákon. Amikor azonban Pest lakóainak száma rohamosan növekedett, a városi terület jobban és jobban beépült, azaz ugyanarra a területre folyton több ember zsúfolódtott össze. Ennek az volt a következménye, hogy a talaj s a benne levő víz lassankint erősen inficiálódott. Az udvarok vize, a szennyvizek stb. annyira megfertőzték a talaj vizét, hogy a víz nemcsak kellemetlen ízűvé vált, hanem gyakran járványos betegségeket is okozott. Fővárosunk ebben az időben Közép-Európa egészségtelen városainak egyike volt!

A főváros hatósága a mult század ötvenes éveinek a végén foglalkozott először azzal a gondolattal, hogy a pesti oldalt vízvezetékkel kellene ellátni. A jó gondolatot azonban akkor még nem követte tett. E közben a lakosság száma még jobban növekedett, a víz még jobban inficiálódott. Végre az 1866-ban pusztító kolerajárvány után, 1867-ben a székesfőváros tanácsa elhatározta, hogy nem részvénytársaság alakjában gondoskodnak a vízellátásról, hanem hogy a város maga fogja megépíteni a szükséges vízműveket.



103. ábra. Kaposvárménfőcsanak környékének térképvázlata.

Ekkor tehát már megvolt az elvi elhatározás, de még csaknem három évtized telt el addig, míg hosszadalmas vajudások után végre elkészültek a végleges vízművek.

2. Az *ideiglenes vízmű*. Minthogy a főváros hatósága a végleges vízmű berendezésének rendszerét csak hosszabb tanulmányok után állapította meg, addig is — tekintettel a vízellátás fontosságára és sürgősségére — olcsóbb *ideiglenes vízműtelep* építését határozta el. Ez a vízműtelep a Margithíd és parlament között, a Duna bal partján létesült és eleinte három, későbbben négy kút s egy megfelelő szivattyútelep volt. Az ideiglenes vízmű elkészítésével egyidejűleg megépült a városban a végleges vízműre számított csőhálózat és a kőbányai vízmedence is. 1878—79-ben az ideiglenes vízmű kibővült oly módon, hogy a négy szívókúttal összefüggésben 497 m hosszú lyuggatott vas-szűrőcsövet helyeztek el vízszintesen a Margithíd alatt, a Duna partjának kavicsrétegébe, 4,5 m mélyen a Duna 0 pontja alá. Ezzel a vízmű napi termelőképessége 20.000 m³-re emelkedett.

1884-ben azonban az új országház építése miatt a négy kút közül hármát be kellett tömni; az így előállt hiány pótlására az eddigi vízszintes szívócsövet 450 méterrel meghosszabbították. Az így nyert szűrt víz azonban nem volt elég, úgyhogy a szükséges többletet kénytelen volt a főváros közvetlenül a Duna medréből szivattyúzni. Így tehát a pesti oldal lakossága kevert, vagy — egyes városrészekben — teljesen szüretlen vizet kapott. Ezen a bajon ideig-óráig úgy segítettek, hogy 1889-ben a Margithíd alatt levő parton mesterséges szűrőtelepet készítettek. Ez a telep naponként 25.000 m³ vizet szolgáltatott. De még így is csak 1899-ben lehetett a nyers, szüretlen Dunavíz felhasználását teljesen kiküszöbölni.

1892-ben ismét kolerajárvány pusztított Budapesten s ennek hatása alatt újabb toldalékokkal látták el a vízművet. Ennek a járványnak köszönhető az is, hogy a *végleges vízmű ügye is csakhamar dülőre jutott*.

3. A *káposztásmegyeri végleges vízmű*. A végleges vízmű megoldását számos kísérlet és javaslat felmerülése előzte meg. Javasolták — a bécsi „Hochquellenleitung” mintájára — a dorogi, tokodi és annavölgyi dachsteini mészkőben levő víz bevezetését. Ajánlották a tatai angolkert bővizű és tiszta hévforrásának Budapestre való vezetését. WARTHA és THAN kimutatták azonban, hogy e hévforrás vize nagyon kemény és hogy magas hőmérséklete miatt a föld alatt levő csövekben nem hűlne le eléggé. SZABÓ JÓZSEF azt indítványozta, hogy a dunakeszi—gödi fensík és a káposztásmegyeri—dunakeszi—fóti medence mélyen fekvő forrásait vezessék ide és hogy a forrásvíz csupán ivóvizül szolgáljon, minden más célra pedig külön csőhálózatban szüretlen víz szállíttassék. Ezt a tervet szintén elejtette a főváros, mert a számításba jövő forrásvíz mennyisége nem lett volna elég és mert a kettős csőhálózat igen sokba került volna. Tudniillik ez a forrásvíz mennyisége körültekintő számítások alapján 330—360 másodpercliterre becsülhető, ho-

lott a fővárost ellátó vízműnek 2.8 m³ vizet kell — az akkori számítás szerint — szállítani. Egyesek a Duna vizét *mesterségesen készített* kavicsmedencéken át akarták *megszűrni*, mert azt vélték, hogy csak így lehet a főváros óriási vízszükségletét fedezni. Legtöbben azonban ellenezték ezt a tervet, főleg egészségügyi szempontból, de a mesterséges szűrőmedencék örökös eliszaposodása és tisztítása miatt is.

Időközben azonban szorgalmazták különösen Budapest balparti környékének fúrások útján való geológiai és hidrológiai tanulmányozását is, ami WEIN JÁNOS vízvezetéki igazgató, BÖCKH JÁNOS, SZABÓ JÓZSEF és ZSIGMONDY VILMOS geológusok vezetése és felügyelete mellett meg is történt. E vizsgálatok kiderítették, hogy Budapest északi környékén, Káposztásmegyertől csaknem Vácig s a szemközt levő kisebb Palotai-sziget és a nagy Szentendrei-sziget altalajában tiszta és bőséges víz fordul elő. Nevezetesen e területek altalajában, a partokon a felszíni agyagos, iszapos, vizet át nem eresztő takaró alatt átlag 7 m vastag *pleisztocén kavicstelep* terül el, mely tiszta és bőséges mennyiségű vizet tartalmaz.

E vizsgálatok kimutatták továbbá, hogy a Fót—Dunakeszi környéki magasabb terület gazdag, tiszta és forrásvíz jellegű talajvíze lassan a Duna felé áramlik s Káposztásmegyer, meg Dunakeszi között, az előbb említett pleisztocén kavicstelep vizével egyesülve, a partok mentén — kis vízálláskor jól látható — *források* alakjában a Dunába nyomul. Már e tanulmányok közben, de még inkább a végleges káposztásmegyeri vízművek megépítése alkalmával kitűnt, hogy a pleisztocén kavicstelep alatt *felső mediterrán rétegek* helyezkednek el, melyek tömege a vizet át nem eresztő réteg. Ezekből a *márga- és homokos agyag- és homokrétegekből* számos kőület került elő (23), melyek mind az egykori *helvétien* tengernek voltak a lakói:

Ostrea digitalina DUB.

Lucina (Megaxinus) multilamellata DESH.

Corbula carinata DUJ.

Anomia costata DUJ.

Arca (Anadara) diluvii LK.

Cardium taurinum MICHT.

Cancellaria (Trigonostoma) gradata M. HÖRN.

Buccinum (Niotha) Dujardini DESH.

Natica millepunctata LK.

Chenopus (Aporrhais) pes pelicani PHIL.

Turritella turris BAST.

Turritella (Archimediella) Archimedis BRNGT.

Cerithium (Pyrenella) nodosoplicatum M. HÖRN.

E terület geológiai alkotásának figyelembe vételével WEIN JÁNOS 1884-ben megfogalmazta a vízmű végleges tervét. Terve szerint a káposztásmegyeri parton a víztermelés mintegy 5 km hosszú gyűjtőcsőben történt volna, melyet felső szélével 1 m

mélyen a Duna 0 pontja alá helyeztek volna. Ez a gyűjtőcső naponként egyelőre 120.000 m³ vizet szolgáltatott volna. Kimutatta tervezetében azt is, hogy ha az említett területen a partvonalat ily módon 9 km hosszúságban szerelnék fel, akkor a naponta nyerhető vízmennyiség 250.000 m³-re emelkednék. WEIN JÁNOS felismerte Budapest környékének ezt a vidékét, hol *természetes szűrés* útján elegendő víz nyerhető nemcsak az akkori, hanem még a jövőbeni szükségletek kielégítésére is. Mégis majdnem egy teljes évtizedig tartó küzdelembe került, míg ez a józan eszme különböző ellentétes felfogásokkal szemben győzött és 1893-ban végre a végleges vízmű megvalósult WEIN JÁNOS gondolata alapján. Közben WEIN a küzdelmet abbahagyta és a terv kivitele is lényegesen módosult; de a már egyszer helyesen kiszemelt és kiválóan megfelelőnek ígérkező hely megmaradt. Kiváló tehetségű utódja, KÁJLINGER MIHALY elődjének örökét nemcsak átvette, hanem a tervet egész berendezésében a legmodernebb és legtökéletesebb módon átdolgozta és javította, úgyhogy ez a műszaki alkotásunk bel- és külföldi szakemberek egyértelmű véleménye szerint egyike a legsikerültebbeknek az egész kontinensen.

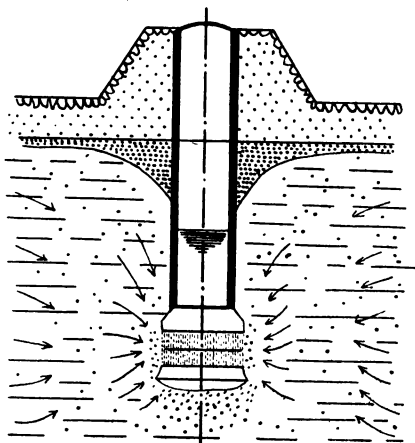
A vízmű berendezésének lényege röviden a következő:

A szűrőcső alkalmazásának gondolatáról lemondva, a szűrést egyes *függőleges, a kavicstelep vastagságának alsó részéig mindenütt lenyúló kutak végzik el*. E kutak hengerköpenyalakú falazat alatt tágasabb és sűrűn átluggatott vasgyűrűkből állnak. A lyukakon keresztül *a talaj vizének tisztább, mélyebb része* áramlik be a kút üregébe. A kutak szivattyúzása folytán részint a Dunából a kavicstelepbe áramló víz, részint a Fő—Dunakeszi felől a Duna felé folyó talajvíz kerül e kutak üregébe, körülbelül 3:1 arányban. A Fő környékéről szivárgó talajvíz hozzáömlése a Duna talajvizéhez az igénybevett víztömeg minőségének feltétlenül előnyére válik. A természetes szűrés lényegét WARTHA VINCE és KOVÁCS SEBUSTYÉN ALADÁR a következőképpen állapították meg: „Természetes szűrés alatt mi nem azt értjük, hogy a folyó zavaros vizét a természetes partvonalnak valamely relatív vékony homok- vagy kavicsrétegén átszívjuk, pl. azáltal, hogy az átvezető part anyagába kutat sülyesztünk és abban szivattyúval depressziót létesítünk, hanem azt a műveletet értjük, melynél kutak vagy galériák sülyesztése által feltárjuk azt a mélyebben fekvő víztartalmú réteget, melyben részint a folyó felé törekvő talajvíz, de főként a folyónak saját talajvize (tehát közelvíz) van raktározva.” És íme, a geológiai kutatások révén a Káposztásmegyeren kiszemelt partvidék talajviszonyai e követelmények szempontjából ideálisak, mert az *itt levő kavicstelep mérhetetlen mennyiségű tiszta és jó ivóvizet képes a fővárosnak nyújtani*.

Egy kút, vagy néhány kút bármennyire erőltetett szivattyúzása sem biztosíthatja hosszú időre a szükséges vízmennyiséget. Még pedig azért nem, mert a túlságos gyors vízbeáram-

lás folytán a környező kavicsréteg eliszaposodik, azaz a kavicszemek közt levő hézagok agyagos iszappal tömődnek be, ami a kutak elromlását vonná maga után. A kavicstelepnek mintegy önként kell adnia a vizet s ekkor szűrőképességét beláthatatlan időkig épségben megtartja.

Ezt a törvényt szem előtt tartva, történt a gyűjtőkutak elhelyezése eredetileg a következő három csoportban: A káposztásmegyeri főtelepen, a telep előtt levő Dunaparton négy, a szemközt levő Palotai-szigeten nyolc, továbbá mintegy három km-rel feljebb, az I. átemelőtelepen, a Duna bal partján hét, a szemközt levő szentendrei szigetcsúcson tizenegy és végre a Dunakeszi II. átemelőtelepen, a Duna bal partján huszonnégy és velük szemben, a szigeten huszonhárom kút létesült. A

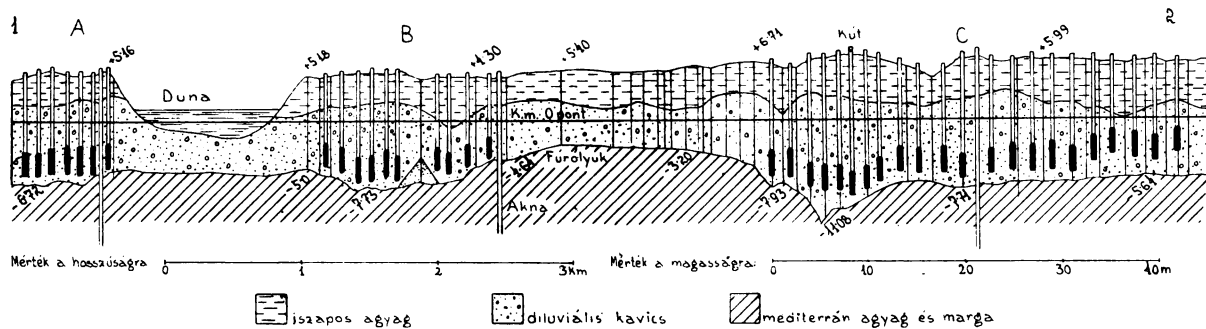


104. ábra. A vízmű kútjainak vázlatos szelvénye.

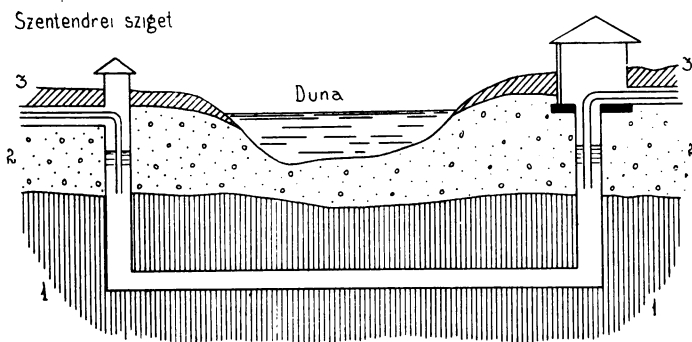
kutaknak ezt a három csoportját a pleisztocén kavicstelep legkedvezőbb pontjain helyezték el.

Az egyes kutak 200—100 m-nyi távolságban vannak a partoktól befelé és kezdetben az egymástól való távolságukat a főtelepen 200 m-ben állapították meg; később azonban közelebb, mintegy 100 m távolságban sülyesztették le őket egymás mellé (103., 104. és 105. ábra).

A kutak vize *lopószerűen alkalmazott csöveken folyik át a közös gyűjtőaknába*. A szigetekeken levő kutak vize három, a Duna medre alatt vezetett 1.80 m magas és 1.5 m széles tojásalakú keresztmetszetű, betonfalazatú alagúton keresztül jut a bal partra. A bal parton levő végaknákból szivattyúzással emelik át a vizet mindegyik telepen külön a gyűjtőkamrákba, honnan a két felső telepről kilométerenként 0.50 m eséssel a legalsó, vagyis a főtelep gyűjtőmedecéjébe folyik be (106. ábra).



105. ábra. Szelvény a 103. ábra 1, A, B, C, 2 pontjain keresztül.



106. ábra. A kaposztásmegyeri alagút és a végakna szelvénye. 1 = mediterrán agyag; 2 = diluviális kavics; 3 = agyagos homok.

A főtelepen látjuk a páratlan tiszta gépházban azokat a hatalmas gépóriásokat, melyek a vizet a fővárosi csőhálózatba belenyomják.

A kaposztásmegyeri vízművek vize az egészségügy és a baktérium-tartalom szempontjából kifogástalan és mivel elég mélyről kerül a gyűjtőkutakba, hőmérséklete is kielégítő frissességű. A víz egész útjában sehol sem vesztegel és emberi kéz nem nyúlhat hozzá. Minden csepp víz, melyet a városban elfogyasztunk, a csővezetéken át közvetlenül a szűrőkutakból jut hozzánk!

A vízmű telepéről legcélszerűbben az újpesti villamos vasúttal térünk haza.

A VADASKERT, FAZEKASHEGY, NAGYHÁRSHEGY ÉS KISHÁRSHEGY KÖRNYÉKE.

Egésznapos kirándulás.

A villamos vasúton a Vérmező ÉNy-i folytatásában, az Ördögárokban haladunk ÉNy-i irányban a Hűvösvölgy felé. Kezdetben oly területet szelünk keresztül, melyet kirándulásainkon már megismertünk: Jobb oldalon elhagyjuk a budai márgából felépült, fennsíkszerű lapos tetején travertinóval fedett Várhegyet. Balra tőlünk, a fogaskerekű vasút állomása felett a Kisszábhegy kúpja emelkedik. Tovább azután, jobb oldalon feltűnik a Rókushegy és a Vérhalom széleshátú és egymással összeolvadó magaslata: budai márga és kisebb részben nummulinás mészkőhegyek ezek. Majd a Lipótmezőn a Látóhegy nyugati nyúlványait pillantjuk meg, melyek dolomit, nummulinás mészkő és bryozoumos márga tömegét budai márga veszi körül.

A dolomitnak, főként azonban a nummulinás mészkőnek ismételt felbukkanása a budai márga tömegéből sejteti velünk, hogy a Budai-hegységnek ez a része is rögökre szakadt területekből áll.

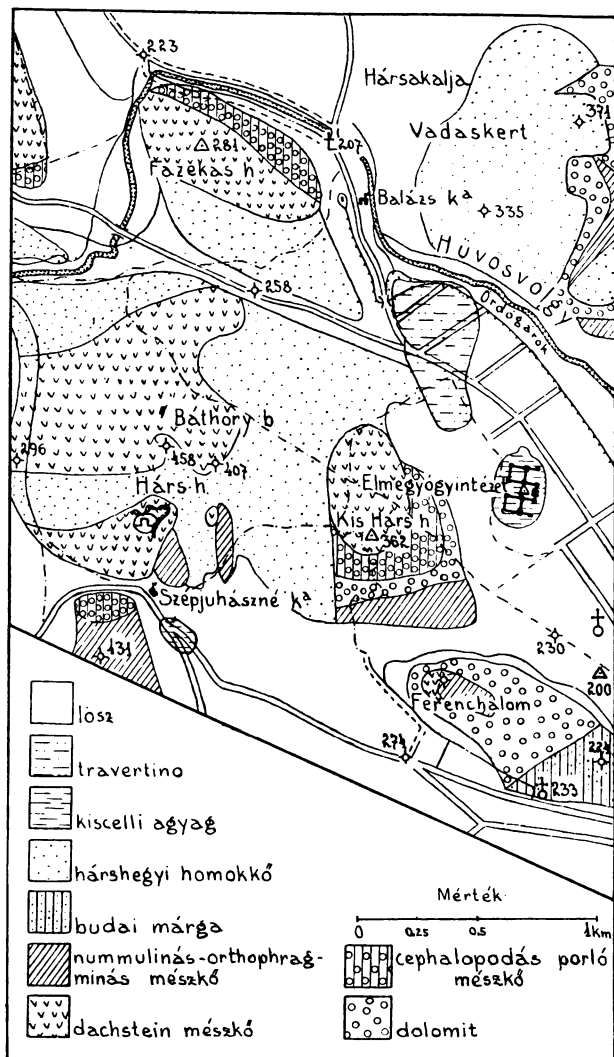
Magát az Ördögárok völgyét, melyben a villamos halad, kiscelli agyag tölti ki. Ezen húzódik végig az a hatalmas, ÉNy—DK-i irányú *törésvonal*, mely a Várhegy Ny-i oldalán levő törésnek folytatása.

A villamos vasút végállomásánál a Budai-hegység egyik legszakadozottabb területére érünk. Az állomástól keletre erdővel borított, kettős kúpú hegyhátat látunk, mely egykor Mátyás király vadaskertje volt: ez a *Vadaskert* (371 m); az állomás NyÉNy-i szomszédságban a *Fazekashegy* (282 m), távolabb DNy-ra a *Nagyhárshegy* (458 m), ettől DK-re az alacsonyabb *Kishárshegy* (361 m) emelkedik.

Tanulmányainkat a hűvösvölgyi villamos vasút végállomásánál kezdjük meg s legközelebbi célunk a tőlünk keletre levő *Vadaskert* megtekintése. Ez a kettős csúcsban kiemelkedő hegy (371, 335 m) a Budai-hegységnek egyik nagyobb röge, mely főként *fődolomitból* és az ú. n. *hárshegy* *homokkőből* épült fel; alárendeltebben még nummulinás mészkő is előfordul rajta.

Lejtőjének alsó részét a lösz sárga leple veszi körül, illetőleg borítja be.

A Balázs-féle vendéglő mögött a Vadaskert oldalában vivő



107. ábra. A Vadaskert, Fazekashegy és Hárshegy környékének vázlatos geológiai térképe.

úton ÉK felé haladva, az út mellett és az erdőtalajából a *hárshegyi homokkő* sziklái merednek ki. Ez a kőzet gyakran tömeges kifejlődésű, vagy csak durván rétegzett, részben konglo-

merátumos, helyenként azonban finomabb szemcséjű. A szemek nagysága az apró homokszemnyitől a mogoró-, sőt diónagyságig változik. A kavicsszemek főleg különböző kvarcféleségek: szintelen, fehér, rózsaszínű, szürke kvarcfajták, szarukő és igen szórványosan sötét grafitos pala-darabkák. Csillám nem látszik a közetben. Mindezeket a szemeket *kovasav-kötőanyag* tartja össze.

A hárshegyi homokkő a Budai-hegységben igen elterjedt; de azért teljesen pontos sztratigráfiai helyzetét még ma sem ismerjük. Helyzetére vonatkozólag azt tapasztaljuk, hogy a nummulinás mészkő és bryozoumos márga fölött telepszik. HOFMANN KÁROLY — különösen a solymár környéki hárshegyi homokkőből kikerült kövületek alapján — alsó oligocén-korinak tekintette s kimondotta, hogy a „hárshegyi homokkő a budai márgával párhuzamos képződmény, mely egy vele határos területen más viszonyok között jött létre. Faunája különbözőségénél fogva habár ugyanazon tenger, de más fáciesű lerakódásának tartható”. (5.) HOFMANN a hárshegyi homokkőből a következő kövületeket határozta meg:

Cerithium Ighiani MIGHT.

Cerithium (Potamides) calcaratum BRNGT.

Natica crassatina DESH.

Turritella Archimedis BRNGT.

Diastoma costellata LK.

Pleurotoma Deshayesi MAY.

Chenopus speciosus SCHLOTH.

Cassia sp. stb.

Sztratigráfiai helyzetét még bizonyos mértékig az is meg szabja, hogy sok helyen a kiscelli agyag alatt fordul elő. Mivel újabban a kiscelli agyagot középső oligocén-korinak tekintjük, a hárshegyi homokkő is középső oligocén, még pedig a kiscelli agyagnál kissé idősebb.

Az bizonyos, hogy a hárshegyi homokkőnek kavicsai nem származnak azokból a kőzetekből, melyekből a Budai-hegységnek a felületre kiemelkedő részei állanak. Egyes helyeken tartalmaz ugyan a hárshegyi homokkő dolomit- vagy dachstein-mészkő-darabkákat, de a kavicsok zöme mégis kvarc.

A középső oligocén beköszöntével a Budai-hegység területén a földkéreg elmozdulása egyenlőtlenül ment végbe: a Duna balparti tájon elég nagy mélyülés állott be, maga a Budai-hegység csak lassabban és kisebb mértékben szállott le mélyebb nivóra. A Budai-hegységtől Ny-ra levő terület — Zsámbék környéke Biától Dorogig — nemcsak hogy nem süllyedt, hanem a tenger színe fölé emelkedett. Ez a nagyjából É—D-i csapású hegység-rész a mélyebben fekvő képződményeivel is a felszín fölé került: E hegység nagyjában konkordánsan Ny felé lejtő tömegének magas, meredek keleti oldalán — a gerinc élét alkotó

triászképződmények alatt — az alaphegység félig kristályos és kristályos kőzetei is a felszínen kellett, hogy legyenek.

Ezek a kőzetek olyan kvarchomokkövek, kvarcos fillitek, csillámos kvarcitpalák, elkováódott porfiroidok voltak, aminőket néhai LŐCZY LAJOS mint permi-, alsó karbon- és praekarbon-képződményeket írt le Bakony területéről. Sőt valószínű, hogy a hegység tövében a kristályos paláknak, sőt még a gránitnak keskenyebb zónája is kibukkant a felszínre. Vagyis nagyjában hasonló kőzetek, mint amilyenek a Velencei-hegységben, a Magyar-Középhegység magvaként, ma is a felszínen vannak, s amelyek az andezitcsoport alaphegysége gyanánt is feltételezhetők az andezitokban levő egyes pala-zárványok alapján.

Ezen az alapon már érthető a hárshegyi konglomerátumos homokkő fellépése a Budaörs—Budai—Pilisi-hegycsoportok Ny-i szélén. Míg e kiemelkedő meredek oldalon főleg kvarcittörmelék borítja az egykori partszegélyt, addig a Ny-i lankás oldalon csakis a dolomitos, meszes és márgás triász-kőzetek denudációja szolgáltatta a lerakódásra kerülő törmeléket. Ezzel a felfogással összhangzásban áll az a tény, hogy sem a Gerecsében, sem a Vértesben hárshegyi homokkő nincsen.

A hárshegyi homokkő padjai már résztvettek a Budai-hegység rögös szétarabolódásában; erre vall nemcsak az, hogy a homokkő a dolomit- és dachstein-mészkö-rögökhöz szorosan hozzásimul, hanem az a sok csuszamlási lap is, mely e — különben kemény és rideg anyagú — kőzet tömbjein észlelhető.

A Vadaskert déli csúcsa és északi kúpjának egy része még a hárshegyi homokkőből áll; kelet felé azonban alatta a *fődolomitot* találjuk, melyet a hegy DK-i oldalán kőbánya tár fel a Pesthidegkútra vivő út s azon út közt, melyen elindultunk.

Innét most visszamegyünk a villamos végállomáshoz s onnét a Máriaremete felé vezető úton haladunk a Fazekashegy északi lába felé.

A Máriaremete felé vezető út déli oldalán Fazekashegy (282 m) Ny-i végén hatalmas kőfejtő tárja fel a hegy *dachsteini mészkövét*. A kifejtett mészkövet azelőtt a — most már csak romokban omladozó — mészégető-kemencében égették.

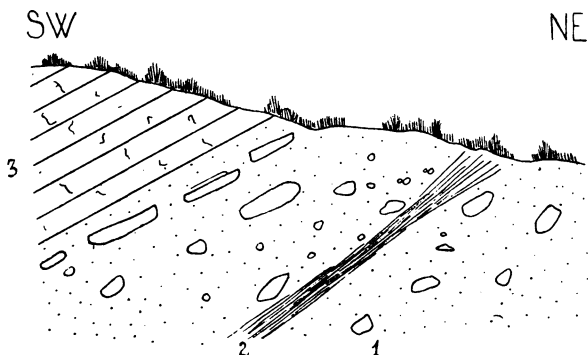
E kőfejtő falának déli és északi része *különböző kőzetet* tár fel. A kőfejtő északi részében feltárt kőzet a szétporló dolomithoz hasonló, *finom fehér porrá széthulló*. Ebben a finom porszerű tömegben csak itt-ott találunk keményebb, könnyen szét nem hulló darabokat. E keményebb darabok belseje sárgás, gyengén áttetsző mészkő. A szétporló kőzetben egyes helyeken vékonyan leveles szürke és fehér rétegecskék váltakozását látjuk. A laza, porhanyó kőzetben mogyorónyi-borsónyi nagyságú pizolitok s fehérén málló sugaras rostos darabok is előfordulnak. A fehér porhanyós kőzet itt-ott egyes csomókban sárgásbarna s erősen agyagos, sötét helyenként keményebb, vékonylevelű márgába megy át (108. ábra).

A sziklafal északi része túlnyomó részben ebből a fehér, porló kőzetből áll. De helyenként nagyobb, kemény, sárgás mészkőtuskók is előfordulnak benne.

A kőbánya déli fala felé ez a porhanyó, fehér kőzet fokozatosan átmegy a tömött *dachsteini* mészkőbe, mely a Fazekas-hegy tetejét alkotja.

Ez a porhanyó, krétaszerű *mészkő* tiszta CaCO_3 , MgCO_3 még nyomokban sincs benne. A benne levő sugaras, rostos és pizolitos képződmények is *kalcitból* állnak.

Ez a porló *mészkő* egyes fészkekben, vagy egyes lencsékben jól megtartott kővületeket tartalmaz. Csak olyankor lehet



108. ábra. A fazekashegyi kőbánya feltárásának vázlatos szelvénye.
1 = fehér porrá széthulló *mészkő*; 2 = leveles márgás réteg;
3 = tömött *dachsteini* *mészkő*.

azonban itt kővületeket találni, mikor éppen — a kőfejtés folytán — ilyen fészkek hozzáférhető. Egyébként esetleg hosszú kalapálgatás után sem találunk semmit. E kővületek a budai hegység sztratigráfiájának ismerete szempontjából igen fontosak. Jellemző, hogy a kővületek nagy része cephelopoda. (Cephelopodás *mészkő*.)

Az innét előkerült kővületek a következők (48, 62):

Stephanocosmia dolomitica KITTL.

Kokeniella Pálffy KUT.

Delphinulopsis triadica KUT.

Purpurina minima KUT.

Thisbites Glaseri MOJS.

Styrites collegialis MOJS.

Clionites pseudonodosus KUT.

Placites cfr. *placodes* MOJS.

Placites myophorus MOJS.

Megaphyllites Jarbas MÜNST.

Margarites sp.

Joannites cfr. *diffissus* HAUER

Monophyllites sp.

Arcestes tomostumus MOJS.
Arcestes decipiens MOJS.
Arcestes cfr. *tacitus* MOJS.
Discotropites *Sengeli* MOJS.
Discotropites cfr. *sandlingensis* HAUER
Cladiscites cfr. *neortus* MOJS.
Orthoceras nodosum KUT.
Orthoceras sp.

E kövületek alapján ez a krétaszerű, szétporló fehér mészkő a felső triász karni emeletének felső részében, a *Tropites subbullatus*-szal jellemzett szintben képződött tengeri üledék. Más szóval a felső karni emeletbe tartozó budai földolomitnak a heteropikus fáciése. A cephalopodák jelenléte arra vall, hogy a tenger, melyből ez a porló mészkő képződött, teljes (3.5%) sótartalmú volt.

Ez a porló mészkő normális, tömött mészkőből képződött a Budai-hegységben — főleg a törések mentén — felszálló hévforrások hatására, hasonlóan a szétporló dolomithoz. E hévforrásokból a repedések mentén aragonit vált ki, mely azonban később kalcitná alakult át. A porrá való széthullás valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a CaCO_3 romboederes kristálykái valami könnyebben oldható CaCO_3 módosulattal voltak összecementezve, amely könnyebben kilugozódott.

Eddigi kirándulásainkon tehát azt tapasztaltuk, hogy a Budai-hegységben a karni emelet felső része, a *Tropites subbullatus*-szint három fáciesben kifejlődve fordul elő: 1. szaruköves dolomit (Mátyáshegy, Hármashatárhegy, Ördögórom, budaörsi Feuersteinberg); 2. földolomit (Gellérthegey, Svábhegy stb.); 3. cephalopodás mészkő (Fazekashegy, továbbá a Kishárshegy keleti lejtője, Ördögárok baloldalán levő máriaremetei kőfejtő stb.). Az utóbbi mészkövet a karni emelet dachsteini mészkövének tekintjük.

Amint említettük, a kőbánya déli része felé a porlós mészkő a fölötte fekvő, tehát fiatalabb dachsteini mészkőbe megy át. Ez a mészkő kemény, szürkésfehér, vagy sárgás, rétegzése itt a kőbányában csak gyengén kifejezett, de határozottan DNY-i, feljebb a Fazekashegy csúcsa felé azonban jól rétegzett. Rétegei itt $15^\circ 25'$ — 35° alatt dőlnek.

A dachsteini mészkő csaknem tiszta CaCO_3 . KALECSIN-SZKY szerint a kesztölci Kis kőszikla dachstein-mészkövének összetétele:

	I.	II.
CaO	55.16%	55.55%
MgO	0.55 „	0.32 „
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	0.09 „	0.05 „
SiO_2	0.37 „	0.20 „
CO_2	43.52 „	43.76 „
H_2O	0.25 „	0.20 „
Összesen:	99.94%	100.08%

SÜRÜ JÁNOS elemzési adatai a Remetehegy kőzetére vonatkoznak:

Si O ₂	. . . . .	0.71%
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	. . . . .	3.48 „
Mg O	. . . . .	3.71 „
Ca O	. . . . .	46.65 „
CO ₂	. . . . .	45.13 „
		<hr/> 99.68%

Számos helyen azonban a dachsteini mészkő kevésbé tiszta s ekkor rendszeren szürkés vagy barnás sárga színű, néha kissé márgás.

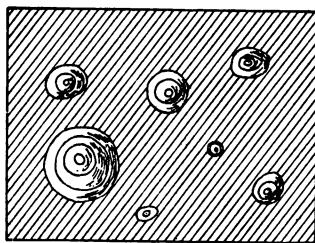
A köfejtőben s a Fazekashegy „kőbánya”-nak nevezett tetején — mely régen elhagyott köfejtő — a mészkő vastag padjait helyenként a rétegződésre csaknem merőlegesen, vagy szabálytalan helyzetben futó litoklázisok járják át. Több helyen látjuk, hogy a mészkő egykori repedéseit fehéres kalcit tölti ki. A hegytetőn levő mészkőtömbök mállott felületén *Megalodon* kagylóhéjjak átmetszetei látszanak. *Megalodon*ok a nagy kőbányában is előfordulnak.

A Budai-hegység dachsteini mészkövéből (Fazekashegy, Remetehegy, Kopaszhegy, hidegkúti Várhegy) a következő kővületek ismeretesek (48):

- Megalodon Tofanae* HÖRN.
Megalodon Böckhi HÖRN. var. *aequivallis* FRECH
Megalodon Gumbeli STOPP.
Macrodon rudis STOPP.
Macrodon sp.
Schafhäutlia Mellingi HAUER
Schafhäutlia cfr. *rugosa* ASSM.
Pseudomonotis sp.
Pecten praemissus BITTN.
Pecten (Entolium) cfr. *discites* SCHLOTH.
Myophoria laevigata ALBERTI
Myophoriopsis ex. aff. *lineata* MÜNST.
Wortheniopsis budensis KUT.
Pleurotomaria sp.
Tectus sp.
Mesotrochus triadicus KUT.
Neritopsis Pappi KUT.
Neritopsis spinosus KUT.
Dicosmos (Fedaiella) declivis KITTL
Trachynerita nodifera KITTL
Trachynerita nodifera KITTL var. *eloganta* KUT.
Trachynerita quadrata STOPP.
Purpurina plicata KUT.
Purpuroidea excelsior KOK.
Purpuroidea Ferenczii KUT.

Purpuroidea turriculata KUT.
Purpuroidea Taramelli STOPP.
Neritaria plicatilis KLIPST.
Neritaria sp.
Amauropsis macra J. BÖHM
Provermicularia sp.
Oonia Gappi KITTL
Omphaloptycha (Coelostylina) conica MÜNST.
Omphaloptycha (Coelostylina) solida KITTL
Omphaloptycha (Coelostylina) platistoma HÄB.
Solariella nodifera KUT.
Telleria sp.
Palaeonarca (?) rugoso-carinata KLIPST.
Rhabdoceras Suessi MOJS.

Ez a fauna típusosan sósvízi, mely a felső triász *nori* emeletére jellemző. E fauna arra utal, hogy a Budai-hegység területére jellemző.



109. ábra. *Oolitos duchsteini* mészkő vázlatosan.

lete a mediterrán triász tengerhez tartozott. Ebből a vastaghéjú kagylókból és csigákból álló faunából az is következik, hogy a mészkő aránylag csekély mélységű tengerfenéken ülepedett le. Viszont a dachsteini mészkő rendkívül apró szemcséjű, tömött szerkezete arra vall, hogy a parttól elég nagy távolságban képződött, ahová a durvább parti törmelék már nem hatolt be.

A budai dachsteini mészkőben gyakran néhány millimétertől kezdve 2 centiméterig terjedő átmérőjű *gömböket*, oolitokat találunk a mészkő egyenletesen tömött anyagában. E gömbök koncentrikus szerkezetűek s belsejükben molluszkahéjdarabkát, vagy más idegen testet tartalmaznak. Néha ezek az oolitok a mállott kőzetből könnyen kihullanak (109. ábra).

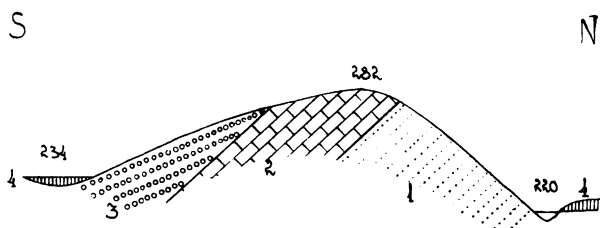
A kőbányában a dachsteini mészkő vastag, kalcitos érkitőtésekkel átjárt. A kalcit többnyire sárgás vagy vöröses s könnyen hasíthatók ki belőle nagy romboéderek.

Az itt található mészkőtömegben elég széles ÉÉK—DDNy-i irányú hasadék vonul végig, melyet szürke agyag tölt ki.

A Fazekashegy tetején azt látjuk, hogy a mészkő felületét, különösen a mélyebb helyeken, vörösbarna agyag, azaz „terra rossa”-féle talaj fedi. A terra rossa a mészkő elmállása folytán

keletkezik. Minden mészkő tartalmaz ugyanis parányi, — szabad szemmel fel nem ismerhető — apró kolloid agyagrészecskéket. Ezek a kolloid részecskék igen finom eloszlásban, meglehetősen egyenletesen szétosztva fordulnak elő a tömött mészkőben. A kolloid részecskében a vas ferro-alakban van jelen. A mészkő a széndioxidos víz hatására mállik, azaz oldódik $\text{Ca H}_2(\text{CO}_3)_2$ alakjában: a kolloid agyagrészecskék ellenben oldhatatlan maradék alakjában a mészkő felszínén, vagy repedéseiben visszamaradnak. Az ily módon a mészkőből kiszabadult agyagrészecskék most már a levegővel érintkeznek s a ferrovas-tartalmuk ferrivassá oxidálódik s megvörösödik, illetőleg vörösbarna színű lesz. Idővel ez a finom, barnászörös por vastagabb kéreg gyanánt borítja a mészkő egyes mélyedéseit, hová a víz összemosta. Ez a vörös agyag a Karszt-hegységből régóta ismert „terra rossa”.

A dachsteini mészkő alatt levő szétporló mészkövet a hegy csúcsa alatt, a hegy ÉK-i részén is megtaláljuk a kőbányában feltárt szétporló cephalopodás mészkő folytatásaként.



110. ábra. A Fazekashegy vázlatos szelvénye. 1 = cephalopodás mészkő; 2 = dachsteini mészkő; 3 = hárshegyi homokkő; 4 = lösz.

A dachsteini mészkő a Budai-hegység legfiatalabb triász-kori kőzete. A legtöbb helyen közvetlenül a földolomitra telepszik, csak a Fazekashegyen s még néhány — részben feljebb említett — területen nyugszik a cephalopodás mészkővön. A salzburgi Dachstein-hegységről nevezték el, mert ott tanulmányozták részletesen legelőször.

A dachsteini mészkőre — roppant hosszú idő múlva — rátelepedett *diszkordánsan* az oligocén *hárshegyi homokkő*, mely főleg a Fazekashegy déli részét fedi (110. ábra). De feltárásai itt nem nagyon kedvezők, mert a homokkő elég vastag erdőtalajjal fedett.

A Fazekashegy a Budai-hegységnek egyik jellemző röge, melyet törések fognak körül.

Innét most átmegyünk a *Nagyhárshegyre*. A hegy nyugati oldalán egy árok húzódik, mely erős keleti kanyarulatával a nagykovácsi utat szeli. A híd előtti szakaszon, az árok jobb partján, körülbelül 4 m magas feltárásban egy főleg homokból álló telep látszik, melyben alárendelten agyagrétegek is előfordulnak. Az egész nyeregyszerűen emelkedik ki az árok talpá-

ból, amennyiben a feltárás északi végén a rétegek ÉK felé 32° alatt dőlnek, a feltárás déli végén pedig 12° 10' alatt.

E feltárás aljában túlnyomólag homokos rétegek alárendelten agyagos közbetelepülésekkel váltakoznak; e rétegek fedője — a feltárás felsőbb részében — durvább csillámos homok. Lehetséges, hogy ez a rétegsorozat a *cattien* képződmények közé sorolandó.

Innét a Nagyhárshegy északi lejtőjén végighúzódnó sétatúton haladunk kelet felé. Az út mentén a dachsteini mészkő tömbjeit látjuk. A mészkő éppen olyan minőségű, mint a Faze-kashegy tetején levő. Néha a mállott mészkőfelületeken kővületek (*Megalodon*) átmetszeteit látjuk. Tovább haladva kelet felé, az út mentén a hárshegyi homokkővet látjuk. Miután DNy-i irányban haladtunk tovább felfelé a hárshegyi homokkőterületen, az utat követve Ny-felé haladunk tovább, majd a szerpentin-úton ismét dachsteini mészkő területén emelkedünk a hegy csúcsa felé.

A hegytetőn tágas, pompás kilátás nyílik É, K és Ny felé. Közvetlenül a hegy alatt É felé látjuk Pesthidegkút községet, mögötte a szaruköves mészkőből álló Csúcshegyet; nyugat felé a Remetehegy dachsteini mészkővét a kőbányával; ÉK-felé a Vadaskertet s e mögött a Hármashatárhegy csoportját.

A hegytetőn túl, a keleti oldalon, a dachsteini mészkő és a hárshegyi homokkő határához közel, padokkal ellátott terrasz ENy-i oldalában találjuk a „BÁTHORY-barlangot”. A barlangnak a dachsteini mészkő sziklái közt levő bejáratát vasrácsozattal kerítették be. Kőlépcsőkön lehet bemenni a vízszintesen kiegészített talpú bejáratí terembe, melynek hátulsó részéből szűk folyosó vezet tovább.

E barlangban remetéskedett Báthory László szerzetes (1437—1456), mialatt a bibliát magyarra fordította s megírta a szentek életét. Később a barlangot, mint veszélyes helyet, eltömték s csak 1870-ben fedezte fel újra SZABÓ JÓZSEF. A barlang egykor a Jánoshegy és Nagyhárshegy közti nyergen levő Szép Juhászné-vendéglő táján levő pálosrendi kolostorral függött össze.

A Hárshegy csúcsa alatt, a keleti és déli oldalon a *hárshegyi homokkővet látjuk*, mely hasonló a Vadaskertben látott homokkőhöz. Fehéres, vagy esetleg sárgás, néha vörösbarna színű, részben aprószemű, részben konglomerátumos. A fehér, szürke vagy feketés kvarcsezemek között ritkán szarukő, dolomit vagy dachsteini mészkő koptatott szemei is előfordulnak. A kissé alább fekvő régi, abbahagyott hárshegyi homokkő-fejtéseken a homokkő vastag padjai D felé 20°—25° alatt dőlnek. A homokkő kötőanyaga *kovasav*. Jellemző, hogy csillám nincs a homokkőben. Feltűnő, hogy e homokkő hasadékein néha apró, borsárga színű *barit-kristálykákat* találunk. A barit kétségtelenül az egykor itt felszállt hőforrásokból vált ki. Közfekvő az a gondolat, hogy ennek a hárshegyi homokkőnek a kovasavból álló kötőanyaga esetleg szintén ugyanazoknak a hőforrásoknak

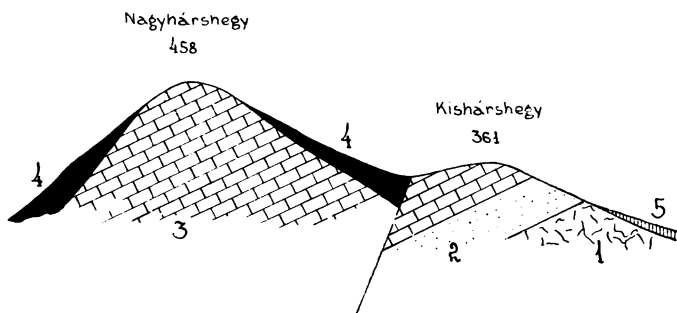
a terméke, melyekből a barit vált ki, s amelyek a Budai-hegység más területein is nagyfokú elkvarcosodásokat idéztek elő (Gelérhegy stb.).

Ebben a régen abbahagyott kőbányában a homokkő vastag padjai 1 méter vastagságot is elérnek. Régebben ezekből a vastag padokból malomköveket, ciklops-falakhoz való köveket, vagy egyéb faragott kőtárgyakat állítottak elő, mert a kőzet nagy szilárdságú és fagyálló. (Déli vasút állomása körüli falazat, Hunyadi János-úti falazat, az Andrásy-út külső részén levő falazat fedőlapjai, sarokkövek stb.).

Innét most a nyergen át a Kishárshegy tetejére vivő úton haladunk a Kishárshegy csúcsa felé. Még egy darabig a hárshegyi homokkő-területen járunk; a csúcs felé közeledve azonban csakhamar ismét a dachsteini mészkő padjain járunk.

W

E



111. ábra. Vázlatos szelvény a Nagy- és Kis-Hárshegyen át.
1 = dolomit; 2 = cephalopodás porló mészkő; 3 = dachsteini mészkő; 4 = hárshegyi homokkő; 5 = lösz.

A Kishárshegy csúcsa kemény, fehér vagy szennyesfehér, néhol sárgás, vastag pados dachsteini mészkő. A hegy csúcsa alatt, a keleti oldalon, a lipótmezei elmegyógyintézet mögött, a hegy keleti gerincén, a tömött, kemény dachsteini mészkő padjai alatt újból fehér, szétporló mészkövet találunk. Ez a szétporló mészkő teljesen megegyezik a Fazekashegy cephalopodás, porlós mészkőjével. Átkerülve a Kishárshegy D-i oldalára, még itt is találunk olyan heverő darabokat, melyek a szétporló mészkőre emlékeztetnek.

Tovább D felé, a lejtőn lefelé haladva, néhány lépésen át a földolomiton járunk, majd a nummulinás mészkősávot keresztezve lösszel borított mélyedésen át a Ferencchalom területére lépünk. A lösz itt a Hárshegy déli oldalán a kuruclesi völgyben mintegy 5—7 m vastag. Könnyen mívelhető talaja itt is jó kultúrta.

Eddigi útvonalunkon É—D-i irányban már az alaphegység három részét tekintettük meg: a Fazekashegyet, a Nagyhárshegyet és a Kishárshegyet. Ezekhez csatlakozik most a negyedik rög: a „*Ferenchalom*”, mely magánterület.

A Ferencchalom alját a *fődolomit* építi fel, mely a kuruclesi völgy felől figyelhető meg legjobban. Fölötte következik a *dachsteini mészkő*, mely a Hárshegyi-út s a belőle ÉK felé — a hegy felé — vezető út között van legjobban feltárva a Cserkész-park területén. Dőlése $11^{\circ} 25' - 30'$. Itt régebben fejtették is. Végül a hegy tetejének tájékát a már előző kirándulásainkból jól ismert *nummulinás mészkő* fedi.

A Ferencchalom tetejére a Kishárshegy nyergéről, — a kuruclesi völgy felőli oldalról — a Fischer-féle villa mellett felvezető utakon jutunk fel.

A két Hárshegy vázlatos szelvényét a 111. ábrán tüntetjük fel.

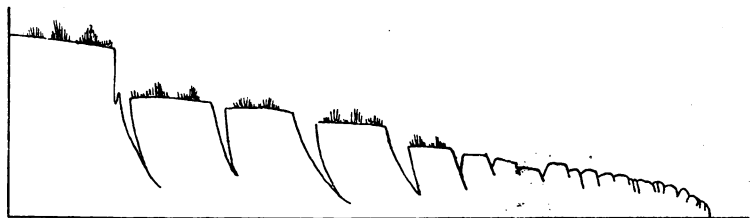
Végül a villamos vasút „Szarvas”-állomásáról indulunk haza.

112. ábra. A Hármashatárhegy—Csúcshegy vonulatának részletes geológiai térképe.

A TÁBORHEGY CSUSZAMLÁSOS LEJTŐJE ÉS A HÁRMASHATÁRHEGY — CSÚCSHEGY KÖRNYÉKE.

Egésznapos kirándulás. Indulás az óbudai villamos vasút Bécsi-úti végállomásától, a Bohn-féle téglagyár északi végétől (Bécsi-út 166) (112. ábra).

Budapest III. kerületében, még pedig a Remetehegyi- és Táborhegyi-dülőkben *talajcsuszamlások* állottak elő, melyek helyenként igen nagymértékűek. E csuszamlások veszedelmessége nemcsak abban nyilvánul meg, hogy az alattuk fekvő területeket



113. ábra. *Csuszamlás okozta karélyos meghasadozás és süllyedés a Táborhegy keleti lejtőjén.*

elárasztják, hanem abban is, hogy a csuszamlások a hegyoldalakon karélyosan mindinkább feljebb terjednek.

A leváló karélyok rendszerint íveltek. Homorú oldaluk az alacsonyabb térszín felé fordult; domború oldalukat az el nem mozdult földfalaktól tátongó hasadékok választják el. Az elválás vonalán rendszerint függőleges fal képződött, melynek tövében hasadék tátong. A hasadék úgy keletkezik, hogy az elvált tömeg lefelé csúszik. Rendesen egyszerre több vonalon is megreped a térszín és elválik, úgyhogy a lecsúszó tömeg darabokra tagozódik (113. ábra).

A csuszamlások magukkal ragadják a rajtuk keresztül vezető utakat, szétszakítják a vízlevezető árkokat. A csuszamlásos területen levő épületek megrepedeznek, sőt ritkábban be is

omlanak. Erdélyben az ilyen csuszamlásokat *suvasadásoknak* mondják.

A csuszamlás megzavarja a vízfolyások lefutását s a csuszamlás irányába tereli őket. Ennek folytán a csuszamlás még jobban kifejlődik s sokkal nagyobb arányokban terjed tovább. A télvégi hóolvadásból származó víz növeli e vízfolyások vízmenyiségét, úgyhogy a hóolvadás még nagyobb fokban előidézi a hegyoldalak csuszamlását. Több helyen a csuszamlások egymás fölött lépcsősen, terrasz-szerűen helyezkednek el.

A Táborhegy csuszamlásos keleti lejtőjének geológiai felépítése a következő:

Az alaphegység főtömege itt is szaruköves *dolomit*. Rajta elég vastag *nummulinás* mészkő települ. Ez a dolomit-tömeg a rajta levő nummulinás mészkővel együtt tektonikailag *rög*: nyugat és keleti oldalán is, továbbá dél és északi oldalán is vetődés szegélyezi. A K-i oldalán levő vetődés a budai nagy törésvonalba tartozik, melyen a budai hévforrások szállnak fel („Termák vonala”). A Táborhegy keleti tövében az egykori „kerékcásárdai” langyos forrás vize ezen a főtörésvonalon száll fel. A víz hőmérséklete — minthogy közönséges talajvízzel keveredik — csak 23° C.

A dolomit tömegétől keletre a térszín lénvőiesen alacsonyabb. Legmagasabb vonala magának a vetődésnek felszíni kibúvása, közvetlenül a dolomit tövében, amelytől széles területen enyhe (10—12°) lejtéssel, végén azonban kissé meredekebben (15—20°) a Bécsi-út felé ereszkedik alá. E lejtő tömege végig *kékesszürke kiscelli agyag*, mely azonban a rátelepülő pleisztocén-képződmények miatt csak helyenként látszik, még pedig főként a mesterséges leásásokban, a térlagyártás céljaira kiscelli agyagot termelő agyag-gödörökben.

A kiscelli agyag ezen a területen helyenként vékony, levelesen hasadó, csillámos, palás kifejlődésű, melyben két eruptív tufa-hetelepülés is előfordul. E palás, csillámos kiscelli agyag alsó részében iól hasadó mészmárga-réteg fordul elő, mely sok növényi maradványt tartalmaz. Az agyag felső része homokos, sőt helyenként tiszta homokrétegek s ritkábban homokkőrétegek is előfordulnak benne.

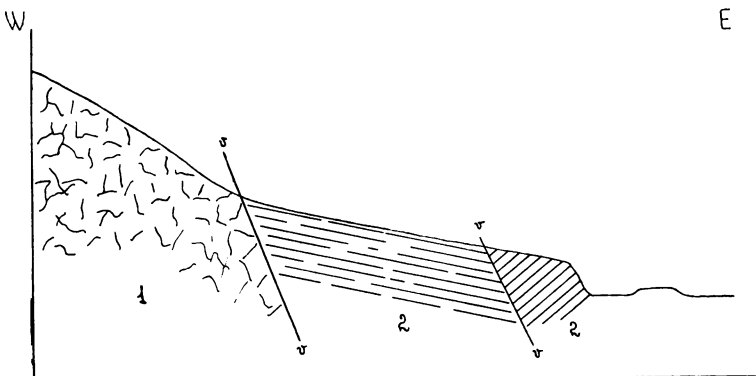
Ezeknek a homok- és homokkőrétegeknek a csapadékvízzel szemben való permeabilitása kitűnik abból, hogy ezek a homokos közbetelepülések mindig nyirkosabbak a köztük levő agyagnál; sőt esetleg igen gyenge vízszivárgás is észlelhető e rétegekben. A Vörösvári-út tengelyében végzett talajfúrás is ilyen víztartalmú homok-közbetelepülést állapított meg. Nevezetesen a ZSIGMONDY BÉLA vezetésével végzett fúrás a kiscelli agyagban 5.70 és 6.00 m közt sárga, vizes homokot talált. A homok fölött és alatt az agyag nedves volt; különösen a fölötte levő agyag pépesen felázott s igen lágy volt.

Ilyen körülmények között az agyag hordképessége erősen alászáll, úgyhogy az épületek süllyedése következhetik be. Éppen

ezért egyik építőbizottságnak le kellett mondania arról a tervről, hogy itt egy monumentális épületet emelhessen.

Mivel azonban ezek a homok-közbetelepülések az egész képződményben vastag kiscelli agyagrétegekkel váltakoznak, az *egész kiscelli agyag-komplexum a fölötte levő lösztakaróval szemben vizet át nem eresztő tömeg gyanánt viselkedik*. Anynyival is inkább impermeábilis ez a tömeg, mert a felszínhez közel eső része mindenütt sárgás, pasztikus, rétegezetlen agyaggá alakult bomlás és felázás révén, mely a vizet egyáltalán nem eresztí át.

A kiscelli agyag telepedése nem zavartalanul egységes, hanem különböző pontokon változó. Ez a jelenség arra vall,



114. ábra. A kiscelli agyag vetődéstől elválasztott ellenkező dőlésű röge. 1 = dolomit; 2 = kiscelli agyag.

hogy egykori egységes telepe *rögökre tört szét*, melyek lezökkenésük alkalmával különböző rétegállásokba kerültek. Az alaphegység keleti szélé mentén a kiscelli agyag dőlése KÉK-i. Az agyagtömeg keleti szélén azonban egyes elvált rögök ellenkező dőlésű helyzetbe kerültek (114. ábra).

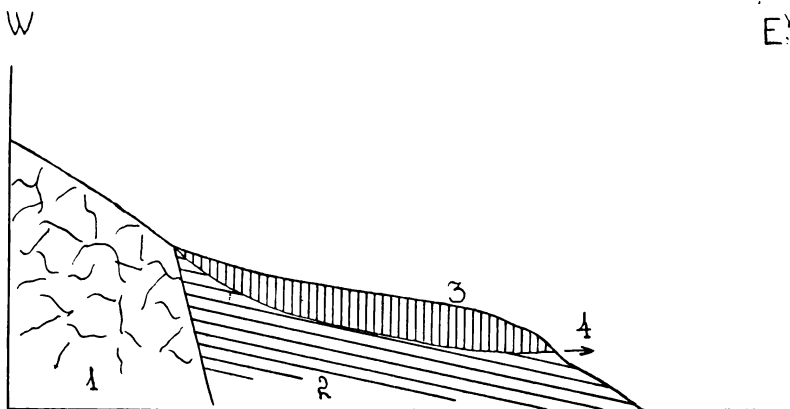
A kiscelli agyag fölött egyes kisebb foltokban, 140—150 m t. sz. f. magasságban *travertinót* találunk. Helyenként a kiscelli agyag és a travertinó közt még a magasabb nívóban folyt pleisztocén Duna *homoklerakódásait* is megtaláljuk.

A kiscelli agyagot s részben itt-ott még az apró travertinó-foltokat is *löss takarja*, helyenként 5—6 m-t is elérő vastagságban. Az árokba és mélyedésekbe letelepedett *löss felhalmozódását az alaphegység durva kőzetdarabjai* tarkítják, melyek a magasabb helyekről, főként az erősebb záporosók alkalmával sodródtak le a lejtőn s keveredtek a lehullt por tömegéhez. Ezek a törmelékek: szarukő, nummulinás mészkő, kisebb-nagyobb, néha 1—2 m³ nagyságú dolomittömbök az alaphegység oldalától még 1 kilométer távolságban is találhatóak. Ez a finomabb-durvább szemű törmelék a *löss vízáteresztő képességét* erősen növeli.

A kiscelli agyag fölött levő löszbe beszivárgó víz csak a lösztakaró aljáig szivároghat. Ott a kiscelli agyag impermeabilitásánál fogva megakad, illetőleg az agyag felületének lejtése szerint addig szivárog tovább, míg alkalmas helyen *rétegforrás alakjában* ki nem juthat a külszínre (115. ábra).

A vastagabb lösztakarók alján bővebb vizű források képződnek, mint vékonyabb lösz alatt. Igen vékony lösz alatt a víz jelenlétét csupán csak a kiscelli agyag legfelső rétegének nyirkossága jelzi.

Ilyen vízszivárgások és különböző bővizű források a Táborhegy keleti lejtőjén nagy számban fakadnak a lösz alól.



115. ábra. Lösz az impermeábilis kiscelli agyagon. 1 = dolomit; 2 = kiscelli agyag; 3 = lösz; 4 = forrás.

Ha a lösztakaró teljesen vízszintes felszínű kiscelli agyagon fekszik, csuszamlás nem áll elő még akkor sem, ha a lösz alján víz szivárog. Ha azonban vastag lösztakaró lejtős felszínű kiscelli agyagot borít be, akkor — különösen, ha a kiscelli agyag *lejtőjének alját megbolygatják* — megindul a csuszamlás azonnal, amint a löszön átszivárgott víz a kiscelli agyag tömegének felső részét feláztatja.

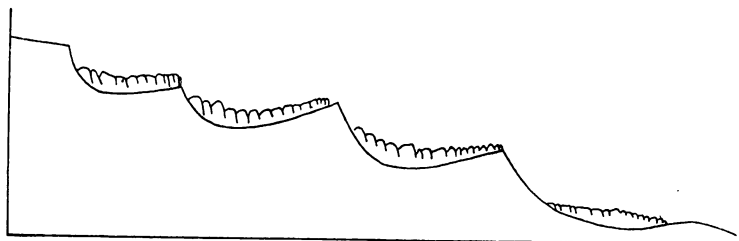
A suvadások rendszerint egymás fölött több szintben, lépcsős helyzetben szoktak előállni. Az ilyen térszín első tekintetre több egymás fölött levő terraszhoz hasonlít (116. ábra.).

Megfigyeléseinket a villamos állomás közvetlen közelében, a dohánytözsde mögött, az út Ny-i oldalán levő kis feltáráshoz kezdjük meg. Itt alul a jól rétegezett, *palásan hasadó kiscelli agyagot* s föltötte a *löst* látjuk. A löszben a már megismert löszcsigák nagy mennyiségben gyűjthetők.

Néhány lépéssel feljebb a lejtőn a temető felé vivő útra érünk, hol a lösz alatt a kiscelli agyag fölött fakadó forrást nézzük meg. Innét most DNy felé, a Bohn-féle téglagyár telepe közelében levő feltáráshoz megyünk. Útközben már első te-

kintetre szembetűnik a hepe-hupás térszín, s ha hátrafelé pillantunk, a terraszszerű régi csuszamlások területét is észrevesszük. A téglagyár telke felől vezető mesterségesen készült kis árok mentén eljutunk a kiscelli agyag egyik jellemző feltárásához, melyben a vékony, levelesen hasadó, palás-szövetű kiscelli agyagot tanulmányozhatjuk. Barnásszürke színű, igen vékony, kemény lemezekre hasítható, igen finom homokos, palás agyag, melynek hasadási lapjain az apró muszkovit-lemezek igen élénk fényben csillognak. Gyakran növénylenyomatokra akadunk kalapálásunk közben. A kőzet dőlése DNy-i; tehát a *dolomit felé dől*, azaz ez a terület ellenlejtés helyzetbe került rög. Részben a rétegek közé települve, részben harántrepedéseket kitöltve, többek között *rostos gipsz* vékony rétegecskéi járják át a kőzetet.

Amint innét most a Ny felé néhány lépésre levő nagyobb feltáráshoz haladunk, több ponton látjuk a lösztakaró alatt lezúvárgott vizet apró pocsolyákban összegyűlve. A nagyobb fel-



116. ábra. *Egymás felett levő csuszamlásos terraszkok a Táborhegy keleti lejtőjén.*

tárásban a kiscelli agyag homokos közbetelepüléseit látjuk s azt tapasztaljuk, hogy helyenkint a homok a túlnyomó s az agyag igen alárendelt. A feltárástól É-ra, a most épülő, mélyen bevágott új úton ismét látjuk a lösztakarót s alatta a felül sárga, lejjebb kissé kékes árnyalatú kiscelli agyagot.

Az út fölött, ha visszatekintünk a Bécsi-út felé, még jobban szembetűnik a térszín terraszszerűen lépcsős alakja. Innen most a kertek és épületek közt ÉK felé vezető ösvényen a temető mellett húzódó útra érünk s azon haladunk fölfelé. A temetőben egyik-másik sírkő kissé előrebukott helyzetű a csuszamlások következtében.

A mély úton, az út temető felőli oldalán a lösz alatt *traver-tinót* látunk feltárva, mely az alatta levő pleisztocén dunai homokon terül el. Tovább ÉNy felé útunk csak a lösz tárja fel, melyben helyenként sok *löszbabát* látunk. Ezen kívül több-kevesebb lejtőtörmelék is található a löszben. A temető végétől K-i irányban levezető és iszapfogó kőgáttakkal ellátott árok után mintegy 200 lépésre NyDNy felé kanyarodunk. Ez az út is mélyen bevágódik a löszbe. Itt jól látjuk a lösz tömegében felhalmozott lejtőtörmelék, melynek darabjai gyakran fejnagyságúak, sőt 0.5—1 m³ nagyok is. E görgetegek kőzete főként dolomit, nummulinás mészkő és szarukő. A mély útból a DDK

felé vivő úton haladunk tovább löszterületen mintegy 200 métert s ekkor a belőle NyÉNy felé kiágazó gyalogösvényen a „Táborhegy” meredek dolomittömegének lábához, a 2480. helyrajzi számú házhoz érünk (268 m t. sz. f. magasságban). Itt egy kifalazott kerek kutat találunk, melynek összes mélysége mintegy 20 m. A kút mellett kihányt kékes színű agyag a kútból származó kiscelli agyag.

A ház északi oldala mellől gyalogösvény vezet fel dolomitsziklák közt a nyeregbe. Az itt feltárt dolomit szürke, szürkés-fehér vagy sárga, néhol világos rózsaszínű és kisebb-nagyobb *szarukő-csomókat* tartalmaz. A szarukő szürke, sárgás vagy vöröses színű, többnyire ágas-bogas.

Ugyanezen a területen a dolomit alól ugyanaz az alsó karni emeletbe tartozó mészkő is kibúvik kis foszlány alakjában, melyet a mátyáshegyi kirándulásunkon (lásd a 97. lapon) megismertünk. Ezt a mészkövet azonban mai útunkon még tanulmányozni fogjuk, azért itt csak a figyelmet hívjuk fel rá.

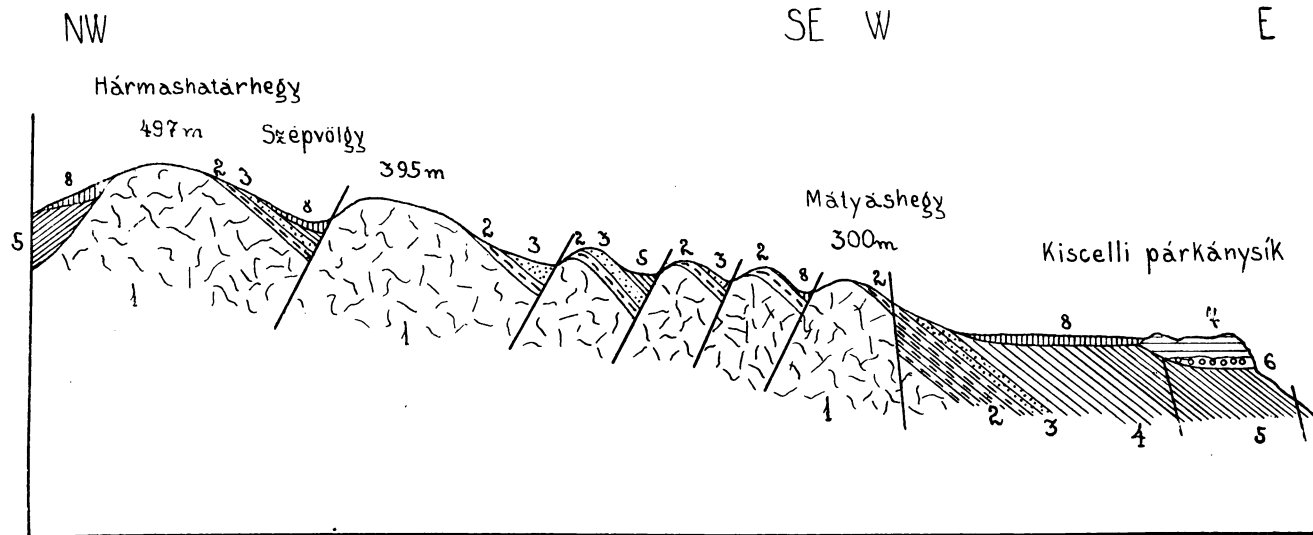
Megemlítjük, hogy a gyalogösvénytől D-re, azaz az épületektől Ny-ra, 300 m t. sz. f. magasan, kisebb barlang mélyed, az ú. n. „Táborhegyi üreg”. Jellemző, hogy a Táborhegyi üreg főjáratai NyDNY—KÉK-i és NyÉNy—KDK-i irányúak, azaz ezek a hasadékok párhuzamosak a hegység két *tektonikai főirányával*.

A nyeregbe vezető gyalogösvényen végig dolomitsziklák közt haladunk. Ez a dolomit teljesen olyan, mint az Ördögórom szaruköves dolomitja, mely a karni földolomit eltérő fáciese s vele egykorú.

Ösvényünk a Hármashatárhegy csoportjának keleti oldalán egyenlő magasan vezető gyönyörű *Guckler-útra* visz fel. (GUCKLER KAROLY a székesfőváros erdőmestere volt, ki a Budai-hegység erdősítésében kiváló érdemeket szerzett).

A szép sétaúton D felé indulunk el a meredek *dolomitsziklák* oldalában, melyek ökol-, sőt fejnagyságú szarukő-csomókat tartalmaznak. Ahol a sétaút Ny felé kanyarodik, az út DK-i oldalán a nummulit-mészkőnek 12^h 20° dőlését állapítjuk meg. A dolomitot a néhány lépésre mögöttünk levő 395 m magaslat táján tanulmányozhatjuk. A dolomit *szaruköves*. A szarukő itt vékony 2—3 cm-es rétegekben és rétegesen elhelyezkedő csomókban fordul elő s rendszeren szürkés-sárga, szürke, vagy kissé rózsaszín árnyalatú. A dolomit dőlése 7^h 45°.

Az úton DNY felé tovább menve, az erdő szélén DK felé kanyarodunk s itt a *bryozoumos mészmárga* rétegeit látjuk feltárva, melynek aránylag vékony, táblás elválású rétegei 11^h 20° körül dőlnek. Tovább DK-re a 356.6 m kúp körül ismét a nummulinás mészkő 11^h 20° alatt dőlő rétegeit találjuk. Ezután ismét bryozoumos márga — részben löszrel borítva — áll szálban, majd azután a Remetehegy ÉNy-i oldalán ismét a dolomit. A dolomit fölött a Remetehegyen ismét a nummulinás mészkő,



117. ábra. Vázlatos geológiai metszet a Hármashatárhegytől a kiscelli párkánysíkig (Hofmann Károly nyomán).

1 = dolomit; 2 = nummulinás mészkő; 3 = bryozoumos márga; 4 = budai márga; 5 = kiscelli agyag;

6 = pleisztocén kavics és homok; 7 = pleisztocén mészkő; 8 = lösz.

ezen pedig a bryozoumos márga telepszik. Ugyanez a sorrend még egyszer megismétlődik a Remetehegy és Mátyáshegy közt s ugyanezt a sorrendet észleltük a Mátyáshegyre tett kirándulásunk alkalmával is.

Ez az ismétlődés nem véletlenség, hanem szorosan összefügg a hegység *tektonikai viszonyaival*. A Csúcshegy—Hármas-határhegy vonulatát ugyanis egészen a Mátyáshegyig *több harántirányú, azaz DNy—ÉK-i irányú vetődés szakítja meg*. A rögök, melyek a vetődések folytán keletkeztek, különböző nívóba kerültek s így jött létre a *pikkelyes tektonikai szerkezet*, amelyben a rögök pikkelyek módjára csatlakoznak egymáshoz. A rögök ily módon való elhelyezkedése a lépcsőfokok ismétlődéséhez hasonlóan, lépcsős tektonikai szerkezetnek is nevezhető. HOFMANN KÁROLY felfogása szerint a rögök a vetődési síkok mentén lesülyedtek, még pedig nem úgy, mint a Gellért-hegyen a Duna felé, hanem ellenkező irányban, a Hidegkúti medence felé.

Az egyes rögök lényegében dolomitból állnak s ezenkívül több-kevesebb nummulinás mészkő és gyakran bryozoumos márga is telepszik a rögök tetején vagy oldalán.

A Hármas-határhegy-vonalutának ezt a rögös szerkezetét HOFMANN nyomán a 117. ábra tünteti fel.

Innen egy darabig vissza (É) felé haladunk a Guckler-úton, majd ott, hol az út K felé kanyarodik, az erdő széle mellett vezető új úton megyünk a Hármas-határhegy Árpád-orma felé. Útvonalunkon dolomiton haladunk, mely szaruköves, ugyanolyan, mint a Táborhegy vagy az Ördögórom dolomitja. A csúcs előtt nummulinás mészkő keskeny övéen megyünk át; az Árpádorom csúcsán ismét a dolomit sziklái merednek elénk.

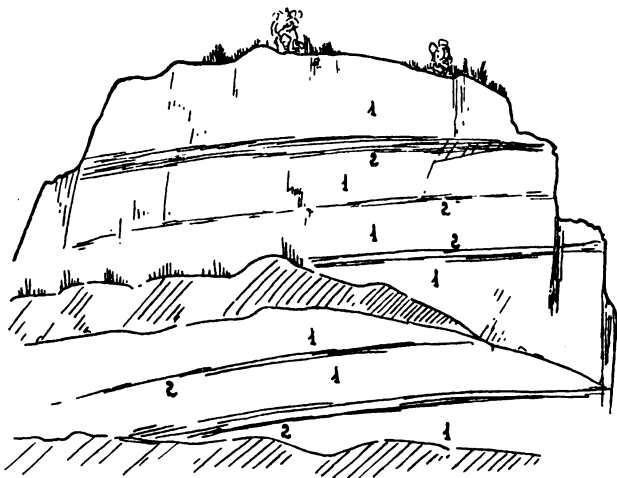
A csúcs mellett, a régi lövészárkok feltárásaiban a dolomit vékony pados, igen tömött és szintén szarukő-tartalmú s *Lingula tenuissima* BRONN és más *lingula*-fajokat tartalmaz. Emlékezzünk, hogy az Ördögórom dolomitjában is lingulák fordulnak elő.

Az Árpádoromról az úton DK felé visszamegyünk mintegy 0.5 km-t s a K felé vezető ösvényen a nyeregben leereszkedünk a Guckler-úton arra a pontra, ahol legelőször léptünk erre a sétaútra. Az út mentén a völgyecske északi oldalán néhány lépés szélességben ismét *nummulinás mészkő* látható; azután újból *dolomiton* haladunk. A Farkastorokban a menedékház északi oldalán az út mellett erősen lejtőtörmelékes *löss* telepedt meg a mélyedésben, a szél árnyékában. A menedékháztól mintegy 100 lépésre újból *nummulinás mészkőre* bukkanunk, mely a feltárás D-i részén vékony pados, északi részén vastag pados s a hasadéakai kalcittal kitöltöttek. Dőlése 12°—13° 25°—45°.

Itt a Farkastorokban valószínűleg ismét hatalmas DNy—ÉK-i haránttörés érte a hegyvonulatot s itt a dolomit fekvője-

ben ismét kibukkanik a dolomit alól a *karni emelet alsó részének a mészköve*, melyet eddig a Mátyáshegyen tanulmányoztunk. Ez a kibúvás azonban jóval útvonalunk alatt, a dolomit és lösz határán van, tehát csupán csak hivatkozunk rá.

Ettől É-ra, azaz a nummulinás mészkő alatt, újból dolomit következik, mely helyenként sárgás rózsaszínű. Utána a völgyhajlásban ismét *nummulinás mészkövet* találunk, tovább É felé megint *szaruköves dolomitot*. Itt a dolomit kopár sziklák alakjában áll ki az út Ny-i oldalán levő meredek sziklafalon. A dolomit itt sárgás rózsaszínű s a rétegezetségi irányában elhelye-



118. ábra. Szarukörétegek dolomitban a Guckler-úton. 1 = dolomit; 2 = szarukő rétegek.

zett 5—8 cm vastag *szarukörétegeket* tartalmaz. A szarukő sárgás-fehér, világos szürke vagy rózsaszínű, rétegei kitűnően látszanak az út fölött kiemelkedő sziklán. A dolomit dőlése itt $13^{\circ} 30' - 35^{\circ}$ (118. ábra).

A következő völgyhajlásban — a Guckler-kilátótól néhány lépéssel észak felé — szétporló, murvás, sárgás színű, *szarukőmentes dolomitot* fejtenek, melyet a sétaút kavicsolására használnak fel. Itt a Viharhegy csúcsa alatt levő nyeregben (429 m) ismét egy DNY—ÉK-i irányú haránttörés szegi keresztül a Hármashatárhegy vonulatát. E törés mentén a hegy keleti lábánál a lösz és a dolomit határán ismét kibukkanik a dolomit alól a karni emelet alsó részének mészköve.

További útvonalunkon, — addig, míg a Viharhegy és a Csúcshegy közt levő Virágosnyeregbe nem érünk (368 m), — még kétszer szakítja meg nummulinás mészkő a felszínen a dolomitot. Végül a *Virágosnyeregben* a dolomit után a *bryozou-*

mos márgát s a budai márgát találjuk. A nyereg ÉK-i oldalában látjuk a budai márga DK-i dőlését.

A nyeregnek a tulsó oldalán az úton a budai márga után ismét a *bryozoumos márgát*, majd a keskeny sávban az útvonalunkat harántoló *nummulinás mészkövet* szeljük át. A nummulinás mészkő alatt a *karni emelet alsó részébe tartozó* mészkövet találjuk, mely a Mátyáshegyen előforduló mészkőhöz igen hasonlít. Ez a kőzet sárgás, vagy sárgásszürke, helyenként kissé bitumenes, rendszeren világosabb színű, néha teljesen fehér kalcit-erekkel átjárt. A hegy ÉK-i oldalán vivő sétaúton végig ennek a kőzetnek a heverő darabjait látjuk.

Miként már a Mátyáshegy környékén tett kirándulásunk alkalmával kifejtettük, ez a mészkő a Budai-hegység földolomitjánál idősebb s a dolomit alatt helyezkedik el. Egyes helyeken azonban a törésvonalak mentén kisebb foszlányok alakjában a felemelkedő rögökkel együtt a felszínre került. Ilyen kisebb foszlányok a Hármashatárhegy — Csúcshegy vonulatának keleti lábánál a főtörésvonal mentén több ponton a felszínre kerültek. Ezeket térképvázlatunkon is jeleztük s kirándulásunk folyamán is megemlékeztünk róluk. Ez a mészkő a legnagyobb tömegben a Csúcshegyen került a felszínre.

A Csúcshegy ÉNy-i végén, a budapesti határ szélén, a mészkőre a dolomit telepszik $11^{\text{h}} 20^{\circ}$ — 30° dőléssel. A dolomit sárgás-szürke színű és rendszeren szürkés-fehér vagy szürkés-sárga szarukócsomókat s vékony szarukőrétegecskéket tartalmaz. A Csúcshegy tetejét (445 m) nummulinás mészkő borítja, melynek rétegei a dolomit fölött $10^{\text{h}}—11^{\text{h}} 25^{\circ}$ — 28° alatt dőlnek.

Amint láttuk, a Hármashatárhegy—Csúcshegy vonulata rögökből épült fel. Ez a rögös szerkezet részben már régóta ismeretes volt s általában HOFMANN KÁROLY nyomán úgy véltük, hogy a rögök ÉNy-felé, — a hidegkúti határ felé lesüllyedtek. Azt láttuk azonban, hogy egyes rögökben a dolomit alatt az idősebb mészkő is kibúvik a felszínre, még pedig a Mátyáshegytől a Csúcshegy felé mindig sűrűbben s magán a Csúcshegyen nagyobb tömegben. Ebből a megállapításból a következőzik, hogy a rögök legnagyobb része — t. i. azok, melyekben az alsó karni mészkő a felszínen van —, nem hogy lesüllyedt volna, hanem ellenkezőleg: a *vetődési sík mentén a másik rög ÉNy-i oldalára feltolódott*. Ilyen módon tolódtak fel egymásra a rögök s pikkelyszerűen helyezkednek el ma egymáson.

Ezt a pikkelyes szerkezetet természetesen a Hofmann-féle szelvény is feltünteti (l. 117. ábrát), csak hogy a szelvény úgy képzelendő el, hogy a rögök az ÉNy felé dőlő vetődési síkok mentén nem lesüllyedtek, hanem emelkedtek s az előttük DK-re levő rögre kissé feltolódtak.

A Csúcshegytől a serpentinekben levezető sétaúton ÉNy felé leereszkedünk. A lejtő alsóbb részében már kiscelli agyagot találunk, melyet az erdő ÉNy-i sarka mellett a Budavidéki

Gőztégla- és Cserépgyár Részvénytársaság nagy agyaggödörében tanulmányozhatunk. Szembetűnő itt, hogy a kiscelli agyag általában erősen homokos. Helyenként valóságos, tiszta homokrétegekből áll. Bár az agyaggödör területe tele van lecsúszott tömegekkel, annyit mégis megállapíthatunk, hogy a rétegek dőlése DNy-i (16^h — 17^h) és 8^0 .

Innét a solymári-völgyön keresztül vivő úton az országútra érünk s az ürömi vasútállomásig megyünk gyalog. Onnét vagy autóbuszon, vagy vasúton térünk haza.

BUDAKESZI, JÁNOSHEGY, ZUGLIGET, NAGY-SVABHEGY.

Egésznapos kirándulás. Ha gyűjteni akarunk, legalább két napra van szükségünk.

A Budai-hegység a dachsteini mészkő lerakódása után *szárazföld* volt a júra- és kréta idején keresztül. Csak a hegység szélein ismeretesek a júra és a kréta foszlányai. Még a paleocén elején is szárazulat volt ez a terület. E hosszú szárazföldi periódus idején a mészkövek és különösen a dolomitok tetején *terra rossa* képződött oly módon, mint ahogy ma is keletkezik a mészkő- és dolomit-hegységekben.

Minden mészkőben és dolomitban finom eloszlásban, szabad szemmel észre nem vehető módon, kolloid agyagrészecskék fordulnak elő kisebb-nagyobb mennyiségben. Ezek a kolloid részecskék a mészkő és a dolomit képződésekor üledtek le a tenger vizéből s lerakódó mészkő és dolomit tömegébe kerültek bele. Ebben az agyagban rendesen igen sok kolloid alumíniumhidroxid fordul elő, mely szintén még a mészkő és dolomit képződéskor vált ki a tenger vizéből. T. i. a tenger vizében oldottan levő alumíniumsók az organizmusok fehérje-anyagának bomlása folytán képződő alkális-karbonátok hatására alumíniumhidroxiddá alakultak át, mely lecsapódott a mészkő és a dolomit anyagával együtt. Ezekben a kolloid részecskékben vasvegyületek is fordulnak elő ferrovegyületek alakjában. Amikor a mészkő vagy dolomit hidrokarbonát alakjában mállás folytán oldódik, az agyagrészecskék oldhatatlan szemecskék alakjában visszamaradnak a mészkő vagy dolomit felületén, vagy a repedéseikben. Ekképen most már a kőzetből kiszabadult agyagrészecskék a levegővel közvetlenül érintkeznek, a bennük levő ferrovegyületek ferri-vegyületekké oxidálódnak. Az így képződött kolloid ferrihidroxid az agyag egész tömegét vörösre festi. Ez a vörös agyag, a terra rossa, főleg a mészkő vagy dolomit mélyebb területein, vagy hasadékaiban gyűlik össze nagyobb mennyiségben, hová a csapadék-víz mossa össze.

Ilyen terra rossa gyűlt össze a Magyar Középhegység egyes részein kisebb-nagyobb mennyiségben a szárazföldi periódus ideje alatt. Ez a terra rossa idők folyamán kissé át-

alakult, ugyanis kovasavban szegényebb lett s ezzel átváltozott *bauxittá*. A bauxit csaknem egészen szintelen, vagy legfeljebb kissé sárgás, ha kevés vasat tartalmaz, vagy sárgás-vörös színű, ha sok a vas benne.

A meleg klímájú paleocén végén egyes területek lassú süllyedése folytán az eddigi szárazulat lesüllyedő részeit lassanként a tenger kezdte elborítani. A tengernek ez az előnyomulása csak igen lassan és fokozatosan ment végbe. Kezdetben ez a lassú süllyedés a talajvíz tükrének emelkedésében nyilvánult meg, minek folytán a mélyebb helyeken sekély vízü medencék képződtek, melyekben az akkori meleg éghajlat alatt buja lápnövényzet fejlődött ki.

Végül a tenger annyira előrenyomult, hogy a mélyebb helyeket — így a lápos medencéket is — sósvíz borította el s ebből rakódtak le az eocén tengeri üledékek. Az alattuk levő egykori lápok lassanként széntelepekké alakultak (Tatabánya, Dorog, Tokod, Pilisszentiván, stb.).

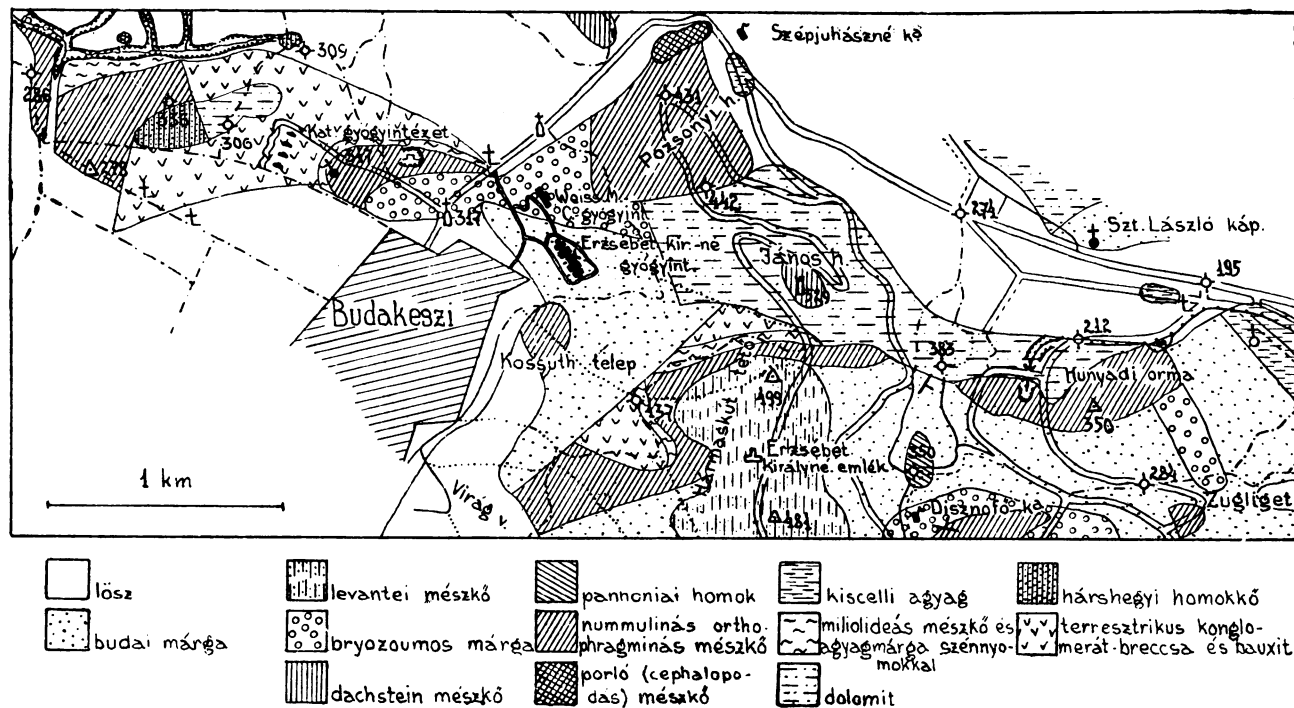
Ahol a lápmedencék alján esetleg bauxit fordult elő, ott a fölötte képződő széntelep hatására a bauxit agyaggá alakult át. Ezért a Magyar Középhegység széntelepei alatt rendszerint nem találunk bauxitot.

Ekkor azonban a Magyar Középhegység dunántúli szakaszának egy része még szárazulat volt, így a többek közt a Budai-hegység legnagyobb része is, Pilisszentiván—Nagykovácsi környékének kivételével.

Az auversienben a Budakeszi s a tőle D-re levő területek egyes részei is részben tenger alá kerültek. Kezdetben a dolomitra konglomerátum és breccsa rakódott le a tenger transzgresziója folytán az erős parti hullámverés következtében, majd később a konglomerátumra agyagos-márgás mészkő (milliolideás mészkő) rakódott le. Ennek az alsó agyagosabb padjai szénnyomokat is tartalmaznak. Az eocén utolsó szakában azután nemcsak ezeken a területeken, hanem a Budai-hegység keleti részében is oly süllyedések álltak elő, hogy a tenger egyes ágai ide is benyúltak s lerakódott a *nummulinás* mészkő.

Ahol a Dunántúli Magyar Középhegység dolomitjain képződött bauxitot az eocén sósvízi üledékek (mészkövek, mészmárgák) fedték el, ott a bauxit-telepek a denudációtól megkímélten megmaradtak, mint pl. Gánt környékén, a Vértesben, Halimba mellett a Bakonyban. Ahol ellenben a bauxitot nem fedte el sohasem fedőközet, ott, még ha eredetileg nagyobb mennyiségben volt is jelen, nagy része idők folyamán többé-kevésbé letarolódott. Ilyen bauxit-maradékok a Vértesben igen sok helyen ismertek.

A zugligeti villamost a „Szarvas” állomáson hagyjuk el s a legelső É-felé vivő úton kijutunk a Budakeszi-útra, melyen Budakeszi felé haladunk (119. ábra). A László-kápolna előtt a szemközti kerítésben a hárshegyi homokkő tömbjeit látjuk,



119. ábra. Budakeszi és a Jánoshegy környékének vázlatos geológiai térképe.

melyből a kerítés készült. A homokkővön kívül kevés travertinót s elvétve nummulinás mészkövet is felhasználtak a kőfal építéséhez.

A városi vízművek telkének nyugati végénél, az út É-i oldalán, rózsaszínű, sárgás, szögletes darabokra széthulló porló *dolomitot* látunk, jól feltárva. A Szép Juhásznétől néhány lépésre nyugatra az út kanyarulatában, az út déli oldalán fehéres-szürkés, első tekintetre szétporló dolomitnak látszó kőzetet látunk régi abbahagyott kis kőfejtőben. Amint azonban kalapálni kezdjük ezt a kőzetet, csakhamar észre vesszük, hogy nem dolomit, hanem ugyanaz az a *porló mészkő*, melyet cephalopodás mészkő vagy karni dachsteini mészkő néven ismertünk meg a Fazekashegyen.

Alig hogy az Erzsébet királyné-szanatórium felé kiágazó utat elhagyjuk, az út ÉNy-i oldalán levő árokban a *bryozoumos márga* rétegeit látjuk feltárva, melyek 11^h 20^o alatt dőlnek. Erősen kalciumkarbonátos, vékony pados, vastagon lemezes márga ez, mely első tekintetre a nummulinás mészkőre emlékeztet.

Budakeszi községbe érve, a NyÉNy felé vivő úton haladunk a katonai szanatórium déli oldala felé. Az úton lösz, majd bryozoumos márga és nummulinás mészkő nyomait látjuk. A szanatórium déli oldala mellett NyÉNy felé vezető úton, a szanatórium vége felé feltűnik a talaj jellegzetes vörös, terra rossáéhoz hasonló színe.

A szanatórium kerítésének nyugati vége mellett kiágazó úton, mintegy 200 lépést ÉÉK felé haladunk s ekkor három kőbányával feltárt *dolomit-területre* érünk. Megfigyeléseinket a keleti kőbányában kezdjük meg.

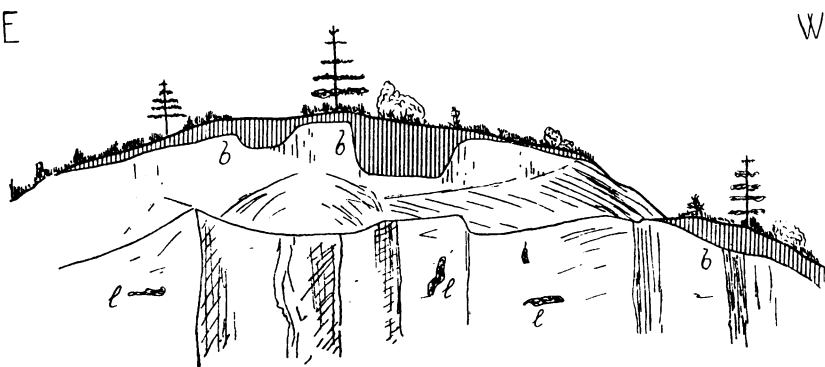
Amint a kőbánya nyugati végén levő bejáráján keresztül a kőbányába érünk, élénken feltűnik a dolomitnak vakító, csaknem tiszta fehér színe s a fölötte levő takaró sötétvörös színe. A dolomit erősen szétporló, sárgás fehér; rétegezett-sége alig látszik, csak a kőbánya keleti részében lehet megállapítani, hogy dőlése ÉK 35°. Jellemző a dolomitra, hogy aránylag sok *limonitot* tartalmaz, mely néha lapos, korong- vagy pogácsa-alakú, de emellett ágas-bogas csomókban, vagy pedig egészen szabálytalan alakú, erősen elágazó csomókban is előfordul.

A kőbánya déli falának felső szélén a vékony vörösbarna televényföld alatt már messziről feltűnő, erősen vörös színű foltokat látunk, melyek a dolomit felső részébe mintegy belemélyednek (120. ábra). E helyek közül a középső, legnagyobb vörös folt jól megközelíthető, mert előtte a dolomitot keskeny párkány alakjában fejtették le, melyre felülről kényelmesen leereszkedhetünk.

Itt a dolomitban körülbelül 1.5 méter mély egykori bemélyedést látunk, mely dolomit-darabkákkal és limonittal összerasztott dolomit-breccsát s részben *bauxitot*, azaz fosszilis terra rosszát tartalmaz. A bauxit apróbb, legfeljebb ökölnyi nagyságú csomókban fordul elő a dolomitdarabok közt. A dolomitdarabok

felülete is vörös színű, mert az őket körülvevő bauxitból több-kevesebb vékony réteg alakjában körülvette őket.

A bauxit túlnyomó része sötét barnás-vörös, azaz igen sok vasat tartalmaz ferri-alakban, a Fe_2O_3 -tartalma 15% körül van. Sokkal kisebb mennyiségben azonban a tömeg közt kisebb csomókban halvány sárga, szürke, sőt csaknem tiszta fehér bauxit-darabkák is találhatók teljesen szabálytalan eloszlásban. Ritkán a dunántúli bauxitokra is jellemző *oolitos* kifejlődést is észreveszünk; nevezetesen helyenként a bauxit gömb- vagy ellipszoid-alakú 1—3 mm átmérőjű szemecskékből álló, melyek egynemű bauxit-tömegben helyezkednek el. Rendszerint a szabad szemmel egyneműeknek látszó bauxit a túlnyomó s ebben — mintegy belehintve — helyezkednek

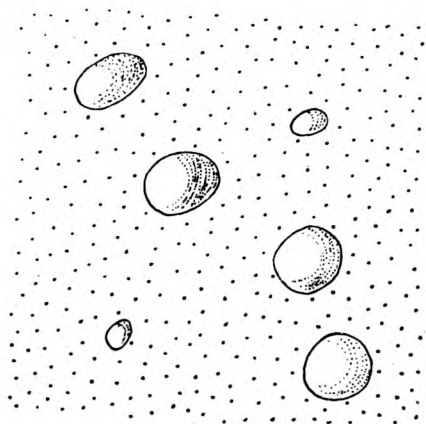


120. ábra. József katonai szanatórium mögött levő keleti dolomit-kőbánya déli falának feltárása 1928 január 17-én. l = limonit-csomók; b = bauxitos dolomit.

el az apró gömböcskék (121. ábra). Néha a gömböcskék kissé sötétebb színűek, mint a többi rész, máskor kissé világosabbak. Jellemző továbbá bauxitunkra, hogy — éppen úgy, mint a dunántúli bauxitok általában — elég lágy és repedezett, ha száraz helyen — például szobában — hosszabb ideig tartják, erősen megrepedezik s esetleg szét is hull apróbb darabkákra.

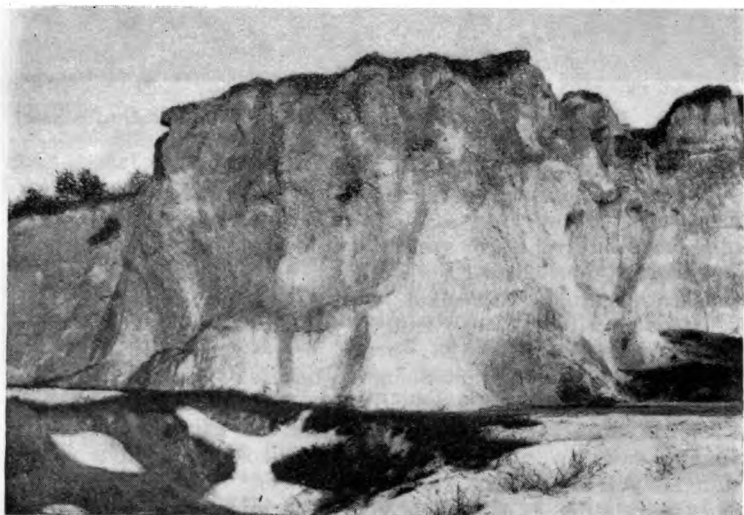
Amint említettük, a bauxit szárazföldi képződmény, mely hosszú szárazföldi periódus alatt képződött a dolomit felszínén.

A középső dolomit-kőbányában a porló, fehér színű dolomit dőlése már jobban látszik: $3^h 25^o$. Ez a dolomit is sok limonit-csomót tartalmaz, melyek ágas-bogasak ugyan, de nagyjában mégis laposak, korong-alakúak. Némelyik limonit-csomó 0.5 m átmérőjű, sőt 1 m átmérőjű is akad. A dolomit rétegezettsége a kőbánya közepe táján a tiszta fehér porló sávokon látszik, melyek 1—3 cm vastagok. A köztük levő keményebb, ellentállóbb, de igen erősen össze-vissza repedezett darabokból álló rétegek kissé szürkébbek. A dolomit felszínét itt is vörös bauxittal kevert vékony talajréteg borítja (122. ábra).



121. ábra. Gömböcskés szerkezetű bauxit.

A harmadik, nyugati kőbányában mindjárt az út mellett szembetűnik a dolomit szélén egy $16^{\text{h}} 60^{\circ}$ alatt dőlő csuszamlási lap. E csuszamlási lap fölött a dolomiton *konglomerátum* telep-
szik, mely a *forrai rétegek* bázis-konglomerátuma. A konglome-
rátum átlag diónyi, almányi és ökölnyi kavicsokból képződött.
A legtöbb köztük a *dolomit-kavics*, mely fehér, szürke vagy
rózsaszínű. Szürkés-barna, gömbölyded *szarukő-görgetegek* és



122. ábra. A középső dolomitbánya részlete. Látszik a dolomit
rétegzése. A fekete foltok limonit-csomók a dolomitban.
(Papp Ferenc dr. felvétele.)

eruptív kőzetek kavicsai is előfordulnak a konglomerátumban. Az eruptívumok kavicsai zöld vagy barna színűek, sokszor porfíros szövetűek, de annyira mállottak, hogy közelebbről nem határozhatók meg; csak annyit mondhatunk róluk, hogy valószínűleg porfiritok vagy andezitok. A durvább szemű kavicsok közt finomabb törmelék is összecementeződött a konglomerátumban, úgy-hogy ennél fogva helyenként homokkőszerű. A kavicsok felszíne rendszeren vörös s a homokkőves részletek is vörhenyes színűek.



123. ábra. A nyugati dolomitkőbánya részlete a konglomerátummal. (Papp Ferenc dr. felvétele.)

Valószínűleg az auversien felső szakában bekövetkezett kisebb sülyedések folytán a tenger ide előrenyomult és parti hullámverése létrehozta azokat a kavicsokat, melyekből a konglomerátum képződött. Ez a hullámverés természetesen sok és sokféle szárazföldi törmelék, többi közt *terra rossát* is összehordott s ez a terra rossa festette ezt az *abráziós konglomerátumot* vöröses színűre (123. ábra).

A kőbányában feltárt dolomit teljesen olyan minőségű, mint aminőt a másik két kőbányában láttunk. Az északi falán a 3^h 25° dőlés igen gyengén látszik. A csuszamlási lap a kőbánya falán végigvonul. A fölitoklázisok a kőbánya északi falán DNy felé 35° alatt húzódnak.

Amint innét az ÉNy felé vívő úton az árok felé haladunk, egészen az árokig a jellemző vörös színű talajon járunk. Az árokban lefelé (Ny felé) menve, csakhamar eljutunk ahhoz a pont-hoz, hol szénkutatás céljából az árok bal (D-i) oldalán bevágást s ebben D irányban haladó tárót vájtak. A táró alsó része

agyagos rétegeket tárt fel, melyek közt mintegy 20 cm vastag barnaszén-réteg fordul elő. Az agyagos rétegek felfelé márgában folytatódnak. A márgák fölött bitumenes, sok miliolideát tartalmazó mészkő következik. A rétegek dőlése 12° 17° . E rétegekből (5) a következő kővületek gyűjthetők:

Ostrea flabellula LK.
Anomia cfr. *tenuistriata* DESH.
Perna sp.
Mytilus affinis SOW.
Mytilus cfr. *hastatus* DESH.
Lucina sp.
Arca Marceauxiana DESH.
Cardium gratum DEFR.
Cardium porulosum DESH.
Cypricardia subalpina HOFM.
Cytherea sp.
Natica incompleta ZITT.
Chemnitzia sp.
Ampullaria perusta BRNGT.
Diastoma costellata LK.
Melania semidecussata LK.
Cerithium angulatum BRAND.
Cerithium trochleare LK.
Cerithium cfr. *Archiaci* HÉB. et RNW.
Cerithium Fuchsi HOFM.
Korallok.
Foraminiferák, főleg miliolideák.

E rétegek faunája legjobban hasonlít a forna-pusztai és móóri rétegek faunájához; rendszeren „fornai” rétegeknek szokták nevezni ezeket.

Néhány lépéssel lejjebb, az árokban mély, *be nem kerített akna* mellett haladunk el (ÓVATOSSÁG!) s a D felé vivő gyalogösvényen megyünk tovább *nummulinás mészkövön*. A 336 m kúp É-i és Ny-i oldalán mindenütt a nummulinás mészkő elég vastag padjait találjuk az erdőtalaj alatt; a felszínen csak apróbb darabokból állapíthatjuk meg jelenlétét. Miután még meggyőződünk arról, hogy a 336 m magaslat déli oldalán a nummulinás mészkő fölött hárshegyi homokkő telepszik, DNY felé leereszkedünk a K felé vivő útra. Ezen az úton rőtvrös szárazföldi képződménytől vörösre festett talajt, majd a konglomerátumból kikerült kavicsokat találjuk. Ugyanezt a bauxitos vörös talajt látjuk a dolomit fölött még jó darabig a katonai szanatórium kerítése mentén is. Majd nummulinás mészkő és bryozoumos márga törmelékeit találjuk az út vonalán.

Ha a szanatórium igazgatóságától engedélyt kérünk, akadálytalanul megnézhetjük a szanatórium útbevágásait, ahol az egész rétegsort egyfolytában látjuk feltárva (68). A szanatórium területének nyugati részében, a dolomit fölött levő *terresztrikus* vörös dolomítkavicsot találjuk. E fölött telepszik

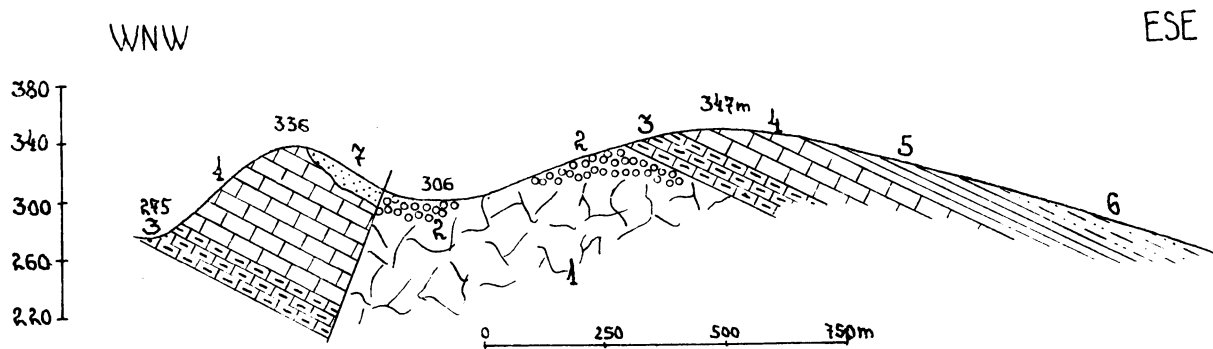
a néhány m vastag *miliolideás mészkő*, melyen a *nummulinás mészkövet* találjuk. Végül az utóbbi fölött helyezkedik el a *bryozoumos márga*. Mindezt a szanatórium területén FERENCZI ISTVÁN tanulmányozta, kinek felvétele alapján készült a 119. ábrának ez a része.

A szanatórium bejáratától KÉK-re a 348 m kúpcska oldalában levő kőbányában a *nummulinás mészkövet* tanulmányozhatjuk; azonban a kőbánya hátsó részében az alsóbb padok *miliolideás mészkövek*. A padok átlag 5—40 cm vastagok, köztük 6—15 cm agyagos-márgás közbetelepülések vannak. A rétegek dőlése 12° $20'$. A mészkő repedéseit kalcit-érkitöltések járvák keresztül. A kőbányában a fölitoklázis rendszer É—D-i csapású s K felé dől 75 — 85° alatt.

E megfigyelésekből a következők tűnnek ki: a bejárt területen a dolomit felszínén, talán az eocén első felében terra rossa gyűlt össze. Az auversienben a terület legnagyobb része anynyira süllyedt, hogy a tenger e terület egy részét is lassanként elborította. Ennek folytán a partvonal mentén, a szárazföldi képződményekkel kevert *abrázios konglomerátum* keletkezett, majd agyagos-márgás üledékek rakódtak le gyenge szénnyomokkal. Amint a tenger itt a lassú süllyedés folytán kissé mélyedni kezdett, miliolideás márga és mészkő s végül a nummulinás mészkő rakódott le. Ekkor már a dorog-tokodi medence a pilisvörösvár—nagykovácsi medencétől elkülönült (V. ö. a 207. lappal).

Az eocén után bekövetkezett vetődés folytán a bejárt terület Ny-i része kissé süllyedt s a keletkezett öbölyszerű mélyedésben a hárshegyi homokkő rakódott le. A vetődés mentén itt az eredetileg magasabban volt miliolideás márgából és mészkőből kis foszlányok a dolomit szélén megmaradtak. Ezeknek nyomai a 336 m magaslat déli lejtőjén még most is látszanak a hárshegyi homokkő és a terresztrikus képződménnyel tarkított felületű dolomit közt. A látottakat a 124. ábrában vázolt szelvény foglalja össze.

A község K-i szélén vezető úton DK felé haladva, mindjárt az országút D-i oldala közelében löszet találunk a jellemző szárazföldi csigáival; alatta a gödrök aljából agyagos-homokos budai márga málladékát is tartalmazó diluviális törmelék kerül a felszínre. Tovább a fenyvesben budai márga területén haladunk. A völgyben, a híd táján ismét nummulinás mészkövön keresztül kanyarodik útunk DNY felé. A község szélén lösszel borított térszínen megyünk D felé. Majd a K felől lehúzódnó völgyben keleti irányban felvezető ösvényen budai márgán s *nummulinás mészkövön* haladunk felfelé. Az éles útkanyarulat után, amint az úton a 437 m pont felé ÉÉNy-i irányban haladunk, az úton ismét az *abrázios konglomerátumra* bukkanunk, mely itt is vörös terra rossa szárazföldi képződménnyel festett. A konglomerátum kavicsainak anyaga főleg dolomit, homokkő és igen mállott, közelebbről meg nem határozható porfirós szövetű *eruptív kőzet*. A kavicsok közt ökol-, sőt fejnagyságú darabok is



124. ábra. Szelvény a budakeszi pusztatemplommezői árok és a József katonai szanatórium területén keresztül. 1 = dolomit; 2 = vörös szárazföldi képződmény bauxittal; 3 = miliolidás mészkő; 4 = nummulinás mészkő; 5 = bryozoumos márga; 6 = budai márga; 7 = hárshegyi homokkő.

gyakoriak. A konglomerátum fölött vékony táblás lemezes mészkő települ, melyben elvétve szarukő-gumók és dolomit-darabok is előfordulnak.

Ezt a területet PÁLFY MÓRIC tanulmányozta, ő állapította meg a közölt rétegsort is. A 119. ábrának az a része, mely erre a területre vonatkozik, PÁLFY felvétele alapján készült.

Az úton tovább haladva a Jánoshegy felé, hatalmas *édesvízi mészkőtömbökkel* elég sűrűn fedett részre érünk. Ez az édesvízi mészkő a tőlünk keletre levő Hármasküttető gerincének a levantei mészkőve, melynek egyes tömbjei a meredek lejtőn ide legurultak. A mészkő kissé szürkés, likacsos, gyengén bitumenes; szóval teljesen olyan, mint aminőnek svábhegyi kirándulásunkon már megismertük (lásd a 65. lapot).

A nyereg felé még egyszer a már jól megismert konglomerátumra bukkanunk, mely egészen a budapesti határig felhúzódik. Itt a remek autóút falán a szétporló, sárgás, helyenként rózsaszínű dolomitot látjuk feltárva.

A Svábhegy és Jánoshegy közt levő nyeregben, a Jánoshegyi vendéglőben rövid pihenőt tartunk s azután néhány perc alatt felérünk a Jánoshegy tetejére. A hegy tetején, a dolomiton a *dachsteini mészkő* telepszik már néhány méterrel a nyereg felett. A mészkő többnyire teljesen tömött, fehér, sárgás, ritkábban barackvirág színű, néha kalcit-erekkel átjárt s kissé kristályos-szemcsés szövetű.

A Jánoshegy 529 m magas kúpja a főváros nyugati határszélén legmagasabb csúcsa annak a hosszú hegycsoportnak, mely Budapest és Budakeszi közt félkörben terül el. A Nagy-Hárshegy csoportjától a Szép juhásznő nyerge választja el. A hegy csúcsán emelkedik a SCHULEK FRIGYES tervei alapján épült *Erzsébet-kilátó*. Az épület falazatának külső burkolása alul pilisborosjenői hárshegyi homokkőből, felül budakalászi édesvízi mészkőből készült. A kilátótorony felső részéből a kilátás rendkívül szép, különösen É felé. Felemlítjük, hogy igen tiszta, hideg téli időben néha innét az Alacsony- és a Magas-Tátrát is látni.

A Jánoshegyi vendéglőtől a zugligeti villamos végállomásához vezető úton leereszkedünk a *Tündérhegyre* (383 m), mely a Jánoshegy K-i keskeny gerincének a Zugliget fölött meredeken kiemelkedő dolomit-kúpja. Az egész útvonalunkon dolomiton haladunk, melyet a Tündérhegyen nagy kőbánya tár fel. A Tündérhegy csúcsától a nagyjában É felé vivő úton megyünk tovább, majd a Lugas-úton haladunk a Remete-útig. Néhány lépéssel a Remete-út előtt kis kőbányában újra látjuk a jól feltárt dolomitot, mely itt is sárga, vagy halvány rózsaszínű s apró darabokra hullik szét. Innét legkényelmesebben a Csiga-úton jutunk le a Zugligeti-útra és a villamos vasút végállomásához.

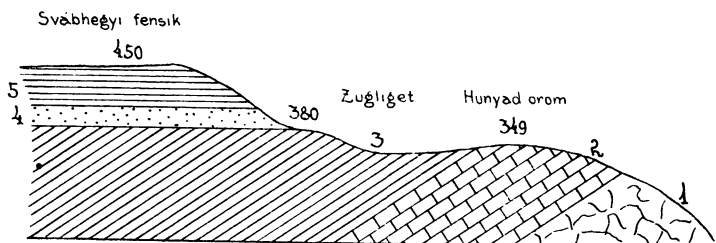
A végállomáson kitünő feltárásokban tanulmányozhatjuk a dolomitot, főként a villamos fölött átvezető híd Ny-i folytatásá-

ban a Zugligeti-úton. Itt már közvetlenül a híd végén látjuk a jellegzetes sárgás, helyenként rózsaszínű kődarává szétporló, vagy apróbb darabokra széthulló dolomitot. Néhány lépéssel tovább a Zugligeti-úton nagy kőbánya tárja fel ugyanezt a kőzetet, melyet a kőbánya északi falának tetején mintegy 3 m vastag lösz borít.

Amint tovább haladunk a Zugligeti-úton D felé, csakhamar nummulinás mészkövet látunk az út ÉNy-i oldalán feltárva, melynek 30—40 cm vastag padjai $14^{\circ} 30'$ alatt dőlnek. A fölitoklázisok e kőzetben Ny—K-i irányúak és vertikális helyzetűek. A

SW

NE



125. ábra. Vázlatos szelvény a Hunyadi-orom és a Svábhegy tetején keresztül. 1 = dolomit; 2 = nummulinás-orthophragminás mészkő; 3 = budai márga; 4 = pannóniai homok és agyag; 5 = levantei mészkő.

Béla király-út felé közeledve már budai márgán haladunk, melyet jól feltárva látunk a Béla király-útból kiágazó Kútvölgyi-út D-i oldalán, hol a 101. számú házszámmal szemközt a budai márga dőlése $11^{\circ} 16' - 22^{\circ}$.

Visszafelé menet leereszkedünk a Csermely-útra, mely a villamos vasút végállomásához vezet budai márga, majd nummulinás mészkőterületen át. A villamos végállomásától a sínek mellett észak felé, majd kelet felé haladunk és a Hunyadi-orom északi oldalán még megnézzük a hatalmas dolomitkőbányát, mely szétporló és apróbb darabkákra széthulló dolomitot tár fel. A Szarvas-megálló előtt, a rendőrségi épület K-i vége táján a budai márga padjait látjuk $11^{\circ} 20'$ dőléssel.

A Zugliget környékén látottakat egészen vázlatosan egyszerűsítve a következő szelvényben foglalhatjuk össze, melyben a Disznófő környékén levő pannóniai agyagot és homokot s a fölötte a Hármaskúttetőn — Svábhegyen előforduló levantei mészkövet is figyelembe vettük (125. ábra).

PILISVÖRÖSVÁR, PILISSZENTIVÁN, NAGY-KOVÁCSI ÉS PESTHIDEGKÚT KÖRNYÉKE.

Egésznapos kirándulás. A nyugati pályaudvarról Esztergom felé vivő vonattal Piliscsaba-tábor állomásig utazunk.

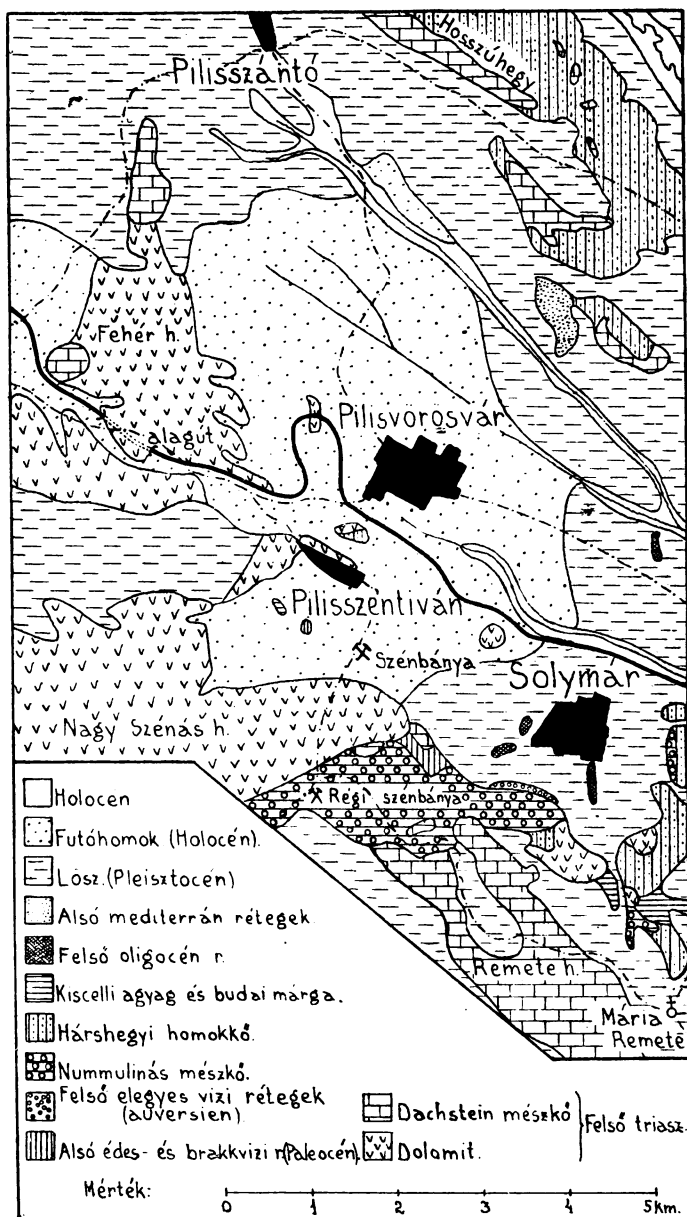
A címben említett községek területe a Budai-hegység É-i részéhez csatlakozik s a fővároshoz legközelebb levő szénterület.

Miután az Újpest—óbudai összekötő vasúti hídon áthaladunk, vonatunk a solymári völgyön robog fölfelé ÉNy-i irányban. Ez a vonal azoknak a *vetődéseknek* egyike, melyek a hegységet ÉNy—DK-i irányban *rögökre* szeldelték szét. Ez a törésvonal ÉNy felé, Pilisszántón keresztül a Pilis DNy-i tövében húzódik tovább. DK felé e vonal a Rákos-patak alsó szakaszának völgyében folytatódik. Az e törésvonaltól DNy-ra levő hegységrészben az alapközet, a *dolomit*, magasabbra feltolódott, mint az ÉK-re levő területen.

Solymár tájékán belejutunk a *Pilisvörösvár—pilisszántói medencébe*, mely a Budai-hegység egyik legnagyobb tektonikai medencéje. Területe mintegy 40 km². ÉK felől a csobánkai Hosszúhegy (485 m), É-ről a Pilis hatalmas tömege határolja, mely az egész hegységnek legmagasabb kiemelkedése (757 m). D felől a Nagyszénás (549 m) vonulata, Ny-ról a pilisvörösvári Fehérhegyek (392 m) veszik körül.

A medencét körös-körül az alaphegység *rögei fogják* körül, melyek főtömegükben dolomit és dachsteini mészkőből állanak. A dolomit fehér, lisztesen szétporló kőzete a legjellemzőbben kifejlődve látható a medencét Ny felől elzáró Fehérhegyek tömegében. Ide legkönnyebben a Piliscsabára átvezető orszáigút hágójáról jutunk el. Felemlítjük, hogy itt a vasút csak alagúton keresztül volt vezethető az Esztergom felé nyíló piliscsabai völgybe. Az alagút körülbelül 1 km hosszú, keleti része kékes, óharmadkori agyagon halad keresztül, nyugati része a dolomit-tömeget szeli át.

A medence lankás, dombos felszíne átlag 200 m magas a tenger színe felett. Solymár tájékán, továbbá északnyugati végén, Pilisszántó körül lösz borítja; Pilisvörösvár és Pilisszentiván körül ellenben a térszint *futóhomok* födi el. A futóhomok valószínűleg a cattien homoktelepek felszínéből származik. Az atmoszferiliák hatására a homoktelepek felszíne fel-



126. ábra. Pilisszentiván környékének geológiai térképvázlata.

lazult, szétomlott s a laza homokot a szél kifújta eredeti helyéből.

A medence mélyét azonban ez alatt az alluviális takaró alatt a *régibb harmadkori képződmények*: eocén- és oligocén-kori rétegek töltik ki.

A Budai-hegység a dachsteini mészkő lerakódása óta, tehát a triástól kezdve *szárazulat* volt, azaz a júra és a kréta idején keresztül nem borította el tenger. A kréta után azonban, az eocént megelőző *paleocénben* a hegység egyes részei kezdtek víz alá kerülni. Nevezetesen a paleocén végén a hegység egyes részeinek árkos vetődések okozta lassú süllyedése következtében a tenger kezdett lassanként Ny felől előnyomulni. Ennek első hatása a dolomitban és a dachsteini mészkőben levő *karsztvíz tükreinek az emelkedése volt*, minek következtében a mélyebb területeket elfoglaló sekély vízű medencékben *lápok* képződtek.

A Ny felől mindinkább előrenyomuló tenger azonban lassanként a lápképződményeket elborította és üledékei a lápvegetációt vastag rétegsorral takarták el s a lápok növényzete nagy *széntelepekké* alakult át, melyek máig megmaradtak.

A lassú süllyedés folytán előállt medencékbe a tenger lassanként, fokozatosan nyomult előre, előzetes parti abrázio nélkül. A tenger ez *ingressziója* folytán a széntelepek — illetőleg akkor még csak lápnövényzet — fölé eleinte brakk, majd pedig teljes sósvízi képződmények rakódtak le. Az eocén-tenger üledékeinek teljes sorozatát ma is megtaláljuk az esztergommegyei Dorog és Tokod környéki szénmedencének ÉNy-i részében és részben Nagykovácsi környékén is.

Ez a teljes rétegsor Dorog és Tokod vidékén (67) a következő:

Eocén	Priabonien (Bartonien Ludien)	Nummulinás-orthophragminás márga és mészkő
		Nummulinás-orthophragminás meszes homokkő
	Auversien	Kövületmentes homokkő és homok
		Molluszkumos márga és homokkő
	Lutetien	Perforátás márga (<i>Nummulina perforata</i>)
	Ypresien (Cuisien)	Operculinás agyagmárga
Paleocén	Sparnacien (Soissonien)	Elegyesvízi rétegek Szénképződmény Mészkő- és tűzkő-breccsa
	Thanetien	
	Montien	Szárazföldi időszak és denudáció

Ezzel ellentétben Pilisvörösvár környékén az eocén rétegsorból csak a paleocén széntelepek, a fölöttük levő elegendő vízi rétegek s az operculinás agyagmárga alsó padjai vannak meg s fölöttük közvetlenül az oligocén-rétegek következnek. Sőt e terület nyugati részében a régi szentiváni bányában HANTKEN szerint közvetlenül a széntelepekre telepszene az oligocén-képződmények. Pedig a széntelepek itt is nagyjában eredeti vastagságukban vannak meg.

A rétegsorozatnak ezt az egyenlőtlen megmaradását ennek a területnek az eocén végén bekövetkezett *kiemelkedése* idézte elő. Ekkor a tenger erről a kiemelkedett területről visszahúzódtott s az aránylag hosszú időtartamú szárazföldi periódus alatt a Pilisvörösvár és Pilisszentiván környéki területen az eocén nagyrésze letarolódott. Hasonló sors érte az esztergomi megyei szénterületeknek olyan részeit is, melyek kiemelkedtek, főként a terület délkeleti részében.

Valószínűleg már az auversien felsőbb részében megindult egyes területek kiemelkedése: nevezetesen a Pilisvörösvár—Nagykovácsi területet a Dorog—tokodi medencétől, a két terület közti rész emelkedése folytán gát választotta el. Ennek folytán a Pilisvörösvár—nagykovácsi medencék elkülönültek a Dorog—tokodi medencétől az auversien végén és összeköttetésbe jutottak az erdélyi eocén-tengerrel, úgyhogy az eocén utolsó szakában más kifejlődésű kőzetek képződtek a két területen. Így a Buda-vidéki nummulinás mészkőben elég gyakori a *Nummulina Fabianii* PREV., mely az erdélyi priabonienre jellemző, míg az ÉNy-i területen nem fordul elő.

Pilisszabai-tábor állomáson a vonatról leszállunk s az országúton indulunk Pilisvörösvár felé. A hágón azonban előbb észak felé haladunk s megnézzük a szétporló, fehér dolomitot a Fehérhegyek csoportjában. Igen könnyen szétomló kőzet ez, hasonló ahhoz, melyet a Kis-Gellérthegy kőfejtőjében láttunk (lásd a 35. lapon).

Pilisvörösvár érintésével a pilisszentiváni szénbányák területére megyünk. Itt a bányavezetőségtől nyert engedély alapján le is szállunk a bányákba (Erzsébet-bánya, Lipót-bánya, Új-bánya).

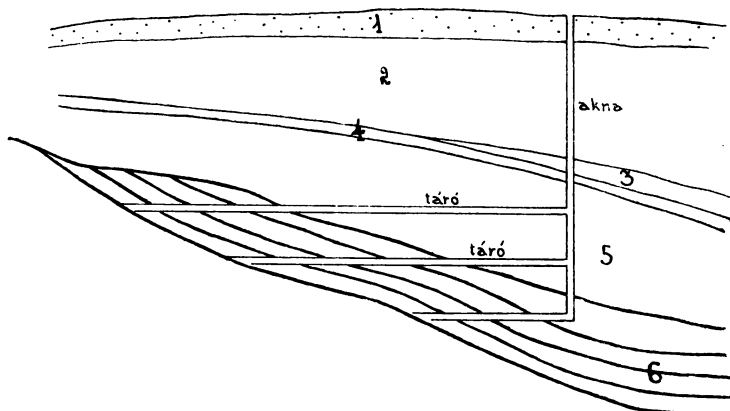
Pilisszentiván község határában a *Schuhnägel*-árokban már igen régóta ismeretes volt a barnaszén kibuvása s ezen a tájon már a múlt század hetvenes éveiben üzemből tartottak egy bányát. Az üzem azonban a széntelep kigyulladásá miatt nem sokára megszűnt.

Később azonban részben Pilisszentivánon, részben Pilisvörösvár határában is több fúrás annyira kedvező volt, hogy a medence szénének kitermelése csakhamar megindult s hatalmas üzemmé fejlődött.

Pilisvörösvár—Pilisszentiván geológiai szelvényének lényege a következő:

NW

SE



127. ábra. A pilisvörösvár—pilisszentiváni barnaszénmedence részletének vázlatos, ideális geológiai szelvénye. 1 = pleisztocén homok; 2 = foraminiferás agyag; 3 = operculinás márga; 4 = homokrétteg szénnyomokkal; 5 = paleocén elegyészvi rétegek; 6 = paleocén széntelepes édesvízi rétegek.

1. Legalul a paleocén édesvízi rétegeit találjuk, melyek közvetlenül a dolomitra települtek. Ezek a rétegek szürkés, barnás, kissé bitumenes édesvízi mészkőből, agyagból, szénpalából és szénből állnak, melyek egymással váltakoznak. A szén kémiai összetétele és barna karca alapján barnaszén; törése kitűnően kagylós. A barnaszéntelepek alulról fölfelé a következők: 0 számú = 5 m vastag; 1 sz. = 8 m; 2 sz. = 2 m; 3 sz. = 2 m; 4 sz. = 2 m vastag. Az alsóbb telepek barnaszénből és szénpalából állnak, tehát nem egész tiszták. A közbetelepedett édesvízi mészkőrétegekkel együtt az egész rétegcsoporthoz vastagsága átlag mintegy 30—35 m. A széntelepek közt levő palás agyagréttegben néha markazit vagy pirit fordul elő.

A legalsó rétegek édesvízi mészkőből állnak, melyben *Pyrgulifera gradata* ROLLE fordul elő.

Teljesen hasonló rétegcsoporthoz találhatók a széntelepek Nagykovácsi határában, honnét OPPENHEIM szerint (23) a következő kövületeket ismerjük:

Pyrgulifera gradata ROLLE

Melanopsis (Macrospira) Doroghensis OPPENH.

Bithynia carbonaria MUN. CHALM.

A pilisszentiváni mészkőrétegek és szénpalák igen sok összenyomott csigahéjat tartalmaznak, melyek rendszerint igen

rossz megtartásúak. Ezek: *Vivipara* sp., *Planorbis* sp. és *Hydrobia* sp., *Bithynia* sp. Valamennyi kövület tehát édesvízi lerakódásokra utal.

A mészkőben levő csigahéjak néha sárga, fémfényű, vékony piritkéreggel vannak bevonva. A pirit arra vall, hogy az egykori mocsárban kevés vasszulfát volt jelen. A csigák rothadó lágy részeinek redukáló hatása folytán a vasszulfátból a pirit keletkezett.

Megemlítjük, hogy kövületek a hányókon találhatók!

2. *Elegyesvízi lerakódások* borítják az alsó édesvízi réteg-csoportot. Kőzetük túlnyomó részben sötétszürke márgás agyag, sőt néhol tiszta márga is, széntelepek nélkül. Ugyanez a réteg-csoport az esztergomi medence széntelepei fölött is megvan. Ezek a rétegek képezik ott a széntelepeket tartalmazó édesvízi rétegeknek a tengeri eredetű rétegekbe való átmenetét.

A solymári rétegcsoporthoz közeteiben előforduló kövületek is kevert- vagy elegyesvízre vallanak. A fauna gyakoribb alakjai a következők:

Cyrena sp.

Modiola (Brachydontes) corrugata BRNGT.

Lucina sp.

Cerithium (Potamides) calcaratum BRNGT.

Cerithium Hantkeni MUN. CHALM.

Natica incompleta ZITT.

Ampullaria perusta BRNGT.

Fusus polygonus LK.

Rák-ollók.

E lerakódás legfelső részében vékony homokbetelepülés fordul elő, igen vékony szénnyomokkal.

Ez a rétegcsoporthoz jóval vastagabb, mint az előbbi.

3. E fölött az yprésien *operculinás márgája* következik, mely teljes sótartalmú tengerből ülepedett le. Ez csak igen vékony réteg alakjában fordul elő a pilisszentiváni bányák területén.

Az eocén többi része az alsó oligocén denudáció folytán e területről teljesen letarolódott.

4. Végre — mint a harmadkor legutolsó képződménye — a kékesszínű, *cattien foraminiferás agyag* vastag lerakódása következik, mely a kiscelli agyaghoz hasonlít és sok foraminiferát tartalmaz. Ez is tengeri üledék.

Ezzel a medence pilisszentiváni részében a harmadkori lerakódások sorozata be is fejeződik. Másutt azonban, így Solymáron és Pilisszántón, még a cattien homokos üledékeit is megtaláljuk.

5. *Legfelül a pleisztocén homok és agyag lerakódásai* telep-szenek, melyek legjobban a bánya mellett levő törmelékanyag-gödörben figyelhetők meg.

6. Végül legfelül a laza *holocén* futóhomok fordul elő.

Miután a bányát megnéztük, délután Nagykovácsi felé folytatjuk megfigyeléseinket a DDNy felé vivő úton. Kezdetben *futóhomokon* haladunk, mely D felé, egészen az *Antoni*-árok torkolatáig tart. Itt a tájkép hirtelen megváltozik, mert az alaphegységnek egyik röge, a Nagyszénás csoportja emelkedik ki a térszín fölé.

Az árokban vezető út mentén csaknem végig a gyakran breccsás-konglomerátos szövetű dolomitot látjuk, melyben az egyetlen kövület a *Diplopora* cfr. *annulata* SCHAFFH., melynek alapján a Nagyszénáshegy dolomitját KUTASSY a *középső triász ladin emeletébe* sorolja.

Az árokfőhöz közeledve mészkőre akadunk, mely sok nummulinát tartalmaz, melyek pedig főként a *Nummulina Fabianii* PREV. (még pedig a mikroszferás *N. intermedia* és a megaloszferás *N. Fichteli* alakját egyaránt), melyek a felső sósvízi eocén priaboniai emeletére jellemzők. Ez tehát a már eddigi kirándulásainkból jól ismert nummulinás mészkő.

Amint az árokfőhöz felérünk, fennsíkot látunk magunk előtt, melynek felszínén mindenütt ugyanannak a nummulinás mészkőnek darabjai hevernek.

Ennek a mintegy átlag 400 m t. sz. f. magasságú platónak a felépítésében azonban nemcsak a nummulinás mészkő vesz részt. Amint Nagykovácsi területének szénbányászati feltárásaiból tudjuk, e területen az eocén rétegsor éppen úgy tagozódik, mint Pilisszentivánon és teljesebb.

Legalul, közvetlenül a dolomit fölött terül el itt is a paleocén *édesvízi, széntelepes rétegcsoport*. Erre az *elegyesvízi rétegek* települtek éppen olyan kifejlődésben, mint Pilisszentivánon. Ezekben (4a, 23) a következő kövületek fordulnak elő:

Cerithium (Potamides) calcaratum BRNGT.

Cerithium Hantkeni MUN. CHALM.

Melanatria auriculata SCHLOTH.

Natica incompleta ZITT.

Fusus polygonus LK.

Ampullaria perusta BRNGT.

Neritina lutea ZITT.

Cytherea sp.

Lucina sp.

Cyrena sp.

E fölött Nagykovácsin tisztán sósvízi faunát tartalmazó, tehát tengerből leülepedett agyag, illetőleg márgás agyag következik, mely túlnyomó részben foraminiferákat tartalmaz, melyek közül leggyakoribb az *Operculina granulata* LEYM. (= *O. hungarica* HANTK.), miért operculinás színtnek is nevezik. Igen gyakori még a *Nummulina subplanulata* HANTK. et MAD. Ezek a rétegek az esztergom-megyei operculinás márgáknak felelnek meg.

A nagykovácsi szénmedence egyes pontjain az előző rétegekre szintén tengeri üledékek telepsznek, melyekben a *Nummulina perforata* DENYS de MONT. bőségesen fordul elő. Ezenkívül még a következő fajokat említjük meg (5, 4/a):

Nummulina striata BRNGT.
Cycloseris minuta RSS.
Turritella vinculata ZITT.
Ampullaria perusta BRNGT.
Fusus polygonus LK.
Rostellaria fissurella LK.
Ancillaria propinqua ZITT.
Pleurotoma sp.
Bulla sp.

Ez a rétegcsoporthoz nagyjában az esztergom-megyei perforálás márgának felel meg.

Efölött a Nagykovácsi medencében oly rétegcsoporthoz követezik, mely a sekélyebbé vált tenger tükrének ingadozása következtében igen heterogén, mert benne sósabb vízi és kevésbé sós vízi rétegek váltakoznak, sőt vékony széntelepecskék is előfordulnak köztük. Ezek a rétegek agyagos homokkőből, agyagból, édesvízi mészkőből s vékony széntelepecskéből állnak.

Az édesvízi rétegekben a következő kövületek fordulnak elő (23):

Cerithium (Potamides) calcaratum BRNGT.
Melanatria auriculata SCHLOTH.
Pyrgulifera sp.
Congerina eocaena MUN. CHALM.
Cytherea hungarica HANTK.
Modiola (Brachydontes) corrugata BRNGT.
Anomia (Paraplacuna) gregaria BAYAN.
Ostrea supranummulitica ZITT.

Az édesvízi mészkőpadokban *Melania Hantkeni* OPPENH. és *Chara-termések* fordulnak elő.

Ezek a rétegek az esztergom-megyei medence molluszkumos márga- és homokkő-csoportjának felelnek meg.

E fölött telepszik a platót alkotó *nummulinás mészkő*, mely már más kifejlődésű mint az esztergom-megyei medencében, amennyiben *Nummulina Fabianii*-t tartalmaz.

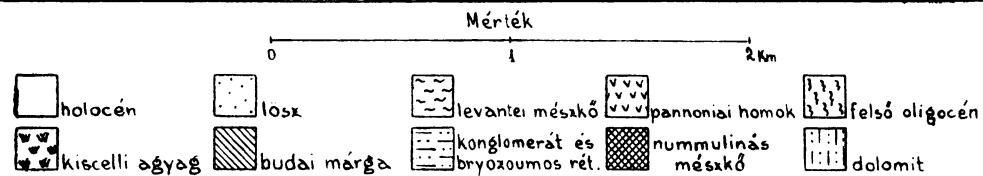
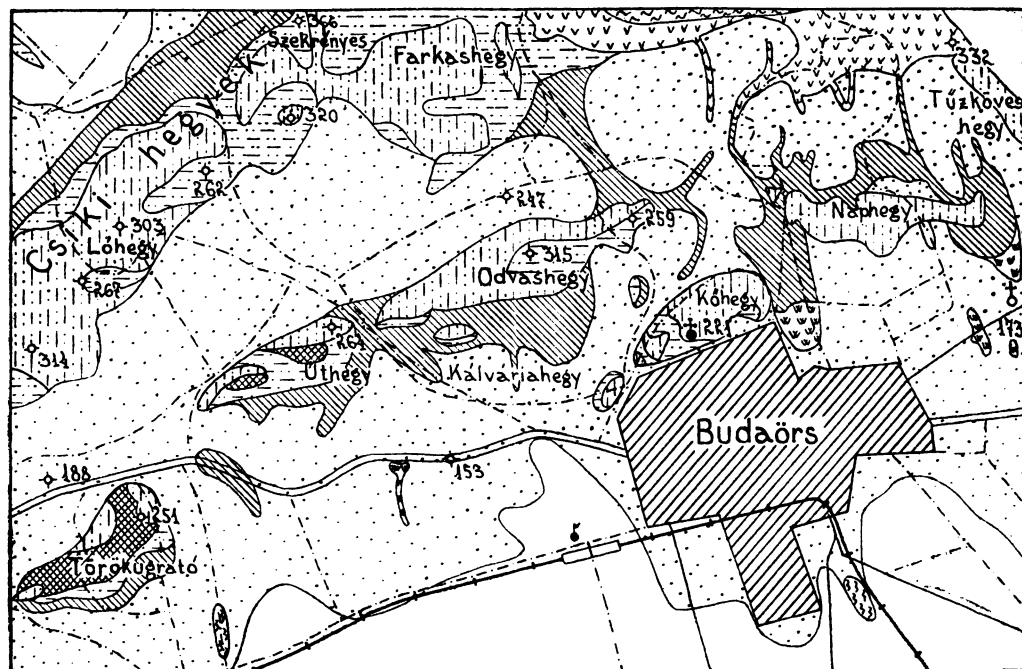
Tektonikai szempontból jellemző az a függőleges irányban való különbség, mely a Pilisszentiván és a Nagykovácsi területén levő eocénrétegek közt van, ami legalább is 300 m-re becsülhető. A Budai-hegység töredezett területén ugyanis a Pilisszentivánt a Nagyszénáshegy csoportjától elválasztó NyÉNy—KDK-i irányú vetődés mentén a Nagyszénáshegy tömege erősen föltolódott, míg a pilisszentiváni eocén erősen denudált képződményei a mélyben maradtak.

DK-i irányban a hegy magaslatán mintegy 1.5 km széles a nummulinás mészkő területe. Solymár irányában azonban mintegy kétszer ily hosszú darabon követhető. A plató tetején DK-i irányban haladva, egészen a Kerekhegy kúpjáig (421 m) nummulinás mészkövön haladunk. Ez a kúp azonban és a vele egy csoportban levő többi alacsony, a nummulinás mészkő fölé alig 20—30 m-rel kiemelkedő kúpocskák *dachsteini mészkőből* állanak. Ennek a fehér, tömött mészkőnek a jellemzését már láttuk a Fazékashegy-i kirándulásunkon (lásd a 177. lapon).

Ez a mészkő kísér most bennünket a Remetehegyen KDK irányban haladó út vonalán Remete-Máriáig, hol leereszkedünk a hidegkúti medencébe.

Út közben többször löszre akadtunk, mely nemcsak a nagykovácsi és hidegkúti völgyeket fedi be, hanem még a Remetehegy széles tetején is nagy foltot takar el ÉNy—DK-i irányban. Átlagos t. sz. f. magassága ezen a ponton 400 m. A lösz talaja annyira porhanyó, hogy könnyen mívelhető és emellett termékeny. A nagykovácsiak éppen ezért ezt a magasfekvésű hegyhátat is szántóföldeknek használják.

Máriaremetéről az Ördögárok mentén vezető úton csakhamar leérünk a hűvösvölgyi városi villamos vasút végállomásához.



128. ábra. Budaörs környékének vázlatos geológiai térképe.

BUDAÖRS KÖRNYÉKE.

A Budai-hegységnek szétdarabolt, rögös szerkezete talán sehol sem látszik annyira feltűnően, mint a Budaörs-környéki hegyekben. E hegyek aránylag koparak, úgyhogy mindenütt jól áttekinthetők. A kiránduláshoz egész nap szűkséges.

A Gellért-térről induló törökbálinti villamos Albertfalván keresztül, Budafok északi végének érintésével a Kőérpatak völgyében halad nyugat felé. Amint a Péterhegyet elhagyva a Kamaraerdő állomáson túl haladunk, megpillantjuk jobbkéz felől a Budaörs község mögött emelkedő kopár hegyeket (128. ábra).

A Budaörs környékén levő hegyek négy párhuzamos vonulatban húzódnak DNy—ÉK-i irányban, ú. m. 1. A *Kecskehegy* a hozzá DNy felől csatlakozó apróbb rögökkel, melyek a csiki árok nyugati oldalán helyezkednek el. Ezeket rendszerint a *Csiki-hegyek*hez számítják. 2. A *Csiki-hegyek* a Csiki-pusztától a Máriamakktól D-re levő kis dolomitöregig; ez a leghosszabb és szélesebb vonulat. Ennek főbb részei: Huszonnégy-ökröshegy (290 m), Lóhegy (303 m), Szekrényes (366 m), Farkashegy (345 m), Budaörsi-hegy (438 m), Sorrento (356). ÉK felé ez a vonulat a Svábhegy tömegéhez csatlakozik. 3. A *Törökugrató*, *Úthegy*, *Odvashegy* és az utóbbtól ÉK-re levő 259 m-es kúp vonulata. 4. A *Kálváriahegy* és a *Kőhegy*, valamint a tőlük ÉK-re levő 253 m magas *Naphegy*. A két utolsó vonulat meghosszabbításába esik ÉK felé a Tűzköveshegy, mely ÉNy—DK-i irányban húzódik. Észak felől csatlakozik a Tűzköveshegyhez a Budaörsi-hegy és a Kakukkhegy, ahol a dolomit egy ponton újra a felszínre bukkan a levantei mészkőtakaró alól.

Az egyes vonulatokat keskenyebb-szélesebb völgyek választják el egymástól, melyek természetesen szintén DNy—ÉK-i irányúak. E völgyek tektonikus völgyek. A vonulatokat árkos *vetődések* révén lesülyedt mélyedések választják el egymástól, melyeket fiatalabb képződmények: budai márga és részben kiscelli agyag töltenek ki. Ezek a *vetődések*, melyek nagyjában DNy—ÉK-i irányban húzódnak, *szabták meg a vonulatok általános irányát* is. E vonulatok mindegyike több rögöl tevődik össze, melyeket nagyjában ÉNy—DK-i, vagy néha csaknem É—D-i irányú *vetődések* választanak el egymástól (129. ábra).

Általában azt tapasztaljuk, hogy a vonulatok legészakibb röge a legmagasabb nívóban van, illetőleg, hogy a legdélibb a legmélyebbre zökkent le.

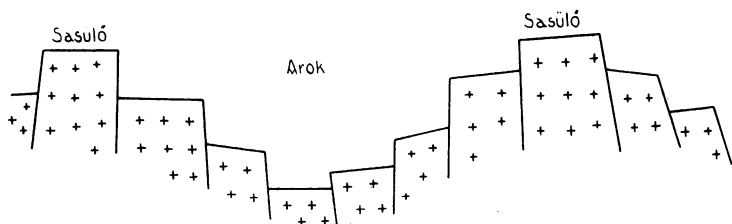
Az árkok két oldalán magasabbra kiemelkedő rögöknek, a sasbérceknek (sasülöknek) tetejét már nem érte el a felső eocén végén a tenger. Ezek a rögök kiállottak a tengerből, tehát tetejükre nem rakódhatott budai márga.

A vonulatok ezen kívül még haránttörések (radiális törések) révén is feldarabolódtak kisebb rögökre.

Az egyes rögök főtömege *dolomit*, melyhez csak alárendelten kapcsolódnak a felső eocén nummulinás mészkő, a bryozoumos kovás márga s a parti konglomerátum foszlányai.

NW

SE



129. ábra. Árkos vetődés vázlata.

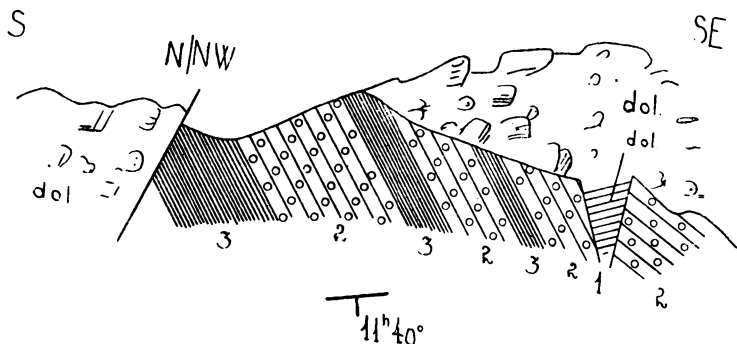
A villamosról Budaörs község első megállójánál szállunk le s a széles utcán É felé haladunk. A templomon túl, a temető É végénél Ny felé fordulva *lőszön* haladunk keresztül a falu mögött közvetlenül emelkedő Kőhegy (221 m) oldalán, melyen a kápolna áll. Már messziről feltűnik kopár, a Karszt-hegységre emlékeztető felszíne. A kápolnától DNy-ra a nyereg felé vivő ösvényen haladunk. Néhány lépést a kemény, erősen elkovásosodott *budai márgán* járunk. A nyeregbe érve mind a két oldalon a kopár *dolomitsziklákat* látjuk magunk előtt.

Magában a nyeregben *konglomerátumot* és *márgarétegeket* találunk feltárva. A konglomerátum- és márgarétegek *diszkordánsan* telepsznek a dolomitra. Dőlésük $12^{\circ} 40' - 50^{\circ}$. A konglomerátum rétegei erősen meszes márgarétegekkel váltakoznak, melyek 1—2 m vastagok (130. ábra).

A konglomerátum *szarukő*, *dolomit* s főleg *eruptív kőzetek* kavicsaiból áll. Az eruptív kőzet darabjai általában dió-almanagyságúak, de ököl, sőt kisebb fejnagyságú darabok is akadnak. Az eruptív kavicsok roppant erősen mállottak; de azért annyit megállapíthatunk rajtuk, hogy két típusba tartoznak: 1. Fekete színű 1—3 mm hosszú földpátkiválásokat tartalmazó piroxénandezitra emlékeztető kőzet, melynek földpátjai erősen elmállottak. 2. Szürkés, kitűnően fluidális strukturájának lát-

szó *riolitszerű* kőzet. Néha a kavicsok salakos, hólyagos kifejlődésűek.

Az eruptív kavicsok egyik-másika erősen legömbölyödött; de erősen sarkos, szögletes darabok is vannak köztük, úgyhogy a közelből származhattak. A konglomerátum repedéseiben többnyire limonitos bevonatot találunk, melyen apró — legfeljebb 1.5 % átmérőjű barit-táblácskák ülnek. Ezek kétségtelenül későbbi hőforrásokból váltak ki, melyek a konglomerátum hasadékain törtek fel.



130. ábra. A Köhgy délnyugati nyergében levő feltárás vázlatos szelvénye. 1 = dolomit; 2 = konglomerátum; 3 = márga; dol = dolomit.

A konglomerátum kötőanyaga sárgás, gyakran meglehetősen vastartalmú kalciumkarbonát, vagy kissé agyagos kalciumkarbonát. Helyenként a kötőanyag csak igen kevés, másutt bőséges.

Azt, hogy ezek az eruptív eredetű kavicsok melyik erupcióból származnak, nem tudjuk; mivel igen nagyok, valószínű, hogy a vulkán nem lehetett messze Budaörsről.

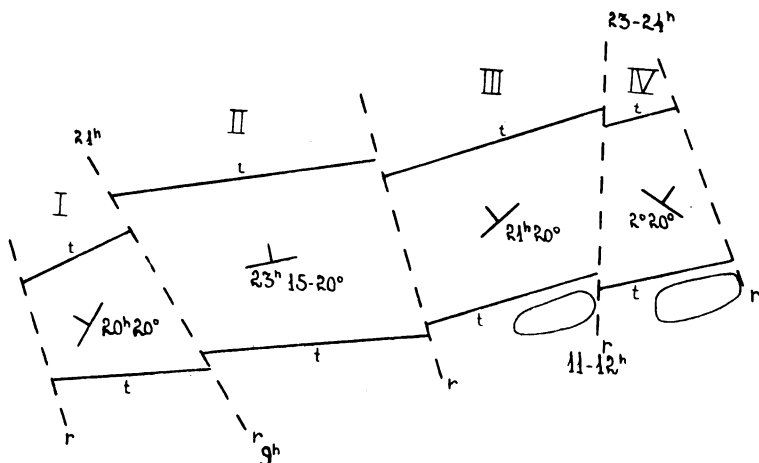
Dolomit és szarukőtörmelékes konglomerátumok és breccsák a Budai-hegység déli részében a Gellérthegyől kiindulva DNy felé sok helyen előfordulnak a felső eocén-képződmények közt, a bryozomus rétegekkel kapcsolatban. Mindenütt az egykori tengerparti hullámverése hordta össze a partvonal mentén, a felső eocén vége felé. Ilyen parti képződmények ezek a konglomerátumok is, melyeket Budaörs környékén látunk.

A nyeregtől DNy-ra levő kopár dolomit-sziklák dőlése 20° $15-20^{\circ}$. A dolomitra DK-i oldalon itt is az előbb említett konglomerátumnak a foszlánya telepszik rá $13-14^{\circ} 40-45^{\circ}$ dőléssel. A konglomerátum a hegy tövében a kemény, elkovásodott budai márgával függ össze, melyen a jellemző — s már a Gellérthegyen észlelt — ibolyás-vörös sávazottság is látszik.

A nyeregtől ÉK felé eső rész, melyen a kápolna áll, részben elkovásodott, sok helyen konglomerátumos szerkezetű dolo-

mitből épült fel. A kápolna alatt — még mindig a hegy déli oldalán — a dolomitban ritkábban tűzkövet is találunk. A kápolna körül kiálló 5—6 m magas dolomitsziklák kovasavval átjártak hévforrások működése folytán.

A nyugati oldalon ezt a dolomitot kőfejtő tárja fel. Itt a dolomit rosszul rétegezett, vastag pados, általános dőlése $23^{\circ} 15' - 20^{\circ}$. A dolomit repedéseit kalcit vonja be vékony — $\frac{1}{2}$ —1 cm vastag — kéreg alakjában, ami több helyen cseppkőszerű; itt-ott $\frac{1}{2}$ —1 cm hosszú szkalenoéderez termetű kalcit-kristályok is előtűnnek.



131. ábra. A Kőhegy tangenciális és radiális törései vázlatosan feltüntetve.

Amint látjuk, a nyereg két oldalán két különböző dőlésű dolomitrög helyezkedik el. A két rög között levő vetődés ÉNy—DK, azaz 21° — 9° irányú, mely még tovább ÉNy felé — az Odvashegyen át — is folytatódik.

A hegy főtömegéhez — melyen a kápolna áll — csatlakozik K felé a harmadik rög; ez főleg vörös dolomitból áll, mely a kápolnától keletre levő kúpon $21^{\circ} 20'$ alatt dől. E helytől néhány lépéssel K-re egy körülbelül 5 m mély feltárásban rideg vörös dolomit tűnik elő. A dolomitot itt 5—10 cm vastag kalcit-rétegekkel átjárt, erősebben kovasavsnak látszó rétegek szakítják meg 0.2—1.0 m távolságban. A dolomit repedéseiben s üregeiben apró víztiszta dolomit-romboéderek ülnek.

Ezt a rögöt É—D-i irányú vetődés választja el a hegy legkeletibb dolomitrögétől, melynek rétegei $2^{\circ} 20'$ alatt dőlnek.

A hegy ÉK-i végének É-i oldalán helyenként 30—40 cm vastag, vasoxidos márgaszerű anyaggal kitöltött litoklázis húzódik 24° — 12° irányban, mely a vetődés irányával esik össz-



132. ábra. Az Odvashegy a Kőhegy ÉNy-i csúcsa felől nézve.
(Vendl A. felvétele.)

sze. Egy másik csuszamlási felület, mely itt a kőbányán halad keresztül, 8—20^h irányú; ennek mentén a kőzet breccsássá zúzódott szét.

A hegy D-i lejtőjének az alját — amint már feljövet láttuk — kemény, erősen elkovásodott márga borítja, ami a hegy főtömegétől részben elválasztja azt a parányi kicsi két rögöcskét, melyek a DNy—ÉK-i irányú — tangenciális — törések mentén zökkentek le a hegy DK-i részén a község szélén.

A Kőhegyet ezek szerint legalább négy nagyobb rög alkotja (I—IV.), melyek közül a vázlaton II.-vel jelölt a legnagyobb, ezen áll a kápolna. A törések részben tangenciális, részben radiális helyzetűek. Ezekhez a nagyobb rögökhöz a déli oldalon még két piciny rögöcske csatlakozik. A rögös szerkezetet vázlatosan a 131. ábrán látjuk érzékítve (63).

Innen leereszkedünk a Kőhegy északi oldalán vezető útra, melyen az árok mellett haladunk DNy felé. Az úton, illetőleg az út mellett húzódó árokban löszet látunk feltárva mintegy 3 m vastagságban, mely DNy felől még vastagabb lepelként veszi körül a Kőhegyet. A löszben elég sok kővület gyűjthető:

Helix (Trichia) hispida L.

Helix (Arianta) arbustorum L.

Pupa (Pupilla) muscorum MÜLL.

Pupa (Sphyradium) columella MARTS.

Clausilia sp.

Chondrula tridens MÜLL.

Helicella (Helicopsis) striata MÜLL.

Succinea oblonga DRAP.

A löszbe a hegy nyugati oldalán borpincéket is telepítettek.

Tovább haladva DNy felé, csakhamar a Kálváriahegy (174 m) kis rögéhez érünk. Ez a hegy is főtömegében dolomitból áll. Ebben a dolomitban már HOFMANN a *Diplopora annulata* SCHAFH. algát találta. Ennek alapján ezt a dolomit-rögöt s a Csiki-hegyekben előforduló, *Diploporát* tartalmazó dolomitot a középső triász ladin-emeletébe sorolják (48). A Kálváriahegy DNy-i oldalán a Kőhegyen észlelt konglomerátumhoz hasonló, eruptív-kavicsot tartalmazó konglomerátumos márga fordul elő, mely csaknem egészen a hegy tetejéig felhúzódik. Dőlése a kereszthez felvivő úton mérhető: 12^h 30°. A hegy tetején, a keresztnél azonban már a dolomit van szálban.

A Kálváriahegy tetejéről jól látjuk az Odvashegy, Úthegy és Törökugratóból álló vonulatot. E három nagy rög mindegyike több vetődéssel ismét apróbb rögökre tagolt, amint azt mindjárt közelebbről látni fogjuk (132. ábra).

A Kőhegy Ny-i oldalában vezető útról ÉNy felé kiágazó úton az Odvashegy felé haladunk *löszterületen*, majd mintegy 195 m magasan kevés eruptív-kavicsot is tartalmazó dolomit-

konglomerátumot találunk. Néhány lépéssel ezután az erősen kalciteres *dolomitra* érünk.

Az út bal oldalán a dolomitot kőfejtő tárta fel; ez a kőfejtő egyúttal egy 8—20^h irányú vetődést is feltárt, amennyiben a vetődési sík éppen a kőbányán haladt keresztül. A vetődési sík DNy felé dől 80°—85° alatt. A vetődési siktól EK-re levő dolomitrog dőlése 7^h 20°—25°, a tőle DNy-ra levő 24^h 30° alatt dől. Több, a vetődéssel párhuzamos litoklázis járja keresztül a dolomitot a kőfejtőben, melyek nagy része azonban kalcitkristályokkal összecementezett dolomittörmelékkel töltődött ki (133. ábra).



133. ábra. Vetődési sík részlete az Odvashegy északkeleti végén levő kőbányában, a feltárás felső részén.
(Vendl A. felvétele.)

A dolomit repedéseit általában kalcit tölti ki. A repedések mentén vastartalmú oldatok is átjárták a dolomitot s kissé sárgás-vörösre festették. Egyebütt a dolomit szürkésfehér, finom, a süvegcsukoréhoz hasonló szemcsés szerkezetű, ott, hol kissé vastartalmú — a repedések mentén — könnyen szétporló.

A kalcit-erek és a limonitos foltok az erek mentén egykori hőforrások működésére vallanak. A szkalenoéderez habitusú kalcitkristályok néha 2 cm nagyságot is elérnek s rendesen vörös (vasoxidos), vagy feketés (mangántartalmú) vékony kéreggel bevontak.

Az út másik — EK-i — oldalán levő kis kőfejtőben egy 7—19^h irányú csuszamlási lapot látunk, mely csaknem az előbbi vetődés egyenes folytatásába esik. A csuszamlási lap mentén a dolomit erősen szétzúzódott és breccsás, másodlagos összecementeződés folytán. E csuszamlási lap mentén nemcsak

lezökkenés mehetett végbe, hanem 7^h irányban *elcsúszás* is beállhatott. Erre vallanak a felületén levő parallel sávok és vonalak, melyek 7^h felé mintegy 15—20° alatt lejtjenek. A vetődési (csuszamlási) sík itt is csaknem vertikális.

Néhány lépéssel tovább az út jobb oldalán levő nagyobb kőfejtőben a fehér dolomitban — melynek csak igen rosszul látszó dölése 1^h 25° — a legelső kőfejtő legbelső végében csaknem ½ m vastag repedés látszik. E repedés nagyjában É—D-i irányban húzódik s kovasavas és vasoxidos forráskitöltést tartalmaz.

DNy felé felmenve, az Odvashegy gerincén csakhamar kis nyeregbe érünk, hol kis foszlányokban kovasavas-márgás anyaggal összecementezett dolomit-konglomerátumot találunk kevés szarukőtörmelékkel, de eruptív kőzetek nélkül. Ez a felső eocén konglomerátum, illetőleg breccsa, mely az Ördögormon és a Gellérthegyen látott konglomerátumos-breccsás kőzettel egyidős, a Budaörs környéki dolomitrögökön csaknem mindenütt előfordul.

Ezen a kis nyergen 9—21^h irányú törés húzódik keresztül, mely a Kőhegy konglomerátumos nyergén át haladó törés folytatása. E fölött mintegy 8 méterrel magasabban a kalciteres dolomit a kis kőfejtőben 3^h 20° alatt dől.

Itt már — és feljebb még inkább — a dolomit helyenként vékony, legfeljebb 1—2 cm vastag erekben igen erősen elkovásodott márgás tömeget tartalmaz, mely a felületén barnás-sárga, belül szürkéssárga színű. Ez a kovasavas márgás anyag a dolomit repedéseit tölti ki, illetőleg a szétrepedezett dolomit-darabkákat köti össze. Ez az anyag ritkábban vastagabb rétegekben is előfordul, néha 10—20 cm vastagon s ekkor *szögletes dolomिटdarabokat* is találunk benne. Ez az anyag is az egykori *hévforrások* terméke.

Feljebb a dolomit konglomerátumos szerkezetű s az egyes dolomिटdarabokat kovasavas márgás kötőanyag cementszezi össze. Ilyen a dolomit a hegy tetején is s a DK-i oldalon lefelé egészen a nyeregig.

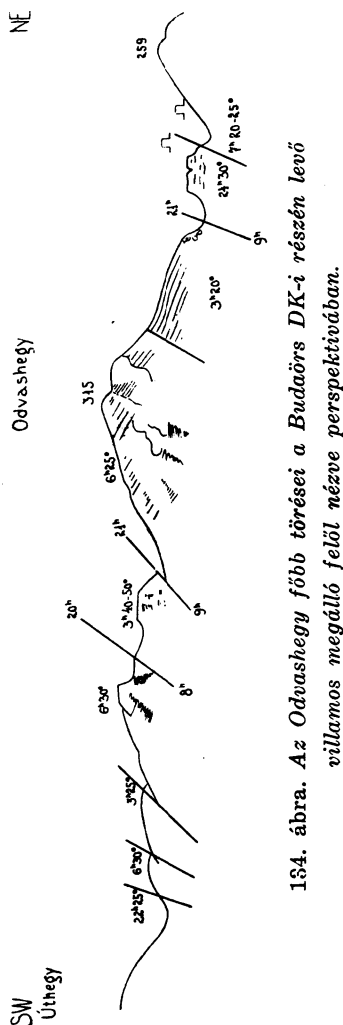
Az eocén vége felé az Odvashegy teteje igen lapos szigetként éppen alig hogy kiállt a tengerből s így képződött a tetején az a parti dolomít kavics, mely a *dolomit-konglomerátumot* szolgáltatatta. A konglomerátum néhol sajátságos salakos szerkezetű: a kovasavdús kötőanyag körül a dolomit kilúgzódott s csak az ellentállóbb barnás színű kovasavas váz maradt meg.

A nyereg ÉNy-i oldalán s a nyeregben magát a dolomítot találjuk. A nyergen át ismét törés húzódik DNy—ÉK-i irányban.

A nyereg után következő kis kúpon a dolomit kissé konglomerátumos szerkezetű s elvétele apró, víztiszta, gömbölyded kvarc-szemeket is tartalmaz. Számos 9—21^h irányú repedés húzódik itt is a dolomiton keresztül, kovasavas-márgás anyaggal

kitöltve, mely itt is — mint az előbb említett helyen — hévforrásüledék. A dolomit itt $3^h 40^{\circ}$ – 50° alatt dől.

Néhány lépéssel tovább DNy felé kis nyergen át magasabb kúpra érünk, mely $6^h 30^{\circ}$ alatt dőlő dolomitból áll.



Az ezután következő két kúpcskán $3^h 25^{\circ}$ és $6^h 30^{\circ}$ dőlést észlelhetünk. A kúp vége felé a dolomitban $22^h 25^{\circ}$ dőlést észlelünk. A dolomit itt halvány rózsaszínű, finoman kristályos szövetű. A hegy végén — az út irányában — ismét vetődés

húzódik ÉNy—DK-i irányban, mely az Odvashegy vonulatát az Úthegytől választja el. Ugyanez a vetődés tovább folytatódik ÉNy felé a Csiki-hegyeken keresztül és a Lóhegytől ÉNy-ra. Az Odvashegy vonulatának töréseit a 134. ábrán vázoltuk. A vázlat a budaörsi villamos vasút állomásáról nézve készült; éppen ezért a törések irányai *perspektivikusan* vannak feltüntetve a vonalakkal. A valóságos irányt az odaírt óráértékek jelzik.

Az út mentén a *budai márga*, amint az árokban látszik, kemény, erősen kovasavas, $12^h 40^0$ alatt dől. Az alatta levő dolomit-konglomerátum itt — az Odvashegy DNy-i végén — nem vastagabb $\frac{1}{2}$ —1 m-nél s a márgával konkordánsan dől.

Az Odvashegy déli oldalán, közel a délnyugati végéhez, még egy kis rög símul, mely az Odvashegy D-i részén húzódó tangenciális törés mentén mozdult el s melyet a budai márga rétegei választanak el a hegy főtömegétől.

Az Odvashegy és Úthegy közt levő árokban gyakran *vörös konglomerátumos homokkő* kisebb-nagyobb tömbjei hevernek. Ezek a svábhegyi kirándulásból már ismert pannóniai homokkőnek legelső padjai, mely Budaörs környékén főleg a községtől EK-re, a Tűzköveshegytől É-ra fordul elő. Kis foszlányokban ez a vörös homokkő a Csiki-hegyeken is megvan s innét a nyári erős záporosók lehozzák kisebb-nagyobb tömbjeit.

Az Úthegy dolomitból, nummulinás mészkőből és bryozoomos márgából álló rög. Maga is több kisebb rögre tagolt vetődések révén.

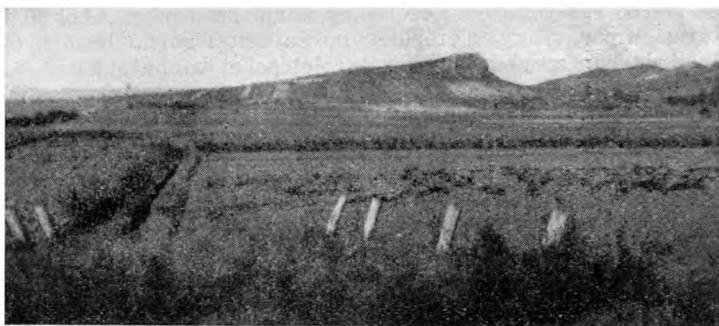
Északi részén szürkésfehér, meglehetősen tömött dolomitot találunk feltárva. A dolomit a repedésekben vöröses-sárga *kalcit-érrel* átjárt. A kalcit szkaloedéres s a kristályok 1 cm hosszúságot is elérnek. Közvetlen az úton levő kis feltárásban 11 — 23^h irányú csuszamlási lap látható, melynek felülete vörösbarna. E sík mentén a dolomit erősen összetöredezett. Apróbb elmozdulások a nagy kőfejtőben is látszanak.

Feljebb a dolomit finom szemcsés, cukros szövetű s $3^h 25^0$ alatt dől. Számos 11 — 23^h irányú litoklázis járja át. A repedésekben és üregecskében néha mézsárga *barittáblácskákat* találunk, az egykor itt felszálló hőforrások termékeit.

A Ny-i oldalon levő kőfejtőben a dolomitot sok repedés járja át, némelyik 5—10 cm széles; bennük kalcitkitöltést találunk. Itt a dolomit dőlése $23^h 20^0$. Tehát valószínűleg itt is vetődés húzódik, mely ezt a részt az előzőtől elválasztja. A nyeregtetőn konglomerátum következik, mely sok fejnagyságú, sőt még nagyobb, kalcidonhoz némileg hasonló szarukódarabot is tartalmaz a dolomit mellett. Igen ritkán erősen mállott, sötét rozsdásfekete színű eruptív eredetű kavics is előfordul benne, de annyira mállottan, hogy közelebről meghatározni nem lehet. A konglomerátum a dolomit egykori hasadékait is kitölti. A délkeleti és keleti oldalon az eddigi kirándulásainkból már

jól ismert *nummulinás mészkő* telepszik a dolomitra, majd a nummulinás mészkőre a keleti oldalon a *bryozoumos márga* települt, mely igen erősen elkovásodott, barnássárga, vasoxid-tartalmú, igen nehezen málló s kiálló sziklákban messziről feltűnik.

Tovább haladva, a nyeregben a szőlők területén nagyjában 22^h — 10^h irányú vetődés tételezhető fel. Odébb DNy-ra a gerincig felérő bryozoumos márga alatt elég meredeken emelkedik ki a dolomit, mely a nyereg DNy-i végénél még konglomerátumos szerkezetű. A dolomit itt fehéres-szürke, alárendelten rózsaszínű. Benne sok 22 — 23^h , 10 — 11^h irányú litoklázis észlelhető. A gerinc Ny-i részén — a következő kis nyereg előtt — mintegy 235 m magasan a dolomit dőlése 2^h 30^o .



135. ábra. Törökugrató Buduörs község Ny-i végének villamos vasúti megállója felől.
(Vendl A. felvétele.)

A következő — utolsó — erősebben kiemelkedő kúp nummulinás mészkő, mely meglehetősen tömeges megjelenésű s a kúpon kis kiálló tarajt képez. A nyugati oldalon alatta dolomitot, a keleti oldalon — felette — kemény bryozoumos márgát, majd alább a lejtőn leveles budai márgát találunk, mely erősen meszes, dőlése 12^h 30^o . Budai márga települt a hegy s a Törökugrató közt lesülyedt részletre is.

Az utolsó, nagy röge ennek a vonulatnak a Törökugrató, a katonaság robbantó gyakorlatainak színhelye, melyet szintén mind a négy oldalán törések határolnak. Ez a rög is dolomitból, nummulinás mészkőből, bryozoumos márgából és budai márgából áll. Az északi részén a dolomit 23^h 25^o alatt dől. Erre telepszik a nummulinás mészkő, mely az északi részen vékony pados, márgás, D felé azonban tömegesebb megjelenésű. Repedéseit hévforrások járták át, melyekből főként a hegy déli részén limonitos bekérgezésű kalcit és barit vált ki. A kalcit a barit-kristálykákat mintegy körülveszi, tehát először vált ki a barit s azután a kalcit. A hegy ÉK-i részén a nummulinás

mészke repedéseiben limonitot és sárgás, laza kovasavas üledéket találunk, melyben sárgás barit-kristálykákat látunk. A nummulinás mészke dőlése az ÉK-i részen $9^h 40' - 45^0$.

A bryozoumos márga is hévforrások hatásának volt kitéve s erősen elkovásodott. A budai márga is kemény, dőlése szintén $9^h 40'$.

A Törökugrató nyergén valószínűleg nagyjában Ny—K-i irányú vetődés halad keresztül. A déli részén egy kicsiny izolált dolomitrög zökkent le, mely egyúttal a hegy legdélibb magaslata.

E kirándulásunkon, amint láttuk, részletesen megismertük, aránylag kis területen, a Budai-hegység rögös szerkezetét. Egyúttal azt is láttuk, hogy gyakran a rögök helyzetének pontos megállapítása, azaz a közöttük húzódó vetődési síkok iránya és dőlése sokszor csak közelítőleg állapítható meg. Ahol jó feltárás nincs, vagy a terület növényzettel sűrűn benőtt, csak igen durván megközelítő következtetéseket vonhatunk!

Innét a Ny felé vivő úton lemegyünk arra az útra, mely a Csíki-pusztától vezet D felé s ezen D felé haladva vagy a Törökbálint vasúti állomáshoz, vagy a villamos vasút állomásához megyünk.

BIA, SÓSKÚT, TÖRÖKBÁLINT KÖRNYÉKE.

Kirándulásunk egésznapos. A keleti pályaudvarról induló vonattal Torbágy állomásig utazunk; onnét kezdjük meg megfigyeléseinket (136. ábra).

A budai, főleg felső triász-kori *dolomit*ből álló alaphegységet, mely előző kirándulásainkon a Gellérthegy, Sashegy és a budaörsi Csiki-hegyekben olyan típusosan tárult szemünk elé, D felé — amint főként a tétényi fennsíkra tett kirándulásunkon láttuk, — a harmadkori képződmények egész sorozata köpenyszerűleg veszi körül.

Közvetlenül reá települve találtuk Budaörs körül a felső eocén *nummulinás mészkövet*, *bryozoumos márgát* és *budai márgát*. Ezek után következik a *kiscelli agyag*, mely a felszínen legjobban az Ördögórom DK-i lejtőin van feltárva, ahol annak jelenlétéről minden egyes árokban meggyőződhetünk. Tudjuk azonban, hogy az Örsöd és az Örmező nevű völgyek talaja szintén kiscelli agyag, valamint, hogy a Saxlehner-féle keserűvizes kutak vize is a kiscelli agyagból származik.

Átszelve ezen utóbbi területet, csakhamar a budaörsi széles völgybe kanyarodik be a vasút. Jobbra (É felé) a nevezett község képe és a dolomit-hegyek formálta festői háttér köti le figyelmünket, balra (D felé) ellenben a Kamaraerdő fennsíkja szegélyezi a völgyet. A D felé, a Kamaraerdő oldaláig lankásan emelkedő lejtőt negyedkori (pleisztocén) lösz borítja, Budaörs felé pedig a völgy teljesen sík területe vékonyan holcén törmelékréteggel van bevonva. Ezalatt azonban itt is előfordul a kiscelli agyag, melynek talajvize szintén keserűsós (Loser-féle budaörsi keserűvízforrások).

Budaörstől Ny-ra alacsony vízválasztón keresztül átjutunk a szomszédos torbágyi és biai patakok vízkörnyékére. E patakok D-i irányban, Sósikuton át folynak le a Dunába.

A vasútvonaltól délre kiemelkedő Kamaraerdő és további Ny-i folytatása: a Hamzsabégi erdő, lankásan D felé lejtő fennsík. Nyugati vége inkább DNY, illetőleg Ny felé lejt.

Ez a fennsík mintegy 290—230 m magas a tenger színe felett és a fiatalabb harmadkornak több egymásra következő emeletéből épül fel. Nevezetesen: a legrégibb és közvetlenül a kiscelli agyagra telepedő képződmény a *felső oligocén (cattien)*

homok és homokos agyag, mely legjobban a Törökbálint község környéki mély árkokban tanulmányozható.

E fölött konkordánsan települ az *alsó mediterrán* (burdigalien) kavics és kavicsos murvás, többnyire sárga agyagos homok, mely a budaörsi völgy felé eső meredekebb lejtő legnagyobb részét elfoglalja, sőt itt-ott — pl. Törökbálintnál — még a plató magasságában is előfordul.

Az alsó mediterrán a törökbálinti plató É-i és ÉK-i szélét csaknem egész hosszában borítja. A felső mediterrán azonban csak a fennsík Ny-i, Biára tekintő végződésén búvik ki.

Amint a Torbágy vasúti állomásától kelet felé haladunk a vasúti hídig, majd a hídtól keletre a D felé vivő úton elindulunk, máris a felső mediterrán *tortonien lajtmészkkövének* területéhez érünk. Tovább D felé, különösen a biai alsó major táján, igen jól tanulmányozhatjuk ezt a képződményt.

Látjuk első tekintetre, hogy a lajtmészkkő közege fehér homokos, de közben keményebb-tömöttebb padok is fordulnak elő benne.

Az alsó major tájékán s a völgy keleti oldala fölött levő Csízhegy oldaláról lehúzódnó árokban a felső mediterrán lajtmészkkő-csoportban a következő rétegsort különböztethetjük meg (137. ábra):

1. A legalsó rétegek főként homokból, meszes homokból és agyagból állanak. Ezekben kövületek elég ritkák, csak a középső részen levő szürkés-agyagos rétegben s a fölötte levő homokos padban találhatók nagyobb számban. Az agyagos részben echinidák találhatók, főleg *Schizaster*-fajok. A felsőbb homokos részben elég gazdag faunát találunk, melyből a fontosabbak:

Ostrea edulis L. var. *lamellosa* BR.

Cardium turoanicum MAY. (= *C. taurinum* MIGHT.)

Cardium (*Ringicardium*) *hians* BR.

Venus islandicoides LK.

Tapes vetula BAST.

Cytherea sp.

Tellina lacunosa CHEMN.

Panopaea (*Glycimeris*) *Menardi* DESH.

Pholadomya alpina MATH.

Trochus patulus BR.

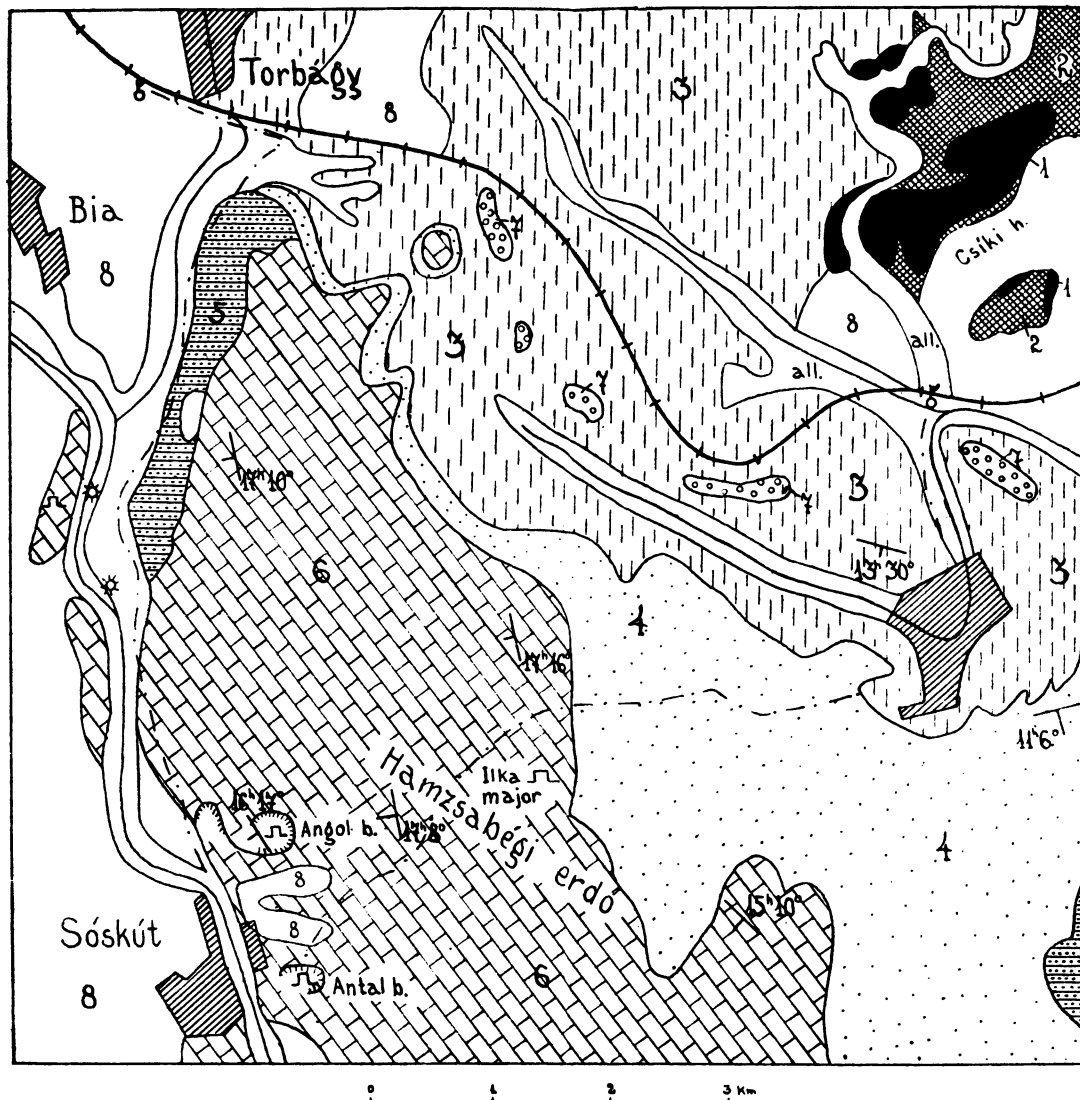
Turritella (*Archimediella*) *Archimedis* BRNGT.

Turritella turris BAST.

Pyrula condita BRNGT.

Conus sp.

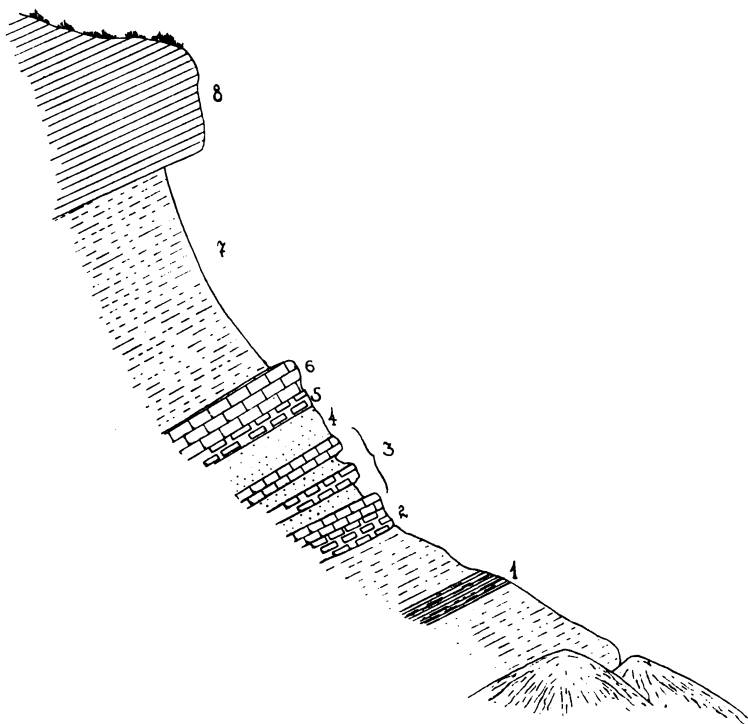
STRAUSZ a faunát részletesen tanulmányozta (55_u) s kimutatta, hogy ez a homokréteg litorális képződmény s a gauderndorfi alsó mediterrán-rétegek felső mediterrán ekvivá-lensének felel meg.



136. ábra. Bia—Sóskút—Törökbálint geológiai viszonyai. 1 = dolomit; 2 = nummulinás mészkő, bryozoumos márga és budai márga; 3 = felső oligocén (cattien) homok; 4 = alsó mediterrán kavics; 5 = felső mediterrán mészkő (lajtmészkő); 6 = szarmata mészkő; 7 = pleisztocén kavics; 8 = lösz és holocén.

E fölött durvamész-kő-padok következnek, melyek meredek fal alakjában emelkednek ki. Sok kővéletet tartalmaznak, de kevesebb fajt, mint a rákosi vasúti delta felső mediterránja.

2. E mészkő-rétegek legalsó padjai mintegy 0.75 m vastagságban igen durva, darabos mészkőből állanak, mely igen sok



137. ábra. A biai felső mediterrán és szarmata rétegek vázlatos szeivénye. 1 = homok, meszes homok, a közepén kővéletes, agyagos és homokos paddal; 2 = *Scutella vindobonensis* szint; 3 = kemény mészkő és laza, homokos mészkő váltakozása, közepén darabos mészkővel; 4 = mészkőhomok; 5 = darabos mészkőpad; 6 = tömött mészkő; 7 = szarmata meszes homok; 8 = szarmata mészkő.

Scutella vindobonensis LBE. példányt tartalmaz. Ezenkívül megemlíthetjük még a következő fajokat:

Echinolampas hemisphaericus LK.

Avicula phalaenacea LK.

Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH.

Pecten (Heritschia) aduncus EICHW.

Ostrea lamellosa BR.

Ostrea digitalina DUB.

Lithodomus lithophagus LK.
Pectunculus pilosus L.
Pectunculus obtusatus PARTSCH.
Arca (Anadara) diluvii LK.
Lucina columbella LK.
Lucina leonina BAST.
Cardium turonicum MAY.
Cardium (Carastoderma) edule L.
Meretrix (Amianthis) islandicoides LK.
Tapes vetula BAST.
Tellina lacunosa CHEMN.
Panopaea (Glycimeris) Menardi DESH.
Aspergillum miocenicum VAD.
Trochus patalus BR.
Turritella (Archimediella) Archimedis BRNGT.
Conus ventricosus BRNGT.
Lithothamnium sp.

3. E fölött pectenekben gazdag rétegsor következik mintegy 2.25 m vastagságban, mely kemény mészkő és homokos, laza mészkőpadok váltakozásából áll. Főként a középső keményebb, darabos mészkő padjai gazdagok kővületekben, továbbá a felső tömör mészkőpad alsó része. Különösen a pectenek gyakoriak:

Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH.
Pecten (Heritschia) aduncus EICHW.
Pecten (Nodipecten) latissimus BR.
Pecten (Aequipecten) Malvinae DUB.
Pecten sp.

Ezekén kívül ugyanazok a fajok fordulnak elő benne, mint az említett alsó *Scutella vindobonensis* tartalmú rétegekben.

E rétegek fáciesük szempontjából a tétényi kirándulásunkon, a lövészárkokban megismert rétegekkel egyeznek meg.

Ezek fölött következnek a felső mediterrán legfelső padjai, melyek faunája igen szegényes és csökevényes az előző rétegekéhez képest.

4. E rétegsor legalsó része 1.5 m vastag *mészkőhomok*, melynek alsó része keményebb, felső része lazább.

5. Fölötte mintegy 0.25 m vastag darabos mészkőpad települ.

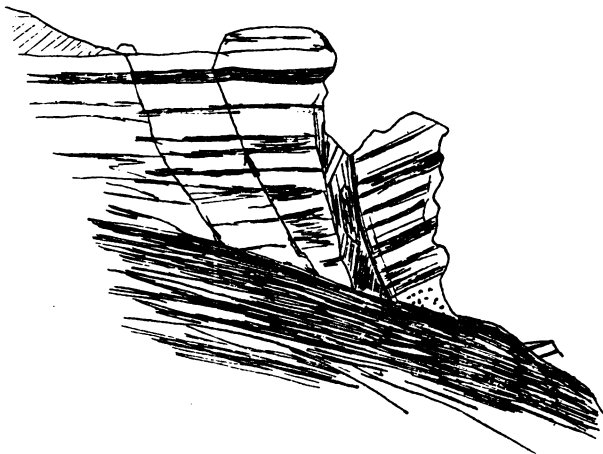
6. E fölött pedig a felső mediterrán rétegek sorozatát egy körülbelül 1.5 m vastag, tömött mészkő-takaró fejezi be. A rétegek dőlése D-i 6—8° alatt.

7. E fölött már a szarmata rétegek kezdődnek, mintegy 7—8 m vastag homokkal.

8. E fölött pedig egész a plató tetejéig tömöttebb-lazább mészkő telepedik. Mind a kettőben a jellemző szarmata kővületeket találjuk kőbelek alakjában.

Amint látjuk, a platónak a nyugati szélén levő megszakadása hatalmas falban tárta fel e rétegeket. A meredek falakban való leszakadást a közvetlenül a hegy tövében elhúzódnó sóskúti patak erodálása okozta, mely *jórészen már a pleisztocén* időben lejátszódott. Erre vall a *lősznek* jelenléte, mely a völgy oldalait vastagon borítja. Sőt a lősz a sziklafal lábát alkotó lajtamésztkő és omladék közé is befészkelte magát.

Magától a sziklafaltól, a völgygel párhuzamos törések mentén, egyes rögök váltak el, melyek egyikét az erózió és a defláció bástyaszerűen idomította. Az előtte levő rögöt pedig lecsúsztva és rétegeivel a hegy felé dőlő helyzetben látjuk magunk előtt.



138. ábra. *Törések mentén elvált rögök a sóskúti patak völgyében.*

A vetődésben függőleges helyzetben beleszorult és darabokra töredezett réteglapot látunk (138. ábra).

E rétegsorozatban a fagyálló és a fagyot nem álló padokat szép sorozatban látjuk egymás fölött.

A laza, homokos padokat az uralkodó ÉNy-i irányú szél erősen pusztítja és így a defláció hatására keletkeznek a meredek fal felső részén a keményebb padok kiálló és lazább padok bemélyedt váltakozásából azok a jellegzetes formák, melyeket a 139. ábrán közölt fényképen szemlélhetünk.

Figyelemre méltó az erózió szempontjából a platóról lehúzódnó árok is: a rétegek különböző kimosásánál fogva a Niagara profiljához hasonló — csak kis méretű — formák képződnek (140. ábra).

Itt a plató nyugati szélén rendes sorban telepedik a lajtamésztkőre — a Hamzsabégi erdőben ellenben transzgredáló módon az alsó mediterrán kavicsra, — a szarmata-korú *durvamésztkő*. Ez a mészkő foglalja el a nagy sóskúti fennsík déli ré-

szének legnagyobb területét. Rétegeinek dőlése a plató Ny-i szélén 16° $10'$ — 20° .

Amint már eddig is láttuk, e képződmény főtömege egymással szorosan összefüggő mészkőpadokból áll, melyek lazább és tömöttebb anyagúak. Anyaguk leginkább foraminifera-héjából áll, amiért a kimállott felületen sokszor ikrakövesnek (oolithos) látszik; de e lerakódásban a nagyobb kővületek sem ritkák. Az itt található fauna, mely az egykori szarmata tenger kevésbé sós voltát bizonyítja, a következő:



139. ábra. Szél hatására kiformalódott tortonien és szarmata rétegek.
(Vendl A. felvétele.)

Cardium obsoletum EICHW. var. *vindobonense*
PARTSCH.

Mastra variabilis SINZ. var. *Fabreana* D'ORB.

Ervilia podolica EICHW.

Modiola marginata EICHW.

Tapes gregaria PARTSCH.

Trochus podolicus DUB.

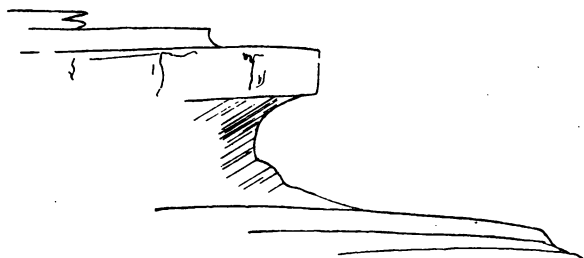
Trochus sp.

Potamides (Pyrenella) mitralis EICHW.

Cerithium rubiginosum EICHW.

E fajok főként a sóskúti Antal-bányában gyűjthetők, de itt is csak köbelek és lenyomatok alakjában. A sóskúti mészkőből kerültek elő a *Listriodon splendens* MEYER disznófélének fogai is, ami a szarmata tenger szélén levő száraz partok közelségét bizonyítja.

Sóskúton két hatalmas kőfejtőt művelnek s mind a kettő kőipari szempontból elsőrangú. A községtől 1 kilométernyire ÉK-re találjuk a méreteiben valóban óriási „Angol”-bányát és innen valamivel tovább D-re az „Antal”-bányát. Mind a kettő kb. 40 méternyi vastagságban tárja fel a kitűnő építőkövet, melynek tömege hossz- és harántrepedésekkel sakktáblaszerűen



140. ábra. Az erózió a lágyabb, lazább homokos kőzetet kivájtja.

óriási tömbökre vált szét. E repedések néha egyszersmind vetődések is.

Az „Angol”-bányában kutat ástak, mely még a kőbánya talpában levő szarmata mészkövön keresztül hatolt, egészen a vizet tartalmazó alsó mediterrán homok- és kavicsrétegekig. A kút 13 m mély, 5–6 m magas benne a vízoszlop; a vize kitűnő.

Az „Angol”-bányában a rétegek dőlése 17° – 18° , az „Antal”-bányában 14° – 20° – 27° .

A kőbányákat 9 km hosszú iparvasút köti össze a tárnoki országút mentén a Duna—Száva—Adria-vasút tárnoki állomásával.

Az „Angol”-bánya kőzete túlnyomóan puhább, könnyebben faragható, oolitos *durvamész*kő, amelyben szórványosan egyes apróbb kvarckavicsok is előfordulnak. Az „Antal”-bánya kőzete ellenben rendszerint tömöttebb és keményebb, kavicsok nélküli. Sok rétege egyszersmind fagyálló is. Szilárdsága a kőzet likacsosabb vagy tömöttebb volta szerint nagyon változó: 100 kg, 3–400, sőt az Antal-bányáé 5–600 kg/cm².

A terület tulajdonosa a székesfehérvári káptalan, aki 1765 óta művelteti a kőbányákat. A bányákban fejthető tömbök szükség esetén 8 m³ nagyok is lehetnek. A sóskúti kőfejtők anyagát eddig a következő nevezetesebb építkezéseknél alkalmazták: Lánchíd, Összekötőhíd, Margithíd, Margitszigeti-fürdő, Vámpalota, Vigadó, Opera, lipótvárosi Bazilika, Mátyás-templom, budai alagút, kir. Várpalota, Népszínház, Vágóhíd,

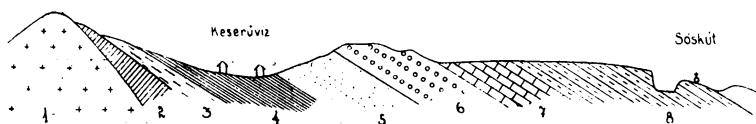
gellérthegyi Citadella, pesti rakpart 1500 m hosszúságban, vásárcsarnokok stb.; továbbá a bécsi Operánál, Szegeden a Tiszahídnál, Temesvárt a színháznál, a Műegyetem építkezésénél stb.

Sóskútról Törökbálint felé menve az imént felsorolt lera-kódásokat fordított sorrendben kapjuk meg a szarmata mészkőtől lefelé, egészen a felső oligocén pectunculus-homokjáig. A sóskúti bányák körül 2 méteres lösz borítja a szarmata mészkövet, miként főleg az „Angol”-bányától DK-re és az „Antal”-bányától ÉK-re látjuk.

Az „Antal”-bányától az ÉK felé vivő úton haladunk a sóskúti legelőn keresztül, a 262. magassági pont felé. Szarmata mészkövön járunk, melynek ÉNy—DK-i csapású rétegfejei a felszínen jól észlelhetők. A rétegek dőlése állandóan DNy-i, vagy NyDNy-i.

NE

SW



141. ábra. Ideális vázlatos szelvény a Budai alaphegységtől Sóskútig. 1 = dolomit; 2 = nummulinás mészkő; 3 = bryozoumos és budai márga; 4 = kiscelli agyag; 5 = felső oligocén; 6 = alsó mediterrán; 7 = lajtmészkő; 8 = szarmata mészkő.

Az Ilka-majori kőfejtőtől északra, a Hárshegy (Lindenberg) kúpjától D-re vezető ösvényen a Hamzsabégi erdő területére érünk, mely az alsó mediterrán kavicsos homokján terül el. Itt a nagyjában keleti irányban haladó úton megyünk Törökbálint felé.

A Törökbálint környéki árkok a meredek lejtők oldalában a felső oligocén (cattien) homokot tárják fel. A rétegek dőlése DDNy-i, ami több ponton, így pl. a Josefberg ÉK-i tövében is megállapítható. Leggyakoribb kövületei itt:

Pectunculus obovatus LK.

Cyprina rotundata BRAUN

Turritella Geinitzi SPEY.

A felső oligocén-rétegek a villamos vasút állomásának közelében az itatókút mellett is jól feltártak; innen vitték az anyagot a pályaudvar feltöltéséhez.

A 141. ábrán ideális, elképzelt szelvényben foglaltuk össze a bejárt területet s a Budai-hegység déli részét.

Törökbálintról vagy a villamos vasúttal, vagy az államvasúttal jövünk haza. (A pályaudvar előtt vendéglő).

Megemlítjük befejezőül még, hogy a Törökbálint—sóskúti és kistétényi platón ugyanazokkal a lerakódásokkal találkozunk, mint a Duna bal partján Pesterzsébettől Rákosig. Csakhogy a pesti oldalon ezek mintegy 100 m-rel alacsonyabb nívóban vannak, mint a Duna jobb partján. Ennek részben a Duna eróziója az oka, részben pedig az a vetődési vonal, melynek mentén — a Duna vonalában — a rétegsorozat elvetődött.

DUNAKESZI ÉS FÓT KÖRNYÉKE.

Egésznapos kirándulás. Reggel a Nyugati pályaudvarról induló személyvonattal Dunakeszi—Alag állomásig utazunk. Innét a pályaudvar északi részének tájékáról KDK, majd DK irányában haladó úton Fót felé indulunk. Kirándulásunk területének térképvázlatát HORUSITZKY FERENC adatainak felhasználásával a 142. ábra tünteti fel.

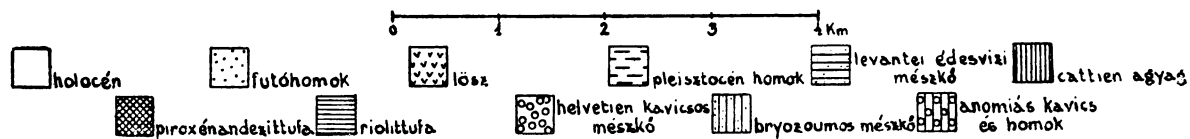
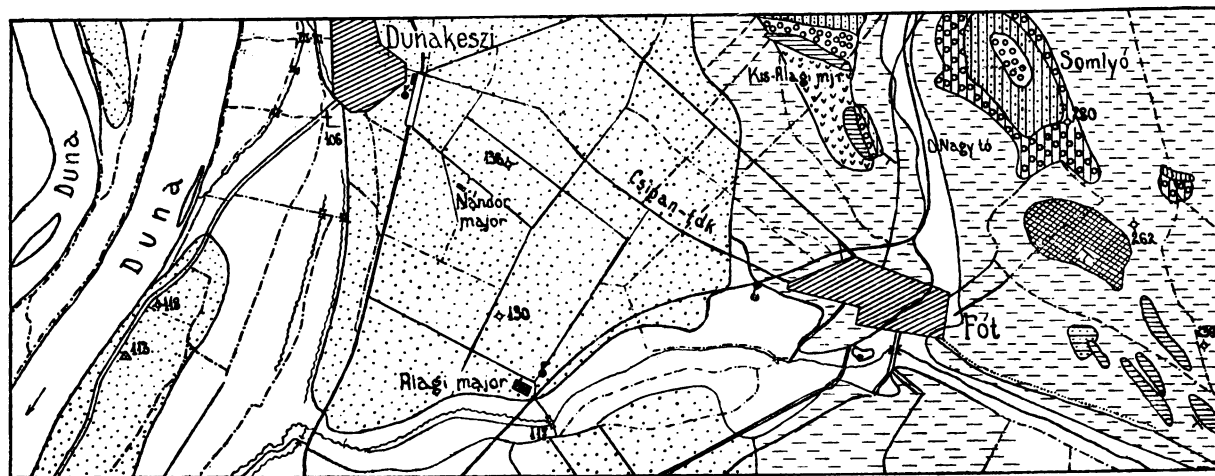
Budapestről (107 méter t. sz. f.) ÉK-i irányban Fótig (templom 146 méter) tekintve az útvonal hosszát (légvonalban 15 km), alig észrevehetően emelkedik a térszín. A vasútvonal mentén a pleisztocén—ó-holocén egymásba olvadó, egyhangú homoktakarója terül el, melyet a szél helyenként feltört és sivár futóhomokká változtatott át. Általában azonban már a vonatból is látjuk, hogy ez a laza, a levegő és víz számára permeábilis, nagy foltokon humuszos homoktalaj mezőgazdaságilag előnyösen művelhető; annyival is inkább, mivel az alatta elhúzódo talajvíztükör közelsége a kiszáradástól megóvja.

Ezen a laza, vagy helyenként jobban megkötött, erősen legömbölyödött szemű futóhomok-területen haladunk egészen a Csipany-földek tájáig. Innen kezdve azonban a homok helyenként kevésbé laza és észrevehetőn rétegzett, azaz a szél nem törte fel s nem változtatta át futóhomokká. Itt-ott azonban ezen a területen belül is futóhomok alakjában fordul elő.

A velünk szemközt — utunktól D-re — folyó és Káposztás-megyernél a Palotai patakba beleszakadó Fóti patak esése Fót alatt 5.8 m, alsó szakaszán a Duna felé pedig 1.5 m kilométerenként. E patak a község Ny-i szélén a remek gróf Károlyi-féle parkot szeli át, amelynek dúsnövésű növényzete meggyőzően bizonyítja az ottani humuszos homoktalaj kiváló termőerejét.

Innen most a községen áthaladva, feltűnik annak közepén az Ybl Miklós építette nagy templom, mely figyelmünket nemcsak kiváló építészeti architektúrájával, hanem gazdag belső márványdíszével is leköti.

A községet ÉK-i irányban elhagyva, csakhamar észreveszszük, hogy az eddigi térszín alakja megváltozik: előttünk a



142. ábra. Fót környékének vázlatos geológiai térképe.

tüzes boráról híres Fótihegy (Somlyó) (Vörösmarty M.: Fóti dal, 1845), melynek magassága az Adriai tenger sz. f. 284 m.

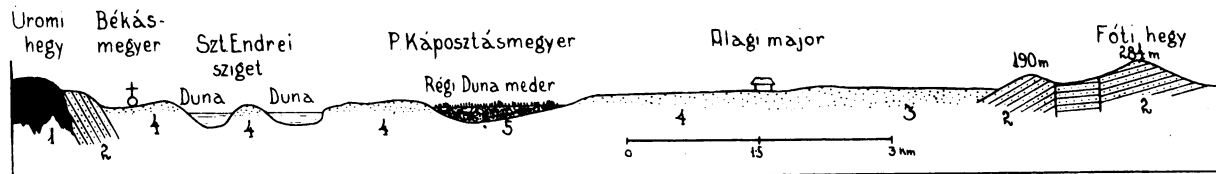
A Fótihegy magaslatáról széttekintve, pillantásunk az imént átszelt pleisztocén—ó-holocén síkon túl Ny-i és DNy-i irányban az ürm-kalázi és a budai hegyek kiemelkedő körvonalán akad meg. Az odáig elterülő lapály egész szélességében az egykor ide-oda kanyarodó és ágakra szakadó pleisztocén Dunának a völgye. Ebbe a pleisztocén lapályba a mai Duna mélyebbre bevágódott (0 pontja Káposztásmegyernél kb. 97 m) és szűkebb partok közé szorítva folyik a Budai-hegység tövében. A Fótihegyről tekintve, keskeny, ezüstös csík alakjában látjuk a Dunát a hegység tövében. Fluviális és eolikus lera-kódások borítják vékony takaró gyanánt ennek a Dunától abradált — átlag 10—12 km széles — alagi lapálynak régibb geológiai képződményeit (143. ábra).

Ezek — a budapesti-balparti fúrások adataiból szerzett tapasztalatok szerint — a következők: a kiscelli agyag (a Városligetben és Újpesten fúrás alapján), a felső oligocén (a városligeti artézi kútban, a Sós-patak keleti oldalán levő dombon és Gödön a Duna partján stb.), az alsó mediterrán a városligeti artézi kútban, Mátyásföldön a Sós-patak [Palotai-patak] mentén, az Imreházi-pusztánál és Gödön stb.) és a felső mediterrán (városligeti artézikútban, Rákospalotán kútásáskor és a káposztásmegyeri vízművek Duna alatti építkezéseinek stb.). Mindezeknek az oligocén és miocén emeleteknek miként való tektonikai elhelyezkedéséről, sajnos, az általános felszíni elborítottságuknál fogva, tüzetesebb adataink nincsenek. És éppen ezért tanulmányozandók azok a dombok annál szorgosabban, amelyek e lapályt szegélyezik, mivel ezek az altalaj felbukkanó rétegeiből állanak. Ezeknek tanulmányozása alapján sokszor fontos következtetések vonhatók le az előttünk fekvő, mintegy lefátyolozott területek geológiai alkotására nézve is.

A Fótihegy K-i és ÉK-i környékét a felső oligocén (cattien) képződményei foglalják el, kivált Csomád, Veresegyháza, Órszentmihály, Váchartyán és Vácbotyán körül, de egyes kisebb szigetek képében Mogyoród felé is. Kőzettani szempontból a cattien e területeken általában agyagokkal változó homokos fáciesben kifejlődött, olyanféle, mint aminőnek a Sós-pattaktól keletre levő téglagyár gödrében láttuk (lásd a 131. lapon). Gyakran a cattien foraminiferás agyag petrografiailag és fauna alapján is a miocén slirhez nagyon hasonlít, úgyhogy kellő óvatosság hiányában a slirrel össze is téveszthető. Bár a Fótihegy ÉK-i oldalát futóhomok takarja, mégis a kölcsönös elhelyezkedésből következtethető, hogy a Fótihegy bázisában is a cattien-képződmények fordulnak elő. Ezeken telepszene az átlagos DNy-i dőléssel az alsó és középső miocén-rétegek. Magán a Somlyó-hegyen csak ezeket a képződményeket látjuk. A cattien legközelebb csupán csak a Somlyó alja D-i részén, a Somlyótól keletre bukkanik ki *agyag* alakjában (144. ábra).

WSW

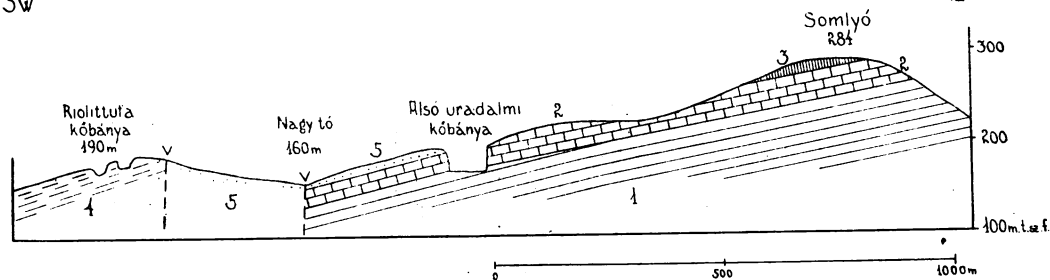
ENE



143. ábra. Általános vázlatos geológiai szelvény Békásmegyer és Fót között. 1 = dachsteini mészkő; 2 = harmadkori rétegek; 3 = pleisztocén; 4 = ó-alluvium; 5 = tőzeg.

SW

NE



144. ábra. A fóti dombok geológiai szelvénye. 1 = anomiás homokoskavics; 2 = bryozoumos kavicsos mészkő; 3 = helvetien kavicsos mészkő; 4 = riolittufa; 5 = futóhomok; V = vetődés.

A hegyet két nagy kőfejtő tárja fel. A két kőbánya feltárásaiból látjuk, hogy a hegyet három rétegcsoport építi fel. Az alsó uradalmi kőbánya alsó részében *homokos-kavics* van feltárva. A kavicsok átlag borsónyi-mogyorónyi nagyságúak s éles-szögletes, durva homokkal keverték. Ebben a homokos-kavicsban — más kövületek mellett — elég gyakoriak az *Anomia*-fajok.

Ez a homokos, murvás kavics felfelé lassanként meszes rétegekbe megy át, úgyhogy a kőbánya felső részében *kavicsos és kevésbbé kavicsos, elég porhanyó mészkőrétegeket találunk*. A rétegek meszes padjai aránylag elég sok bryozoumot, főként *Celleporát* tartalmaznak. A mészkőpadok átlag 10 cm vastagok. A mészkőpadokat egymástól elválasztó közök azonban már túlnyomó részben kavicsszemekből állanak. E kavicsok anyaga szintelen, fehér, vöröses vagy fekete kvarc; a kavicsok felülete feltűnően fényes, sőt gyakran valósággal zománccfényű.

Az alsó *homokos kavics* az *anomiás* homoknak felel meg, aminőt már mátyásföldi kirándulásunkon is láttunk. A fölötte levő kavicsos, bryozoumokban dús mészkő, különösen a budai oldalon Pomáz és Szentendre körül elterjedt *bryozoumos mészkőhöz* hasonlít.

Az *anomiák* leggyakoribbak az alsó homokos kavicsban, de előfordulnak még a bryozoumos mészkő alján is. A bryozoumokban a mészkőben leggyakoribbak, de kisebb mennyiségben a kavicsban is észrevesszük őket. Jellemző még, hogy a *Pecten pseudo-Beudanti* DEP. et ROM. nagyobb számban csak a felső és alsó réteg határán található. A *Pecten (Aequipecten) praescabriusculus* FONT. mind a kettőben uralkodik.

Az itt a két rétegcsoportban előforduló egyéb kövületek még a következők (58, 59):

- Dentalina fissicostata* GÜMB.
- Anomalina* sp.
- Rotalia Beccarii* L.
- Truncatulina* sp.
- Amphistegina Hauerina* D'ORB.
- Polystomella* sp.
- Silicispongia* tük.
- Vioa* sp.
- Amphithelion* sp. törzsei.
- Plagiocidaris Peroni* COTT.
- Cidaris avenionensis* DESM.
- Cidaris* sp.
- Conoclypeus* sp.
- Echinolampas subpentagonalis* GREG.
- Prospatangus fothiensis* STRAUSZ.
- Cellepora globularis* BRONN.
- Cellepora* sp.
- Salicornaria farciminoidea* JOHNST.
- Membranipora* sp.

Onychocella angulosa RSS.
Schizoporella sp.
Eschara nodulifera RSS.
Retepora cellulosa SMITT.
Crisia subaequalis RSS.
Idmonea sp.
Fascicularia cerebriformis BLAINV.
Serpula sp.
Pecten (Chlamys) tauperstriata SACC.
Pecten cfr. *Malvinae* DUB.
Pecten sp.
Pecten hornensis DEP. et ROM.
Pecten (Oppenheimopecten) revolutus MICH.
Anomia ephippium L.
Anomia ephippium L. var. *costata* BR.
Anomia ephippium L. var. *pergibbosa* SACC.
Anomia ephippium L. var. *rugulosostriata* BR.
Anomia ephippium L. var. *Hörnesi* FORESTI
Ostrea sp.
Exogyra (Aetostreon) miotaurinensis SACC.
Pectunculus pilosus L.
Lithodomus avitensis MAY.
Meretrix (Callista) erycinoides LK.
Tellina sp.
Turritella cfr. *vermicularis* BR.
Turbo rugosus L.
Calyptraea chinensis L.
Fissurella italica DEFR.
Murex sp.
Pyrula cfr. *reticulata* LK.
Pleurotoma sp.
Scalaria (Sthenorytis) sp.
Balanus concavus BRONN.
Balanus tintinnabulum L.
Ostracoda sp.
Lamna contortidens AG.
Lamna cuspidata AG.
Lamna cfr. *compressa* AG.
Oxyrhina xyphodon AG.

Ezek között a csigák általában igen rossz megtartásúak.

Amint már említettük, a két rétegcsoport fauna szempontjából főleg abban különbözik, hogy az alsóban az anomiak, a felsőben a bryozomok jellemzők.

Végül a hegy tetején találjuk a *legfelső rétegcsoportot*, mely a felső kőbánya felső részében van feltárva. Ennek köze néhol tömöttebb, máshol lazább, elég kavicsos *mészkö*, mely riolituffat is tartalmaz. Ebben a mészköben cidaris-tüskék, balanuskok és pectenek apró töredékei találhatók, továbbá *Arca (Anadara) diluvii* LK. töredéke.

Ezt a rétegcsoporthoz a helvetienbe tartozónak tekintjük.

Az alsó uradalmi kőbányában feltárt bryozoumos mészkő padjaiból épült 1846—1855 közt a főtéri templom. A murvás-kavicsos törmelék a főtéri parkban útfenntartásra használják fel.

E kőbányát elhagyva és a hegy tövében a Nagytóhoz leszállva, az imént tanulmányozott anomias rétegek és bryozoumos mészkőpadok már nem követhetők tovább a felszínen, amennyiben futóhomok borítja a hegynek egész nyugati tövét.

A futóhomok típusos. Az ÉNy-i szél kergeti a lejtőn felfelé és a felszínen látszik, hogy az ÉNy felől fújó szél hatásának megfelelően redőzött a homok felszíne. Kisebb-nagyobb kavicsok is előfordulnak benne, olykor a homokfúvástól élesre megcsiszolt élekkel. A futóhomok átkergeti még a völgy Ny-i oldalán levő riolittufa-domb oldalába is, itt azonban a kultúra (szántóföldek és árkások) már többé-kevésbé megkötötte. A benne elszórt nagyobb kavicsok között a különböző kvarcféleségeken kívül kovásodott nummulinás márga-kavicsot és több vöröses-barna kvarcporfir-darabot ismerhettünk fel, amelyek szintén a szélfúvástól fényesre simítottak. Különösen az említett kvarcporfir-féleség olyan, mely a pestvidéki alsó mediterrán kavicsos homoklerakódásoknak egyik típusos járulékat szolgáltatja.

A 190 m magas dombtetőre felkerülve, egyszersmind a bánya széléhez is érünk. E bánya közete fehéres riolittufa, amelyben sok tajtkőrészletet, földpát- és kvarc-szemet, azonkívül sok fekete biotit-pikkelyt, valamint ritkábban még egyes hosszúkás amfibol-kristályokat is megpillanthatunk. Jellemző, hogy helyenkint CaCO_3 -tal összecementezett dió-ökölnagyságú golyóalakú tufakonkréciók is vannak benne. E tufapadok 10—15° alatt DNy felé dőlnek. Az egész tufa-lerakódás voltaképpen *három tagból* áll. Az alsó, 30—50 cm-es padokból álló rész 4—6 méter vastag és nagyjában fehér színű. Erre finomabb szemű, 3 m vastag tufa telepedett rá, melynek anyaga azonban már teljesen lágy, zsíros tapintatú, könnyen faragható, barnás-szürke színű, kővelőszerű (kaolinit-féleség) anyaggá változott; és végül e fölött — mint utolsó rész — újból a fehéres, tajtköves tufa jelentkezik 2—3 m vastagságban. Az alsó és felső részlet padjait építőköül fejtik, míg a középső morzsalékos agyagtelepet nem használják fel, úgyhogy ez idővel a két kőbányaüreg között válaszfalként maradt állva. A kőbánya külső üregének padjai csakhamar eltűnnek a lapályos előtér alkottó *pleisztocén homoktakaró* alatt.

Ez a riolittufa helyzeténél fogva valamivel fiatalabb a helvétien mészkőnél. Azaz pontosabban, már a mészkőképződés megindult az a hamuszórás, mely később még erősebben folytatódott s amely a tufa anyagát szolgáltatta. Sztratigrafiai helyzete szempontjából ez a riolittufa a *Budapest környéki*

lajtamészke alatt levő tufának felel meg, azaz a *helvetien* és *tortonien* határán képződött.

E ponttól É-ra, a kisalagi majortól K-re és ÉK-re, közvetlenül a major környékén, részben *lösszel* borítva, újból megtaláljuk a riolitufát, alatta a *helvetien* kavicsos mészkövet s legalul a bryozoumos rétegeket.

A cattien után következő időszakban, az aquitanienben, Fót környéke *szárazulat* volt, melynek térszínét a cattien-homok, agyagos-homok és kavicsos-homok rétegei borították. E szárazulaton, valószínűleg elég száraz klíma mellett, tartós szélfúvások is voltak. Az alsó mediterrán későbbi idejében az EK felől előnyomuló sekély tenger a Fótihegy még ki nem emelkedett területét is *elborította*. A tenger sekély mélységű partközeli vizében megtelepedett a foraminiferák, coelenteráták, bryozoák, kagylók és csigák sokasága, melyek mind sós vizet követeltek megélhetésükhöz. Brakkos, vagy édesvíz jelenlétére ellenben semmi jel sem mutat ezen az egész környéken. Tehát valami patak vagy folyó betorkolása ezen a helyen nem tételezhető fel.

Mégis azt látjuk azonban, hogy nemcsak az alsó, anomiás rétegekben fordul elő sok kavics, hanem, hogy a sok tengeri eredetű mészkőréteg közé is elég sűrűen helyezkedik el a murva és a kavics. E kavics azonban csak kevésbé gömbölyített, borsó-mogyorónyi nagyságú szemekből áll, melyek felülete gyakran *igen fényes*. Mindezek a sajátságok arra vallanak, hogy ezek az apró kavicsok *a szárazulaton tartós szélfúvásnak voltak kitéve*. A valószínűleg ÉNy felől fújó szél erőssége időnkint oly nagy volt, hogy a kopár — talán sivatagszerű — térszínről a kavicsok apraját a partmenti tengerbe be-besodorta.

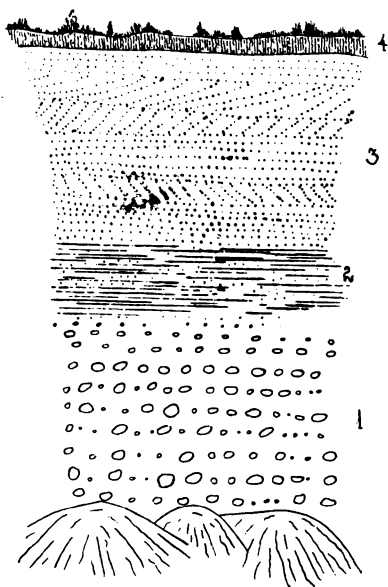
A Fótihegy parti üledékképződésében több vastag homokréteg is lerakódott, melyekről azonban, kellő feltárások híján, bővebb részletet nem tudunk. Valószínű azonban, hogy ez a homok a cattien homokos képződményeiből a part mentén mosódott ki.

A *helvétien* kavicsos mészkő képződése közben megindult valamely távoli *riolitvulkán* (talán egervideki) működése; majd csakhamar hatalmas kitörésekben folytatódott, a vulkánból kidobott vulkáni *hamu* hamueső alakjában nagy mennyiségben hullott a Fótihegy területének még tengerrel borított területére. Ez a tömeges hamuszórás a tengerfenék gazdag benthosi életét meg is bénította; úgyhogy ma a tufává összecementezett kőzetben nem is találunk kővetületet.

Csakhamar a Fóttól Ny-ra, ÉNy-ra és É-ra levő területeken: a Cserhátban, a Visegrád—Szentendrei hegységben, a Börzsönyben megindultak a hatalmas *andeziterupciók*. Valamelyik, Fóttól aránylag nem nagyon messze levő piroxénandezit-vulkánnak, — talán éppen a Csörög hasadékvulkánjának — a levegőbe kidobott borsónyi-mogyorónyi rapilli-darabjai

s kisebb bombái, az apróbb szemű hamuval együtt Fót környékén, Mogyoród tájékán hullottak le a sekély tengerbe. E vulkáni törmelékek összecementeződéséből keletkeztek azok a konglomerátumos *piroxén-andezittufák*, melyeket a Somlyótól DK-re és Mogyoródon találunk meg.

A piroxénandezittufa határozottan konglomerátumos, az egyes szemek mind gömbölyűek; köztük néhol agyaggumók is előfordulnak, sőt kvarcselemek is. Ebből arra következtetünk, hogy ez is tengerbe hullott, szedimentált tufa. A piroxénandezittufák Mogyoródtól ÉNy-ra 14—15^h, 20—25° dőlésűek.



145. ábra. A mogyoródi piroxénandezit-tufa feltárásnak vázlatos szelvénye a csapás irányában. 1 = durvább konglomerátum; 2 = 1 m vastag agyagos réteg; 3 = finomszemű tufa; 4 = termőtalaj.

Ha még elég időnk van, akkor ezeket a piroxénandezittufákat is megnézzük. Mogyoródon nemcsak a község keleti szélét foglalja el a piroxénandezittufa, hanem a község közepén levő dombokat is, amint a köröskörül látható pincék feltárásaiban szemlélhetjük. A feltárások, melyeket ezek a lenyestett falak és pincebejáratok nyújtanak, olyanok, hogy alul durvább piroxénandezit-konglomerátum, e fölött körülbelül 1 m vastag agyagréteg s legfelül finomabb piroxénandezittufa telepszik. Ennek a finomszemű tufának a rétegzése gyakran *fluviális*. A tufák dőlése a községben 10—12^h 20° (145. ábra).

Később a pannóniai idő és a levantei időszak után, a pleisztocén Duna kialakulása idején beállott vetődések érték

ezt a területet. Ezeknek kinyomozása a *homoktakaró alatt* igen nehéz. Szelvényünkön (lásd a 144. ábrát) két vetődést is feltűntettünk.

Végül a mai állapot megítélésekor szem előtt kell tartanunk még azt is, hogy a fóti dombok mai alacsonyabb domborzatának kiformálódása a pliocén végétől — vagyis a tengernek innét való elvonulása óta — tartó erózió szüntelen munkájának az eredménye.

Vagy a fóti vasútállomásról indulunk hazafelé, vagy esetleg — ha elég időnk van — Mogyoródon keresztül, a piroxénandezittufák megtekintése után kimegyünk a mogyoródi állomásra s onnét a gödöllői helyiérdekű vonattal indulunk haza.

POMÁZ—CSIKÓVÁR—BÖLCSŐHEGY— KAPITÁNYHEGY KÖRNYÉKE.

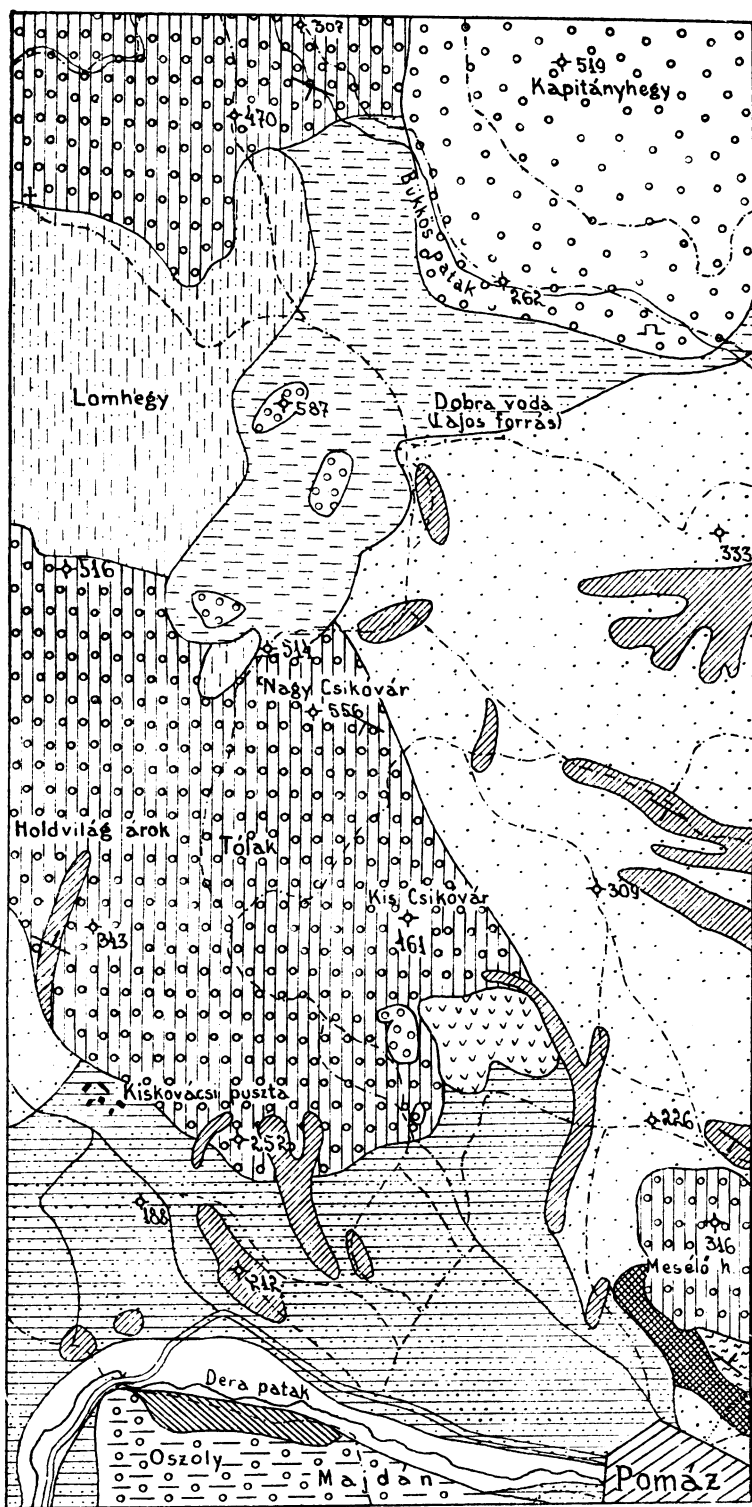
Mai kirándulásunk célja, hogy a Budai-hegységtől északra elterülő *Visegrád—Szentendrei hegység* egyik részét megismerjük. Láttuk eddigi kirándulásainkon, hogy a Budai-hegység üledékes kőzetekből épült fel. Ezzel szemben az a terület, hová most megyünk, túlnyomórésztben *eruptív kőzetekből*, még pedig *andezitokból* és *andezittufákból* áll.

Korán reggel indulunk a Pálffy-térről s a helyiérdekvásúttal egészen Pomázig utazunk. Kirándulásunk egésznapos (146. ábra).

A rögzös szerkezetű Magyar Középhegység, mely dél-nyugat—északkeleti irányban húzódik és a két magyar Alföldet elválasztja, a fiatalabb harmadkorban többször hatalmas vulkáni kitöréseknek volt a színhelye. E kitöréseknek egyik csoportja hozta létre a fővárostól É-ra emelkedő andezit-hegycsoportot, melyet „Dunai andezithegység”-nek is nevezhetünk. Ezt az andezithegységet a Duna két részre osztja: az északira, vagyis a *Börzsönyi hegységre* és a délire, vagyis a *Visegrád—Szentendrei hegységre*.

A főként mezozoi kori kőzetekből, a dolomitból és dachsteini mészkőből álló Budai-hegységet ÉK felől hatalmas törésvonal határolja, mely Pilisszentkereszt tájékától Pomázon át, Budakalásztól északra, húzódik DK felé a Sospatak irányában. A pomázi Dera-patak völgye javarésztben ezen a törésvonalon vonul végig. E törésvonal mentén a mezozoi kőzetek a mélybe sülyedtek, csupán egyes nagyobb rögzök: a váci Naszál, a Csóvár, távolabb ÉK felé a hatalmas Bükk tömege maradt a felszínen. Ezt a lesülyedt területet a harmadkor tengere borította el.

A cattien első időszakában a Szentendre—Visegrád környéki területet tenger borította, de egyes területek már ekkor is lagunaszerűek voltak, sőt ki is álltak teljesen a vízből. A cattien után az aquitanien idején a terület kissé emelkedett, úgyhogy az új-harmadkor ezen a területen szárazföldi periódussal kezdődött, melyen megindult a *denuváció*, azaz a szárazulat felszínének a lerombolása a víz, szél hatására. A burdigalienben és helvetienben a tenger előrenyomult a terü-



Métek

0 1 2 Km

- | | | |
|-----------------------|----------------------------------|--|
| folyó-
hordalék | piroxén
andezittufa | anomias homok
és kavics |
| nyirok
(ó-holocén) | szürkés-vörös
piroxén andezit | felső oligocén homok
és homokos agyag |
| lösz | amfibolandezittufa | hárshgyi homok-
kő |
| piroxén
andezit | granátos biotitand | dachsteini mészkő |
| | kavicsos mészkő
(bryczoumos) | |

146. ábra. A Nagycsikóvár környékének vázlatos geológiai térképe.

let sülyedése folytán s a Visegrád—Szentendrei hegység területének egy részét újra elborította, még pedig főleg a keleti és északkeleti részét.

Már eddig is jelentkeztek a Magyar Középhegység különböző pontjain andezit- és riolit-erupciók. A helvetien végén azonban óriási területeken kezdődtek heves vulkáni kitörések. A vulkáni kitörések részben *centrálisak* voltak, azaz bizonyos kisebb területeken, a *kráternyílásokon* át mentek végbe, részben pedig *lineárisak*, azaz keskeny, hosszú hasadékokon át történt a kitörés. A kitörések igen heves *gázexploziókkal* jártak karöltve; igen sok *bomba*, *rapilli* és *hamu* szóródott ki a vulkánokból, melyek ma is a hegység *legnagyobb részét* borítják. A bombák néha több m³ nagyságúak, sőt kisebb háznagyságúak voltak. Ennek a kilövelt törmeléknek az összecementeződése folytán *andezit-konglomerátumok* és finomabb szemcséjű *andezittufák* keletkeztek. E mellett a kráternyílásokon át s a hasadékokon át a láva kifolyt a felszínre s ott vagy szétterült és akkor *lávatakaró-alakjában* merevedett meg, vagy pedig a lejtőn aránylag keskeny, *lávaárként* szilárdult meg. A lávaárak és lávatakarók rendszeren konglomerátum-, vagy finomabb szemű tufa-rétegekkel változtak, tehát jellemző *sztratóvulkánok* voltak ezek. Néha a láva csak egyes hasadékokat töltött ki *telér* alakjában.

Dunabogdány mellett a felfelé emelkedő andezitláva nem tört ki a felszínre, hanem a felső oligocén rétegeket csupán csak boltozatszerűen felemelte s azok alatt kenyérhez hasonló tömeg alakjában, mint úgynevezett *lakkolit* szilárdult meg.

Természetesen az eruptiók óta ezek a vulkáni formák is erősen denudálódtak. Gyakran csak a vulkán kráterkitöltésének megfelelő *kúp* maradt meg, a többi rész — főként, ha csak lazább konglomerátum és vékony lávatakaró vagy lávaár alakjában volt meg — többé-kevésbé tönkrement.

Ezek szerint a hegység mai vulkáni formái: a *kúp*, *lávatakaró*, *lávaár*, *telér* és a *lakkolit*.

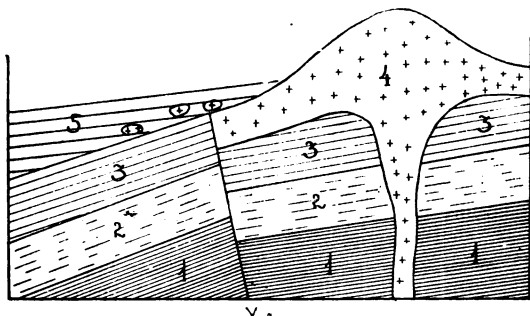
A hegységben előforduló andezittípusok az *amfibol-andezit*, mely gyakran hipersztént is tartalmaz, a *granátos biotit-andezit*, a *biotit-amfibol-andezit* és a *pirozénandezit*. Az andezitok és tufáik igen sok helyen közvetlenül a cattien rétegekre rakódtak, különösen a hegység nyugati részein, de helyenként, Pomáz környékén is, ott tudniillik, hol az alsó mediterrán s a felső mediterrán első idejének lerakódásai — a szárazföldi időszaak folytán — hiányzanak.

A hegység északi részében — Visegrád környékén — az andezitokat és tufáikat a tortonien tenger öble borította s rájuk rakódott a *lajtamésző* (147. ábra).

Lássuk most kirándulásunk részleteit!

A pomázi állomástól az országúton a falu felé ballagunk. A patak köhídjá előtt Ny felé, a patak déli partján vezető

úton megyünk tovább. Mezők, majd szőlők közt haladunk; később a község D-i házai között a Kisváci-utcán végig haladunk s kiérünk a községből a *dachsteini mészkő* tövébe. A mészkövet hatalmas kőbánya tárja fel, melyben mészégetés céljára fejtik a kőzetet s ott helyben, az igen egyszerű kemencékben ki is égetik. A mészkő sárgás-fehér, vagy szürke, néhol nagyobb ferrivastartalmánál fogva kissé vörhenyes árnyalatú. Itt-ott, meglehetősen szabálytalanul szétosztva agyago-



147. ábra. Andeziterupció a Visegrád—szentendrei hegységben (vázlat). 1 = catten agyag; 2 = alsó mediterrán; 3 = helvetien; 4 = andezit; 5 = tortonien (lajtamészkő); V = vetődés.

sabb, azaz kissé márgás kifejlődésű. A mészkő meglehetősen tömeges kifejlődésű, rétegzettsége a kőfejtőben alig látható. Igen sok hasadékkal átjárt, melyek nagy részét sárgás színű *kalcit* tölti ki.

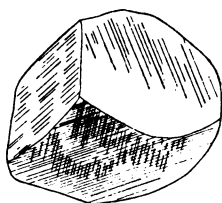
A kőbánya nyugati vége alatt a hegyoldalon a jellemző *lősz*t látjuk feltárva. Ha néhány lépéssel a mészkőgerinc teteje felé haladunk, itt-ott vöröses terra rossát találunk, melynek képződését már a fazekashegyi kirándulásunkon megismertük (l. a 177. lapon). Feltűnik egyúttal a mészkőnek sívár felszíne, mely a Karszt kopárságára emlékeztet bizonyos mértékig.

Innét észak felé pillantva, magunk előtt látjuk a Mesélő-hegy amfibolandezit-konglomerátummal fedett alacsony kúpját, mögötte a meredek falú Köhegyet (367 m); ÉÉNy-ra emelkedik a Csikóvár hatalmas tömege (556 m) s mögötte a Som-hegy amfibolandezit-konglomeráttal fedett alacsony kúpja Nyugat felé a Tornyoshegy (508 m) és Csupaszbérc (564 m) gránátos biotitandezittal borított teteje látszik. Pompás a kilátás nyugat felé a Hosszúhegyre és a Pilisre (757 m) is.

Visszatérve a gyalogösvényre, a vízmásásban a *hárshegyi homokkő* tömbjeit látjuk feltárva. A kőzet kölesnyi, borsónyi, mogyorónyi, esetleg diónyi, gömbölyödött kvarcsemeknek vas-oxidtól vörösre festett, kovasavas kötőanyaggal összecementezett tömege. Az ösvény mentén további utunkon még egy na-

gyobb feltárásban látjuk a vöröses-sárga színű hárshegyi homokkövet, mely itt-ott egyes padjaiban durván konglomerátumos. Rosszul rétegzett padjai nagyjában É felé dőlnek 30—40° alatt. Tovább is az Oszoly tövében ösvényünk mentén a hárshegyi homokkő vöröses heverő darabjait látjuk. Megemlítjük, hogy egy alkalommal a hárshegyi homokkő kihullott kvarc-kavicsai közt olyant is találtunk, melyet a szélfúvás — valószínűleg a pleisztocén időben — sarkos kavicsá csiszolt ki (148. ábra).

A betonhídon át Margitligetre érkezünk s ezzel az alaphegység területét elhagytuk. Az Ottokár hadiárvaház és az uszoda közt haladunk a közvetlenül nyugatra levő patakhoz, melyet jegenyefák szegélyeznek. A patak mentén a gyalogösvényen lösszel borított területen észak felé a Kiskovácsi-pusztára megyünk. A pusztá nyugati szélén az észak felől



148. ábra. Sarkos kavics az Oszoly tövéből.

folyó patakocská árkában (Szalabasina, vagy Jezin-patak, feljebb Holdvilágárok) haladunk É felé.

Az árokban a cattien rétegeket kitűnően tanulmányozhatjuk. E rétegek itt részben elegyesvizeiek, részben — a felső szintek — tisztán sószieiek. A rétegek dőlése 2^h 15—20°.

Az árokban levő vékony lignit-réteg alatt a kékes-szürke vagy sárgás homokos agyagból a következő kőületeket gyűjthetjük:

Cyrena semistriata DESH.

Cyrena Brogniarti BAST.

Arca diluvii LK.

Corbula carinata DUJ.

Lucina squamosa LK.

Tellina sp.

Lutraria lutraria L.

Pholadomya sp.

Potamides (Tympantomus) margaritaceus BR.

var. *calcaratus* GRAT.

Potamides cfr. *curvicostatus* SAND.

Potamides cfr. *plicatus* BRUG. var. *Galeotti* NYST.

Turritella turris BAST.

Turritella Sandbergeri MAYER-EYMAR.

Melanopsis Hantkeni HOFM.
Natica helicina BR.
Buccinum baccatum BAST.
Volutilithes (Athleta) rarispina LK.
Dentalium entalis L.
Chenopus sp.

Ez az agyagréteg több vékony lignitcsíkot is tartalmaz, melyek mentén főleg az édesvízi *Melanopsis (Lyrcaea) Hantkeni* HOFM. rendkívül gyakori.

Ezek a rétegek brakkvízből rakódtak le, gyakran *cyrenás rétegeknek* is nevezik őket. Felettük a felső oligocén *pectunculusos homokja* települ, mely homokból és agyagos homokból áll. Főbb kövületei (65):

Pectunculus obovatus LK.
Pectunculus pilosus L.
Lucina columbella LK.
Corbula carinata DUJ.
Ostrea fimbriata GRAT.
Ostrea sp.
Potamides (Tympanotomus) margaritaceus BR.
Potamides (Pyrenella) plicatus BRUG.
Turritella turris BAST.
Turritella Beyrichi HOFM. var. *percarinata* ROTH.

Mindezek teljes sótartalmú tengerre vallanak.

Amint látjuk, a félig sósvízi rétegek tisztább agyagok, vagy erősebben homokos agyagok, míg a tiszta sósvízi rétegek homokok. Az előbbi rétegeket főként a *Cyrenák* tömeges előfordulása jellemzi, az utóbbiakat a *Pectunculus obovatus* és *Ostreák* nagyobb száma.

A felső oligocénban e területen sekély öblök és lagunák voltak, melyek a nyílt tengertől többnyire el voltak zárva s csak néha borította el őket a tengervíz. A nagyrészt elzárt öblökbe és lagunákba a szárazföldről édesvíz folyt be, mely iszapot hozott magával. A lagunákban és öblökben nagyobb mennyiségű fatörmelék is összegyűlhetett s valószínű, hogy ezeknek az igen sekély vízmedencécskének a környékén elég dús növényzet is kifejlődhetett. A törmelékfából s az elhalt növényekből keletkeztek a szénnyomok.

Midőn a tenger elárasztotta időnként ezeket az öblöket és lagunákat, kisebb-nagyobb mennyiségű homokot is hozott magával, mely a fenékre lerakódott. Ez a folyamat többször megismétlődött s ezért váltakozik e területen a sósvízi és félig-sósvízi rétegek csoportja többszörösen.

Néhány lépéssel feljebb az árok jobb partján szürkés-kék agyagban óriási ostreákat (*Crassostrea crassissima* LK.) találunk. Az árok bal oldalán néhány m hosszú feltárásban ho-

mokos kavics búvik ki, mely zöldes kvarckavicsokat tartalmaz. Itt kövületeket eddig nem sikerült találni. A Szentendrétől É-ra levő alsó mediterrán képződményekkel való petrográfiai megegyezés alapján ez a homokos kavics is alsó mediterrán (burdigalien).

Az árok felső részében jól látjuk, hogy az előbb említett rétegekre közvetlenül a finom szemű, szürkés-fehér *amfibol-andezittufa* telepszik, mely helyenként tajtköves zárványokat tartalmaz, dőlése $2^h 15^o$. E fölött durvaszemű amfibolandezit-konglomerátum következik.

Az árokból visszatérünk Kiskovácsi pusztára. Innét most az erdő szélén, vagy az úton délkelet felé, majd a szőlők mentén a felső oligocén homokból álló Szamárhegy nyugati oldalán lösszel borított területen, majd északkelet felé amfibolandezit-konglomerátumon haladva, a Gyopár Túrista Egyesület menedékházának érintésével csakhamar a Gyopár-forráshoz érünk. A forrás környékén a heverő amfibolandezit-konglomerátum darabjai igen különböző színűek. Szürkék, barnák, vöröses-barnák, kékes-szürkék; szabad szemmel alapanyagukban csak a fekete, hosszúkas, fénylő *amfibol-kristálykák* hasadási felületeit s a fehér vagy színtelen *földpátokat* ismerjük fel.

Az andezit-darabok sokfélesége arra vall, hogy több andezitvulkán szolgáltatta őket, melyek *magmája* kissé eltérő összetételű volt.

A Gyopárforrás vize a lejtőtörmelékkel kevert konglomerátumos andezittufából fakad.

A forrás északi oldalán húzódó s konglomerátum-tuskókkal telegurult árkon átkelünk s a csalitosban felfelé haladunk a Kiscsikóvár lejtőjén. Néhány lépésre már legurult, barnás kéreggel bevont sötét-szürke *piroxénandezit-tömbökre* bukkanunk, majd a piroxénandezitnak szálaban álló szikláihoz érünk. A piroxénandezit vastag pados elválású, a padok 70 cm vastagságot is elérnek s átlag $3^h 60^o$ alatt dőlnek. A sziklák felszíne erősen mállott, rozsdaszínű s csak ha valamely tömb belsejéből ütünk ki darabot, akkor látjuk, hogy az üde kőzet kékes-fekete színű, igen tömött. A kőzet sötétszínű alapanyagában csak földpátokat (*plagioklászokat*) s feketés színű piroxéneket (hiperszténeket) különböztethetünk meg.

A piroxénandezit *elmállása* gömbhéjasan megy végbe: a tömbök csúcsai legömbölyödnek s a most már többé-kevésbbé gömbölyded kőzet legkülső része legerősebben elmállik, rozsdabarna színű lesz. A beljebb következő gömbhéj kevésbbé mállott és így tovább; a közepe esetleg még teljesen ép. Néha a külső rész annyira mállott, hogy már megérintésre is széthull, míg a belső részek sokkal épebbek.

A piroxénandezit itt két vékony *telérben* fordul elő: a keleti telér legalább 25 m vastag s 12^h — 24^h irányban húzódik, a nyugati körülbelül 10—15 m vastag s 3 — 15^h felé vonul.

A szőlők széle tájékán a két telér összeolvad egymással s csakhamar meg is szűnik.

A piroxénandezit itt az amfibolandezittufán tört keresztül: körülötte a tufát látjuk, néhány lépéssel tovább kelet felé azonban már ismét piroxénandezitot találunk, mely legjobban a szőlők szélén húzódó meredek lejtő felett levő gerincen tanulmányozható. Ez a kőzet világosbarnás-szürke, erősen mállott. Üde, bomlásnak nem indult darabokat nem is gyűjthetünk belőle. A mállott, gyakran vörösbarna-rozsda színű piroxének (hipersztének) s a fehér földpátok azonban szabad szemmel is felismerhetők.

Az erdőben, de a széléhez közel, levezető úton lemegyünk a Gyopárforrás fölé, majd ÉNy felé haladunk a helyenként elég mélyen bevágódott úton. Állandóan amfibolandezit-konglomerátum heverő darabjait látjuk az út mentén, melyek itt is éppen olyan sokfélék, mint alatt, a Gyopárforrás környékén.

Valamivel feljebb, a Csikóvár DNY-i oldalán, mintegy 400 méter magasan az erdei út mentén fehér tajtköves, igen finomszemű tufa látható DDK-i 15° dőléssel. Amfibol ritkán látszik benne. Néhol fehér kalciumkarbonát-konkréciókat is tartalmaz, melyek borsónyi, sőt néha ökölnyi nagyságúak. Ezek tulajdonképpen aprószeműek, első tekintetre márványra emelékeztetők, héjas elválásúak s olykor a széleken sárgás színűek.

Eddigi útvonalunkon a Gyopár-forrás fölött általában finomszemű tufát találunk közepes magasságú térszínen. Sőt ez a finomszemű tufa-terület helyenként, pl. a Tólak körül fennsíkszerű s belőle az igen durvaszemű amfibol-andezitkonglomerátum-tömeg a Nagycsikóváron kúp alakjában elég meredeken emelkedik ki előttünk. A finomszemű tufa ugyanis kevésbbé ellenálló, tehát az erózió erősen lepusztította, míg a nagy andezit-darabokból álló konglomerátum az erózióknak sokkal jobban ellenáll és magasabb kúp alakjában marad meg.

Általában e hegységben azt tapasztaljuk, hogy a legmagasabb hegycsúcsok az igen durva andezitkonglomerátumból vannak. A finomabb tufák s az oligocén-képződmények alacsonyabb térszínen jelentkeznek.

E területen a tufa s a konglomerátum 15—16^h 15—20" alatt dől. A Holdvilágárokban a cattien-képződmények s a fölöttük levő tufa 2^h felé dőlt; tehát itt a rétegek nyeregben, *szinklinálisban* hajlanak össze. Ez a szinklinális a pomázi Mesélőhegytől kezdve DK—ÉNy-i irányban húzódik s még a Pilis és Dobogókő között is felismerhető.

Amint az úton feljebb haladunk, a Csikóvár nyugati oldalától nyugatra az út mentén *gránátos biotitandezit* darabjai hevernek, melyek felülről gurultak ide. Fent a nyeregben, néhány lépésre nyugat felé az erdőben megtaláljuk a szálban álló *gránátos biotitandezit tömbjeit*. Az üde kőzet világos szürke,

melynek szürke, érdes alapanyagában már messziről szembe-
tűnnek a *biotit* hatszögletes, fényes, fekete lemezkéi, melyek
átlag 1—2 μ m átmérőjűek. Közelebbről szemügyre véve a kőze-
tet, felismerjük benne szabad szemmel a körülbelül ugyan-
akkora szintelen, vagy fehérszínű plagioklászokat (labrador),
melyeken kézi nagyítóval néha az ikerlemezesség is látszik.
Ezen kívül kevés apró, vörös színű gránátot is felismerünk
benne.

E kőzet kémiai összetétele:

SiO ₂	. . . . .	62.79%
TiO ₂	. . . . .	0.28 „
ZrO ₂	. . . . .	0.02 „
Al ₂ O ₃	. . . . .	18.88 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	1.84 „
FeO	. . . . .	1.68 „
MnO	. . . . .	0.07 „
MgO	. . . . .	0.34 „
CaO	. . . . .	4.63 „
BaO	. . . . .	0.10 „
Na ₂ O	. . . . .	3.56 „
K ₂ O	. . . . .	2.78 „
H ₂ O—110°	. . . . .	0.89 „
H ₂ O + 110°	. . . . .	1.74 „
P ₂ O ₅	. . . . .	0.31 „
S	. . . . .	0.06 „
Cl	. . . . .	0.01 „
Összesen	. . . . .	99.98%

Amint ez adatokból kitűnik, a kőzet neutrális, azaz SiO₂-
tartalma 52 és 65% közt van, de azért mégis aránylag elég
savanyú (62.79% SiO₂!).

Visszatérve a nyeregbe, ott a Csikóvár oldaláról legurult
hatalmas amfibolandezit-tuskókat látjuk, melyek a konglomerá-
tum részei voltak. E tömbökből egyúttal az is kitűnik, hogy a
hegy felső részén levő konglomerátum igen durvaszemű. Maga
a nyereg körüli terület azonban finomszemű tufa.

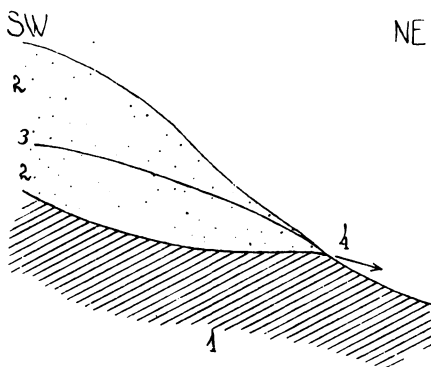
Észak felé a Nagycsikóvártól közvetlenül ÉÉNy-ra levő
kúp tájékán zöldes, zöldes-szürke *piroxénandezittufát* találunk,
melyben nagyobb tuskók is hevernek, de ezek is lazább
szövetűek.

Tovább északra a Bölcsőhegy két *piroxénandezit* kúpját
látjuk; a délkeleti sziklás csúcson hatalmas tömbökben látjuk a
szürkés-kék, kékesfekete *piroxénandezitot*. A kőzet erősen tö-
mött s alapanyagában szabad szemmel vagy kézi nagyítóval
csak apró *plagioklász-táblácskákat* s fekete *piroxén-szemeket* is-
merünk fel.

Hogy lássuk a gránátos biotitandezit és e piroxéndandezit kémiai összetétele között levő nagy különbséget, közöljük ez utóbbi kémiai összetételét is:

SiO ₂	55.31%
TiO ₂	0.86 „
Al ₂ O ₃	18.84 „
Fe ₂ O ₃	4.77 „
FeO	3.71 „
MnO	0.14 „
MgO	2.88 „
CaO	7.45 „
SrO	0.09 „
BaO	0.04 „
Na ₂ O	2.69 „
K ₂ O	2.17 „
H ₂ O—110°	0.52 „
H ₂ O+110°	0.86 „
P ₂ O ₅	0.03 „
S	0.02 „
Cl	0.02 „
Összesen	100.40%

Az előbbi közetelemzéssel szemben feltűnik, hogy a Bölcső-hegy kőzete jóval kevesebb SiO₂-t tartalmaz, tehát bázisosabb. Ennek megfelelően jóval több vasat, kalciumot és magnéziumot tartalmaz, mint a gránátos biotitandezit.



149. ábra. A Lajos-forrás szelvénye. 1 = felső oligocén; 2 = konglomerátumos piroxéndandezittufa; 3 = talajvíz tükre; 4 = forrás.

A Bölcsőhegy másik, magasabb kúpja (587 m) is ugyanilyen andezit, csak hogy ott kevésbé jó a feltárás.

Mind a két hegy kúpja az egykori lávával telt vulkáni csatornának erősen denudált maradványa.

A két kúp között levezető nyeregből, elég meredeken, néhány perc alatt leérünk a hegy tövénél fakadó Lajos-forráshoz. Ez a forrás is andezittufából fakad. A tufa alatt a felső oligocén homokos agyagrétegei települnek; ezek az agyagos rétegek a vizet nem eresztik át. A tufán s az andezit-hasadékon leszivárgó víz az oligocén-rétegek fölött összegyűlik és forrás alakjában csörgedezik ki a felszínre (149. ábra).

A forrástól, a bekerített méhésetet jobbról megkerülve, az ÉNy-i irányban haladó szekérúton, az erdő széle fölött vagy jobbra az erdőben vivő úton csakhamar leérünk a Bükkös-patak völgyébe, a 307 pont közelébe. Itt újból a DNy felé dőlő amfibolandezit konglomerátumos tufáján járunk. Amint azonban a völgyben DK felé haladunk, csakhamar *piroxénandezit*-falak közé érünk. A sötét, csaknem feketeszínűnek látszó piroxénandezit-tömbökön azt látjuk, hogy a kőzet teljes tömegében nem egyforma szövetű. Egyes tömbök igen tömött szövetűek, mások valamivel durvább szemcséjűek.

Amint a völgy keleti irányban kanyarodik, csakhamar erősen összeszűkül. A patak medrébe leereszkedve, — ott, hol az út bal oldalán nagy kőtömbön szerb felírást látunk, (mely egy itt 1862-ben történt szerencsétlenséget örökít meg) — körülbelül 5 m magas vízesést látunk. Mintegy 400 lépéssel lejjebb a patakban újabb vízesést találunk, mely az itt megnyitott kőbánya végében csakhamar teljesen tönkre fog menni.

E vízesések a tömött, ellenállóbb s a kevésbé tömött szövetű, tehát kevésbé ellenálló piroxénandezit-padok váltakozása folytán képződtek. A kevésbé ellenálló padok részben *piroxénandezit-breccsák és konglomerátumok*, melyek a megkeményedett lávapadok közt helyezkednek el.

A Bükkös-pataknak a piroxénandezit keménysége folytán erősen összeszűkült rövid *szurdoka* valósággal kapu-alakú s Dömör-kapunak nevezik (szerbül Demer kapia, vagyis Vas-kapu). Mint minden szurdokon, e kapun keresztül is nagy eséssel folyik a víz: ott hol a patak keleti irányban kanyarodik, magassága 263 m t. sz. f. s a vízesések alatt, a kőbányák keleti végénél mintegy 225 m. Az egész mintegy 1300 m hosszú szakaszon tehát körülbelül 38 m a völgy esése.

A hatalmas, néhány évvel ezelőtt megnyílt kőfejtők a *hiperszténandezit*ot tárják fel. A kőzet általában pados elválású, padjai többnyire vékonyak, csak ritkábban 1—1.5 m vastagok. A padok ÉNy felé dőlnek 60—80° alatt. Több helyen a patak folyása is követi a padok irányát. A kőbányákban helyenként, különösen a felszínhez közel, néha jól látszik az andezit *gömbös* elválása is. A teljesen üde kőzet kékesszürke színű. Szabad szemmel csak az apró plagioklász-kristálykák s a fekete piroxének különböztethetők meg benne a tömött alapanyagban.

A kőzet első tekintetre is nagyon hasonló a Bölcshégy kőzetéhez. Kémiai összetételük is igen hasonló.

A dömörkapui kőbányában feltárt hiperszténandezit kémiai összetétele a következő:

SiO ₂	. . . . .	53.77%
TiO ₂	. . . . .	0.91 „
Al ₂ O ₃	. . . . .	17.29 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	3.69 „
FeO	. . . . .	4.56 „
MnO	. . . . .	0.14 „
MgO	. . . . .	4.07 „
CaO	. . . . .	8.23 „
SrO	. . . . .	0.12 „
BaO	. . . . .	0.10 „
Na ₂ O	. . . . .	4.04 „
K ₂ O	. . . . .	2.56 „
H ₂ O—110°	. . . . .	0.48 „
H ₂ O+110°	. . . . .	0.75 „
P ₂ O ₅	. . . . .	0.21 „
S	. . . . .	gyenge nyom
Cl	. . . . .	0.01%
NiO	. . . . .	nyom
Cr ₂ O ₃	. . . . .	igen gyenge nyom
Összesen	. . . . .	100.93%

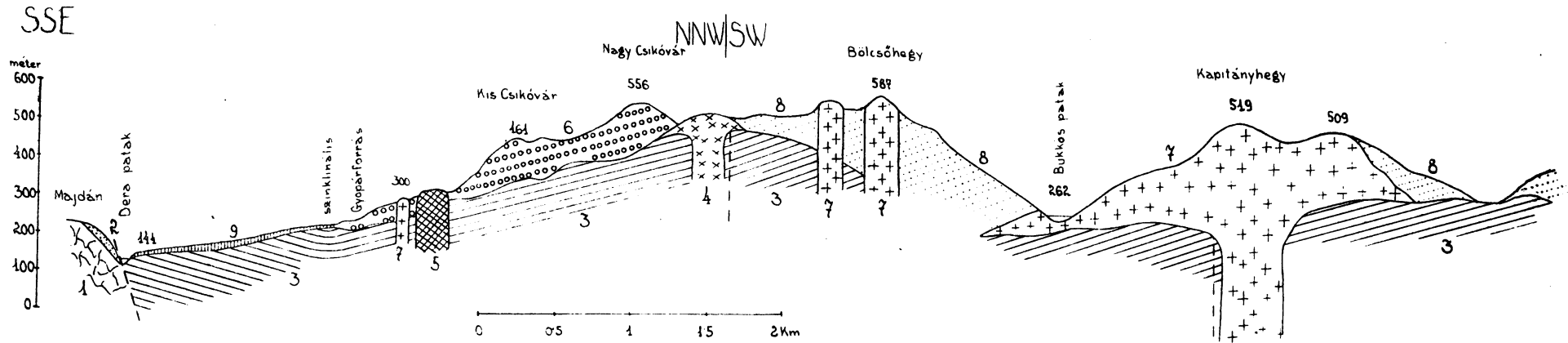
A kőzetet főleg útépitési és útkavicsolási célokra fejtik. A vastagabb padokból kockaköveket is faragnak. A kitermelt kőzetanyagot drótkötélpályán szállítják a szentendrei vasút-állomásra.

A 150. ábra tünteti fel a bejárt terület szelvényét.

Innét a patak mentén haladunk az Anna-völgyön át Izbég felé. A patakban amfibolandezit-konglomerátum és finomszemű tufa látszik, mely hipersztént is tartalmaz. A felszínt az andezittufák ó-holocén mállási terméke, a *nyirok* borítja. SZABÓ JÓZSEF nyiroknak nevezte az andezitokból és tufaikból elmállás útján keletkezett sárgás agyagot. A nyirok Pomáz és Szentendre környékén a völgyekben és enyhébb lejtőjű hegyoldalakon, főleg az andezittufák fölött gyakran több méter vastagságban borítja a térszínt. Rendszeren igen sok el nem mállott andezit-törmelék szokott benne előfordulni. Az alacsonyabb területeken a felső oligocén-rétegek felületén is megtaláljuk, hová a környező magasabb fekvésű területekről mosódott össze.

A Szárazpatak völgye mentén megint jól látjuk az amfibolandezittufát. Majd az Anna-völgy mellett a Nagy- és Kis-Kékes-hegy (Nagy Kík és Kis Kík) *hipersztén-amfibolandezitjét* nézzük meg, mely legjobban az út mentén a Kis-Kékeshegy oldalán levő köfejtőben van feltárva.

A kőzet nem üde; szürkésbarna színárnyalatú, érdes, kissé likacsos alapanyagában apró, fehér vagy zavaros belsejű-sárgás plagioklászok s keskeny, hosszú, néha 2—3^m/₁₀₀ hosszúsá-

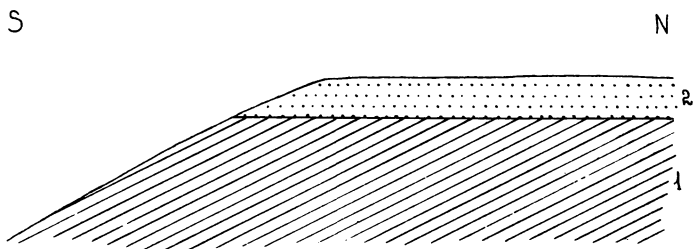


150. ábra. Szelvény a Dera-pataktól a Kis-Csikóváron, Nagy-Csikóváron, Bölcsőhegyen és Kapitányhegyen keresztül. 1 = dachsteini mészkő; 2 = hárshegyi homokkő; 3 = felső oligocén; 4 = gránátos biotitandezit; 5 = világos barnás-szürke piroxénandezit; 6 = amfibolandezittufa; 7 = piroxénandezit; 8 = piroxénandezittufa; 9 = lösz.

got is elérő keskeny, vasoxidos, vörösbarna sávokat ismerünk fel szabad szemmel. A keskeny, vörösbarna sávok az egykori amfibolok maradványai s az amfibol mállása folytán állottak elő. Ha még erősebben mállott a kőzet, akkor sárgás, világoszöld színű lesz és gömbösen mállik. Jól látszik a gömbös mállás a Madarász-féle villa táján, az út északi oldalán, a kissé befelé — É felé haladó mélyedésben.

A Kis-Kékeshegy kőzetét útjavításra s a helyi építkezésekhez használják fel.

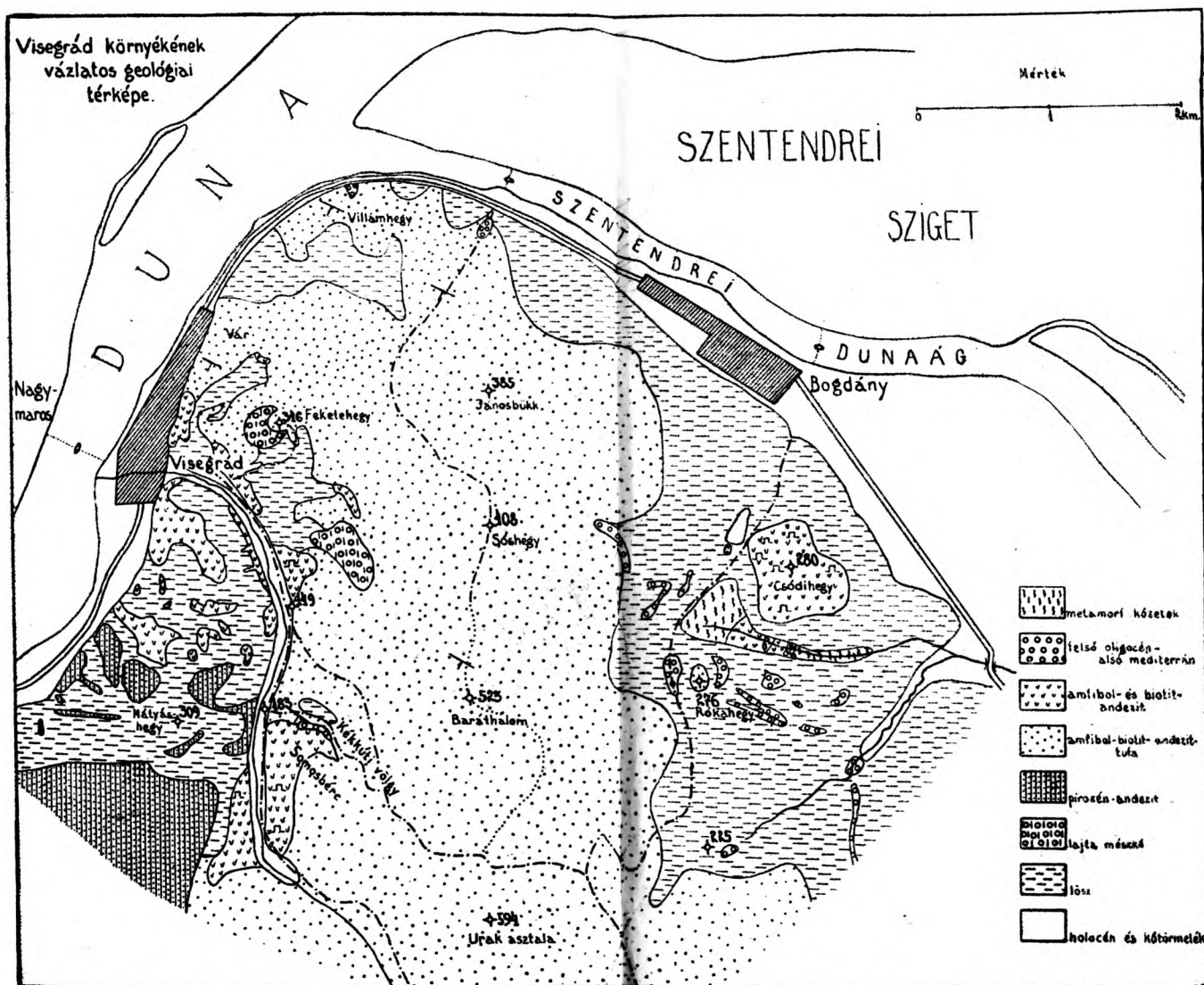
Az úton tovább haladva, csakhamar Izbégre érünk, honnan a műúton megyünk Szentendrére. Itt a község nyugati szélén É felé kanyarodunk s a temetőtől D-re, továbbá az Angyal-utca mentén a pleisztocén Duna terraszáinak egyik kis roncsát találjuk magunk előtt. Itt a vízszintesre lenyesett andezittufarétegfejeként *homokos kavics* terül el. A kavics vastagsága 1—3 m, helyenként csak 0.5 m. A kavicsok átlag diónyi-almányi nagyok, de ritkábban köztük nagyobb is akad. Igen sok köztük a különböző andezit-kavics. Ezen kívül azonban gránit, pegmatit, ibolyás színű kvarcporfir, muszkovitgnájsz is gyakori.



151. ábra. A szentendrei Duna-terrasz vázlatos szelvénye. 1 = amfibol-andezittufa; 2 = pleisztocén homok és kavics.

Ez a kavicstakaró az Angyal-utcán felfelé, a temető felé igen jól látszik. E terület felszíne mintegy 130 m magasan van a t. sz. f. A kavicsok egy része kétségtelenül olyan, — gnájsz, gránit, pegmatit, kvarcporfir — melyek a Duna vizével meszszebről (lásd a margitszigeti kirándulást) jutottak ide. A kavicstelep magasságából az a következtetés vonható, hogy ez a terraszaradvány a fiatalabb pleisztocén Duna terraszáinak egyik roncsa (151. ábra).

Szentendréről a helyiérdekű vasúttal térünk vissza a Pálffy-térre.



152. ábra. Visegrád környékének vázlatos geológiai térképe.

VISEGRÁD, APÁTKUTIVÖLGY, CSÓDIHEGY, DUNABOGDÁNY KÖRNYÉKE.

A kirándulás egésznapos; esetleg két nap is szükséges hozzá, ha gyűjtésre is gondot fordítunk (152. ábra).

A nyugati pályaudvarról a legelső vonattal indulunk, hogy elég időnk legyen. Visegrád—Nagymaros állomásig utazunk. Nagymarosról csavargózóssal megyünk át Visegrádra.

A nagymarosi partról és átkelés közben gyönyörködhetünk a vidék panorámájában. Pompás a kilátás a visegrádi Várhegyre, mely meredeken emelkedik ki a Duna fölött. A hegy nyugati gerince hosszú, vékony s kelet felé lankásan emelkedik. A hegy keleti végének alján, a Duna felőli oldalon látjuk Salamon-tornyát, jobbra a Mátyáshegy csoportját, a háttérben az Urak-asztalának tömege zárja le a képet.

Mindezek a hegytömegek *andezitokból és tufáikból* épültek fel, melyek itt is — mint az egész Visegrád—Szentendrei hegységben — a helvetien és tortonien határán működő hatalmas vulkáni kitörések folytán képződtek. Éppen ilyen hatalmas vulkáni kitörések folytak le ugyanakkor a Duna bal partján fekvő Börzsönyi-hegység területén is.

Az andezitokkal és tufáikkal borított terület a lajtamészkő lerakódása után többé-kevésbé *meggyűrődött*. A Visegrád, Nagymaros, Verőce között levő rész éppen egy *antiklinális* teteje. Ebbe az antiklinálisba vágta magát bele a levantei időtől kezdve a Duna, mely ezen a területen éppen az antiklinális tetején folyik végig. Nevezetesen Visegrád környéken, Dunabogdány környékén nemcsak az alul levő üledékes kőzetek, — főként a cattien képződményei, — hanem a fölöttük levő andezit-tufák is átlag DDNy és DNY-i dőlésűek. Verőce, Kismaros, Nagymaros körül a rétegek átlag NYÉNy és ÉNy felé dőlnek. Az antiklinálist a 153. és 154. ábra tünteti fel.

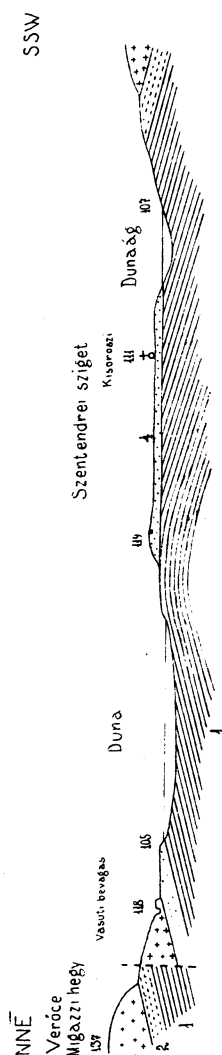
A Várhegy zöme *amfibolandezit-konglomerátum*. Nagymarosról és még inkább átkelés közben a csavargózóról nézve, a Várhegy csupasz szikláin még ennek a durva konglomerátumnak a DNY-i dőlése is jól észlelhető.

A gyűrődéseken kívül azonban számos ponton vetődések is érték a hegységet.

Visegrádon a m. kir. koronauradalmi erdőgondnokságtól engedélyt kérünk, hogy a koronauradalmi erdők területén zavartalanul járhassunk.



153. ábra Szelvény Kismaroson és Kisoroszin keresztül. Mérték a hosszúságra: $1 \frac{m}{m} = 25 \text{ m}$; a magasságra: $1 \frac{m}{m} = 12.5 \text{ m}$.
1 = felső oligocén; 2 = alsó mediterrán; 3 = andezittufa; 4 = dunai kavics és homok.



154. ábra. Szelvény Verőcén és Kisoroszin át. Mérték a hosszúságra: $1 \frac{m}{m} = 25 \text{ m}$; magasságra $1 \frac{m}{m} = 12.5 \text{ m}$. 1 = felső oligocén; 2 = alsó mediterrán; 3 = andezittufa; 4 = dunai kavics és homok.

Részletes megfigyeléseinket a Kálvária nyugati oldalában húzódó Ferenc József-sétányút környékén kezdjük meg, hová a templom É-i oldalán K-i irányban húzódó sikátorszerű utcán jutunk el. Már közvetlenül a templom mögött, az utcán szálban

szürkeshínű biotitandezitot találunk kevés amfibollal. Ugyanezt az andezitot látjuk a Ferenc József-sétányúton is. Itt az andezitban egy $4^h 75^\circ$ alatt dőlő vetődési síkot is látunk, melynek mentén az andezit breccsás-töredezett. A töredezett darabok közt s a vetődés síkjában hasadékkitöltés gyanánt sárga vas-okkerra emlékeztető anyagot és kalcitot találunk.

Már itt is, de még inkább tovább K felé az andezit konglomerátummal kevert, mely azonban ugyanannak az andezitnak a darabjaiból való, annak jelélül, hogy a lávafolyást bombaszórás kísérte.

Ugyanezt a képet látjuk fent a Kálvárián is. Itt a lávaár a kidobott bombák egyik halmazát körülfolytá.

A Kálváriától a gerincen haladó úton haladunk a vár felé. *Andezittufán* járunk, mely elég sok finomszemcséjű hamut tartalmaz, de ezenkívül sok ökölnyi, sőt fejnagyságú andezitdarabot is. Az utóbbiak főleg vörös színű *biotit-amfibolandezitok* és szürke *amfibolandezitok*. Amint azonban a meredekebb lejtőre érünk, azt vesszük észre, hogy a tufában a finom szemcséjű rész megfogyott s most már csak durva konglomerátumon s breccsán járunk, melynek gyakran fejnagyságú, sőt még nagyobb tömbjei főleg vörös színű biotit-amfibolandezitok. Még magasabban a konglomerátumban világos-szürkés amfibolandezit-darabok az uralkodók.

Miután a kopár andezitkonglomerátum-sziklák egyikén levő Zách Klára-keresztre futó pillantást vetünk, nemsokára a fellegrvár falai alá érkezünk. Csak néhány percet szánunk a vár megtekintésére és a várárkon dél felé vivő ösvényen, vagy a vár K felé néző kapuján át a DK-i irányban vivő úton a Fekete-hegy irtásos rétéjére megyünk. Hatalmas, 30—50 cm átmérőjű amfibolandezit-tuskók hevernek itt, melyek az amfibolandezitkonglomerátumnak voltak a darabjai.

A Feketehegy tetejének déli és nyugati pereme alatt a tortonien *lajtamészkövet* találjuk kemény mészkőpad alakjában. Sok korall-, ostrea- és andezit-görgeteget tartalmaz. Mélyebben azonban a mészkő homokos, lazább s helyenként valóságos mészhomok, sok apró szemcséjű andezittufa-törmelékkel.

A felső kemény mészkőben főként korallak gyűjthetők:

Heliastrea Defrancei M. EDW. et H.

Heliastrea Reussiana M. EDW. et H.

Heliastrea conoidea RSS.

Porites incrustans DEFR.

Lithophyllia ampla RSS.

Cladangia conferta RSS.

Stylophora subreticulata RSS.

Ceratotrochus duodecimcostatus GOLDF.

A lazább mészkőben és mészhomokban, mely rendszerint andezittufa anyagot is bőven tartalmaz, a következők gyűjthetők:

Pecten (Flabellipecten) leythajanus PARTSCH.
Pecten (Nodipecten) latissimus BR.
Lima sp.
Cardium (Ringicardium) hians BR.
Cardium taurinum MIGHT.
Venus (Omphalochlatrium) Aglaurae BRNGT.
Arca (Anadara) diluvii LK.
Spondylus crassicosta LK.
Lucina columbella LK.
Lucina (Loripes) lactea L.
Circe (Gouldia) minima MAT.
Ostrea sp.
Ostrea digitalina DUB.
Turritella Archimedis BRNGT.
Conus sp.
Balanus cfr. *Holgeri* MÜNST.
Serpula sp.
Lithothamnium-csomók.

A Feketehegy déli oldaláról induló, löszbe vájt mély úton csakhamar leereszkedünk az Apátkúti-völgybe, a község végén levő temető mellett. Ezen az utunkon jól látszik, hogy a lajta-mészkö az andeziton és az andezit-konglomerátumon nyugszik, tehát ezeknél fiatalabb. Azaz más szóval: a vulkáni kitörések a lajta-mészkö leülepedésekor itt már megszűntek, vagy legalább is nagyon ritkák lehettek.

A völgyben, a patak mindkét oldalán ugyanazt a biotit-amfibolandezitot találjuk, mint a Kálvária alatt. A völgy jobb oldalán, a kőbányakezelőségi irodai épületek fölött, a kis mellék-árokban alul a szürke biotit-amfibolandezitot, fölötté a vörös biotit-amfibolandezitot találjuk. Mind a kettő helyenkint kevés konglomerátummal keveredett: A lávafolyással egyidőben tehát rapilli és bomba is dobódott ki, melyek egy része a lávába hullott.

Ezek fölött durvaszemű andezitkonglomerátum és breccsa telepszik, ököl-fej nagyságú darabokban.

Az iparvasút 25. és 26. jelzésű oszlopa között a völgy jobb oldalán abbahagyott községi kőfejtőben a következő feltárást látjuk (155. ábra): Alul a pálya mentén finomszemű amfibolandezittufa 18—19^h 15° dőléssel. Ettől K-re egy 23^h csapású kis vetődés, mely mintegy 70—80° alatt 5^h felé dől. Ennek mentén vékony kalcit-erek észlelhetők. A vetődés mellett a tufa erősen szétmorzsolódott. A vetődés keleti oldalán, körülbelül $\frac{3}{4}$ m vastagságban durva andezitkonglomerátum következik, vörös és szürke andezit-zárványokkal. Ezután 3—4 m vastagságban vöröses színű, kissé konglomerátumos *biotit-amfibolandezit* következik, melyhez mintegy 10 m vastag szürke, kissé konglomerátumos *biotit-amfibolandezit* csatlakozik. Ezután 3 m vastag vörös, igen erősen elmállott andezit következik.

Mindezek csaknem vertikálisan határolódnak el egymástól, telérszerűeknek látszanak, de éles határ nincs köztük, fokozatosan mennek át egymásba.

Ezután következik — szintén éles határ nélkül — a \overline{K}^b -bánya legnagyobb része, mely szürke *biotit-amfibolandezit*.

Mindezek a kőzetek azonban annyira mállottak, hogy közelebbi tanulmányokra nem alkalmasak.

Már az eddigi észleleteinkből is kitűnik, hogy az andezitokat ugyanazon típusú breccsáik és konglomerátjaik kísérik és hogy gyakran a lávába magába is beleszóródtak a bombák és rapillik, tehát maga az andezit is konglomerátumos-breccsássá vált.

W

E



155. ábra. 1 = lejtőtörmelék; 2 = andezittufa; 3 = kalcit-erek; 4 = andezit-konglomerátum; 5 = vörös andezit, konglomerátumos; 6 = szürke konglomerátumos andezit; 7 = mállott vörös andezit; 8 = szürke andezit; v = vetődés.

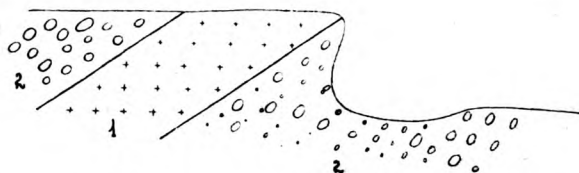
Amint a völgyben tovább haladunk felfelé, látjuk, hogy mindinkább az andezit-konglomerátum és breccsa válik uralkodóvá, melyekben csak elvétve akad tömött andezitláva. A völgy erősen összeszűkül, szurdokszerű s a patak vize nagy eséssel folyik benne. Igen festői részlete a völgynek az „Ördögmalom” nevű vízesés, melyben kisebb vízesés formájában zuhog le a víz. Ennek a völgyszakasznak a legészakibb részén, a kanyarulatban a következő szelvényt látjuk:

A patak jobb partján elég üde, feketés szürke *amfibolandezit* van szálban, melynek padjai a patakon is áthúzódnak ÉÉK-i irányban. Az andezit fő elválási síkja $1^h 35'$ alatt dől. Az amfibol-andezit vékony kalcit-erekkel átjárt, melyek 1—10 cm vastagok, hosszúak s néha 20 m-re is követhetők. A kalcit-erek főiránya ÉK-i. A friss andezit fölött É felé mállottabb szürke andezit telepszik. Az andezit Ny felé fokozatosan konglomerátumos lesz, mely még ugyanezen andezit darabjaiból áll. Még tovább Ny felé az andezit-konglomerátum, illetőleg breccsa keményre összecementezett padjai következnek. Ez a konglomerátum sok vörös színű andezit-darabot tartalmaz. Az ép amfibol-andezit K-i oldalán, tehát a pataokban lefelé is vörös andezit-darabokat tartalmazó, de kissé lágyabb konglomerátumot találunk, mely azonban tovább É felé ismét keményebb.

Amint a patak vize a kemény konglomerátumon és üde, kemény andeziton végigfolyik s azután a kevésbé kemény konglomerátumba érkezik, vízesés képződik, mert a lágyabb kőzetet jobban kimossa (156. és 157. ábra).

SW

NE



156. ábra. Az Ördögmalom északi vízesésének vázlatos szelvénye.
1 = andezit; 2 = konglomerátum.



157. ábra. Az ördögmalmi vízesés képe.
(Vendl A. felvétele.)

Néhány lépéssel feljebb, a Magda-forrás körül a jellemző durva andezit-konglomerátumot, illetőleg breccsát találjuk a Visegrád környékére jellemző vörös és szürke andezit-darabokkal.

Tovább haladva, csakhamar elhagyjuk a DK felől torkolló Kékkúti-völgyet, melytől D-re nagyobb, összefüggő, vörösbarna, egyes részleteiben azonban szürkés színű *biotit-amfibolandezit* hatalmas nagy tömege kezdődik a Somosbérc nyugati lejtőjén. Egyes kisebb kőbányák a völgy keleti oldalán — a Somosbérc oldalában — jelzik ennek az andezitnek a jelenlétét és kiterjedését.

Nevezetesen a „Neubergi-forrás” közelében találjuk a két „Plattl”-kőbányát, a másik, — azaz bal parton — a legközelebbi kiálló sziklaormon a „Budai-kőbányát”, melyet ma is művelnek. Az itt feltárt kőzet vörösbarna, vagy kissé sötétebb eszokoládés színű. A kőzet vörösbarna alapanyagában szabad szemmel is felismerjük a néha 3—5^m hosszúságot is elérő *plagioklászokat*. Feltűnnek továbbá a barnákká és fénytelenekké átváltozott *amfibol-tűk* s a ritkábban előforduló bronzszínű vagy rozsdabarna *biotit-pikkelykék*. Ezek szerint a kőzet *biotit-amfibol-andezit*. Az andezit elválása ebben a kőbányában meglehetősen szabálytalan, de alul elég nagy tömbök fejthetők, néha 0.5 m² nagyságúak is.

A „Budai-kőbánya” kőzetének kémiai összetétele a következő:

SiO ₂	. . . . .	56.85%
TiO ₂	. . . . .	0.62 „
Al ₂ O ₃	. . . . .	17.65 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	5.76 „
FeO	. . . . .	1.21 „
MnO	. . . . .	0.10 „
MgO	. . . . .	2.74 „
CaO	. . . . .	8.73 „
Na ₂ O	. . . . .	1.74 „
K ₂ O	. . . . .	2.27 „
H ₂ O—110°	. . . . .	1.15 „
H ₂ O+110°	. . . . .	1.48 „
P ₂ O ₅	. . . . .	0.14 „
CO ₂	. . . . .	0.14 „
Összesen	. . . . .	100.58%

A kőbányától D felé a völgyben mindenütt *biotit-amfibol-andezitot* látunk feltártan. A kőbánya D-i szélével szemközt, a jobbparton azonban a *biotit-amfibol-andezit* nem vörös, hanem szürke. Itt — úgy látszik — két erupció lávája került egymás mellé. Ugyanez a szürke kőzet D felé a völgyben még mintegy 130 m hosszúságban látszik. Padjai vastagok, a fő-elválási sík 2^h 30—40° alatt dől.

Tovább menve a völgy jobb oldalán kis kőbányákban ismét a vörös színű andezitra bukkanunk. Az andezit elválása itt vékonyan lemezes, az elválási síkok átlag 2—4^h csapásúak és függőlegesek. Az andezit-lemezek átlag 10—80 cm vastagok; 1 m vastag pad már elég ritka.

Jól látszik ez a vékony pados elválás a *Kis-Kilián* tövében Ny felől torkoló árokban, hol az elválási síkokat a víz jól ki-preparálta. Itt az elválási síkok csapása 2^h s a vertikális helyzetű padok legtöbbje 10—30 cm vastag. Ez árok torkolatával szemközt — a jobb parton — találjuk a hatalmas „Ördög-bányát”.

A 40—45 m magas, impozáns kőfejtő a Somosbérc vörhenyes színű *biotit-amfibolandezitjét* hatalmas falban tárja fel. A vörös alapanyagban jól látszanak a szintelen, vagy fehér plagioklászok, a bronzszínű, hatszögletes biotit-pikkelykék s barnásfekete amfibolok.

A kőbányában az andezit egyik főelválási síkja 7—8^h csapású és közel függőleges helyzetű; a padok itt 20—80 cm vastagok; az 1 m vastag pad már ritka. A kőbánya ÉNy-i végében az elválás vékonylemezes-táblás, az elválási síkok 1—2^h csapásúak és vertikális helyzetűek. Déli végének felső részén 7^h 45^o alatt dőlő elválás is észlelhető, mely helyenként kissé görbült.

Ezt a kőzetet már mintegy 70 év óta fejtik utcaburkolati és folyamszabályozási célokra. Az utolsó években az évi termelés mintegy 8—10.000 m³ terméskő; régebben ezenkívül még évi 40—50.000 darab útburkolati kőkockát is termeltek. A kőkockákat Budapest utcáinak és gyalogjáróinak burkolására használták fel. A vörös színüknél fogva erősen szembetűnő vörös kőkockák Budapest utcáin innen származtak.

Innen a Kékkúti völgy mentén haladó úton, a koronauradalom erdejében, folytonosan a biotit-amfibolandezit hatalmas tömegét környező konglomerátumos-breccsás andezittufa területén érünk fel a Vízverés nyergére (497 m). Út közben több ízben alkalmunk nyílik megfigyelni, hogy ebben a konglomerátumos-breccsás tufában hatalmas andezit-tuskók is előfordulnak. A nyeregről a K felé vezető úton haladunk tovább, majd ÉK felé végig konglomerátumos-breccsás területen s csakhamar kiérünk a drótkerítéssel elzárt területről. Lösszel borított lejtőre, a hegység dunabogdányi oldalára léptünk.

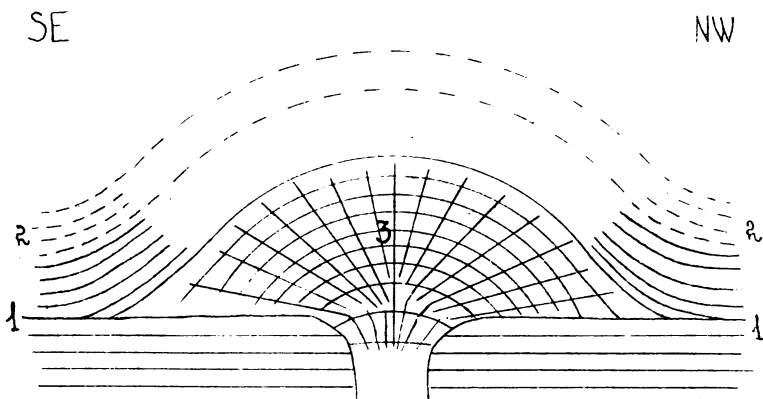
Szép kilátás nyílik innét az ezüstsáv alakjában előttünk kanyarodó Dunára s a Szentendrei sziget felső részére. A hegyoldalt több méter vastag *lösztakaró* borítja, mely alól csak útunk mélyebb bevágásaiban búvik ki az alattunk levő *felső oligocén* agyagos homokjának némi nyoma. Az előttünk levő, lösszel fedett térszín közepéből, teljesen egyedül, félgömbalakú, csodálatosan szabályos hegy emelkedik ki, a dunabogdányi *Csódihegy* (280 m). Amint feléje közeledünk, jól látjuk, hogy félgömbalakú tömegében több helyen hatalmas kőbányák táton-
ganak.

KOCH ANTAL igen részletes tanulmányai alapján (9) ismeretes, hogy ez a nagy kenyéralakú s a felszín fölé kiálló részében félgömbszerű eruptív tömeg lassan tódult fel a mélyből. Az idősebb és nagyobb mélységben levő kőzeteket — melyek a felszínen az egész hegységben sehol sem látszanak — teljesen keresztül törte. A fiatalabb üledékes kőzeteket azonban már csak részben törte át: a cattien mélyebb homokos agyagjának alsó részén keresztülhatolt, de az agyag felső padjait a fölötté levő homokrétegekkel együtt *boltozatszerűen* felemelte. Ezekkel együtt természetesen a cattien fölött levő neogén-üledékeket is felemelte. Az így támadt üregbe nyomult be a magma, azt kitöltötte s a fölötté levő üledékek

takarója alatt *lakkolit* alakjában szilárdult meg. A megszilárdulás aránylag elég gyorsan mehetett végbe, mert a felül levő takaró aránylag csak vékony volt.

Magának a hegynek az alakja, valamint a hegy kőzetének *koncentrikus-héjas* elválása is a lakkolit jellemző sajátága. Az izzón folyó tömeg lehűlésekor ezenkívül még a gömbsugarak irányában haladó kontrakciós hasadékok is képződtek. Ezek a gömbhéjas padozottsággal együtt paralelepipedonokra osztották szét a kőzet tömegét.

A feltóduló izzón folyó tömeg természetesen ott, hol az oligocén-rétegekkel érintkezett, azaz a kontaktuson, erősen *átalakította* őket: az agyagpadokat erősen megpörkölte s kemény,



158. ábra. A Csódihegy vázlatos átmetszete. 1 = felső oligocén homok és agyag; 2 = alsó mediterrán; 3 = andezit koncentrikus-héjas és sugaras elválással.

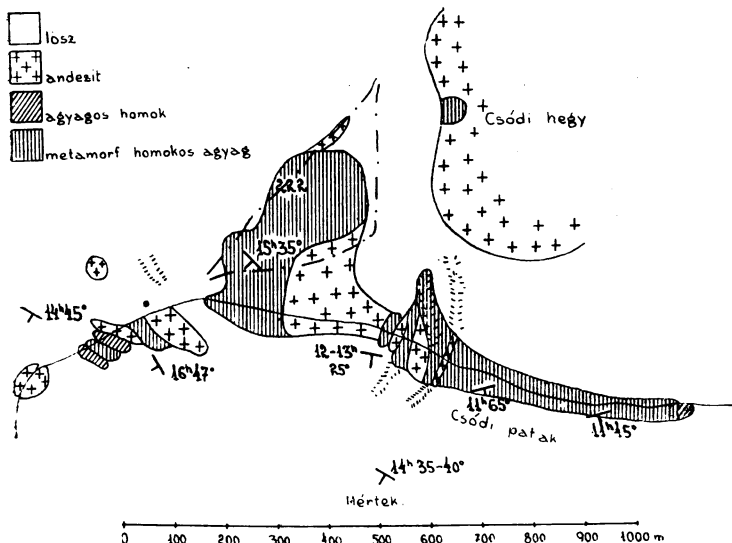
összeálló *kontakt-palákká* tette őket. Ezek a metamorfizált agyagpadok rendszeren sötétkékes-fekete színűek. A homokosabb agyagrétegeket is keményebb, kalapácsütésre csengő kőzetté változtatta át, mely erősen, vékony levelesen rétegzett. Mindezek a viszonyok különösen a Csódihegy D-i tövében húzódó Csódi-patak árkában tanulmányozhatók; továbbá kevésbé jól a hegy ÉNy-i oldalán húzódó Alsóbogdányi-patakban, melynek nagyrészt ma már kötörmelék fedi.

A lakkolit felemelkedése közben az oligocén rétegek meg is repedtek s a repedésekbe is behatolt a magma *telérek* alakjában.

Ma már a Csódihegy andezit-tömegének hátáról az üledékes kőzetek az andezit egy részével együtt teljesen letarolódtak. Csak a hegy nyugati oldalán maradt meg fent, mintegy 200 m magasan, az erősen átalakított agyagnak parányi foszlánya.

Amint a Rókahegy nyugati oldalán levezető úton az árok kanyarulatához érünk, a következő szelvényt látjuk (159. ábra):

1. Megpillantjuk az erősen mállott andezitot, melyben szabad szemmel csak a fehér földpátot s a bronzsárga színűvé elbomlott biotitot ismerjük fel. A kőzet igen mállott, úgyhogy már ujjaink közt könnyen szétmorzsolható. Elválása lemezes s a lemezek 20° 45° — 50° alatt dőlnek. 2. Ezután mintegy 20 lépés hosszúságban löszet találunk. 3. Az árok keleti kanyarulata után mintegy 1.5 m vastag, szürke, átalakított homokkő következik. 4. Emellett kb. 1 m vastag fekete, keménnyé égetett, átalakított, jól rétegzett agyag látszik, meredek, DNY-i dőléssel: 14° 45° .



159. ábra. A Csódi-patak vázlatos geológiai térképe.

5. Ismét homokkőpadok növénylenyomatokkal s *Turritella* sp. töredékével. 6. Andezittelér, mintegy 10 m vastag s Ny—K-i irányban az árok balpartjára is átsap. A kőzet rendkívül mállott, könnyen szétmorzsolható. 7. Vékony homokkőszávokat tartalmazó, keményre égetett kontakt-pala, mintegy 20 lépés szélességben, 16° 47° dőlésű. 8. Végül a bozót szélén mintegy 60 m széles, erősen mállott andezit.

E szelvényből tehát máris látjuk, anélkül, hogy a bozóttal benőtt árokban tovább haladnánk, hogy az andezit a vele érintkező homokos-agyagos kőzeteket többé-kevésbé átalakította, főleg keményre égette.

Ez az átalakulás nem oly nagy mértékű, mint aminőt a nagyobb mélységben megszilárdult és gázokkal telített mélységbeli kőzetek idéznek elő a velük érintkező kőzeteken. (Lásd a Velencei-hegység tanulmányozását a 307. lapon). De mégis elég intenzív arra, hogy a normális, át nem alakult kőzettől lényege-

sen eltérő sajátságú kőzetek képződjenek a hőhatás folytán. Ezt, a főként csak a magasabb hőmérséklet okozta átalakulást, tudvalevőleg termometamorfozishoz szokták nevezni.

Az agyag kissé homokos és a cattien mélyebb része.

Kövületek nem túlságos gyakoriak benne, még leginkább foraminiferákat találni nagyobb számban az agyag iszapolási maradékában. A gyakoribb kövületek:

Haplophragmium acutidorsatum HANTK.

Gaudryina siphonella RSS.

Clavulina Szabói HANTK.

Nodosaria latejugata GÜMB.

Cristellaria arcuata PHIL.

Textularia carinata D'ORB.

Dentalina consobrina D'ORB.

Dentalina elegans D'ORB.

Dentalina Verneuli D'ORB.

Marginulina Behmi RSS.

Truncatulina Dutemplei D'ORB.

Robulina Kubinyi HANTK.

Robulina princeps RSS.

Leda cfr. *perovalis* KOEN.

Pyrula (Ficula) reticulata LK.

Pericosmus budensis PÁV.

Pecten (Propeamussium) unguiculus MAYER-EYMAR.

Lucina Böckhi HOFM.

Meletta crenata HECK. stb.

A rétegeknek a szelvényben észlelt meredek állását az eruptív tömeg felemelkedése okozta, mely a felső rétegeket maga előtt elég meredeken felemelte.

A hegy nyugati oldalán levő árokban is azt tapasztaljuk, hogy az andezit, illetőleg a belőle kiágazó telérek a környező kőzeteket többé-kevésbé átalakították. Itt egyúttal az agyagos rétegek fölött a cattien jellemző félígsósvízi agyagos és sósvízi homokos rétegei is észlelhetők a jellemző kövületekkel:

Cyrena semistriata DESH.

Potamides (Pyrenella) plicatus BRNGT.

Potamides margaritaceus BR.

Arca diluvii LK.

Meretrix incrassata SOW. var. *obtusangula* SANDB.

Solen sp.

Tellina Nysti DESH.

Turritella Beyrichi HOFM.

Natica helicina BR.

Natica Josephinia RISSO.

Cardium sp.

Corbula carinata DUJ. .

Psammobia aquitana MAY.
Diplodonta cfr. *fragilis* BRAUN.
Psammosolen laevigatus SPEY.
Lucina sp.
Calyptraea ornata BAST.
Buccinum Caronis BRNGT.
Dentalium entalis L.

Utunkat folytatjuk az előző árok feltárásától ÉK-i irányban a szőlőkön keresztül haladó úton. Eleinte a metamorf kékes-szürke, kemény agyagon haladunk, mely itt 15^h 35^o alatt dől. Csakhamar az út mély bevágásában a mállott andezitot látjuk, majd löszön keresztül haladva, a félgömbalakú Csódihegy oldalába érünk.

A Csódihegy kőzete *amfibol-biotitandezit* kevés *gránáttal*. A kőzet teljesen üde állapotban szürkés kék, a levegőn hosszabb idő alatt azonban színe sárgás szürkévé válik. Szabad szemmel is jól fel lehet ismerni benne a fehér színű, illetőleg színtelen plagioklászokat s a fekete, fénylő, hatszögletes körvonalú biotit-pikkelykéket. Tömött alapanyaga üde állapotban, — azaz a tömbök mélyebb részeiben — szürkés kék, levegőn sárgás szürke lesz. A nagy tömbök belsejében eszerint a kőzet kék, a tömbök szélein sárgás szürke.

A Csódihegy Ny-i oldalán levő ú. n. felső kincstári kőbányában feltárt andezit kémiai összetétele a következő (74):

SiO ₂	. . . . .	62.49%
TiO ₂	. . . . .	0.24 „
Al ₂ O ₃	. . . . .	19.70 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	2.30 „
FeO	. . . . .	1.93 „
MnO	. . . . .	0.09 „
MgO	. . . . .	0.42 „
CaO	. . . . .	5.15 „
BaO	. . . . .	0.14 „
Na ₂ O	. . . . .	3.31 „
K ₂ O	. . . . .	2.45 „
H ₂ O—110°	. . . . .	0.75 „
H ₂ O+110°	. . . . .	0.48 „
P ₂ O ₅	. . . . .	0.17 „
ZrO ₂	. . . . .	0.07 „
S	. . . . .	nyom
Cl	. . . . .	nyom
Összesen	. . . . .	99.69%

A kőzet legjobban a kincstári felső és alsó bányában tanulmányozható, melyek ma a földművelésügyi minisztérium kezelésében vannak.

A lakkolit feltolulását *vízgőz és hévforrások felszállása* követte, melyek a kőzet nagyobb hasadékain törtek fel. E hasadékokban — melyek mentén a kőzet sárga s többé-kevésbbé elbomlott — a kőzet plagioklaszaiból *zeolitok*, nevezetesen *dezmin*, *chabazit* és *analcim* képződött. Ezeken kívül, ugyancsak a hévforrások hatására elbontott plagioklaszokból *kalcit* is keletkezett. Mindezek az utólagosan képződött ásványok a lakkolit feltolulását követő intenzív fumarola-működés bontó és lúgzó hatásának eredményei.

A hatalmas kőfejtőkben jól látszik a biotit-andezit gömbhéjas és sugaras irányban való elválása, melynek folytán a



160. ábra. A Csódihegy andezitjának gömbhéjas elválása.

kőzet szép hatszögletű paralelepipedonos tömbökben válik el (160. ábra).

A Csódihegy kőbányaiban kockakövet, járda- és szegélyköveket fejtenek már 1845 óta. Néha egyéb faragott tárgyakat is állítanak elő az andezitből: asztallapot, padot, határkövet, vályút stb. Az évi termelés mintegy 3 millió kockakő utcakövezésekre és 100.000 m³ terméskő főként a Duna szabályozásának céljára.

Az említett két kőbányán kívül még több kőbánya termeli ki a Csódihegy kőzetét, így a többek közt az egyik a hegy északi oldalán a kereskedelemügyi minisztérium kezelésében. Mindezek a kőbányák lassanként lepusztítják ezt a geológiai szempontjából páratlanul szép hegyet, eredeti szép alakját máris erősen megcsontkították.

Még a Csódihegy tetejéről, vagy valamely más magasabb pontjáról pillantsunk körül, mert a kilátás innét meglepően szép. Az innenső parton a község látszik, erdőkkel borított hegykoszorújával; a tulsó oldalon, a szigeten túl, Kismaros, Verőce, Vác és háttérükben a Naszál, a verőcei dombok; a látóhatárt északon a Börzsönyi-hegység sötétlő tömege zárja le.

Dunabogdányról az este hét óra után induló hajón térünk

A PILISHEGYSÉG, DOBOGÓKŐ ÉS DÖMÖS KÖRNYÉKE.

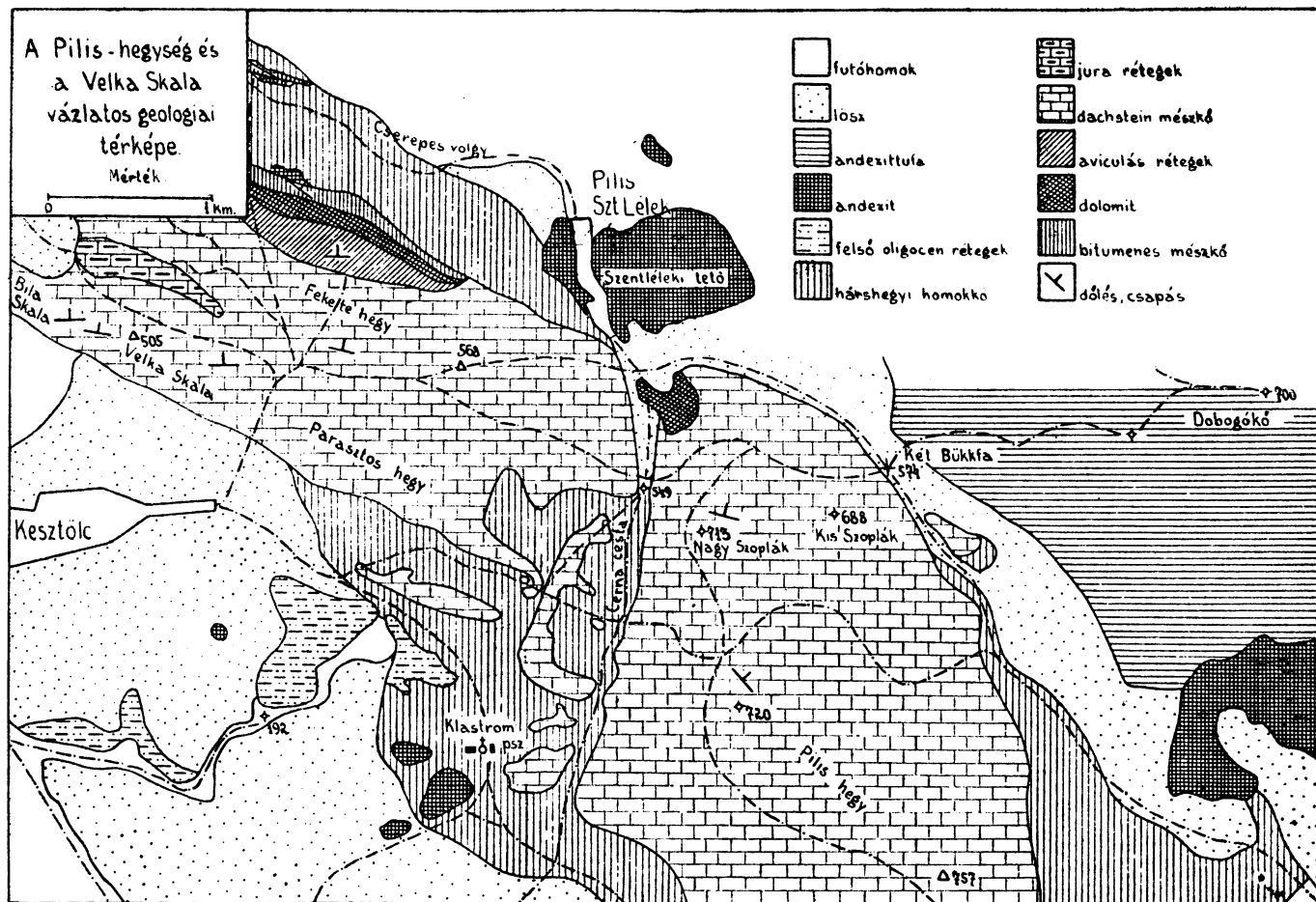
Egésznapos, fárasztó kirándulás. Ha kényelmesebben akarjuk megtenni, vagy ha gyűjteni akarunk, két napot szánunk rá; s ekkor legcélszerűbben a Két bükkfa nyergéből a kocs úton leereszkedünk a mintegy 1 km távolságban ÉNy-ra levő Mexikó nevű közalapítványi erdőőri lakhoz és ott hálunk meg.

A Pilis-hegycsoport Budapest távolabbi környékének egyik legszebb része, mely Pest és Esztergom megye határán hatalmas rögcsoport alakjában emelkedik ki 757 m t. sz. f. magas, legmagasabb pontjával a környező hegyek fölé. A Magyar Középhegység délnyugati területétől az a *törésvonal választja el*, mely DK—ÉNy-i irányban húzódik Pilisvörösvártól Dorog felé s amelynek mentén a pilisvörösvár—dorogi mélyebb térszín kialakult.

A Pilis ÉK-i oldalán megint *törésvonal húzódik ÉNy—DK-i irányban*, mely nagyjában Pomáz felé folytatódik DK felé; a Duna bal partján ez a törésvonal a Sospatak völgye felé irányul. Azon a területen, mely e törésvonaltól ÉK-re terül el, a mezozoi képződmények a törésvonal mentén a mélybe süllyedtek. Csupán csak egyes rögök: a váci Naszál, a Csővár s távolabb ÉK felé a Bükk nagy tömege maradt a felszínen. Ezt a beszakadt területet a harmadkor tengere borította el.

A Pilishegység főkiemelkedése a szorosabb értelemben vett Buda—Pilisi-hegységben legmagasabb (757 m). A hegység alakja nagyjában egy ÉNy—DK-i irányban húzódó, helyenként fennsíkszerűen kiszélesedő hegygerinc, mely ÉNy felé erősen elkeskenyedve a Duna síkja fölött emelkedő Nagy- és Kis-Strázsahegy gerincében folytatódik Esztergom megyében.

A Pilishegység geológiai felépítése lényegében ugyanolyan, mint a hozzá csatlakozó Budai-hegységgé és a Vérteshegységgé; csakhogy sztratigrafiai tagozódása sokkal változatosabb, mint a Budai-hegységé. Ennélfogva felépítésében sok tekintetben eltér a Budai-hegységtől és sok tekintetben hasonlít a Gerecsehegységhez. Nevezetesen nemcsak triász-képződmények, hanem északnyugati nyúlványaiban a *júra* lerakódásai is megvannak kisebb foszlányok alakjában. A mezozoi képződmények



161. ábra. A Pilis-hegység és a Velka-Skala vázlatos geológiai térképe.

a Pilistől ÉK-re levő területen, az említett törésvonal mentén a Magyar Középhegység vetődéses leszakadása következtében a felszínről eltűntek, mert a mélybe sülyedtek.

A Pilishegység nyugati, illetőleg északnyugati végéhez csatlakozó rögök csak maradványai annak az egységesen összefüggő hegységnek, mely a Pilist a Gerecsével a mezozoikum vége felé összekötötte. A Pilishegység eme nyugati rögeiben: nevezetesen a Velka-Skalán, a Bila-Skalán és a Nagy-Strázsahegyen a *júra*-képződmények nyomai megmaradtak (161. ábra).

A júrából származó lerakódások tehát már nagyon fogyatékosak. A kréta tengerének üledékei pedig már csak a hegység határain kívül rakódtak le (Gerecse: Nyergesújfalu; Bakony.) Azaz a *kréta idején keresztül ez a terület szárazföld volt*, melyen a *letarolás* tetemes lehetett.

A hegység legidősebb kőzetei: sötétbarnás, bitumenes, lemezes mészkő s fölötté az ugyancsak sötétszínű bitumenes dolomit. Ezek a kőzetek Pilisszentlélektől Ny-ra a Szentléleki patak medrében („Cserepesvölgy”), a Fehér-szikla DK-i tövének táján s a Feketehegy északi tövében fordulnak elő. Ezek a bitumenes mészkövek a Budai-hegységnek a Mátyáshegyen és Csúcshegyen megismert mészkövéhez hasonlíthatnak s valószínűleg szintén a *karni emelet alsó részébe* tartoznak.

A következő — fiatalabb — triász-képződmény a *dolomit*, mely azonban a Pilishegységben csak egy-két ponton fordul elő, így a Feketehegy vonulatában közvetlenül a bitumenes mészkő fölött. A Pilisszentlélektől D-re meredeken kiemelkedő festői Feketekövek tömege szintén dolomitból áll stb.

A Pilis főtömege azonban *dachsteini mészkő*, mely fehér, sárgásfehér, tömött. Helyenként a mélyedéseiben *terra rossát* tartalmaz. A Bila-Skala dachsteini mészkő padjainak dőlése É-i 15–30° alatt. A Pilis déli részében a mészkő padjai ÉÉK felé dőlnek (15–50°). A dachsteini mészkő tömege, azaz az egész Pilishegység — mert hiszen főleg dachsteini mészkőből áll — eredetileg egész hosszában összefüggő egészet képezett. Még a hárshegyi homokkő lerakódása előtt azonban Pilisszentlélek és a kesztölci „klastrom” közt ketté törött s nagy mészkőtömegek szakadtak le a főtömegről, melyek Kesztölcstől DK-re, a „klastrom” táján láthatók. Ezek a leszakadt rögök jóval mélyebb szintben vannak, mint a Pilis fennsíkszerű teteje.

A Pilis, Velka-Skala, Parasztoshegy, Bila-Skala stb. dachsteini mészkövének túlnyomó része kétségtelenül a felső triász nori emeletében képződött, éppen úgy, mint a Budai-hegység dachsteini mészkövei.

A Feketehegy meredek ÉK-i oldalán a dolomit fölé települten nem a dachsteini mészkövet találjuk, hanem ahelyett a dachsteini mészkőtől már első tekintetre is erősen eltérőnek látszó *szürke vagy sárgásszürke bitumenes mészkőre* bukkanunk. E mészkő egyes részeiben sok kőületet tartalmaz, melyek legnagyobb része *Avicula (Pteria) contorta* PORTL. Ezenkívül *modiolák* — *Modiola minuta* GOLDF. (?) — és *ostreák* is elő-

fordulnak benne. E kövületek alapján ez a mészkő a *rhetiai emelet alsó részébe* tartozik és sok tekintetben az Alpesek kőseni rétegeire emlékeztet.

A mészkő alatt levő dolomit fokozatosan megy át a fölötte levő rhetiai mészkőbe. Tehát itt a *dolomit felfelé egészen rhetiai emeletig kifejlődött*.

A Pilishegység legnagyobb része a júrában már annyira kiemelkedett, hogy szárazulat volt. Csak a hegység legnyugatibb rögeiben — Velka-Skala, Bila-Skala, Nagy-Strázsahegy (az utóbbi térképünk nyugati szélén túl, Esztergom közelében) — találjuk meg a *júra* lerakódásait kisebb területek alakjában.

A mezozoi képződményekből felépült hegység legnagyobb része már a júra vége felé kezdett erősen kiemelkedni. A kiemelkedés a krétában még nagyobb méretű volt s e kiemelkedések közben a rétegek általában északi hajlást vettek fel. E közben már a denudáció is lényeges nyomokat hagyott hátra ezen a területen s részben a vetődések folytán képződött árkos süllyedések egyenetlen felületét ki is egyengette.

Ez a szárazföldi periódus még a paleocén kezdetén is folytatódott.

A paleocén vége felé azonban a Pilishegység mezozoi rétegekből álló tömege, illetőleg némely röge süllyedni kezdett. Eleinte a partok mellett levő alacsonyabb sík területeket foglalta el a visszaduzzasztott édesvíz s egyúttal a mészkőhegységben levő karsztvíz tükre emelkedett. A képződött mocsaras területen a hegység szélén itt-ott *barnaszén-nyomokat* tartalmazó édesvízi mészkő rakódott le. Ilyen lerakódások ismeretesek a Nagy-Strázsahegytől K-re *bitumenes, barnásfehér mészkövek* alakjában, melyekből kőszénkutatások alkalmával sok *Melania ductrix* STACHE és számos *Chara*-termés került elő. Hasonló bitumenes mészkövek — szén-nyomokkal — fordulnak elő a „Csipkevölgy” jobb oldalán, a Báboshegyek nyugati lejtőjén, a Kisnváras-dombtól DK-re. Itt a sötétbarna, erősen bitumenes mészkövek a leggazdagabbak kövületekben. Gyakori kövületek:

Melanatria auriculata SCHLOTH.

Cytherea hungarica HANTK.

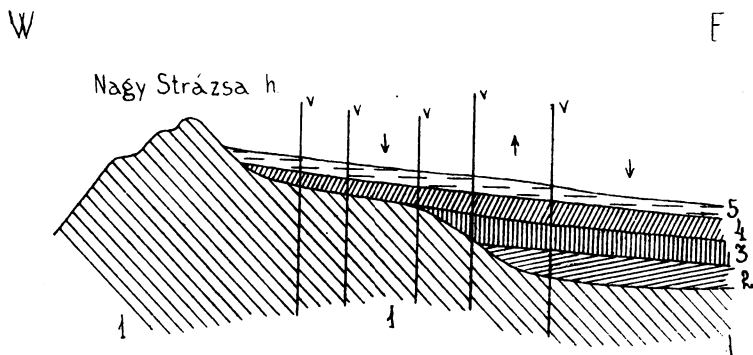
Cerithium corvinum BRNGT.

Chara sp. termések.

További süllyedés folytán később már teljes sótartalmú tengervíz nyomult a Pilis alacsonyabb területeire, különösen a hegység nyugati részein, Esztergom közelében s elborította az imént említett édesvízi és elegevízi rétegeket. Az eocén tenger transzgradáló előnyomulása folytán egymásután ülepedtek le az ypresien, lutétien és auversien rétegek. Az auversien üledékeinek lerakódásakor a térszín süllyedésében kis szünet állt be; sőt az auversien felső részében a terület kissé emelkedett. Ekkor a Nagy- és Kis-Strázsahegy területén fehér *homokkő* rakódott le a *Nummulina perforata* DENYS DE MONT. tar-

talmú meszes-márgás lutétien rétegekre. Sőt a kiemelkedés oly mértékű volt, hogy a homokkőrétegek közé bitumenes, elegyes vízi márgák is közbetelepültek, vékony (néhány cm-től 1 m-ig) padok alakjában, amint a Nagy-Strázsahegy és Kis-Strázsahegy közt levő nyeregben látható. E mészmárgákban *Melania* sp., *Congerina* sp. és egyik *Chara* sp. termései találhatók.

Ezután a sülyedés újból megindult s lerakódott e priabonien mészkő a Kis-Strázsahegyen és Nagy-Strázsahegyen. E mészkő gyakori kőülete a *Nummulina complanata* D'ARCH. et HAIME. Az oligocén elején a terület kissé emelkedett; majd ezután a szárazföldi periodus után a sülyedés még az oligocén



162. ábra. Ó-harmadkori lerakódások transzgressziója a Strázsahegy dachsteini mészkő alaphegysége fölött. 1 = dachsteini mészkő; 2 = édesvízi-elegyesvízi rétegek; 3 = lutétien; 4 = auversien; 5 = priabonien.

egy részén át is folytatódott, ami a hárshegyi homokkő és a felső oligocén agyag és homok jelenlétéből kitűnik.

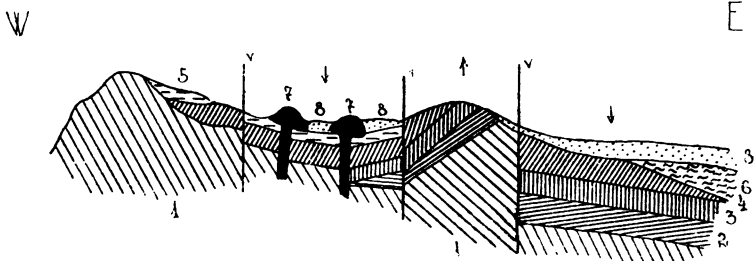
A harmadkor vége felé, nevezetesen az oligocén időszak második felében, lényegesen megváltozott a hegység függőleges elmozdulásainak az iránya: A Pilis rögcsoportja ugyanis ezen túl *nem sülyedt*, hanem ellenkezőleg, állandóan *emelkedett*. Ennek folytán a tenger a hegységtől távolabb húzódott és felső oligocén-kori üledékeit a kiemelkedő sziget körül nagyobb távolságban rakta le a kesztől—dorogi fővölgyben, a pilismaróti malomvölgyben stb.

A hegységnek e kiemelkedése közben azonban a kerületén sok és mélyre lenyúló vetődés keletkezett, amelyeken *vulkáni kitörések* mentek végbe. E kitörések kisebbfokú hamuszórások alakjában valószínűleg már az alsó mediterránban megkezdődtek. A nagy kitörések s az erupciók zöme azonban a helvetien és tortonien határán ment végbe. Valószínű, hogy a vulkáni működés utolsó fázisai a posztvulkáni hatások alakjában egészen a szarmata korig eltartottak.

A Pilis-hegység Esztergom felé eső strázsahegyi rögének környékén lefolyt jelenségeket vázlatosan a 162. és 163. ábrán tüntettük fel. Az első kép az óharmadkori lerakódások transzgresszióját jelzi; a második kép az oligocén törések bekövetkezése után előállt állapot ideális képét vázolja.

A Tinnye állomástól néhány lépésre K-re levő bevágásban Ék felé vezető úton elindulva, útvonalunk s a fontosabb pontok, hol megfigyeléseinket végezzük, a következők:

A vasúti állomásról ÉK-i irányban a Nagy-Somlyó (367 m) és a Felső-Somlyó (305 m) között elterülő erdőséggel borított hegyek közt haladunk felfelé. E hegyek *dachsteini* mészkőrögökből állnak, melyekre néhol az oligocén *hárshegyi homokkő* rakódott le. A két hegy közt levő nyeregben *futóhomok* terül el. A Csév körüli térszint is futóhomok borítja. Csévtől északra, tehát már a Pilis oldalában löszre bukkanunk.



163. ábra. A Strázsahegy vázlatos geológiai szelvénye az oligocén törések bekövetkezése után. 1 = *dachsteini* mészkő; 2 = édesvízilegyesvízi rétegek; 3 = *lutetien*; 4 = *auversien*; 5 = *priabonien*; 6 = felső oligocén agyag; 7 = andezit; 8 = lösz és futóhomok.

Csévről a templomtól É-ra vezető utcán haladunk felfelé s a községből kiérve, ÉK felé mély árok mentén présházak és gyümölcsösök mellett emelkedünk lösszel borított térszínen. Mintegy félórai út után — mindig ÉK-i irányban haladva — az erdő széléhez érünk. Itt ágazik ki az út Pilisszántóra. Ekkor már a löszterletről kijutottunk és *hárshegyi homokkő*ön járunk. Valamivel hosszabb, de jobb úton érhetünk ide, ha a községből észak felé vivő úton (kék turistajelzés!) megyünk, mely később ÉK felé kanyarodik.

A hárshegyi homokkővet legjobban a Klastrom-pusztá körül tanulmányozhatjuk. A pusztá mellett jóvízű forrás fakad, melynek vize egy halastóba ömlik. A pusztától DNy-ra a hárshegyi homokkővet több ponton *amfibolandezit* törte át. Tektonikai szempontból fontos terület ez, mivel a Pilis egyik *főtörésvonala* halad itt DDNy-i irányban. Itt képződtek a Pilis mozgásai folytán azok a hézagok, melyeken át az erupciók végbementek.

A hárshegyi homokkő e területen többnyire aprószemű kvarchomokkő, mely főleg a Pilis déli részét veszi körül. A

Pilis déli végén a pilisszántói kőbányákban *Panopaea (Glycimeris)* cfr. *Héberti* BOSQ., *Natica cepacea* LK. és *Halitherium*-bordák kerültek elő e homokkőből.

Kiegészítésül itt felsoroljuk azokat a kővületeket is (23), melyek a Budai-hegység különböző részeiben, a hárshegyi homokkőben előfordulnak:

Operculina complanata D.ORB.
Orthophragmina papyracea BOUB.
Nummulina Fabiani PREV.
Ostrea gigantea SOL.
Pecten budakeszensis HOFM.
Pecten (Aequipecten) cfr. biarritzentis D'ARCH.
Pecten (Chlamys) reconditus SOL.
Cardita Aglaurae BRNGT.
Lucina sp.
Venus Aglaurae BRNGT.
Thracia rugosa BELL.
Thracia scabra KOEN.
Panopaea sp.
Teredo Tournali LEYM.
Turritella incisa BRNGT.
Turritella Archimedis BRNGT.
Natica crassatina DESH.
Diastoma costellata LK.
Cerithium Ighiani MIGHT.
Cerithium (Potamides) calcaratum BRNGT.
Chenopus speciosus SCHLOTH.
Chenopus pes carbonis BRNGT.
Pyrula (Ficula) condita BRNGT.
Cypraea tarda MAYER-EYMAR
Pleurotoma Deshayesi MAY.

Megemlítjük, hogy a Klastrom-pusztától K-re az út K-i oldalán emelkedő *Csévi szirtekben* két barlang ismeretes. A Csévi szirtek tövéen levő töbör Ny-i szélén vezet az út, Az erdő déli szélétől légvonalban mintegy 600 m távolságra K felé ösvény vezet ki a „Vörös-útról”, mely felvezet a *Legénybarlanghoz*. E barlangtól É-ra mintegy 50 lépésre ugyanabban a magasságban találjuk a *Leánybarlangot* a dachsteini mészkőben.

A Klastrom-pusztától K-re levő, É felé vivő úton megyünk tovább s felváltva, hol fehér dachsteini mészkő rögein, hol a közéjük települt hárshegyi homokkővön haladunk a Feketehegy (568 m) és a Nagy-Szoplák (713 m) közt levő Pilisnyeregig. Ez az ú. n. Vörös-út, mely a Pilisszántóról ÉNy felé vivő utat köti össze Pilisszentlélekkel.

A nyeregben (549 m) a hárshegyi homokkő végződik és a nyereg északi oldalán lösz takarja el az alaphegységet. Innen most NyÉNy felé haladunk, csakhamar ismét dachsteini mészkő

kövön, majd átlag Ny-i irányban a kék jelzésű úton a Velka-Skala (= Öregszirt) északi oldalára érünk.

A Velka-Skala dachsteini mészköve 24^h 25—30° alatt dől. A hegy ÉK-i oldalán a kocsit fölött a dachsteini mészkősziklái után sárgás-vöröses mészköveket találunk szálban. E mészkövek vagy tömöttek, síma törésűek, halvány sárgásak, esetleg testszínűek, vagy érdes felülettel törnek szét s kissé oolitos szövetűek, vagy vörösek fehér foltokkal, néha erezettek. E mészkövekben a következő (70) kövületek fordulnak elő:

Encrinus sp.

Pentacrinus sp.

Spiriferina alpina OPP.

Spiriferina angulata OPP.

Rhynchonella plicatissima QU.

Rhynchonella cfr. *plicatissima* QU.

Rhynchonella variabilis SOW.

Rhynchonella variabilis SOW. var. *complanata* VIGH.

Rhynchonella retusifrons OPP.

Rhynchonella retusifrons var. *danubica* VIGH.

Rhynchonella cfr. *inversa* OPP.

Rhynchonella Fraasi OPP.

Rhynchonella pseudopolypticha BKH.

Rhynchonella cfr. *pseudopolypticha* BKH.

Rhynchonella Cartieri OPP.

Rhynchonella lacuna Qu.

Rhynchonella Paoli CANAV.

Rhynchonella cfr. *Paoli* CANAV.

Rhynchonella Uhligi HAAS.

Rhynchonella cfr. *Paronai* HAAS.

Rhynchonella pannonica VIGH.

Rhynchonella sp.

Terebratula punctata SOW.

Terebratula punctata SOW. var. *Andleri* OPP.

Terebratula punctata SOW. var. *ovatissima* QU.

Terebratula nimbata OPP.

Terebratula cfr. *nimbata* OPP.

Terebratula Beyrichi OPP.

Terebratula gregaria SUESS.

Terebratula sp.

Waldheimia mutabilis OPP.

Waldheimia cfr. *mutabilis* OPP.

Waldheimia sp.

Waldheimia alpina GEY.

Waldheimia Ewaldi OPP.

Lima scrobiculata STOL.

Lima cfr. *Deslongchampsii* (?) STOL.

Pecten palosus STOL.

Pecten cingulatus PHILLIPS.

Pecten (Chlamys) aff. Veneris GEMM. et Di BLAS.

Pecten (Entolium) cfr. Hehlii D'ORB.

Pecten sp.

Anomia irregularis TQU.

Dentalium sp.

Trochus sp.

Chemnitzia sp.

Rhacophyllites cfr. *sterna* SOW.

Phylloceras sp.

Psiloceras (?) sp.

Aegoceras sp.

Arietites sp.

Arietites tardecrescens (?) HAU.

Atractites cfr. *orthoceropsis* MGH.

Echinusok

A fauna túlnyomó részben brachiopodákból tevődik össze s egyezik a keleti Alpesek *alsó liaszának felső részébe* tartozó „*hierlatz rétegek*” faunájával. Jellemző e rétegekre a bennük levő sok krinoidea-nyéltag.

A Velka-Skala és a Bila-Skala közt levő nyeregben a dachsteini mészkő ÉNy-i irányú repedésébe települve, aprószemű dachsteini mészkőtörmelékből álló breccsát találni, mely tele van krinoidea-nyéltagokkal. Ez szintén a hierlatz-rétegekhez tartozik.

E rétegek a liász tengernek *partközeli üledékei* s a parti hullámverés bizonyítékai a dachsteini mészkőtörmelékek, melyeknek darabjait vöröses mészkőanyag kötötte össze breccsává. E rétegek 1^h 45—50° alatt dőlnek, azaz kis diszkordanciával telepedtek a dachsteini mészkőre.

A lejtőn lejjebb vékony tűzkőréteg telepszik a hierlatz-rétegekre. A tűzkő barna, barnás szürke, zöldes fekete, vagy egészen fekete, néha vörös és igen sok *radioláriát* tartalmaz. Nagyobb kövületek azonban nincsenek benne, úgyhogy csak a Bakonyban előforduló hasonló képződmények alapján tudjuk, hogy ez a tűzkőréteg a *középső és felső liász határrétege*.

A tűzkőre lemezes, vagy vékony-pados, fehéres-szürke, szürkés-kék, néhol vörös, erősen *kovasavas márga* telepszik. Helyenként annyira átitatódott kovasavval, hogy csaknem olyan, mint a tűzkő. E márgában *radioláriák* fordulnak elő nagy számban s ezenkívül igen alárendelten különböző *Aptychus*-fajok. A déli Bakony kovasavas márgájával való teljes megegyezése alapján ezt a kőzetet a *felső liászba* soroljuk.

A kovasavas márgára felépülve, apró foszlányokban transzgressziós *breccsa* telepszik, mely kovasavas márga és tűzkő törmelékéből képződött. E breccsa valószínűleg a *tithon legmélyebb részébe* (70) tartozik.

A Velka-Skala ÉK-i oldalán, tovább kissé északra, a Vörös-úton heverő tömbök alakjában sárgás, sötétvörös, vagy sárga foltos tömött mészkövet találunk, melyben igen sok vastag

krinoidea-nyéltagot látunk. Teljesen hasonló mészkő fordul elő a Bila-Skala ÉK-i végén, a nyeregben, úgy látszik, közvetlenül a dachsteini mészkőre települve. E mészkövek héjas állapotában megtartott ammonites-eket tartalmaznak s a következő fauna ismeretes belőlük (70, 71):

- Phylloceras isotypum* BEN.
Phylloceras ptychostoma BEN.
Phylloceras cfr. *serum* (?) OPP.
Phylloceras Knuthi NEUM.
Phylloceras sp.
Perisphinctes cfr. *subcolubrians* WAAGEN
Aspidoceras panonicum VIGH.
Aspidoceras hungaricum VIGH.
Aspidoceras Tietzei NEUM.
Aspidoceras sp.
Aptychus cfr. *Beyrichi* OPP.
Belemnites cfr. *hastatus* BLV.
Belemnites voirinensis E. FAVRE.
Belemnites cfr. *ensifer* OPP.
Eugeniocrinus cfr. *nutans* GOLDF.

Ez a kis fauna a *tithon legalsó részére* jellemző és sekély tengerre utal. A terület tehát a júra vége felé fokozatosan kiemelkedett s ez a tömött cefalapodás mészkő a mezozoi tenger utolsó üledéke a Pilis hegységben. Ez után már a Velka-Skala-Bila-Skala is teljesen kiemelkedett a tengerből.

A Velka-Skala szelvényét a 164. ábrán látjuk.

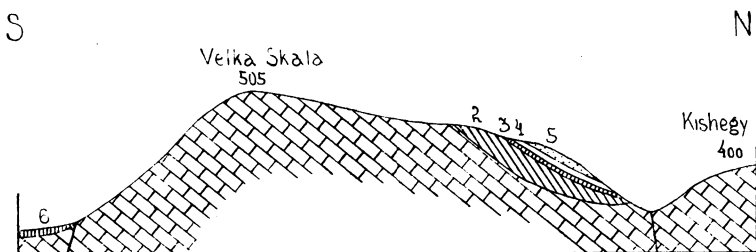
Amint látjuk, csupán csak a Pilis-hegycsoport nyugati szélét érte el a júra tenger. A hegység többi része ekkor már szárazulat volt.

Összefoglalásképpen táblázatban tüntettük fel a Pilis-hegység júra képződményeit. Összehasonlításul a kirándulásunk területén kívül eső Nagy-Strázsahegy, valamint a dorogi Nagy-kőszikla (70) júra rétegeit is ide iktattuk:

Képződmény		Pilis-hegység			Dorogi Nagy-kőszikla
		Velka Skala	Bila-Skala	Nagy-Strázsa-hegy	
tithon		tömött cefalapodás mészkő			
		tűzkőbreccsa			
líász	felső	kovasavas márga			kovasavas márga
	középső	radioláriás tűzkő			radioláriás tűzkő
	alsó	krinoideás brachiopodás mészkő		krinoideás brachiopodás mészkő	
					tömött mészkő ammonites-ekkel

A Velka-Skalától keletre levő útélágazásból ÉÉNy felé kiágazó ösvényen a Feketehegy tömegének északi meredek lejtőjére juthatunk át. Itt a sziklás oldalon a sziklafal felső részében, a dolomit fölött, a szürke vagy sárgás-szürke, bitumenes, durván padozott *rhetiai mészkövet* látjuk, melynek egyes padjaiban a már fentebb említett kövületek fordulnak elő.

Visszatérve a Pilis nyeregbe, onnét K-i irányban a Kis-Szoplák (688 m) északi tövében vivő úton a Kétbükkfa-nyeregbe (574 m) megyünk. E nyergen húzódik keresztül nagyjában KNY-i irányban a Pilisszentkereszt és Pilisszentlélek község közti határ. A lösszel borított nyeregből a határ mentén vivő úton K felé haladva, csakhamar *amfibolandezit-tufával* borított területre érünk. Ezen a konglomerátumos-breccsás tufán haladunk tovább K felé, majd a Hármasmézótól (690 m) ÉK-i irányban lassan emelkedve, a Dobogókő (700) tetejére érünk.



164. ábra. A Velka Skala vázlatos szelvénye. 1 = *dachsteini* mészkő; 2 = alsó liász *brachiopodás* mészkő; 3 = középső liász *radioláriás* tüzskő; 4 = felső liász *kovasavas márga*; 5 = *tithon-rétegfoszlányok*.

Itt a Báró Eötvös-menedékházban megpihenhetünk, esetleg meg is hálhatunk.

A Dobogókő környéke *breccsás-konglomerátumos amfibolandezittufából* áll. A tufában levő andezittömbök néha igen nagyok, esetleg több m³ nagyságúak. A tufa rétegeinek átlagos dőlési iránya a Dobogókő—Szerkövek területén DNY-i 10–20° alatt. A tufában helyenként finomabb szemű tajtköves rétegek is közbetelepedtek. A tufa közvetlenül a *cattien*-homokos-agyagos rétegein telepszik, amint azt a Hegedüs-bércről É felé levezető árokban és máshol is megállapíthatjuk.

A Dobogókő Pest és Esztergom megye határán, a Szentendre—Visegrád—Esztergom-i hegység egyik legszebb pontja. A hegy gerince ÉNy—DK-i irányban hosszúra elnyúlik és DK-i része elég széles fennsík, mely lankásan lejt DNY felé, a Bükköspatak és Kanyargós-patak völgye felé. Ez az enyhe lejtő a réteglapok lejtése. É felé igen meredek lejtőn bújnak ki a réteglejtők a Szókeforrás völgye felé. E szerint a Dobogókő alakja jellemző *kueszta*-alak.

A hegy északi pereméről a kilátás fenséges. Észak felé a mély katlanból az Árpádvára és a Rámhegy meredek szikla-

fala emelkedik ki, a Szőkeforrás völgyén túl a Keserűs-hegy húzódik DK felé. A Keserűs-hegy északi részéből a Prédikálószéktől (641 m) Ny-ra a Vadállókövek kopár sziklái tűnnek szembe.

ÉNy felé és É felé távolabb a Kis Magyar Alföldet, Hont és Nógrád megye hegyeit látjuk. Tiszta időben még a nyitrai Zoborhegyet, sőt a Galgóci-hegyeket is látni. K felé a Visegrád környéki hegyek csoportja s a háttérben a Naszál tűnik szemünkbe. Igen tiszta téli időben É felé a háttérben néha még a Magas-Tátra vonulata is felismerhető.

DK felé a Hármashatárhegy csoportja, előtte a Kiskevély és a Nagykevély. A háttérben a Jánoshegy, Svábhegy és a Sashegy látszik.

A Dobogókő s a tőle ÉK-re levő Keserűs-hegy annak idején hatalmas *sztrató-vulkánnak* volt a Monte-Somma-szerű köpenye. Az erupció-centrum a Cukorsüveg—Bányahegy területe volt, hol ma is *amfibolandezit-láva* takarja az egykori erupciók kráternyílásának megfelelő terület környékét.

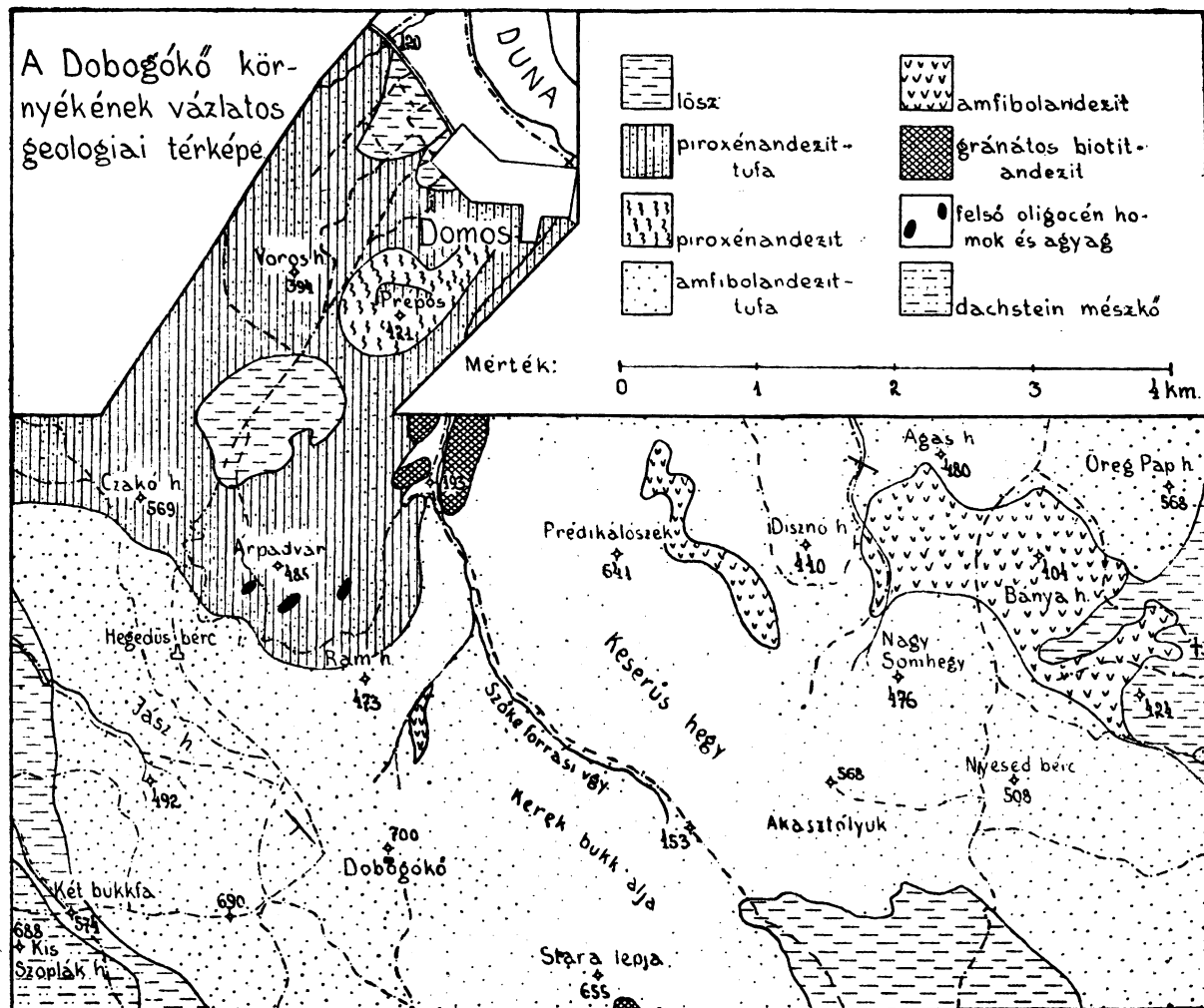
A felső oligocén után ez a terület szárazföld volt s az alsó mediterránban valószínűleg erősen denudálódott. Erre az oligocén térszínre ömlött ki a láva, illetőleg szóródott ki a vulkáni törmelék.

A Cukorsüveg—Bányahegy környékén s valószínűleg még más pontokon is, melyek ma tufával fedettek, megindult ropant heves erupciók hatalmas bomba-, rapilli- és hamuszórással karöltve jártak. Ezekből a törmelékekből épült fel a Dobogókő Monte-Somma-szerű tömege. A bomba-hamuszórást időnként lávafolyás tarkította. A kifolyt láva a bomba, rapilli, hamu akkori felszínét borította s újabb kiszórt törmelékkel fedődött be. Ilyen a tufa közé települt *lávaárakat* találunk a Dobogókő északi meredek falában, körülbelül 400 és 500 m. t. sz. f. magasságban, a Rámvölgy mentén s különösen a Keserűs-hegy ÉK-i meredek lejtőjén szintén mintegy 400 és 500 m. t. sz. feletti magasságban. Ez a keserűshegyi amfibolandezit nagyobb terjedelmű lávatakaró az amfibolandezittufában, mely az Üstökhegy DK oldalától egészen a Hubertus-gunyhó tájáig terül el.

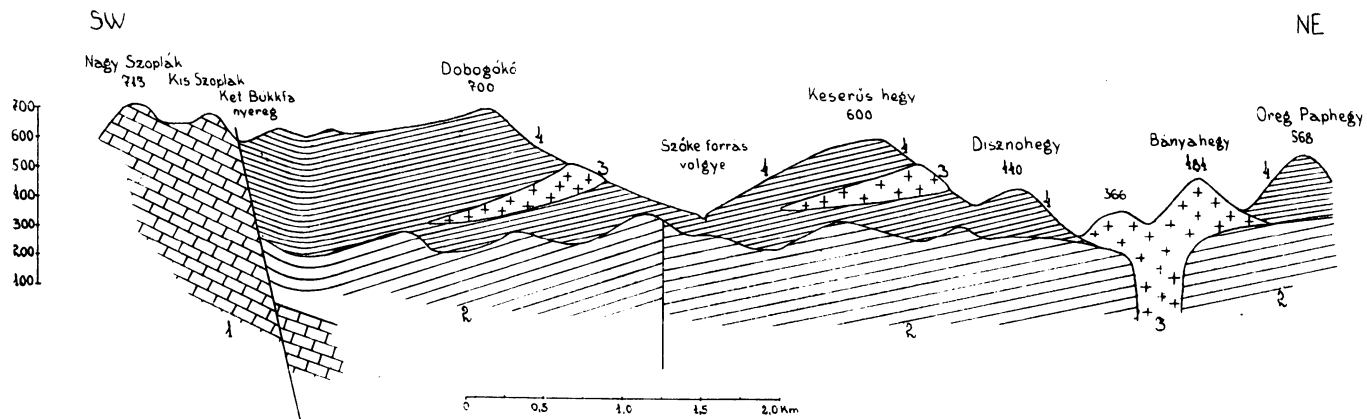
Az egykori vulkáni formák részben a denudáció folytán, részben pedig a felső mediterrán után végbement tektonikai mozgások következtében természetesen nagyon megváltoztak. Ma a tufa s az alatta levő cattien-üledékek ezen a területen általában DNy felé dőlnek. A fiatal harmadkor óta tartó *gyűrődés* folytán ugyanis ez a terület egy *antiklinális* DNy-i szárnya. Még ott is, hol a legfiatalabb harmadkorban vetődések érték a területet, az átlagos dőlésirány nem sokat változott.

E sok utólagos változás következtében igen nehéz, sőt legtöbbször teljesen lehetetlen az egykori vulkáni formákat rekonstruálni.

A Dobogókő környékének mai állapotát a 165. ábra tünteti fel vázlatosan.



165. ábra. A Dobogókő környékének vázlatos geológiai térképe.



166. ábra. Szelvény a Pilistől Dobogókőn keresztül az Óreg Paphegyig. 1 = dachsteini mészkő; 2 = cattien; 3 = amfibolandezit; 4 = konglomerátumos és breccsás amfibolandezit-tufa.

A 166. ábra a Dobogókő—Öreg-Paphegy vázlatos szelvénye.

A Dobogókőről az ÉNy felé vivő úton ereszkedünk le Dömösre. A Szerkövek tájékán megállapítjuk a tufa DNy-i 10—15°-os dőlését. Utunk tovább a Jászhegy-gerincén, a Hege-düs-bércen s a Toszt-szikla mellett visz le a Szakó-nyeregbe. Útvonalunkon eddig mindig az amfibolandezit-tufán jártunk. Innét a Téry-út ÉK felé kanyarodik s a *piroxénandezittufa* görgetegeivel borított lejtőn vezet le az erdő széléig, honnan kezdve *löss* borítja a Körtvélyes-pusztta környékét. A pusztáról a Lajos-hidon és Károly-hidon át a Vöröshegyi árok K-i partja fölött visz utunk tovább, a piroxénandezitből álló Préposthegy tövében.

Utunk a préposthegyi kőbánya mellett vezet, mely a piroxénandezitot hatalmas, magas falban tárta fel. A kőzet teljesen üde állapotban barnás-szürke színű s mint elsőosztályú kőzetet, főként a Duna Budapesten alól levő szakaszának szabályozására s útkavicsolásra használják fel.

A Préposthegyet megkerülve, lösz területen keresztül Dömösre érkezünk s a község keleti végéről estefelé induló hajóval utazunk vissza Budapestre. Ha a hajó indulását elmulasztanók, kompon átkelünk a Dunán s a „Dömösi átkelés” megállóhelyen szállunk fel vonatra.

NÓGRÁD, JÁNOSPUSZTA, SZOKOLYA VIDÉKE.

Egésznapos kirándulás. Indulás reggel a Nyugati pályaudvarról induló vonattal. Nógrádig váltunk jegyet.

Budapest határát É-i irányban elhagyva, vagyis a Nagy Magyar Alföld ÉNy-i széléről Vác felé haladva, csakhamar feljutunk a *nógrádi medencébe*, mely az Ipolyon túli Felvidéknek mintegy előlépcsője. ÉK-i irányban átnyúlik a medence a Mátrát és a Bükkhegységet megkerülve, Hevesen át Borsodba, egészen a Sajó völgyéig, úgyhogy az egészet *nógrád—borsodi medencének* is nevezhetjük. Nógrádi részének emelkedettségét a nagy Alföldhöz képest a térszín átlagos magasságából ítélhetjük meg, mert míg a Rákos körüli Alföld tengerszín feletti magassága csak 100—200 m közötti, addig a nógrádi rész magassági kótái átlag 200—300 m közé esnek.

Ennek az egész nagy területnek legszembeesőbb jellemvonása az, hogy felszínét *alsó mediterrán és helvetien lerakódások* alkotják, vagy közvetlenül, vagy pedig lösztől eltakarva. A vetődéses völgyek meredekebb szélein azonban okvetlenül megláthatjuk az alsó mediterrán lerakódások kékes agyag, homok, vagy kavicsos homok rétegeit.

E képződmény egyhangú felszínéből idegenszerű, egymástól elkülönített hegyek alakjában emelkednek ki a Magyar Középhegység dunáninnenli folytatásának *szétdarabolt kisebb-nagyobb rögei*, amilyenek a váci *Naszál*, a *Csővári-hegy*, a romhányi *Kőhegy* és jóval tovább ÉK-re már a borsodi részben a nagyobb kiterjedésű *Bükkhegység*. Másrészt pedig főleg a felső mediterránban *andezitok* törték át az alsó mediterrán rétegcsoporthoz, *tufáikkal együtt rajta elterülve*.

Azt látjuk tehát, hogy abban az időben Nógrád, Heves és Borsod megyék említett vidékeit az alsó mediterrán kor sekély mélységű, részben lagunás tengere borította, amelynek felszínéből a Naszál, a Csővár, a Kőhegy kisebb, dolomit és mészkőből álló szirtjei, majd pedig odébb a főleg karbon- és júrakorú agyagpalákból és mészkövekből álló nagyobb Bükk-sziget emelkedett ki.

Hátunk mögött a Budai-, a Pilis-Gerecse- és a Vértes-hegység főként dolomitból, dachsteini mészkőből és nummulinás mészkőből álló területe emelkedik ki szigetként a tengerből.

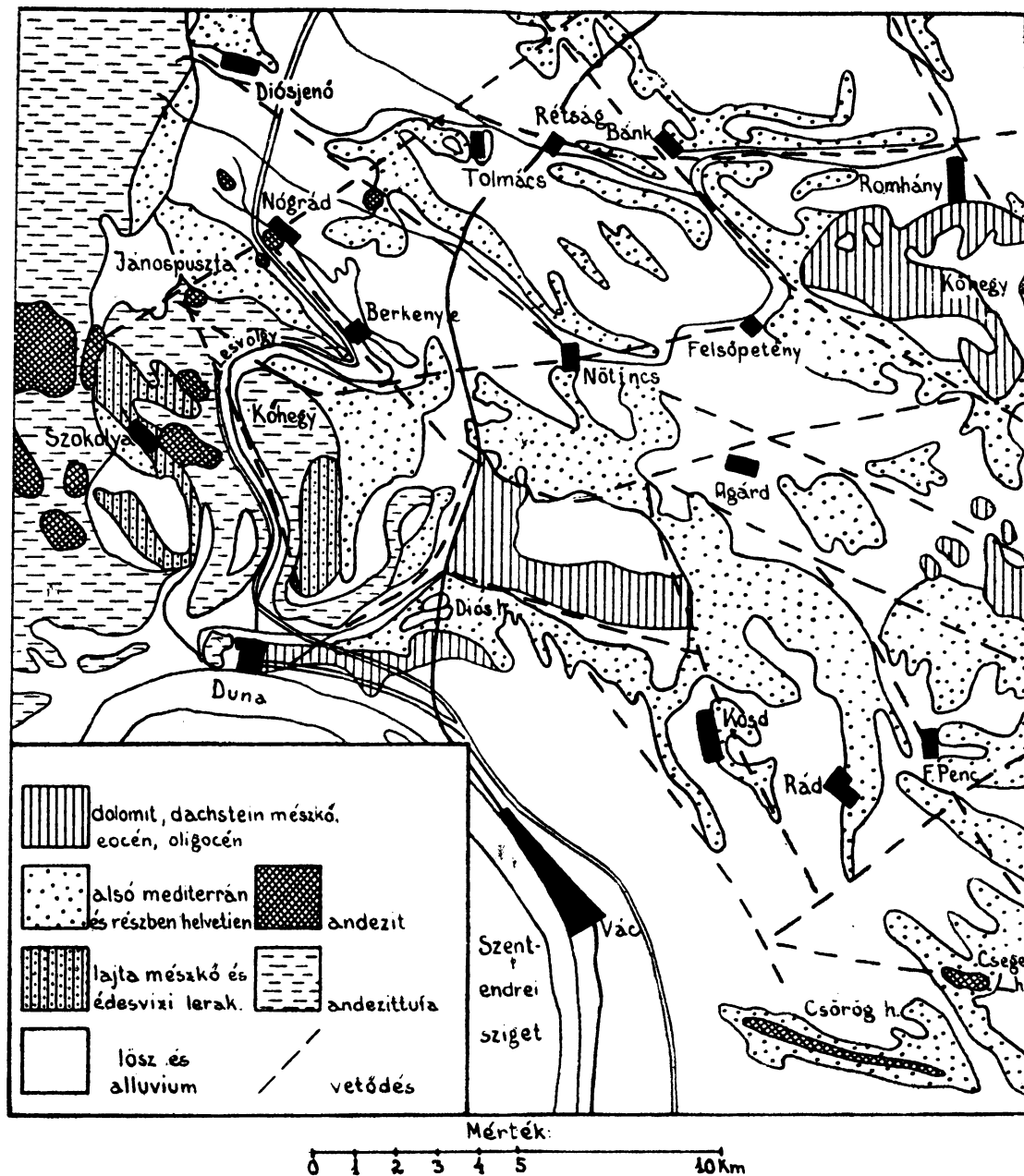
A középső miocénben, a helvetien végén megkezdődött azután a térszín általános emelkedése. E közben számos vetődés szdelhetette az eddig meglehetősen egységes rétegsorozatot. Részben talán a vetődéseken, részben a vetődésektől függetlenül indultak meg a helvetien végén e terület *andezit-vulkánjainak* kitörései, bőséges hamuszórással karöltve. Ennek a heves vulkánosságnak eredményét szemlélhetjük ma a *Mátra* hatalmas andezit-hegységében, Heves megyében, látjuk továbbá a *Cserhát* piroxénandezit kúpjait és gerinceit, valamint a *Börzsöny*—*Nagymarosi*-hegységet Nógrádban és Hontban. A feltörő vulkánok legnagyobb része az akkor — részben az általános emelkedés, részben a hatalmas vulkánok szolgáltatta kőzetek felhalmozódása folytán — szárazzá vált térszínen sorakozott csoportokká s csak kisebb számmal akadtak olyanok is, melyek mint apró szigetek a tengerben állottak. E tengerben most már egy újabb fauna: *a felső mediterrán tortonien faunája* honosodott meg.

A bejárando területünkre e tenger egyes öblök alakjában nyúlt előre, úgy mint azt a szokolyai völgyben láthatjuk, vagy pl. innen Ny-ra Nagymaros, Visegrád, Zebegény és Szob községek területén, vagy pedig tovább K-re, térképvázlatunk határán szintén már túl, Bujákon és Sámsonházán stb. E helyeken mindenütt megtalálhatjuk e tenger típusos üledékét, a tortonien lajtamészkövet. Minthogy az említett helyeken a lajtamészkő az andezit-lávákat és tufáikat elborította, jogosan következtethető, hogy a Nógrád—borsodi terület andezitvulkánjainak a zöme (72, 73) a *helvetien és tortonien közt*, illetőleg a tortonien elején tört ki (167. ábra).

Mindezeket egész általánosan a 168. ábrán látható vázlat világítja meg.

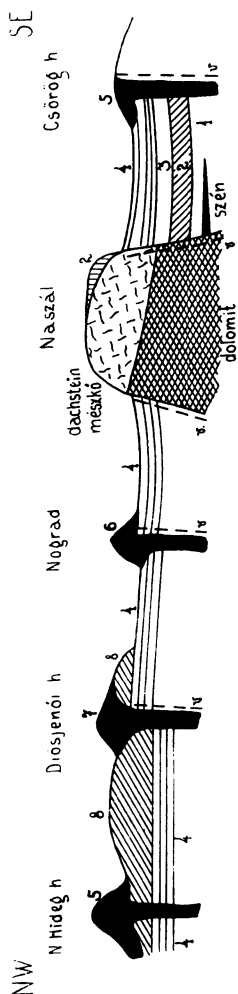
Már ebből a kis szelvényből is látható, hogy a térszín valószínűleg már akkor számos vetődéstől *rögökre tagozódott szét*. Ilyen vetődések ismerhetők fel a szigethegységek szélein, az eruptív kőzetek kitöréseinek pontjain és a telérekben, melyek hasadékköltések stb. Később, az alsó pannóniai, majd a levantei idő után újabb vetődések szdeltek át a területet s apróbb részekre tördelték szét. E vetődések egyik rendszere a Magyar Középhegység csapásirányával egyezik, t. i. DNy—ÉK-i irányú, a másik közelítőleg erre merőleges, t. i. ÉNy—DK-i irányú. Az első rendszerbe tartozó vetődések Alföldünknek Hatvan és Gyöngyös közé eső tájára vonatkozólag *periferiálisak* vagy *tangenciálisak*, a második rendszerbe tartozók *radiálisak*. Ezen kívül a Börzsöny-hegységben minden valószínűség szerint még É—D-i és Ny—K-i irányú vetődések is kimutathatók lesznek.

Ezen kívül azonban a harmadkori rétegek gyűrődése is sok helyen megállapítható.



167. ábra. Nógrád, Szokolya, Jánospuszta környékének vázlatos geológiai térképe.

A területet tehát a vetődések nagyjában parallelogramma vagy esetleg romboid-alakú lapokra szelték szét s az ekképen előállt rögök különböző nagyságú, függőleges irányú elmozdulások folytán kisebb-nagyobb mértékben elvetődtek.



168. ábra. Nógrád környékének vázlatos geológiai metszete.

1 = középső eocén (barnaszénnel); 2 = felső eocén nummulinás mészkő; 3 = oligocén; 4 = alsó mediterrán és helvetien; 5 = pirosén-andezit; 6 = dácit; 7 = biotit-andezit; 8 = andezittufa; v = vetődés.

A vetődéseknek ez a rácsozatszerű hálózata a térszín arculatának kialakulásában is visszatükröződik. Azt látjuk ugyanis, hogy a vidék csapadékvize a vetődések mély vonalait kereste fel és hozzájuk alkalmazkodva vágta ki medrét. A térszín töréshálózata tehát mintegy előre megszabta a leendő folyóvizek útirányait.

Igy érthetők meg legjobban a Diósjenőnél és Tolmácsnál eredő patak szögletesen ide-oda megtörő irányai. A *nógrádi patak* különös módon ide-oda kanyargó, sőt szakaszonként még visszafelé is forduló folyása a csekély esésen kívül, főleg a törésvonalak irányával, — melyeken a patak folyik, — magyarázható meg. A vetődés folytán a vízerek és patakok mentén a két partot képező völgyoldalak gyakran különböző magasságúak és egymástól eltérő geológiai alkotásúak. Megjegyezzük végre még, hogy magával a *Vác—Ipolyság-i vasútvonallal* is kénytelenek voltak a vidék tektonikája előtt meghajolni, arannyiban ezt Katalin-pusztától a Les-völgyön, híven követve annak minden zeg-zugosságát, vezették fel Nógrádig.

Nógrád környéke.

Nógrádon kiszállva, az állomástól É-ra, közvetlenül a völgyből kiemelkedő 286 m magas hegy csonka kúpja, régi vár festői romjaival vonja magára figyelmünket. Maga a hegy tömege vörhenyes, kitünően porfíros-szövetű biotit-dácit, kevés amfibollal; tömött alapanyagában szabad szemmel is felismerhető a plagioklász és a kvarc, a színes elegyrészek közül pedig a biotit és a kevés amfibol. Fluidális szövete már szabad szemmel is jól látszik. Elválása pados és padjai É és ÉK felé dőnek 40—60° alatt, sőt helyenkint még ennél is meredekebb helyzetben figyelhetők meg. Legjobban szemlélhetők e kőzetpadok a hegy DNy-i, vagyis a vasúti állomás felé tekintő oldalán, a várfalak alatt. Itt egyúttal az is látszik, hogy a kőzet még a feltárásokban is mállott. Ugyanitt, a falu pince-sorához közel, nagyobb méretű feltárásban is tanulmányozható e kőzet, amelynek töredezett és mállott padjai majdnem függőleges lappal érintkeznek sárga dácit-törmelékkel teli lösszel, amelynek leggyakoribb kövülete az apró, fehér héjú *Pupa (Pupilla) muscorum* MÜLL., továbbá:

Helix (Trichia) hispida L.

Helix (Arianta) arbustorum L.

Clausilia sp. stb.

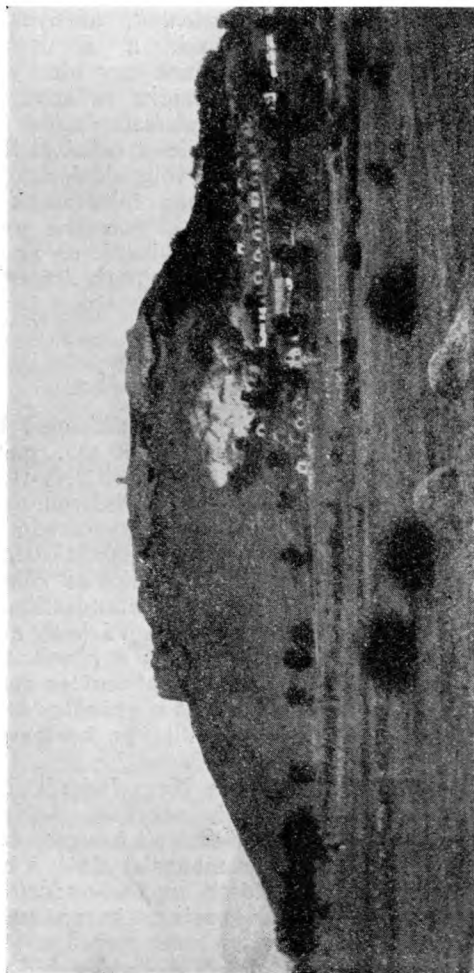
A hegy tövét itt elfoglaló 5—6 m vastag lösz-tömeg vetődésszerűen lecsúszottnak látszik, amire a benne fölfelé irányuló dácit-törmelék-zsinórok és zárványok is utalnak. A lösz-tömegnek lefelé való elmozdulása azonban csak lokálisnak vehető, mivel néhány lépésnyire lejjebb már az alsó mediterrán agyag- és homokrétegek szálban láthatók.

A vár falazata legnagyobb részben amfibol-andezittufából épült.

Nyugati irányban, a várral szemközt, az alacsony *Kálvária-hegyet* pillantjuk meg. Ez egy kis vulkánnak a roncsa, mely szintén a Tolmács—Nógrád—Vasbánya-i periferiális törésvonalon ül. Kőzete gyéren *gránátos biotit-andezit*, mely színre

és szövetre a Várhegy dácitjára emlékeztet. Mélyebbre nyúló feltárás hiányában azonban kőzetét erősen mállottnak találjuk.

E dombtól és egyszersmind az általa jelölt vetődéstől É-ra az *alsó mediterrán*-emelet kavicsos rétegei alkotják a felszínt



169. ábra. A nógrádi Várhegy déli oldala az állomás felől nézve.
Oldalában biotit-dácit kőbánya (Papp Ferenc dr. felvétele).

egyrészt É-i irányban egészen Diósjenőig, másrészt pedig Ny felé az andezit-hegység tövéig. Valamikor rétegeit az andezit-erupciók hamuja takarhatta el, ezidőszert azonban akadálytalanul tanulmányozható már nagy területen denudált felszínük. Sőt visszamenőleg még arra is következtethetünk, hogy

az alsó mediterrán eme térszíne már a *fiatalabb pleisztocén* időben, tehát a lösz képződésekor is fedetlen volt. Ez abból következtethető, hogy a felszínen heverő kavicsok többnyire mind az egykori *sivatagi homok-fuvásnak* világos nyomait mutatják. Gyakran a kemény és olykor több kilós kvarc-kavicsokon két-három, vagy esetleg több ilyen ráfűjt homokozta lecsiszolt *lapot észlelünk*, amelyek *éles élekben* találkoznak egymással. Ezek a sivatagnak *sarkos kavicsai*, amelyek a pleisztocén időnek egy bizonyos szakaszában uralkodott *száraz sivatagi klímára* vallanak, ami a legnagyobb valószínűséggel a fiatalabb *pleisztocén lösz képződésével* esik egybe. Ilyen típusos sarkos kavicsot százával találhatunk a nógrádi Kálváriahegy előtti lankás völgyoldalon.

Nógrád község DNy-i határában felkeressük az erdőben fekvő *községi kőbányát*, amelynek sötétszürke andezit-köze helyben építkezésekre szolgál. Megvizsgálva, az előbbiekhöz nagyon hasonló *gránátos biotit-andezitnak* ismerjük fel, de piros *gránátszemet* csak igen keveset tartalmaz.

Jánospusztá környéke.

Nógrádtól DNy-ra a Madaras és Szőlösmező közötti úton eljutunk a jánospusztai Várhegyre (360 m), mely *gránátos biotit-amfibolandezitből áll*. A tetőtől É-ra és ÉNy-ra a mállásnak induló kőzetből könnyen kihullanak a borsószem-nagyságú, sötét enné is nagyobb, főleg deltoidhuszonnégyesekben kikristályosodott gránátok. Az előbbi kocsíútra visszatérve, közvetlenül azelőtt, hogy az délre kanyarodik, a Szénpaták völgye felett elhagyott tárnát látunk a gránátos biotitandezitban; szulfidos ércekre kutattak itt eredménytelenül. A Várhegy alatt a jánospusztai pincéket andezit-tufába vájták; a pincék feletti meredek hegyoldalon ökölnyi nagyságú *bombákat* és apróbb *rapillikat* látni az andezittufában. Eszerint a gránátos biotit-amfibolandezit-láva kiömlését hamu-, rapilli- és bombaszórás előzte meg.

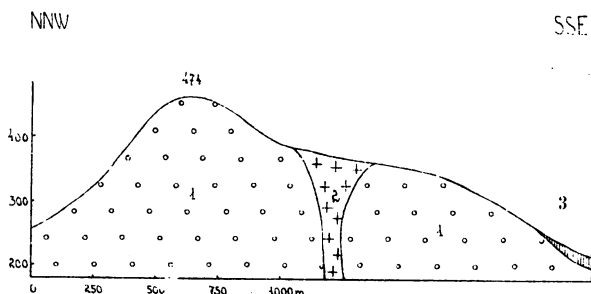
Jánospusztánál találkoznak a Nagy-Inócról, Nagy-Hideghegyről és Csoványosról lefolyó patakok. A Nagyvasfazékpataokban felfelé haladva *amfibol-andezit breccsát* találunk szálban. E völgytől ÉK-re, a 303 m magaslat alatt, a bajdázóhegyi kőbányában szürkés-kék, *gránátos amfibol-andezitot fejtenek*. Az üde kőzetet több méter vastag, barna mállási kéreg vonja be.

A patak medrében a Magas-Taxot, Nagyhideghegyet felépítő tömött, sötétszínű *piroxén-, amfibol- és vörös biotit-andezitok* görgetegeit lehet találni.

A Jánospusztáról Szokolya felé haladó út mentén a Paphegy (474 m) kőzetét az oldalában levő kőfejtő tárja fel. A sötétszürke *biotitos amfibolandezit* ÉNy—DK-i csapású padjai délnyugat felé dőlnek 40—50° alatt. A bajdázóhegyi és

inóci kőbányákban fokozott erővel dolgoznak, útkavicsolásra való zúzott követ, kockakövet, építkezésekre való követ fejtenek itt. A bányák tulajdonosa HOFFER KUNÓ földbirtokos.

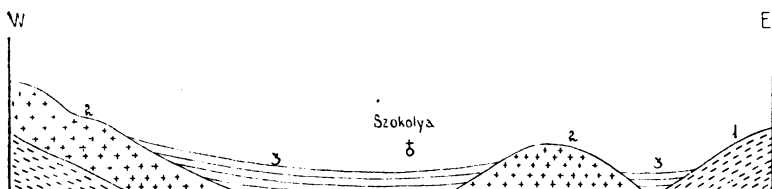
(Ha még a Tax, Nagy-Hideghegy területét is meg akarjuk nézni, akkor a Királyréti-uradalom erdőhivatalától Jánospusztá,



170. ábra. A Szokolya melletti Paphegy vázlatos geológiai szelvénye. 1 = biotit-amfibolandezit; 2 = vörös amfibolandezit; 3 = holocén lejtőtörmelék. (Dr. Papp Ferenc szelvénye.)

u. p. Szokolya, Nógrád megye, kell előzetesen külön engedélyt kérni.)

A Paphegy DK-i oldalában, két kisebb magaslat tetején megtalálni a vörös amfibolandezitot. A Nagypataktól É-ra pedig helyenként a felső mediterrán lajtamészkkő települ rá az andezitra. Tehát kétségtelen, hogy az andezit zöme a lajtamészkkő lerakódása előtt került a felszínre.



171. ábra. A felső mediterrán korú lajtamészkkő rátelepülése a biotit-amfibol andezitra és tufájára Szokolyánál. (Vázlatosan feltüntetve.) 1 = biotit-andezittufa; 2 = biotit-amfibolandezit; 3 = lajtamészkkő.

A lajtamészkkő egyes darabjaiban az utolsó erupciók vörös biotitandezit rapillijait lehet megtalálni.

A rosz megtartású, gyéren előkerülő kövületek között *Pecten*-, *Venus*-, *Buccinum*-fajokat ismerték fel.

A szokolyai templomtól É-ra, a közvetlen közelében, átmosott lösz feltárást látni. A humuszos rész alatt a sárga, meszes löszben andezit-törmelékét és lösz-babákat találni.

A templom mögötti feltárástól visszatérünk a falu Fő-utájába és a Hoffer-uradalom majorjának ÉNy-i szélén elvívó

úton a Punc-árokba megyünk. Itt az úttal átellenben, a Nacsapéreg oldalában szürke, tömött menilit-tuskókat találunk. A patak mentén DK-i irányban tovább haladva, az előbbi helytől körülbelül 0.7 km-re, az Alsó-Nacsapéregről lemenő vízmosásban sárgás, helyenként hófehér diatoma-palát látunk szálban, mintegy 5 m vastagságban. A diatomapala feltűnően könnyű, körömmel karcolható, ajkunkhoz érintve, odatapadó, pár centiméter (0.5—3 cm) vastag lapokban válik szét. E vízmosás fejénél, az Alsó-Nacsapéreg É-i oldalán kék, helyenként kristályosodott édesvízi mészkő vékony telepeit találni. Mindezek a képződmények; menilit, diatomapala, édesvízi mészkő az andezitefupciókat követő középső miocénkori (felső mediterrán) hévforrások lerakódásai. A Punc-árokból kiérve, az országúton Kismarosra megyünk, hol vasútra szállunk.

SZIKES TERÜLETEK KUNSZENTMIKLÓS KÖRNYÉKÉN.

E kirándulást legkényelmesebben egész nap alatt tehetjük meg. Legkellemesebb időpont június első fele, mikor a mocsarak még nem száradtak ki egészen. Az ősz — a gyakori esők miatt — kevésbé kedvező e területek megtekintésére.

A Keleti pályaudvarról induló vonatunk csakhamar átszeli Budapest határát s amint az erősen beépített területeket elhagyjuk, Erzsébetfalvától délre már homokterületen robogunk tovább. Ez a homok meglehetősen apró, egyenletes nagyságú szemcséjű s kisebb, alacsony dombokká halmazódva, tovább dél felé vonul vasútvonalunk mentén, főleg a keleti oldalon. A domborok hosszanti iránya nagyjában DDK-i, amint egyik-másik ponton még vonatból is megfigyelhető.

Ezt a homokot a Duna mentén, a Duna homokos hordalékából fújta ki a szél. A pleisztocén vége felé, mikor általában kevesebb volt nálunk a csapadék, mint a pleisztocén elején, az erősebb szelek hatása folytán a folyami homok kezdett futóhomokká válni. Ekkor indult meg az *ÉÉNy—DDK-i irányú buckavonulatok* képződése is. Ez a homokkifúvás és buckaképződés e területen még erősebben folytatódott a holocén elején. Ezek az alacsony halmok, melyek mentén vonatunk elrobog, az *ó-holocén szelek* hatására képződtek a *Duna hordalékának homokjából*. Jóideig a szél szabadon alakította a dombok alakját. Ma már azonban ez a homokterület részben gabonával, részben szőlővel beültetett s így a futóhomok teljesen megkötődött és mintegy 4—6% agyagot is tartalmaz.

Amint a dömsödi vasúti állomást elhagyjuk, csakhamar elmaradnak a pálya mellől a nagyobb homokbuckák s meglehetősen sík területen haladunk tovább. A vasútvonalnak főként a keleti oldalán kisebb-nagyobb sekélyvizű tavak, pocsolyák tűnnek szemünkbe. Itt-ott az is feltűnik, hogy a pocsolyák körül a talaj felszíne — különösen erős napsütésben — vakító fehér, mintha csak vékony, fehér hólepellet volna a felszín beborítva. Minél jobban közeledünk Kunszentmiklóshoz, annál több kisebb-nagyobb mocsaras vagy kiszáradt mélyedést látunk.

Ha egy pillantást vetünk az 1:75.000 mértékű térképre, arról győződünk meg, hogy ezek a mocsaras területek mintegy 95–97 m t. sz. f. magasságban fekszenek (172. ábra). Azaz



172. ábra. Kunszentmiklós környéke. Mérték: 1:75.000.
(Az útvonal egy részét pontozott vonal jelöli.)

oly mélyen, hogy a Duna a tavaszi áradásai alkalmával elöntené e mélyebb fekvésű területeket, ha a Duna gátja nem védené meg őket.

Kunszentmiklós állomáson leszállunk a vonatról. Minthogy kirándulásunk tartama alatt jó ivóvizet alig találunk, célszerű az állomással szemközt levő vendéglőből savanyúvizet vinnünk magunkkal.

Kezdetben az úton északnyugat felé, majd a Tass felől vezető országúton K-i irányban haladunk tovább. Az útnak az

É-i oldalán, az árok mentén levő mélyebb területen azt tapasztaljuk, hogy a talaj felszíne *poligonálisan szétrepedezett*. A képződött repedések néha 2, sőt 3 cm-t is elérő tátongó hasadékok. A talaj felszínén pedig több-kevesebb kivirágzott, fehér színű sót találunk.

A poligonálisan szétrepedt talaj felszíne éppen olyan, mint mikor valamely folyó mentén az áradáskor lerakott agyagos iszap a folyó apadása után kiszárad és szétrepedezik (173. ábra).

Alföldünk régente, — mikor még a folyók nem voltak gátak közé szorítva, — több mint felerészben mocsár, pocsolya és vízjárta terület volt. Árvíz idején sok helyen csak dereg-



173. ábra. *Kiszáradás folytán megrepedezett szikestalaj.*
(Laitakari Aarne felvétele.)

lyékkal lehetett közlekedni egyik helyről a másikra. Ilyen vízjárta területen járunk most is, melyet, — alacsony fekvésénél fogva, — a Duna árvize gyakran elöntött.

A folyók egykori árterületei, — melyeket ma általában gátak védenek az árvíz ellen, — nem vízszintesek, hanem medence-alakúak. T. i., mikor a folyók kiöntenek, vizük sebessége az ártereken jóval kisebb, mint a mederben. Ez a sebességkisebbedés már közvetlen a meder partjai közelében tetemes, úgyhogy az iszap legnagyobb része a partok közelében leülepszik. Így minden kiöntéskor kissé emelkedik a partmenti terület felszíne, tehát a partok lassanként feltöltődnek. E feltöltött részekről befelé az árterület kissé mélyebb, azaz lapos medenceszerű s az agyagos iszap *vízáthatatlanná tette e helyeket*.

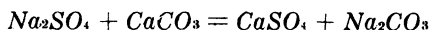
Ezek a medenceszerű, kissé mélyebb helyeken az odahullt, meg a magasabb helyekről odafolyt csapadékvíz ma is összegyűlik; esetleg a gátak közé szorított folyók magasabb vízállásakor az alulról feltörő talajvíz is gyarapítja ezt az össze-

gyült vízmennyiséget. Ha e helyeket tökéletes lecsapolással a belvízrendezés nem vízmentesíti, akkor az alföldi éghajlatunk folytán a víz a helyszínén párolog el.

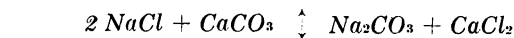
Alföldünkön nyáron és ősszel a párolgás igen erős. A nyári nagyobb vízmennyiségű esők többnyire egyszerre hullanak le. úgyhogy néha több heti szárazság is előfordul az Alföldön, ami igen nagymértékű párolgást okoz. A víz elpárolgása folytán a vízben oldott sók a talajban visszamaradnak s lassanként felhalmozódnak és sós vagy *szikés talajok* keletkeznek. A sók főként nátrium-vegyületek: konyhasó (NaCl), glaubersó (Na_2SO_4), nátriumhidrokarbonát (NaHCO_3) és szóda (Na_2CO_3). Jellemző még ezekre a talajokra, hogy sok kalciumkarbonátot tartalmaznak.

A talajok aránylag nagy mésztartalma itt a Duna és Tisza közén a Duna mészkő-törmelékes hordalékának és mészsókban gazdag vizének kalcium-tartalmával függ össze. A Duna vize ugyanis sok Ca- és Mg-sót tartalmaz feloldva. Budapesten a Duna vize átlag literenként 150 mgr sót tartalmaz, melynek $\frac{3}{4}$ része kalciumkarbonát.

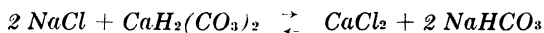
A nátriumsók hidrolitos mállás folytán közvetlenül képződnek a talaj ásványaiból. A konyhasó, glaubersó és a nátriumhidrokarbonát a mállás közvetlen termékei. A szóda azonban HILGARD szerint másodlagosan képződik, még pedig többféle módon. Képződik a nátriumszulfát és kalciumkarbonát cserebomlásából:



Vagy a konyhasó és kalciumkarbonát egymásra hatásából, mikor vagy szóda, vagy nátriumhidrokarbonát képződik a következő egyenletek értelmében:



vagy



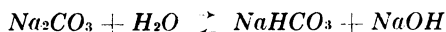
Szóda úgyis keletkezhetik, hogy a talajt elborító vízben levő nátriumhidrokarbonát a víz beszáradásakor szénsavat veszít és szódává alakul át:



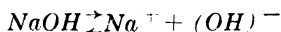
A Duna—Tisza közén fekvő szikés talajok, melyek mindig a mélyebb területeken alakulnak ki, mindig szóda-tartalmúak.

Ezeket a szikés talajokat valódi *szóda-talajoknak* vagy *szikés talajoknak* nevezik. Ezek a szóda-talajos területek a Duna régi árterületein, a Duna—Tisza közén terülnek el Lac-házától Zomborig, a homokterület Ny-i szélén. Ugyanígy szódás talajokat találunk Kiskunfélegyháza vidékén, Kistelek—Szeged vidékén stb.

A sók a talaj felső részében halmozódnak fel. A szóda a talaj felső részének laza szerkezetét elrontja: A szóda ugyanis vízben oldva hidrolitosan elbomlik nátriumhidrokarbonátra és nátriumhidroxidra a következő egyenlet értelmében:



A nátriumhidroxid vizes oldatban szétesik pozitív töltésű nátrium-iónra és negatív-töltésű hidroxil-iónra:



A talajban levő kolloid agyag-részecskék a hidroxil-ionokat erősen megkötik, negatív töltésüket felveszik, teljesen diszpergálódnak s ezzel kolloid-sajátságaik igen erősen fokozódnak. Ennek folytán a talaj vizet át nem eresztővé válik, azaz eltömődik, nedvesen kenhető, szétfolyó. Száradt állapotban a szódás talaj kőkemény lesz s megrepedezik.

Ezenkívül a szódás talajokban nátrium-tartalmú zeolitszerű kolloid-vegyületek is képződnek. Ezek nyálkásan szétfolyó anyagok, melyek a vizet nem eresztik át, tehát a talajt szintén vízáthatatlanná teszik.

Ezt a szétrepedezett, felszínén kőkemény talajt még jobban tanulmányozhatjuk a Kunszentmiklós városába vivő út mentén, a híd déli oldalán, a szélmalom közvetlen keleti szomszédságában, a Cigányréti tó kiszáradt részein. Azt is látjuk itt, hogy a kiszáradt talaj felszínén vékony, hönemű tömeg alakjában, fehér sóréteg virágzott ki. A kivirágzott sók tömege vízben oldódik s a vizesoldat lúgos kémhatású, amiről már piros lakmuspapírral is meggyőződhetünk. A sóréteg szódából, konyhasóból s igen kevés más vízben oldódó sóból áll.

A sók eloszlása a szóda-talajokban nem egyenletes. Általában a talaj felső rétegében mintegy 1—2 m vastagságban fel és le vándorolnak, a talajnedvesség változása szerint. Szárazságban, erősebb párolgáskor felszállanak, a nedves időszakban leszállnak az évi átnedvesedés mélységéig.

Az előttünk levő Cigányréti tó, — melynek legnagyobb része a hídtól északra terül el, — jó példája annak, hogy a talajvíz a mélyedésben a nedves évszakban összegyűl. Itt a várostól K-re levő homokhátságban levő talajvíz szivárog össze a mélyebb területeken, melyek annak idején a gátok közé nem fogott Duna öntésterületei voltak. Így egész késő tavaszig ezek a mélyebb helyek vízzel borítottak, nyáron azonban a nagy szárazság folytán legnagyobb részük teljesen kiszárad. Csak a legmélyebb medence-részekben marad még nyáron át is víz.

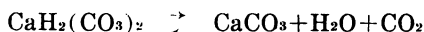
Maga a talajvíz is aránylag sok sót tartalmaz oldottan; ezek a sók főként kalciumhidrokarbonát, magnéziumhidrokarbonát és nátriumhidrokarbonát. A Cigányréti tó vize még több sót tartalmaz, de kalcium- és magnéziumsók nincsenek benne.

BALLENEGER RÓBERT elemzése szerint (56):

	Kút vize	Cigányréti tó vize
	1 liter vízben van milligr.	
Kalciumhidrokarbonát $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$	268	—
Magnéziumhidrokarbonát $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$	432	—
Nátriumhidrokarbonát Na H CO_3	2384	2621
Nátriumkarbonát (szóda) Na_2CO_3	—	537
Konyhasó NaCl	1545	1826
Glaubersó Na_2SO_4	330	531
Összesen:	4959	5515

A kút vizében tehát nincs szóda. A tó vizében a nátriumhidrokarbonát egy része szódává alakult át. Ez az átalakulás a tó vizének beszáradásakor megy végbe, mikor is a fentebb említett egyenlet értelmében a nátriumhidrokarbonát szénsavat veszít.

A beszáradáskor azonban a kalcium- és magnéziumhidrokarbonát is szénsavat vesz s ezek is karbonátokká alakulnak:



Ezek a karbonátok oldhatatlanok s a tó iszapját növelik, míg a többi kivált só a legközelebbi eső vizében feloldódik.

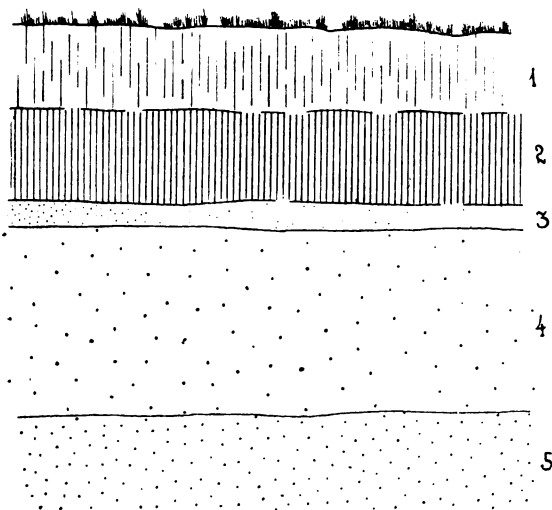
Mikor a tó nyáron kiszárad, a néha több deciméter mély repedésekbe a szél befújja, az esővíz meg belemossa a felszínen kivirágzott sókat. A nagyobb őszi esők a talajt átáztatják, a talaj ismét összefolyik s így a talaj felső rétege mindig dúsabb lesz sókban.

A szódás víz a humusznak egy részét kioldja a talajból, s ezért a talaj szürke, fakószínű. Ez a fakó szín már a Cigányréti tó mellett a híd közelében is feltűnik.

A síksós talaj szelvénye a Cigányréti tó nyugati szélén a Gányó-tanya felé vivő út Ny-i oldalán levő sivár legelőn a Gányó-tanya közelében, összevontan, egészen általánosságban a következő (174. ábra):

1. 20—35 cm szürkés barna síkes agyag; 2. 35—40 cm világosabb színű, de jóval tömöttebb agyag; 3. 5—10 cm világos sárga, kissé agyagos homok; 4. 70—80 cm élénkebb sárga, durva szemű, elég éles homok; 5. legalul igen élénk finom szemű vizes homok, részben már a talajvíz tükre alatt. Az egyes rétegek közt a határ elég éles.

Amint a szelvényből kitűnik, a humuszos szint egyenletes szürkésbarna, különös szerkezet nem ismerhető fel benne. Az ilyen sós talajt az orosz kutatók *szerkezet nélküli*-nek nevezik. Jellemző továbbá szelvényünkre, hogy a *szódás agyagos rétegek alatt vízvezető homokréteg van*.



174. ábra. Kunszentmiklósi sziksós talaj szelvénye a Cigányréti tó nyugati szegélyén.

Az ilyen szelvényű szódás talajt *agyagos sziksós* = *agyagos szódás talajnak* nevezzük.

Az itt levő silány legelő, mely a Cigányrét és a vasút közt terül el, SIGMOND ELEK szerint (57) a következő kémiai sajátságú:

Talajszint mélysége a felszíntől cm-ben	Kőzettani leírás	Híg sávvál leöntve	Lakmusz- papírral vizsgálva	Összes só- tart. ‰	Na ₂ CO ₃ - tart. ‰	NaCl- tart. ‰	Elektromos ellenállás Ohmban
0—35	barna szikes agyag	erősen pezseg	lúgos	0.2–0.15	0.08	—	161
35—70	világosabb tömött agyag	"	"	0.03	nyom	0.04	721
70—75	sárga agyagos homok	—	—	0.1–0.05	"	0.05	447
75—145	tiszta sárga durva homok	—	—	0.05–0.03	—	0.03	652
145—145	finom vizes homok, élénkebb sárga, 150 cm-nél víz fakadt	—	—	0.03	nyom	0.02	1244

Amint látjuk, ebben a sziksós talajban a legnagyobb sótar-
talom nem több 0.2%-nál, tehát enyhébb szódástalaj. Az ily
talajok már csörgedezettető öntözéssel, vagy esetleg már az álló-
víz rendszeres levezetésével tetemesen javíthatók.

Tudjuk ugyanis, hogy ezeken a sziksós talajokon csak igen
kevés növény él meg. A sziksós tó partján, így az országút árka
mellett is látjuk a *Tamarix*, *Aster pannonicus*, *Salsola soda*,

Statice Gmelini, *Plantago maritima*, *Lepidium cranifolium*, *Suaeda maritima* stb. fajokat. Az erősen szíksós foltok szélén a *Camphorosma ovata* díszlik.

A vágóhíd közelében levő gödrökben és a téglagyár területén is azt tapasztaljuk, hogy a kissé magasabb területek igen finom szemcséjű homokos löszből állanak, mely holocén. A hulló por részben a vízzel előtött területekre hullott, részben utólag a kiáradt vízből lerakódott iszappal keveredett. TREITZ PÉTER nyomán ezeket a képződményeket holocén lösznek tekintjük.

Amint útunkon a Cigányréti tó és Feketeréti dülő közt É felé haladunk, a Cigányréti tótól ÉNy-ra levő Gányó-tanya előtt nagy területen látjuk (júniusban!) a megrepedezett felszínt fehér sókéreggel befedetten (175. ábra).

Itt a talaj már sósabb s az erősen sós foltokon, az úgynevezett „vakszíkek”-en növényzet egyáltalában alig fejlődik, csak e foltok szélén, a kissé magasabb helyeken. Így a Gányó-tanyától északkelet felé vivő út mentén a vakszíkfolt szélén a *Camphorosma ovata* zöld foltjait látjuk. Az itt kelet felé húzódó árokban, illetőleg az árok partjára kihányt finom homokban, holocén csigák töredékeit gyűjthetjük.

Eddig útvonalunkon egyúttal azt is megfigyelhettük, hogy a kissé magasabb fekvésű, vízzel a legnedvesebb évszakban sem elárasztott területeken, melyek finom homokosak, a növényzet elég jól díszlik. A mélyebb, tavasszal vízzel borított szíksós részeken ellenben nem.

Kunszentmiklóstól északra a talaj általában sósabb, mint Kunszentmiklós közvetlen közelében. Amint a Lacháza felé vívő úton haladva a Takács-tanya tájékát elhagyjuk, magunk előtt látjuk a vidék jellegzetes mélyebb, szíksós vízzel borított területeit. Az út mellett mind a két oldalon sekélyvízű medencéket találunk, melyek nyáron részben ki is szikkadnak. Az út mellett, az árok mentén jól díszlik a *Tamarix*; a vizes, pocsolyás mélyedésekben főként a *Scirpus maritimus* (káka) tenyészik; az út keleti oldalán levő kissé mélyebb vízállásban hatalmas náderdőt látunk. Ugyanitt a pocsolyák kiszáradt helyén bőségesen gyűjthetünk — kevés finom csillámos homokkal keverten — kivirágzott sót is.

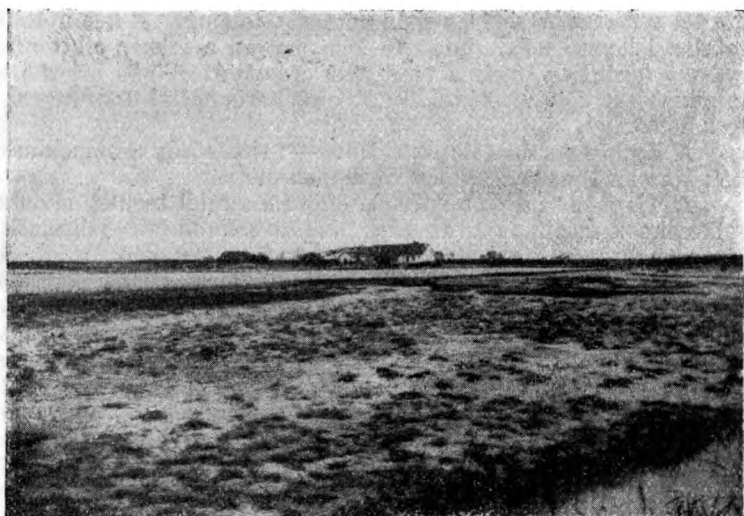
Mint a Cigányréti tó nyugati oldalán levő gödrökben, itt is azt látjuk, hogy a szíksós területek holocén lösz-szerű kőzetek képződtek a mélyebb részekben.

Itt, a Kunszentmiklóstól északra levő szíksós területeken a talaj felső része 20—30 cm mélységig SIGMOND vizsgálatai szerint 0.4—0.5% sót is tartalmaz, a szódatartalom 0.15%-ot is elér. A talaj szelvénye általában lényegileg ugyanaz, mint az említett szelvényben: felül kötöttebb, agyagosabb, alul — 60—80 cm-től kezdve lefelé — finomabb vagy durvább szemcséjű homok. Különösen szíksósak azok a területek, melyek tavasszal víz alatt állanak.

Amint a Mező-tanyától északra a határ mentén Ny felé, majd DNy felé haladunk, utunk kiszáradt területen vezet keresztül, melyet csak késő ősztől tavasz végéig borít víz. E terület teljesen hófehér a rajta kivirágzó sólepeltől. Kitűnően látszik a jellemző poligonális repedezettség is.

Bármely tanyán a mélyebb fekvésű kutak vize észrevehetően sós és lúgos ízű.

A vasúti pálya felé haladva *beültetett területen* járunk, itt a térszín ugyanis kissé magasabb. A vasúti sorompón áthaladva a pálya mentén a vetések szélén D felé haladó ösvényen me-



175. ábra. Sziksóval borított terület a Cigányréti tó északi területén.
(Papp Ferenc dr. felvétele.)

gyünk tovább a Fehér-tanya felé. Majd DNy felé a kissé mélyebben fekvő sivár legelőre csapunk át. Ezen egy nagyobb — vályogvetés céljára kihasznált — mélyedésben különösen szépen látszik a poligonális repedezettség.

A vasúti őrház előtt a tanya szélén megint kibukkanik a be nem nőtt fakó, sárga színű holocén hulló por és öntés iszapból álló alapkőzet. Az őrház előtt ismét a pálya K-i oldalára lépünk át és a Cser-tanya északi szélére vezető ösvényen a nyáron át is vízzel fedett tó déli partszegélye mentén haladunk tovább. A part mentén mindenütt — a mintegy 2 m magas partszegély alatt — fehér só-kivirágzás tűnik szemünkbe.

A következő tanya keleti szélé mellett D felé kanyarodunk s itt nagy sík területen látjuk magunk előtt a sót csillogni. Mintegy 2 km-nyi utat az úton teszünk meg, azután DK-nek haladunk a kissé lágy, iszapos talajon keresztül. Poligoná-

lisan repedezett felszínen járunk, amely azonban alul még annyira nedves, hogy léptünk alatt a repedéseken lágy, sötét-színű agyagos iszap nyomódik ki. A repedések között levő részek felszíne fehér sóval van bevonva.

Csakhamar átérünk ezen a félig kiszáradt medencerészleten s oda érünk vissza a Cigányréti tó Ny-i oldalához.

Kiegészítésképen megemlítjük, hogy a szódataalajok közt — a kiránduláson látott *agyagos* szódataalajon kívül — vannak még *homokos* és *vályogos* szódataalajok. A homokos szódataalajban a legfelső szintek is homokból állanak; a vályogos szódataalajban a legfelső tömöttebb szint alatt közvetlenül, azaz a felszíntől 0.2—0.4 m mélyen már homokot találunk. A két utóbbi talajra jellemző még, hogy 1—2 m mélyen a felszín alatt *réti mészke* fordul elő, mely a vizet nem eresztí át. A réti mészke a talajkilúgzás folytán képződik: kalciumkarbonáttal összeragasztott homok.

A homokos szódataalajok a Duna—Tisza közén a homokbucák közt levő mélyedésekben fordulnak elő.

A Tisza bal partjától K felé elterülő alföldi területünkön a szíkeseknek másik faja, az ú. n. *kötött szíktalajok* jellemzők. Ezek gyakran a kissé magasabban fekvő területeken fordulnak elő. Alattuk bizonyos mélységben mindig vizet át nem eresztő kékes, vagy szürkés agyagréteget találunk. E talajok szelvénye általában a következő: szürke felső réteg alatt barna, vagy fekete humuszos réteg, ez alatt mészkonkréciós márgás réteg s végül a vizet át nem eresztő szürke vagy sárga agyagréteg. A talajban az agyag s a finom iszap mennyisége a túlnyomó. Kémiai szempontból jellemzi a kötött szíktalajokat, hogy a kalcium és magnézium sokkal kisebb mennyiségben van bennük, mint a szíkes talajokban, továbbá, hogy karbonátok nem, vagy csak igen alárendelten kis mennyiségben fordulnak elő bennük.

A kötött szíktalajok felületén levő kéreg általában nem sókéreg, vízben nem oldódik. Hanem vagy csillámból és erősen kifehéredett iszapból áll s ekkor fehér; vagy agyagból, oldódó humuszból és alga-iszapból áll s ekkor barnás színű. Mindezek nem kivirágzások, hanem iszapolási maradékok.

A kötött szíktalajok kétfélék: 1. *Termő szíktalajok*, melyekben a káros sók mennyisége 0.2%-nál kisebb és Na_2CO_3 meg CaCO_3 nincs bennük. 2. *Szíkes mezők*, melyekben a káros sók mennyisége nagyobb 0.2%-nál, főleg Na_2SO_4 , néhol NaCl és CaCO_3 , vagy CaSO_4 is gyakori. A Na_2CO_3 -mentesekben a CaCO_3 csak az alsó rétegekben fordul elő. A Na_2CO_3 tartalmukban a Na_2CO_3 és a CaCO_3 már a felső rétegekben is előfordul.

A VELENCEI-HEGYSÉG.

Egésznapos kirándulás. Indulás korán reggel a Duna—Száva—Adria-vasúttal. Kápolnásnyék állomáson leszállunk s onnan gyalog megyünk tovább (176. ábra).

A Velencei-hegység, a dunántúli Magyar Középhegység legrégibb része, *tönkhegység*. A hegység Székesfehérvártól DNy—ÉK-i irányban húzódik Pázmándig; DK felé a Velencei tó határolja, melynek magassága a t. sz. f. 100 m, ÉNy felé a Vértes vonulatától széles, főként pannóniai rétegekkel s lösszel borított tektonikai depresszió választja el. Genetikailag a hegységhez tartoznak még a tovább DNy-ra Polgárdi és Szabadbattyán környékén előforduló kristályos mészkövek is, melyeket a Velencei-hegység főtömegét alkotó gránit aplitjai törtek át (44, 69).

A hegység *magvát alkotó gránit* magmája valószínűleg a karbonban intrudált s hatalmas *lakkolit* alakjában lassú lehülés közben merevedett meg nagyobb mélységben a felszín alatt. Később ez a kristályos tömeg tektonikai hatások következtében kiemelkedett s ennek folytán a hegység a dunántúli Magyar Középhegység egykori középmagjává vált s egyúttal valószínűleg egy antiklinális magja is volt. E magtól DK-re és ÉNy-ra lehetett kifejlődve az antiklinális két szárnya, de a délkeleti szárny lesülyedt, míg az ÉNy szárny jó része még ma is felszínen van (Vértes). A tektonikai folyamatok folytán felszínre került gránitlakkolitot a nagy mértékű erózió tárta fel geológiai korszakok hosszú során át.

A körülbelül 20 km hosszú és 6—7 km széles hegység ellipszisalakú körvonalú gránittömege, mikor még magma-állapotában felfelé emelkedett, az üledékes kőzetek egy részét nem törte át, hanem boltozatszerűen felemelte őket. Ezek a *paleozoi* üledékek, melyek részint agyagos kőzetek, részint mészkövek voltak, az izzó magma tömeg közelében többé-kevésbé *metamorfizálódtak*. Ezek a metamorfkőzetek azonban a gránittömeg felszínéről a legnagyobb részben letarolódtak, csak egyes foszlányok maradtak meg belőlük, még pedig a hegység keleti részében *csomós palák* alakjában, Polgárdi—Szabadbattyán körül *kristályos mészkövek* alakjában. Az előbbiek agyagból és agyagpalák-ból, az utóbbiak tömött mészkövekből képződtek.

Helyenként a gránitmagma-tömegéből újszerű nyulványok alakjában hatolt be a magma az egykori szedimentum rétegei közé, amint a Meleghegy északi oldalán s a Paskom-szőlőkben látható (177. ábra).

A gránit közép-öregszemű; szabad szemmel is jól felismerhető elegyrészei: rózsaszínű *ortoklász*, fehér *oligoklász*, színtelen *kvarc* és barnásfekete *biotit*. A gránit struktúrája hipidiomorf szemcsés.

A lehülés közben azonban a gránitmagma bizonyos mértékben differenciálódott; a gránitmagma *szélén*, a *kontaktus közetek* közelében a bázisosabb sötét színű ásvány: a biotit, kissé koncentráltódott és itt gyorsabb lehülés folytán a gránit szövetének kialakulása a *porfiros* felé hajlik, amennyiben az aránylag nagyobb ortoklász- és ritkábban plagioklász-egységnek porfiros kiválások módjára helyezkednek el a kisebb szemnagyságú ortoklász, oligoklász, kvarc és biotit elegyében.

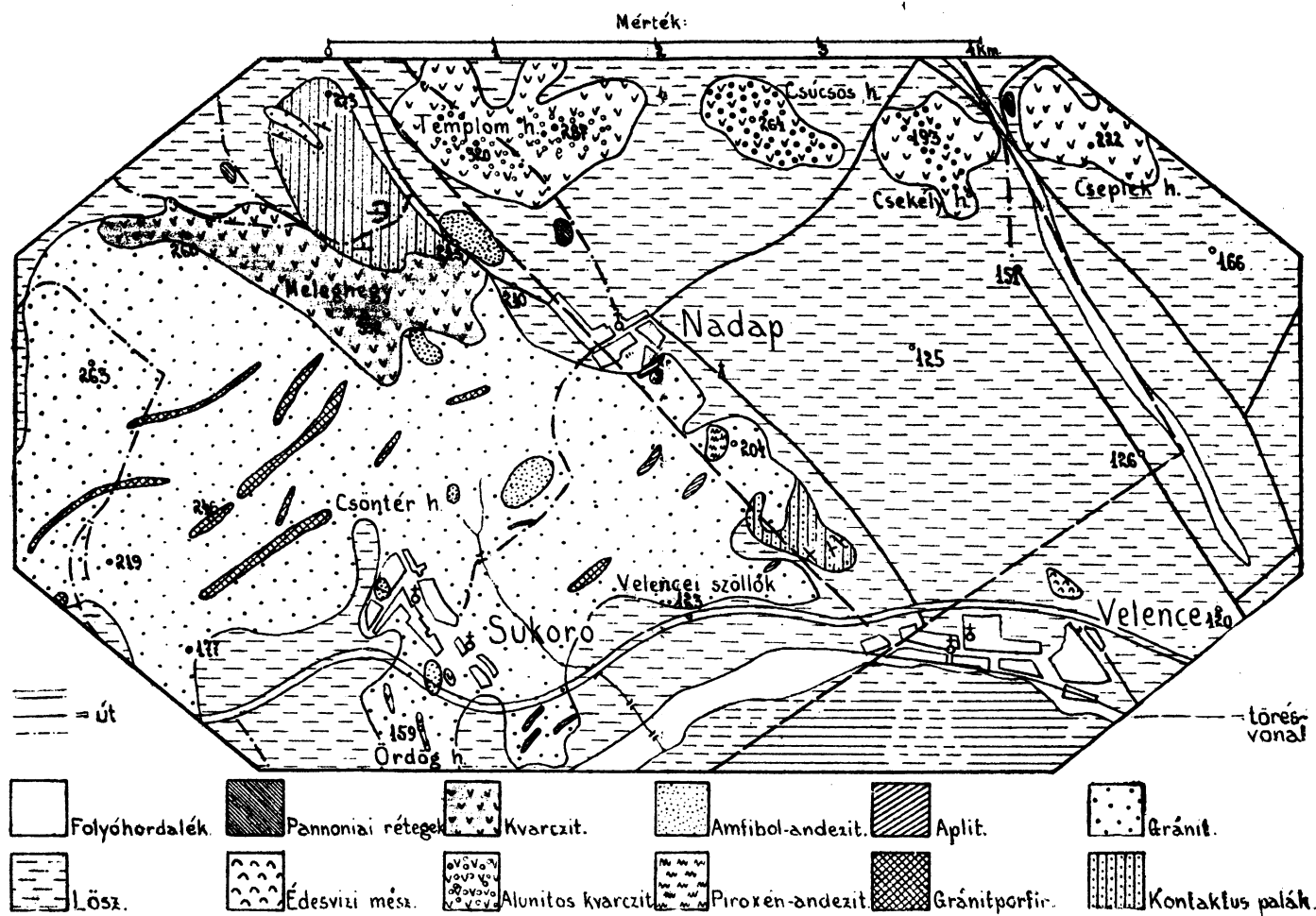
A differenciálódás mértéke a közetek kémiai összetételéből tűnik ki legjobban (44):

	I.		II.
SiO ₂	72.01%		69.35%
TiO ₂	0.04 „		0.23 „
Al ₂ O ₃	14.95 „		15.74 „
Fe ₂ O ₃	0.97 „		0.52 „
FeO	2.01 „		2.64 „
MnO	0.10 „		—
MgO	0.39 „		0.68 „
CaO	2.11 „		2.38 „
Na ₂ O	2.93 „		3.64 „
K ₂ O	3.88 „		4.00 „
H ₂ O—110°	0.45 „		
H ₂ O+110°	0.50 „	Izz. veszt. . .	1.28 „
P ₂ O ₅	0.4 „	Összesen:	100.46%
Összesen	100.38%		

Az I. alatt elemzett közet a székesfehérvári Szent Donát temploma alatt levő kőbánya hipidiomorf szemcsés gránitja. A II. elemzés a sukorói legelő porfirosba hajló struktúrájú gránitjának összetételét tünteti fel.

Az elemzésekből kitűnik, hogy a II. közet bázisosabb, mint az első: SiO₂-tartalma kisebb, FeO-, CaO-, MgO-, Na₂O-tartalma nagyobb.

A gránitmagmának kissé differenciálódott részlete a már lehülőfélben levő gránittömeg kontrakció-okozta hasadékaiba is benyomult s ott *gránitporfir* alakjában merevedett meg. A magma egy része igen nagy mértékben differenciálódott s a savanyúbb magma, mely sokféle gázzal volt telítve, *pegmatitok* alakjában hatolt be itt-ott a megszilárduló gránit hasadékaiba, majd pedig, — miután gáztartalmának legnagyobb része el-



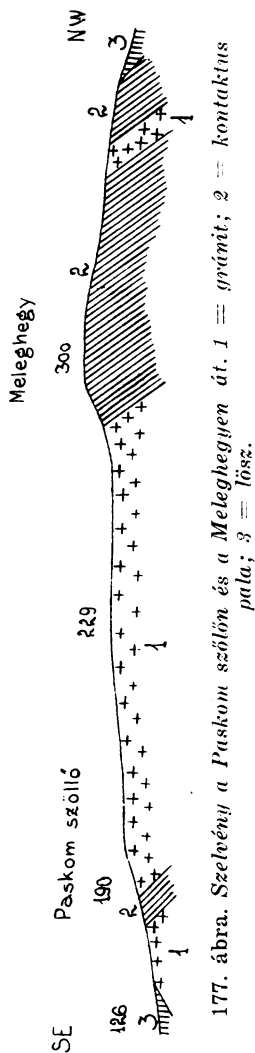
176. ábra. A Velencei-hegység keleti részének vázlatos geológiai térképe.

illant belőle — *aplittelérek* alakjában töltötte ki a gránit hasadékait. Végül a legsavanyúbb — tiszta kovasavból álló — részlete a hegység nyugati felében előforduló *kvarctelérek* alakjában szilárdult meg. A differenciálódás legbázisosabb magmarészlete a hegység középső részében *melanokrát-telérek* szilárdult meg, melyek közete *kerzantit*. A telérek általában DNy—ÉK irányúak. A később kialakult Magyar Középhegység tektonikai fővonala is ilyen irányú. A gránit tömegében előállt hasadékokat is tektonikai folyamatok irányították.

A kvarctelérek képződésekor a tisztán kovasavból álló gránitmagmamaradék igen erősen telítve lehetett vízgőzzel és más gázokkal is, melyek jelenléte a magmát könnyen folyóvá tette. E gázok közt fontos szerepe lehetett a fluor-tartalmú gőzöknek s ezek eredményeként helyenként a kvarctelérekben *fluoritos részletek* képződtek. Magában a gránitnak hasadékaiban is szálltak fel fluor-tartalmú gőzök; ezek hatására képződhetek a gránit üregecskéiben itt-ott előforduló ibolyaszínű fluorit-kristálykák (sukorói régi „olasz kőbánya”). A kvarctelérekben néhol előforduló *ólom* (*galenit*) és *rézérc* (*kalkopirit*)-nyomok szintén ilyen pneumatolitos eredetűek. A gránit intruziójának legutolsó jelensége hévforrások megjelenése volt, melyek — a már előző pneumatolitos hatásokkal együtt — a hasadékok mentén a gránitot többé-kevésbé elkaolinosították s magukban a hasadékokban szintén kovasav vált ki belőlük.

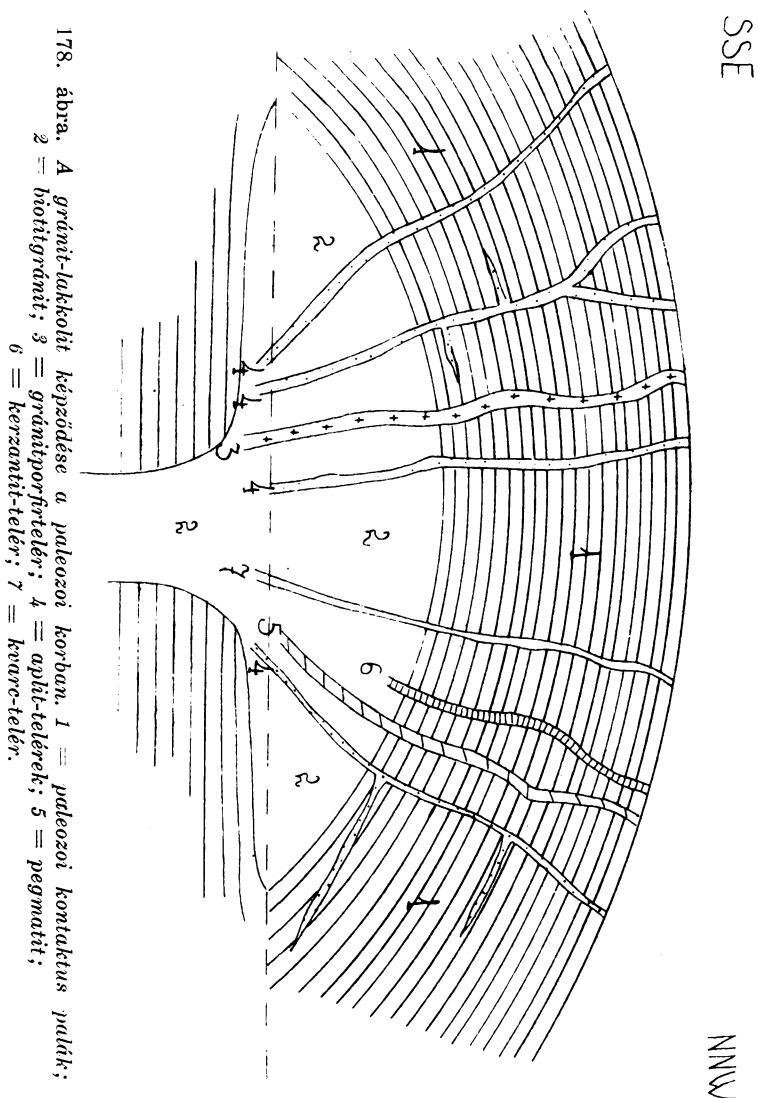
A fiatal harmadkorban, — valószínűleg a helvetien és tortonien határán, — azonban a hegységet újabb tektonikai zavarok érték s ezekkel kapcsolatban a hegység ÉK-i részében *andezit-erupciók* következtek be. Az eruptiók folyamán részben amfibolandezit, részben piroxénandezit képződött. Az eruptiókat intenzív *posztvulkáni hatások* kísérték, melyek nyomán az andezitok hasadékaiban különböző *zeolitok* képződtek, továbbá alunitos kvarcitok és kvarctelérek keletkeztek.

Ma a hegységnek erősen letarolt és lejjebb szállított térszínén csupán csak az andeziterupciók *kocsányszerű csatorna-*



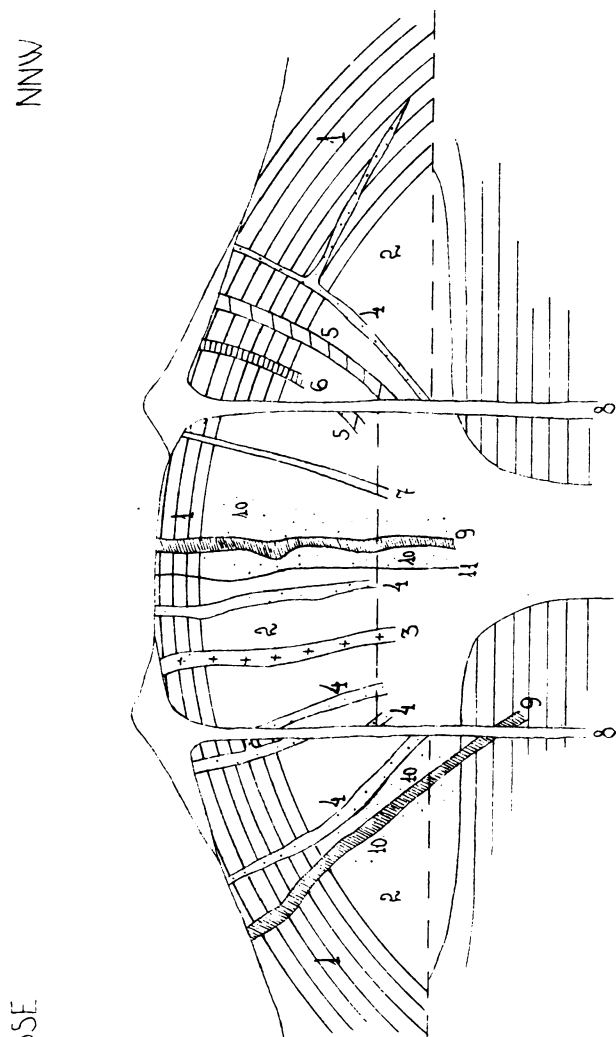
177. ábra. Szelvény a Paskom szőlő és a Meleghegyen át. 1 = gránit; 2 = kontaktus; 3 = lösz.

kitöltései láthatók: Csak ezek maradtak meg az egykori vulkánokból. De eredetileg feltétlenül megvoltak a csatornákkal összefüggő *felszíni effuzív vulkáni formák* is. Ma már tehát csak a



vulkáni csatornáknak *mélyenfekvő* részei vannak meg. (Lásd a 178., 179. és 180. ábrákat, melyek a hegység fejlődéstörténetét vázlatosan tüntetik fel).

Ezek a mélyreható hasadékok, melyeken át az andezitok a felszínre hatoltak, részben — a hegység déli részében — DNy—



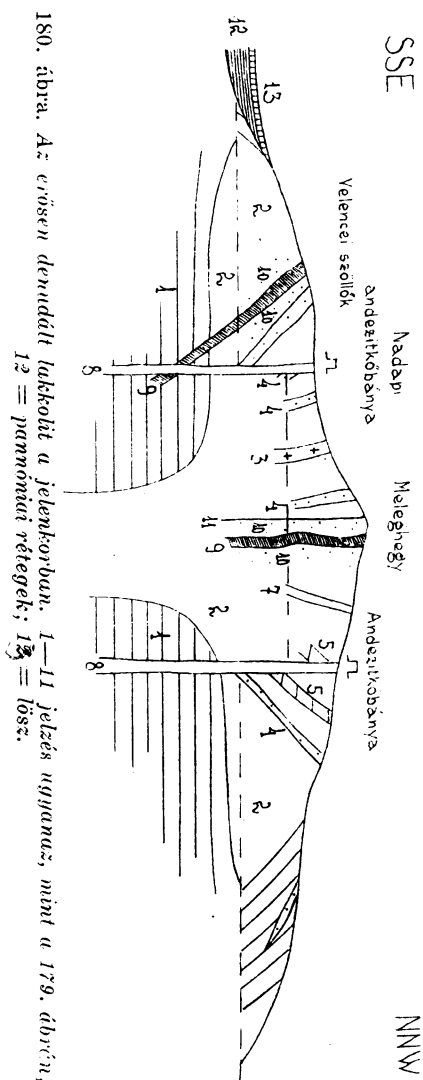
179. ábra. A fiatalabb harmadk korban a lokkolt tangenciális és radiális törésvonalak mentén meghasad és részei elvetődnek. A hasadékokban andezit tör fel az akkor már erősen denudált felszínre. 1—7 jelzés ugyanaz, mint a 178. ábrán; 8 = andezit; 9 = kvarcit-telések; 10 = elkvárosodott gránit; 11 = barit-telér.

ÉK-i irányban csatlakoznak egymáshoz, részben — Nadap környékén — ÉNy-DK-i irányban.

A hegység perem-részeit helyenként a *pannóniai* rétegek homokos képződményei takarják be; ezek fölött a pleisztocén *lösz*t találjuk, mely néhol még közvetlenül a gránitot is borítja.

Ez áttekintés után lássuk most már útvonalunkat!

A kápolnásnyéki állomásról az országúton lösszel borított térszínen haladunk Kápolnásnyéken át Velence érintésével



Nadap felé. Velence községtől ÉNy-ra a szőlők keleti oldalában levő köfejtőben a *kontaktus palát* látjuk feltárva. Ez kitűnően rétegezett, tömött, szürkésbarna, vagy kissé zöldesbarna kőzet, melyben apró barna pettyeket veszünk észre. Jellemző a

kőzet selymes fénye, melyet apró muszkovit-pikkelykék okoznak. Az említett barna foltocskák nem különülnek el élesen a kőzet alap-tömegétől, mert aprók s nem is állnak egymástól izoláltan, hanem nyúlványokkal függnek össze egymással. Ezt a kontaktus palát *faltos palának* tekintjük, mely mészből szegény, bázisos *agyagpalából* vagy *agyagból* képződött *kontaktmetamorfózis* révén a gránit hatására.

A kőzet a hasadékok mentén gyakran vörösbarna limonitos-mangánérces, vékony kéreggel bevont. Ez a néha igen vékony bevonat másodlagos s a kőzet hasadékaiban szivárgó víz kilúgzó hatásának következménye. Ugyancsak a hasadékok mentén néha fennőtt *kvarckristályokat* találunk. Ezek is másodlagos eredetűek s az andeziterupciókat követő hévforrásokból váltak ki, melyek a hasadékon át jutottak fel a felszínre.

A rétegek dőlése a Velencei-szőlőkben 3—6° 45—60°.

A kontaktuspalának az erőzítől megkímélt foszlányai a gránittömeg szélén több helyen megmaradtak s néhol sokkal erősebben metamorfizáltak, mint itt a velencei szőlők területén. A legerősebben átalakult kőzetek a terület északi részén a szűzvári malomnál levő árokban láthatók. Itt a kőzet eredeti rétegesége csaknem teljesen eltűnt; a kőzet kemény, teljesen tömött és sok *andaluzitot* tartalmaz.

Utunk löszön víz keresztül tovább Nadap felé s csakhamar az úttól Ny felé levő lejtőn feltárt kőbányák alá érünk. A nadapi útról a kőbányákhoz vivő mélyen bevágott útra térve, néhány lépés után a lösz alatt feltárt *pannóniai rétegeket* pillantjuk meg. Ezek homokból és homokos agyagból állanak. Ez az út az andezit-kőbányába vezet, melytől DK-re még két kisebb kőfejtőt látunk.

Az utóbb említett két kőbányában fehéres színű *kaolinodott és kvarc-erekkel átjárt gránitot* fejtenek útkavicsolási célokra. A gránit felül kissé porfiriosba hajló szerkezetű, alul hipidiomorf-szemcsés. Az északi kőfejtő kaolinos-kvarceres gránitját sok kvarc-ér szőtte át, úgyhogy az egész kőzet sokkal szilárdabb, annyira, hogy malomkő-béléskövek készítésére is felhasználták. A gránitnak elkvarcosodása, a kvarcerek képződése a gránitban, továbbá a gránit kisfokú elkaolinosodása a harmadkori vulkáni kitöréseket követő posztvulkáni és hidrotermális hatások eredménye. Az átalakulás folyamán az eredeti gránit biotitja teljesen elbomlott. Valószínű, hogy a kőzetben látszó vasoxidos bomlási termékek legalább részben a biotitokból képződtek.

A nagy kőbányát egy piroxénandezit-kocsányba, — mely csaknem függőlegesen törte át a gránitot, — létesítették s jelenleg is fejtik. Az andezit üde, kékesszürke színű, melynek holokristályos alapanyagában már szabad szemmel is megkülönböztethetők a *plagioklászok* (labrador-bytownit) és a *piroxének*. Kémiai összetétele:

SiO ₂	. . . . .	59.74%
TiO ₂	. . . . .	0.58 „
Al ₂ O ₃	. . . . .	18.26 „
Fe ₂ O ₃	. . . . .	3.19 „
FeO	. . . . .	3.19 „
MgO	. . . . .	2.81 „
CaO	. . . . .	5.82 „
Na ₂ O	. . . . .	3.27 „
K ₂ O	. . . . .	1.93 „
Izz. vesz.	. . . . .	1.41 „
Összesen	. . . . .	100.20%

A kőzet durván padozott. Jellemző, hogy aránylag elég gyakoriak a piroxénandezitban a *gránit-zárványok*, melyek néha fejnagyságúak. Ezeket a feltörő piroxénandezitmagma az áttört gránitból rántotta fel s zárta körül.

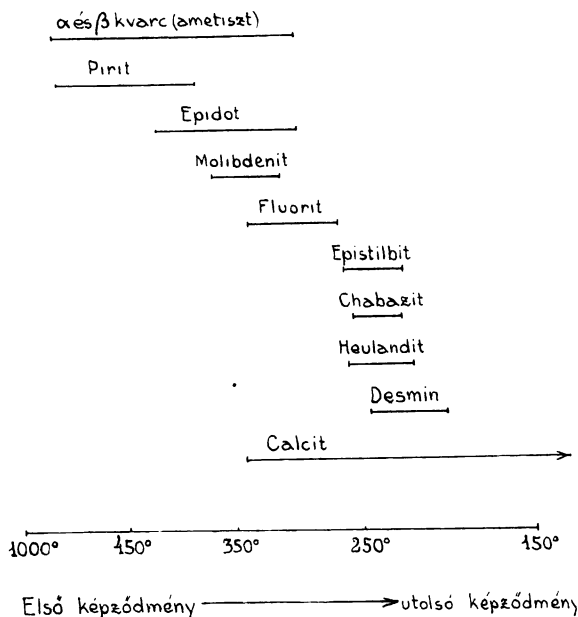
A piroxénandezit kitorését intenzív *posztvulkáni hatások* kísérték, melyek a repedések mentén magát az andezitot nagyon átalakították. Nevezetesen azt vesszük észre, hogy a piroxénandezit a repedések mentén helyenként erősen kifakult, világosabb, sárgás vagy zöldes színű. Különösen a köfejtő déli oldalán, a bejárattól balra, észlelhető már szabad szemmel is, hogy itt a hasadékok mentén a kőzet színe erősen világosabbra változott. Ez az elváltozás helyenként csak 1—2 cm vastagságra terjed ki; másutt azonban 1 m vastagságot is elér. E helyeken a kőzet eredeti augitjai főként klorittá változtak át, plagioklászai is jórészen elbomlottak s részben kalcittá és kvarccá, részben epidottá alakultak át. Ez az átváltozás bizonyos mértékben a kőzet *utólagos zöldkövesedésének* tekintendő. Az elváltozott kőzetben apró *pirit-kristálykák*, ibolyaszínű *fluorit* s néha *hematit* is előfordul.

A közethasadékokban az elváltozott andezit felületén a következő ásványok képződtek: *ametiszt*, *pirit*, *epidot*, *fluorit*, *epistiblit*, *heulandit*, *chabazit*, *dezmin*, *kalcit* és ritkábban *hematit*.

Már a piroxénandezit megszilárdulása után a kőzet hasadékaiba fluor-vegyületeket és szénsavat tartalmazó vízgőz hatolt be, mely alulról tört fel a vulkáni működés utolsó fázisa gyanánt. A vízgőz aránylag csak kisebb nyomás alatt volt és aránylag kisebb sűrűségű lehetett, mert hisz effuzív-kőzet képződése alkalmával felülről sokkal kisebb nyomás hatott rá, mint a tömeges kőzetekben fellépő pneumatolitos folyamatok alkalmával. Ez a gőz megbontotta a piroxénandezit falait s főként a benne levő fluortartalmú gőzöknek, továbbá a szénsav és kovásvas ionjainak a kőzet ásványaiban levő kationokra való hatása folytán az említett ásványok képződtek. A zeolitok főként a piroxénandezit plagioklászaiából képződtek. A hematit valószínűleg a hasadékokon néha feltörő kis mennyiségű ferriklorid-gőznek víz jelenlétében való elbomlásából keletkezett.

A képződő ásványok sorrendje a 181. ábrán látható vázlatból tűnik ki, melyben azokat a hőmérséklet-szakaszokat is feltüntettük, melyeken belül az egyes ásványok képződtek.

A piroxénandezit közelében a gránit földpátja elkaolinosodott, a gránit kvarcerekkel átjárt. Mindezek az andezit-erupciót követő posztvulkáni hatások eredményei: a szén-savas gázexhalációk és vizes oldatok a gránitot átjárták s okozták a nagyfokú elkaolinosodást. Közben az egykor üde gránit biotitja teljesen tönkrement, feloldódott, legfeljebb csak a vas-



181. ábra. A nadapi piroxén-andezit hasadékaiban előforduló ásványok képződésének sorrendje és képződési hőmérséklete. (Kiegészítésül a gránitban talált molibdenit adatait is feltüntettük).

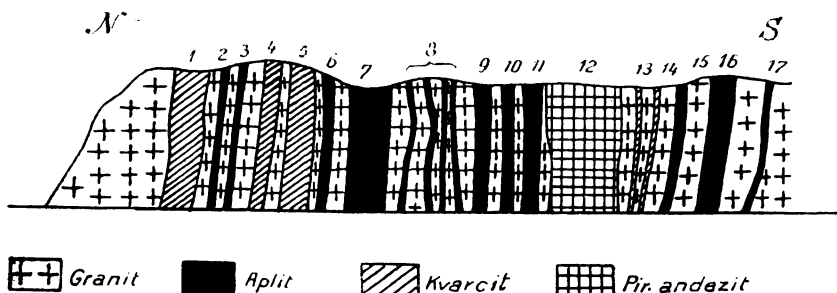
tartalma maradt vissza oxidok alakjában. Maga a kaolinosodás is kovasav-kiválással jár. Itt azonban még kovasavat tartalmazó vizesoldatok is átjárták a gránitot s ezekből váltak ki a kvarcerek. A piroxénandezit közelében a kaolinosan elváltozott gránitban *molibdenit*ot is találtunk, ami szintén az intenzív posztvulkáni működés terméke.

A piroxénandezitot állami utak kavicsolására használják fel.

Innen a községi legelőn Nadapra megyünk. Útközben a gránit málló felületét figyeljük meg, melyet a mállás folytán képződött *gránitdara* borít. Leérve a Nadapra vivő mély útra, ennek keleti oldalán levő sziklafalában elég jól feltártan látjuk az egész hegység felépítését: a gránitot, a benne levő kvarc-

és aplit-telérekkel s a gránitot áttörő piroxénandezittal. Megfigyeléseinket legcélszerűbben a bevágás északi végénél, a háromszögelési fixpont közelében kezdjük meg. Itt látjuk mindenekelőtt a meglehetősen elmállott gránitot, mely a jórészen elbomlott biotittól sok helyen rozsdaszínűre festett. Biotitja gyakran erősen kloritosodott. A gránitban, É-ről D felé haladva, a következő telérek figyelhetők meg (182. ábra):

1. Mintegy 2—2.5 m vastag kvarctelér itt-ott nagyobb kvarcsemmekkel és kevés pirittel; közvetlenül a telér mellett a gránit földpátja igen erősen elkaolinosodott s a gránit itt csillámot alig tartalmaz. 2. Körülbelül 2 m vastag, fehér, aprószemcsésű aplit. 3. Körülbelül az előbbivel egyenlő vastagságú, rozsdaszínű ortoklász s kevés biotitot tartalmazó rozsdaszínű aplit. 4. Mintegy 1 m vastag kvarctelér. 5. 2 m vastag kvarctelér, helyenként apró üregecskékkal, melyekben limonitos bekérgezés és kvarc-kristálykák fordulnak elő. 6. Körülbelül 0.5 m vastag aplit, porfíroisan kivált nagyobb kvarc- és ortoklász-



182. ábra. A nadapi háromszögelési fix-pontnál levő mély út feltárásának vázlatos szelvénye.

kristályokkal; alapanyaga holokristályos. 7. Mintegy 3 m vastag aplittelér, melyet vékony grániterecskék szagatnak meg. 8. Több vékony, panidiomorf-szemcsés szövetű aplittelér. 9. 0.5 m vastag, 10. 0.4 m vastag, fehér, panidiomorf-szemcsés aplittelér. 11. 0.75 m vastag, panidiomorf-szemcsés aplittelér, melyben itt-ott porfíroisan kivált nagyobb kvarc-kristályok és fehér ortoklászok fordulnak elő. 12. Piroxénandezit-kocsány, rendkívül erősen mállott, szélei körül a gránit kaolinos. 13. és 14. Kvarctelérek. 15., 16., 17. Kevésbé jól feltárt panidiomorf-szemcsés kifejlődésű aplitok. A telérek mind közelítőleg vertikálisak, illetőleg igen meredeken — 85° körül — kissé É-ÉNy felé dőlnek (183. ábra).

Már e szelvényből is kitűnik, hogy az aplitok helyenként milyen sűrűn fordulnak elő a hegységben. E szelvényből egyúttal azt is látjuk, hogy a hegység aplitjai mennyire változó kőzettani jellegűek.

A 11. számú aplittelérben helyenként előforduló üregecskék falára nőtt kvarc-kristályok szemmel látható módon bizonyítják,

hogy az aplitok magmája még elég erősen telítve volt ásványképző gőzökkel s ezek hatására képződtek a kvarc-kristályok. Egészen hasonló folyamat volt ez a kvarcképződés a pegmatitokban előfordulni szokott ásványdruzák képződéséhez.

Nadap és Velence körül, azaz a hegység K-i részében az aplittelérek általában vékonyabbak, mint a nyugati részen Pákozd—Székesfehérvár környékén.

Nadapról a KÉK felé vivő úton, majd a keresztnél É felé



183. ábra. Aplit-telér a nadapi fix-pontnál levő mélyút feltárásában. (Vendl A. felvétele.)

tartva, lösszel borított területen csakhamar a Csúcsoshegyre érünk, melynek kvarcit-tömege meredeken emelkedik ki a térszínből. Kőzete a hegy északi részén levő feltárásokban s a hegy tarajszerű gerincén tanulmányozható a legjobban. A kvarcit fehér, sárgás, itt-ott kisebb-nagyobb foltokban barnásszínű, finoman likacsos kőzet, mely főként kvarcból áll. Ezen kívül azonban élénken csillogó, fehér alunit-lemezeket, kevés kaolint s kevés linomit-csomót is tartalmaz. Helyenként a hegy É-i részén igen sok kaolin fordul elő a kvarcitban. A hegy tarajszerűen kiemelkedő ÉNy—DK-i irányú gerincének kvarcitjában helyenként az alunit teljesen hiányzik. A hegy északi részén a kőzetben széles repedések látszanak.

Ezek a kvarcitok is a harmadkori vulkáni kitöréseket követő posztvulkáni időben képződtek *szolfatára-hatások és hévforrások* révén, melyek a gránit hasadékein keresztül jutottak fölfelé. A kénsavtartalmú exhalációk hatására a gránit földpátja részben *alunittá* alakult. A hévforrásokból az alunitmentes *kvarcittelérek* képződtek.

Az alunit képződése *kaolin* keletkezésével járt karöltve. Itt ott a Csúcsoshegy északi oldalán levő feltárásokban a kvarcitban levő nagyobb zsírfényű, szürkés törési felületű kvarc-szemeket találunk, melyek az eredeti gránitból maradtak meg. Ezen kívül gyakran még az eredeti földpát körvonalait mutató kaolinfoltok elrendeződése a gránit szemcsés strukturájára emlékeztet. Az ily helyeken az alunit rendesen a kaolinba beágyazottan fordul elő. A gránit színes elegyrésze, a biotit, az alunitosodás és kaolinosodás folyamata közben teljesen kilúgződött. A kőzet pórusait gyakran kéreg gyanánt bevonó vasoxidos-mangános hártvány valószínűleg az egykori biotitokból képződtek.

Az alunit képződését előidéző kénes exhalációk nemcsak a nagyobb hasadékokon törtek fel, hanem a feltörő hévforrásokkal együtt a gránitot keresztül-kasul átvárták. Hol a szolfatáraműködések erőteljesebbek voltak, ott több alunit képződött, mint egyebütt.

Az alunitmentes kvarcittelérek a kovasav-tartalmú hévforrásokból képződtek, melyek főként a tágasabb hasadékokon törtek fel. Ilyen a Csúcsoshegy ÉNy—DK-i irányú, tarajszerű gerince, melynek főtömege csak kevés alunitot tartalmaz. E hévforrások azonban a gránit kisebb repedéseibe is behatoltak s magát a gránitot többé-kevésbé elkvarcosították, mint pl. a Csúcsoshegyen, vagy legalább is kvarc-erekkel szőtték át. Ilyen kvarc-eres gránitot a nadapi kőfejtőkben láttunk.

Ezek a kvarcitok — úgy az alunitosak, mint az alunitmentesek — igen *ellentálló* kőzetek, ennél fogva *kiemelkedő*, magas kúpok formájában ezek a hegység legmagasabb pontjai.

Nadapon keresztül DNy felé, majd a szőlők szélén, az úton ÉNy felé haladunk, azon az úton, mely a Meleghegy csúcsának déli oldalán vezet Ny felé. Ha innét visszapillantunk Nadap felé, feltűnik a gránitdombok lesimított, többé-kevésbé legömbölyödött felszíne. A gránitterületnek ez a jellemző térszíni formája természetesen csak ott alakulhat ki, hol vastag, a gránitnál jóval ellentállóbb telérek nincsenek benne (184. ábra).

A Meleghegy meredeken kiemelkedő teteje (352 m) *kvarcittól* áll, mely igen hasonlít a Csúcsoshegy kőzetéhez, csak hogy alunit nincs benne. Ez a kvarcit is sárgás, fehér, vagy néha barnás színű, lényegében kvarcból áll. Rendszerint igen erősen lyukacsos. Az üregek falát itt is vasoxidos-mangános kéreg vonja be. E kvarcitok itt határozottan *telérek*, melyek átlag 2—4 m vastagok s ÉNy—DK, vagy ÉÉNy—DDK csapásúak. Hosszuk legfeljebb 10—15 m. Sűrűn egymás mellett fordulnak elő a hegy tetején.

E telérek oly kvarcitkőzetben helyezkednek el, mely igen erősen elkvarcosodott gránit. Ez a kőzet túlnyomórésztben kvarcból áll, még pedig nagyobb — néha 1.5 cm átmérőt is elérő — kvarcsemekekből, melyeket apróbb kvarcokból álló kötőanyag köt össze. Ezen kívül rendszeren kaolin s limonitos-vasoxidos bomlási termék is előfordul a kvarcok közt. Helyenként a nagyobb kvarcsemeke eloszlásából még az eredeti gránit struktúrájára is következtetni lehet. Néhol a Meleghegy gerincének nyugati vége körül az elkvarcosodott gránitban még a földpátok is megvannak, anélkül, hogy teljesen kaolinná alakultak volna.

Ezek a kvarcittelérek is teljesen olyan eredetűek, mint a Csúcsoshegy. A kvarcittelérek kőzetét malomkövek készítésére használták fel.

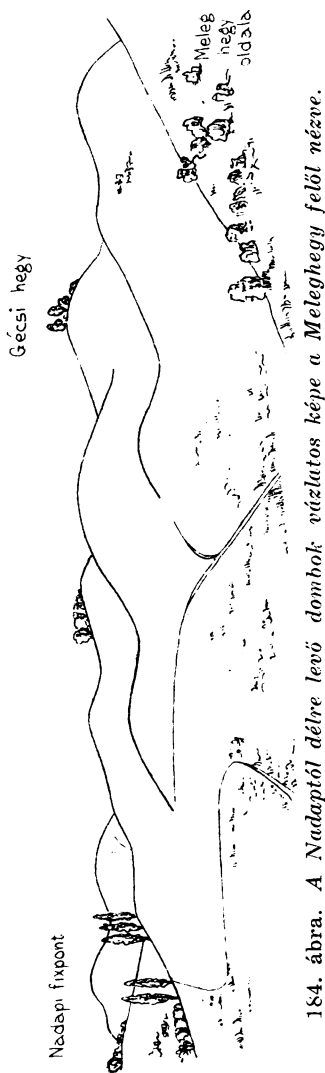
A Meleghegy kiemelkedő gerincének nyugati vége táján látjuk az úgynevezett „likaskő” szikláját, hol a hatalmas kvarcit-tömbök ingókövek módjára helyezkednek el egymásra halmozva (185. ábra).

A Meleghegy tetejéről délnyugat felé pillantva, feltűnik az a DNy—ÉK-i irányban húzódó dombor, mely a gránitterületből emelkedik ki s melynek minden dombján az északi oldal meredekebb, mint a déli.

Visszatérve a Meleghegy tetejétől délre az erdő szélén vivő útra, rövid keresés után mintegy 15 cm vastag *barittelért* találunk, mely az utat keresztezi. A barit fehéres-sárga, részben halavány rózsaszínű s bizonyosan hévforrásból vált ki, mely az andeziterupciókat követő időszakban tört itt fel. A hegységben több ilyen vékony barittelér fordul elő.

Az erdő nyugati sarkában kezdődő völgyben kis forrást találunk, hol felfrissíthetjük magunkat.

Bár a gránit maga rossz vízvezető s csupán csak a repedéseiben mozog könnyen a víz, mégis azt tapasztaljuk, hogy a



184. ábra. A Nadaptól délre levő dombok vázlatos képe a Meleghegy felől nézve.

gránitnak úgyszólván minden nagyobb mélyedésében gyenge források szivárognak elő. E források legnagyobb része azonban nem állandó, hanem csak a nedvesebb évszakokban van meg, nyáron a vízszivárgás megszűnik. Így még az említett forrás vize is nyár idején igen erősen megcsappan.

185. ábra. *Ingókö módjára elhelyezkedő kvarcit-tömbök a Meleghegy ÉNy-i részén. Az ú. n. „haskő”.
(Vendl A. felvétele.)*



E forrásokból kifolyó víz nem magában az ép, üde gránitban gyűlik össze a lehullott csapadékból, hanem a gránitnak felső, mállott s erősen meglazult tömegében, mely a vizet könnyen vezeti.

Amint a — már a Meleghegyen megfigyelt — DNy—ÉK-i irányú dombor felé haladunk, a gránit széthullott törmelékén, a *gránit-darán* járunk, melyben a rózsaszínű ortoklászt, a

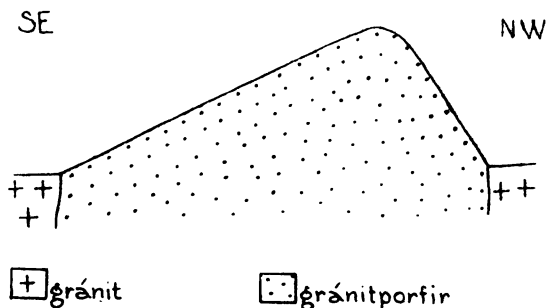
színtelen-szürkés kvarcot s a barnásfekete vagy bronzszínű, mállott biotitot könnyen felismerjük.

Az említett dombok kőzete vöröses vagy kissé zöldes színárnyalatú, porfíros-szövetű *gránitporfir*, melynek holokristályos alapanyagában a porfíros kiválások a — néha 3—4 cm hosszúságot is elérő — vöröses ortoklászok, továbbá oligoklászok, dihexaéderez kvarcok és alárendelten biotitok. Üde állapotban azonban csak a dombsor legnyugatibb részén levő kis feltárásban látható e kőzet.

Egyebütt a felszínen zöldesen elmállott a biotitok kloritos bomlása révén s legtöbb helyen darává hullott szét, melyben a kissé legömbölyödött kvarc-szemek nagy mennyiségben fordulnak elő.

E dombok ugyanannak a telérnek a részei s eredetileg egysegesen összefüggöttek egymással. Csak az eróziós és főként a deflációs hatásokra különültek el egymástól (44⁷⁵⁻⁷⁷). A hegységben az uralkodó szél iránya ÉNy és É-i. Ez a szél nemcsak a lösz képződését segítette elő, hanem *kifúvó* és a magával ragadt porral *csiszoló hatást* fejtett ki.

A gránitporfir eredetileg összefüggő vonulata a kontaktus palák erodálása után — minthogy kőzete a gránitnál ellentállóbb — a gránitból mintegy tarajként állhatott ki. Az erős szél, mely a magával ragadt port nagy erővel súrolta a kiálló taraj északi oldalához, meglehetősen meredekre csiszolta ezt az oldalt. Egyúttal a szél a lekoptatott gránitporfir-törmeléket kifújta eredeti helyéről. A telér déli oldala az uralkodó szél árnyékában ilyen hatásnak nem volt kitéve; ez az oldal az atmoszferilikus mállás folytán lankás lejtőjűvé vált. Az eredetileg összefüggő telérnek



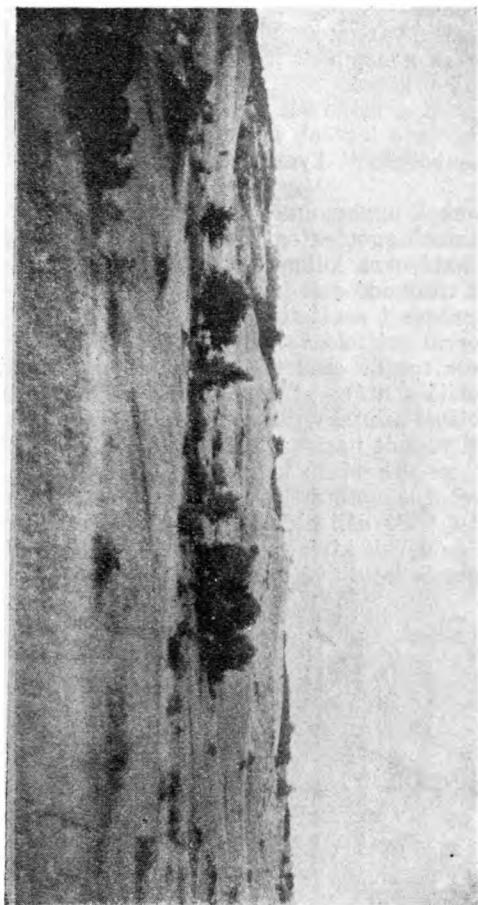
186. ábra. A gránitporfir dombok átmetszete.

kisebb darabokra való szétagolásában szintén fontos szerepe lehetett a szél kifúvó hatásának, bár ebben már a csapadékvizek eróziója hathatósabban közreműködött (186. és 187. ábra).

Amint a legelőn vezető ösvényen DNy felé haladunk, utunk hatalmas, kopár gránitsziklák közt vezet. A sziklákat igen nagy gránittömbök építik fel, melyek többé-kevésbé négyszögletesek, rendszeren kissé hasábalakúak, ritkábban majdnem kockaalakúak.

Rendszeren 1—3 m³ nagyságúak, ritkábban jóval nagyobbak, egész 5—6 m³-ig. E tömbök nem elszigetelten állanak, hanem csoportosan egymáson és egymás mellett. E tömbök kialakulása a gránit *elválásának* az eredménye: t. i. a gránit megszilárdu-

187. ábra. *Gránitporfir* domboke vonalata a délnyugati oldal felől nézve. A domboke innerső lejtője lankás, a túlsó meredek. (Vendi A. felvétele.)



lása közben kisebb-nagyobb mértékben egymásra merőleges síkok mentén vált el.

E tömbök élei és sarkai mállás folytán kisebb-nagyobb mértékben legömbölyödtek s *gyapjuszák-alakúak* lettek. Néha a felszíni mállás következtében a legömbölyödés még jobban kifejlődik s a tömbök csaknem teljesen *gömbalakúak* lesznek (188. ábra).

A mállás további folyamatán legelőször a gránit biotitja esik áldozatul, mely kezdetben kloritossá válik, majd teljesen

megfakul. E közben meglazul az összefüggés a kőzet elegyrészei közt s végül a gránit darává hullik szét, mely állandóan pereg le a gránit tömbjeiről.

A legelőn feltűnnek azok a kákával benőtt, nedvesebb mélyedések, melyekben a mállott grániton átszivárgó csapadékvíz



188. ábra. Mállás folytán legömbölyödött gránit-tömb Sukoró előtt,
a Nadapról Sukoróra vezető út D-i oldalán.
(Vendl A. felvétele.)

részben időszakos források alakjában újból a felszínre jut. Ezek a területek azonban száraz nyáron egészen felszikkadnak.

Utunkon még több vékony fehér- és rózsaszínű aplittelérkét keresztezünk. Az Öreghegy mentén, azon a tájon, hol a vízmosások kezdődnek, végre a hegység üde gránitját látjuk feltárva az út mentén. A gránit rózsaszínű ortoklászai miatt csiszoltan díszkövek céljára is felhasználható volna.

Innét most a vízmósás mentén vezető széles úton lemegyünk az országútra s azon haladunk K-i irányban Sukoró felé, lösszel borított területen. Sukoró község D-i szélén, az országút É-i oldalán kisebb kúpocska alakjában *amfibolandezit* áll ki a gránit-térszínből, melyet kőbányával tártak fel. A kőzet kékes-szürke színű, melynek tömött alapanyagában szabad szemmel csak a porfírosan kivált fekete amfibolok s a színtelen plagioklászok ismerhetők fel. A kőzet hasadékaiban *kalcitot* s *zeolitokat*, még pedig leggyakrabban *dezmit* találunk. Ezek az ásványok itt is az egykori intenzív posztvulkáni hatások folytán képződtek az andezit plagioklászaiából. A zeolitok körül a kőzet erősen kifakult, sárgás barna színű s aránylag könnyen széttörhető. A kőzetet útkavicsolás céljából fejtik.

Ha az úttól D-re pillantunk, már messziről látjuk az Ördög-hegyen levő egykori kőfejtők nyomait, melyekben *kvarcitot* fejtették malomkőgyártás céljaira. Ma már e kőbányák jórészen be vannak temetve.

Az országúton tovább haladva, csakhamar a velencei szőlők mellé érkezünk. Itt a szőlőkben még megtekinthetjük a hatalmas, néhol 6—8 m magas *lösszfalakat*, melyekbe pincéket ástak. A löszben elég gyakoriak a következő csigák maradványai:

Helix (Arianta) arbustorum L.

Helix (Trichia) hispida L.

Helicella (Helicopsis) striata MÜLL.

Chondrula tridens MÜLL.

Clausilia sp.

Pupa (Pupilla) muscorum MÜLL.

Pupa (Sphyradium) columella MARTS.

Succinea oblonga DRAP.

Succinea Schuhmacheri ANDREAE

Az országúton a kápolnásnyéki állomásra, vagy Velence községen át a velencei állomásra megyünk és onnan vonaton utazunk haza.

LEGFONTOSABB IRODALOM.

1. BEUDANT F. S.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. tome I—IV. Paris, 1822.
2. MOLNÁR JÓZSEF: A budai meleg források physikai és vegytani viszonyairól. Kir. Term.-tud. Társ. Évk. III. köt. Pest, 1857.
3. SZABÓ JÓZSEF: Pest-Buda környékének földtani leírása. A M. Tud. Akad. által a Nagy Károly-díjjal koszorúzott pályáirat. Egy földtani abrosszal. Pest, 1858.
4. HANTKEN MIKSA: Az esztergomi barnaszénterület földtani viszonyai. A M. kir. Földt. Int. Évk. I. köt. Budapest, 1871.
- 4/a HANTKEN M.: A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata. Budapest, 1878.
5. HOFMANN KÁROLY: A Buda—Kovácsi-hegység földtani viszonyai. M. kir. Földt. Int. Évk. I. köt. Pest, 1871.
- 5/a HOFMANN K.: Buda vidékének némely ó-harmadkori képződéséről. Földtani Közöny X., 1880. p. 245—292. és Földtani Értesítő I., 124.
6. KOCH ANTAL: A Szt.-Endre—Visegrádi és a Pilis-hegység földtani leírása. A M. kir. Földt. Int. Évk. I. Pest, 1871.
7. BÖCKH JÁNOS: Fóth, Gödöllő, Aszód környékének földtani viszonyai. Földt. Közl. II. köt. Pest, 1872, p. 6—18.
8. HANTKEN MIKSA: A kiscelli tályag foraminiferái. Földtani Társulat munkálatai. 1868. IV., p. 75.
- 8/a HANTKEN MIKSA: A Clavulina Szabói rétegek faunája, I. rész: Foraminiferák. 16 táblával. M. kir. Földt. Int. Évk. IV. köt. Budapest, 1875.
9. KOCH ANTAL: A dunai trachytesoport jobbpárti részének földtani leírása 1 térképpel. A M. Tud. Akad. math. és term.-tud. osztályának kiadványa, Pest, 1877.
10. SZABÓ JÓZSEF: Budapest geológiai tekintetben. Kül.-lenyom. a M. Orv. és Természetvizsgálók 1879-iki vándorgyűlésének Évkönyvéből. Budapest, 1879.
11. SCHAFARZIK FERENC: A Pilis-hegységben eszközölt földtani részletes felvételéről. A M. kir. Földt. Int. Évi jelentése 1883-ból. Budapest, 1884, p. 91—114.
12. CHYZER KORNÉL: Magyarország gyógyhelyei és ásványvizei. Sátoralfőihelv. 1885. Magyar és francia szöveggel.
13. SCHAFARZIK FERENC: A Cserhát piroxén-andezitjei. Földt. Int. Évk. IX. köt. Budapest, 1892.
14. HORUSITZKY HENRIK: Budapest szfv. III. ker. (Óbuda) agronom-geológiai viszonyai, kiváló tekintettel a szőlőkultúrára. M. kir. Földt. Int. Évk. XII. (1 táblával). Budapest, 1898.
15. BÖCKH HUGÓ: Nagymaros környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. XIII. köt. Budapest, 1899.

15. LÖRENTHEY IMRE: Die pannonische Fauna von Budapest. Palaeontographica XLVIII. (13 táblával) Stuttgart, 1902.
17. SCHAFARZIK FERENC A m. korona országai területén létező kőbányák részletes ismertetése, térképmelléklettel. Kiadja a M. kir. Földt. Int. Budapest, 1904.
18. VADÁSZ ELEMÉR: Budapest—Rákos felső mediterránkori faunája (1 tábla). Földtani Közlöny XXXV. köt., 1906. p. 256—283.
19. TAEGER HENRIK: A Vérteshegység földtani viszonyai M. kir. Földt. Int. Évkönyve XVII. köt. 11 táblával. Budapest, 1908.
20. KOCH ANTAL: A kiscelli párkánysík geológiai szelvényének mintája. Földtani Közlöny XXIX. 1899. p. 33—37.
21. VENDL ALADÁR: Budaörs földt. térképe (kézirat). M. kir. Földt. Int. térképtára. Budapest, 1919.
22. HOFMANN K. és BÖCKH JÁNOS: Budapest környékének földtani térképe 1:144.000 (97).
23. SCHAFARZIK FERENC: Budapest és Szentendre vidéke, 15 zóna, XX. rovat, 1:75.000 jelű lapjának reambulációja, magyarázattal. Budapest, 1902.
24. HALAVÁTS GYULA: Budapest és Tétény vidéke, 16. zóna, XX. rovat, 1:75.000 jelű lapjának reambulációja, magyarázattal. Budapest, 1902.
25. SZONTAGH TAMÁS, SWARTZ GY., MACHÁN O., PAPP K.: A budai várhegyi alagút hidrogeológiai viszonyai, 5 rajzmelléklettel. Budapest, 1908.
26. HANTKEN MIKSA: A budai Albrecht-úton feltárt márgarétegek faunája. Föld. Közl. I. köt. Budapest, 1871. p. 57.
27. PÁVAY ELEK: A budai márga ásatag tüskönczei, 7 táblával. M. kir. Földt. Int. Évk. III. köt. Budapest, 1875—78. p. 165—335.
28. SCHAFARZIK FERENC: Hypsospatangus Hantkeni Páv. fajnak Budapesten a budai márgában való újabb tömeges előfordulásáról. Földtani Közlöny LI. köt., 1921. p. 7—9.
29. LÖRENTHEY IMRE: Palaeontologiai tanulmányok a harmadkori rákok köréből I—IV. Math. és term.-tud. közlemények, kiadja a M. Tud. Akad. 1898—1900.
30. SCHAFARZIK FERENC: A Szt. Gellért-hegy geológiai multja és jelene. Term.-tud. Közlöny, 1926. évf. p. 471.
31. KRENNER JÓZSEF: Über die pisolitische Struktur des diluvialen Kalktuffes von Ofen. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anstalt XIII. Band. Wien, 1863. pag. 462.
32. SCHAFARZIK FERENC: A budai Várhegyben előforduló pizolittlepről. Földt. Ért. III. évf. Budapest, 1892. p. 99.
33. HOFMANN K.: Adalék a Buda—Kovácsi-hegység másodkori és régibb harmadkori képződései puhány-faunájának ismeretéhez, 4 táblával. M. kir. Földt. Int. Évk. II. köt. 1872—73. p. 193.
34. SCHAFARZIK F.: Budapest székesfőváros legújabb geológiai térképéről. Math. és Term.-tud. Értesítő XXXIX. 1921. p. 181—98.
35. SCHAFARZIK F.: Budapest-székesfőváros ásványvízforrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése. Hidrológiai Közlöny IV—VI., 1924—26. p. 14—20.

36. SCHRÉTER ZOLTÁN: Barton emeletbeli nummulites-es mészkő előfordulása a Gellérthegyen. A budai hegyek leg-régibb képződménye. Földtani Közlöny XXXIX. köt., 1909. p. 40—402.
37. SCHERF EMIL: Hévforrások okozta kőzetelváltozások (hidro-termális kőzetmetamorfózis) a Buda—Pilisi-hegységben. Hidrológiai Közlöny II. 1922., különlenyomat p. 1—87.
38. CHYZER KORNÉL: Die namhafteren Heilquellen und Kurorte Ungarns. Stuttgart, 1887.
39. WESZELSZKY GYULA: A juvenilis vizekről. Hidrológiai Közlöny IV—VI., p. 72—83., 1924—1926.
40. SCHRÉTER ZOLTÁN: Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XX. kötet, 5. füzet, p. 181—230, 1 táblával.
41. SCHMIDT SÁNDOR: Az Erzsébet-híd budai hídfőjének alapozásánál lelt ásványok. Földtani Közlöny XXX. köt. 1900. p. 173.
42. NOSZKY JENŐ: Adalékok a magyarországi lajtameszek faunájához. Annales musei nationalis hungarici. XXII. köt., 1925. p. 230—280.
43. NENDTVICH KÁROLY: Buda vidékének dolomitja. M. Tud. Akad. Ért. 1859. 112. l.
44. VENDL ALADÁR: A Velencei-hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. XXII. köt., 1. füzet, p. 1—170.
45. LÖRENTHEY IMRE: Budapest pannóniai és levantei korú rétegei és azok faunája. Matematikai és Természttud. Értesítő 1906., p. 298—343. (Ü. d. pannonischen und levantini-schen Schichten von Budapest und deren Fauna. Math. und naturw. Ber. aus Ungarn, 1906.)
46. GLINKA KONSTANTIN DIMITRIEVICS: Die Typen der Bodenbildung, ihre klassifikation und geographische Verbreitung. Berlin, 1914. Gebr. Bornträger.
47. KUTASSY ENDRE: A budavidéki triász sztratigrafiája. Földtani Közlöny LV. 1926. p. 231.
48. KUTASSY ENDRE: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der alpinen Triasschichten in der Umgebung von Budapest. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve XXVII. 1927. p. 107—175.
49. VENDL MIKLÓS: Biotitos dácittufa Kistétényről. Földtani Közlöny L. 1920. p. 34.—38.
50. SCHAFARZIK FERENC: Völgyképződés a Budai-hegység déli részében. Földtani Közlöny LVI. 1926. p. 7—10.
51. MIHALIK LÁSZLÓ: A tétényi plató földrajza. Földrajzi Közl. 1926. p. 90.
52. KULCSÁR KÁLMÁN: A felső oligocén újabb előfordulása Budafok és Törökbálint között. Földtani Közlöny. XLV. 1915. p. 169—174.
53. STRAUSZ LÁSZLÓ: Fáciestanulmány a tétényi lajtameszekén. Földt. Közlöny LIII. 1923. p. 48—53.
54. NOSZKY JENŐ: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei: I. Az oligocén a miocéntól való elhatárolás kérdése. Annales Musei Nationalis Hungarici XXIV. 1926. p. 287—330.

55. NOSZKY JENŐ: A levantei forrásmeszek a pesti oldalon. Földtani Közlöny LV. 1926. p. 238.
56. BALLENEGGER RÓBERT: A termőföld. Budapest, 1921.
57. 'SIGMOND ELEK: A tervezett mélybevágású Duna—Tisza-csatorna mentén elterülő szikések ismertetése és javítási lehetőségei. A Szent István Akadémia mennyiség-tan-természettudományi osztályának felolvasásai. I. köt. 12. szám. p. 1—40.
58. STRAUZ LÁSZLÓ: A biai miocén. Földtani Közlöny LIII. 1923. p. 53—58.
56. LÖRENTHEY IMRE: Palaeontologiai újdonságok Magyarország harmad-időszaki üledékeiből. Mathematikai és Természettudományi Értesítő XXIX. 1911. p. 1109—1124.
57. LÖRENTHEY IMRE: Újabb adatok Budapest környéke harmad-időszaki üledékeinek geológiájához. Mathematikai és Természettudományi Értesítő XXIX. 1911. p. 118—139.
58. VOGL VIKTOR: Adatok a főti alsó mediterrán ismeretéhez. Földtani Közlöny XXXVII. 1907. p. 243—246.
59. STRAUZ LÁSZLÓ: Újabb adatok Fót alsó mediterrán faunájához. Földtani Közlöny LV. 1925. p. 212—217.
- ✓ 60. VENDL ALADÁR: Adatok a Duna homokjának ásványtani ismeretéhez. Budapest, 1910. p. 1—30.
61. VENDL ALADÁR: A Csepelsziget homokjáról. Földtani Közlöny XLIII. 1913. p. 331—343.
62. PÁLFY MÓRIC: Tenger alatti forráslerakódások a budapesti triászkorú képződményekben. Földtani Közlöny 1920. L. p. 14—20.
63. VENDL ALADÁR: Reambuláció Budaörs környékén. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1917—1919-ből. p. 42—47.
64. SZABÓ JÓZSEF: Nyirok és lösz a Budai-hegységben. Földtani Közlöny VII. 1877. p. 49.
65. SZALAI TIBOR: Új adatok Pomáz és környékének geológiájához. Földtani Közlöny LIV. 1925. p. 104—112.
66. SCHAFARZIK FERENC: Szakértői javaslat a rácfürdői gyógyforrások védőterületének megállapítása ügyében. Budapest, 1898.
67. ROZLOZSNIK PÁL—SCHRÉTER ZOLTÁN—ROTH KÁROLY: Az esztergomvidéki szénterület bánya-földtani viszonyai. A M. kir. Földtani Intézet kiadványa. Budapest, 1922.
68. FERENCZI ISTVÁN: Adatok a Buda—Kovácsi-hegység geológiájához. Földtani Közlöny LV. 1925. p. 196—211.
69. VENDL ALADÁR: A Somlyó és Szárhegy geológiája s egykori hévforrásai. Hidrológiai Közlöny, IV—VI. köt. 1924—1926. p. 37—44.
70. VIGH GYULA: Júratanulmányok a Magyar Középhegység északkeleti részéből. Mindszent, 1913. p. 1—20.
71. VIGH GYULA: Az acanthicumos rétegek újabb előfordulása a Magyar Középhegységben. Földtani Közlöny L. 1920. p. 43—46.
72. GAÁL ISTVÁN: A Vác—drégelypalánki vasúti vonal mentének geológiai vázlata. Bányászati és Kohászati Lapok XLI. évf. II. köt. 550—566. Budapest, 1908.
73. MAYER ISTVÁN: A Börzsönyi-hegység északi részének üledékes képződményei. Földtani Közlöny XLV. 1915, p. 18—40.
74. TAKÁTS TIBOR: Adatok a Szentendre—Visegrádi-hegycsoport andezitjainak ismeretéhez. Budapest, 1928.

NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

- Abláció 142
 Alsóbogdányi patak 264
Aceratherium incisivum 62
Aegoceras 277
 Aesculap-telep 140, 145
 agyag 8, 11, 12, 15, 16, 18,
 19, 27, 68, 72, 81, 83, 93,
 104, 120, 121, 130, 131, 132,
 133, 135, 141, 143, 147, 148,
 149, 150, 151, 154, 164, 168,
 177, 178, 182, 183, 184, 185,
 186, 192, 193, 199, 208, 209,
 210, 211, 226, 235, 236, 242,
 246, 248, 253, 264, 265, 266,
 267, 273, 274, 279, 283, 286,
 291, 295, 296, 300, 301, 307
 agyagpala 149, 283, 301, 307
 Alagút 16, 17, 231
 Alberfalva 81, 213
Alectryonia montis caprilis 101,
 137
 Alföld 283, 293, 294
alga 14
 Almássy Pál-telep 133
 alsó liász 277, 279
 Alsó-Mátyásföld 125
 alsó mediterrán 132, 155, 226,
 229, 231, 232, 236, 240, 241,
 246, 249, 257, 264, 283, 285,
 287
 Alsó-Nacsapéreg 291, 292
 alsó oligocén 171, 209
 alsó orbitoideás-rétegek 94
 alunit 311, 312
 alluvium 106, 125
Alvania Moulinsi 85
Alveolina melo 76, 112
 — *rotella* 112
Amauropsis macra 176
 ametiszt 308
 amfibol 10, 58, 71, 152, 240,
 249, 250, 255, 262, 263, 267
 amfibolandezit 245, 250, 251,
 258, 259, 260, 274, 280, 281,
 289, 303, 318
 amfibolit 10, 152
Amphistegina Hauerina 238
Amphithelion 238
Ampullaria perusta 199, 209,
 210, 211
 analcim 268
Ancillaria canalifera 85
 — *glandiformis* 115
 — *propinqua* 211
 andaluzit 10, 307,
 andezit 9, 51, 52, 87, 127, 148,
 152, 155, 156, 198, 245, 246,
 249, 250, 252, 253, 256, 257,
 258, 259, 260, 261, 262, 263,
 264, 265, 266, 267, 274, 283,
 288, 289, 303, 305, 307, 308,
 309, 318
 andezittufa 45, 46, 57, 58, 60,
 257, 258, 259, 260, 279, 281,
 282, 285, 286
 Angolbánya (Sóskút) 231
 Angyal-u. (Szentendre) 255
 Annavölgy 163, 254
Andorina elegans 116
Anodonta 125
 — *cygnea* 11
 — *piscinalis* 11
Anomalina 238
Anomia 129, 238
 — *costata* 164
 — *ephippium* var. *costata* 73,
 131, 239
 — — var. *Hörnesi* 239
 — — var. *orbiculata* 115
 — — var. *pergibbosa* 239
 — — var. *rugulosostrata*
 115, 239
 — *Goldfussi* 79

Anomia gregaria 211
 — *irregularis* 277
 — *tenuistriata* 199
 Antalbánya (Sóskút) 231
 apatit 10, 73, 152
 Apafi-út 124
 Apátkúti-völgy 256, 259
 aplit 132, 148, 303, 304, 310, 311, 317
Aptychus cfr. *Beyrichi* 278
 aquitanien 244
 aragonit 14, 19, 87, 88, 95
Arbacina tenera 114
Arca 18
 — *barbata* 114
 — *dihvii* 76, 110, 111, 160, 164, 228, 239, 247, 259, 266
 — *lactea* 108
 — *Marceauxiana* 199
 — *papillifera* 108
 — *tuonica* 109, 110, 111, 160
Arcestes decipiens 174
 — *tacitus* 174
 — *tomostumus* 174
Argiope 17, 18, 84
Arietites 277
 — *tardecrescens* 277
 artézikút 11, 12, 108
Aspergillum miocaenicum 109, 228
Aspidoceras 278
 — *hungaricum* 278
 — *pannonicum* 278
Aster pannonicus 299
Asterias 17, 84, 93
Astropecten 114
Atractites orthocerospis 277
Aturia (Nautilus) lingulatus 50
 augit 71, 307, 308
 auversien 198, 205, 206, 207, 273, 274
Avicula 84
 — *contorta* 271
 — *hirundo* 109, 110, 111
 — *phalaenacea* 227
 — *stampinensis* 78
Axinus unicarinatus 84
 Ágnes-u. 57, 59, 66
 Árpádorom 188
 Árpádvára 279

Bacillariacea 14
 Bajdázóhegy 288, 290
 Bakony 100, 172, 271, 277
Balanus 78, 116, 129, 131, 239

Balanus Holgeri 259
 barit 29, 30, 32, 36, 45, 46, 52, 53, 67, 94, 178, 179, 215, 222, 223, 305, 313
 Baross Gábor-telep 72, 73, 74, 79
 bartonien 206
 bauxit 193, 194, 195, 196, 197, 201
 Báboshegy 272
 Bányahegy 280
 Báthory-barlang 178
Beggiatoa alba 14
 — *leptomitiformis* 14
Belemnites ensifer 278
 — *hastatus* 278
 — *voirinensis* 278
 Beniczky-féle bánya 128, 131, 133
 bécsi Opera 232
 Bécsi-út 83
 Békásmegyer 237
 Béla király-út 203
 Bia 171, 225, 226
 Bila-Skala 271, 272, 278
 biotit 10, 73, 105, 108, 109, 240, 250, 262, 263, 264, 267, 302, 307, 308, 310, 312, 315, 316
 — andezit 140, 268
 — amfibolandezit 288, 289
 — dácit 286, 287
 — dácit hamu 73
Bithynia 121, 209
 — *carbonaria* 208
 — *tentaculata* 88
 — *ventricosa* 88
Bithynella 121
 Bohn-féle téglagyár 184
 borsókő 19
Bos taurus 88
 bourdigalien 127, 226, 244, 249
Bourgueticrinus goniaster 93
 — *Thorenti* 17, 93
 Bölcsőhegy 244, 251, 252
 Börzsönyi-hegység 148, 244, 256, 268, 284
 breccia 97, 98, 193, 194, 215, 218, 253, 260, 261, 277
Brissopsis cordatus 18
 — *Hantkeni* 84
 — *ovatus* 18, 93
 — *rotundatus* 18, 93
 bryozoumos márga 24, 28, 31, 38, 44, 45, 46, 53, 56, 92, 93, 143, 147, 169, 171, 186, 188, 190, 194, 195, 199, 200, 201, 222, 223, 224, 225

bryozooumos mészkö 57, 187, 238

Buccinum ancillaeforme 115

— *baccatum* 248

— *caronis* 115, 267

— *Dujardini* 164

— *duplicatum* 74, 118

Budafok 72, 81, 82, 147, 213

budai márga 15, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 66, 69, 70, 85, 92, 95, 96, 141, 143, 147, 169, 171, 187, 190, 200, 201, 203, 205, 213, 214, 215, 222, 223, 224, 225, 232

Budai kőbánya (Visegrád) 262

Budakalász 9, 244

Budakeszi 192, 193, 195, 201, 202

Budakeszi erdő 66

Budaörs 24, 64, 66, 134, 145, 213, 214, 215, 220, 221, 223

Budaörsi-hegy 213

Budaörsi-út 25, 27, 29, 30, 34

Budapesti Göztéglagyár 120, 121, 122

Buják 284

Bulla 85, 211

— *cylindrica* 116

— *Lajonkaireana* 116

— *lignaria* 110, 116

— *Seebachi* 81

Bulimina Hantkeni 49

Búsuló Juhász 25, 26

Bükk-hegység 270, 283

Bükkös-patak 253, 279

Bürök-utca 56, 57, 58, 59, 60

bytownit 307

Carcharodon angustidens 50

— *heterodon* 50

— *megalodon* 50

Calappa Héberti 116

Callianassa Brocchi 116

— *Chalmasi* 116

— *Munieri* 116

— *rákosiensis* 116

Callista chione 78

Calyptraea chinensis 116, 239

— *deformis* 116

— *depressa* 80

— *ornata* 267

Camphorosma ovata 298

Cancellaria cancellata 115

— *gradata* 164

Cancellaria planispira 81

Cardita Aglaurae 275

— *Arduinii* 84

— *Jouannetti* 114

— *Laurae* 84

— *Partschii* 110

— *scalaris* 114

Cardium 266

— *cingulatum* 79, 131

— *comatulum* 79

— *discrepans* 76, 109, 110

— *edule* 228

— *gratum* 199

— *hians* 109, 111, 226, 259

— *latisulcatum* 74, 118

— *Michelottianum* 114

— *multicostatum* 109, 110

— *norvegicum* 109, 110

— *obsoletum* 74, 118, 149, 230

— *porulosum* 199

— *protractum* 74

— *Sandbergeri* 131

— *Suessi*

— *taurinum* 76, 109, 110, 111, 160, 164, 259

— *thunense* 79

— *turonicum* 75, 109, 226, 228

Carex striata 125

Caria ventricosa 49

Cassidaria nodosa 85

— *tricarinata* 50

Cassis 171

— *ambigua* 85

— *saburon* 115

cattien 78, 132, 133, 141, 204, 209, 225, 232, 235, 236, 241, 244, 245, 247, 250, 256, 263, 266, 278, 279, 280, 281

Cegléd 157

Cellepora 238

— *globularis* 238

Cephalopodás mészkö 179, 194, 195, 278

Ceratotrochus duodecimcostatus 258

Cerithium angulatum 199

— *Archiaci* 199

— *calcaratum* 171, 209, 210, 211, 275

— *corvinum* 272

— *crenatum* 115

— *disjunctum* 115

— *dolium* 115

— *Dubosi* 76

— *Fuchsi* 199

— *Hantkeni* 209, 210

- Cerithium ighiani* 171, 275
 — *margaritaceum* 78
 — *nodosoplicatum* 116, 164
 — *papaveraceum* 78
 — *rubiginosum* 74, 230
 — *trochleare* 199
Cervus elaphus 88
 — *eurycerus* 88
 chabasis 268, 308, 309
Chalcarodon 85
Chama gryphina 110
 — *gryphoides* 114
Chara 211, 272, 273
Chemnitzia 199, 277
 — *Rosthorni* 39
Chenopus 248
 — *alatus* 115
 — *heringensis* 85
 — *pes carbonis* 275
 — *pes pelicani* 115, 164
 — *speciosus* 81, 171, 275
Chilostomella ovoidea 113
Chondrula tridens 88, 136, 218, 318
 cianit 71, 152
Cidaris 93, 238
 — *avenionensis* 129, 238
 — *Peroni* 129
 — *pseudoserrata* 93
 — *subularis* 93
Cigányréti tó 295, 296, 297, 298, 299, 300
 Cinkota 122, 128
Circe eximia 114
 — *minima* 114
 Citadella 232
Cladungia conferta 258
Cladiscites neortus 174
Clausilia 218, 286, 318
 — *pumilla* 136
Clavulina Szabói 17, 83, 266
Cliona 114
Clionites pseudonodosus 173
Clypeaster Corvoni 93
 — *sardiniensis* 114
Coelopleurus Delbosi 93
Congerina 273
 — *eocenica* 211
 — *Partschii* 120
 — *subglobosa* 120
 — *ungula-caprae* 87, 120, 151
Conoclypeus 238
 — *oligocenus* 84
Conus 76, 226, 259
 — *avellana* 115
Conus betulionides 115
 — *Bittneri* 115
 — *Dujardini* 115
 — *fuscocingulatus* 115
 — *moravicus* 115
 — *Noae* 115
 — *Vaceki* 115
 — *ventricosus* 115, 228
 coprolit 85
Corbula Basteroti 114
 — *carinata* 80, 101, 131, 164, 247, 248, 266
 — *gibba* 114
Coretus corneus 10
Crania 18
Crassatella cfr. *protensa* 79
 — *curata* 49
Crassostrea crassissima 248
Crinoidea 17, 277, 278
Crisia subaequalis 239
Cristellaria arcuata 134, 266
Cruratula carinthiaca 33
 cuisien 206
 Cukorsüveghegy 280
Cyanophyceae 14
Cycloseris minuta 211
Cypraea 75
 — *Fabigana* 115
 — *leporina* 110
 — *tarda* 275
Cyrena 209, 210
 — *Broggiarti* 246, 247
 — *semistriata* 247
Cypricardia subalpina 199
Cyprina rotundata 80, 232
Cytherea 18, 50, 94, 199, 210, 226
 — *hungarica* 211, 272
 Csap-u. 72
 Csepelsziget 139, 146, 148, 149, 172
 cseppkö 104
 Cserepeshegy 271
 Cserepesvölgy 271
 Cserhát 284
 Csermely-út 203
 Cser-tanya 299
 Csév 274, 275
 Csévi-szirt 275
 Csiga-út 202
 Csiki-hegyek 213, 218
 Csiki-pusztá 224
 Csikóvár 244, 250, 251
 csillám 300
 — pala 10, 87

Csipkevölgy 272
 Csippany-földek 234
 Csiszhegy 222, 225, 226
 Csódihegy 256, 263, 264, 267, 268, 269
 Csódi-patak 264, 265, 267, 268
 Csomád 236
 csomóspala 301
 Csoványos 288
 Csömör 159
 Csörög 241
 Csóvár 100, 244, 270, 283
 Csúcshegy 178, 181, 188, 189, 190
 Csúcsoshegy 311, 312, 313
 Cserkészpark 180
 Csupaszbérc 246
 csuszamlás 181, 182, 185, 197, 218, 220

dachsteini mészke 24, 148, 163, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 192, 194, 195, 202, 204, 205, 206, 212, 237, 244, 246, 271, 273, 274, 275, 277, 278, 279, 281, 284 285

dácit 285

Denevér-u. 56, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 69

Deres-u. 59

Dera-patak 244

Déry-barlang 104

dezmin 308, 309, 318

defláció 229

Delphinula suturalis 80

Delphinulopsis triadica 173

Deltocyathus 114

Dentalina censobrina 266

— *bifurcata* 134

— *elegans* 134, 266

— *fissicostata* 93, 238

— *Verneui* 266

Dentalium 85, 277

— *nobile* 18, 85

— *entalis* 247, 267

— *vitreum* 115

Diastoma costellata 171, 199, 275

— *Grateloupi* 81

diatoma-pala 290

Dicosmos declivis 175

diopszid 70

dioritgnájsz 9

Diósárok (Tétény) 73, 81

Diósjenő 286, 287

Diplodonta fragilis 267

Diplodonta rotundata 110

Diplopore annulata 210, 218

Discorbina planorbis 113

— *platyomphala* 113

— *squamula* 113

— *stellata* 113

Discotropites Sengeli 174

Disznófő 62, 203

Disznóhegy 281

Dísz-tér 18, 19

Dobogóhegy 140, 141, 142

Dobogókő 250, 270, 279, 281, 282

dolomit 11, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 54, 56, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 87, 95, 97, 100, 101, 102, 134, 136, 137, 138, 139, 143, 147, 169, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 232, 244, 271, 272, 283

Dorippe Margaretha 116

Dorog 163, 171, 193, 206, 270, 273

Dorottya-u. 139

Dosinia orbicularis 110

Dömös 270, 282

Dréher-nyaraló 63, 65

Dreissena polymorpha 11

Dreissensia bipartita 120

Dreissensyomia intermedia 120

Duna 7, 8, 11, 15, 21, 22, 28, 72, 81, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 123, 125, 126, 132, 139, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 157, 158, 161, 163, 164, 165, 166, 171, 188, 233, 236, 242, 255, 256, 268, 270, 282, 291, 292, 293, 294, 300

Dunabogdány 245, 256, 268

Dunakeszi 164, 165, 234

— Alag 161, 234

durva mészke 160, 231

Echinantus scutella 49, 94

Echinocardium 114

Echinocyamus 17, 50, 94

— *dacicus* 93

Echinodermata 131
Echinolampas 76
 — *Archiaci* 49
 — *Escheri* 49
 — *giganteus* 49
 — *globulus* 49
 — *hemisphaericus* 76, 114, 227
 — *ovoclipeiformis* 49
 — *subpentagonalis* 238
 — *similis* 50, 94
 — *subellipticus* 49, 93
 — *subsimilis* 50, 94
Echinus 277
Edwardisa semigranosa 85
 eggenburgi rétegek 130
 Egyesült Téglagyár 87, 96
Elephas primigenius 88
Emys europaea 88
Encrinus 276
 eocén 45, 48, 51, 193, 198, 200, 206, 207, 209, 210, 211
 epidot 71, 308, 309
 epistilbit 308, 309
Equus caballus 88
 erózió 73, 82, 229, 231, 233, 242, 243, 250, 301, 307, 315
Ervilia castanea 114
 — *podolica* 74, 118, 230
 Erzsébet-fürdő 26
 — kilátó 202
 — bánya (Pilisvörösvár) 207
 — sósfürdő 139, 145
Eschara nodulifera 239
Eugeniocrinus cfr. *mutans* 278
Exogyra miotaurinensis 129, 239
 édesvízi mészkő 66, 69, 91, 134, 202, 208, 272, 290
 éles kavics 152
 Érd 73

Farkashegy 213
 — orom 24
 — torok 188
 — völgy 64
Fascicularia cerebriiformis 239
Fasciolaria bilineata 115
 Fazekashegy 169, 170, 172, 173, 174, 175, 177, 180, 195
 Fehérbánya (Szentlőrinc) 154, 159
 Fehérhegyek 204
 Fehérszikla 271
 Feketehegy 258, 259, 275
 Feketeréti dűlő 298

felső eocén 52, 92, 136, 214, 215, 218, 220, 225
 — mediterrán 117
 — miocén 117
 — oligocén 21, 132, 225, 232, 236, 245, 248, 256, 285
 — orbitoideásréteg 94
 — pannoniai emelet 63
 — pleisztocén 60, 72
 — triász 20, 33, 97, 138, 147, 174, 176, 271
 felzítporfir 132
 Ferenchalom 179, 180
 Ferenc József-út 257, 258
 Feuersteinberg (Budaörs) 174
Ficula condita 85
 fillit 172
Fimbria lamellosa 50, 94
Fissurella italica 239
 fluorit 30, 45, 46, 303, 308, 309
 foltospala 307
foraminifera 199
 foraminiferás mészkő 45, 46, 47, 57
 fornai réteg 197, 199
 forrás 132, 137, 142, 150, 153
 Fót 165, 234, 235, 237, 241, 242
 Fótihegy 236, 241
 Fóti-patak 234
 földpát 9, 10, 58, 71, 240, 249
 Förster-u. (Szentlőrinc) 154
 futóhomok 105
Fusus 85
 — cfr. *Rothi* 81
 — *elongatus* 81
 — *maximus* 50, 94
 — *polygonus* 209, 210, 211
 — *Valenciennesi* 76, 115

galenit 303
 Galgóci-hegyek 280
 Garam 148
Gastrochaena dubia 114
 — *intermedia* 114
 gauderndorfi réteg 130, 226
Gaudryina cylindrica 93
 — *Reussi* 134
 — *siphonella* 266
 — *rugosa* 134
 — *textilaroides* 93
 Gányó-tanya 296
 Gánt 193
 Gellérthegy 5, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 41, 59, 101, 136, 139, 145, 147, 174, 188, 215, 220, 225

Gellért-tér 72
 Gerecse 172, 270, 271, 284
 Gerje-patak (Cegléd) 139
 gipsz 58, 59, 143, 185
 glaubersó 294
Globigerina bulloides 113, 134
Gloeocapsa punctata 14
 gnájsz 9, 10, 152, 155, 255
 Göd 236
 grafitpala 171
 granulit 10, 127
 gránát 10, 58, 70, 71, 152, 251, 267, 288
 gránátos biotitamfibol-andezit-tufa 288
 gránátos biotitandezit 245, 250, 252, 286
 gránit 87, 132, 148, 155, 172, 255, 301, 302, 303, 304, 307, 308, 309, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 317
 — kavics 9, 10
 — porfir 302, 304, 315, 316
 grundi konglomerátum 105, 132, 133
Gryphaea Brongniarti 49
 Gubacsi téglavető (Szentmihály) 159
 Guckler-út 186, 188, 189
 Gyopár-forrás 249, 250
 Győri-út 31
 Gyula-major (Érd mellett) 73
 gyűrődés 59, 66, 126

Halimba 193
Haliotis 108
Halitherium 275
 halloysit 64, 67, 68
 Hamzsabégi erdő 225, 232
 — plató 81
 Hangya-u. 64, 69
 Határ-u. 83
Hauerina ornatissima 113
 Hármashatárhegy 102, 137, 174, 181, 186, 187, 188, 190
 Hármasküttető 203
 Hármasmező 279
 Hárshegy (Sóskút) 232
 hárshegyi homokkő 169, 170, 171, 172, 177, 178, 179, 193, 194, 199, 201, 202, 271, 273, 274, 275
 Hegedüsbérc 279, 282
Helicella striata 318
Heliastraea conoidea 258
 — *Defrancei* 258
 — *Reussiana* 114, 258

Helix 65
 — *arabustorum* 27, 136, 218, 286, 318
 — *hispida* 286, 318
 helvetien 79, 105, 106, 132, 240, 241, 244, 246, 256, 283, 284, 285, 303
 hematit 308
Hemiastrer Corvazii 49
Heterostegina carpatica 49
 — sp. 93
 heulandit 308, 309
 hévforrás 12, 13, 29, 34, 35, 37, 38, 60, 67, 68, 87, 90, 92, 94, 117, 136, 138, 143, 174, 178, 182, 215, 216, 218, 220, 222, 223, 224, 268, 290, 303, 307, 312
 hévvíz 13, 22, 34, 36
 hidrokvarcit 117
 hierlatz-rétegek 277
 hiperszténamfibolandezit 127
 — andezit 254
 Holdvilágárok 247, 250
 holocén 11, 12, 14, 37, 79, 124, 130, 132, 133, 140, 150, 210, 234, 236, 289, 291, 298
 homok 8, 10, 12, 14, 61, 62, 64, 66, 69, 70, 72, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 139, 140, 141, 142, 164, 168, 177, 178, 182, 183, 185, 187, 191, 194, 203, 204, 205, 206, 208, 226, 227, 228, 231, 232, 234, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 243, 258, 264, 273, 274, 283, 291, 296, 297, 298, 300, 307
 homokkő 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 71, 76, 85, 87, 88, 108, 110, 131, 132, 133, 141, 142, 144, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 178, 182, 195, 198, 200, 206, 210, 222, 246, 247, 263, 264, 272, 273, 288
 Hont 284
Haplophragmium acutidorsatum 134, 266
 Horthy Miklós-út 26
 Hosszúhegy 204, 246
 Hosszú-u. 72
 Hunyadi János-keserűvíz 142, 145

- Hunyadi János-u. 15, 17
 Hunyadi-orom 203
 Huszonnégyökröshegy 213
 Hűvösvölgy 169
Hydrobia 209
 — *pseudocornea* 62
 — *scalaris* 121
 — *ventrosa* 74
 hipersztén 249, 250, 253, 254
Hypsospatangus Hantkeni 17
- Iberus balatonicus* 120
Idmonea 239
 Ilka-major 232
 Ilona-u. 15
 Imreházi-puszta 236
 Ipoly 148, 283
Isis brevis 84
 — cfr. *brevis* 17
Isocardia 84, 114
 — *subtransversa* 79
 iszap 8, 9, 12, 51, 125, 136, 137,
 248, 292, 296, 298, 299 300
 Izbég 254, 255
- Jánoshegy 178, 192, 194, 202,
 280
 János-puszta 283, 288, 290
 Jászberényi-út 105, 118
 Jászhegy 282
 Jenő-út (Szentmihály) 129
 Jecin-patak 247
 Jezsuita-lépcső 19
Joannites diffissus 173
Jouannetia semicaudata 108
 József katonai szanatórium 196,
 201
 Juhász-u 105
 jura 192, 270, 272, 278, 283
- Kakukkhegy 64, 66, 77, 213,
 222
 kalcit 19, 30, 45, 46, 52, 53, 73,
 87, 94, 95, 97, 138, 173, 175,
 176, 188, 190, 200, 202, 216,
 218, 222, 223, 246, 258, 259,
 260, 268, 308, 318
 kalkopirit 303
 Kamaraerdő 77, 225
 Kanyargós-patak 279
 kaolin 35, 61, 62, 240, 307, 309,
 310, 311, 312, 313
 karbon 283
- karni emelet 38, 100, 101, 138,
 174, 186, 189, 190
 Katalin-puszta 286
 kavics 8, 9, 10, 12, 51, 63, 64,
 69, 70, 72, 73, 77, 79, 81, 86,
 87, 88, 89, 90, 91, 92, 105,
 108, 119, 120, 121, 122, 123,
 124, 126, 127, 128, 129, 130,
 131, 132, 136, 139, 148, 150,
 151, 152, 154, 155, 156, 157,
 159, 165, 166, 168, 187, 197,
 198, 199, 200, 226, 229, 231,
 238, 240, 241, 249, 255, 257,
 283, 288
 Kálvária (Visegrád) 257, 258,
 259
 Kálváriahegy 213, 218, 286
 — (Nógrád) 288
 Kápolnásnyék 301, 306
 Káposztásmegyer 161, 162, 163,
 164, 165, 168, 234, 236
 Károly-híd 282
 Kecsehegy 213
 Kecskemét 157,
 Kékkúti-völgy 261, 263
 Kelenföld 147
 Kelenhegyi-út 25, 26, 29
 Kemenes-u. 26, 27
 Kerekhegy 212
 Kerék-csárda 87
 Kerepesi-út 105, 125
 Kereszthegeyi-árok 77, 81
 kerzantit 303, 304
 Keserűshegy 280, 281
 keserűvíz 81, 135, 144, 145, 225
 Kesztlőc 271, 273
 Kén-u. 148
 Királydomb 75, 105 106
 Kisalagi-major 241
 kiscelli agyag 8, 11, 15, 16, 21,
 22, 24, 28, 38, 41, 44, 54, 82,
 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 95,
 96, 134, 139, 140, 141, 142,
 143, 144, 147, 169, 171, 182,
 183, 184, 185, 186, 187, 191,
 194, 205, 213, 225, 232, 236
 kiscelli fennsík 72, 83, 87, 89,
 92, 96
 Kis-Gellérthegegy 27, 31, 32, 33,
 34, 36, 41
 Kis-Hárshegy 169, 170, 174,
 179, 180
 Kis-Kik 254
 Kis-Kilián 262
 Kiskovácsi-puszta 247
 Kiskunfélegyháza 296
 Kis Magyar Alföld 87

- Kismaros 256, 257, 268, 290
 Kisnyárasd 272
 Kisoroszi 257
 Kisstrázsahegy 273
 Kis-Svábhegy 44, 45, 47, 53,
 54, 55, 92, 136, 169
 Kisszentmihály 132
 Kis-Szoplák 279, 281
 Kistelek 296
 Kistétényi-árok 77, 81
 Klastrom-pusztá 274
 klorit 10, 308
Kokeniella Pálffy 173
 kollirit 35
 konglomerátum 21, 22, 23, 24,
 28, 41, 43, 46, 47, 53, 60,
 105, 158, 170, 171, 193, 194,
 197, 198, 199, 200, 202, 214,
 215, 218, 219, 220, 222, 242,
 250, 251, 253, 258, 259, 260,
 261
 kontaktus-pala 264, 265, 306
 konyhasó 294, 295
 Kopaszhegy 175
 korall 199
 kovapala 25
 kovatufa 36
 kovásodott márga 67, 70
 Kőbánya 5, 72, 75, 105, 106,
 118, 119, 122, 128, 158
 Kőbánya-barlang 104
 Kőérpatak 72, 75, 78, 81, 82,
 213
 Kőhegy 213, 214, 215, 216,
 218, 283
 Költő-u. 64, 65, 69
 köpor 29
 Körtvélyes-pusztá 282
 kösseni rétegek 272
 Kőszénbánya és Tégiagyár
 R.-T. 128, 149, 151
 kövelő 62, 73
 középső eocén 285
 középső oligocén 171
 középső triász 210, 218
 kréta 192, 272
 Krisztinaváros 16
 kueszta 75, 78
 Kunszentmiklós 291, 292, 295,
 297, 298
 kvarc 9, 10, 32, 40, 45, 46, 58,
 69, 71, 73, 87, 108, 127, 128,
 129, 131, 132, 141, 148, 155,
 171, 220, 240, 242, 286, 302,
 307, 308, 309, 311, 312, 313,
 315
 kvarchomokkő 172
 kvarcit 9, 23, 77, 87, 132, 152,
 155, 303, 305, 310, 311, 312,
 313, 314, 318
 kvarcitpala 152, 155, 172
 kvarcporfir 9, 77, 127, 129,
 148, 155, 240, 255
 labrador 251, 307,
 Lacháza 296
 ladin e. 210, 218
 Lajos-forrás 252, 253
 Lajos-híd 282
 lajtamészko 75, 77, 79, 82, 106,
 107, 109, 111, 117, 119, 147,
 160, 226, 229, 232, 241, 245,
 259, 289
 lakkolit 264, 268, 304, 305, 306
Lambrus 116
Lamna compressa 239
 — *contortidens* 50, 239
 — *crassidens* 94
 — *cuspidata* 81, 94, 116, 131,
 239
 — *elegans* 50, 129
 — *gracilis* 94
 — *longidens* 94
 — *raphiodon* 94
 Lágymányos 139, 145
 Lánchíd 231
 László-kápolna 193
 Látóhegy 169
 Látóhegyi-barlang 104
 Leány-barlang 275
 Lebhardt-vendéglő 101
Leda cfr. *perovalis* 18
 — *obliquestriata* 84
 — *perovalis* 84, 266
 Legény-barlang 275
Leiopedina Samusi 49
 Lejtő-u. 56
Lepidium cranifolium 298
Lepidopides brevispondylus 18,
 25
Lepralia gastropora 114
 Lesvölgy 286
 levantei emelet 86, 91, 92, 139,
 140, 151, 152, 154, 155, 156,
 157, 158, 284
 — mészko 63, 65, 66, 194,
 203
 lignit 247, 248
 ligurien 85
Lima 259
 — *cancellata* 84
 — *Deslongchampsii* 276
 — *hians* 115

- Lima miocenica* 18, 84
 — *percostulata* 115
 — *praeinflata* 18
 — *scrobiculata* 276
Limnaea 63, 65
Limnocardium budapestinien-
se 120
 --- *fragile* 120
 — *Penslii* 120, 151
 — *secans* 120
 — *Steindachneri* 120
 — *subdesertum* 120
Limnospheya palustris 88
 limonit 35, 40, 61, 73, 138, 196,
 197, 215, 224
Limopsis retifera 18, 84
Lingula Gornensis 101, 137
 — *marginaplicata* 101, 137
 — *tenussima* 137, 188
 Lipótbánya (Pilisvörösvár) 207
 Lipótmező 169
 Lipótvárosi Bazilika 231
Listriodon splendens 231
Lithodomus 108
 — *avitensis* 115, 239
 — *hortensis* 108
 — *lithophagus* 108, 228
Lithophyllia ampla 258
Lithothamnium 228, 259
 — *nunmuliticum* 22
 — *ramosissimum* 49
 lithothamniumos mészkő 45, 46,
 48, 50, 75
 Lóczy-barlang 102
 Lóhegy 213, 222
Loripes divaricata 80
 Loser-féle telep 145
 lösz 18, 26, 27, 41, 42, 43, 56,
 58, 59, 60, 67, 69, 70, 77, 92,
 135, 140, 142, 170, 177, 179,
 183, 184, 185, 186, 187, 188,
 195, 200, 203, 204, 205, 214,
 218, 225, 228, 235, 241, 246,
 247, 259, 263, 264, 274, 282,
 283, 286, 288, 289, 298, 301,
 303, 305, 306, 307, 313, 318
Lucina 108, 131, 199, 209, 210,
 267, 275
 — *Böckhi* 84, 266
 — *columbella* 76, 109, 110,
 228, 248, 259
 — cfr. *incrassata* 114
 — *divaricata* 110
 — *Haidingeri* 108
 — *lactea* 110, 259
 — *leonina* 76, 108, 228
 — *multilamella* 114, 164
Lucina raricostata 84
 — *rectangulata* 84
 — *spissistrata* 84
 — *squamosa* 247
 ludien 206
 Ludovika Akadémia 160
 Lugas-út 202
 Lukácsfürdő 87
Lunulites 93
 lutetien 206, 273, 274
Lutraria 76
 — *oblonga* 114
 — *lutraria* 247
Lythoglyphus naticoides 10
Macrodon rudis 175
Mactigocladus lammosus 14
Mactra variabilis 118, 230
 Madarashegy 288, 290
 Magas-Tax 288, 289, 290
 Magas-út 70, 134, 140
 Magda-forrás (Visegrád) 261
 magnetit 71, 152
 Malomvölgy (Pilismarót) 273
Margarites 173
Marginulina Behmi 266
 Margithíd 7, 231
 Margitliget 247
 Margitsziget 7, 146, 231
 markazit 151, 208
Martesia 108
Mastodon arvernensis 156
 — *Borsoni* 156
 — *longirostris* 151
Matuta inermis 116
 Mányoki-út 27
 márga 12, 16, 17, 18, 24, 28,
 29, 35, 36, 40, 45, 46, 48, 52,
 53, 54, 56, 58, 59, 60, 63, 65,
 121, 129, 151, 164, 172, 194,
 200, 206, 207, 208, 209, 210,
 211, 214, 215, 216, 273, 278
 Máriaremete 172, 213
 Mártonhegy 56, 60, 66, 70
 Mártonhegyi-út 60, 61, 62, 64,
 69
 Mátra 284
 Mátyásföld 125, 126, 236
 Mátyáshegy 83, 87, 94, 96, 97,
 100, 101, 137, 174, 188, 189,
 190, 256
 mediterrán 21, 75, 76, 78, 81,
 105, 108, 126, 128, 129, 147,
 148
Megalodon Böckhi 175
 — *carinthiacus* 33
 — *complanatus* 33

- Megalodon Gumbeli* 175
 — *Tojanae* 175
 — *triqueter* 33, 39
Miegaphyllites Jarbas 173
Melanatria auriculata 211, 272
Melania ductrix 272
 — *Hantkeni* 211
 — *semidecussata* 199
Melanopsis Doroghensis 208
 — *Entzi* 62
 — *Hantkeni* 248
 — *pygmaea* 120
 — *Sinzowi* 62
 — *Sturi* 62
Meleghegy 302, 306, 312, 313, 314
Meletta crenata 85
 — *sardinites* 18, 25
Membranipora 114, 238
 menilit 290
Meretrix Beyrichi 80
 — *erycinoides* 239
 — *gigas* 109
 — *incrassata* 80, 266
 — *islandicoides* 109, 228
 — *obtusangula* 266
 — *splendida* 80
Mesélőhegy 246, 250
Mesocarpus 14
Mesotrochus triadicus 175
Mező-tanya 299
Mexikó (Dobogókő) 270
Ménesi-út 27
 mészkő 11, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 63, 65, 66, 67, 72, 73, 74, 75, 82, 91, 92, 93, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 108, 110, 117, 132, 144, 152, 159, 160, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 187, 192, 203, 206, 208, 209, 212, 213, 227, 228, 230, 235, 237, 239, 240, 241, 258, 272, 273, 276, 277, 278, 279, 283, 301
 mészkőkavics 9
 mésztufa 14, 15, 18, 19, 30, 88, 95
Micrococcus 14
Micromelania Fuchsiana 121
 — *laevis* 120
 mikroklin 10, 152
Miliobatis 116
 miliolideás mészkő 193, 194, 199, 200, 201
Miliolina affinis 112
 — *augustissima* 112
 — *Auberiana* 113
 — *atropos* 113
 — *badensis* 112
 — *Boueana* 112
 — *Bronniana* 112
 — *bulloides* 112
 — *consobrina* 112
 — *contorta* 112
 — *costata* 112
 — *depressa* 112
 — *divaricata* 112
 — *Férussaci* 112
 — *foeda* 112
 — *gracilis* 112
 — *Hauerina* 75
 — *inflata* 112
 — *intermedia* 112
 — *Juleana* 112
 — *Krenneri* 113
 — *microdon* 112
 — *obliqua* 112
 — *ovula* 113
 — *peregrina* 113
 — *plicatula* 112
 — *pulchella* 112
 — *rákosiensis* 113
 — *ringens* 112
 — *Schröckingeri* 113
 — *secans* 112
 — *seminulum* 112
 — *signata* 112
 — *simplex* 112
 — *tenuis* 112
 — *tricarinata* 112
 — *Ungeriana* 112
 — *Zic-zac* 112
 milleporás mészkő 116
 miocén 160, 236, 290
Mitrularia hungarica 115
Modiola corrugata 209, 211
 — *Dunkeri* 79
 — *Hörnesi* 114
 — *marginata* 73
 — *minuta* 271
 — *subcarinata* 93
 — *volhynica* 73
Mogyoród 236, 242, 243
 molibdenit 309
 molluszkumos mészkő 75, 76
Monophyllites 173
 montien 206
Murex 78, 239
 — *Hörnesi* 115
 — *lingua bovis* 115
 — *striaeformis* 115

- muszkovit 10, 71, 185
 Műgyetem 232
Myophoria laevigata 175
Myophoriopsis lineata 175
Mytilus affinis 59, 94, 199
 — *hastatus* 199
- Nadap 305, 306, 307, 309, 310, 311, 312, 313
 Nagy Emil 54
 Nagyhárshegy 169, 170, 177, 178, 179, 180, 202
 Nagyhideghegy 288, 289, 290
 Nagy-Inóc 288, 290
 Nagykevény 280
 Nagykik 254
 Nagykovácsi 193, 204, 208, 210, 211, 212
 Nagykőszikla (Dorog) 278
 Nagymaros 87, 148, 156, 256, 284
 Nagypatak 289
 Nagysomlyóhegy 274
 Nagystrázsahegy 273, 278
 Nagysvábhegy 43, 56, 70, 81, 192, 203
 Nagyszénás 204, 210, 211
 Nagyszoplak 275, 281
 Nagytétény 72, 73
 Nagytó (Fót) 240
 Nagyvasfazék-patak 288
 Naphegy 213
 Naszál 9, 87, 148, 152, 244, 268, 270, 280, 283
- Natica* 131
 — *catena* 116
 — *cepacea* 275
 — cfr. *Nysti* 85
 — *crassatina* 171, 275
 — *helicina* 81, 248, 266
 — *incompleta* 199, 209, 210
 — *Josephinia* 80, 266
 — *millepunctata* 164
Nautilus cfr. *urbanus* 50, 85
 — *ellipticus* 50
 — *lingulatus* 17, 18, 84
 — *regalis* 50
 — *zic-zac* 18, 85
Neaera clava 18, 84
 — *rulcata* 84
Neptunus granulosus 116
Neritaria plicatilis 176
Neritina 63
 — *danubialis* 10
 — *lutea* 210
 — *radmanesti* 63
- Neritopsis Pappi* 175
 — *spinosa* 175
 Neubergeri-forrás 262
 Németvölgy 56
 Népszínház 231
 Nipa 49
Nodosaria latejugata 266
 Nógrád 283, 284, 285, 286, 288, 290
Nonionina communis 113
 — *depressula* 75, 113, 131
 — *perforata* 113
 — *Soldani* 113
 — *umblicatula* 113
 nori emelet 176, 271
Notidamus pectinatus 50
 — *primigenius* 50
Nucula comta 131
 — *consors* 84
 — *peregrina* 131
Nummulina budensis 93
 — *complanata* 273
 — *Fabiani* 22, 49, 94, 207, 210, 211, 275
 — *Fichteli* 210
 — *incrassata* 49
 — *intermedia* 49, 210
 — *irregularis* 50, 94
 — *perforata* 211, 272
 — *planulata* 93
 — *striata* 50, 94, 211
 — *subplanulata* 210
 nummulinás mészkő, 21, 22, 23, 24, 28, 31, 36, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 87, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 136, 147, 169, 171, 180, 182, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193, 194, 195, 199, 200, 201, 203, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 214, 222, 223, 224, 225, 232, 284, 285
- Nyergesújfalu 271
 Nyitra 87
- Ó-alluvium 237
 Odvashegy 213, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 226
 Óhegy (Tétény) 73
 ó-holocén 8, 21, 27, 36, 73, 89, 90, 91, 92, 139, 140, 142
 oligocén 11, 24, 36, 44, 45, 51, 64, 83, 206, 207, 250, 253, 264, 273, 280
 oligocén-eocén 11, 15

oligoklász 302, 315
Oliva clavula 115
 — *inflata* 115
Omphaloptycha conica 176
 — *platistoma* 176
 — *solida* 176
Onychocella angulosa 239
Oonia Gappi 176
Operculina ammonica 22, 47,
 49, 50, 94
 — cfr. *granulosa* 93
 — *complanata* 275
 — *granulata* 275
 ó-pleisztocén 91
 Orbánhegy 70
 Orbánhegyi-árok 69, 70
 orbitoideás mészkő 46
Orbulina universa 113
 Orlay-u. 26
 Ormódy-u. 57
 Orom-u. 25
Orthoceras nodosum 174
Orthophragmina 275
 — *aspera* 93
 — *dispana* 93
 — *ephippium* 50, 94
 — *papyracea* 22, 49, 50, 93,
 94
 — *patellaris* 93
 — *priabonensis* 93
 — *variecostata* 93
 orthophragminás mészkő 23,
 45, 46, 48, 50, 51, 94
 ortoklász 10, 152, 302, 310, 314,
 315, 317
Oscillaria 14
Ostracoda 121, 239
Ostrea 76, 131, 239
 — *Brongniarti* 17, 18, 84
 — *cyathula* 79
 — *digitalina* 115, 129, 164,
 — *edulis* 115, 226
 — *fimbriata* 248
 — *flabellula* 199
 — *frondosa* 115
 — *gigantea* 275
 — *gigantica* 49, 50
 — *gingens* 74, 129
 — *lamellosa* 227
 — *Martinsi* 49
 — *supranummulitica* 211
 — *ungulata* 79
 Oszoly 247
 Ottokár hadiárvaház 247

Oxyrhina Desorii 129
 — *hastalis* 94
 — *Mantelli* 50
 — *wyphodon* 129, 239
 Ördögárok 16, 44, 169, 174, 212
 Ördögmalom (Visegrád) 260
 Ördögórom 101, 134, 136, 138,
 139, 141, 174, 188, 220, 225
 Öreghegy (Velencei-hsg) 317
 Öreg Paphegy 281, 282
 Örley-téglavető (Rákos) 159
 Örmező 145, 225
 Örsöd 134, 141, 142, 144, 145,
 225
 Órszentmiklós 236
 Összekötő-híd 231
 Pacsirtahegy 78
Pagurus priscus 116
 — *subsiniilis* 116
Palaeocarpilius macrocheilus
 50
 paleocén 193, 205, 206, 207,
 208, 210, 272
Palaeonarica rugoso-carinata
 176
 Palotai-patak 125, 234, 236
 Palotai-sziget 164, 166
Panopaea 275
 — *Héberti* 80, 275
 — *Menardi* 76, 109, 110, 111,
 226, 228
 pannóniai emelet 60, 63, 72,
 106, 119, 121, 122, 137, 149,
 150, 156, 242, 284, 305, 306,
 307
 pannóniai homokkő 63, 64, 65,
 66, 69
 Pannónia-u. 72
 Paphegy 288, 289, 290, 291
 Parasztohegy 271
 Paskom-szőlő 302
 Pákozd 311
 Pálvölgy 96, 98, 99
 Pálvölgyi-barlang 102, 103
 Pálvölgyi Ördöglyuk 104
 Páty 5
 Pázmánd 301
Pechiolia argentea 84
Pecten 75, 289, 291
 — *aduncus* 76, 109, 110, 111,
 227, 228
 — aff. *Veneris* 276
 — *Besseri* 115

- Pecten Beudanti* 129
 — *biarritzensis* 23, 46, 49, 92, 94, 275
 — *Bronni* 18, 24, 84, 93
 — *budakeszensis* 275
 — *burdigalensis* 78
 — *cingulatus* 276
 — *corneus* 49, 92, 94
 — *decussatus* 78
 — *discites* 175
 — *gigas* 78
 — *gloriamaris* 115
 — *hornensis* 78, 239
 — *latissimus* 228, 259
 — *leythajanus* 76, 109, 110, 111, 160, 227, 228, 259
 — *Malvinæ* 115, 228, 239
 — *Mayeri* 18, 84
 — *Neumayri* 115
 — *palosus* 276
 — *palmatus* 78
 — *praemissus* 175
 — *praescabriusculus* 78, 128, 129, 132, 133, 238
 — *pseudo-Beudanti* 238
 — *reconditus* 275
 — *revolutus* 239
 — *sausalicus* 115
 — *semiradiatus* 84
 — *tauroperstriata* 239
 — *unguiculus* 18, 84, 266
Pectunculus Fichteli 78
 — *obovatus* 78, 131, 232, 248
 — *obtusatus* 109, 110, 228
 — *pilosus* 109, 110, 228, 239, 248
 pegmatit 148, 155, 255, 302, 304
Peneroplis aspergilla 112
 — *austriaca* 112
 — *Haueri* 112
 — *Juleana* 112
 — *lituus* 112
 — *planata* 112
Pentacrinus 93, 276
 — *didactylus* 17, 49
Periaster Széchenyi 93
Pericormus Árpádis 18
 — *budensis* 83, 93, 266
 — *formosus* 18
Perisphinctes subcolubrians 278
Perna 131, 199
 — *maxillata* 115
 Pesterzsébet 146, 152, 233
 Pesthidegkút 172, 178, 204
 pesti rakpart 232
 Pestszentlőrinc 122, 154, 159
 Petényi-út 44
 Péterhegy 81, 213
 Pfeiffer Ödön-bánya 124
Pholadomya 76, 247
 — *alpina* 114, 226
 — *Canavarii* 84
 — *Puschi* 80, 84, 92
 — *subalpina* 84
 — *triangularis* 18
Phyllicardium complanatum 120
Phylloceras 277
 — *cfr. serum* 278
 — *Knuthi* 278
 — *isotypum* 278
 — *ptychostoma* 278
Phymatocarcinus eocenicus 50
Phrynolambrus corallinus 50
 Pilis 9, 52, 139
 Pilis hegység 100, 204, 246, 250, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 278, 279, 281
 Pilisszántó 204, 209, 274, 275
 Pilisszentiván 193, 204, 205, 207, 208, 210, 211
 Pilisszentkereszt 126, 244
 Pilisszentlélek 271, 279
 Pilisvörösvár 204, 207, 208, 270
Pilodius mediterraneus 116
Pinna sp. 109
 — *cfr. helvetica* 84
 — *hungarica* 18, 84
 — *pectinata* 111
 — *tetragona* 76, 109, 110, 111
Pinus palaeostrobus 49
 pirit 23, 30, 32, 40, 138, 143, 208, 209, 308, 309, 310
 piroxén 10, 58
 piroxénandezit 105, 108, 132, 214, 235, 241, 243, 245, 249, 250, 251, 253, 282, 285, 288, 303, 307, 308, 309
Pisanella semigranosa 85
 pizolit 88, 172
Placites placodes 173
 — *myophorus* 173
Plagiocidaris Peroni 238
 plagioklász 10, 71, 73, 108, 143, 152, 249, 250, 254, 262, 267, 268, 286, 302, 307, 308, 318

Planorbis 65, 109, 120, 125
 — *baconicus* 62
 — *cornu* 62
 — *parvulus* 120
 — *porcellanea* 120
 — *solenoides* 120
 — *tenuis* 120
Plantago maritima 298
 Plattl-kőbánya 262
 pleisztocén 11, 15, 21, 29, 36,
 37, 40, 44, 69, 70, 72, 81,
 82, 36, 87, 88, 89, 90, 91,
 106, 122, 123, 124, 126, 128,
 130, 131, 132, 133, 135, 140,
 150, 151, 152, 154, 158, 159,
 160, 166, 182, 187, 208, 229,
 234, 236, 237, 247, 255, 288,
 291, 305
Pleurotoma 78, 81, 115, 211,
 239
 — *Deshayesi* 171, 275
 — *obeliscoides* 85
 — *Selysi* 85
 — *turbida* 85
Pleurotomaria 175
 — *Bianconii* 49
 — *budensis* 18, 84
 — *Deshayesi* 18, 35
 — *Lamarcki* 49
 pliocén 26, 40, 147, 155
 Polgárdi 301
 Polia 114
Polymorphina foveolata 113
 — *gibba* 113
 — *leprosa* 113
 — *punctata* 113
 — *spinosa* 113
 — *tuberculata* 113
Polystomella 138
 — *crispa* 74, 113, 131
 — *flexuosa* 75
 — *macella* 75, 113
 — *striatopunctata* 75, 114
 Pomáz 9, 126, 148, 244, 245,
 270
 pontusi agyag 149, 152
 pontusi emelet 147, 152
 pontusi homokkő 69
 porfir 132
 porfirít 198
Porites incrustans 258
 portlandcement 95
Portunus pygmeus 116
 — *rákosiensis* 116
 — *tricarínatus* 116

Potamides calcaratus 247
 — *disjunctus* 74, 118, 149
 — *margaritaceus* 131, 247,
 248, 266
 — *mitralis* 74, 117, 149, 230
 — *modosoplicatus* 117
 — *Pauli* 118
 — *plicatus* 131, 247, 248, 266
 Prédikálószerék 280
 Préposthegy 282
 priabonai emelet 46, 206, 207,
 210, 273, 274
Procidaris pseudoserrata 17,
 84
Prospatungus fothiensis 238
Provermicularia 176
Psammobia aquitana 267
 — *Labordei* 109
Psammodus contortus 94
 — *laevissimus* 50
Psammosolen laevigatus 267
 — *strigilatus* 109
Pseudomonotis 175
Psiloceras 277
Pulvinulina Schreibersii 113
 — *umbonata* 134
 Punc-árok 289, 290, 291, 292
Pupa columella 218, 518
 — *muscorum* 27, 136, 218,
 286, 318
Purpurina minima 173
 — *plicata* 175
Purpuroidea excelsior 175
 — *Ferenczii* 175
 — *turriculata* 176
 Pusztaszentmihály 105, 159
Pyrgula incisa 120
Pyrgulifera 211
 — *gradata* 208
Pyrrula condita 110, 111, 226,
 275
 — *reticulata* 115, 226, 239

Radix ovata 88
 raibli rétegek 100
Ranina Reussi 47, 50
 Rákos 11, 42, 123, 124, 233, 283
 Rákosfalva 105
 Rákoskastély 75, 105, 106, 132,
 133
 Rákos-patak 105, 106, 125, 126,
 133, 204
 Rákosi vasútállomás 107, 118,
 119, 120
 Rákosszentmihály 158
 Rámhegy 279, 280

Rámvölgy 280
 Remetehegy 175, 178, 186, 188, 212
 Remete-Mária 212
 Remetét-út 202
 rendzina 43, 65, 67, 73, 74
Retepora cellulosa 114, 239
 Rezeda-u. 26
Rhabdoceras Suessi 176
Rhabdocidaris posthumus 17
Rhacophyllites cfr. *sterna* 277
 rhetiai emelet 272, 279
Rhinoceros tichorchinus 88
Rhynchonella Cartieri 276
 — *complanata* 276
 — *danubica* 276
 — *Fraasi* 276
 — *inversa* 276
 — *lacuna* 276
 — *Paoli* 276
 — *Paronai* 276
 — *plicatissima* 276
 — *pseudopolypticha* 276
 — *retusifrons* 276
 — *Uhligi* 276
 — *variabilis* 276
 riolit 129, 132, 215, 235, 237, 239, 240, 241, 245
 riolittufa 105, 107, 108, 116, 119, 132, 133
Rissoa angulata 74
 — *inflata* 74
Robulina Kubinyi 134, 266
 — *princeps* 266
 Rókahegy (Dunabogdány) 264
 Rókushegy 169
 Római-fürdő 87
Rostellaria 85
 — *fissurella* 211
 — *fucoides* 50
Rotalia Beccarii 113, 238
 (a 113. lapon tévesen *Rotalina Beccarii*)
 Rózsadomb 16, 17
 Rózsahegyi-u. 17
 Rudasfürdő 26
 rupelien 85
 Runnhegy 24
 rutil 71
 Saió 283
Salicornaria forciminoides 238
Salsola soda 299
 sarkos kavics 247, 288
 Sasad 70, 134

sasbérc 15, 22, 25, 100, 214
 Sashalom 105, 131, 132, 133
 Sashegy 38, 39, 40, 41, 43, 56, 59, 60, 64, 101, 147, 225
 Sashegyi-út 41, 43, 59
Saxicava arctica 114
 Saxlehner András 140, 141, 142, 145
 Sámsonháza 284
Scalaria 239
Schafhäuthia Mellingeri 175
 — *rugosa* 175
Schizaster ambulacrum 49
 — *hungaricus* 114
 — *Lorioli* 17, 46, 83, 92
 — *rákosiensis* 114
 — *rimosus* 93
Schizoporella 239
Scirpus maritimus 298
Scutella 76
 — *vindobonensis* 76, 114, 227, 228
Sequoia Sternbergi 49
Sepia hungarica 18
 — *mediterranea* 116
Serpula 74, 239, 259
 — *dilatata* 93
 — *spirulea* 49
Sigaretus halitoideus 111
Silicispongia 238
 — *spicula* 114
 sillimanit 10
 slir 236
Solariella nodifera 176
Solarium sp. 85
 — *distinctum* 85
Solen 80, 266
 — *subfragilis* 74
 Solymár 126, 204, 209, 212
 Somhegy 246
 Somlyóhegy 242, 274
 Somlyói-út 26, 27, 29
 Somosbérc (Visegrád) 261, 263
 Soroksári-út (Pesterzsébet) 149, 151
 Sorrento 213
 Sós-fürdő 139
 Sós-kút 225, 231, 232
 Sós-kúti-u. 59
 Sós-patak 125, 126, 129, 131, 132, 133, 236, 244, 270
 Sörház-u. (Budafoke) 72
 Sparnacien 206
Spiriferina alpina 276
 — *angulata* 276
 — *evanescens* 33
Spirigera trigonella 102, 137

Spirogyra 14
Spiroloculina tenuis 113
Spondylus 84
 — *Buchi* 50, 94
 — *crassicostata* 259
 — *limaeformis* 18
 — *radata* 18
 — *radula* 46, 93,
Statice Gmelini 297
Stephanocostema dolomitica 173
Stigeoclonium thermale 14
 stübt 268
 Strazsanegy 270, 271
Strombus 115
Stylophora subreticulata 258
Strytes collegialis 173
Suaeda maritima 298
Succinea oblonga 27, 63, 88,
 136, 218, 318
 Sukoró 318
 suvadás 182
 Süttö 9
 Svábhegy 174, 213

Szabadbattyán 301
 Szalabasina 247
 szarmata 117, 227, 273
 szarmata emelet 77
 szarmata kor 108, 111, 118,
 121, 147, 148, 149
 szarmata mészkő 72, 73, 74, 77,
 79, 82, 107, 118, 119, 120,
 121, 144, 147, 148, 149, 150,
 151, 152, 232
 szarukő 33, 67, 87, 100, 101,
 132, 134, 137, 185, 186, 188,
 189, 190, 197, 202, 214, 220
 szarukőkavics 54
 szarukőkonglomerát 24, 28, 30,
 31, 136, 137, 138
 szarukőszilánk 55
 szaruköves breccsa 28, 136,
 139, 141
 szaruköves dolomit 64
 szaruköves mészkő 98, 178
 Szarvas-megálló 203
 Száraz-patak 254
 Szegedi Tisza-híd 232
 Szekrényes 213
 Szemere Miklós-kavicsbánya
 154
 Szendi-u. 56
 Szent Donát-templom 302
 Szentendre 139, 249, 255
 Szentendrei-sziget 164

Szentgyörgy-tér 16, 19
 Szentmihály 125
 Szerkövek 279, 282
 Széchenyihegy 36, 44, 56, 60,
 62, 65, 66, 67, 82
 Székesfehérvár 311
 szén 206, 207, 208, 272, 285
 Szén-patak 288, 290
 széntelep 98
 Szép Juhászné 178
 Szepvölgy 94
 Szepvölgyi-út 96
 szferosziderit 120
 szikes 291, 292, 294, 296, 297,
 298, 299
 szikes mező 300
 Szilas-patak 125
 Szirtes-út 26, 29
 Szob 284
 szóda 294, 295, 296
 Szokolya 283, 288, 290, 291
 Szőkeforrás völgye 279, 280,
 281
 sztilpnosziderit 35
 Szunyog-u. 33, 57, 59, 60, 63,
 67
 Szűzvári-malom 307

Tachea nemoralis 88
 Takács-tanya 298
Tamarix 298, 299
 Tamás-utca 36, 57, 59, 64, 67,
 68, 69
Tapes astensis 114
 — *gregaria* 74, 118, 149, 230
 — *vetula* 76, 109, 110, 111,
 226, 228
 Tatabánya 193
 Táborhegy 102, 181, 182, 184,
 185, 186, 188
Tectus 175
Telleria 176
Tellina budensis 18, 84
 — *lacunosa* 76, 109, 114,
 226, 228
 — *Nysti* 80, 131, 266
 — *planata* 109, 110
 — *sancatsensis* 80
 — *ventricosa* 114
 Temesvári színház 232
Terebratula Andleri 276
 — *Beyrichi* 276
 — *gregaria* 276
 — *ovatissima* 276
 — *punctata* 276
 — *nimbata* 276

Terebratula sp. 84
 — *tenuistriata* 93
Terebratulina 17
 — *caput-serpentis* 18, 84
Teredo anguinea 85
 — *norvegica* 114
 — *Tournali* 275
 termő szík 300
 terra rossa 101, 198, 200
Textularia abbreviata 113
 — *carinata* 75, 266
 — *deperdita* 113
 — *laevigata* 113
 — *Mariae* 113
 Tétény 147
 thanetien 206
Thisbites Glaseri 173
Thracia cfr. *ventricosa* 114
 — *convexa* 114
 — *elongata* 80
 — *rugosa* 275
 — *scabra* 275
 — *Speyeri* 80
 Tinnye 5, 274
 Tisza 294, 300
 titánvas 10
 tithon 277, 278, 279
 Tokod 163, 193, 206
 Tólak 250
 Tolmács 286
 tongrien 85
 Torbágy 225, 226
 Tornynos-hegy 246
Torquilla frumentum 88
 tortonien 75, 108, 132, 148,
 226, 241, 245, 246, 256, 284,
 303
 Toszt-szikla 282
 Tóth József-utca 72
Toxobrissus Arpádis 93
 — *Haynaldi* 84, 93
 törés 55, 92, 137, 190, 216,
 218, 222, 223, 224, 229, 270,
 271, 274, 285, 286
 törmelék kúp 86, 139, 140
 Törökbálint 81, 224, 225, 226,
 232, 233
 Törökugrató 145, 213, 218,
 223, 224
 tőzeg 237
 trachit-tufa 46
Trachyceras aonoides 101
Trachynerita elongata 175
 — *nodifera* 175
 — *quadrata* 175

Trachypatagus 114
 travertinó 9, 14, 15, 18, 19,
 26, 29, 30, 31, 37, 86, 87,
 88, 89, 90, 92, 148, 183, 185,
 195
 triasz 270
 triasz mészkő 97
 Tribecs 9
Trichia hispida 27, 88, 136,
 218
Triton antiuquum 49
Trochus 277
 — *Amedei* 78
 — *angulatus* 74
 — *Cetinae* 74
 — *lucasanus* 49
 — *patulus* 76, 116, 226, 228
 — *pictus* 74, 149
 — *podolicus* 118, 230
 — *quadristriatus* 74
Tropidiscus umbilicatus 88
Truncatulina 238
Truncatulina Dutempleri 266
 — *granosa* 134
 — *Haidingeri* 113
 tufa 51, 73, 74, 105, 108, 110,
 143, 240, 241, 242, 250, 251,
 253, 256, 263, 280, 283
Turbo rugosus 78, 239
Turbonilla pusilla 116
 turmalin 152
Turritella 129, 264
 — *Archimedis* 85, 116, 164,
 171, 226, 228, 259, 275
 — *Beyrichi* 248, 266
 — *Geinitzi* 81, 232
 — *incisa* 275
 — *Sandbergeri* 247
 — *turris* 116, 164, 226, 248
 — *vernicularis* 78, 116, 239
 — *vinculata* 211
 Tündérhegy 202
 tűzkő 97, 98, 216, 277, 278
 Tűzköves hegy 213, 222

 Újbánya Pilisvörösvár 207
 Újlaki téglagyár 83, 86
 Újpest 236
Unio 125
Unio batavus 10
 — *pictorum* 10
 Urak asztala 256
 Űthegey 213, 218, 222
 Űstökhegy 280

- Vadálló-kő 280
 Vadaskert 169, 170, 172, 178
 Vadászhegy 77
Valenciennesia 120
Valvata kúpensis 121
 — *minima* 121
 — *naticina* 10
 — *obtusaeformis* 62
 — *subgradata* 120, 121
 — *varians* 121
 Vasbányahegy 286
 Vas Gereben-u. 40
 Vasopál 34
 Vasváry-villa 62
 Vác 86, 164, 268
 Vácbottyán 236
 Váchartyán 236
 Váci-út 139
 Vág 87
 Vágóhíd 231
 Várpalota 231
 Várhegy (budai) 15, 16, 17,
 19, 25, 55, 169
 Várhegy (jánospusztai) 288,
 290
 Várhegy (nógrádi) 287
 Várhegy (pesthidegkúti) 175
 Várhegy (visegrádi) 256
 Városmajor 15
 Városmajor-u. 44
 Vásárcsarnok 232
 Vecsés 139
 Velence 306, 311, 318
 Velencei hegység 172, 264, 301
 Velencei-tó 301
 Velka Skala 272, 276, 277, 278,
 279
Venus 289, 291
 — *Aglaurae* 259, 275
 — *cincta* 114
 — *islandicoides* 226
 — *multilamella* 114
 — *plicata* 114
 — *scalaris* 114
 Veresegyháza 236
Vermetus inntortus 116
Vertebralina elongata 113
 — *foveolata* 113
 — *gibbulosa* 113
 — *sulcata* 113
 Verőce 87, 256, 257, 268
 vetődés 11, 83, 46, 89, 90, 97,
 98, 99, 100, 105, 119, 121,
 126, 131, 132, 133, 148, 149,
 182, 188, 190, 200, 204, 213,
 216, 218, 220, 22, 224, 229,
 231, 233, 237, 242, 246, 272,
 280, 283, 284, 285, 286
 Vérhalom 169
 Vérmező 15
 Vértes 172, 193, 284, 301
 Vigadó 231
 Vinarhegy 189
 Virágos-nyereg 189
 Visegrád 148, 156, 256, 257,
 284
 Visegrádi-hegység 244
Vioa 238
Vivipara 209
Voluta ambigua 85
 — *appenninica* 85
 — *elevata* 18, 85
Volutilithes rarispina 248

Waldheimia alpina 276
 — *Ewaldi* 276
 — *mutabilis* 276
 Waldviertel 87, 148
 Walla József-bánya 126, 128
Wortheniopsis budensis 175

Xenophora Deshayesi 116
 — *subextensa* 18, 85
Xerophila striata 136, 218
Xylophaga dorsalis 84

Ypresien 206, 209

 Zebegény 284
 Zeolit 268, 295, 303, 308, 318
 Zirkon 10, 58, 71, 73, 152
 Zoborhegy 9, 280
 Zombor 296
Zozymus mediterraneus 116
 Zugliget 192, 202
 Zugligeti-út 203
 Zsámbék 171

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal		Oldal
Előszó	3	A Vadaskert, Fazekas-	
Bevezetés	5	hegy, Nagyhárshegy és	
A Margitsziget	7	Kishárshegy környéke .	169
A budai Várhegy	15	A Táborhegy csuszamlá-	
Szent Gellérthegy	20	sos lejtője és a Hár-	
Kis-Gellérthegy	31	mashatárhegy —Csúcs-	
A Sashegy	38	hegy környéke	181
A Kis-Svábhegy	44	Budakeszi, Jánoshegy,	
Nagy-Svábhegy és Már-		Zugliget, Nagy-Sváb-	
tonhegy	56	hegy	192
Az orbánhegyi árok tor-		Pilisvörösvár, Pilisszent-	
renciális és subaerikus		iván, Nagykovácsi és	
lerakódásai	69	Pesthidegkút környéke	204
Kirándulás a nagytétnyi		Budaörs környéke	213
fennsíkra	72	Bia, Sósút, Törökbálint	
A kiscelli párkánysík és		környéke	225
a Mátyáshegy keleti		Dunakeszi és Fót kör-	
része	83	nyéke	234
Kirándulás a Pálvölgybe		Pomáz, Csikóvár, Bölcső-	
és a Mátyáshegyre . .	96	hegy, Kapitányhegy	
Rákostestély, Király-		környéke	244
domb és Kőbánya kör-		Visegrád, Apátkúti-völgy,	
nyéke	105	Csódihegy, Dunabog-	
Rákosszentmihály és Má-		dány környéke	256
tyásföld környéke . .	125	A Pilishegység, Dobogókő	
Kirándulás az Ördög-		és Dömös környéke .	270
oromra és az örsödi		Nógrád, Jánospusztá,	
keserűvizes-telepre . .	134	Szokolya vidéke . . .	283
Kirándulás a pesterzsé-		Szikes területek Kun-	
beti Dunaághoz . . .	146	szentmiklós környékén	291
A pestszentlőrinci kavics-		A Velencei-hegység . . .	301
telepek	154	Legfontosabb irodalom .	319
A káposztásmegyeri víz-		Név- és tárgymutató . .	323
mű környéke	161		

STATE OF NEW YORK

100	...	...
101	...	...
102	...	...
103	...	...
104	...	...
105	...	...
106	...	...
107	...	...
108	...	...
109	...	...
110	...	...
111	...	...
112	...	...
113	...	...
114	...	...
115	...	...
116	...	...
117	...	...
118	...	...
119	...	...
120	...	...
121	...	...
122	...	...
123	...	...
124	...	...
125	...	...
126	...	...
127	...	...
128	...	...
129	...	...
130	...	...
131	...	...
132	...	...
133	...	...
134	...	...
135	...	...
136	...	...
137	...	...
138	...	...
139	...	...
140	...	...
141	...	...
142	...	...
143	...	...
144	...	...
145	...	...
146	...	...
147	...	...
148	...	...
149	...	...
150	...	...

