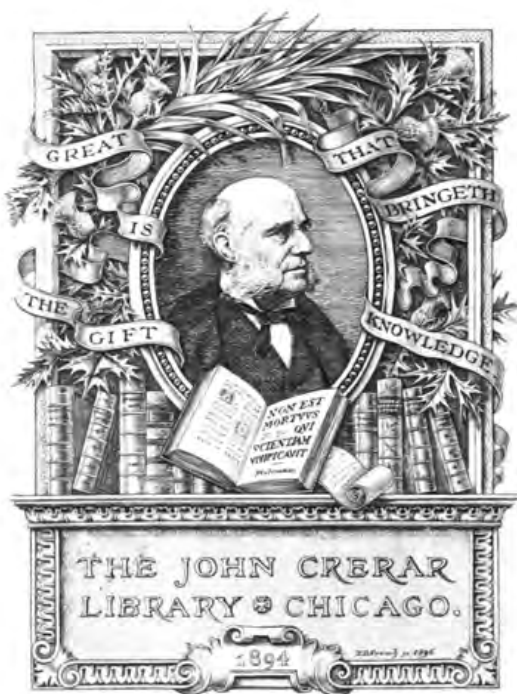




BUDAPEST

GEOLOGIAI TEKINTETBEN.

EGY GEOLOGIAI TÉRKÉPPEL ÉS HÁROM TÁBLA RAJZZAL.

DR. SZABÓ JÖZSEF,

EGYETEMI TANÁRTÓL.

*Különnyomat a magyar orvosok és természettudósok 1879. évi cándorgyűlésének
munkálataiból.*

BUDAPEST,

NYOMATOTT A MAGYAR KIRÁLYI TUDOMÁNY-EGYETEMI KÖNYVNYOMDÁBAN.

1879.

the compliments of

Dr. J. Szabó,

professor at the University,
secretary for math. and natural sciences
at the academy.

Budapest,
Hungary.

BUDAPEST KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE.

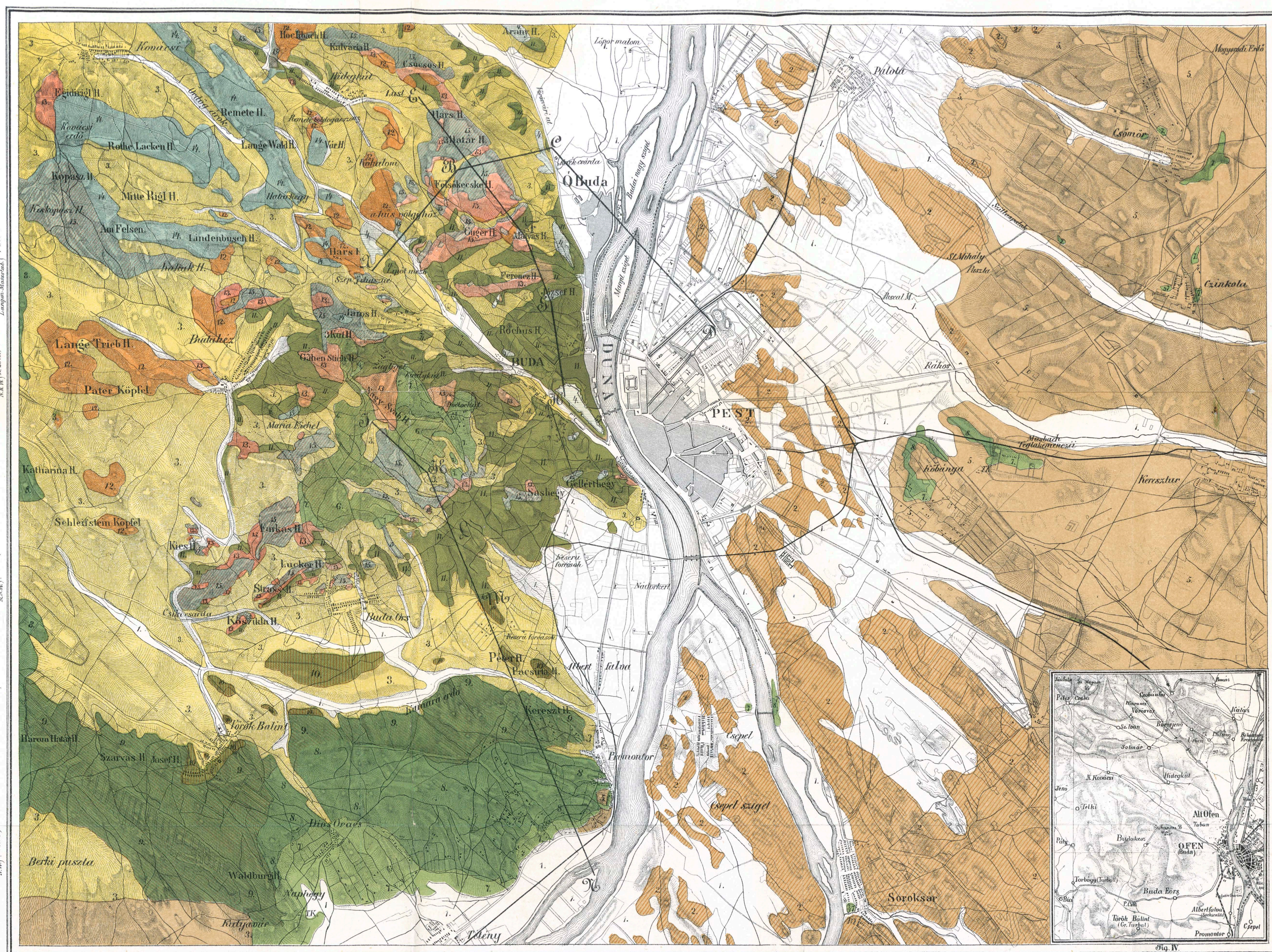
GEOLOGISCHE-KARTE DER UMGEBUNG VON BUDAPEST.

Mérték a szelvényekhez.

Mérték a térképhez.

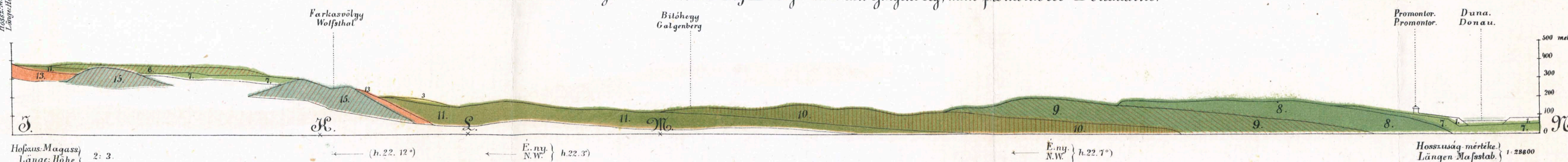
Maßstab für die Profile. 1:28800.

Maßstab für die Karte. 1:66240.

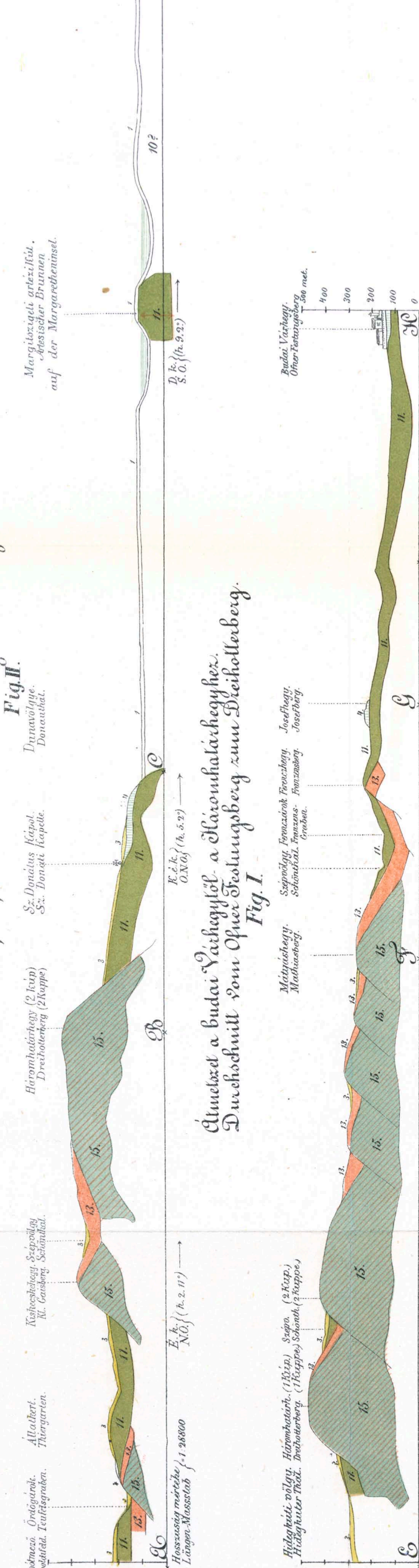


- | | | |
|-------------|-----|--|
| Cenozoicum. | 1. | Áradsági Alluvium. |
| | 2. | Futóhomok. Flugsand. |
| Diluvium. | 3. | Löss |
| | 4. | Mészlejt. Kalklejt. |
| Neogen. | 5. | Homok és kavics. Sand und Schotter. |
| | 6. | Édesvízi mész. Süßwasserkalk. |
| | 7. | Congerica. Agyag, homok és kavics. Tegel, Sand und Schotter. |
| | 8. | Mész (Szarmati emelet). Kalkstein (Sarmatische Stufe). |
| | 9. | Mész, kavics és agyag. Tegel, Sand und Schotter. Kalk. (Mediterran.) |
| Oligocén. | 10. | Pectunculus homok. Pectunculus Sand. |
| | 11. | Mészlejt, agyag és budai márga. Klein-Keller Tegel u. Ofner Mergel. |
| | 12. | Márga és homok. Lindenberger Sandstein. |
| Eocén. | 13. | Bryozoa márga és nummulit mész. Bryozoen Mergel u. Nummuliten Kalk. |
| Pliocén. | 14. | Dachsteini mész. Dachsteinkalk. |
| Trias. | 15. | Földalatti. Hauptdolomit. |

Átmenet a Nagy-Szabhegy aljától a Bitóhegyen át a promontori dunaághoz
Durchschnitt vom Fuß des Schwaben-Berges über den Galgenberg zum promontori Donauarm.



Átmenet a Lipótvárosi és a Károlyi-hegyek között a városi artzi kúthoz.
Durchschnitt vom Leopoldsdorf über den Döbörhegy u. die Károlyi-hegyen zum artzi Brunnen im Stadtwaldchen.



1878. Nyomt. Legrády Festszerk Budapest.

THE
JOHN CRERAE
LIBRARY

BUDAPEST

GEOLOGIAI TEKINTETBEN.

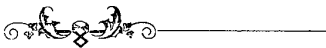
EGY GEOLOGIAI TÉRKÉPPEL ÉS HÁROM TÁBLA RAJZZAL.



DR. SZABÓ JÓZSEF,

EGYETEMI TANÁRTÓL.

*Különlenyomat a magyar orvosok és természetvizsgálók 1879-iki évi vándor-
gyűlésének munkálataiból.*



BUDAPEST,

NYOMATOTT A MAGYAR KIRÁLYI EGYETEMI KÖNYVNYOMDÁBAN.

1879.

CLR

Budapest és környéke geológiai tekintetben.

(Egy geológiai térképpel és 3 tábla rajzzal.)

DR. SZABÓ JÓZSEFTŐL.

Budapest geológiai tekintetben honunk egyik legnevezetesebb vidékeihez tartozik. Ezen érdekes voltának megfelelőleg van már áttanulmányozva annyira, hogy az itteni eredmények segítségével Európának legrégbben ismertebb vidékeivel geológiai tekintetben részletes összehasonlitások lettek már eszközölve. Közép tája ez azon magyarhoni nagy medenczének, melyről hazánkfia Fuchs Tivadar indokolt elragadtatással mondja: „Die Beckenausfüllung des ungarischen Tieflandes stellt ein geologisches Object dar, mit dem sich an Reichthum einzelner Objecte, an Vielseitigkeit und Tiefe des wissenschaftlichen Interesses kein anderes bekanntes Tertiärgebiet der Erde auch nur im Entferntesten vergleichen lässt.“*)

Feladatombhoz képest Budapest geológiai viszonyait akarom itt a tudomány jelen állásához mérten előterjeszteni oly célból, hogy először az általános olvasó kapjon tájékozást, másodsor, hogy a főváros geológiai tanulmányozásánál kezdetben kalauzul szolgáljon, és végre, hogy a szakember együtt találja az ide vonatkozó tényeket, de egyszersmind lássa is azon forrásokat, melyekben a netalán tovább fejlesztendő részleteket keresnie kell. E célzt úgy vélem legbiztosabban elérni, ha mindenek előtt általános áttekintetet nyujtok az egyes képletek szerint, s azokat a mellékelt geológiai térképen is kitüntetem; azután pedig a mennyire a szűkre jutott tér megengedi, itt ott beszurva vagy két átmetszetre nézve a végén önállólag is részleteket közlök egyes olyan tájakról, melyeknek megtekintése a főváros környékének geológiai tanulmányozását egyrészt megkönnyitheti, de másrészt a képletek összefüggésének kimutatására concrét eset gyanánt tekinthető. Ilyennek veszem 1. a Gellérthegy geológiai szerkezetének megismertetését, valamint 2. a dunaparttól látszó hegysor átmetszetének tárgyalását a Gellérthegy, Várhegy, Kalváriahegy, Józsefhegy és a Mátyás-

*) Geologische Übersicht der jungen Tertiärbildungen des Wiener Beckens, und des Ungarisch-Steirischen Tieflandes. Von Theodor Fuchs. (Führer zu den Excursionen der Deutschen Geolog. Gesellschaft. Wien, 1877).

421917
2068102

L554.39

N900

hegy között. Ezek környebb felfogására a III. táblán levő szelvényképet készítettem.

Mielőtt az egyes képletek leírásába bocsátkoznám, szükségesnek tartom megemlíteni Budapest vidékére vonatkozó térképeket és a geológiai irodalmat.

Térképek.

Topographiai térképek. A geológiai viszonyok tanulmányozásához, lényegesen megkivántatván a jó térkép, nem tartom feleslegesnek Budapestet illetőleg a térképekről megelőzőleg szólni. E tekintetben mondhatjuk, hogy, egy fővároshoz illőleg, hiány nincs, sőt már régóta van gondoskodva részletes olyan térképekről, melyeket geológiai tanulmányozásoknál alapul jól lehetett használni.

1. 1836-ban a tűzérek által kidolgozva adatott ki 16 lapon Budapest topographiai térképe, domborzati és mívelési viszonyok kitüntetésével $1''=200$ bécsi öl; azonban csupán a katonaság számára lévén nyomva, általánosan nem volt használatban. Én a mint Budapest környékének tanulmányozásához fogtam (az 50-es évek első felében), kirándulásaimnál arra támaszkodtam és helyességéről meggyőződtem.

2. A bécsi katonai geographiai intézet későbbben több ízben adott ki kisebb nagyobb mérvű térképeket. Egy újabb kiadás négy lapban szintén ott jelent meg az előbbihez hasonlítva fél akkora nagyságban, t. i. $1''=400$ öl. Ezen felirással „Umgebung von Budapest (Nach einem Originale der Generalstabs-Abtheilung der XIII. Infanterie-Truppen-Division. Lithographirt im k. k. militär. geographischen Institute, 1870).“ 1874 óta kereskedésbe van hozva az egész nagy munka meglepő csekély áron (1 frt), és ez részletes geológiai tanulmányokra is elegendő nagyságu. A hegyek domborzata vonalzással van kitüntetve. Ez azon mérv, mely a katonai felvételeknél eredetileg használtatik, úgy, hogy ezen kiadás minden reductio nélkül van közzétéve. A geológiai részletes felvételek úgy a bécsi, mint a budapesti intézetnél ilyen mérvű, de photographia segítségével többszörösített térképeken történnek.

3. Körülbelül ugyanazon terület, de csak valamivel csekélyebb mérvben $1''=500$ öl adatott ki a m. kir. államnyomdából Budán (1872) „Budapest és környéke“ a cs. kir. tábornokféle felvétel és a magy. kir. háromszögmérnöki hivatal magasságmérése alapján szerkeztette Péchy Imre, m. kir. térképészeti osztályvezető. Ezen a térképen az emelkedés külön színezetben és 40 lábnyi egyenközü távolságokat mutató vonalakban van kitüntetve. A vidék domborzati viszonyait sokkal tökéletesebben lehet azon kivenni, mint az eddig említettteken.

4. Topographiai térkép a főváros törvényhatóságának megbízásából a magy. kir. államnyomdában lett kiállítva sokkal nagyobb mérvben, mint az

eddigiek. Halácsy Sándor a legújabb trigonometriai felmérések alapján szerkesztette 1872-ben és a bal parti rész 8 nagy lapon jelent meg 1873-ban. A mérték $1''=40$ bécsi öl. Ez azonban geológiai szempontból koránt sem oly fontos, mint a főváros budai részének térképe, a mely szintén 8 lapon $1''=100$ bécsi öl nagyságban az $1''=10^\circ$, és $1''=20^\circ$, mértékű eredeti kataszteri felmérés szelvényeiről, kisebbitve, kőbe vésve és nyomva 1876-ban jelent meg a magy. kir. államnyomdában. Természettudományi kirándulásokhoz ezen szépen kiállított térkép, mi kívánni valót sem hagy, megvannak rajta a mívelési jeleken kívül az egyes birtokok név szerint is feljegyezve, minden főbb kőbánya és szirtes hely, valamint a magasság rétegzeti vonalak. Csak azt lehet sajnálni gyakorlati használatánál, hogy Buda határán túl ezen jeles kivitel nem terjed.

Geológiai térképek. Geológiai térkép mindössze is csak három van. 1. A legrégebbi megjelent 1858-ban Pestbuda környékének földtani leírása akadémiai pályairat mellett, szerzője Dr. Szabó József. 20 évvel ezelőtt jelent meg e munka, a melyet közvetlenül csak Beudant munkája előzött meg, 36 évvel előbb jelenve meg. Ez annyit jelent, hogy Budapest geológiai tekintetben sem irodalommal, sem valami előmunkálattal nem bírván, a viszonyokat önmagukból kellett fejteni. 18 képlet van a térképen színekben kitüntetve és két keresztmetszet is közölve; a mérv $1''=920$ bécsi öl.

2. A magyar földtani intézet Budapest vidékéről, de sokkal kisebb mérvű térképet $1''=2000$ bécsi öl $= (1 : 144000)$ adott ki évszám feljegyezés nélkül, körülbelül a 70-es éves évek elején. Ez ugyanazon mérvű térkép, a melyben úgy a magyar, mint a bécsi geológiai intézet felvételeiket színezve közzétenni szokták. Nagyobb területre nézve elég részletes; de Budapest geológiai viszonyainak részletesebb kitüntetésére elég nagyinak nem mondható.*)

3. Ugyanezen okból Zsigmondy Vilmos úr magára vállalta az újabb adatok nyomán Budapest területét illetőleg egy földtani térkép kiállítását, és abból, az artézi kútról írt jelentéséhez csatolt példányokon kívül, ezen monographia számára is történtek lenyomások.

Alapul meg van tartva az én geológiai térképem, a mely egy kissé összehúzza a katonai geographiai intézet 1 b. h. $= 800$ b. öl térképének körülbelül megfelel 1 b. h. $= 920$ öl, s vagy 14 □ mértföldnyi területre vonatkozik. Pontosabban kifejezve mérték a térképhez $1 : 66240$; s a szelvényekhez $1 : 28800$. A szinkulus 15 képletet tüntet ki. Az én térképemen kitüntetett szelvények helyett Dr. Hofmann Károly „A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai“ című dolgozatához mellékelte szelvények vannak csatolva, s színezés által jó feltünővé téve, különösen pedig :

*) Ennek újabb javított kiadása van készülöben az intézet által.

Fig. I. Átmetszet a budai várhegytől a Háromhatárhegyig E—H vonal szerint, főleg a Dolomit vetődése kimutatására.

Fig. II. Átmetszet a Lipótmezőtől a Háromhatárhegyen s Margitszigeten át a városligeti artézi kúthoz A B C D megtört vonal szerint. Ezen utóbbi kiegészítés Zsigmondi úr furási eredményei szerint van beillesztve, s a vetődési combinatiókhöz fontos támaszul szolgál.

Fig. III. Átmetszet a Nagy-Svábhegy aljáról délnek a Bitóhegyen keresztül a promontori Duna-ághoz J K L M N vonal szerint, mely a harmadkori rétegek sorozatát tünteti jól ki.

Fig. IV. Végre tájékozásul a vidék nagyobb területét mutatja kis mérvben. A nagy térkép dél-keleti sarkában van elhelyezve.

„Budapest környékének földtani térképe“, ezen új kiadásban a célnak egészben véve megfelel; a hol a leírásban nagyobb részletezés tűnik ki szükségesnek, az a szinkulus segítségével könnyen beilleszthető, valamint az előforduló eltérések a beosztásban és a szövegben könnyen eligazíthatók.

Irodalom.

Budapest geológiai viszonyainak leírásával legelső Beudant foglalkozott 1818-ban.

1853-ban én fogtam hozzá Budapest környékének geológiai tanulmányozásához, s egyes előadásokat eredményeimről a k. Természettudományi s a magyarhoni Földtani Társulat szakülésein közzétettem. Nagyobb területre, nevezetesen a Duna jobb partjára vonatkozva, 1856-ban jelent meg német nyelven „Die geologischen Verhältnisse Ofens“ von Dr. J. Szabó, *) melyben az egyes hegyek közül a Várhegy, Józsefhegy, Kis-Svábhegy, Nyárshegy, Gellérthegy s a Mátyáshegy részletesen iratnak le.

Szintén 1856-ban jelent meg tőlem a M. Tudom. Akadémia egyik ülésén előadott értekezésem az azon évben kiadott M. Tud. Akad. Értesítőben ily címmel: „Budapest területének földtani fejlődése“. Ugyanazon évben Bécsben előadtam tanulmányaim addigi eredményeit, s térképpel együtt megjelent a hivatalos jelentésben 1858 „Die Beziehungen des Trachyt's zu den Sedimentgesteinen bei Budapest“, 32-te Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wien 1856.

1858-ban még nagyobb területre vonatkozólag jelent meg tőlem „Pest-Buda környékének földtani leírása“, kiadta a Magyar Tudományos Akadémia. Egy térképpel, melyről fönnebb volt említés téve.

1856. Dr. Peters Károly, s nem sok időre reá Hantken Miksa fogott Budapest közelebbi vagy távolabbi környékén tett geológiai tanulmányainak

*) Erster Jahresbericht der k. k. Ober-Realschule der königlich freien Hauptstadt Ofen. 1856.

közzétételéhez. *) Ezen utóbbi tanulmányok eredményeit összeállítva találjuk a M. K. Földtani Intézet Évkönyvének első kötetében Hantken Miksa „Az esztergomi barnaszén terület földtani viszonyai“ czimű értekezésében, hol a buda-esztergomi vidéken eddigelé tett földtani kutatások történeti vázlata van 1871-ig bőven megismertetve, úgy hogy az irodalom ezen évig megjelent termékeire nézve elégségesnek tartom arra utalni, s itt csak az azon idő óta megjelent fontosabb értekezésekre hivatkozni. Ilyenek:

„Szent-Endre Visegrádi és a Pilis hegység földtani leírása Koch Antaltól“ körülbelül 9 □ mértföldet tesz ki, s Ó-Budától kezdve Esztergomnak tart. Megjelent a Magy. Kir. Földtani Intézet Évkönyvének I. kötetében 1871.

„A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai, Dr. Hofmann Károly“-tól. Megjelent ugyanott. Ez képezi a legfontosabb újabb tanulmányt a Duna jobb parti területnek másodkori, s régibb harmadkori képleteire nézve. Adatait sok helyen egyszerűen átvéve használok fel. Ugyanez németre fordítva is megjelent valamivel később (1872), és ezen kiadásban több helyen újabb meghatározások eredményei is lettek besorolva. A fiatalabb képletekkel itt sem foglalkozik.

„Fóth Gödöllő Aszód környékének földtani viszonyai.“ Böckh János-tól. Földtani közlöny 1872.

Saját újabb értekezéseim, a melyek az illető helyen külön felsorolva lesznek, vagy pedig kirándulási jegyzeteim, melyek eddig közzé téve sem voltak, jelenleg felhasználtattak; éppen ez áll mások újabb értekezéseiről, valamint a M. K. Földtani Intézet s az Egyetemi Ásványtani Intézet gyűjteményeiben előforduló, az újabb időben szerzett kövületekről vagy kőzetekről.

„Recherches sur les terrains de la Hongrie et du Vicentin“ par M. M. E. Hébert professeur à la Sorbonne, et Munier-Chalmas préparateur de geologie à la Sorbonne à Paris. Revue Scientifique de la France et de L'Étranger. 1877. Paris. (Ujabban Hantken az akademiánál megismertette.)

Itt kivonatosan van nagy része annak közölve, mit Hébert a francia Akademia ülésein terjesztett be maga és Munier-Chalmas nevében. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences t. LXXXV. 1877. 16 juillet, 23 juillet, 30 juillet, 6 août. 1878 27 mai, 17 juin.

„A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata.“ A földmivelés, ipar és kereskedelemügyi m. k. ministerium megbízásából írta Prudniki Hantken Miksa. (4 térképpel, és 68 czinkotypiai rajzzal.) (21 iv.) Budapest 1878. Budapest vidékéből Kovácsit illető adatok vannak ezen nagy fontosságú munkában közölve.

*) Geologische Studien aus Ungarn von Dr. K. Peters. 1. Die Umgebung von Ofen. Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1857.

„A városligeti artézi kút Budapesten.“ Zsigmondy Vilmostól. Egy földtani térképpel, 3 könyomatu táblával és 5 táblázattal. Budapest, 1878. Légrády Testvéreknél.

Ebben a műben az artézi kút keletkezése s története, valamint a geológiai viszonyok, és a technikai kivitel vannak felsorolva, és a leírás a kút átmetszetét, valamint a talált kövületek táblázatos kimutatását foglalja magában. Budapest geológiai viszonyaira nézve igen nagy fontosságú mű. A térkép ugyanaz, mint a melyet én is mellékelek. Az én állításaimra nézve is lévén benne vonatkozások, ezekre az igazság érdekében megjegyzéseket kell tennem.

A 76. lapon némileg én vagyok felelőssé téve azért, hogy a kisczellai agyag nem 419, hanem 579 méternyi mélységben éretett csak el. Erre válaszulni kissé zavarban vagyok. Nem mondatik a munka czime, az évszám pedig és a lapszám nem egyezvén, csak gondolom, hogy „Pest-Buda környékének földtani leírása“ című munkámra vonatkozik; erre nézve pedig első kifogásom, hogy az nem 1863, hanem 1858-ban jelent meg; a második az, hogy ott a 39-ik lapon nem szólhattam „a kisczellai tállyagról“, mert ez akkor az irodalomban még nem volt megszületve, hanem az „alsó vagy tengeri agyagról“, ellentétben a felső vagy congeria agyaggal. Ez az állítás ma is helyes. Azt, hogy ezen alsó tengeri agyagok több emeletre oszolnak, a budai hegység felületén nem tapasztaltuk, erre a városligeti artézi kút tanított meg. Ebből az a tanúság, hogy artézi kutak tervezetében van biztos és bizonytalan elem, biztos a rétegek sorozata, de bizonytalan ezek vastagsága és száma; besorakozhatnak olyanok is, melyeket a tervező be se vehetett!

A 81. lapon a Zárszóban ezen állításomat, hogy a dolomit nem vizsűrítő kőzet, „mint téves nézetet helyre igazítandó“, oda változtatva formulázza: A . . . tanár urnak azon kijelentését, „miszerint a budai hegység dolomitja nem viztartalmu“ nem hagyhatom szó nélkül. Az én formulázásom nem lévén megtámadható, azt elváltoztatja, és ezen elváltozott alakban intézi a megtámadást.

A vizsűrítő meg a viztartalmu között én éppen azt a különbséget teszem, mint Zsigmondy ur a következő lapon dült betűkkel mondja, hogy magában vizhatlan a Dolomit (ez jelent nálam annyit, hogy a léggel érintkezve vizet magába nem sűrít), de repedéseiben igen is tartalmazhat vizet, nemcsak a Dolomit, Nummulit-mész, hanem a Quarczit, Gránit s minden néven nevezendő szilárd kőzet.

Ez a helyreigazítás nem szükséges, mert már 20 év óta tudom s írom, hogy Dolomitból fakad a Gellérthegyi hévforrás, és hogy Buda Mész- és Dolomithegyei a számtalan repedéseken a mélységbe vezetik a vizet, s így hideg forrás mentől kevesebb keletkezhetik.

Azt nem vontam kétségbe, hogy hévforrás jöhet dolomit-repedésekből, de azt igen is állítom, hogy az a víz Pest területén nem hűvös, de még langyos sem volna.

I. BUDAPEST KÖRNYÉKÉNEK KÉPLETEI.

Általános vázlatban.

A képletek leírásánál némelyek a legrégebbről, mások a legújabbal kezdik, én ezen utóbbi módszert tartom észszerűbbnek, és így a jelenkori képletekkel kezdem, s megyek fokozatosan a régiekhez. A sorrend táblázatos összeállításánál egyesíteni akartam a harmadkori képleteknél úgy az általános európai, sőt mondhatni világirodalmi neveket, valamint másrészt szemközt állítani a bécsi és a magyar geológiai intézet által elfogadott beosztást. A legfőbb súly a harmadkori képleteket illeti, s ezek beosztásánál Hantken, Fuchs, Hébert és Munier-Chalmas nézeteire különösen támaszkodtam. A kor szerint általában előfordulnak:

Jelenkori,

Negyedkori,

Harmadkori,

Másodkori vízi képletek; vulkániakból, nevezetesen Trachytokból, és tán Bazaltból csak zárványok vannak az üledékes kőzetekben, de azért nagy fontossággal bírnak a Trachyt eruptiók korának megállapításánál, mert Budapest környéke általában úgy vehető, mint a vagy egy mértföldnyi távolságra éjszánaknak kezdődő nagy vulkáni medence párkánya, melynek képződésére az eruptív képletek nemcsak a domborzati viszonyokat, de sokszor magát az ásványos anyagot illetőleg is nagy befolyással voltak.

Nem tartom érdektelennek Budapest geológiája történelmi fejlődésének kitüntetésére, a külön lenyomati példányok végén, az általam 1858-ban készített térképet „Pest-Buda területének földtani térképe.“ „Haec studia nobiscum peregrinantur“ jel-igével (a mennyire az 5. lapon 1. szám alatt említett munkám után még rendelkezésemre állanak), mellékletben adni. Ez az akkori álláspontot röviden fejezi ki; kitűnik abból, hogy a stratigraphiai viszonyok általam 21 év előtt tisztán csak a rétegek észlelt sorrendje szerint megállapítva ma is fennállanak, de most bőven vannak támogatva paläontológiai adatok által. Kivételt csak a metamorph Dolomit tesz, ez öregebbnek bizonyult be, mint a Lias-mész- most Megalodus-mész.

Budapest geologiai képleteinek sorrendje.

Jelenkori, Alluvium. { 1. Homok. 2. Kavics. 3. Turfa. 4. Mésztufa.
5. Édesviz. 6. Keserűviz. 7. Hévviz.

Negyedkori, Diluvium. { 1. Löss. 2. Nyirok. 3. Kavics.
4. Mésztufa. 5. Barlangok.

H a r m a d k o r i.	Pliocen	Közép	1	Levantei emelet? Édesvizi mész.	N e o g e n.	N e o g e n.	
		Alsó	2	Pontusi emelet. Congeria rétegek.			
		M i o c e n.	Felső	3			Szarmát emelet. Cerithium rétegek.
				4			Felső Mediterrán. Lajtamész és Homok.
			Közép	5			Alsó Mediterrán. Anomya homok.
			Alsó	6			Pectunculus homok. Felsőbarnaszén képződmény Cyrena convexa Cerithium margaritaceum-rétegek.
	E o c é n.	Felső	7	1. Kisczelli tállyag és Budai Márga. 2. Orbitoid- és Nummulites intermedia rétegek Buda, Kovácsi.	E o c é n.	O l i g o c é n.	
			8	Nummulitmész. N. striata és Cerithium corvinum réte- gek (Esztergom, Buda.)			
		Közép	9	Nummulites lucasana rétegek (Ková- csi, Esztergom, Bakony.)			
			10	Nummulites subplanulata (Operculina) rétegek Kovácsi, Esztergom.			
		Alsó	11	Cerithium rétegek. C. striatum Defr. C. auriculatum. Ano- mia dentata. Kovácsi, Esztergom, Bakony.			
							Alsó barnaszén. Cyrena grandis. Anomia dentata. Ko- vácsi, Esztergom.
	Má- sod- kori.	R ä t i.	1. Megalodus-mész.				
2. Dolomit.							

JELENKORI KÉPLETEK.

Alluvium.

Budapest környékén jelenkori képletek kiválólág a Duna felé nagy területet foglalnak el; kisebb részt a jobb parton, nagyobb részt a bal parton találjuk nemcsak a mostani ártéren, de egy ezzel összefüggő régibben is kifejlődve. A közet minősége szerint 1. Homok, 2. Kavics, 3. Turfa, és 4. Mésztufa különböztethető meg; de ide veendő a nagyobb vagy csekélyebb összeköttetésben álló hydrographiai viszonyok is, és így nevezetesen 5. az Édesviz, 6. a Keserűviz és 7. a Hévvizek.

1. Homok. A pesti oldalon nemcsak hogy a talajt képezi a felületen, de néhol jelentékeny mélységre is lehat. A Duna bal parti területe hullámos, itt-ott dombok emelkednek, melyek egészen Homokból állanak. Helyenként egyenletes aprószemű tetemesebb vastagságban is, de másutt fokozatos átmenetet képez a Kavicsba. Ásványtanilag legnagyobb részt Quarcz, de keverve van Földpát, Calcit, Dolomit szemekkel, valamint néha Amphiból törmelékkal és Magnetit porral.

A tábori kórház körül Dr. Wagner Dániel vegytanilag elemezte a Homokot, s úgy találta, hogy 100 részben van:

Quarczhomok és savban nem olvadó Silikát	86·9
Szénsavas mész	7·7
„ magnesia	1·1
Vasoxyd, timföld	2·6
Szerves anyag	1·4
Vizben olvadó sók	0·5

A Duna medrében folytatólág egészen ilyen minőségű homokot találunk helyenként lerakodva.

Pest területének némely mélyedményében a Homok fölé fokozatosan iszap rakódott, és az a viz átszivárgását megakadályozván, mocsár és általában vizállások létrejövésére szolgáltatott alkalmat. Midőn ezek kiszáradnak az iszapos felületen itt-ott széksó kivirágzást is észleltem; más gödrökben, melyeknek fenekét finom fehér iszap képezi, salétromot láttam kivirágzani, s ilyen helyeken némely növények, különösen a Labiáták és Papillionaceák, szépen diszlenek. A Homok helyenként kötöttebb, másutt szabadabb és ezen utóbbi helyeken az olykor valósággal futó homoknak mondható.

A városligettől É.-Ny-ra emelkedő hullámos homokterületen a meredek partok által nyújtott feltárásban olyanféle meszes kiválásokat észleltem, melyek alakra nézve lefelé hatoló növény-gyökérnek felelnek meg. Nem is tartom egyébnek, mint mészcábonát infiltrációnak olyan ürbe, melyből a növényi anyag elkorhadás következtében eltávolodott. Ilyen görcsös mészalakulatokat azelőtt mint Fulguritot is láttam szerepelni nem egy ásványgyűjteményben.

2. Kavics. Homok és nagyobb kopott kőzet-törmelékek ezen keverékében jellemző a homokot képező már említett kőzeteken kívül a Trachyt, melyből felismerhető példányok elég gyakran találhatók. A Duna medrében helyenként ez is ismeretes, és abból folytatólag a Duna jobb partján Ó-Buda és Békásmegyer között, a lapályon, valamint a Gellérthegy déli része és Promontor között (Kelenföld), épen úgy, mint a pesti oldal azon területén, melyen a város épült és innét északra, keletre és délre elterjedve találjuk. Részt vesz a lapálynak szerkezetében épen úgy, mint a dombokéban, úgy hogy fokozatosan átmegy a jelenkort megelőző korszak Kavics rétegébe. A térképen kijelölt legdélibb hely a jobb parton Tétény lapálya, aztán keletnek jön Csepel sziget, mely nagyjából Homok és Kavicsból áll, valamint a Duna bal partjának tetemes része, melynek némely pontján a Homok alatt alluviál-kavics található. Pest közvetlen déli határában a gubacsi pusztán jelentékeny Kavics réteg van, melyet aztán nemsokára újból alluviál Homok fed, de Soroksár mélyedményében s különösen ennek keleti nyulványában Ocsa felé a Kavics sok helyen megvan, mint egykori folyam-meder alsó rétege. Taksony közelében Varsány pusztán az alluviál Kavics nagy gödrökben ásatik az országot fentartására.

3. Turfa. A pesti oldalon északkeletre a várostól vannak olyan mocsáros helyek, melyekben egykor Turfa képződött. Ilyen különösen a városligeti tó környéke, hol csak turfás föld van; de a Rákospatak mentében a városligettől északra Angyalföld felé huzódva 5—6 lábnyi vastagságú Turfa telepet ismerek, kezdve közel a Dunától egész a Paskal malomig. Én különösen az egykori Dr. Pólya-féle telek környékét vizsgáltam, csaknem kizárólag *Carex stricta* képezi (Dr. Kerner). Színe fölül barna, s alább fokenként sötétebb. Földrész kevés van közé keverve, s tömörsége elegendő arra, hogy minden előkészítés nélkül használtassék tüzelőül. Az ez irányban tett kísérletek e használhatóságról a legjobb bizonyyságot adták. *)

Dr. Pokorny szerint egészen hasonló a Bécs közelében Mosbrunnál találtató rétláphoz. **)

A városligeti tó körül a turfás földben az egykor ott élt csigáknak nagy számát találjuk, s azoknak általam gyűjtött következő sorozatát határozta meg Dr. Fridvaldszky Imre.

Planorbis vortex, *P. corneus*, *P. albus*, *P. marginatus*, *P. nitidus*.

Helix hispida Müller, *H. sericea* Müller, *H. cartusiana*.

*) Egyidőben Ferenczy az érczolvasztást ezen turfa segítségével vitte véghez, s hatásával igen meg volt elégedve. Kiásása többször volt vállalkozók által megpendítve, de mivel a terület igen apró parcellákra van osztva, a gyakorlati kivitel nem mutatkozott lehetségesnek.

**) Magyarország tőzegképletei. Dr. Pokorny bécsi tanártól. Magyar kiadásban megjelent a M. T. Ak. math. s természett. Közleményeiben. II. k.

Succinea amphibia Drap., *S. oblonga* Drap.

Achatina lubrica.

Clausilia similis, *Cl. bidens* Drap.

Pupa tridens.

Carychium minimum Müller.

Lymneus stagnalis Müller, *L. palustris* Müller, *L. minutus* Drap., *S. vulgaris* Pfeif.

Paludina vivipara Linné, *P. achatina* Lam, *P. impura* Lam.

Anodonta anatina Linné, *A. piscinnalis* Nils.

Unio batavus, *U. pictorum*.

Ezen képlet a jelen kornak egy régibb szakából maradt fenn, tekintvén, hogy a Turfa képződés be van fejeződve, sőt vannak helyek, a hol a Turfa már nemis a legfelső réteg, hanem azt homok borítja 2—5 bécsi láb vastagságban.

Pest közvetlen szomszédságában több apró mocsár volt, melyet a bennünket megelőző nemzedék még látott, sőt őregeink közül, mint szemtanuk többen beszéltek rólok. Példa arra, hogy a táj egy-két nemzedék életében is bír a geológiai tényezők untalan hatása folytán feltűnőleg magváltozni. *)

4. Mésztufa. Budapest környékén a vízben felolvadott szénsavas mész által, u. m. Édesvízmeszet, vagy Mésztufát (Mészszi-*vag*) több egymásra következő földtani időszakban képezve találjuk. Itt a jelenkor képződményeire vagyunk csak tekintettel, azokra nézve egy-két esetet hozván fel.

Az egyik hely Ó-Buda fölött a Lőpor-malom lapálya, melyen több, a nyugotról övedző mészhegyből fakadó forrás terül el, s ingoványos helyeket képez.

Egyike ezen forrásoknak az, mely a békásmegyeri (Krotendorf) csinos malmot hajtja. E víz Nummulitmészből fakad, kijövén, egy közel 4 öl mélységű kis tavat tölt meg, melyben mennyisége egész éven át egyenlő, valamint hófoka is. Dr. Kerner azt három hónapig változatlanul $+22^{\circ}75$ C-nak találta; ugyancsak szerinte magassága a tenger fölött 419·9 párisi láb.

E víz tiszta, ize földes, s annyit mondhatni, hogy szénsavas mész nagy mennyiségben van benne felolvadva. Ez a malomkerékre reá rakódik, és annyira meggyül, hogy ha időnként nem tisztítanak, a kerék végkép akadályozva lenne forgásában. Minden 4—5 évben lefeszítenek a lapátokról egy pár ujnyi tufakérget, melyet a víz ily rövid ideig tartó érintkezés alatt rak reá, míg a mésztartalom legnagyobb részével tova siet, s azt mindenesetre elbocsátja magától, az ingoványos lapályon tufaréteget képezvén.

*) Dr. Pólya, Perger, s többek közlése szerint volt idő, midőn kacsázni jártak azon mocsárokra, melyek a mostani Fehér Hattyu fogadó helyén állottak. (Kerepesi út.)

Erre mutat azon táj florája is, ott mészmocsári növények *) tenyésznek: *Orchis palustris*, *Iuncus obtusiflorus*, és mindenek fölött *Schönus nigricans*, mely utóbbi a löpor-malom egész környékén különösen gyakori, és a nyugatról jövő források (Gesundheitsbründel, pár lábnyira a löpor-malomi tótól) csatornájának mintegy szegélyét képezi (Kerner).

A másik hely, hol mész a jelenkorban képződött, a városligettől éjszakra van. Itt némely pontokon kutatás alkalmával egy szilárd rétegre akadnak, mely a föltülettől lefelé 3—4 lábnyira van, s vastagsága csekély. Ez nem egyéb, mint mocsármész, mely lerakódott akkor, midőn a képződési körülmények együtt voltak, s most minthogy ezek ott végkép megváltoztak, többé nem képződik.

Egy harmadik helynek vehetni a Duna bal partján Gubacs felé azon Homokkövet és Kavicsot, mely ujabban mészcarbonátos ragaszra tevén szert, összeállásu lett, és a Duna partját a szaggatás ellen nem jelentéktelenül védi.

Ide vehetők végre azon mész incrustatiók is, melyeket a budai mészhegységben többször van alkalmunk észlelni a szirtek oldalán, vagy a repedések falain.

5. Édesviz. A hydrographiai viszonyok legközelebb a kutvizet érintik, és ez a vízeresztő rétegekkel áll a legszorosabb viszonyban; ilyenek a város közvetlen területe alatt a bal parton a Homok és Kavics, melyek alatt egy nemeresztő tömött agyagréteget találunk. Ezen agyag hullámos felületű; néhol igen közel feljut a felületre, sőt a jobb parton nemcsak hogy felér, hanem még a hegyek oldalain és tetején is találtatik; ellenkezőleg helyenként, különösen a bal parton tetemes mélységre száll le, s a mélyedményt a vízeresztő Kavics és Homok tölti be. Már a kutatások s egyéb technikai építkezések is szolgáltatnak adatot ezen tályag földalatti plastikájának megállapítására, az azonban még sokkal határozottabban domborodott ki, mióta Budapest hatósága a vízvezetési kérdés megoldása szempontjából egy bizottság által talajfuratásokat eszközölt (1877). Ezen viz-nemeresztő tályag Budán a Dunaparton közvetlenül képezi a felületet ott, hol a hegység a parthoz közel nyomul, csekély kivételt csak a Bomba-tér körül ismerünk, hol a Kavics fedi azt. Ezen a tömött agyagon állanak a lánczhid oszlopai, a melyek nemcsak hogy megérintik, hanem még egy-két lábra beleásva épültek. A pesti lánczhidfőnél 38'-nyi mélységben van.

Pesten a belvárosban a kutfurások azt mutatták ki, hogy 24—26'-nyi mélységben találni; a Terézvárosban mélyebben van, 80'-nyira még nem mutatkozik, az Orczyházban az ártézi kut furásánál 45'-ra találták; a József-

*) Sendtner Vegetationsverhältnisse von Süd-Bayern. Hochmoore, Wiesen- oder Kalkmoore.

városban magasabbra emelkedik, 2—18' mélységben van. A Ferenczvárosban ismét mélyebbre száll, de a Dunapart közelében emelkedik. Vízet sehol sem ad, a Kalvária dombnál furtak benne 180'-ra, az Orczyház ártézi kutfúrásánál lementek benne 564'-ra, s mindig száraz volt. Clark a budai hídfőnél furatott bele 60', a budai oszlopnál 12' lábra, de állandóan száraznak mutatkozott. Ezen hullámos felületű képletre Kavics és Homok következik, 8—15' között ingadozó vastagságban a felületet képezvén. Ezen terület nagy terjedelemmel bír, és a hydrographiai viszonyok kellő megítélése szempontjából azt egészben kell tekintetbe vennünk. Pest közvetlen területe része azon földtáblának, mely a Duna bal partján kelet felé huzódik, s legnagyobb magaslatában a víz választót képezi a Duna és a Tisza között, ezen tetemes kiterjedésű felület csaknem kizárólag vízeresztő képletekből áll, a melyek a légköri vizet magukba veszik, és azzal a föld alatti víz környéket táplálják. Valamint a felületen, úgy a földalatti vízkörnyékben is változó körülmények adhatják elő magokat, a melyek szerint van zárt medenczékben tespedő víz, van csekélyebb völgyekben mozgó patakok, és több ilyen patak egyesüléséből nagyobb völgyben lefolyó jelentékenyebb áramlat. Ilyenekből a víz Dunába jut, és annak táplálkozása az így látatlanul működő alanti források által tetemes lehet ott, a hol a körülmények egy föld feletti lefolyásnak létrejövésére, miként azt a bal parton látjuk, nem kedvezők. A Duna vízválasztójának a Gödöllő, Isaszeg, Pécel s Üllő vonalától egész a Dunáig terjedő táblájának mélyedményeiben csergedeznek az alanti források, miként ezt egy külön, ezen czélból tett tanulmányozásból tisztán kivehetjük. Ilyen tanulmányra felette jól kínálkozik Pest-Szolnok vonala, mely a két nagy folyót összeköti; ezen a vonalon az osztrák állam vasuti-társaság igazgatója Ruppert ur buzgóságából a vasuti mérnöki testület által az állomási és több őrházi kutakban a víz szintje és mélysége ugyanazon napon, nevezetesen 1864. december 18-án, Suess bécsi tanár és geológ *) kérésére meghatározatott. Ezen a 13¹/₄ mértföld hosszú vonalon 83 kutban lett a víz, a folyóknak ilyenkor szokott csekély vízállása mellett meghatározva, és az eredmény egy szelvény térképen a sinek és a Duna meg a Tisza null pontja együttes feljegyzése mellett összeállítva. (Hosszmérték 1 öl = 800 öl; magasság 1 öl = 20 öl.) A magassági viszonyok Pest-Szolnok vonalán, miként ismeretes, olyanok, hogy a két végpont egyszersmind legmélyebben fekszik, és a legnagyobb emelkedés Pilisnél van.

A Duna nullpontja Budapestnél a tenger felett 50.⁹⁰⁹ bécsi öl. Az észlelés napján a Dunaállása a 0-pont felett 0.¹⁸⁷ b. öl.

Tehát a tenger felett 51.⁰⁹ b. öl.

A pesti indóháznál a kutviz magassága 52.⁹⁴¹ öl. Ettől nem messze egy őrházi kutban a víz színe már 56.⁰⁵.

*) Über das Grundwasser der Donau von E. Suess. Österreichische Revue. 1866.

A viszonyok jobb áttekinthetése végett a következő pontokon külön rovatokban állítom össze a sinek és a kutakban a víz színének magasságát a tenger felett, valamint a harmadik rovatban azon mélységet, a melyben a sinektől számítva a víz a kutban áll, mindent bécsi ölekben számítva.

	Sinmagasság	Kutviz felszine	Kutviz mélysége a sinek alatt.
Kőbánya	62. ⁵²	60. ⁶³	1. ⁸⁸
Lőrinczi	70. ⁴³	68. ³⁵	1. ⁸⁶
Vecsés	65. ⁰²	61. ⁰⁴	3. ⁹⁷
Üllő	67. ⁶⁵	64. ⁸⁰	2. ⁸⁴
Monor	72. ²⁷	70. ¹¹	2. ¹²
Pilis	77. ²⁰	73. ⁶⁵	3. ⁵⁴
Alberti-Irsa	68. ⁹¹	66. ²⁷	2. ⁷³
Czegléd	53. ⁸²	51. ¹⁹	2. ⁵²
Abony	48. ⁸⁷	46. ⁶²	2. ³⁸
Szolnok	46. ⁸³	—	2. ⁷⁹
Szolnoknál a Tisza 0-pontja tenger fölött			42. ⁵⁹

Ezen összeállításnál csak az állomási pontok kutjai vannak kitüntetve, de ha egy szelvényképen az általuk meghatározott 83 kutnál ugy a felszin, mint a víz mélységi pontokat egy vonal által összekötjük, összefüggő képét kapjuk azon egész víztömegnek, mely Pest-Pilis-Szolnok vonalán a föld felülete alatt egyszer nagyobb, egyszer kisebb mélységben folytonosan meggyűlve van, és a talaj domborzati viszonyai következtében Pilis fensikjától nyugatra a Duna felé, keletre a Tisza felé kap lefolyást.

Valamint a rétegek felülete hullámos és felette szabálytalan, ugy a víznek föld alatti folyása is korántsem mondható egyenletesnek, az hol mélyebb, hol csekélyebb csatornákon, s hol egyenesen, hol kanyarogva jut a Dunába vagy Tiszába.

Ezen föld alatti áramlat táplálja a főváros kutjait azon különbséggel, hogy a körülmények szerint jó vagy rossz vizet is kaphatnak. Olyan helyeken, hol a kavicsréteg vastagsága csekély, vagy kevés vagy épen semmi viz nincs; olyan területeken, hol valami tespedő vízmedenczébe mélyesztetnek a kutak, szintén nem várhatni jó vizet; még kevesebbé olyan helyeken, hol a rétegek között szerves s korhadásban lévő anyagok is fordulnak elő. A Terézvárosban egy nagyobb olyan terület mutatható ki, melynek mélyében vasas forrás bugyog fel, s a víznek vas ízt kölcsönöz. *)

A vízvezeték vize részben ilyen alanti források által szolgáltatik; a szívó kutak a feldunasor azon részén, mely a hajóhivatali tértől a Margit-

*) Ezen viszonyokat részletesebben kifejtve olvashatni ezen munkában: „Az ivó viz kérdése Budapesten.” Dr. Szabó József-től 1877. Kiadja a K. M. Természettudományi Társulat.

hidig terjed, geológiai szempontból épen oly területen vannak elhelyezve, a melyen a furások a kavicsrétegnek legjelentékenyebb vastagságát és a Duna felé ömlő alanti vizek legnagyobb bőséget és kifogástalan minőségét mutatták ki. A kavicsréteg a Duna feneke alá huzódván, világos, hogy a Duna ezen földalatti áramlatnak már magában is szabályozója; de ha szivattyúzás által az áramló mennyiség kiemeltetik, akkor a Duna által aránylag pótoltatik is. Nedves évszakban a földalatti vízállás magasabb, de ugyanekkor magasabb a Duna állása is, ellenben száraz időszakban, vagy télen, midőn a víz fagyos állapotban van a felületen meggyűlve, az alanti medenczék csekély mennyiségben telnek meg, s ilyenkor a Duna pótlására a vízvezeték jobban támaszkodni kénytelen. A körülmények azonban kedvező kiegészítést nyújtanak; a Dunavíz ugyanis a nyári idényben, midőn állása is rendesen a legnagyobb, annyira van fertőztetve szerves anyagokkal, hogy ezek miatt (minthogy filtrálás által porond rétegen ezektől meg nem szabadítható) sem Bécsben nem óhajtják a vízvezeték kibővítését a Duna által eszközölni, sem Budapesten nem lett többség által azon terv elfogadva, hogy a Duna vize használtassék bevezetésre; ellenben télen a Duna vize nemcsak hogy igen kevés iszapot tartalmaz, de felolvadott, és különösen szerves testek oly csekély mennyiségben vannak benne, hogy ilyenkor a forrásvíz természetét megközelíti, tehát annak bevezetésétől nincs mit tartani, hozzávéve még hőfoki viszonyait is ezen évszakban, a melyek a nyáriban szintén nagy hátrányt képeznének a Dunavíz felhasználásánál.

6. Keserűvíz. A Duna jobb partján, azon a lapályon, mely a Gellért-Sashegytől Promontor felé délre terül el, melynek a hatóságnál használt neve Lágymányos, míg a történelemben Kelenföld név alatt emlittetik, nevezetes mennyiségben és minőségben jönnek elő keserűvíz-források. A kénsavas nátron és magnesia, miből 1000 rész vízben csaknem 40 súlyrész van, adja a sajátságos ízt kiválólag, de ezen sók nem valami meglevő telepből lugoztatnak ki, hanem folyvást képződnek. A vegytani folyamat különösen két közetben látszik véghez menni, a Dolomit és a felső eocen tályagban. Ha a részletekben vannak is eltérések, de az elv, a mely szerint a képződés történik, ugyanaz. Voltaképen a magasabb hegyoldalakon s ezek lejtőjén veszi kezdetét. Volt alkalmam észlelni a Gellérthegyen nem kevésbé, mint a Sashegyen azon körülményeket, melyeknek együtt létele a keserűvíz képződését eredményezi. Azon egész vidék, a melynek rónáján a keserűforrásokat elhelyezve találjuk, Északról és É.-Nyugotról Dolomit által van befogva, a melynek vannak szilárd és porló féleségei. A Dolomitot fedő képletek között van a felső Eocenhez tartozó budai Márga és Tályag s ezek játszik a megindító szerepet, különösen az által, hogy benne Pyrit fordul elő, nemcsak finom osztatu állapotban, hanem tojás nagyságu darabokban is. Ezen Pyrit fokozatosan Limonittá változik át; van ugyan egészen ép is, de általában

fémfénynyel ritkán bir, olyan esetek is ismeretesek, hogy ketté törve, a gömb közepe még Pyrit, csak külseje van a fénytelen, földes törésű, barnaveres anyaggá átváltozva. E bomlást a lég oxygenje és a víz idézik elő, s végeredménye: vasoxydhydát meg kénsav. Az előbbi visszamarad, az utóbbi pedig hat a Dolomitot képező carbonátokra, azokat kénsavas mész, meg kénsavas magnesiára változtatván. A kénsavas mész, mint Gypsz közel a képződési helyhez kijegűl, s így legnagyobb részt visszamarad, míg a könnyen olvadó kénsavas magnesia és egy kevés kénsavas mész a szivárgó vízzel tovább megy.

Tanulságosan észleltem ezt azon ut mellett, mely a Tabánból a kis Gellérthegyen a két u. n. Kőpor-hegy között a mészárosok országutjára vezet. Ennek jobb oldalán ott, hol az a magasról délnek a lapály felé ereszkedik, volt akkor egy mély vizmosás a fellazult Márgában kivájva, mely a képlet mélyébe néhány ölnyre engedett be tekinteni. A meredek martban kristályos szerkezetű Gypstáblák voltak rétegesen kiválva, közben változatlan agyagos rétegekkel. A hegyoldal felületén épen úgy, mint a vizmosás fenekén nagy mennyiségben heverték Pyrit golyók, melyeken az oxydáció nagyon elharapódzott. *) A víz, mely itt lefolyást talál, porló Dolomitról jön. Különben sok helyen nemcsak az előbb említett kőzetek, de minden kőzete Budának tartalmaz Pyritet: maga a Dolomit is a Megalodus-mész a Nummulitmész stb. ugy, hogy a kénsavképződésre anyag bőven van.

A kénsav forrása a Pyrit s egyszersmind oxydatiójának egyik terméke, míg a Dolomit a magnesia-sulphát és a Gypsz képződésére szolgáltatja az elemeket. A Gypsz legnagyobb részt visszamarad, míg a magnesiásulphát egészen lefoly s a vizet mentől távolabb az eredési helytől, annál koncentráltabbá teszi. A Nátriumot, sőt kevés Káliumot, valamint a Chlort Földpáthból veszi fel, mely magában a Tályagban van meg.

Buda környékén, nevezetesen a Kis és Nagy-Svábhegy között, hogy a Tályag egy része pusztá szemmel is felismerhető Trachyttufából áll, már több évvel ez előtt kimondottam. Az óta vizsgálataim kiterjedtek hasonló eredménynyel, de a keserűvizek képződését illetőleg nem lesz felesleges részletesen előadni, hogy az ökörmezői csoportban a Ferencz-József forrásnál a legfelső réteg alluvium 2—3 láb; ez alatt sárgás agyag szintén 1—3 láb s az alatt kékes agyag, s ez van a keserűviz kutjának fenekén, ez tehát különös figyelmet érdemel. A keverékrészek szétválasztását iszapolással kezdettem, s a homokszem nagyságu maradékban részint puhányháj törmelék, részint felismerhető teljes foraminifera-k voltak kiszedhetők. A képlet tehát már a felső Eocenhez tartozó Kisczelli Tályag. A sárga réteg e részben a kéktől nem

*) A Vaskéneg vizgálásával alaki és vegytani tekintetben foglalkozott Bernáth József „A budai vitriolkovand vagy Markasit vizgálása.“ A k. m. Természett. Társ. Közl. 1863—4. 67. lap. Az anyag egyedül a kis Gellérthegyen keresztül menő alagutban fordult elő, az ottani agyagban, de igen kis mennyiségben. Gyűjtötte Palkovics György.

különbözik. A szervtelen anyag közt legtöbb és legnagyobb darabokat képez a Gypsz, s a nagyobbakat kiszedve, most sósavval öntöttem le hidegen, mi nem igen élénk pezsgést idézett elő. Ez megszűnván és újabb sósav által sem idéztetvén elő, melegítettem. Pezsgés újból beállott, még pedig elég tartósan, mi arra mutat, hogy a keverékrészek között Dolomit is van. Végre újból iszapolva a megszáritott maradékban találtam kétféle Quarczot: kopott fehér szemekben és átlátszó üvegtiszta szögletes darabokat, a minők a Quarcztrachytokban szoktak lenni. Csillám van kétféle: legtöbbször arany-sárgás, a minőre a Biotit szokott mállani, és gyéribben a Muskovit-féle pikkelyek. Gypsz most is felette sok volt még gömbölyű szemekben. Legnagyobb figyelmet fordítottam a földpátszemekre. Ezek parányiak, és azért mint port határoztam meg lángkísérletileg. Az eredmény az volt, hogy olykor Káliumföldpátra is kaptam hatást, máskor Nátriumföldpátra. Tehát mind a kettő megvan. Fekete Magnetitszem és barnás Pyritszem felette sok van. Szóval ezen Tályag keveréke finom trachyttufának kevés régibb Homokkal Dolomittal és Mészszel, s ezen keverék már maga is képes szolgáltatni mindazon elemeket, melyeket a keserűforrásainkban a vegytani elemzés kimutat.

Az általam kiválasztott Foraminiferák közt Hantken ur *Robulina striata*, és *Cristellaria arcuata* Philippi, tehát a valódi kisczelli emeletet jellemző fajokat ismerte fel.

Legújabb (1878) a Saxlehner-féle telek közvetlen határában ásott keserűviz (Márkus-féle) kut aljáról vettem agyagot, s vizsgálva azon eredményre jöttem, hogy az hasonló Trachyttufa épen olyan finomszemű és épen olyan idegen részszel van keverve. A legfinomabbját iszapolás által eltávolítva kaptam oly maradékot, melyből kiválaszthatók voltak jól megtartott Foraminiferák; ezek között Hantken ur felismerte: *Robulina cultrata* Montf. és *Truncatulina Dutemplei* d'Orb., tehát két oly fajt, mely közös a kisczelli és a felsőbb badeni tályaggal is. A maradékban, miután a meszet előbb föleresztett sósavval hidegen eltávolítottam, és az új adag sósavval főzve pezsgést nem kaptam volna, meggyőződtem, hogy van igen fényes, szögletes Quarcz, sárgás Biotit, sok Magnetit, mállásnak indult Pyrit, és Földpát felette apró szemekben. Lángkísérletet téve kétségen kívül meggyőződtem, hogy a Földpát Nátriumföldpát igen finom osztatu állapotban. Dolomitot e Tályagban nem találtam, csak meszet, ennél fogva a hatásnak a Dolomit és a Tályag határán kell véghezmenni, mire igen kedvező a Tályag azon helyzete, melyet a Gellért- és Sashegy meg annak nyugoti folytatásán elfoglal, s a mely azt idézi elő, hogy ezen hegyek déli lejtjén lefolyó víz mind a Dolomit és Tályag érintkezési síkján nyeletik el, mit a Tályag saját szerű leveles szövete is tetemesen mozdít elő.

A vidék geológiai szerkezete általában is lényegesen járul a keserűforrások képződéséhez. Ezen szerkezet egyik nevezetessége az, hogy a Gellért-

hegy lankás nyulványa délnek hosszabban huzódik az ő vizhatlan közeteivel, s egy északdél irányu s a Dunával párhuzamosan menő gátot képez, melytől keletre a Duna vize hatol be a felső homok s kavicsrétegbe, s az ezen táji kutak vize nyomát se mutatja a keserűsónak, sőt közöttük, vegyelemzés alapján is mondhatjuk, hogy nem egy kutban a legkitünőbb ivóviz van. Nyugotra ezen gáttól vannak azon medenczék, melyekben a keserűforrások vannak meggyűlve, s látszólag északról délnek kapnak lefolyást. Az említett gát nem engedi, hogy a Duna vize bármicsoda állásánál is közvetlenül nyomjon a rétegeken keresztül a keserűvizek medenczéibe.

Összesen 3 csoportot *) különböztethetünk meg, melyek közül a legelőbb ismert, a legterjedelmesebb, s a legtöbb birtokos által lefoglalt az, mely a Gellérthegy és Sashegy közti völgynyílás folytatásának felel meg, s a Lágymányos nevű síkságon van. **)

I. A lágymányosi forráscsoport fekszik általában a buda-promontori országut és a buda-fehérvárosi vaspálya közötti lapályon, az összekötő vaspályához közel délre az azon területen keresztülvezető szekérút jobb és bal oldalán. Északról délnek a következő 13 forrás van: az ut keleti (dunai) oldalán a Sándor, Hildegárd, a Hunyady Mátyás, Erzsébet, Árpád és négy mellék forrásai, a szekérút nyugoti oldalán van a gr. Széchenyi István forrás, Henrich forrás, a Szt.-István s a Deák Ferencz forrás.

Ezen legéjszakibb csoportból 6 forrás, u. m. a gr. Széchenyi István, a Heinrich-féle, a Szt.-István, és a Deák Ferencz, valamint az ezektől éjszakeletre eső Hildegárd és Hunyady Mátyás forrásokat 1876-ban Mattoni és Wille cég vette meg, s ezek most az „egyesített budai keserű sós-források“ neve alatt vannak összefoglalva, s a kül-kereskedésbe „budai király keserűviz“ név alatt vitetnek, míg a belföldön a régi megszokott név alatt is kúldetnek szét.

A lágymányosi forráscsoportnak sok gazdája közül jelenleg csak három maradt fenn: egyik a Mattoni és Wille, másik az Erzsébet sósfürdőt bíró consortium, és legujabb időben ezen forrásoktól délre találta Strohoffer az „Aeskuláp“-nak nevezett forrást, melyet Molnár J. ur az akademiánál vegyelemmezve is bemutatott (1878.), s mi tetemes koncentrációi fokozata által tűnik ki. ***) Kereskedésbe is van már vive.

II. Az örmezei forráscsoport a buda-fehérvári vasut vonalától nyugotra esik, a lágymányosítól délnyugotra. Egy medencze alakulag körülzárt,

*) A budai keserűvizforrások rövid természettudományi leírása, közli Bernáth József, Budapest 1874.

**) Irodalmi szempontból figyelmet érdemel e munka „Buda déli környéke és keserűviz forrásai, történeti, régészeti, helyirati és természettudományi szempontból.“ Irta Solyom Jenő a magyar Történelmi Társulat tagja. Budapest 1877. 67. lap.

***) Molnár János „Aeskuláp budai új keserűviz vegytani elemzése.“ Math. s Természettudományi Közlemények. XV. kötet. 1878.

szőlők és szántóföldek által övedzett területen négy keserűforrás fakad fel, ezek: Hunyady László (első neve Petőfi-forrás volt), tulajdonosa Scharf; Ferencz-József-forrás, tulajdonosa Hirschler Mór; Rákóczy-forrás, Loser testvérek s pesti fűszerkereskedők tulajdona; Árpád-forrás, Strassenreitter Ignác pesti keményítőgyáros tulajdona volt, de most csöddben van.

III. A dobogói forráscsoport a legnyugotibb s hasonlólag egy kis medencének a mélyedésében, a dobogói völgyben, foglal helyet az Akasztódomb tövénél; jelenleg vagy 21 kút van benne, s ezeket mind Saxlehner András bírja; a víz „Hunyady János“-forrás név alatt megy kereskedésbe, s kétségkívül ez a legfontosabb csoport mind a három között. A második csoporttól igen csekély emelkedés választja el, de csak részben, mert egy keskeny területen a két lapály közt van összefüggés.

A keserű források, úgy látszik, hogy a felület alatt egy szélesebb vagy keskenyebb csatornában mozognak, mely a hegyek kiemelkedése hosszú s fokozatos tartama alatt jött létre, s melynek kezdete a Dolomit hegységek déli lejtőjén látható völgyeleteknek felel meg. A Gellérthegy oldalán épen úgy mint a Sashegyen a legfelső kutak vize a szőlőkben már keserű. A Sashegyen néhai Havas József pinczéjében ásás alkalmával a Márga rétegek között nemcsak Gypszet, hanem találtam kis rétegekben Epsomitot is. Az oldat, a mint halad lefelé, koncentráltabb lesz. Ezen concentratio azonban csak keskeny csatornában találhatik, s ezen csatornától jobbra balra gyengül a víz s kereskedésre nem alkalmas. A keserűvíz egészen a Tályag telepben van. A dobogói és örmezői csoportnál a Tályagot fedi fiatalabb (alsó miocen) Pectunculus-Homok s kisebb-nagyobb gerinceket vagy csak dombot (Bitó-hegy stb.) képezvén. Ez édesvizet gyűjt, s ennek tövében édesvizet kapni a kutakban. Ilyen van a dobogói forráscsoport lapályának nyugoti szélén alig 50 meterre Saxlehner egyik keserűforrásától, a Péterhegytől nyugotra. Vize igen dus, ki nem bírják meríteni daczára, hogy az egész környék használja. Maga a növényzet is elárulja jelenlétét, mert a meddig ez járja át a talajt, kert van, a mint a keserűvíz határára érünk, az ültetett fák mind kivesztek. Hasonlót tapasztaltam az örmezői forráscsoportnál: a Ferencz-József-forrás telkének tőszomszédságában e kitűnő forrástól alig néhány meter távolságra édesvíz van a kutban, hasonló mélységben.

Arra szintén van eset, hogy a keserűforrások területén helyenként Alluvium van meggyűlve oly körülmények között, hogy felületi vizet vesz magába, s kivált nedves évszakban édesvizet szolgáltat. A Sashegy déli tövében is hasonló körülményről van tudomásom. Volt ott egy 7 öl mélységű kut, melynek vize édes volt, s mélysége 6 láb. A tulajdonos több vizet akarván, az általános szokás és szabály szerint mélyítette 13 öltre. A víz szaporodott, de keserű lett.

A keserűvíz ezen helyzete azt hozza magával, hogy annak concentratioja az egyes kutak szerint is, de az időjárás szerint is változó. Csakis a

bizonyos koncentrációval bíró kutak vannak használatban. Saxlehner 21 kutja közül vagy 5 van a concentráltabbak szélén, s ezek nem használatnak. Saxlehner telke határán mások is ásattak; találtak is keserűvizet, de higitottabb mintsem hogy kereskedésbe hozhassák. Nedves évszakban minden kut mutatja az édes víz nagyobb hozzákeveredését, ilyenkor néha fel is fűggesztik a meritést.

A budai keserűforrások, melyek mint ilyenek csak 1854. lettek felismerve, a sok nehézség legyőzése után most már oda jutottak, hogy nemcsak a külföldi ilyen vizeket kiszorították nálunk a használatból, hanem tetemes export-czikké váltak, úgy hogy Európán kívül egyéb világ részekbe is hordják. Vagy 6 millióra megy az üvegek száma, melyek keserűforrásaink használatára Siemens gyárából Dresda mellett ide szállítatnak, *) s ezen nagy fogyasztás arra birta a gyártulajdonost, hogy lépéseket tegyen egy oly üveggyárt itt rendezni be, melyben a megkívántatott erős, jól bedugaszolható üvegek készöntéssel s megfelelő olcsóbb anyaggal, nevezetesen nálunk bővében található Trachyttal állittassanak elő.

Az összekötő vaspályavonal, miként a földtani térképen kivehető, igen közel esik a keserűforrások telepéhez, és lehetővé teszi, hogy az ottani állomáson a szétküldés közvetlenül a waggonokban minden faláda nélkül, hanem üveget üvegre rakva történhessék, mi a világforgalomnál fontos körülmény. A faládák csak a belforgalomban hagyatnak meg.

A budai keserűvizeknél a jó bánásmódot eltanulva remélhetjük, hogy hasonló kezelés hozatik be előbb-utóbb más ásványvizeinknél, és akkor a borszéki, a gömöri stb. savanyuvizeink is képesek lesznek az importált savanyuvizeket nemcsak itt kiszorítani, de a külföldön is foglalást tenni.

Keserűvizeink, tekintve hőmérséki viszonyait, a heterotermákhoz, azaz a változó melegségű forrásokhoz tartoznak. A közép hőfok 10° C. **) A legcsekélyebb hőfok márciusban, a legnagyobb szeptemberben mutatkozik, s e kettő között 6° a különbség. Ezen körülmény is amellet szól, hogy nem a mélyben, hanem aránylag közel a felülethez csak oly mélységben képződnek és tartózkodnak, melyre a nap melegítésének befolyása van. ***)

*) A „Hunyady János“ keserűvíz közel 4 millió palaczkban küldetik szét. „Chemische Untersuchung der Hunyady János Bittersalzquellen des Herrn Andreas Saxlehner in Budapest von Dr. R. Fresenius, geh. Hofrathe und Professor. Wiesbaden, 1878.“ A szétküldött üvegek összes számát évenként 10 millióra teszik.

**) A budai keserűvíz földtani viszonyai Dr. Szabó Józseftől. A m. term. tud. társulati évkönyvei III. kötet 1851—1856. Ugyanitt van a Hausner, Unger, Bock és Neuwerth budai keserűvizeinek vegytani elemzése is. Ide vág továbbá „Közlemények a budai keserűforrásokról“ Bernáth Józseftől. Akad. Math. Természett. Közlemények. XII. kötet. 1874.

***) Az ásványvizek összehasonlítására nézve megjelent és Párisban a kiállítás magyar osztályában szétosztásra ki lett téve e következő munka: „Les eaux minérales de la Hongrie. Budapest. Société d'imprimerie par actions 1878.“

A geológiai térképen a keserűforrások 3 csoportja kivethető. A dobogói csoportot az JKLMN vonal átmetszi közel az M ponttól délre.

Gyenge keserűviz ismeretes egy más területen is, t. i. a Rókusvölgyben, a Várhegytől éjszakra, a Kalvária- és Rókushegy között, hol ugyanazon Tályag van kiképződve, s a völgy közepén levő ház sor által képezett Rókus-utca 310-ik számú házában van egy kút, melynek vize keserű s Molnár szerint 1000 részben 15·32 szilárd alkatrészt tartalmaz. (T. Tud. Társ. Évk. IV. k. 140 l.). A Krisztina városi szállók kutjában is jöttek a Márgában keserűvizre.

7. Hévvizek. Budapest már tájképileg is bőven adományozva került ki a természet kezéből: a jobb part hegyes, a hegyek szép változatossággal merészen nyomulnak azon folyóig, mely nagy területen a fejedelmi folyó szerepét viseli, míg a bal parton azon Alföld roppant síksága kezdődik, melynek kiterjedésre és érdekes sajátosságokra nézve a zárt medenczék között párját nem ismerjük. Mindezekhez jön azonban még a hévvizek fellépése, melyek bősége és kitünő volta egyaránt megérdemlik, hogy kiemeltessenek. A hévvizek mind homothermák, ezek a valódi geológiai források. Jelenleg nemcsak a jobb part dicsekedik ilyekkel, a bal parton sem vagyunk hijjával.

I. Classe. Les eaux minérales alcalines. 387 forrás van itt felszámálva betűrendben, és a hol van, elemzés is közölve. Ezek között foglalnak helyet a budai hévvizek is.

II. Classe. Les eaux minérales amères. Betűrendben felsoroltatik 37 forrás, a hol van, elemzésekkel. Itt vannak a lágymányosi keserűvizeink.

III. Classe. Les eaux minérales chlorurées sodiques. 21 forrás.

IV. Classe. Les eaux minérales sulfureuses. 77 forrás. Ezek között Budapest, Margitsziget.

V. Classe. Les eaux minérales ferrigineuses. 15 forrás. Ezek között Budapest. Gamperl fürdő.

VI. Classe. Les eaux thermales indifférentes. 9 forrás.

VII. Classe. Les eaux minérales terreuses (calciques). 15 forrás.

VIII. Classe. Les eaux vitrioliques et alunates. 11 forrás.

Les eaux minérales indeterminées. 184 forrás. Összesen vagy 756 ásványforrás van összehozva ezen kár, hogy nagyon is némán kiállított könyvecsében. Még az sincs megmondva, hogy a párisi 1878-ki világkiállítás alkalmából egy ugyanott kített gyógyforrástérkép segédkönyve gyanánt volt rendelve szolgál ni; sem szerző, sem a használt források megnevezve, sem a geográfiai bővebb utalás a helynevekhez csatolva nincs. Mind a mellett ásványvizeink irodalmában helyet foglal e 147 nagy 12-rét lapu munka. — A fennmaradt példányok a kiállítás bezárta után, a Magyarhoni Földtani Társulat tagjai között lettek kiosztva, hol Bernáth ur részéről bírálat tárgya is volt.

Hasonló irányban fáradozik Bernáth ur egy újabban megjelent értekezésében „A magyarországi ásványvizek lelhelyei. Közli Bernáth J.” (Akad. Math. Természett. Közlem. XV. köt. 1878.) Hivatalos jelentések szerint 403 helyet sorol fel, hol ásványviz található. Az eddigi szakirodalmi adatok szerint, a magyar korona országainak 1689 lelhelye vagyis községe van ásványvizzel.

A jobb partiak természetes szökőkutaknak tekinthetők, míg a bal parton a nagy nehézségek, és olykor nem igen bátorító viszonyok daczára egy értelmes s kitartó vezetésnek sikerült geologiai alapon egy mesterséges szökőkutat hévvízzel elővarázsolni.

Hőfokuk különböző, úgy hogy általában a hévforrásokon kívül olyanokat is különböztethetünk meg, a melyek csak langyosoknak mondhatók.

Összesen 5 csoportra (A—E) oszthatjuk fel.

A) Ó-Budai langyos források. a) *A lőpormalmi forrás* nevezetes arról, hogy ezt egykor a Rómaiak egy medenczében mesterségesen felfogva, a mely még most is áll, Aquincumba vezették. Jelenleg magassága a tenger fölött 376.7 párisi láb. A Duna 0° pontja fölött 36 lábbal fekszik magassabban.

b) Alig 30 lépésre a lőpormalmi forrástól van a mezőn egy másik, melynek neve *egészségi-kutacska* (Gesundheits-Bründl), neve arra mutat, hogy egészségi szempontból használták, jelenleg buja növényzetet táplál, de különben vadon foly el.

c) Ó-Budától északra Békásmegyernél van egy forrás, mely a malom tavát táplálja. Magassága a tenger fölött 414.9 párisi láb.

d) *Békásmegyeren* a malom mellett van egy forrás, melynek vizét egy kertbe vezetik öntözésre.

e) *Kerek-korcsma* a vörösvári ut mentében, falazott medenczéből fakad. Egy malmot hajt. Vize vászon-fehéritésre is használtatik.

Hőfokuk 20—22° C. A szilárd részek összege (100.000 részben) 48—63. Elterülnek azon az árteren, mely Ó-Budától éjszakra Békásmegyer felé terjed, s ez a legéjszakibb csoport.

B) Szigeti hévforrások csoport. A Duna szigetei közül kettőn ismeretes hévforrás.

a) *A margitszigeti hévforrás*, mióta Zsigmondy V. úr által a mostani karba helyeztetett, mind vizbőségre, mind hőfokára, mind összetételére nézve is tetemesen javított kiadásnak tekinthető. Vizbősége 24 órában 12,600 k. l. (7000 akó). Hőfoka 35° R. (=43.3° C.) A szilárd részek összege (100.000 részben 147. (Thán). A víz fölöslege tetemesen feszítve víz-esés alakjában bocsáttatik a Dunába, s a kő-építmény felületén mészcincrustációt képez, melyhez Algák csatlakoznak, és a legpompásabb színezetet idézik elő. A leeső sugár alá helyezett tárgyak szintén behuzódnak mészkéreggel. Ezen mészkéreg vékony csiszolata aragonitos szerkezetet árul el: szövete rostos, a rostok az alapon függőlegesen állanak. A rostok hosszában haránt vonalak húzódnak, melyek sötétebb színűek, és az alappal párhuzamosak.

b) A Margitsziget északi vége és a pesti part között a Rákospatak beömlésével szemközt feküdt az ugynevezett *Fürdősziget*, a melyet azelőtt látni lehetett, ha a Duna vize 5 láb alá szállott a szemponton felül. Vagy 30 □ ölnyi területen számos hévforrás volt rajta, részint egyenként, részint csoportokat alkotva. Én többször voltam ott; nev. 1856. november 16-án

ezen források közül tizenegynél a hőfok 41°C . volt*); ugyanakkor a Duna hőfoka 4°C ., a levegőé 5°C . A Duna szabályozása következtében ezen homok fedte szigetet elkotorták, és így többé alacsony vizállásnál sem látható. A hévforrások azonban jelenleg is fakadnak azon a helyen a Duna fenekén, s télen ott a Duna nem fagy be. Nem hagyhatom el megjegyzés nélkül azt a tényt, hogy a pesti parton szemközt ezen egykori fürdőszigettel, egy kútban a tisztításkor történt kimerítés alkalmával azt észlelték, hogy egyike a forrásoknak meleg vizet szolgáltat, nagyobb része azonban hideget. A meleg forrás a Duna felől szivárgott. Ebből látható, hogy azon repedés, melynek egyik pontján a margitszigeti hévforrás folytatásában a fürdőszigeti forráscsoport van, a Duna fenekén egészen a pesti partra huzódik át.

A fürdőszigeten talált faragott márványkövek arra mutatnak, hogy ezen csoport egykor fürdőhelynek volt felhasználva, de az idő folytán a Duna hullámainak áldozatául esett.

C) Józsefhegyi hévforráscsoport. a) A *Lukácsfürdő tavának*, mely a Józsefhegynek odvas, sőt egy kissé barlangszerű nyílásaiból fakad, két forrása van, melyek előbb egy tóban gyűjtetnek meg. Vízének színe szép zöld. Hőfoka 24.8°C . a Duna magas állásánál emelkedik egész 26.2°C ., ha a Duna 3'-nál kisebb, hőfoka leszáll 23°C .-re. Szilárd részének összege 74—69 (100,000 részben). Ezen tó partján tenyészik buján a *Sium angustifolium*. 1850-ben ezen tó kövein fedezte fel Heufler lovag az egyebütt nem ismert algát: *Anhaltia flabellum*. Ebbe a tóba ültette közel 80 év előtt Kitaibel, a pesti növénykert igazgatója a *Nymphaea thermalis*-t Nagyváradról, hol az hasonló hévforrások képezte tóban a Püspök-fürdőnél, mint egész Európára nézve egyetlen lelhelyen tenyésztett. A külföld botanikusai a Lukácsfürdő tóhoz zárandokoltak 1865-ig, midőn dr. Heinrich (mint berlője a Lukácsfürdőnek) a tavat uszodává átalakítandó a növényt kitépette, s így ezen nevezetességtől a fővárost megfosztotta. Ugyanakkor Molnár urral a lecsapolt tóban a forrásokat tanulmányozván, a növény levelének csöves szárai között harmadfél öl hosszukat is láttam.

*) A források kis medencéjében többnyire mindenütt láttam algákat, melyekből dr. Kerner (egy kirándulás alkalmával társam) egy üvegbe szedett, azt Bécsbe Heuflernek felküldendő. Másnap dr. Kerner megmutatta az eltett növényt, s meglepetve láttuk, hogy a vizet erősen megfestette. Leöntvén az oldatot, s új vizet öntvén rá, szintoly erős színű maradt, gyengülést csak többszöri ismétlés után lehetett észrevenni; tehát az állás alatt az algából festék vált ki, nagy mennyiségben. A festék oldata átmenő fényben ibolyaszínű, reá esőben barna vereses. Savak nem változtatják; alkális felolvasztják halványzöld színnel, de savak ismét kiválasztják eredeti színével. Tehát vegyi természetére nézve sav.

Heufler e festékbocsátó moszatról később azt tudatta, hogy legvalószínűbben *Oscillaria nigra*.

Szabó J. Fürdősziget Pest és Buda között. A M. Természettud. Társulat évkönyvei III. kötet 1851—1856.

b) *Lukácsfürdő* alsó rész, ivóforrás. Höfok 56° C., szilárd részek 147.

c) *Császárfürdő* ivóforrása. Höfok 61.2° C. (Molnár); 1849-ben 47.5° R. (Kreil). A szivókut hőfoka 51.5° R. (1849, Kreil). A szilárd részek összege 102—93.

d) *Királyfürdő* forrása, a Lukácsfürdőben fakadva. Höfoka 53.2° C. (Molnár). A régibb mérés 48° R. tüntet ki (Heufler szerint). Szilárd részek összege 96, tehát változó az egyes forrásokban.

A józsefhegyi források képezik a legvizdusabb csoportot, valamint a legváltozatosabbat. A csaknem hidegnek mondható forrástól kezdve itt vannak a legmelegebbek, ugyannyira, hogy a hőfokra nézve a józsefhegyi források $13.6—48.5^{\circ}$ R. ($17—61^{\circ}$ C.), a szilárd alkatrészek összegére nézve 108—62 között ingadoznak (100,000 részben).

Az összes víz mennyisége azon forrásoknak, melyek vize közvetlenül lett meghatározva, 24 órában 1,547,611 köbláb Molnár szerint, és 1,034,111.5 köbláb (= 563,000 akó) az építészeti igazgatóság adatai szerint. Mennyi még azon víz, mely alant fakad s használatlanul vész el a Dunában!

D) Gellérthegyi hévforráscsoport. a) *Rácsfürdő*, a Gellérthegy északi oldalán. Két forrása van, melyek a Dolomit hasadékából fakadnak. Höfoka 44.5° C. (Molnár), 35.5° R. (Kreil). A szilárd részek összege 148 és 139. A vízbőség 24 óra alatt 34,200 köbláb.

b) *Rudasfürdő*, a Gellérthegy keleti oldalán, Dolomit barlangból fakad, melybe a Duna alacsony állásakor ladikkal kissé be is lehet hatolni. Öt forrása van. Höfok 42.5° R. (Molnár); 35.5° R. (Kreil). A szilárd részek összege 1851-ben 137, 1865-ben 142. Az egyes források, valamint hőfokra, úgy összetételre nézve is mutatnak némi különbséget. A víz mennyisége 24 óra alatt az összes forrásokban 34,496 köbláb.

c) *Sárosfürdő*, a Gellérthegy keleti oldalán, délre a Rudasfürdőtől, a sziklacsoporthoz fakad. A kőzet Szarukő breccia és Dolomit, de lenn a dunaparti alsíkon megvan a Tályag is, mely egy medenczét képez, s ebben történik a víz felbugyogása. Ezen csoportnál is igen tanulságosan észleltetett a Duna vízállásának befolyása a hőforrásnak úgy hőfokára, mint vízbőségére. Mentül magasabb a Duna, annál magasabb a hőfok és nagyobb a vízmennyiség. A hőfokot a felbugyanó gáz emeli; ez magas vízállásnál nagyobb mennyiségben tódul elő. A Duna egyszerűen gát gyanánt áll a hév víz befolyása előtt, azt magasabbra feszíti, s ezért az szintén szaporodást mutat.

A szilárd részek összege 149 (100,000 részben). A hőfok $45—50^{\circ}$ C., a Duna vízének állása szerint. A vízbőség a Duna csekély állásánál 7500—8000 köbláb 24 óra alatt. Ez azonban felemelkedik a Duna magasságállásánál egész 20,000 köblábra, ugyanekkor a hőfok is maximumát éri el.

A Gellérthegyi hév víz csoport hőfoka tehát kevesebb ingadozásnak van kitéve, úgy szintén az összetétel is állandóbb, mint a józsefhegyi csoporté.

A hőfok 42—50° C. A szilárd részek összege 137—150. Az összes vízbőség 112,096 köbláb (Molnár).*)

E) A pesti városligeti artézi kút hév-vize. Mig a jobb parti hév-vizek a multból maradtak reánk, és azokat csak végeredményökben ismerjük, addig a bal partinak létrejövését fokozatosan megfigyelhettük, s keletkezésének mozzanatairól oly adatokkal birunk, melyek azt geologiai szempontból a főváros egyik büszkeségévé teszik. Felette sok tekintetben fog az még geologiai magyarázatoknál megbízható kiindulásul szolgálni.

Előbb arra mint hév-vizre vagyunk tekintettel, s e részben mélységének hőfoki viszonyai tüntetendők ki. Azon általános törvénytől, mely szerint a mélybe hatolva a hőfok emelkedik, minden egyes vidéken vannak helyi eltérések, s ezeket Budapestre nézve a városligeti furt kut, mint egyike a legmélyebbeknek igen tanulságosan mutatja.

Az átlagos évi hőfok Budapest vidékén kereken 11° C., egy bizonyos mélységben ezen hőfok egyenlő, változatlan.

A városligeti artézi kútnál a közép hőmérséknek megfelelő mélység alatt következőleg váltakozik a hőfok :

58 méternyi mélységből felhozott iszap hőmérséke	15° C.
66 " " " " "	18° C.
100 " " " " "	23° C.
390 " " " " "	47° C.
500 " " " " "	52° C.
600 " " " " "	61° C.
700 " " " " "	69° C.
758 " " " " "	73° C.
884 " (1877 m.) " " " "	80° C.
904 " (1877 ap.) " " " "	81.25° C.
970 " (1878 feb.) " felszökött víz " "	73.25° C. 58.6° R.

E munkálatok közben a 904 méter mélység elérése után következett be azon nevezetes tünemény, hogy víz jött fel, s mig azelőtt az iszap hőmérséke a mélység szerint növekedett, addig a víznek hőmérséke csekélyebb, ugy a 758 méternyi mélységből felhozott iszap hőmérsékével egyezik meg.**)

*) Bővebben értesülhetni e viszonyokról „A budai meleg források földtani viszonyairól“ Szabó Józseftől. „A budai meleg források physikai s vegytani viszonyairól“ Molnár Jánostól. A m. kir. Természettud. Társ. Évkönyvei. III. kötet. 1857.

**) Hogy Magyarországon is van különbség a hőfok növekedésében a mélyben, s hogy e tekintetben Európa sok egyéb pontjától eltér, a következőkből kitűnik : mély furások vannak Magyarország több vidékein, melyek közt a legismertebbek egyike Fehérmezgyében a József főherczeg birtokán Alesuthon, a hol is kiszámított, miszerint arra, hogy 1° C. növekedés következze be, 93' kell lehatolni; Párisban a fúrt kutak legnevezetesebbike a Grenelle-i, melynél 1° C. hőfok szaporodás végett már 95' kellett lefelé haladni; a Berlin melletti legmélyebb fúrt kút (mélysége 4042', mig a budapesti városligeti kút mélysége 3000' körülbelül); e kútnál 1° C. hőfok emelkedésre egészen 103' szükséges.

A vízbőség 20 óra alatt 9163 hektoliter (=38,000 □'). A víz egészen tiszta s szénsavban feltűnőleg gazdag, míg a szilárd alkatrészek mennyisége nem tetemes, s e részben a Duna jobb parti hévvizekhez csatlakozik. Molnár János úr által megejtett vegytani elemzésből a következő adat nyújt tájékoztatást.*) Vonatkozással azon kérdésre, hogy e hévvizek melyik kategóriájába sorolható, s mily viszonyban áll a budai hévvizekhez, a legjellemzőbb alkatrészek összehasonlítás végett a következőkben vannak közölve :

Budai császárfürdői ivóforrás :	Városligeti artézi kút :
Szilárd alkatrészek 1'000	1'1340
Kénsav SO ₄ 0'1491	0'2083
Chlor 0'1666	0'0405
Calcium 0'1789	0'1500
Magnesium 0'0369	0'0399
Chloralkaliák 0'2997	0'3275

„Részben a minőleges magatartásból, részben a talált anyagokból kitűnik, hogy az artézi kút vize mindeddig a földes s alkalis hévvizek osztályába tartozik, s szabadon kiáramló gáztartalmában tetemes mennyiségű szénsav van, s kis mennyiségben könkéneggaz.“ (Molnár.)

A gázok összetételére nézve azonban a pesti artézi kút vize a budai hévforrásokétól jelentékenyen tér el, ugyanis Molnár szerint 100 térfogati százalékban esik :

a városligeti artézi kút vizében :	a budai hévforrásoknál :
nitrogen 19'0	nitrogen 90'0
szénsav 38'9	szénsav 5'0
hydrothion 1'6	oxygen 5'0
vizpára 40'5	

Amott a tényleg uralkodó 73'25 C.-nyi hőfok és 760 mm. légnyomásnál; emitt ugy a mint szabadon a felszínre jönnek 15° C. és 760 mm. légnyomás alatt.

Az alkatrészek 1000 súlyrészben nem tesznek ki többet, mint 1'1340 grammot, s ebből volt :

Kovasav 0'0600	Mészföld 0'2100
Kénsav 0'1711	Magnesia 0'0666
Chlor 0'0425	Therotein 0'0640

K, Na, Li, Fe, Al, Szénsav, Bórsav 0'5198.

Therotein-nek nevezi Molnár a budai meleg forrásokban előjövő sajtásagos nyákos anyagot, melyről az illető helyeken már többször írt.

Hogy mennyivel nagyobb a hőmérsék a mi vidékünkön, mint egyebütt, azt következőleg tudjuk meg: a Grenelle-i artézi kút vize jön 1684' mélységből s hőmérséke 27° C., ezen 27° C.-nak Budapesten az artézi kútnál 1000' mélység felel meg; még feltűnőbb az a különbség, mely Budapest s Berlin hőfoki viszonyai közt a mélyben van; a Sperenbergi artézi kút 4042'-ből jövő vizének hőmérséke 18° C., mely hőfok nálunk már 1300'-nyi mélységben tapasztaltatott.

*) Megjelent a „Gyógyszerészeti Hetilap“ 1878. 51-ik számában.

Ezen tetemes mélységben nemcsak a rétegsorozat ismeretes, hanem Zsigmondy úrnak mint geológusnak gondja példásan oda is kiterjed, hogy a legnagyobb részt tálagszerű kőzetből a mikroszkopos faunát kiszedje s részben meghatározza. E fáradságos munkájának eredménye az, hogy egészben véve a képletek sorrendjét illetőleg tájékozva vagyunk, mit ő a mellékelt földtani térkép II szelvényén A B C D tört vonal irányában érdekesen tüntet ki, belevonván egyrészt a Háromhatárhegyet, a Margit szigeti artézi kutat s a városligetit. Felette érdekesen kitűnik, hogy ugyanazon képlet, melyet a budai hegységben a legöregebbnek ismerünk, a városligeti artézi kut legnagyobb mélységében szintén az alapot képezi, de fölötte nincs meg teljes sora a fiatalabb képleteknek, hanem csak a mennyire ismeretes a kisczelli tálagszerű s e fölött a még kérdéses Pectunculus homok, melyet erős kifejlődésben egy olyan mediterrán képlet főd, mely szemközt budai oldalon csak a Rókus hegyen van meg csekély mennyiségben. Felette nevezetes, hogy a Dolomit s a kisczelli agyag között csaknem 1 méter vastagságban fényes barnaszén jött elő. A Svábhegy keleti oldalának egyik árkában az ötvenes években nekem is mutattak vagy 1½' vastag barnaszén telepet, mely azonban földes s annyira mállott volt, hogy akkor bővebb figyelemre nem méltattam, s így a telepépülési viszonyairól csak annyit mondhatok, hogy szintén az Oligocénben fordul elő, a városligetinek fedtje hasonlóképen Oligocén.

A rétegsorozatot Zsigmondy úr szívesességéből az ő kézirata szerint (saját munkája megjelenése előtt) a következőkben közölhetem.

Városligeti rétegsorozat

az artézi kutforrásnál.

A réteg kezdete	A réteg vége	Vastagsága	A kőzet megnevezése	
0'00	5'43	5'43	Agyagos homok	} A l l u v i u m
5'43	15'53	10'10	Kavics	
15'53	26'87	11'34	Sárgás agyag.	} Mediterrán emelet
26'87	46'92	20'05	Sárga agyag, homokkőrétegekkel.	
46'92	59'55	12'63	Agyagos homokkő, agyagréteggel.	
59'55	65'53	5'98	Sárga és zöldes zsiros agyag.	
65'53	84'63	19'10	Szürke agyag, homokkőréteggel.	
84'63	88'69	4'06	Sárgás homokos agyag.	
88'69	90'39	1'70	Durvaszemű homokkő.	
90'39	156'14	65'75	Sárgás hom. agyag kék csikokkal, közben homokkőrétegekkel.	
156'14	159'54	3'40	Szürke homokkő.	
159'54	166'99	7'45	Sárga homokos agyag, kék és fehér csikokkal.	
166'99	184'24	17'25	Tömörsemű szürke homokkő.	
184'24	189'01	4'77	Sárgás agyagos homokkő, kék és fehér csikokkal.	
189'01	197'61	8'60	Szürke homokkő.	
197'61	200'08	2'47	Apró kavics.	

A réteg kezdete	A réteg vége	Vastagsága	A kőzet megnevezése	
200·08	209·82	9·74	Szürke agyagos homokkő.	Mediter. emelet
209·82	228·16	18·34	Szürke agyag. homokkőrétegekkel.	
228·16	235·92	7·76	Homok és kavics.	
235·92	238·90	2·98	Szürke agyag.	
238·90	245·57	6·67	Tömör homokkő.	
245·57	254·63	9·06	Kövér szürke agyag.	
254·63	266·54	11·91	Homokos agyag, apró kavicsrétegekkel.	
266·54	274·30	7·76	Kövér szürke agyag.	
274·30	284·57	10·27	Sötétzöldes, kövér agyag.	Felső Oligocén emelet
284·57	298·01	14·44	Szürke, kövér agyag.	
298·01	302·81	4·80	Világosszürke agyag, fehér erekkel.	
302·81	308·45	5·64	Szürke, homokos agyag.	
308·45	315·61	10·16	Szürke kövér agyag, mészmárgával.	
318·61	325·77	7·16	Szürke homokos agyag.	
325·77	339·63	13·86	Szürke homok, közben agyagrétegekkel.	
339·63	345·66	6·03	Sötétszürke szilárd agyag.	
345·66	363·86	18·10	Szilárd zöld agyag, közben pala és kő.	
363·86	389·54	25·48	Sárga és szürke agyag kavicsos.	
389·54	394·89	5·35	Sárgás agyag, kékes homokos erekkel.	
394·89	391·63	2·74	Zöldes csillámdus homok.	
397·63	400·74	3·11	Szürke homokos agyag.	
400·74	433·82	33·08	Szürke kövér agyag, közben csillámdus homokréteg.	
433·82	449·64	15·22	Homok, homokkőréteggel.	
449·04	465·03	15·99	Szürke agyag.	
465·03	468·46	3·49	Puha homokkő.	
468·46	476·55	8·09	Szürke kövér agyag.	
476·55	480·71	5·16	Puha homokkő.	
480·71	491·19	10·48	Szürke homokos agyag, homokkőrétegekkel.	
491·19	495·22	4·03	Puha homokkő.	
495·22	501·72	6·50	Szürke agyag.	
501·72	504·65	2·93	Homokkő.	
504·65	513·39	8·74	Szürke agyag.	
513·39	542·00	28·61	Szürke mészes agyag, homokkőrétegekkel.	
542·00	544·82	2·82	Szürke agyag.	
544·82	551·09	12·27	„ szilárd márgás agyag.	
557·09	558·78	1·63	Puha homokkő.	
558·78	570·12	11·34	Szürke, kövér agyag.	
570·12	573·75	3·64	Szilárd márgás agyag.	
573·76	579·84	6·08	Szürke kövér agyag, homokossal váltakozva.	
579·84	603·74	23·90	Márgás agyag, mész és homokkőerekkel.	
603·74	905·26	325·42	Kisczellli agyag és márga.	Kisczellli agyag
905·26	916·17	10·91	Mészmárga.	
916·17	917·02	0·85	Szén.	Szén
917·02	970·48	53·46	Dolomit.	Dolomit

NEGYEDKORI KÉPLETEK.

Diluvium.

A negyedkori képletek osztják a jelenkoriakkal a felszíni nagy elterjedést, főleg a bal parti vidéken, osztják részben a közettani viszonyokat, de az anyag hasonlóságának daczára eltérnek a helyzet által, a mely nemcsak hogy a régi árterek fölött van, hanem egy a mostanitól eltérő hydrographiai viszonyokat tételez fel; eltérnek továbbá némely oly közet által, melynek analogonja a jelenkoriak között nincs, végre a szerves testek által is, melyekre nézve éppen a főváros közelében érdekes lelhelyek vannak. Szemben a jelenkori képletekkel általában már haladottabb consolidáció, és az egész tömegre nézve határozottabb kiemelkedettség jellemzik a negyedkoriakat. Ide számitandó a 1. Lősz, 2. Nyirok, 3. Kavics, 4. Mésztufa és 5. a Barlangok.

1. Lősz. — *Közzetani viszonyai.* A Lősz egy ritkásabb földes márga, mely egy nem igen képlékeny agyagnak is mondható. Savval mindig pezseg. A nép sárga földnek nevezi. Iszapolás által belőle elválaszthatni Agyag és Homok részeket, úgy hogy összetételre nézve az nem egyéb, mint Mész Quarczhomok és Agyag változó arányu keveréke. Gyakoriak benne bizonyos kemény mészmárgás concretiók, valamint apró fehér csigák, és néha vannak benne állatsontok. Szerkezete likacsos, s e miatt víz-eresztő. A hegység közelében gyakrabban réteges, de attól távolabb nem réteges, s hajlama van különösen vizmosásokban meredek martokat képezni, melyekben gyakran látunk jó pinczéket kivájva.

Kövületei. A lőszcsigák az ő hófehér színök által már messziről feltűnnek. Ezek leginkább szárazföldiek, ritkán édesviziek. *Pupa dolium*, ritkábban *Helix hispida*, *H. pomatia*, *Succineák*, *Clausiliák*.

A Nagy-Svábhegy keleti lejtjén, a városi kut alatt szarvas csontokat kaptam a Lőszből, melyek azonban egészen el voltak korhadva, kivéve a szarvakat, s ezeket Langer tanár a most élő fajoknak *Cervus elaphus* és *C. dama* határozta meg. Buda-Örsről a helységbeli pinczék egyikéből, tehát szintén Lőszből lőfogakat kaptam, melyeken azonban az elmállásnak meg lehetős nyomai vehetők észre.

Elterjedése. A Lősz a bal parton hiányzik, a jobb parton ellenben igen erősen van kifejlődve, miként azt a térképen láthatni. A hegységet körülvesszi, s annak oldalán tetemes magasságra huzódik fel, de egy bizonyos vonalon felül nem emelkedik. Lássuk települését részletesen.

A Dunához legközelebb a Várhegy keleti oldalán volt Lősz a tunnel szájánál vagy 3 méter vastagságban, mit azonban a homlokzati falazat építéskor egészen eltávolítottak. Helixek nagy számmal voltak benne.

Lősz kitünőleg és tanulságosan kifejlődve Ó-Budán Kis-Czell fensik-ján található, még pedig viszonyban az ottani travertino-féle édesvizi mészszel.

Ezen negyedkori mész egészben véve egy oly medenczében foglal helyet, mely a kis-czelli tályagban van kivájva. A legalsó réteg durva homok, melyben gyéren kavics van, s ezek között Amphiból-Trachyt hömpölyöket is szedtem. Észlelhetni ezen kavicsréteget a régi nagy (azelőtt u. n. kamarai) téglavető meredek föld falainak felső emeleteiben; de látni a katonai kóroda mögé vezető mély uton felmenve vagy öt helyen.

Ezen kavicsot a téglavető meredek martján közvetlenül Lősz fedi, vagy méter vastagságban, s a Lőszben a jellemző fehér csigák is megvannak. A kórház mögött vezető uton most is látni egy helyen, a hol a homok kijön, hogy e felett Lősz van, és a Lősz lazán mészszivag borítja.

Ez azonban csak kivételes eset, mert nagyban az ellenkezőt látjuk; azaz a Lősz borítja az édesvizi meszet. Látni ezt jól egy helyen a kamarai téglavetőnél, hol a két láb vastag lazán mészszivag fölött a Lősz 2—3 láb vastagon fekszik, de nagyszertűbb képét nyújtja ezen viszonyban a mészképlet területének közep tája, hol a mészréteget a lősz 1—1½ méter vastagságban borítja. Alsó emeletén világos-szürke, a felsőben fehér, mintha a helyi viszonyoknál fogva leginkább Dolomit porból állana. Fehér lősz csigákkal tele van.

Ezekből igen szépen következtethetni, hogy a kis-czelli édesviz-mész nem egyéb, mint betelepülés Lőszbe, s nevezetesen egyidejű a Lősz alsó emeletével, melyben az ősemlősök maradványait találjuk; míg a Lősz-képződés aztán még tovább is tartott, és így a Lősz a Mátyáshegy felé magasabb helyeken is találjuk, mint az édesviz-mész felső szintje.

Lősz erősen kifejlődve van a Kis-Svábhegyről keleti s délkeleti irányban lejőve; szintén erősen kifejlődve találjuk, a mint a Krisztina-városból megyünk a szekér-uton fel a Svábhegyre, de itt nem jelentékeny magasságig követhetni.

(1865. 18/s.) Az alsó fekvésű és a Dunára nyíló völgyekben megvan a Lősz több helyen.

A Lipótvölgy és a Marxenárok között egy nyelv nyúlik fel a Hárshegyre, nevezetesen ennek keleti végeig; e nyelv jelleges Lősz, s végződik a tébolyda telkén, itt fölibe ó-alluvium emelkedvén, mi az udvarban meredek falat képez; a tébolydától aztán folyvást követhető a Lősz Hidegkut felé az alantabb fekvő területen, s innét megy egyrészt Solmár felé, hol a Vörösvári völgy oldalán ismét igen erősen van kifejlődve, másrészt a Nagykovácsi uton is jól feltárva találni, de csak bizonyos magasságig, maga Nagykovácsi már oly magasán fekszik, hogy a Lősz annak medenczéjébe nem hatott fel.

A Marxen-árok és a Szépjuhásznéhoz vezető út között van a gróf Karácsonyi-féle telken egy mészkőhegy, melynek déli nyulványa a Gond-üző nevű nyaraló felé szintén lösznyelvben végződik, de csak az alacsonyabban fekvő hegytáján.

A Szépjuhászné útja meg a Zugliget útja közötti nyelv szintén Lősz. (1865. ³/₉.) A Disznófejtől átmenvén a Laszlovsky hegyre, a két hegy közti nyereg táján Lősz van, de vékonyan; föllebb a Svábhegyen és Jánoshegyen nincsen.

Lősz a Svábhegy keleti oldalán felmenve a vámháznál a felső zugligeti utnál. Az alsó réteg a temetőben s mögötte azon árokban, mely a zugligeti út mellett húzódik a temető mellett, kis-czelli tályag, melyet Lősz borít. Némely helyen a Törökfejnevű domb éjszaki lejtőjén jól fel van tárva, s látni benne a fehér löszcsigákat, de látni a hegy kőzetének alig kopott törmelékét is nagy számmal; helyenként ez több, mint a löszanyag. Egyes (2—3 bécsi hüvelyk) száiban veres Nyirok is húzódik, melyben löszcsiga nincs. Ezen Nyirok alatt és felett tart a Lősz. A Nyirok és a Lősz dülése a hegylejtővel megegyezik.

Ezen a ponton felülemelkedve, darabig a Törökfej dombon csak a Mészvárga üti ki magát, s itt sok szép calcit kristályt gyűjtöttem (1867. ⁴/₈). Még föllebb, a mély út jobb oldalán, ismét találni Lősz csigával és a hegy kőzeteinek törmelékével. Ezen törmelékek tehát a magaslatról mosattak az alantabb helyre, akkor is épen úgy, mint ma, de a dülés az akkori alluviál és mostani alluviál lerakatkál, ott felette eltérő, a Lőszlerakodás kezdetén csaknem színtesen rakodott le a törmelék, és a között nagyobb darab egy sincs; míg jelenleg a mi lemosatik, a hegylejtnek megfelelőleg, ott tetemes dülésszöget mutat, és a nagy darabok arról tanuskodnak, hogy jelenleg erőszakos torrentiál hatások nyilvánulnak ott, hol egykor a magaslatok között a különbség igen csekély volt.

Csaknem egészen azon a ponton, hol a mélyút egyesül az Ürményi-féle telekre vezető szekéruttal, találtam még a mélyút bal oldalán a Lősz csigával, s ott azt agyagnak kaparják. A keleti oldalon ez a legmagasabb pont, hol a Lősz ismerem, még föllebb, az ugynevezett Doktorkutnál lévő agyag már nem jelleges Lősz, abban csigák sincsenek. (1861. ¹⁶/₆.) A Lősz fel a Szépjuhászné felé, közel a nyeregig követhetni. Magán a nyergen nem találtam, de azontul Budakeszi felé leereszkedve, csak hamar újból előttün a jobb oldalon, s tart szakadatlanul a faluig. Az új utcza előtt a víz árkokban igen jól van a Lősz feltárva, vastagsága rendszeren 3—4 méter, a hol legerősebb 6—7 méter. Az új-utcza síkjától kezdve mondhatni, hogy Budakeszi Lősztalajra van építve.

Lősz a Farkas völgyön felfelé menve a Svábhegyre jó sokáig tart (1863. ¹/₆.) A Gellérthegy déli oldalán megvan a Lősz hatalmasan kiképződve. Az országtutól a vámháznál, ha a szállókba vezető uton bekanyaro-

dunk, nemsokára agyaggödrökre bukkanunk, honnét a földet a Dunaparton lévő tégláégetőhöz hordták. Az első gödrökben ezen agyag csupa Lössz, mely itt jellegesen lép fel: egynemű egész tömegében, világos, sárgásbarna, s a hófehér kis, meg nagy csigák bőven, de rend nélkül feküsznek benne. Vastagsága az első gödrökben 8—9 méter, de ez változó, s általában mondhatni, hogy le a Duna felé vastagszik, s felfelé vékonyodik s végre kiékül.

A Gellérthegy oldalán felfelé haladva Nyirok következik, de a Nyirok itt megvan mint a Lössz fekéje is, attól egészen élesen elválva, úgy, hogy a téglavető a Lösszt leemelik, és sokszor a Nyirok képlékenyebb anyagát külön használják.

A földtani térképen kivehető, hogy a sárgaszín nagy felületet borít; ennek legnagyobb része Lössz, egy kisebb része, mint alább lesz említve, nem Lössz, hanem Nyirok, ez itt nincs külön színnel kitüntetve, hanem a Lösszszel egybefoglalva.

A Duna bal partján csaknem Váczig kell menni, hogy Lösszt találjunk, ott azonban igen erősen van kifejlődve.

2. Nyirok. Kőzettani viszonyai. A Nyirok egy erős képlékeny vereses agyag, mely savval nem pezseg, kővületeket (lösszcsigákat) nem tartalmaz, és eredésre nézve valamely kristályos összetett s leginkább földpátos kőzet mállásterménye, mely a képződési helyétől rendesen nem nagy távolságban van.

Elterjedése. A bal parton nincs meg, a jobb parton is csak a magaslatokon, nevezetesen a Svábhegy egész fensikján, a Jánoshegyen, továbbá a Háromhatárhegy fensikján és Nagykovácsi magas medenczéjében.

1. A *Nagy-Svábhegy* fensikján kitűnő érdekességű hely van feltárva azon kis kőbányában, mely a Latinovich villától kelet felé Mihályffy telkének déli sarkán van, hol egy csekély magasságra felhányt kőgorczot látni. *)

Oda menve, kis kőbányát találunk lemélyesztve vagy 3 méterre 5—6 □ méternyi felülettel. A bányát Kathri ur a fogas kerekű vasut igazgatója néhány évvel ezelőtt nyitatta meg, a mint az épületekhez kőanyagot kerestek, s abból jó műkövek kerültek ki. A bánya, melyben többé nem dolgoznak, jó tájékozást nyújt a rétegsorozatra nézve. A műkövek Nummulit mészből vannak, a mely itt töredezett tömegben, rétegeesség nélkül, vagy 3 méter vastagságban a Svábhegy Dolomitjának egy kis horpadását tölti ki. Kővületek gyéren vannak benne, ellenben sok a szarukő, de mindig szögletes törmelékben.

A Nummulit-meszet a bányában közvetlenül egy halavány, földes Márga réteg fedi, melynek összetartása csekély és sósavval élénken pezseg;

*) Buda nagy térképén (1" = 100°) ezen kőbánya mint ilyen ki is van tüntetve. (Magassága 243°₂₀.)

szerves zárványt nem, hanem követzárványul szarukő brecciakat találtam benne. Vastagsága vagy 1 láb. Ezen réteg valószínűleg a svábhegyi congeria homokrétegnek idáig terjedő, s itt kiékelődő része.

A legfelső réteget képezi a Nyirok, ezen veres képlékeny, s szárazan igen kemény agyag, mely savval nem pezseg, s benne szerves zárvány nem látszik. Vastagsága itt vagy két láb, a fektijétől élesen válik el. Vannak benne a Nummulit-mészből kisebb-nagyobb hömpölyök gömbölyödött éllel és kimállott felülettel, melyen aztán a kövületeket jól ki lehet venni.

Kezdve az Eötvös-villától, az egész fensíkon a talajt Nyirok képezi, itt Löss nem fordul elő. Nagyon természetes, hogy a savval olyan darabot kell megcseppenteni, a melyben nummulit-mészhömpöly nincs. A Nyirok altalaja a fensíkon láthatólag Dolomit a legtöbb esetben.

2. *Jánoshegy.* A Jánoshegyre felmentem a Szépjuhásznéhoz vezető uton, a Csendillából indulva (1868. $17/9$.) az erdőben egy gerinczen, melyet iránya után éjszakinak mondhatok. A mészkőzet itt-ott kibúvik ugyan, de a talaj a hegy ezen részét elég erősen borítja, s az sehol nem pezsgett; erről a gerinczről aztán feljutottam a pyramishoz, s több helyen a tisztásokon vizsgáltam a talajt, mely itt is állandóan Nyirok. Lejövet más irányt követtem, s a talajt itt is mindenütt Nyiroknak találtam.

A Löss tulajdonképen a Szépjuhászné alatt a Bugát-féle teleknél kezdődik, s az országut nyugoti oldalán, mely többnyire meredeken van vágva, erősen kifejlődve található, s ismét szakadatlanul tart le a Laszlovskyig.

Ezen észleleteket, melyeket különböző években tett kirándulásaim alkalmával jegyeztem fel, ha összeállítjuk és hozzá még a magassági viszonyokat is tekintetbe vesszük, azon eredmény áll elő, hogy a Nyirok összefüggő területet képez a Nagy-Svábhegy fensíkján, s tart a Jánoshegyen is bizonyos magasságig. Legczélszerűbb ezen viszony tanulmányozását egy oly térképen tenni, melyen a magassági rétegek pontosan vannak kimutatva, a milyennek az említett térképek között birtokában vagyunk. A Löss 1200 lábra nem emelkedik fel; főleg csak Nyirok van. A Nyirok magasságát oldalvást környöskörül övedzi a Löss, a Nagy-Svábhegy és Jánoshegy lejtjein.

3. *Háromhatárhegy.* Azon jelentékeny területen, melynek Budától éjszakra eső legmagasabb pontját a Háromhatárhegy (1573 b. láb a tenger felett) mint csakugyan határpont Buda, Ó-Buda és Hidegkút között képezi, és melyhez tartozik még éjszakra a (hidegkuti) Hárshegy, nyugotra a Lipótmezőre néző Ujlakihegy és délre a F.-Kecskehegy, és a mely terület, a Péchy-féle térképen mint 1200 lábat meghaladó van kitüntetve, Löss szintén nincs, hanem csak Nyirok. A Nyirok képezi a talajt, színe rendesen veres, de néha halavány, hanem még ekkor is megvan a két lényeges tulajdonsága, hogy savval nem pezseg, és hogy lőszcsigát nem tartalmaz, a mint leereszkedünk ezen magasságról a Lipótmezőre, a Löss ismét előtűnik épen úgy, mint néhol a Duna felé is.

4. *Nagy-Kovácsi.* Az országos tébolyda mellett elhaladva a Lősz folyást követ bennünket; a Hűsvölgyből befordulva Kovácsi felé látható vastagsága 3—4 láb, de a mint magasabbra emelkedünk, Kovácsi határában a Lősz elmarad, s Kovácsi medenczéjének nemcsak szélein, de az egész területén Nyirok terül el.

A mellékelt földtani térképen a Lősz és a Nyirok egyesítve vannak, ha szét akarjuk választani, akkor a szintén sárgára festett területből le kell vonni, mint Nyirokkőzetet ezen említett 4 helyen. Az átmetszeteknél (Fig. I. és II.) az, a mi a Szépvölgyre vonatkozik, Nyirok és nem Lősz.

Miután a Nyirok a legnagyobb magaslatokon foglal helyet, s onnét az eső folyvást mossa, természetes, hogy ezen hegyek töve felé sokszor látjuk a Lőszet borítva vastagabb, vékonyabb alluviál Nyirok által, mely némileg eredeti jellegéből olykor ki is van vetköztetve; sőt bizonyos, hogy a Nyirok egy része megelőzte a Lőszet, s ennek képződéséhez részben az anyagot szolgáltatta.

Buda környéke szintén támogatja azon nézetet, hogy a Lősz importált anyag, melyet különféle kőzetek porlódási s mállási terményéből hordott össze víz, s ennek magassági vonaláig lerakódva találjuk. A szárazzal érintkező része a csendes öblökben iszapfinomságu volt, s ide a száraz magasabb részeiről az eső lemosta a szárazföldi csigákat. A Nyirok vagy közvetlenül van azon kőzeten, melyből a légbeliek behatása következtében eredett, vagy pedig némi távolságra vitetett el, hol a víz, hol a vulkán hajító ereje által. Feltűnő, hogy Buda környékének legmagasabb Dolomitterületei vannak ezen kőzet által fedve, a mely genetikai tekintetben a Dolomittal semmi összefüggésben sincs. A Nyiroknak fellépése vagy úgy magyarázható ki, hogy egykor a budai magaslatok a szent-endreiekkel egy sikot képeztek, s a Nyirok egyszerűen oda mosatott, vagy pedig, hogy az az eruptio alkalmával oda jutott vulkáni hamu, mely idő folytán Nyirokká változott át.

A Nyirok használata. A Jánoshegy északi lejtőjén a Hárshegy felé a Nyiroknak egy vas-oxyd által sötétveresre festett félesége jön elő, melyet pipaagyagnak hordanak el, s az ugynevezett selmeczi pipákat készítik belőle. Ezen félesége nem jön elő nagy mennyiségben; ellenben szintén nevezetes használatban részesül a közönséges képlékény félesége, ezt a sütők használják a kemence aljának kitapasztására. Ezen agyag, ha nedves állapotban fával vagy más kemény testtel megnyomatik, nemcsak egészen fénylő sima és tömött lesz, hanem az összeállítás ezen minőségét megszáradva, sőt tűz által sem veszti el. Innét a kemence fenekének kitapasztására a budapesti sütők azt állítják, hogy semmi anyaggal sem pótolható.

3. *Kavics.* A negyedkori kavics kisebb mennyiségben a jobb part alacsonyabb, s a Dunához közelebb eső részein található, míg a bal partón keletnek a fokozatosan emelkedő földterületet kiválólag képezi.

Budán, Promontornál a Dunaparton kezdődik, s átcsap a Csepel-szigetre, annak emelkedettebb részeit képezve, onnét a Duna bal partján Soroksárnál, a Gubacsi, a Szentlőrinczi pusztán Kőbányán, Kereszturon, Czinkótán, Csömörön, s attól északra a térkép északi határáig Fóth, Mogyoród felé, csaknem folytonos tömegben képezi a legfelsőbb réteget, míg nyugot felé itt-ott kiállóbb magaslatok vehetők negyedkoriaknak.

Fölötte vagy semmi vagy helyenként egy gyenge televényréteg van, alatta a legtöbb helyen a Congeria-agyag terül el. (Kőbányán, Gubacson, Promontornál.) Néhol a kisczelli tályagot találni közvetlen alatta, így Ó-Budán, Kis-Czelltől éjszakra az u. n. Kamarai téglavetőnél.

Ezen képletben a vaspálya mentében több ponton keletkeztek kavicsbányák, melyek közt legnevezetesebb a Szentlőrinczi, mely a kőbányai és vecsési állomás közt a pálya mellett van; nyitottak egyet Vác és Dunakeszi között is; hozzánk legközelebb esik a városi kavicsbánya Kőbányán.

A hömpölyök fejnagyságnál kezdődnek, de ekkorák nem nagyszámmal vannak, az ökölnyiek sem tulnyomók, ellenben a kisebbek egész rétegeket képeznek önállólag. A magaslatokon (Kőbányán, Csömörön, Promontoron, Ó-Budán) zajos lerakódás nyomai látszanak, sőt nemcsak hogy a legnagyobb darabok nincsenek a kisebbektől, sőt a homoktól elválva, hanem gyakran látni, hogy lapos darabok élőkön állnak. Ellenkezőt tapasztalunk távol a magaslattól a rónán, s jellemzőbb helyet alig mutathatnék ki, mint Sz. Lőrinczet, itt az iszapolás a legnagyobb rendben ment háborítatlanul véghez: külön rétegben vannak a nagyobb, különben a kisebb darabok, s a laposak mind oldalaikon fekszenek.

A képlet alsó rétegeiben van rendszerint a hömpölyök nagyobb része, keverve kevesebb homokkal, míg fölfelé gyérülnek, s nem ritkán csupán apró szemű homok képezi a felületet.

A hömpölyök közt van: Gránit, Gneisz, Csillámpala, különféle Trachyt, Bazalt, Quarcz, Édesviziquarcz, Fa-opál, Bűdösmész. Legjellemzőbb e kavicsra nézve petrográfiai tekintetben a Bazalt Trachyt és az azokhoz tartozó Édesvizi-quarcz meg Fa-opál. A többi mind megvan a mediterrán kavicsban, de ez utóbbiak csak ennek s a mostkori kavicsnak sajátjai.

A Trachyt sokkal gyakoribb, mint a Bazalt, de ez jobban van megtartva. Együtt találni őket Kőbányán, Szt.-Lőrinczen. Kőbányán különösen sok a Trachyt, és kevésbé van elmálva, mint a többi lelhelyen. Ha Csömöről vagy Szt.-Lőrinczről hoznak kavicsot, abban meglehet, hogy Trachytot hiában keresünk, az gyakran annyira el van málva, hogy az ásóval érintve szétesik. Másképp áll a dolog a helyszínen; egy kavicsmarton észrevenni itt-ott vereses kiválásokat, melyek hozzányulva kődarává hullanak szét, kivéve a tömeg közepét, hol néha még megvan egy kevés szilárd mag, melyben kétségtelenül lehet a Trachytot felismerni; máskor e sincs meg, de találunk a vereses, s mindig gömbölyű körzettel bíró kiválásban sok amphiboltút és

csillámpikkelyt, mint oly elegyrészeket, melyeknél a vég-elváltozás jóval későbbben következik be, mint a többenél; vannak végre oly tömegek is, hol minden egynemű trachytagyaggá lett.

Saját szerves zárványai e képletnek nincsenek; találni azonban benne nagyobb Osztrigákat igen gömbölyűre kopva, nagyobb Pectenek töredékeit, szintén kopott éllel, végre a Congeriák vastagabb részeit. A két első, valószínűleg a mediterrán kavicsból, az utolsó a szarmátemeleti rétegekből származik. Itt-ott csontokról is hallottam említést, különösen a szentlőrinci kavicsbányában vastagbőrűek csontmaradványát találták, de magam nem láttam semmit.

E kavicsképletet erősen használják utcsinálásra, s e tekintetben jelentékeny különbséget tesznek közte, meg a régibb neogen kavics között. Azt mondják: a pesti kavics köt, a budai nem (Budaeórs meg Hansabég felé levő gödrökből); amaz megkeményszik, emez összeállást sohasem kap, hanem szétmegy. A trachytagyag ugyanis az ő alkali tartalmánál fogva némileg cement módjára hat, megköti a quarczhömpölyöket, s rövid idő múlva az egész egy concrettömeggé lesz, mi az utnak szilárd felületet ad.

4. Mésztufa. Édesvismész forrásból kiválva a negyedkorban is képződött. Ezek között legnevezetesebb: 1. Ó-Budán a Mátyás és Óbudai hegy előhegyét képező ujlaki mészkőbánya a kis-czelli fensikon, mert ez kövületet is bőven tartalmaz, és így kora egész biztossággal határozható meg.

A képlet viszonyait sok helyen a természet tárta fel, de még inkább feltárva találjuk azon sok kőbányában, melyekben a mészkövet, mint kitűnő anyagot az alapépítéshez, fejtik. Vannak sűrűbb és ritkább félésegei, s ezen utóbbiak között olyanok is, melyeket az épületek vagy virág-ágak ékítésére használnak fel. A helyszínén gyűjtött adatok oda mutatnak, hogy e képlet egy hajdani tónak a medenczéjét tölti ki, mely a Szépvölgy keleti nyílásánál kezdődik, s tart éjszagnak a (kolostorból lett) kaszárnyáig, hol a képlet végkép kiékül. A tó szilárd fenekét a kis-czelli tállyag képezte, melyet kavics és homok borított. A vizet erősebb mésztartalommal források szolgáltatták, melyek nyomai főleg az éjszakibb bányákban maradtak fenn a borsókőben, folyt azonban a hegyoldalról s a szomszéd völgyből is tán csekélyebb mésztartalommal, de annál több idegen anyaggal be, melyek vagy önállólag képeznek alárendelt rétegszálakat, vagy pedig idő folytán (csontok, löszcsigák) mész által beburkoltattak, vagy megkövültek (növényrészek).

A legnagyobb vastagságot délről az első (Holdspach) bányában találjuk, itt azt 60 bécsi lábra tehetni. Éjszak felé menve a második bányában az összes vastagság csak vagy 31 bécsi lábat tesz, a harmadik bányában még csekélyebb, így fogy a negyedikben, míg éjszagnak a kaszárnya táján 9 bécsi lábra apad le, s végre kiékül.

A képlet viszonyos kora a települési viszonyokban és a kövületekben tisztán van kifejezve.

A rétegek legnagyobbrészt vegyuton csapódtak le, s felületjük szintes, ellenkezőleg a közvetlen alattok terület márgával, mely a Mátyáshegy keleti oldalát erős düléssel képezi. A kis-czelli mésztufának tehát azután kellett lerakódni, miután a tájnak általános relief alakzata megvolt. Megtelvén a medence, s változván a körülmények, a mészkiválás megszűnt, de képződik mechanikai uton azóta szüntelen egy legfelső réteg azon szikladarabokból, melyek a nyugotról emelkedő hegyekről legurulnak, s a víz közbenjöttével többé kevésbé szétterülnek. E zúzdarabok nagyobb mennyiségben gyűlnek meg a hegyek alján, mint attól távolabb, s okozzák, hogy a fölület kissé lejtős s nem róna, mint a vegyuton létrejött mészrétegeké. E legfelső réteg mostkori képződmény.

A kövületek sokkal-nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mint egyéb édesvizi meszekben Budapest környékén, s azokból több látható a m. Nemzeti Muzeumban részint a bányatulajdonosok szivessége, részint a természetbuvárok buzgósága által, kik közül Kubinyi Ferenczet kell kiemelnem, ő személyes utánjárással és pénzáldozattal sok becses példányt mentett meg a tudomány s a Muzeum érdekében.

A kövületek csaknem kizárólag a mészben lévén bezárva, itt ennek részletes leírásába bocsátkozom.

A mész piszkos sárga vagy sötétzöld, néhol világosabb, másutt sötétebb. Szövege tömört, helyenként szálas s itt-ott szemcsés. Tömege néhol folytonos, másutt kisebb nagyobb üregek által megszakított. Ez utóbbi helyeken gyakran látni, hogy a mész hajdan növényrészekre rakodott le, azokat bekérgezvén, s a közöttük volt hézagot kitöltetlen hagyván. E növények, a mennyire egy oly durván kővitő anyag, mint a mész, kivenni engedik, nád, káka, kisebb nagyobb faágak, lombosfa levelek s többféle gyenge növényrészek.

A levelek közt a fehérbükk és fűzfa kivehető, amaz gyakoribb, ez ritkább. A növény szervezete lassanként elpusztult, alkatrészeiből néha a szén megmaradt, s az a mész színezésében résztvesz. Mászor főleg a tufás helyeken a sötét barna színt mangán-oxid idézi elő. Vannak itt-ott az alsó rétegekben csupán kérgezett ágakból álló részletek, melyeknél azt vesszük észre, hogy a fekvő csövek alsó része fehér, a felső fekete s olykor fényes, mint a borsó. A mangán az egész képleten, sőt azon régebbi képletekben is, melyek a mészcarbonátot ide szolgáltatták, mint szén-savas mangán-oxidul el van ömölve, az említett csöves részleteknél, a mint a mész újból átkristályodik, a mangán carbonát a lég s a víz együtthatása folytán elváltozik, oxidálódik, s ennek terménye a csövek tetején visszamarad, míg a tőle meg a vastól megtisztult szén-savas mész csak maga húzódik hófehér színnel a csövek aljára.

Nád, káka és ágak mindenkor kisebb-nagyobb darabokra zúzva mutatkoznak. Gyakran egész halomban vannak együtt, főleg az első bányának (Holdspach) déli oldalán, hol a fejtés némely szakában egy tetemes fölület és fal állott szabadon, melyet gyönyör nélkül nézni nem lehetett. A nád meg kákaszálak legtöbbszörre feküdtek, néha hajolva voltak, s legritkábban állottak. A nádcsovek hengerded alakja ritkán szenvedett nyomás által horpadást. Vannak vékonyak, de vannak oly vastagok is, melyek átmérője 2 bécsi hüvelyk.

Állati maradványok közül főleg az emlősök csontjai emelendők ki, ezekről Kis-Czell már régóta hirben áll. A kéződzők rendjéből *) *Cervus elaphus*, *Cervus megaceros*, (Petényi) agancsok, *Bos taurus* felső állkapocsból a fogsor. Az egykőrműekből van *Equus caballus* felső kapocs és csigolyák. Az ormányosokból: *Elephas primigenius*, jobb czomb, hossza 18 bécsi hüvelyk, vastagsága 4"; *Rhinoceros tichorhinus* koponya felső részének eleje.

Innét valók azon teknős békák is, melyeket Kubinyi Ferencz tetemes költséggel kifejtetett s lerajzoltatott, s a melyeket Dr. Peters Károly a mostan élő fajnak *Testudo* (Emys) europeá-nak határozott meg. **) A diluvial képletben teknősek már egyebűtt is fordultak elő.

Azonban figyelembe vévén az előjövési körülményeket, ezeket nem tartom a képlet chronológiájára nézve oly fontosaknak, mint a többi zárványokat. Azon szikladarabok, melyekben e két példány rejlik, a bánya felső mészrétegéből valók, a helyszínen lehetett látni, hogy azon nyílás, melyben vannak, egész a fölületig tart, lehet továbbá a Muzeumban lévő szikladarabon látni, hogy a teknő nem érinti közvetlen a hasadék falait, hanem a hasadékot előbb nem csekély vastagságban egy mészkéreg vontá be, és csak azután jöttek a teknők bele, s lettek a szivárgó mészsodrat által bekérgezve.

Mig tehát a többi zárvány egykoru azon réteggel, melybe temetve van, ezt a két teknősről nem mondhatjuk, sőt inkább állíthatjuk, hogy először annak a hasadéknak kellett képződni, s bizonyos vastagságig mészkéreggel bevonódní, mi azt teszi fel, hogy akkor már a kis-czelli mésztufa képződése be volt fejezve, s csak a légbeli vizek feloldotta szénsavas mész jutott a hasadékba, s annak falain vesztegelvén a szénsavas meszet lerakta. Az ilyen kéregképződés a hasadékok falain jelenleg is folytonosan tart, de igen lassan megy előre, miből azt vonhatni ki, hogy a teknőkön s azok érintkezési helyén a bejutások előtt képződött kéreggel találtató mész vastagsága után valószínű, hogy odajutási idejük alighanem közelebb esik hozzánk, mint a kis-czelli medence képződésének korszakához.

*) Kubinyi Ferencz előadása a Földtani Társulat ülésén 1857. január 1. — Ugy szintén: „Az Ó-Buda kis-czelli mésztufában 1856-ban talált csontmaradványok.” Kubinyi Ferencztől. A magyarhoni Földtani Társulat munkálatai. 1863. 73. lap.

**) Földtani társulat ülése 1857. február 28.

Azonban utólagosan találtak olyan teknős maradványokat is, melyek egészen a kő tömegében vannak, tehát evvel egykoruak, s a melyek Peters ur szerint szintén *Testudo europea*.

Puhányokból vannak: *Paludina impura*, *Limneus vulgaris*, *L. glutinosus*, *Helix hispida*, *Pupa dolium*.

Az ujlaki Travertino-féle Mésztufa nagyrészt van már kifejtve s eltávolítva; a támadt gödrök némelyike már be is van huzva, elegyengetve s szőlővel beültetve, úgy hogy a következő nemzedék az itt közlött adatok nagy részét a helyszínén igazoltnak találni már nem lesz képes.

2. Az ó-budai és a Háromhatárhegy keleti oldalán, az u. n. Táborhegyen Kis-Czelltől É.-Ny-ra hasonló körülmények között találni mésztufát, de sem oly vastagságban, sem oly érdekes viszonyok között kiképződve. A vizsgált előhegynek déli határa a téglavető Ó-Budától nyugotra, s innét tart éjszakknak azon mély vizmosásig, mely a (hidegkuti) Hárshegy és Csucsoshegy között van. Ezen előhegy felülete sokkal lejtősebb, mint a kis-czellié, magassága is tetemesebb a törzshegynél, ellenben a Duna felé hamar esik, s helyenkint az ó-budai lapálylyá terül el. Nehány vizmosásban lehet észleleteket tenni a településre nézve, s kivehető, hogy a kis-czelli tályag itt is a védőpart szerepét viseli, de nem igen hosszsan. E part és a magas hegység közt azonban nagyobbrészt csak mechanikailag gyűltek meg, az azokról szakadt törmelékek alig koptatott élekkel. Mésztufa gyéribben képződött, vastagsága nem tesz ki többet 4—5 lábnaál, de minősége sem olyan, hogy technikai használatra igényt tarthatna. Szerves zárványokat nem észleltem benne.

3. A térkép éjszaki végén látni még a vörösvári völgy bal oldalán az *Aranyhegyet*, ezen a mésztufa nagyobb vastagságban és jó minőségben van kifejlődve, s magasságra nézve is körülbelül megfelel a kis-czellinek. A lapály felé Lősz környezi. Negyedkori csontok ebben sem fordultak elő. Éjszakra a magaslatot fehér, tömött Megalodusmész képezi, s a kibugyanó forrásnak ez szolgáltatja az anyagot a Mésztufa képezéséhez.

A térképen még számos más helyen látunk negyedkori Mésztufát kimutatva, így a budai Várhegy Ny. oldalán, a Naphegyen szemközt a Várhegy D.-Ny. oldalával, a Gellérthegyen, a Rókushegy D.-Ny. oldalán (téglavető), Ferenczhegy déli oldalán, a Lipótmezőn stb. Ezekről szabadjon annyit mondani, hogy eredésre nézve egészen megegyeznek az említettekkel, azaz mészforrásból rakodtak le, és így gyakran látjuk a pisolithos szövetet (budai Várhegy, Naphegy), és látjuk a megfelelő csigák közül is némelyiket; de a mi a magasságot illeti, ez változó, és némelyik tetemesen nagyobb magasságban van, mint a negyedkori képletek, úgy hogy a mésztufaképződés véleményem szerint, folytonosan tartott a jelenkortől, nemcsak a negyedkorig, hanem ezen túl a harmadkorig is, és így közöttök részletesen korkülönbségek többé-kevésbé a helyzet magasságának arányában feltételezhetők. Erről azonban lesz még alkalmom a Pliocen képleteknél is szólani.

5. Barlangok. Barlang Buda Mész- és Dolomithegyeiben sok van, de jelentéktelenek. Legalkalmasabb azokat a Gellérthegynél mutatni be. A hegy tövében a Rudasfürdő forrása egy barlangszerű nyílásból jön ki; ez tehát egy alacsony szintű barlang; egy magasabb van a Dunaparton a hegy déli részén, s az a házak teteje fölött messziről is feltűnik. Van azonban ennél még nagyobb magasságban is barlang, s ez azért a legnevezetesebb, mert ebben kihalt barlangi életnek nyoma jött elő. 1851-ben a fellegrvár építéskor, a mint a délnyugoti részén az alapfal számára a követ löporral fejtették, egypárszor történt, hogy a lövés nem ki, hanem befelé hatott.

Ilyenkor barlangba szakadtak, s nevezetesen találtak kettőt. Az egyik a cisterna közepétől kissé éjszakra fekszik, lement több ölnyre, szélessége 11 bécsi láb. A másik a cisterna közepétől délre esik Promontor felé, mélysége vagy 10 láb. Mind a kettőnek falain mészkéreg vagy lelógó cseppkövek voltak, de a másodikban állati csontokat is találtak, vereses agyagba betemetve. Ezekből egy *Ursus spelaeus* koponya a Nemzeti Muzeumba jött, s utólagosan én is szereztem még hozzá egy *Bos priscus* phalanxot.

En az ásatások idején külföldön voltam, s mindezen adatok birtokába csak utólagosan jutottam azon pallér által, ki a löpormunkálatot vezette. Az ő utmutatása nyomán Petényivel kerestük azon barlang nyitját a hegyoldalon, és úgy vélem, fel is találtuk, mert a Gellérthegy déli oldalán a cisterna alatt egy helyen a kőzet ugyanolyan vereses s porhanyó agyag, mint a melybe a csontok betemetve találtattak. Ez agyagba mi csupán pálczáunkkal is képesek voltunk behatolni, noha a hegyoldal különben kizárólag szilárd kőzetből áll; de a további nyomozása katonaság által tiltva volt.

Barlang a Hárshegy keleti oldalán. A Hárshegy keleti oldalának azon részében, közel a tetőhöz, a hol a Megalodus-mész üti ki magát, van egy barlang, melybe kötél segítségével 5—6 méter mélységre lehet leereszkedni, hol azonban látszólag mesterségesen betömve van a folytatás, s úgy tartják, hogy ezen barlang egykor a Pálosok kolostorával, délre a Szép Juhásznétól (Bugát felé telken), összeköttetésben állott. *)

Barlangok az Ördög-árokban; Nagy-Kovácsi felé a Remete hegy oldalában szintén Megalodus-mészben jönnek elő. A keletinek mélysége közel 8 méter, s magassága vagy 5 méter. Belsejében apróra zúzódtott fekete televényföld van gyűlő félben, valami nyíláson a külső felületről szakadván bele. Ezt nevezik a Nagy-Remete barlangnak, s ez közelebb van a Remete-

*) E barlangot Tomala Nándor egykori műárus Pesten 1830-ban fedezte fel, és időről időre tovább hatolt bele, sőt rajzát is megkészítette. Vagy 8 év előtt hozzám jött, mutatta a rajzot, és felkért, hogy ne hagynám a barlangot feledésbe menni. A következő nyáron rendeztem is egy barlangi expedíciót, s a kerülő segítségével az eldugott nyílást megtalálván, Wissinger tanár ur bebocsátkozott tűzoltói kötélén, de annak végén lógva sem érte el még a feneket. Darab idő múlva talált támpontot lábának, s ekkor gyertyát gyújtott s látta, hogy a fenék már közel van.

Boldogasszony nevű búcsúhelyhez, míg a Kis-Remete barlang az Ördög-ároknak itt igen szűk völgyében a Kovácsi felé nyíló végén van; ennek méretei még csekélyebbek.

Vannak a barlangokon kívül egyes csatornák, hol Dolomitban, hol a Megalodus-mészben, hol a Nummulit-mészben, a melyek hasonló módon viz által nagyobbra vajt repedéseknek tekinthetők. Ezek némelyike üres, s a belehajtott kődarabok esése után itélve, felette nagy mélységre vezetnek le; másszor az egykori ür utólagosan megtelt száraz Calcit által. Ugy az egyik, mind a másik tüneményre tanúságot szolgáltatnak nagyobb kőbányáink a Kis-Svábhegyen, hol némely repedési fal Calcit, Baryt s ismét Calcit kristályréteggel van behuzódva, néha úgy, hogy légür van még a két ellenfekvő fal között, s ilyenkor nagyon tanulságos a szép kristályzat fejlődését szemlélni, más esetben a növés a két oldalról annyira haladott, hogy a kristálycsoportok fejei összeérnek, s száraz halmazokká változnak át. A sok tekintetben felette érdekes Pálvölgy s Szépvölgy Nummulit-mész bányái Buda-Ujlak s Lipótmező között, ezen észleletekre szintén igen változatos s tanulságos alkalmat szolgáltatnak.

Ezen repedések geologiai fontossága szembeszökő: azok először a dislocatióról tanuskodnak, másodsor kimutatják, hogy a felületen meggyűlt légköri csapadék a mélységbe jut, s a meddig ezen régibb szilárd kőzetek tartanak, annak a területnek az alján hévforrások fakadnak ki.

A vörösvári völgy mentében is vannak barlangok, ezek közül a solymári (János-lyuka és Ördög-lyuka) és a csobánkaiakat (Macska-lyuka és Kiskevélyhegyi) Dr. Koch Antal külön megismertette. *) Mindezek Megalodus-mészben vannak, s az utolsóban *Ursus spelaeus* csonttöredékeket is talált.

HARMADKORI KÉPLETEK.

Budapest környékének geologiai szerkezetében a harmadkori képletekre esik a súlypont, nemcsak geographiai elterjedésre, de a képletek számára nézve is ezek az uralkodók. Kevés kivétellel minden tagot egyesülve találunk itt, mi honunkban a harmadkorból csak ismeretes.

A Lyell által ajánlott, és mondhatni a világon elfogadott beosztás a harmadkor képleteit pliocen, miocen és eocenre beosztani nálunk is keresztülvihető, mert azon feltevés, hogy az eocen feletti képletek csupán a danubio-pontusi környék sajátjai volnának, a congeria- és levantei emeletre nézve megszűnt, miután a Rhonvölgyben, Toskanában, Görögországban és néhány görög szigeten és pedig úgy települve találták, hogy nem a felső Miocennek, miként eddig volt elfogadva, hanem a mediterrán-országok Pliocenjének felelnek meg. (*Fuchs.*)

*) A csobánkai és solymári barlangok. Koch Antaltól. (1 táblával.) Földtani Közlöny 1-ső évfolyam 1870—1871. Budapest.

A Pliocen és Miocen *Hörnes* ajánlatára Neogen név alatt egyesítve használtatott az osztrák-magyar monarchia eocen-feletti képleteinek megnevezésére, és ezen elnevezés az irodalomban még nagyon szerepel, azért a táblázatos összeállításban egymás mellett találjuk ugy ezen megkülönböztetést, mint a Hantken által behozott Oligocen képletek kiválasztását is, melynek felsőbb emeletét a bécsi geológok Aquitáni emeletnek vagy Sotzka-rétegeknek is mondják, míg az alsó Oligocent már a felső Eocenhez számítják.

Ezen beosztások különbsége a rétegsorozaton természetesen mit sem változtat, csak a kiindulási ponttól függ, hogy melyiket állítsuk előtérbe. Az Eocent leginkább a Nummulitekra alapítva *Hantken* szerint adom, de nem mulasztatom el *Hébertnek* a beosztás megállapítására vonatkozó nézeteit is előadni, mit az egyes harmadkori képletek végén teszek.

I. PLIOCEN.

A Pliocenhez a negyedkori képletek alatt és a Cerithium-rétegek felett találató képződményeket számítván, azt, hogy a Kavics és Homok közül némelyik nem-e inkább a felső Pliocenhez számítandó, Budapest környékén határozottan nem mondhatom; de van támpont a számos édesvizi mészképletek közül a Duna jobb parti vidéken egyet ide venni, és így a felső Pliocen (hova Fuchs Bécsben a Belvedere kavicsot számítja) elmaradván, csak közép és alsó Pliocent különböztethetünk meg: amaz a levantei (?), emez a pontusi emelet. A Flora és Fauna után ítélve a jelenkor mérsékelt klímájához képest, akkor a klíma melegebb volt, úgyhogy azt meleg-mérsékeltnek mondhatni. (Fuchs.)

1. Levantei emelet? Édesvizmész.

Budán a Nagy-Svábhegy fensikjának szélén, s részben a tetején egy sajátzerű tömött, fénytelen mészkő van csekély vastagságban, és csak összetört darabokban elterjedve, mely az édesvizi csigák *Planorbis Lymneus* keverve *Helixek* nagy száma által tűnik fel, de nem mély tóban rakodott le egészen más körülmények között, mint a sok más azon édesvizi mesze Buda környékének, melyekről a negyedkori képleteknél volt szó. Ezen emeletet stratigraphiai helyzeténél, és tisztán édesvizi képződésénél fogva tán úgy tekinthetjük, mint a levantei emelet képviselőjét Budapest környékén. Kövületekből meghatározhatónak találta Dr. Fuchs: *Helix Reinensis* Goban z, *Lymneus* sp., *Planorbis* sp. hasonló az eocen *P. euomphalushoz* Son., csak-hogy fél akkora. Ó-Budán a hidegkúti uton egy oolitos szövetű édesvizi meszet találtam *Melanopsissal* sp.

A Mész soha nem oly durván kristályos szemcsés, mint a negyedkori forráslerakodási Mészek, és nem ritkán szürkésbarna, s ezen esetben bitumen-

tartalmu. Karczolvá tisztán érezhetni a bitumen-szagot. A tóban igen nagy csendnek kellett uralkodni, mert példányaim között vannak olyanok, melyekben az egyes Planorbok egyenes vonalban vannak lerakódva.

A földtani térképen ezen édesvizi mész, mint a legfelső neogen, 6 számmal, a N.-Svábhhegynek délkeleti, nyugoti és éjszaknyugoti oldalán a Háromkúthegy felé van kitüntetve. Budapest környékén ezen emelet gyengén van képviselve; igen hatalmasan kifejlődve találtatik Horvátországban és Szerém-ben, hol Barnaszenet is tartalmaz, valamint olyan Viviparák és Uniok nagy számát is, melyek éjszak-amerikai küllemmel bírnak.

2. Pontusi rétegek. Congeria-rétegek.

Általában Homok Márga, s ez néha megkeményedve képezik a kőzetet. A Fauna jellege kiválólag félig sósvizi, és mindenütt sajátosságos Cardiumok, Congeriák és Melanopsid-okból áll; de daczára az alapjellem egyenműségének, csaknem minden lelhely különös fajokat mutat fel. Fuchs szerint a térbeli eloszlásban jelentkező ezen sajáttság jelenkorban a Mississipp-i és Amazon folyók vízkörnyékében hasonlóképen fordul elő. Felette sajátosságos azon idegenszerűség, melyet ezen emelet Faunájában, hasonlítva a mostanihoz, tapasztalunk. Általában szabályul vétetik, hogy egy Fauna annál jobban különbözik a mostanitól, mentől öregebb, és annál közelebb áll hozzá, mentől fiatalabb geologiai korszakból való; ez áll a régibb harmadkori képletekre nézve, de egészen ellenkezőjét találják a congeria-emelet Faunájában. Több mint fele a fajoknak olyan, hogy azok minden rokonság nélkül vannak a mostaniakkal. Nagy a száma azoknak, a melyek új genus és subgenus felállítást tettek szükségessé. Több olyan alak van, ezek közé tartozik a Valenciennesia és Dreissenomya genus, melyek határozottan paläozoi küllemmel bírnak.

A most élő Faunák között a rendszeres rokonságot tekintve, csak a Kaspi és az Arál tóé jöhet szóba, minthogy ezekben nemcsak néhány apró Congeria, hanem a sinupalliatos Cardiumok közül több olyan faj él, a mely congeria-rétegekre nézve jellemző; de tekintve ezen utóbbiak gazdaságát, a fajokban a két Fauna közt felette nagy különbség van.

Különösen Budapest környékén, úgy a bal, mint a jobb parton találtatik. Legjellemzőbb kövület benne a Congeria. Felette nevezetes, hogy a főváros környékében fel nem tűntek ugyanazon kövületek, melyeket a Balaton szélein, mint megkövült kecskekörmöt, már oly régen ismer a közönség. Az ötvenes évek elején meglepetve találtam az első kecskekörmöket Kőbánya téglavetőiben, a gyűjteményeinkben vagy az irodalomban addig semmi nyoma sem volt. A Széchenyihegy tetején több helyen Congeria-rétegek vannak (Homok), melyek vízszintesen terülnek el.

a) Igen fontos ezen emelet a Duna bal partján, hol azt márgás agyag képezi, melyet három helyen téglavetésre használnak, s ez által érdekesen van feltárva. Első a *Rákos*, hol a Kőszén és Téglagyártársulat (azelőtt Drasche, még előbb Misbach és ezen néven van a földtani térképen is említve) azt nemcsak tetemes hosszúságban, de vagy 16 öl vastagságban feltártta. Fedője negyedkori kavics, fektűje Cerithium-Durvamész, mi a téglavető É.-Ny. részén látható. Kövületek aránylag gyéren jönnek elő, de nem hiányoznak elég jól megtartott állapotban.

Congeria triangularis. Partsch.

„ *Szabói. Munier-Chalmas*, egy uj keskeny hosszukás faj. Ritka.*)

Cardium apertum. Münster.

„ *conjungens. Partsch.*

„ *Hungaricum. Hoern.*

Levélnyomat, kövült fadarabok vagy csontok töredéke stb.

Ezen hatalmas márgaképlet felső emelete sárgás, és itt keményebb márgaconcretiók sem hiányoznak benne; alsó emeletében finomabb szövetű, csaknem iszapnak mondható. A kövületek csak egyes rétegekben vannak helyenként nagy számmal helyeződve, különben nevezetesen a kékes anyag az alsó emeletből még iszapolva sem árul el a mikroszkop alatt valami szerves zárványt.

Ezen nagyszerű téglavető telkétől délnyugotra a congeria-agyag kisebb téglavetőkhöz is fel van tárva. Ilyen az, melynek egykori tulajdonosa Lechner volt, ebben nevezetes, hogy az agyagban, ujjnyi vastagságu mészpala darabok vannak igen szabályosan betelepülve, míg a márgagömbök különben minden szabályosság nélkül szoktak előfordulni.

Második hely, hol szintén nevezetes terjedelemben látjuk feltárva, a *Kőbánya*, hol több téglavető van berendezve, s ez által érdekesen feltárva. Nem oly tetemes a vastagság itt, mint Rákoson, de az, hogy a felső emelet sárga, az alsó kék, itt is megvan, valamint az is, hogy a kövületek csak egyes rétegszálakban, de ott tömegesen vannak meg. A főnebb említetteken kívül ismeretes onnét még *Cardium carnuntinum* Partsch; egyik kirándulásom alkalmával Kokán ur Valenciennesiát is talált. Régebben az alsó kékes emeletben Castor-féle csontdarabot találtam.

A fedő Kőbányán is Kavics, a Congeria-agyag vastagsága s alatta érdekesen, de discordans módon települve következik a Durvamész.

A harmadik lelhely *Gubacs* pusztán van a pest-soroksári országút és a Duna között, a soroksári duna-ág elzáró gátja mellett délre. Ott szintén téglát vet belőle ugyanazon részvénytársaság, mely a rákosit bírja. A feltárás itt is jelentékeny. Találni benne Congeriákat, Cardiumokat, de jól

*) Munier-Chalmas ur Párisban adott felhatalmazásával közlöm ezt itt előbb, mint az ő közlése francziában megjelent.

megtartva nem jönnek elő. Feltűnő itt a sok Pyrit a kékes iszapfinomságu agyagban. Olykor csekély réteget képez az Agyaggal kevert Pyrit szemcsés halmaza, másszor ezen rétegek egyes lepény vagy lencse vagy körte, mandola stb. utánzó alakú halmazokká nőttek ki magukat. *)

b) A Duna jobb partján szemközt a gubacsi pusztával, mint ennek a Duna által megszakított folytatása a promontori dombok déli oldalán található nyugoti irányban Diós-Órács felé. Itt is tetemes a tömege, de feltárva nem igen van.

Egy másik előjövete a Congeria-képletnek a magashegységben van, t. i. a Svábhegyen. Azon laza Homokkő, melyet az előtt a Nagy-Svábhegy déli s délkeleti oldalán bányákban is fejtettek, ide tartozik. Ezen Homokkőből épült a Nagy-Svábhegyen a kápolna, s a falazás közben vette észre b. Eötvös József, hogy egy állkapocs van egyik kődarabban; kivetette, s a példány a M. Nemzeti Muzeumba jött, hol Petényi azt *Acerotherium incisivum*-nak határozta meg. Ugyanezen képletből a Disznófej táján egy édesvízi Márgában jellemző kővületek vannak Palkovics által gyűjtve a m. Földtani Intézetben, melyeknek jegyzékét Dr. Hofmann Károly ur szíveségéből a következőekben közlöm :

Melanopsis Sturi. Fuchs.

Neritina Radmanesti. Fuchs.

Planorbis corneus. Bronyt.

„ *cfr. applanatus.* Thomae.

Paludina acuta. Drap.

Helix. sp. stb.

Van végre egy édesvízi mészből :

Helix. sp.

Congeria cfr. spathulata. Partsch; a Farkas- és Buda-Örsi hegy közt levő utszorostól délre.

Főlebb északnak a jobb parton nem ismerjük; a balon elszórva kisebb tömegekben felbukkan több helyen, így Csömörnél, Czinkotánál, Kőbányától délkeletre több helyen, s végre Lőrinczin, hol csekély Barnaszén eret is találtak benne, valamint vastagbőrű maradványokat. **)

A földtani térképen 7. számmal és sima zöld színnel van ki-tüntetve.

*) A Csepel-szigeten az én térképemen (1858) ki volt mutatva a Congeria-agyag, ezt én nem láttam ott, csak következtettem abból, hogy ott is téglavető volt. Ezen adatom nyomán, a jelen kiadásban is meghagyatott a Csepel-szigeten (7. szám) ezen képlet, de, miként egy oda (1878) tett kirándulásom alkalmával meggyőződtem, tévesen, mert a téglát ott alluviál agyagból hányják.

**) Krenner J. Pusztá Szt.-Lőrinczről (Pestmegye) bemutatott a M. Földtani Társulat ülésén (1873) Mastodon zápfogat, mely 7 ölyvi mélységben jött elő. (Földt. Közlöny 1873.)

II. MIOCEN.

A Miocennek felső, közép és alsó emeletét különböztethetjük meg, a felsőt a Szarmát-emelet egymaga képezi, melynek klimája, növény- és állatvilága után ítélve, meleg mérsékelt volt; a közép Miocenbe tartozik a felső mediterrán emelet, melynek az Osztrák-Magyar monarchia területén szokottabb neve a Lajtamész, minthogy a Lajta hegység kőzetei szolgáltak kiindulási pontul. Klimája szintén meleg mérsékelt volt. Ide tartozik továbbá az alsó mediterrán emelet, melynek különösen Budapeستől éjszakra Vác felé a benne előforduló vezérkagylótól Anomya-homok nevet adnak. Florája tropusi klimára utal. Az alsó miocen képezi a forduló pontot a különféle osztályozásoknál: a bécsi geológok Aquitáni emeletnek mondják, míg Hantken felső Oligocennek nevezi. Két külön vált emeletre osztható fel, melyek felsője a Pectunculus-homok, alsója egy Barnaszén képződmény, mely Esztergom vidékén, valamint a Zsily-völgyben Hunyadmegyében jelentékeny telepeket foglal magában. Klimája szintén tropusi volt.

Egy kőzet függelékül csatoltatik ide „A Hárshgyi Homokkő“, mint olyan, melynek geológiai elhelyezése kőtületek és települési jelentős viszonyok hijjában mindeddig tisztába hozva csak annyiból van, hogy miocen.

3. Szarmát emelet. Cerithium-rétegek.

Általános viszonyai. Különválva a közvetlenül fölötte és alatta elterülő emeletektől Homok, Márga és oolithos Mész rétegek foglalnak helyet, azokba egy olyan Fauna lévén betemetve, mely jellegére nézve is eltér a határos képletekétől. Fő vonása a rendkívüli egyformaság, csekély számu, közép nagyságu, nem nagyon feltűnő kagylókból áll, melyek, különösen a sok Tapes és Cardium, társaságban élve néhány Cerithiummal, Ryssoával és Trochus fajokkal egy minden ponton egyenlő jellegű állatvilágot idéznek elő. Foraminiferából kevés faj, de ezek és különösen a Polystomellák igen nagy számmal lépnek fel. Részt vesznek még ezen képlet alkotásában Ostrakodák (köztök leggyakoribbak: Cythere és Bairdia), kisebb mértékben végre Bryozoák (Lepralia genus tulnyomólag) és Serpulák. Minden ide tartozó faj tisztán tengeri.

Legjobban hasonlít a Fekete tenger Faunájához, és így a Szarmát emelet leghelyesebben úgy képzelhető, mint üledék egy földközi tengerben, melynek sótartalma, csak valamivel fogyott meg. Nevezetes ezen képletről, hogy az nyugotra a magyarországi medenczétől még csak a bécsiben fordul elő, de azontul valamint déli Európában sehol, ellenben a Feketetenger mélyedményének környékén, valamint a Kaspi és Aráltóéban, igen el van terjedve. A kagylók a legtávolibb pontokon is csaknem ugyanazok; míg a

Gastropodák a magyar-osztrák medenczében legnagyobb részt mások, mint azonkívül.

Összehasonlítva a *Congeria* emelet Faunájával, ennek 160, valamint a Szarmát emelet 52 faja között Fuchs szerint csupán egy közös van, s ez az ubiquista *Melanopsis impressa*.

Különösen Budapest környékére vonatkozva ezen emelet oolitos és legtöbbnyire ritkás fehér vagy világos szennyes-szürke Mész képezi, melyben azonban több-kevesebb quarczhomok vagy apró kavicsszemek is foglalnak helyet. Találni a Duna mindkét parti vidékén, s egészben véve a magas hegységet környezi bizonyos távolságban. A *Cerithium*-rétegeket és a centrál budai hegységet kisebb-nagyobb mélyedmény választja el egymástól. A földtani térképen 8. számmal és valamivel sötétebb zöld színnel van kimutatva, és így eloszlását könnyebben követhetjük: nyugotnál kezdhetjük Tinnyénél, hol Hantken igen nagy szorgalommal tanulmányozta viszonyait, s onnét délnek jön Perbál, Jenő, Páty, Kis-Torbágy, Bia, Sóskut; innét keletnek fordulva következik már a földtani térképen is láthatólag Berki (puszta), Török-Bálint, Diós-Orács, Kis-Tétény és Promontor, Promontornál a Duna alá merül, de a pesti oldalon mindjárt a folyam partján ismét mutatkozik Pest és Soroksár közt, csaknem közép uton a gubacsi pusztán; ettől éjszak keletnek találni: Kőbányán, Rákoson (téglavetők) és Csömörön.

Fölületes elterjedése nem nagy; többnyire csak a hegyek csucsán buvik ki, lejjebb pedig fiatalabb rétegek alá huzódik. Kivételt tesz azonban Promontor, Tétény meg a Berki puszta, hol egész fensikot képez. Fölötte közvetlenül a legtöbb esetben a *Congeria*-agyagot találjuk (Gubacs, Kőbánya, Rákos), olykor a negyedkori kavics fedi közvetlenül (Kőbánya némely pontjai). Alatta vagy a Lajtamész vagy a mediterrán kavics van, miként ezt a Rákoson, vagy Promontoron egy ház udvarában szabadon, s azonkívül az ott meg a tétényi hegyen ásott kutak rétegzeti viszonyaiból kétségtelenül kivehetni. A Duna jobb parti *Cerithium*-rétegek Budától délre mind déli düléssel birnak (5°), tehát a központi magas hegyek felé emelkednek. Ezen emelkedés határa felé találjuk a *Cerithium*-mész alatt közvetlenül a Lajtamészet.

Pestbudának az épület és kőfaragási anyaga legnagyobb részt a *Cerithium*-mész. Kőbánya, Promontor, Kis-Tétény és Sóskut bányái évenként tetemes mennyiségét szolgáltatják egy oly kőnek, melynél jobbat alig kívánhatni. Elbánni vele könnyű, nemcsak faragni, de fűrészelni is engedi magát; a légbeliek hatásának erőlyesen ellentáll, sőt azon tulajdonsággal bir, hogy a bányából kivéve, szilárdsága a légen növekszik. A falazáson kívül, hogy mennyire alkalmas kőfaragási, sőt szobrászati művekre, a lánczhid oroszlányai, a Margithid műfaragványai, az alagut homlokzata, az akadémia palotája stb. bizonyítják.

A Cerithiummész többnyire jól kivehető rétegekből áll, melyek vastagsága igen különböző, vannak ujjnyi vastagok, s vannak több ölesek. A rétegek soha sem szintesek, de a dűlés foka különböző. Budától délnek csak 5 fok, ellenben Kőbányán olykor 20°. A képlet összes vastagságát Buda táján vagy 100 bécsi lábra lehet tenni.

A mész általában durva tapintatu, honnét a Durvamész nevezet igen megilleti, likacsos, világos színű. Olykor nem egyéb, mint kagylók töredékeinek halmaza, máskor csak a hely van meg üresen, melyet egykor a kagyló foglalt el, s ezen két fajta szolgáltatja a közönséges építés-követ; van azonban oolitos (íkraköves) szövettű is, melynek egyes szemei ugyan mind parányi állatok, de nagyobb kövületet vagy semmit, vagy csak gyéren tartalmaz (rendesen Cerithium vagy Tapes kinyomatát), ezt használják műkönek (Werkstein) a kőfaragók és olykor a szobrászok, és közönségesen „fehér homokkőnek“ (weisser Sandstein) nevezik. Ezen szilárd féleségeken kívül van több réteg, főleg a képlet felső emeleten, mely durvább s finomabb mész porladékból áll, ennek legfőlebb mint kőpornak surolásra veszik hasznát. *)

Tétényen és Török-Bálinton a rétegek sorában egy említésre méltó kivételt venni észre, ugyanis a Cerithiummész porló rétegei között egy Biotit-Trachyttufa réteg húzódik. Anyaga legnagyobbbrészt zöldes agyaggá mállott, de helyenként megkülönböztethetni az egyes darabokat, melyek a víz által össze lettek torlasztva. E tufaréteg vastagsága egy lábnál sehol sem több; fölötté a mészrétegek vastagsága Tétényben 8—9 bécsi láb, Török-Bálinton (Brandlsutten) 25'. Azonban települési viszonyai az egész képletével azonosak.

Kőbányán a Cerithiummész a különböző települési viszonyok miatt is igényel megjegyzést. A képlet alsó rétegei tömöttek, rétegei egymástól élesen válnak el, s erős dűlést (rendesen 20°) mutatnak. Szintes kopás s denudatio látszik a réteg fejeken, melyekre utólagosan vagy lazább Cerithiummész vagy Congeriaagyag, de szintesen rakódott. Itt tehát nagy zavargás háborította a cerithiumrétegek csendes lerakódását, a mely zavargás, ha a rétegek csapása után szabad indulni, magában a kőbányai dombokban kerecsendő. Nagy valószínűséggel lehet az éjszakkeleti bányák valamelyike alatt egy vulkáni kőzetet feltenni, mely magát a felületen nem ütötte ki, de a rétegeket maga körül felemelte, s azért ezek csapását helyenként déli, aztán nyugati, s éjszaknyugatinak találjuk.

A Cerithiummészben lévő ásványos zárványok leginkább apró quarcz hömpölyök, a quareznak mindazon féleségeit találni benne, mely az alsó neogenkavicsban meg van. Kőbányán egy egészen víztiszta quarczkrisztályt találtam az oszlop hosszában ketté törve; az éleken semmi kopás sem volt észrevehető. Találtam egyszer az É.-Ny. kőbányák egyikében fehér Tajtkő-

*) A Pesten árult kőpor Cerithiummész; a Budán árult Dolomit.

hömpölyöket, melyek egészen a Mogyoródon előjövőkre emlékeztetnek; továbbá fekete bitumenes Meszet, mely karczolja szagot árasztott; találtak végre Kis-Tétényben Klauzál G. ur telkén 1857. nyarán a munkások a legfelső porló mészrétegben egy tojásnyi nagyságu borostyánkővet, melyet azonban egymás közt békében megosztandók kapáik fokával azonnal szét-törték. Klauzál ur nagy bajjal birt egy kis darabnak jutni birtokába, melyet nekem engedett át.

A kis-tétényi kőbánya függélyes falán az említett Trachyttufa alatt vagy 5 lábnyira huzódik el egy mészréteg, melynek hátán kisebb-nagyobb Lajtamész szikladarabok, kivehetőleg korallók, fekszenek. Ezen zárvány érdekes adatot szolgáltat arra, hogy a mészporladék a tengerfenékre igen lassan rakódott le, annak volt ideje tömötté válni, s e miatt a legnagyobb Lajtamész-szikla sem furta be magát mélyebben, mint egy-két ujjnyira.

Állati maradványok közül tengeri kagylókkal nagy számmal találkozunk, de megtartva igen ritkán vannak úgy, hogy meghatározni könnyű volna. Hörnes különösen a kőbányai rétegekben a következőket ismerte fel:

Cardium vindobonense. Parsch.

Tapes gregaria. Partsch.

Cerithium pictum. Bast.

Mactra podolica. Eichw.

Valenciennesia.

Ostrea.

Halakból Kőbányán két bányából kaptam delphin esigolyát (Langer); szintén Kőbányán két bányában mondták nekem, hogy csontokat találtak. Egy elefantcsont a Muzeumban is van, ezen felirással „Májér János találta 1837. Kőbányán Pest mellett.“ Közelebbről meghatározva nincs, de annyi bizonyos, hogy a Cerithiummészből való, mert üregeiben ennek anyagát láthatni.

Van ezenkívül a Muzeumban Kőbányáról két *Dinotherium giganteum* fog igen jól megtartva; végre Sósuttról *Acerotherium incisivum* Kaup állkapcsa s fogsora.

Kis-Tétényen gyűjtött kővületeim között vannak:

Pecten opercularis. Lam.

„ *flabelliformis*. Bron.

Cytherea, *Lucina*, *Cardita*, *Pectunculus*, *Conus* stb., de csak mint kőmagvak.

A kővületek egyes fajai olykor a rétegekben annyira túlnyomók, hogy részletes tanulmányozásnál az emeletet a szerint nevezhetni el. Így különböztet meg Hantken Tapesmeszet, mely kivált Tapes és *Cardium* héjaiból áll, és az alsó emeletet képezi. Nevezetes, hogy benne a Cerithiumok, melyek a felső emeletekben oly nagy mennyiségben fordulnak elő, hogy az egész

képlet elnevezésére is alkalmat szolgáltatnak, merőben hiányzanak. A Tapesmeszet legjobban észlelhetni Tinnyén a Kutyahegyen az alsó Kőbányában; nem hiányzik Budapesten sem Kőbányán. — A Cerithiummeszet kivált a Cerithiumok (C. dispunctum Sow. C. Duboisi Hoern. C. nodosoplicatum Hoern. C. Pauli Hoern. jun. C. pictum Bast. C. rubiginosum Eichw. C. Scabrum Olivi. C. spina Partsch) képezik. Tinnyén a Kutyahegyen a felső Kőbányában abban fejtik a követ. Meg van Kőbányán és Sós-kuton is. A puhányok maradványai által képezett féleség a leglikácsosabb, ezt legjobban megilleti a Durvamész elnevezés.

Vannak olyan féleségek is, melyeket kiválólag Foraminiferák képeznek, ezek között legkönnyebben felismerhetők a Haplophragmium és Milio-lideák, innét Haplophragmiummésznek is neveztetik. Legkittünőbb lelhely gyanánt Hantken a tinnye-sörögi, a perbáli és a töki kőbányákat említi; egyebütt sem hiányzik, így például Sós-kuton is van, de aránylag gyérebben fordul elő. Szövete oolitos, s ezért mondják „fehér Homokkőnek.” A műköveket ez a féleség szolgáltatja. Településére nézve megjegyzendő hogy a Tapes és Cerithiummész között van helyezve, és a kőbányák legnagyobb része ezen rétegeket dolgozza fel. A Bryozoa-mész helyenkint (perbáli és pátyi kőbányában) vékony szalag alakjában fordul elő. A bryozóák által képezett féleség sejtes. A Serpulamész a perbáli kőbányában egy réteget képez, mely közvetlenül a Haplophragmium-réteg felett van lerakodva. A Serpulamész durván szemcsés. *)

4. Felső Mediterrán emelet. Lajtamész.

Általánosan Korál-, Lithothamnium- és Bryozoamész, valamint Homok- és Márga-rétegek. Erősen vannak kifejlődve a medenczében általában, de különösen a régibb képletek szigetként kiálló tömegét is képezik. Településre nézve valamint megegyeznek az alsó Mediterrán emelet rétegeivel, úgy olykor eltérnek a Szarmát emeletiekétől. Kövületet felette nagy mennyiségben tartalmaznak, és azok gyakran kitűnő állapotban találhatnak. A fajok száma az 1000-et jól meghaladja. A Szarmát emelet 52 eddig ismert fajából csak 19 van olyan, amely a felső Mediterrán emeletben is előfordul. A Fauna tulajdonságai szerint az vétetik fel, hogy az egyes rétegek mind megannyi facies képződmények ugyanazon geológiai korszakból; nevezetesen a (badeni) tályag mély tengerben, az oolithos (Lajta, Lithothamnium, Korál és Bryozoa) mész csekély mélységben rakódtak le.

Különösen Budapest környékén is érdekesen találjuk kifejlődve a Duna mindkét parti vidékén. A *bal parton* a térkép területén csak egy helyen

*) A Buda-Esztergomi vidék szerves testek képezte kőzetei. Hantken Miksától. M. T. Akad. Math. s Természettud. Közlemények. Budapest. IV. k. 1865—1866.

jön elő, de ez igen nevezetes azért, mert könnyen hozzáférhető és kövületeket elég bőven tartalmaz. Ez a m. állami vasut gátjának építése alkalmával innét hordták el az anyagot, s a magaslat eltakarítása által a Cerithiummész alatt elterülő Felső Mediterrán emelet morzsás laza mész kőzete lett feltárva. A mellékelt földtani térkép ezen a helyen csak 8 számot mutat, oda teendő még a 9 is. 1878. nyarán ismételve tett kirándulásom alkalmával számos kövületet, különösen sok szép Pectent, Ostreát, Echinodermákat és Crustaceákat gyűjtöttem. *)

Párisban az 1878. kiállítás alkalmával meggyőződtem, hogy e lelhelyet (1876-ban) Munier-Chalmas ur is felkereste, sok kövületet vitt, s azokat, a mennyire a megtartási állapot (minthogy gyakran csak kőmagot képeznek) engedte, meghatározta. A Sorbonne geológiai laboratoriumában a következő meghatározásokat jegyeztem ki Rákosra vonatkozólag:

Cardium hians. Brocc.
 „ *turonicum*. Mayer.
Cardium.
Cassis.
Turritella.
Pyrula.
Isocardia.
Tellina.
Venus (nagy).
Circe.
Pyrula condita. Brong.
Chama.
Cardita (nagy).
Arca diluvii. Lam.
Arca.
Pectunculus.

Mytilus.
Perna.
Pinna.
Pleurotoma.
Lucina.
Mactra.
Anomia.
Panopaea.
Conus (nagy).
Pecten Besseri. Hörn.
Pecten aduncus. Eichw.
Caillanassa, három faj (ritka).
Más 4 genus crustacea.
Schizaster, igen gyér.
Ostrea legalább 3 faj.

Lóczy (Természetrajzi Füzetek, 1. köt., 1. füz., 39. l. 1877.) Budapest távolabbi környékének felső mediterrán rétegeiből következő Echinoideákat említ:

Scutella cfr. dux. Laube; Bia.
Scutella Vindobonensis. Laube; Bia.
Echinolampas haemisphaericus. Lam vor. Linkii Gf.; Bia, Tétény.
Schizaster Kareri. Laube; Bia, Tétény, Sós-kút.
Echinocardium intermedium. Lóczy; Bia.

*) Loczy volt tudtommal az első, ki onnét kövületeket hozott a N. Muzeum gyűjteménye számára, de közzé nem tette eredményét.

Közetzárványok közül Tajtkőhömpölyök nagyobb mennyiségben fordulnak elő Rákoson.

Éjszak felé, de már a térkép határán túl, tetemesen kifejlődve találni Fóth és Mogyoród határában, hol az anyag csak részben, a felső emeletben tisztább mész, míg az alsóban quarczhomok és kavics keveredik hozzá, s fokenként durva Homokba megy át, melyben a kövületek olykor igen jó megtartási állapotban fordulnak elő, de a melynek része már az alsó mediterrán emeletet képezi. Fóthról a Somlyóhegytől É.-Ny-ra egy kavicsbányából hoztam Hörnes meghatározása szerint *Pecten scabrellum*, Lam., valamint egyéb, de közelebb meg nem határozható *Pecten* példányokat.

A Duna jobb partján főhelyei Promontor magaslatától nyugotra: Berki puszta, különösen a Háromhatárhegy: Diós-Orács, e két helyen van több pont, hol a Lajtamész a fölületen van. Délre tőle a Cerithiummész van a fölületen. Kis-Tétényen és Promontorban csak a Cerithiummész alatt van meg olykor tetemes mélységben, s így csak kutatásakor (néha 60—72 lábnyi mélységben) férhetek hozzá.

Anyaga gyakran mész; de különösen az alsó rétegei meszes kavicsba mennek át, melyet csak a kövületek nyomán lehet a Lajtamészhez számítani. A kamaraerdőtől kezdve nyugotnak ez uralkodik. Tapintatra nézve épen oly durva a Lajtamész, mint a Cerithiummész, sőt kinézésre annyira hasonló, hogy nem minden kézi darabon lehet megkülönböztetni, innét a durvamész gyűnév petrographiai értelemben e két közetnél menthető, sőt sokszor kényelmes. Általában szilárdabb, mint a Cerithiummész.

Mi a képlet összes vastagságát illeti, a különbség igen szembeszökő: Diós-Orácson néhol csak egy lábnyi táblából áll, mely az alsó neogenkavicson terül el; Fóthon ellenben a Somlyóhegyen vastagságát legalább 100 lábra tehetni. Mogyoródon a legmagasabb hegyet szintén Lajtamész képezi. Rendesen azon helyeken, hol a Cerithiummész van nagyon kifejlődve, csekély a Lajtamész, s viszont. Bián az Űrgehegyen van erősen kifejlődve, hol Alveolinákban felette dus; szintén Bián van egy réteg a Durvamész alsó osztályában az Echinodermák és Pectenek rétegei között, mely kiválóan Lithothamniumból áll (azelőtt Nulliporamésznek neveztetett). Ilyen kitünő Lithothamniummész fordul elő a bal parti vidéken kissé nagyobb távolságban Szobbon, hol a mediterrán képlet felső emeletét képezi.

5. Alsó Mediterrán emelet. Anomia-homok.

Leginkább kagylótartalmu homok, vagy tömött kékes-szürke Márga, mely a felső Mediterrán emelettel megegyező települést mutat. Megvan Buda és Esztergom között, valamint a Duna bal partján a dunai trachyt-csoportban általában, s itt Anomia-homok néven emlittetik, épen ugy Salgó-Tarján vidékén a kőszén fektüjében előforduló homok-rétegek is ide számít-

tatnak. Budapest vidékén is ki van fejlődve, Fuchs*) ide számítja Promontor táján a zölds Homokot a felső Mediterrán és az Aquitáni emelet között.

Promontor táján Hörnes gyűjtött 1866-ban, és a bécsi udvari ásványtani gyűjteményben talált példányokat Fuchs határozta meg 1874-ben. Nagyobb rész kőmagvak, és lenyomatok egy sárgászöld, néha mintegy glaukonitos Homokkőben. Olykor sárgás szabad Homokban vannak. A Horni előjövethöz igen hasonlítanak:

Pyrula cingulata. Bronn.

Turritella vermicularis. Brocc.

Trochus patulus. Lam.

Mastra triangula. Ren.

Tapes vetula. Bast.

Pectunculus. Sp.

Pecten solarium. Lam.

Pecten solarium. Sp. cf. Holgeri.

Partsch.

„ *Burdigalensis*. Lam.

„ *Malvinae*. Dub.

Ostrea digitalina. Eichw.

„ *crassissima*. Lam.

Balanus. Sp.

A lelhely valószínűleg nem más, mint a melyet én még 1856-ban látogattam meg, s kőületeket is gyűjtöttem, melyekből Hörnes meghatározott (1859-ben) *Ostrea digitalina*, Eichw.; és *Anomia*, meg *Pecten Burdigalensis*, Deifr.; ez Promontor közelében van nyugotra a Kereszthegy mély (50—60 láb) árkában, körülbelül szemközt a Saxlehner-féle keserűforrás teleppel, hol egész sorozata van a rétegeknek, melyekről úgy a promontori kutakban, mint egyéb pontokon is tisztán meggyőződhetni, hogy a Lajtamész alatt fekszenek, de azzal nagyból concordánsan vannak települve. Homokos és agyagos rétegek váltakozva jönnek elő, s némelyik hömpölyöket is tartalmaz, de a melyek között olyan trachytzárványokat, minők a negyedkori és mostani kavicsainkban előfordulnak, nem találtam, s ezért ezen kavicsról első közléseimben kiemeltem: hogy alsó kavics Trachyt nélkül. A kőületek között megemlitendők még *Pecten* és *czápa fog*. Általában nem kitünő a megtartási állapot a felületen talált példányoknál, de ásva kitünő lelhelylyé válhatik.

Az egyetemi példányok közt egy 1878-ban gyűjtött Homokkő törlapján szép Nautilus is vehető ki, valamint felette sok *Anomia Pecten* és egy igen jól megtartott *Balanus*, mely azonban eddig külön meghatározva nincs. Az általam és tanítványaim (Buday, Halász urak) által gyűjtött példányokat Dr. Hofmann Károly ur volt szives meghatározni s kiegészítve egy olyan fajjal, mely a földtani intézet példányai közt van, adom a jegyzéket a következőkben:

*) Th. Fuchs. Beiträge zur Kenntniss der Horner Schichten. Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1874. pag. 114.

Nautilus (Aturia) Aturi. Bast.
Cassidaria cfr. Buchii. Boll.
Pyrula cingulata. Bronn.
Cerithium papaveraceum. Bast. aff.
Turritella vermicularis. Brocc. (m. k.
 földt. intézet gyűjteményeiben.)
Xenophora Deshayesi. Micht.
Trochus patulus. Brocc.
Venus umbonaria. Lam.
Cyrena. Sp.
Cardium. Div. spec. indet.
Chama. Sp. indet.

Pectunculus. Sp.
Pecten Rollei. Hörn.
 „ *solarium.* Lam.
 „ *Malvinae.* Dub.
 „ *Burdigalensis.* Lam.
 „ *palmatus.* Lam.
 „ *Beudanti.* Bast.
Ostrea Boblayi. Desh.
 „ *digitalina.* Eicher.
 „ *Gingensis.* Schloth. sp.
 „ *crassissima.* Lam.
Anomia costata. Brocc.
Balanus. Sp.

Hofmann ur kövületei között is láttam Promontorról *Anomia costata* példányokat valószínűleg ugyanezen tájról.

A mellékelt földtani térképen e képlet külön kimutatva nincs, hanem egyesítve van 9. szám alatt a Lajtamészszel, s különösen az u. n. kamaraerdő éjszaki oldala nagyrészt abból áll Promontor és Török-Bálint között.

Éjszakra a térkép területétől Fóth és Csomád vidékén is bizonyára ide számítandó azon Homok, mely a Somlyóhegy Lajtamész padjai alatt szálban van. Csomádon Böckh *) *Anomia costata* példányokat is gyűjtött. Megvan továbbá Dunakeszi és Vác között a Csörögi pusztán, ott a Bazalt tör ki belőle közvetlenül. A Duna jobb partján Pomáztól kezdve éjszának Szt.-Endre Monostor és Tótfalu határában mutatta ki Dr. Koch Antal. **) A kövületek között, mint vezérkagyló az *Anomia costata*, Brocc. említendő meg.

6. Aquitani emelet.

a) Pectunculus-homok.

Képezi a miocen képletek legalsó emeletét; vagy Hantken szerint a felső Oligocent. Buda táján ide tartozik a Pectunculus Homokkő, valamint Erdélyben a Zsilvölgyi kőszénképlet. Styria, Krajna, Horvátország és Szerémben az u. n. Sotzka rétegekben van képviselve. Leginkább Homok és Márga; tengeri tagjaiban egy sajátságos keveréke jön elő az oligocen és miocen alakoknak; a félig sósvízиеkben pedig nagy számmal jön elő a *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum* és a *Cyrena semistriata* (Cyrena Márga).

Buda vidékén, településre nézve csatlakoznak az Eocen képletekhez és azoknak minden háborgatásában részt vesznek; épen így Styriában és Kraj-

*) Fóth, Gödöllő, Aszód környékének földtani viszonyai. Böckh Jánostól. Földtani Közlem. II. évfolyam. 1872.

**) A Dunai Trachyt-csoport jobb parti részének földtani térképen. M. T. Akad. Math. s Természett. osztályának kiadványa. 1876.

nában is; ellenben a Zsilyvölgyben elszigetelten találtatik. Mig a mediterrán emeletekről az volt megjegyezve, hogy az Alpoktól csak keletre találtnak, az aquitáni emelet közös az Alpoktól nyugotra eső vidékekkel is. Midőn Hébert és Munier-Chalmas urak Hantken ur társaságában Török-Bálinton jártak, és az ottani Homok kövületeit vizsgálták, egészen úgy találták, mintha csak Fontainebleau homokjában gyűjtöttek volna.

Budapest környékén csak a jobb parton ismerjük, s az a földtani térképen 10 számmal s függélyes vonalozással kitüntetve Török-Bálint környékén látható nagyobb elterjedésben. Hofmann Károly ur ezt írja róla: *)

A képletet Török-Bálint (Gross-Turbal) falu mellett, Buda-Eörsztől DK.-re a promontor-biai előhegységben találtam kifejlődve. Itt ezen alacsony fensik-féle előhegység É.-nak fordult meredek lejtjének tövében bukkann ki; rétegei szabályosak és a főhegységtől csekély fok alatt a közvetlenül felettük következő Mediterrán-rétegek alá D.-K.-nak dülnek és szembevetőleg fedűjét képezik az alsó Oligocen Tályag és Márgának, melyek tovább É.-ra a Lössszel bevont halmokon tul a főhegység szírt vonulatának déli lejtőjén megfelelő düléssel kibukkannak. A rakodmány a falu körüli lejtőségben és árkokban fel van tárva, s számos puhány maradványt tartalmaz, melyeknek leggazdagabb lelhelyei azon vizmosások, melyek a falu keleti végén, közvetlenül azon hely fölött, hol a budai ut a Löss magaslatára emelkedni kezd, a hegységet É.-K.-i irányban átbarázdolják.

Ezen emelet itt meglehetősen vastagsága, egész a fektűg azonban nincs feltárva. Sárga, laza homok és szürke homokos agyagból áll; ez utóbbi tulnyomó a csoportnak mélyebb, amaz pedig felsőbb részében, melyben olykor alárendelt márga és növénysszalagok is befektetvék. A vizmosások azután felfelé elvesznek az erdős talajban, hol durva fővényconglomerátok tulnyomók, melyek már a Mediterrán emelethez tartoznak.

Az ezen lelhelyen gyűjtött kövületmaradványok Dr. Hoffmann K. ur szives közlése szerint a következő fajokhoz tartoznak.

Cyprina rotundata. Alex Bran.
Pecten pictus. Gf. (*P. venosus*. Spey.)
P. textus. Phil.
Pectunculus obovatus. Lam. i. gy.
Cardita paucicostata. Sandb. e. gy.
 „ *tuberculata*. Münster.
Cardium cingulatum. Gf. gy.
 „ *comatulium*. Bronn. gy.
Astarte. Sp.
Cytherea Beyrichi, Semp. e. gy.

Panopaea Menardi. Dsh. i. r.
 „ *Héberti*. Bosq.
Avicula Stampinensis. Dsh.
Nucula piligera. Sdbg. aff.
 „ *peregrina*. Desh.
Leda gracilis. Desh.
Lucina Héberti. Desh.
Diplodonta. Sp.
Pholadomya Puschi. Gf.
Corbula gibba. Olivi gy.

*) A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai. Dr. Hofmann K. A m. k. földtani intézet évkönyve. Budapest, 1871. 268. l.

Corbula carinata. e. gy.
Natica helicina. Brocc. r.
Turritella Geinitzi. Speyer. r.
Tellina Nysti. Dsh.
Typhys cuniculosus. Nyst. r.
Psammobia aquitana. C. Mayer.
Pleurotoma Duchasteli. Nyst. r.
 „ *regularis*. de Kon. r.

Pleurotoma subdenticulata. Münst.
Chenopus speciosus. Schlth. p. r.
Isocardia. Sp.
Dentalium Kikxi. Nyst.
Xenophora. Sp.
Cassidaria Buchi. Boll.
Buccinum. Sp.
Cancellaria evulsa. Sol.

Ezen jegyzéknek kiegészítésére szolgálhat Munier-Chalmas által véghezvitt meghatározás azon példányok szerint, melyeket a helyszínén ő maga gyűjtött, s melyeket Párisban a „Ministère pour l'instruction publique“ a „mission scientifique“ czim alatt mint Hébert és Munier-Chalmas közközltségen Magyar- és Olaszországban tett tudományos utazásának eredményét (1878) kiállított, hol én alkalmat vettem magamnak a példányok felírásai után összeállítani:

Dentalium Kikxi. Nyst.
Pholadomia Puschii. Goldf.
Panopaea angustata. Nyst.
 („ *Héberti*. Bosq.)
Cyprina rotundata. M. Braun.
Cardium cingulatum. Goldf.
Tellina Nystii. Desh.
Pectunculus obovatus. Lam.
Cytherea incrassata. Lk.
Cytherea. Sp.
Cardium n. sp.

Turritella.
Nucula.
Natica crassatina. Desh.
Pleurotoma.
Astarte.
Mytilus.
Nucula.
Avicula.
Cardita.
Leda.

Török-Bálinttól keletre is ki van tüntetve a Kamaraerdő felé, valamint É.-K.-re Török-Bálint és Buda-Eörs között egy nagyobb dombterület, végre keletre a keserüforrások felé a Bitó, Péter és Pacsirta-dombok tetején is kimutatható.

Éjszakra a térkép területén kívül ugyan, de még közel meg van Soly máron; ugy szintén még éjszakiabban Pomáztól Bogdán felé sok ponton mutatta ki Dr. Koch Antal.

b) Felső barnaszén képződmény.

A *Pectunculus*-homok tengeri képződmény, de alatta előfordul egy félig sósvízi üledék, mely ugyan Budapest közvetlen szomszédságában eddig nem ismeretes, de mivel Esztergom vidékén oly fontos szénbányászatra szolgáltat alkalmat (idetartoznak a felső barnaszéntelepek Sárísáp, Csolnok, Mogyorós, Szarkás és Nyerges-Ujfalu határában), a képletsorozat teljessé-

gének tekintetéből, itt is megemlítendőnek tartom. Más neve Cyrena-rétegek. A *Cyrena convexa*, *C. semistriata*, *Congerina Bardii*, *Psammobia aquitanica*, *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum*, *Nerita picta*, *Melanopsis Hantkeni* a jellemző fajok.

A H á r s h e g y i H o m o k k ő.

Budai hegyek között a Hárshegy, ujabban Bátorhegy, melynek a Jánoshegygyel együtt képezett nyergén a „Szépjuhászné“ mulató és nyaraló áll, kiváló szerepet visel. Kőzete háromféle: van Megalodusmész, s ezt a Kis-Hárshegy, mi a Nagy-Hárshegynek D.-K. előhegyét képezi, azelőtt fejtették. Ezen Mész itt Dolomiton fekszik, mi a hegy oldalán kelet felé ki is buvik. *) Ezen előhegytől É.-Ny-i irányban haladva előbb egy kis nyeregbe szállunk le, s a mint az emelkedés kezdődik, a kőzet is megváltozik, egy durva Homokkő az, mely aztán kevés kivétellel tart a Nagy-Hárshegy tetejéig. Számos bányában fogtak fejtéséhez, de némelyik alig mondható egyébnek, mint kísérletnek, míg mások nagyobb szabásu kőbányává fejlődhetnek ki. A D.-D.-K. oldalon egy magán is több ilyen abba hagyott bánya van, s azok egyike arról nevezetes, hogy a Megalodusmész kiüti magát s körülötte a Homokkő össze vissza van zuzva. A kőzet Quarczhomokkő, mely hol apróbb, hol durvább szemű, hol Quarczöhömpölyök által conglomerát nemű. Szolgáltató védköveket, ajtó-ablakkövet, sőt lépcsőket. Kikerültek innét malomkövek is, és Hofhauser ur közlése szerint egy időben a pesti dunai malmok inkább keresték ezen Homokkőmalomköveket (különösen Űrömből), mint a geletnekieteket. Egy ilyen malomkő hever a Szépjuhászné kocsi fészere mellett jelenleg is. A Nagyhárshegy keleti oldalán van egy kőbánya, mely nagy monolithokat képes szolgáltatni, s azonfelül is a hegy oldala itt meredek, és így nagyobb mérvű fejtésre kedvező helyzetet nyújt. A kőzet féleség azonban a conglomerát nemű. A hegy nyugoti oldalán van egy felsőbb és egy alsóbb u. n. Vereskőbánya. A felső nagy terjedelmű, onnét vitték az anyagot az 50-es években a várba vezető Albrecht utra, valamint a déli vasutnál a Cyclops falazathoz. Vannak keményebb és morzsásabb féleségek. Az alsó azon az uton van, mely a Szépjuhásznéhoz vezet, s jobb anyagu. Vannak likacsos féleségei, s némely likacsot Dolomit tölt ki, s annak kiporlása idézi elő a likacsosságot. Van lejjebb végre egy u. n. Fehérmész-kőbánya, melyben Megalodusmészet fejtenek.

Geológiai viszonyai a településre nézve csak annyit mondanak, hogy e Homokkő fekszik a Megalodusmész; ezen utóbbi bányában azonban többet is látunk: ott ugyanis a Megalodusmész fölött egy kis csucsban a Nummulitmész is kiemelkedik, és a Homokkő ezen Meszet borítja, tehát a Nummulit-

*) Tetején triangulatioi állópont van vasból, melyen áll; Duna 0° fölött 840'; adriai tenger felett 1146'.

mésznél is fiatalabb, s attól élesen elválík. Hofmann ur észlelete szerint a budakeszi völgyben a Homokkő képletet a Bryozoa rétegek fölött találni, mi szintén oda mutat, hogy a felső eocennél fiatalabb.

Állati kőületből semmit sem sikerült eddig kapni. Növénylenyomatok határozatlan s durvább részei vannak néha benne; sőt Hantken ur mutatott nekem az ő gyűjteményében oly maradványokat, melyeket B. Ettingshausen *Cinnamomum* és *Quercus* leveleknek ismert fel.

A feküje iránt némi tájékozással, tehát birunk, de a fedőjét illetőleg semmi bizonyosat nem mondhatunk, mert vagy legfelül van helyeződve, vagy csak Lősz fedi.

A Hárshgyi Homokkő geologiai beosztása eddig tehát nyílt kérdés, és csak annyi bizonyos, hogy fiatalabb mint az eocen, tehát a miocenbe sorozandó, de hogy itt az alsó vagy a közép miocenbe tartozik-e, a jövő kutatásoknak van fentartva tisztába hozni.

A Hárshgytől éjszagnak a Nagy-Kovácsira vezető ut mentében megtaláljuk folytatását, és ott is jelentékeny kőbányákban van feltárva, de szintén meddő. Éjszagnak Hidegkut felé, hol a Lőszből kibukkanva, hol a Veresvári völgy jobb oldalát képező magas hegység koszorujában is fellép. Ide van végre számítva a mellékelt földtani térképen Budakeszi határában is több Homokkő, valamint azt a téglaveres szín 12 számmal ellátva fel-tűnővé teszi.

Hofmann ur megkísérti összeköttetésbe hozni azon Homokkőekkel, melyek Solymáron meg Ürömön jönnek elő, s a munkájában *) felhozott érveknél fogva azt hozza ki, hogy a település szerint a Hárshgyi Homokkő a Kisczelli tállyag és a Nummulitmész közé esik, tehát csak a bryozoa rétegeknek vagyis a Budai Márgának felelhetne meg, és így alsó oligocen-nek nyilvánítja, s Zsigmondy ur által készített földtani térképen is ezen szellemben van a Hárshgyi Homokkő a stratigraphiai rendben elhelyezve.

III. E O C E N.

Az Eocen képleteket általában a Nummulitok jellemzik, de ezen ten-geri rakodmányok alatt Budapest közelebbi és szomszéd környékén félig sós-vizi és édesvizi üledékek következnek, melyeket az egészen eltérő létezési körülményeknél fogva alsó Eocennek vehetjük, és így az Eocen is három csoportba osztható: felső, közép, alsó. A felsőbe számítatik: a Kisczelli Tállyag, a Budai Márga, valamint az Orbitoid- és Nummulites intermedia rétegek. Ezek Hantken beosztása szerint az alsó Oligocent képezik. A kö-zépsőbe jön a *Nummulites striata* és *Cerithium corvinum* rétegek Buda és Esztergom vidékén; a *Nummulites lucasana* rétegek Kovácsi, Esztergom és

*) A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai.

Bakony vidékén. Ellenben a *Nummulites subplanulata*, meg *Operculina* rétegek Kovácsi és Esztergom vidékén, valamint a *Cerithium striatum* rétegek Esztergom és Bakony vidékén, és az alsó barnaszén Kovácsi és Esztergom Táján az alsó Eocenbe sorozhatók.

A Nummulitoknak stratigraphiai jelentőségét Hantken emelte ki. *) A d'Archiac által megállapított 6 osztály szerint [I. *Nummulites laeves* (sima); II. *N. reticulatae* (reczés); III. *N. subreticulatae* (félig reczés); IV. *N. punctatae* (pontozott); V. *N. plicatae* vel *striatae* (vonalozott); VI. *N. explanatae* (kiterült)], melyek fő jellege a Nummulitok felületének minőségére van alapítva, Középmagyarország D.-Ny. hegységének ó-harmadkori képződményeiben a Nummulit-képlet különböző rétegcsoportjában a legtöbb esetben csakis a d'Archiac-féle osztályok egyikébe vagy másikába tartozó fajok vannak tömegesen kiképződve, melyek azoknak éles kinyomatu jelleget kölcsönöznek, és egymástól könnyen megkülönböztethetők. Nevezetesen három rétegcsoportban *vonalozott*, a többiekben vagy *sima* vagy *reczés* vagy *pontozott* vagy *kiterült* Nummulitok uralkodnak. **)

A d'Archiac-féle 6 osztályból honunkban öt fordul elő, egy, a félig-reczés Nummuliteké, eddig nem ismeretes (Angliában, Belgiumban és Franciaországban határozott emeletet képeznek); azonban az öt sem minden vidéken teljes számmal fordul elő.

Buda és Esztergom vidékén 5, Bakony nyugoti területén eddig csak 2 Nummulit rétegcsoport ismeretes. Buda és Esztergom vidékén 4 rétegcsoport megegyezik egymással; ellenben a reczés nummulitok rétegcsoportja teljesen hiányzik Esztergom vidékén, és viszont a sima Nummulitok rétegcsoportja Buda területén nincs képviselve.

Esztergom vidékén az ottani Nummulit rétegcsoportok mindegyike előfordul a felszínen is; Buda vidékén ellenben csak a két legfelsőbb rétegcsoport jön a felületre, a többi mind el van fedve, és csak bányászati munkák által feltárva (Nagykovácsin).

7. Tályag, Márga és Nummulitmész.

Budapest környékén a felső Eocenbe jelenleg olyan képlet-tagokat veszünk fel, melyek a geologiai tudomány fejlettségének előbbi szakáiban, mint különvált képződmények lettek felfogva. Ezt némileg indokolta egyrészt a közettani különbség, másrészt a települési viszony; de a kövületek

*) A Nummulitok rétegzeti jelentősége a D.-Ny. középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken M. Érték. a Term. tud. köréből. 1875.

**) A legutolsó rendszeres jegyzék, melyben a gyűjteményben felvett fajokat felsorolja, az, melyet a párisi kiállítás számára nyomtatott „Catalogue des Nummulites exposés à l'exposition universelle à Paris 1878 préparés par M. de Hantken et S. E. : de Madarász.” 174 készítményt tartalmaz, melyek mind három oldalról mutatják az illető fajt.

beható tanulmányozása alapján ok van azokat egyesíteni. Ezen tagok a Kisczelli tállyag, a Budai márga és a Nummulitmész, melyek közül ez utóbbi a legalsó, a Tállyag a legfelső tag, és valamint a Kisczelli tállyag fokozatosan átmegy a Budai márgába, úgy ez is észrevétlenül változik át Nummulitmészszé.

A felső Eocen ezen képletei kövületekben igen gazdagok, s azok kiválóan Foraminiferák, Bryozoák, Echinodermák, Puhányok, Halak s Lithothamniumok. A Foraminiferák lévén határozottan tulnyomók, s ezek között vezérkagylóul azok egy osztálya szerepelvén, ezen rétegcsoporthoz Hantken *Clavulina Szabóii* rétegeknek nevezte el. *)

Budapestnek a legjelentékenyebb képlete ezen felső eocen-rétegek lévén, nem tartom feleslegesnek e három főtagot előbb külön irni el azon sorban, mely azokat a település szerint megilleti: a Kisczelli Tállyag, a Budai Márga és a Nummulitmész. Ámbár Buda környékének felületét a Lősz és a Mésztufa után leginkább a Budai Márga és a Tállyag képezik, s ezek viszonyát a földtani térkép is tisztán tünteti előnkbe, mindazok által nem hiányoznak adatok, melyek oda mutatnak, hogy Buda közelebb környékén alárendelt területen a felsőbb miocen is képviselve lehet. Én a Svábhegyen körülbelül azon a fensikon, hol jelenleg a Wahrman-féle villa áll, egy kutatás alkalmával kaptam két osztrigát, melyet meghatározás végett Dr. Hörnes-nek küldöttem (1860), és visszakaptam ezen felirással: „*Ostrea crassicosta*. Sow. aus Nulliporenkalk“ (Neogen). Egy másik eset adta elő magát a Rókushegyen, hol egykor Brunner furatott kőszénre. Talált is jelentéktelen rétegecskét, de többi közt keresztülhatoltak egy keskeny sötétszürke meszes rétegen, mely tele volt roszul megtartott kövületekkel. Ezek között Hörnes meghatározta: *Turritella turris*, Bast.; *Natica millepunctata*, Lam.; *Lucina divaricata*, Bast.

a) Kisczelli Tállyag.

Ó-Budától nyugotra vezet az ut a Mátyás és Kecskehegy előhegyének fensikjára, ezen egy egykori jezsuita kolostor, most pedig katonakórház áll, s azon fensiknak neve Kisczell. A katona-kórháztól éjszakra van régóta egy kincstári téglavető, melynek anyaga ezen szóban levő, s onnét elnevezett „Kisczelli Tállyag“. Imposans feltárásban, 60—70 láb függélyes magasságban, és tetemes kiterjedésben láthatjuk itt ezen kőzetet, s nem csuda, hogy a beható tanulmányozás is onnét indult meg.

Az anyag iszapfinomságu Márga, melyben tulnyomó az Agyag, de nem hiányzik sem a Mész, sem a Quarczhomok. Összeállása elég nagy arra, hogy

*) Nagy jelentőségű munkájában „A *Clavulina Szabóii* rétegek Faunája“ Hantken Miksától 1. Rész Foraminiferák XVI könyomatu táblával 1875. A M. K. Földtani Intézet Évkönyvének IV. kötetében jelent meg, nem kevesebb, mint 213 Foraminiferát, s ezek közül sokat szép rajzokban ismertet meg.

közvetlenül képlekenységgel nem bir, hanem előbb hol leveles, hol rhomboidos vagy szabálytalan sokszöges darabokra válik szét, s ezen darabokat előbb télen át a fagy hatásának teszik ki, s így a jövő évben aztán a téglagyártásra megkivántató képlekenységet megkapja. Színe az alsó emeletben kékese, a felsőben szennyes sárga. A kékese szint finom osztatu Vaskéneg idézi elő, s ez a légbeliekkel érintkezvén, Vasoxydhydráttá változik át.

Budának minden téglavetője ezen Tályagot dolgozza fel, míg Pestnek minden téglavetőjében a Congeria-agyag képezi az anyagot, ezek pedig nagy számmal vannak. A kincstári Kisczelli téglavetőtől éjszakra is van egy újabb Ó-Budán: a Mátyáshegytől D.-K-re a Kisczelli fensík déli végében van kettő: az Ujlaki részvénytársulat téglavetője, és ettől délre a Szép-árok kezdetén a Holzspach-féle téglavető. Buda éjszaki felében van 3: egy a Ferencziek zárdája tőszomszédságában D.-Ny-ra a Felsőországuton; másik a zugligeti út mellett délről a Christen-féle téglavető a Szénatér sarkán; harmadik a zugligeti uton tovább haladva, az uttól éjszakra a pesti Kőszénbánya és Téglagyár társulaté; Buda déli részében is kettő jelezhető, mind a kettő a Gellérthegy déli tövében, egyik a Vámháztól nyugotra csak kis mérvű, de a másikat a budapesti géptéglagyár-társulat nagyszerűen felszerelve igyekezett megindítani, jelenleg azonban szünetel. Mint anyag a téglavetésre kiténő, jobb mint a Congeria-agyag, nemcsak azért, hogy mészcementiők vagy oly nagy kövületek, mint a Congeriák rendesen nincsenek benne, hanem főleg, mivel azon kellemetlen tulajdonságtól mentek a Tályagból készített téglák, hogy az épületekben ki nem virágoznak, míg a Rákosi agyagból készítettéknél a sók kivirágzása 2—3 évig eltart.

Maga a képlet ezeken a helyeken kívül sok más ponton is előfordul, hol iparos célokra igénybe véve nincs, különösen megvan még Budán a Várhegy és a Svábhegy közötti dombos térségen, a József-, Ferencz- és Rókushegy, Lipótvölgy több pontján *) stb.; a budai dunapart csaknem kizárólag abból áll; bemerül a Dunába, s mostkori kavics által földve átjön Pestre, hol azt kisebb nagyobb mélységben minden kutatásnál föllelhetni. Meg lett találva, nem nagy mélységben a Margitszigeten, s vastagsága itt 53½ ölet tett, s alatta a fúrlyuk még 3 ölig lett a budai Márgába mélyesztve; azonban még tetemesebb mélységben mutatkozik Pesten a városligeti artézi kutban (a II. átmetszet a földtani térképen kimutatja), hol azonban a kövületek áttanulmányozása alapján kiderült, hogy a miocen képletek alsóbb tagjai fedik; vastagságát itt megközelítőleg 36 méterre lehet tenni.

Rátéekintve kövületszegénynek néz ki, de ha iszapoljuk, a Foraminife-

*) Pontosabban felszámolja Budapest határában a Clavulina Szabóii azon lelhelyeit, melyekről anyag vétetett a határozásra, Hantken említett munkájának 4-ik lapján.

rák tárházának mondható; ezeket külön meghatározva leírta Hantken *); de a nagy buzgósággal véghezvitt gyűjtések (különösen Palkovics által) azt eredményezték, hogy a nagyobb kőületekből is szép sorozatot láthatunk a M. Földtani Intézet gyűjteményében.

b) Budai Márga.

Míg a Tályag inkább a mélyedményekben vagy a hegyoldalakon foglal helyet, addig a Márga a hegyek tetejére is felhuzódik, s azok meredek oldalát nem ritkán képezi.

Áll agyagos Mész, meszes Homok s homokos Agyag számos rétegéből, melyek egymással ismételve váltakoznak oly módon, hogy a tömöttebb és szilárdabb mésztartalmuak uralkodnak, míg az agyag- s homokkeverékek lazítottak csak alárendelt szerepet viselnek. A rétegzet tisztán kivehető; általában déli dűlés a leggyakoribb, de ez átfordul keletire is, úgy hogy a Márga a magokat belőle kiűtő magasabb dolomithegyeket köpeny gyanánt veszi körül. Az alacsonyabb hegyeknél, melyeknél a Márgából semmi régibb kőzet sem üti fel magát, a márga rétegei gyakran a hegy lejtjével megfelelőleg dűlnek.

Friss állapotban a Márga kéesszürke, elmálva sárgásszürke; törése földes, kicsiben egyenetlen, nagyban kagylós; tapintata érdes. Alkatrészei általában: szénsavas mész, timföldhydrosilikát, quarczhomok, mihez gyakran fekete csillám is szegődik. A légen a legtöbb réteg kőzete elmállik; némelyik a vízben elveszti összefüggését, s egészen porrá esik szét; egy féleségét a tunnelből (nem épen a legjobb) hydraulai mész gyanánt használták.

Összetétele : szénsavas mész	67
timföldhydrosilikát	28
quarczhomok	2
víz	3

100 (Wagner).

Az egyes rétegek nem vastagok, többnyire 6—12 ujjnyiak, de az összes vastagság tetemes.

A Márga főleg Buda városa közelében van erősen kifejlődve annyira, hogy Budát a Márga környékének mondhatni. S erre vonatkozik a budai Márga név is. E környék középpontjául a Várhegyet tűzhetni ki, s általában mondhatni, hogy az egész a Várhegyet körülvevő hegykoszoru a Várhegy felé néző oldalán Márgából áll, melyet főleg a mélységben a Tályag főd el. Lelhelyei különösen a Várhegy keleti, éjszaki és nyugati oldala, a József-hegy, Ferenczhegy, a Szépvölgy, a Gellérthegy, a Nyárshegy, a Sashegy éjszaki lejtje, a Svábhegyek, a Jánoshegy és Hárshegy Buda felé néző né-

*) A Kisczelli tályag Foraminiferái Hantken M. A Magyarhoni Földtani Társulat munkálatai IV. k. 1868.

mely pontjai. A hegyek nyugoti, nem Buda felé néző oldalain is megvan, Budakeszin mutatkozik úgy éjszakra, mint keletre és délre a falutól, ugy szintén Budaeörsön is. Hidegkúton a Hárshegy meg a Hegyes-hegy között szemközt az Aranyhegygyel hasonlóképen megvan.

Fehér- és Sárgaföld festék. A felső eocen Márga területén egy iparos fontossággal bíró ásvány-anyag fordul elő, melyből fehér és sárga festéket készítenek a házak és a szobák festésére. Főhelyek a Mártonhegy és József-hegy, de egyebütt is van kisebb nagyobb mennyiségben. Geologiai viszonyait legjobb alkalom van tanulmányozni a Gellérthegy déli lejtjéből kiindulva, átmenve a Sashegyre s innét a Mártonhegyre.

A Gellérthegy déli lejtjén az Eocen-márgába betelepülve találunk egy fehér kártyakő-féle palát, miként részletesen lesz leírva a II-ik részben, s azt kivastagodva látjuk átmenni a Kis-Gellérthegyre. A Gellérthegyen azonban még kemény; a Sashegy déli lejtjén, a mint a Dolomit megszűnik, a kártyakő szövetű márgás kőzet következik, de földes szövettel és tetemesen megpuhulva; ugymint már egészen szétázott féleségei is vannak, melyeket sárrá lehet gyúrni, és a szín szerint szétválasztva fel lehet dolgozni a két-féle festékre. Az anyag azonban itt nem nagy mennyiségben van meg. Sokkal előnyösebbek a viszonyok a Sashegytől É.-Ny-ra a Mártonhegyen, hol a festékföld gödrök nagy számmal vannak, de nagyrészt már kimerültek, úgy hogy az iparosok már távolabb pontokra is mennek keresni. Leginkább a sárgaföldet találjuk, s ebben hol ereket képezve, hol lapos tömegben kiválva jön elő a fehér föld. A sárgát a Kis-Gellérthegyre viszik, s ott dolgozzák fel*), míg a fehéret egy ottani birtokos (Bertsik) viteti el és téglalakba nyomva, napon szellőn megszikkasztja s hozza kereskedésbe. Azelőtt e festékföld 2—3 öl vastagságban jött elő, most sokkal csekélyebb, s a fehér legfőlebb 1—2 láb vastag betelepülést képez.

A festékföld felett a Mártonhegyen a svábhegyi Congeriahomok terület, ezt több helyen észleltem; míg alatta jó mélyen Bertsik ur közlése szerint a Dolomit (kőpor) található. A festékföld némely ponton savval pezseg, máson nem. Minden oda mutat, hogy az nem egyéb, mint az eocen-márgába betelepült fehér kovás palának elagyagosodott módosulata, melynek egy része már impregnálva van Vas által és sárga, más még menten maradt és fehér.

Kövéletek nem csekély számmal jönnek ugyan elő, de megtartási állapotjuk nem különös. Régibb fő lelhelyünk kettő van: első a várhegyi alagut, melynek igazgatósága valóban eléggé nem köszönhető hódolattal a tudomány iránt sziveskedett azok gyűjtését (még pénzázdozatot sem kímélve!) a legsikeresebb módon könnyíteni; második a Császárfürdő melletti

*) Ugyanazok, kik a Kis-Gellérthegy kőporbányáját bérlik. Ugyanitt fehér földfestéket is készítenek, ahhoz az anyagot Budaeörsről hozzák.

sziklafal, mit a vendégháznak udvarában ennek építése alkalmával kőbányává változtattak.

Igen nagy számmal gyűjtöttem az alagutból (1854—1855.) *Echinodermákat*, melyek közt a következő nemek vannak: *Echinolampas*, *Holaster*, *Hemiaster*, *Cidaris*, *Pygorinchus*, *Spatangus* (*Schizaster*). Ezek némelyikét Michelin ur Párisból, azon alkalommal, hogy a német természetbuvárok és orvosok nagy gyűlésén Bécsben volt (1856) megtekinté, de biztosan csak az *Echinolampas hemisphaericus* Agassiz határozta meg, s az alagutból valók többnyire idetartoznak. *Spatangusok* vannak azonkívül a Szépvölgyből, s *Pygorinchus* Hidegkútról, a Hárshegy meg a Magashegy között márgarétegekből.

Néhányszor az alagut rétegeiből kaptam legyező alakú s csomó sorokkal ellátott *Cidaris* tüskéket; ezek azon *Cidarisra* emlékeztetnek a Jurából, melyek Desor „Synopsis des échinides fossils“ czimű munkájában (1. Livraison) vannak lerajzolva. Ilyen az eocen képletekben tudtommal eddig nem fordult elő. *)

Az alagutból és a Józsefhegy keleti oldalán a császárfürdői sziklafalból *Nautilusok*at meglehetősen számmal gyűjtöttem, de csak egy tunneli példány volt alkalmas arra, hogy Hauer F. ur abban egy valódi eocen kövületre a *Nautilus lingulatus*-ra Buch. ismerjen. Ugyan e két helyről rákokat is gyűjtöttem, melyek Langer ur szerint a *Macrurák*, *Hoploparia* M' Coy neméhez sorozhatók. *Terebratulák* is jöttek mind a két helyen elő. *Gryphaeák*at csak a tunnelből kaptam; ellenben a józsefhegyi lehelty egy úgy látszik *palaeotherium* fogat szolgáltatott, mely jól megtartott nevezetes példányt a Muzeumba adtam s közelebbi meghatározásra vár.

Általában elterjedt kövületek: *Pentacrinites didactylus* d'Orb; *Pecten multistriatus* Desh. egy kétséggkívüli eocen faj; *ostreák* olykor óriási példányokban nagy számmal jönnek elő főleg a képlet alsó rétegeiben (Józsefhegy), Peters egyet a Kis-Orbán hegyről (Tasner kertje melletti árokból) új fajnak ismert, s *Ostrea budensis*-nek nevezte. Halpikkelyek és szép halfogak sem tartoznak a ritkaságokhoz. Ez utóbbiak között *Carcharodon megalodon* ismeretes. Klárisok az alsó rétegekben roppant mennyiségben fordulnak elő, ugyszintén *Bryozoák* is.

A tunnel márgájának egy hasadékaiban, mely agyaggal volt kitöltve, a mint ezt ásványos alkatrészeire nézve Madarász ur társaságában mikroskoppal vizsgáltam, számtalan apró barytkristályok közt szép foraminiferákat is találtam, ezek voltak az első Foraminiferák, melyek Budapest vidékén felismerve lettek (1857).

*) Ezen példányok jelenleg a M. N. Muzeum kövület-gyűjteményében vannak, hova a Magyarhoni Földtani Társulat által jutottak, melytől a gyűjtésre a megbi-zást kaptam. Kovács Gyula arra a *Cidaris Budensis* nevet foglalta le.

Növénymaradványokból megemlítendő: szép fénylő Kőszén, mely a tunnel Márgájában ökölnyi, sőt fejnvi darabokban egyes fészekben többször jött elő; levélnyomatok, vaskéneggé változott növény szárak, s bizonyos chloritos kiválások, melyeknek állandóan tojásdad idoma Fucoidákra emlékeztet.

Ásványokból szépen kristályodott Calcit és Baryt, ez utóbbi bennőtt egyes nagy példányokban is, mint környékünk unicumai, melyekről alább külön is lesz szó. Pyrit gyakori, többnyire gömbökben, de olykor csinos Hexaéderekben. Gipsz alárendelten, s csak halmazokban fordult elő.

A tunnel bevégezte után jóval későbbben egy más alkalom lett felhasználva Hantken *) ur által (1870) a Várhegy Márgájának paläontologiai megismertetése szempontjából. A budai Albrecht-uton levő gróf Lónyay-féle háztelken a hegy keleti oldalán eszközlött nagyobb szerű ásások szolgáltaták ezen alkalmat, hol kövületek oly eredménnyel lettek gyűjtve, hogy 400-nál több Echinid és több másféle érdekes kövület jött a Földtani Intézet birtokába. A kevésbé szilárd Márgaféleségből a szerves testek ki lettek iszapolva, s így a mikroszkopos Fauna is meg lett állapítva.

Puhányokból csak 2 faj találtatott: *Pleurotomaria* Sp. és *Ostrea Brogniarti*; *Brachiopodák*: *Terebratula*, *Terebraulina*, *Argiope* és *Crania*.

Az Echinidek között 2 faj uralkodik: *Pericosmus* sp. és *Macropneustus* sp.

A Márga iszapolási maradéka igen tetemes és nagyobb részt szerves testek vagy azok töredékei. Előfordulnak: *Asteriákhoz* tartozó táblácskák, a *Bourgetocrinus Thorenti* nyelének részecskéi, *Bryozoák*, *Foraminiferák* és a már említett *Brachiopodák*. Tulnyomók a *Foraminiferák* és *Bryozoák*. A nagyobb alaku *Foraminiferák* közül Hantken 24 fajt sorol fel, de megjegyzi, hogy azonkívül sok apróbb faj is fordul elő. A *Bryozoák* megtartási állapota kevésbé jó, biztosan csak egy fajt lehetett meghatározni, ez a *Batopora multiradiata* Reuss, azonkívül némileg mondható: *Vincularia cf. geometrica* Reuss; *Spiropora cf. catenata*; *Idmonea*, *Hornera*, *Celleporaria*.

c) B u d a i N u m m u l i t m é s z.

A Nummulitmész képezi vidékünk egyik legbiztosb geologiai színvonalát. A mint vidékünk tanulmányozásához első ízben fogtam, biztos kiindulási pontul a stratigraphiai viszonyok megállapításánál a Nummulitmészréteget választottam. A felületi mozaikban majd keskeny szalagként, majd rendetlen sziklatömegként, majd végre mint megszakadott rétegrész veszi ki magát.

Fedűjét csaknem kizárólag a budai Márga képezi, melybe fokonként átmegy vagy az által, hogy maga is márgás lesz (Császárfürdői tó), vagy

*) A budai Albrechtuton feltárt márgarétegek Faunája. Hantken Miksától. Földt. Közl. 1871.

hogy rétegei a Márga rétegeivel' váltakoznak. Alatta Buda környékén gyakrabban a Dolomit, gyérebbe a Megalodusmész van; a határon a Nummulitmész gyakran képez conglomerátot, melyben az ásványok dolomitdarabok; olykor a Dolomit határán Szarukőbreccia alakjában lép föl, melyben a szögletes zárványok Szarukő, a ragasz Nummulitmész, egy ilyen breccsiában a Kecsehegyről Echinodermákon kívül tisztán kivehető Nummulitet is találtam; a Gellérthegy déli, s részben délkeleti oldalán is van Szarukőbreccia, mely a budai Márga alatt és a Dolomit fölött fekszik, ebben a cement maga is kovasavval van erősen áthatva, a Dolomittól élesen válik el. A Csiki hegyeken Budaeörs táján Szarukővé változott Nummulitet is találtak.

Legközelebbi lelhelye a Nummulitmésznek a Kis Svábhegy, itt a hegy keleti oldalán a tető felé törik, s ez által meglehetősen feltárják; a Császárfürdő mellett azon tó, mely a Józsefhegyből kapja vizét, Nummulitmész hasadékból kapja azt. Legfontosabb lelhelye a Szépvölgy, itt jobbról-balról van összesen vagy tíz bánya, s azokban a Nummulitmész sok feleségével alkalom nyílik megismerni. A Jánoshegy és Svábhegy nyugoti lejtjén is erősen van kifejlődve. Budaeörs és Budakeszi, valamint Kovácsi és Hidegkútból körül több ponton van Nummulitmész; ezen utóbbiakról éjszaknak is olykor erősen kifejlődve, s bányákban feltárva találjuk Ürömnél, Békásmegyernél stb. A Duna bal part közelebbi vidékén nincs meg, csak Vácznál lép föl.

A Nummulitmész többnyire finomszemű, olykor tömött, néha durvaszemű; törése egyenetlen, laposan kagylós, olykor egyenes; rendesen zöldesszürke vagy világossárga, ritkábban fehér. Alkatrészei a szénsavas mészen kívül szénsavas vasoxydul és vasoxydhydrát, quarczhomok, és iszapos timföldhydrosilikát; a Dolomit határa felé a vegytani vizsgálat magnesiát is mutat ki. *)

Nummulitmeszet vegytanilag teljesen elemezte Bernáth ur **), általam gyűjtött példányok után, a Jánoshegy alján a Zugliget felé. Két különböző pontról szedett darabok százalékos összetétele:

Szénsav	CO ₂	43·01	42·61
Mész	CaO	54·02	53·98
Magnesia	MgO	0·51	0·20
Timföld	Al ₂ O ₃	0·20	0·11
Vaséleg	Fe ₂ O ₃		
Viz		0·37	0·25
Agyag		1·75	2·43
		99·88	99·64

*) Phosphorsavat az eddig vizsgált példányokban molybdensavas ammonnal sem találtam.

**) „Magyarországi ásványok elemzése“ Bernáth Józseftől. Akad. Math. Természett. Közlemények V. kötet. 1867. 151. lap.

A rétegzet rendszeren tisztán kivehető, sőt Ürömnél az u. n. Plattenbruch kőbányában az egypár ujjnyi vastagságú szilárd rétegek sora oly szabályos, hogy az, akarat ellen is, egy fekvő könyvre emlékeztet, melynek egymásra következő leveleihez szokás a rétegek sorát hasonlítani. A rétegek helyenként erős zuzódást mutatnak, ez egyrészt a dolomit határa felé szokott előjönni (Szépvölgy, a főváros utolsó bányája az uttól délre), másrészt oly helyeken, hol a Nummulitmész, magát valamely fiatalabb kőzeten keresztülütven, a hegy csucsat képezi (Kis Svábhegy. Acsa).

Összes vastagságát bajos meghatározni. Annyit mindenesetre mondhatni, hogy jóval csekélyebb, mint a budai Márgáé, de olyan pontokat véve, hol a tiszta Nummulitmész a maga rétegeivel van feltárva, azt nem merem többre, mint legfőlebb 80 bécsi lábra tenni.

Paläontologiai viszonyai. Ámbár Nummulitmésznek neveztetik, azért Nummulit kevés van benne, sőt kezdetben a sok Orbitoid is Nummulitnek nézetett. Hantken szerint a vonalozott Nummulitok felső rétegcsoportjához tartozik (az egész Clavulina Szabói csoport); az uralkodó Nummulit Buda közelebbi vidékén kicsiny, átmérője többnyire csak 3—4 mm., s a *N. striatának* d'Orb. egy válfaja. Gyéribben jön elő *N. budensis* Hant. és a kitünő faj *N. Madarászi* Hant. Ez utóbbi nevezetesen a Kis Svábhegy keleti oldalán a Balassa-féle szőlők mellett, a mély ut mentében a Márgában. A *N. striata* d'Orb. var. egy példányát Hantken a Kisczelli tályagban is találta.

Orbitoid (*O. papyracea* Boubée igen gyakori; *O. appianata* Gümb. ritkább; *O. aspera* Gümb.; *O. dispansa* Sow.; *O. patellaris* Schl.; *O. radians* d'Arch.; *O. tenuicostata* Gümb.; *O. stellata* d'Arch. helyenként roppant mennyiségben), felette sok van, s e miatt Orbitoidmésznek is neveztetik, s Hofmann alsó és felső Orbitoid szintet különböztet meg.

A Nummulitideák igen nevezetes szerepet játszanak a budai felső Eocenben, a mennyiben azok alsó emeletében a legjellemzőbb kőületet képezik; de nincsenek egyenlően elosztva, hanem bizonyos rétegekben fordulnak elő nagyobb számmal.

Puhányokat és más nagyobb alaku szerves maradványokat ritkán találni; még leggyakoribbaknak mondhatók a puhányok közül a Pectenek (*P. corneus* Mátyáshegy, Gugerhegy, Várerdőhegy; *P. cf. Biarritzensis*); a Crustaceákból a rövidfarkú rákok (*Ramina Aldrovandi* Ram. Széparók jobb oldalán a Holdspach-féle Nummulitmész bányában elég gyakori). A halak közül Steindachner meghatározása szerint czápa-félék fogai fordulnak elő (*Oxyrrhina hastilis* Ag; *O. Mantelli* Ag; *O. Xiphodon*; *Lamna cuspidata* Ag; *L. longidens* Ag; *L. contortidens* Ag; *L. crassidens* Ag; *L. elegans*; *L. gracilis* Ag; *L. raphiodon* Ag; *L. Hopei* Ag; *Psammodus contortus* Ag; *P. laevissimus* Ag; *Notidamus primigenius* Ag.)

Ujabban azonban a mészkövek vizsgálására a mikroszkop is igénybevétetvén, Hantken a budai Eocen mészkövek vékony csiszolatát tanulmá-

nyozta, s eredménye által a budai Nummulitmészke, de vele együtt az egész felső Eocen új oldalról és határozottabb vonásokban van bemutatva. Munkájának ide vágó részét szíves beleegyezésével kéziratából ide átveszem. *)

„A budai ó-harmadkori Mészke anyaga tulnyomólag Mészmoszatok, Foraminiferák és Bryozóák maradványaiból áll, melyek a különböző rétegekben különböző mértékben vesznek részt a kérdéses Mészke alkotásában. A budai ó-harmadkori Mészke, tehát részint növényi, részint állati eredetű.

A Mészmoszatok, melyek a budai ó-harmadkori mészke némely rétegeinek alkotásában a legnagyobb szerepet viselik, kizárólag a Lithothamnium neméhez tartoznak. Ezeket régebben nem is tartották növényeknek, hanem az állatokhoz, még pedig Korállokhöz sorolták, és másnemű, részint állati, részint ásványi testekkel egyesítették, s Nullipora név alatt foglalták össze.

Philippi volt az első, ki 1837-ben pontos görcsői vizsgálat alapján, kimutatta, hogy a tenger fenekén élő, u. n. Nulliporák közül 9 faj nem tartozik Korállokhöz, hanem hogy ezek növények, még pedig meszet kiválasztó Moszatok.

Unger 1858-ban a Lajta-mészkeben gyakran roppant nagy mennyiségben előforduló, u. n. Nulliporáról, melyet Reuss *Nullipora ramosissima* név alatt irt le, és a Korállokhöz sorolt, Haidinger pedig concretiónak tartott, görcsői vizsgálat alapján kimutatta, hogy az szintén Mészalga, és legközelebb áll a mostani Lithothamniumhoz. Gümbel az u. n. Nulliporákat tüzetes tanulmányozása tárgyává tette, és terjedelmes monographiában irta le. **) Ő kimutatta, hogy ez eddigelé Nullipora névvel jelölt kőületek részint állatok, részint növények, s hogy utóbbiak a mostani Lithothamnium nemével legjobban megegyeznek. Gümbel tehát a növény eredetű Nulliporákat Lithothamnium név alatt foglalta össze. A Lithothamnium Phil. a meszet kiválasztó Algák-hoz és pedig a Spongitea Kützing családjába tartozik. Telepe több egymás fölé rakódott sejtrétegből áll, és csecs-alaku ágakkal ellátott gumókat képez. Felülete sima, érdes vagy varancsos, de sohasem likacsos. A kőült példányoknak a növési tengelyre függélyes irányban eszközölt átlátszó csiszolatain sűrűn, többé-kevésbé szabályosan egymás mellé helyezett, 6—8 szögű sejtátmetszeteket, ellenben a növési tengelylyel párhuzamos csiszolatok szakadatlanul egymás mellé helyezett, meglehetősen egyenlő derékszögű, vagy megközelítőleg négyyszög-alaku sejtátmetszeteket mutatnak, melyek igen szabályos hálózatot képeznek.

*) Az értekezést „Magyarországi Mészkevekről“ Hantken Miksa előadta a K. M. Term. Tud. Társulat ülésén 1877.

**) Die sogenannten Nulliporen (Lithothamnium und Dactylopora) und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. (Abhandl. der math. phys. Klasse der kön. bayr. Acad. der Wissensch. 11. k. l. r.).

Az eddigi vizsgálatok szerint a Mészalgák előfordulása a mérsékelt és hideg égöv tengereinek csekély mélységű partvizeire szorítkozik, a hol más-nemű Algák társaságában helyenként oly buján tenyésznek, hogy a tenger szélének feneke — apály alkalmával — a példányok roppant nagy mennyisége által, mintegy elfődve látszik. A vékony kéregalaku Melobesiák, nemcsak a köveket és az elhalt kagylók házait, hanem a bőralgák, sőt a felsőrendű edény-növények fajait is bekérgesítik, míg a gumóalaku Lithothamnium fajai, egyenesen a tenger fenekéhez tapadnak. (L. Gümbel 28. l.). Valószínű, miszerint a Lithothamnium fajai régibb időben szintén csakis a tenger partjain, csekély mélységű vizek fenekén tenyésztek buján, s ennél fogva a Lithothamnium mészköveket partképződménynek szokás tekinteni.

A budai ó-harmadkori Mészkö némely rétegeinek alkotásában a Lithothamnium oly nagy mértékben vesz részt, hogy ezen mészköveket jogosan illeti meg a Lithothamnium-mész nevezet. A Lithothamnium-mész, legjobban a Szépvölgy déli oldalán lévő utolsó fővárosi kőbányában van feltárva, a hol több egymás felett fekvő réteg tulnyomólag lithothamnium-maradványokból áll. Azonkívül találunk a budai Márga rétegei közé is települve egy mészkőréteget, mely szintén kiválólag ugyanazon növénynek köszöni eredetét, és a mely réteg igen nagy elterjedéssel bír. Találjuk e réteget a Zugligetben, a Szépvölgyben és több árokban. A Lithothamnium-mész külleme az által tűnik ki, hogy néha gumós alaku, friss törésén pedig foltos, mi annak tulajdonítandó, hogy a Lithothamnium anyaga reudesen tömöttebb és fehérebb, mint a mészkő többi anyaga.

Ezen mészkő átlátszó csiszolásai igen sajátos képet nyújtanak, a mennyiben a Lithothamnium anyaga nagyobb tömörségénél fogva sötétebb színben tűnik ki, mint a mészkő többi anyaga. Csekély nagyításnál csak sötét foltokat látunk, melyek világosabb anyag által vannak körül fogva. A világosabb anyagban jól feltűnnek a többi szerves testek, melyek Bryozoák, Nummulitok, Orbitoideák és másnemű Foraminiferák. Erősebb (pl. 200-os) nagyításnál jól kivehetők a Lithothamnium sejtjei, melyek a hozsmetszetben szabályos és iv alaku háránt sorokban vannak elhelyezve. A sejtek hosszúsága nagyobb szélességöknél. A háránt metszetben a sejtek átmetszetei finom likacsos hálózatot képeznek.“

A mellékelt 2 táblán Hantken ur szíves átengedése folytán 6 csiszolat rajza van közölve, melyek közül 5 Buda szépvölgyi és zöldáróki kőbányáiból, egy pedig Ürömről való, ez utóbbi vagy $\frac{3}{4}$ mértföldnyire éjszaknak Budától.

Budának igen nevezetes völgye a Szépvölgy; Buda-Ujlakról megy be E.-Ny. irányban, s a végén leereszkedhetni a Lipótmező völgyébe. Ezen völgyben vagy 10 kőbánya van, hol mivelésben, hol felhagyva, s ezek mindegyike Nummulitmészköben (illetőleg Lithothamniummész, Orbitoidmész,

vagy Bryozoamészben) dolgozik. A geologiai munkákban az egész völgyet Szépároknak (Schöngraben) is mondjuk, mert a nép ezen a néven is nevezi. Szorosan véve azonban a keleti fele Pálvölgynek, és csak a nyugoti mondatik Szép völgynek. Buda nagy térképén is így van megkülönböztetve.

A példányok egymás fölött előforduló rétegekből vannak véve. 1 a legalsó, 5 a legmagasabb helyzetűnek felel meg.

1. Szép völgy. Utolsó elhagyott (a főváros tulajdonát képező) kőbánya sok Calcittal. 4-szeres nagyítás. Lithothamniummész. I. Tábla.

2. Szép völgy. Nagy kőbánya, mivelés alatt van. Orbitoidmész. (1 fölött). I. Tábla.

3. Szép völgy. Bryozoa márgás mész. (2 fölött). I. Tábla.

4. Szép völgy. Lithothamniummész. (3 fölött). 20-szoros nagyítás. II. Tábla.

5. Szép völgy, illetőleg Pálvölgy déli oldalán, szemközt a Mátyás-hegygyel D.-Ny.-nak bemenő Zöldárok. Foraminiferamész, a földes márga fölött. II. Tábla.

6. Üröm. Orbitoidmész sok Bryozoával. (*Orbitoides stellata*, *Gaudryina*, *Robulina*, *Rhynchospira*). II. Tábla.

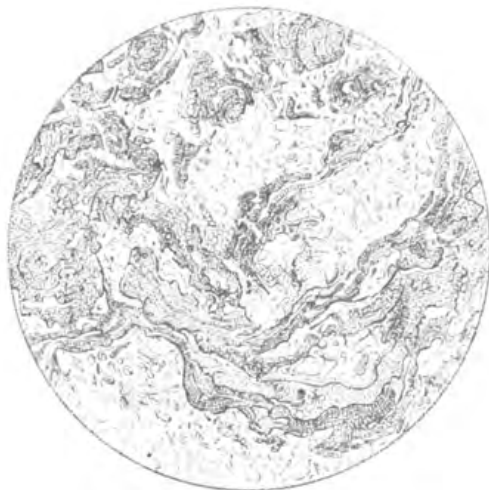
„A Lithothamniummészben ritkán látni az algát teljes épségben, többnyire csak annak töredékei és eltörött ágacskái képezik a Mész fő-tömegét. A budai ó-harmadkori Mész némely rétegeiben a Nummulitok uralkodnak, ez tehát a tulajdonképeni budai Nummulitmész. E mészben s egyáltalában a budai ó-harmadkori Mészben — mint ezt már korábbi értekezéseimben előadtam, *) kizárólag vonalozott Nummulitok fordulnak elő. Ezek a legfiatalabb Nummulitok a magyarországi nummulit-képződményben. Ezen Nummulitok aránylag kicsinyek, felületök a központtól kifelé kisugárazó csíkokat mutat. A ház tengelyére függélyes átmetszetben látjuk a kamrás csatornát, melynek kamrája tisztán kivehető. Haránt metszetein látni a ház egyes tekervényeinek héjait, hegyesedett kerülék alakjában, és az azokat átszelő oszlopkákat, melyeknek összeségét Carpenter közváznak (intermediát) nevezte el. A Nummulitok ferde átmetszetei, az átmetszet nagyobb vagy kisebb ferdeségéhez mérten, a legkülönbözőbb képeket mutatják, melyeken részint a csatorna, részint a héjak bizonyos része látható.

A Nummulitokon kívül az Orbitoideák némely rétegben oly nagy mennyiségben vannak kifejlődve, hogy az illető Mész tömegének kiváló részét képezik. Az Orbitoidák átmetszetei lényegesen különböznek a Num-

*) A Nummulitok stratigraphiai jelentősége a délnyugoti közép-magyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken. M. T. Akad. Értek. a Természet-tud. köréből. 1875.

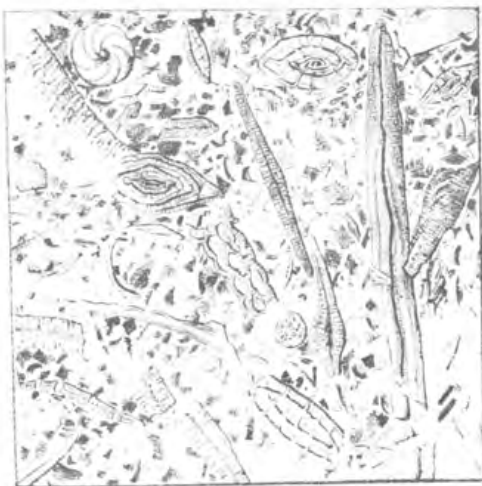
THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

1.



Buda. Szépvölgy.
Lithothamniummész.

2.



Buda. Szépvölgy.
Orbitoidmész.

3.



Buda. Szépvölgy.
Bryozoa-mész.

1.



Buda. Szépvölgy.
Lithothamniummész.

5.



Buda. Zöldárok.
Foraminifera-mész.

6.



Üröm.
Orbitoidmészke.

THE
JOHN CRERAE
LIBRARY

mulitokéitól, s ennél fogva igen könnyen felismerhetők. Az Orbitoidáknak a közép síkban fekvő függélyes átmetszetei a körökben elhelyezett főkamrákat mutatják. A háránt metszetben feltűnik egy középső vonal, melyen a főkamrák láthatók, és e vonal mindkét oldalán a ház többi tekervényeinek héjai között a mellékes kisebb kamrák. A ferde átmetszetekben azok, kisebb-nagyobb ferdeségéhez képest, a főkamrák nagyobb vagy kisebb részét és az átmetszett héjakat lehet kivenni. Az Orbitoidák háránt metszeteinek alakja vékony orsó alakú, míg a Nummulitokéi kerülek alakkal bírnak. Az Orbitoid mészkőben rendesen az *Orbitoides papyracea* az uralkodó, némely rétegben pedig az *Orbitoides stellata* tulnyomó mennyiségben fordul elő, mint péld. az ürömi Mészkőben. (6 ábra, II. T.)

A többi Foraminiferák közül kiemelendők az aránylag nagyobb alakkal bírók, és a budai Márga s kisczei Tályag legjellemzőbb Foraminiferáinak némelyike, melyek átmetszeteikben is felismerhetők. Ilyenek többi között: *Clavulina Szabói*, *Rynchospira abnormis*, stb. A *Clavulina Szabói* a háránt metszetben igen könnyen felismerhető, minthogy ezen faj három oldalú, prizma alakjánál fogva háromszögű ($\triangle$), hosszátmetszetben pedig felső részében egymás felett egy sorban, alsó részében több sorban elhelyezett kamarákat mutat. A *Rynchospira abnormis* héja az által tűnik ki, hogy nagyon lika csos. A nagyobb Robulinák átmetszetei az által különböznek a kisebb Nummulitokéitól, hogy kamráiknak száma sokkal csekélyebb, és válaszfalaik csak egy lemezből állanak, míg a Nummulitok válaszfalait két egymással összetört lemez képezi. A Textilláriák feltűnnek két sorban elhelyezett, egymással váltakozó kamráik átmetszetei által. Ezek gyakran fordulnak elő a kérdéssé mészkőben, u. m. a kisczei Tályagban s a budai Márgában. A parányi Foraminiferáknak, melyeknek nemökre való felismerése csaknem lehetetlen, átmetszeteit csak igen erős nagyításnál és csak akkor lehet kivenni, ha a kamrák ürege — a mi gyakran történik — sötét színű anyaggal van kitöltve. A Bryozoák átmetszetei feltűnők, de a nemek s fajok meghatározása igen ritkán lehetséges, minthogy a különböző fajok nemeinek átmetszetei sokszor nagyon hasonlítanak egymáshoz. A faj szerinti meghatározás csak akkor sikerül, ha a Bryozoa igen sajátos alakkal és szerkezettel bír, mint például a *Cellaria Michelinii* és *Batopora multi-radiata*, mely mindkét faj a budai Márgában is előfordul. A Bryozoák némely mészkőben oly nagy mennyiségben vannak, hogy annak alkotásában tetemesen részt vesznek, és alig találni mészkövet, melyben azok teljesen hiányoznának.

Ha a budai ó-harmadkori Mészkövet összehasonlítjuk a budai Márgával, azt találjuk, hogy mindkét kőzetben ugyanazon szerves maradványok fordulnak elő, csak hogy különböző arányban. Ugyanis a budai ó-harmadkori Mészkőben, a Lithothamnium, Orbitoidák és Nummulitok nagyobb kifejlődéssel bírnak, mint a budai Márgában; ellenben a budai Márgában a

kisebbségi Foraminiferák és Bryozoák viselik a főszerepet. A mint a Mészki különböző rétegeiben az uralkodó szerves maradványok különbözőek, úgy a budai Márgában a különböző rétegekben majd a Bryozoák, majd a Nummulitok és Lithothamniumok, majd a parányi Foraminiferák uralkodnak. Továbbá a kérdéses budai Mészki összetételében szerves maradványok sokkal nagyobb mértékben vesznek részt, mint a budai Márgában, a melynek alkotásához ásványi részek is nagy részben járultak.

A budai ó-harmadkori Mészki és a budai Márka szerves maradványainak nagymértékben való összehangzása kétségtelenné teszi, hogy a kérdéses Mészki ugyanazon földtani korszakba való, mint a budai Márka és a kiscelli Tállyag.

Ha továbbá tekintetbe vesszük, miszerint a kérdéses budai Mészki alkotásában a Lithothamnium csaknem a főszerepet viseli, a budai Márgában pedig csak ritkábban fordul elő, és hogy az eddigi észleletek szerint a nevezett alga-nem fajtái csak csekély mélységű tengerparti vizekben diszlenek, valószínűséggel feltehetjük, hogy a budai ó-harmadkori Mészki kisebb mélységű tengerekben képződött, mint a budai Márka, hogy tehát a két képződmény lerakódási idejében a budai vidéken némi földingadozás, még pedig földsüllyedés történt.

Mindezek alapján a kiscelli Tállyag, a budai Márka, valamint az Orbitoid és Nummulites intermedia, N. striata var. rétegek Buda és Kovácsi vidékén; valamint a N. Tehihatcheffi és complanata rétegek Esztergom és a Bakony vidékén a felső Eocenben, illetőleg az alsó Oligocenben vannak egyesítve.

Nagy-Kovácsin a kiscelli Tállyag alatt eltérőleg Budától, a reczés Nummulitok rétegcsoportja következik, melyben gyakrabban a N. intermedia d'Arch. és N. Mollie d'Arch. és gyérebben a N. garansensis Goly. et Leym. fordulnak elő. Vastagságát egy ponton, nevezetesen az Antal árokban, melyen a gyalogut Szent-Ivánra vezet, 10—12 lábra lehet tenni. Ezen Nummulitrétegek a Kovácsi medence északi, a térképből már kieső részén tartanak messze Solymár felé és sok helyen bukkannak ki. Ezen Nummulit-rétegek közé van betelepülve Kovácsin egy Quarcztrachit tufa réteg, melynek a többi elegyrésze Kaolinná van változva. A Quarczszenek fénye és éles határvonalai azonban jellemzők. Ezen Tufa néhol még valamivel épebb, darásabb, a Quarczon kívül Magnetit szemek is kisedhetnek, s ugyanazon Nummulitok e darás Tufában szabadon fordulnak elő. Ezen előjövés körülményeiről 1878. folytán egy oda Hantken ural telt kirándulásban győződünk meg, s ez nevezetes körülmény a Trachyt eruptio kezdetére nézve, mi a felső Eocen lerakódását megelőzte. Ezen észlelet szépen kiegészíti Buda környékén kezdetben általam jelzett, később Hofmann ur által pontosan körülírt azon előjövétet, hogy a budai Nummulitmész alatt egy Conglomerát-réteg van, melyben több helyen Trachyt-darabok fordulnak elő. A budai Nummulit-

mész magasabb emeletet képez, mint a kovácsi, noha mind a kettő még a felső Eocenbe tartozik, és míg a Trachyt-Conglomerátnak fedőjét képezi, a fektője nem volt ismeretes. A kovácsi előjövet szerint világos, hogy a fektője a Nummulites intermedia rétegek, melyekbe betelepülve van. A *N. intermedia* Budán eddig nem ismeretes. A budai trachyt-zárványok a Földpátot lángkísérletileg meghatározni engedik, az Kaliumföldpát; a Quarcz néha szintén kivehető, de Kovácsin kétségtelen, és így biztosan mondhatni, hogy a Trachyt eruptio ezen nálunk legrégibb tagja Orthoklas Quarcztrachyt.

A kisczelli Tályag s budai Márga közettani meghatározását Buda legközelebbi környékének több pontján véghez vittem azon eredménnyel, hogy kivált a Tályag nagyrészt finom Trachyttufából áll, keverve Homokkal, Dolomittal és több kevesebb mészszel. A Trachyt elegyrészek közé tartozik; a Quarcz igen fényes és éles szemekben, sárgás Biotit, Magnetit és Földpát, mit elválasztva, Kálium és Nátriumföldpát keverékének találtam oly módon hogy néha az egyik, másszor a másik uralkodik. (Lásd 18. 19. lapon.)

Hébert és Munier-Chalmas ezen felső Eocenre (*V^b* Calcaires et Marnes de Bude à Clavulina Szabói. Hant.) nézve a következő kövületeket állították ki Párisban :

Terebratula tenuistriata. Leym. Budapest.
Pecten semiradiatus. Meyer. Budapest.
Ostrea Brongniarti. Bronn. Budapest.

Serpula Bakonyica. Mun. Ch. Ajka.
Pholadomia subalpina. Gümb. Budapest.
Lithothamnium Tokodense. Mün. Ch. Tokod.

Szerintük tökéletesen összeesik a rétegekkel Priabona mellett, valamint Biarritz mellett a tengerparti rétegsorozattal.

A szintén még a felső eocenhez tartozó, de alsóbb emeletet képező *Num. Tchichatcheffi* rétegekből (*V^a* Couches à Nummulites Tchichatcheffi d'Arch.) ki voltak téve :

Orbitoides Sella. Mészkőben. Ajka.
Ranina Aldrovandi. Budapest.
Pecten Loczii. Héb. et. M. Ch. Ajka.

Serpula spirulaea. Lam. Ajka.
Nummulites complanata. Lam. Ajka.
 „ *Tchichatcheffi*. d'Orb. Ajk.

8. Nummulites striata és Cerithium corvinum rétegek.

A valódi eocen-rétegek itt kezdődnek. A vonalozott Nummulitok középső rétegsorozatja ez, melynél némely rétegekben roppant mennyiségben fordulnak elő Nummulitok (*N. Striata* d'Orb.; *N. Ramondi* Defr.; *N. cfr. contorta* Desh.), a Nummulitokon kívül másnemű Foraminiferák is, s nevezetesen Milliolidák (*Quinqueloculina*); azonban vannak oly rétegek is, melyek-

ben puhányok vannak nagy mennyiségben, úgy hogy Hantken ezen réteg-
csoportot a felső puhány emeletnek is nevezte. A Nummulit-rétegek
Észkegről nyugatra (Tokod, Bajoth, Mogyorós) vannak jól kifejlődve; Nagy-
Kovácsin egy régi (Zachariás-féle) fúrlyukból kerültek ki, s lehet a hányán
gyűjteni *N. striata* d'Orb. és *N. Kovácsiensis* Hant. et Mad.; *N. irregularis*
Desh. és *N. sp. ind.* példányokat. Budakeszi határában Hofmann ur a Felső
puhány emeletet találta*); valamint Hantken ur legujabban egy ettől eltérő
még magasabb (a Beauxchamp-i) emeletnek megfelelő puhány-réteget is
fedezett fel, mi szerinte az éles határt vonja az Eocen és Oligocen között.

A Hofmann felső puhány emeletének feltárása „Budakeszitől É.-Ny.-ra
egy árokban nyulik el, mely a pátyi uttól északi irányban a Hársborkorhegy
déli lejtője felé vonul, s a budakeszi szőlők szélén Buda felé kanyarodik. Az
árok alacsony, s jobb partja a különben É.-felé emelkedő budakeszi völgy-
kazán egy oldalöblének széléhez tartozik, balra a part kissé magasabbra
emelkedik, s az árok kanyarulatánál kis hegygerinczczé emelkedik ki, mely
K.-re a Hárshegy és Budakeszi közötti fensík felé vonul. Az árok D.-felé
irányult részében átmetszi az eocen-rétegeknek a bal parton a hegygerin-
czét képező, kissé D.-felé dülő vonulatát, a jobb parton ellenben nemsokára
eltűnnek ezek oligocen képződmények és Lősz takaró alatt.

Az árokban felfelé haladva, közel végéhez legelőször oligocen Homok-
köre akadunk, mely a Budakeszi völgykazánt kitölti, s az alatta fekvő
eocen képződményeken túl kerekedve, egyrészt a „Pusztá templommezői“
oldalán vonul felfelé, másrészt az ároktól jobbra a völgyben alacsony esésű
lejtőkön terül el, itt azonban már nagyobbbrészt Lősz által elfedve. Ezen
Homokkö alatt közvetlenül sárgás Márga következik, melyet feltárva az
árok bal partján, s ettől jobbra az uton, mintegy 15°-al D.-felé dülve látha-
tunk. Számos kőületet tartalmaz (*Pecten Biaritzensis*, *Orbitoides priabonensis*,
O. patellaris, s különösen számos Bryozoák), s kétségkívül eocen képződmé-
nyeinek legifjabb emeletéhez, a bryozoa-réteghez tartozik. Kevéssel mélyeb-
ben a képlet következő tagjára, az igen jellegesen kiképződött Nummulit-
mészre akadunk; ez fehérszíntű Mészkö, s igen számos *Operculina ammoniát*,
Orbitoides papyracea-t, Nummuliteket és különösen nagyszámu Korallt tar-
talmaz. Dülése az előbbi rétegével egyező, s az előbb említett gerinczen,
melynek nagy részén fel van tárva, mintegy 100 lábnyira emelkedik ki az
árok alapja felé. A Mészkö alatt végre tisztán feltárt, s mint az előbbie-
k kissé D.-felé dülő, szilárd sárgás Kőmárga következik, mely épen az árok
kanyarulatánál, azon helyen, a hol ez két ágra szakad, összesen mintegy 10
láb vastag — vékony széncsikozatokat tartalmazó — márgás tálágrétege-
ket foglal magában. A Márga, valamint a Tálágy is számos kőületet, s kü-

*) A budakovácsi hegység földtani viszonyai. Dr. Hofmann K. A m. k. Földt.
Intézet évkönyve. Budapest 1871.

lönösen puhányokat tartalmaz, melyek nevezetesen az utóbbiban jönnek nagy számmal elő, s az anyakőzetből meglehetősen megtartva választhatók ki. Sajnos azonban, hogy ezen rétegek feltárása csak igen szűk térre szorítkozik, mert a felületről mindjárt az árok elágazásán túl Lősz- és törmelék-halmaz, távolabb pedig az egész csoportozat fedő rétegei alá vonulnak.

Ezen feltárás Tályag- és Márga-rétegeinek kövületei :

<i>Ostrea flabellula</i> . Lam.	<i>Natica incompleta</i> . Zitt.
<i>Anomya</i> cfr. <i>tenuistriata</i> .	<i>Ampullaria perusta</i> . Brogn.
<i>Mytidus affinis</i> .	<i>Diastoma costellata</i> . Fam. sp.
<i>Mytilus</i> cfr. <i>hastatus</i> Desh. gyakori.	<i>Melania semidecussata</i> . Lam. ast.
<i>Arca Marceauxiana</i> . Desh.	<i>Cerithium angulatum</i> . Brand. gyak.
<i>Cardium gratum</i> Defr. gyakori.	„ <i>trochleare</i> . Lam. igen gyakori.
<i>Cypricardia subalpina</i> . nov. sp.	„ <i>Fuchsi</i> . nov. sp. igen gyakori.
<i>Cytherea</i> . sp.	
<i>Perna</i> . Sp.	

Ezenkívül meglehetősen gyakoriak a Korallók és kis Foraminiferák, jelesen a Milliolidéák családjából, s ezek különösen a kőmárgában vannak nagy mennyiségben, míg a Nummulitek és Orbitoideák majdnem teljesen hiányzanak.

Hébert és Munier-Chalmas párisi kiállításában ezen emeletre nézve (IV. Couches à Nummulites striata d'Orb.) a következő kövületek voltak (1878.) kitéve :

Nummulites striata, agyagos homokban. Tokod és Dorog között. Homokos és csillámos Agyag növénymaradvánnyal. Lábatlan.

- Cerithium corvinum*. Brong.
- „ *pentagonatum*. Schlot. Tokod.
- „ *Hungaricum*. Zittel. Forna.
- Pyrena combusta*. (Brong. sp.) Lábatlan.
- Bayania laetea*. Lam. Tokod.
- Diastoma costellata*. (Lam. var. alpina). Tokod.
- Crassatella plumbea*. Desh. Tokod.
- Nerita Schmidelliana*. Chemn. Tokod.
- Natica incompleta*. Zittel. Forna.
- Strombus Tournoueri*. Bay. Tokod.
- Turritella vinculata*. Zittel. Tokod.
- Fusus polygonus*. (var. Roncanus. Brong.) Lábatlan.
- Citherea Tokodensis*. Mun.-Chal. Tokod.
- Ostrea supranummulitica*. Zittel. Tokod.
- Trochocyathus Vandenheckei*. Edw. et Haine. Tokod.
- Nummulites striata*. d'Orb. Lábatlan. Tokod.
- Trochomilia aequalis*. Reuss. Bajoth.

9. Nummulites lucasana rétegek.

A pontozott Nummulitok rétegcsoportja ez, melyben a vonalozott Nummulitok, melyek a két szomszéd rétegcsoportban tömegesen vannak kifejlődve, csak igen ritkán fordulnak elő (*N. striata*). Uralkodnak a *N. lucasana* Defr. és a *N. perforata* d'Orb. Helyenkint némely rétegben Korallok nagy mennyiségben vannak. A puhányok az előbbi emelet fajaival meg-egyeznek.

Budapest saját határában nem ismeretes, de Nagy-Kovácsin meg van. A földtani térkép É.-Ny. sarkában látható még e magas fekvésű falu medencéjének közepe. Azt Nyirok fedi; a Nyirok alatt Kisczelli Tályag van, különösen a völgyesekben, s ez alatt következik a Nummulites intermedia, mi a magaslatok felé is követhető. Alatta jön az eocen-barnaszén. A Nummulites lucasana rétegcsoport nem ismeretes a felületen, a mivelésben volt szénbányában sem, hanem egy régi u. n. Zacharias-féle fűrlyuk csekély hányáján találni példányokat az uralkodó két fajból. Esztergom és Bakony vidékén erősen kifejlődve találhatik.

Hébert és Munier-Chalmas párisi kiállításában (1878.) a következő fajok fordulnak elő (II. Calcaires à Nummulites perforata et Lucasana).

Mészkő s benne *N. spira*, *N. perforata* és *N. lucasana*. Ajka.

Cyatophyllia Hantkeni. Reuss. Bajoth.

Turritella nov. sp. Bajoth.

Pecten Laubei. Hébert et Mun.-Chalmas. Ajka.

Spondylus. Ajka.

Conoclypus conoideus. Agassiz. Ajka.

Amblypygus dilatatus. Agassiz. Ajka.

Echinolampas Suessi. Laube. Ajka.

Stylocaenia macrostyla. Reuss. Bajoth.

Ostrea gigantea. Solander. Ajka.

Trochomilia multisinuosa. Mich. sp. Tokod.

Nummulites perforata. d'Orb. Domonkos. Ajka.

„ *complanata*. Lam. Ajka.

„ *spira* de Roissy. Ajka.

„ *lucasana*. Defr. Ajka.

10. Nummulites subplanulata és Operculina rétegek.

A vonalozott Nummulitok alsó rétegcsoportja ez, melyben az uralkodó kövületek a *N. subplanulata* Hant. et Mad. *Verneuillina Tokodensis*, *Cristellaria granosa*, *Operculina Hungarica*, *Orbitoides eocena* Esztergom vidékén több helyen (különösen Sárísaápon) van feltárva. Puhányokban némely rétege oly gazdag, hogy Hantken azelőtt az alsó puhány emeletnek is nevezte.

Budapest távolabbi környékén ismeretes Nagy-Kovácsin, mint a *Cerithium calcaratum* s *C. striatum* rétegcsoport fedője (Hantken) a bányában.

Hébert és Munier-Chalmas jelentésében a párisi Akademiához ez van megjegyezve ezen emeletre vonatkozólag (II. Couches à Nummulites Hantkeni. M. Ch. et N. subplanulata, Hant. et Mad.): *) „A *Cerithium bakonyicum* rétegek fölött Bakonyban közvetlenül fekszenek sárgás vagy kékes márgás-mészrétegek, elég vastagon, melyekben Nummulitok nagy számmal jönnek elő. Alattok fúrás által Barnaszén telepet fedeztek fel. Némely réteget egészen Nummulitok vagy Miliolithok vagy Pernák képezik.

A kövületek némelyike ezen vidék sajátja, ilyenek:

Natica cochlearis, Hantk.

„ *patulina*, M. Ch. (*N. patula*, Hantk., nem Desh.).

Cerithium urkutense, M. Ch. (*C. parisiense*, Hantk., nem Desh.).

Mitra neuhiittensis, M. Ch. (*M. obliquata*, Hantk., nem Desh.).

Cardium Wiesneri, Hantk.

Lucina bakonyica, M. Ch. (*L. consobrina*, aff. Hantk.).

Nummulites Hantkeni, M. Ch. (*N. laevigata*, Hantk., nem Lamk.).

Másrészt vannak olyan kövületek is, melyek közösek a párisi medencével.

Hipponyx dilatatus, Defr.

Nerita schmidelliana. Chemn.

Natica hybrida, Lk.

Delphinula Lima, Lamck.

Bayana laetea, (Lk. sp.).

Fusus Novae, Lamck.

A *Nummulites Hantkeni* tartalmazó márgás-mészet gyakran helyettesíti olyan Márga vagy Agyag, még pedig erősen kifejlődve, melyben az említett kövületek hiányzanak, hanem azok helyett van *Nummulites subplanulata*. Hantk. egy a *N. placentalához* Desh. közel álló faj, továbbá Operculinák és Entomostrakák. Ilyen rétegek lelhelyei Bajna, Piszke, Lábatlan, Tokod és Dorogh, mely utóbbi helyeken a Barnaszenet fedik. — A párisi kiállításban ezen osztályból mi sem volt kitéve.

11. Cerithium rétegek és Alsó Barnaszén.

Az alsó Eocen részint félig sósvízi, részint édesvízi képletekből áll, amazok a felső, emezek az alsó emeletet képezvén. Együtt jönnek elő. Budapest határában közvetlenül nincs, de Nagy-Kovácsin és ennek szomszédságában a hegység vörösvár-völgyi oldalán Szent-Ivánon ismeretes, még pedig használható szénteleppel. Nagy-Kovácsin a szénképződmény fedőjét, úgy mint az esztergomi területen, félig sósvízi rétegek képezik, melyben

*) Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. t. LXXXV. Séance du 16 juillet 1877. 5. lap.

nagy mennyiségben puhánymaradványok fordulnak elő. *) Ezek közül kiemelendők: *Cerithium calcaratum* Brong. (igen gyakori); *C. striatum* Deufr. (ritka); *C. auriculatum* Schl.; *Natica incompleta* Zitt.

E réteg alatt következnek Szénpala, Barnaszén, Édesvizi mészkő váltakozva vagy 38 meternyi vastagságban. A fekvő Szénpala, de annak vastagsága nem ismeretes.

A széntelepek összes vastagsága . . .	4.4 méter
a szénpaláé a fekvő felett	7.2 „
az édesvizi mészkőé	26.8 „

Uralkodik az Édesvizmész. Rendszeren szennyes sárga vagy szürke különböző árnyalatban, a szén- és bitumenrészek hozzákeveredése szerint, Mocsárvízi puhányok maradványait de rendszeren szétzuzott héjakkal találni benne. Ezen puhányok legtöbbszörre fehérek, de első kirándulásom alkalmával (1855) egy vékony palás mészerben számos csiga (*Helix Planorbis*) Pyritté változva szép arany-sárga fényvel jött elő.

A kovácsii bánya 25 méterében, az utolsó rétegcsoportban (tályagban), a *Nummulites intermedia* mészkő van települve, mely mészkő alsóbb szintjeiben teljesen elmarad, miből kitetszik, hogy ezen sokkal fiatalabb mészkő a tetemes vetődés okozta nyomás által tolatott be az eocen rétegek közé. A bányában a Tályag fölött a *Nummulites intermedia* mészkő, s erre egy conglomerát réteg következik, aztán a kisczelli Tályag.

A nagy-kovácsii bányában a települési viszonyok nagyon zavartak, annyira, hogy bizonyos Eocen rétegcsoport, mely a nagy-kovácsii medenceze többi részeiben előfordul, ottan teljesen hiányzik; nevezetesen *N. Lucasana* s a *N. striata* által jellegzett rétegcsoportok, melyek a kovácsii kalvária kápolnától északra fekszenek vagy 132 méter távolságban mélyesztett fúrlyukban fordulnak elő, mint ezt a fúrlyukból kiszállított fúriszapban nagy mennyiségben előforduló *Nummulitok* s puhánymaradványok bizonyítják.

A bánya 1876 óta azonban szünetel, éppen úgy, mint már régebb óta Szent-Ivánon, hol annak egy nagy telepégés vetett véget.

A Kovácsii vidék legrégibb kőzetei is, a mennyire eddig ismerjük: a *Megalodus Mész* és *Dolomit*, s ezek képezik azon teknőt, melybe az Eocen Barnaszén beágyalva van.

Esztergom vidékén Dorogh és Tokodon az alsó Barnaszén képlet, valamint részint itt, részint a Bakonyban az azt fedő *Cerithium bakonyicum* M. Ch. és *C. Tokodense* M. Ch. rétegek kövületeit leírják Hébert és

*) A M. Korona országainak széntelepei és szénbányászata. Hantken M. Budapest. 1878. 246. l.

Munier-Chalmas párisi tudományos akademiának beadott jelentésökben *) és az 1878. párisi kiállításon a következő tárgyakat tették ki:

Felsőbb rétegek (I^b Couches à *Cerithium Bakonyicum*, M.-Chalmas)

Agyagos conglomerát s benne *Pyrena Hantkeni*, M. Ch. Ajka.

Cerithium Bakonyicum, Munier-Chalmas. Ajka.

„ *Hantkeni* (var. *Tokodensis*), Munier-Chalmas.

„ *Hantkeni*, Munier-Chalmas. Dorogh.

Hantkenia eocenica, M. Ch. Ajka.

Fusus polygonus (var. *Roncanus*, Brong.). Ajka.

Pyrena Cuvieri, Desh. Ajka.

Natica Wisneri, M. Ch. Ajka.

Cerithium Ajkense, M. Ch. Ajka.

Natica incompleta, Zittel. Dorogh.

Alsóbb rétegek (I^a Couches à *Cyrena grandis*, Hantken). Folyami s tavi üledék.

Barnaszén. Dorogh.

Tó-mész, s benne *Hantkenia eocenica*, M. Ch. Lábatlan.

Mészkő s benne *Bithimia*. Tokod, a szénbányából.

Cyrena grandis, Hantken. Sárisáp.

Dreysensia (Congeria) *eocenica*, M. Ch. Dorogh.

Chara mag. Dorogh.

Budapest környékének földtani térképén a 11., 12. és 13. számok kissé eltérőleg vannak a leírásban tárgyalva. A 12., vagyis a Hárshegyi Homokkő a színezésnél határozott helyet kapott, míg a leírásnál az van mondva, hogy kora biztosan megállapítva nincs. Annyi bizonyosnak látszik, hogy nem eocen, hanem miocen; de hogy alsó-e vagy középső, eddig nyílt kérdés. A 11. és 13. a leírásban egyesítve vannak. Stratigraphiai tekintetben ez nem változtat semmit, mert a 11 a Kisczelli tállyag és a budai Márga csakugyan általában a 13 által jelzett Bryozoa-Márga és Nummulitmészkő felett vannak, de újabb felfogás szerint összetartoznak, és így a szövegben a 11 és 13 mint felső Eocen egyesítve fordulnak elő.

*) Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences, t. LXXXV. Séance du 16 juillet 1877.

A MAGYARORSZÁGI ÉS VICENZAI RÉGIBB HARMADKORI KÉPLETEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÁRISIÁKKAL.

Az Anthropologia és történelemelőtti Archeologia érdekében tartott nemzetközi congressus alkalmával 1876-ban Budapesten volt Párisból Hébert E., a párisi harmadkori medence viszonyainak e hirneves tanulmányozója, s a Sorbonneban a geologia tanára, és vele Munier-Chalmas, ugyanott tanársegéd s igen gyakorlott paläontolog, kik összehasonlító tanulmányokat tettek a magyarországi harmadkori és a párisi medence megfelelő képletei között. Nemcsak a magyar Földtani Intézet szép és kitűnően rendezett gyűjteményét nézték át, hanem az intézet igazgatója Hantken ur társaságában a nevezetes lelhelyek megtekintésére is szenteltek időt. A Hantken ur által megállapított rétegsorozat helyességéről meggyőződván,*) átmentek Olaszországba, különösen Vicenza környékére.

A magyarországi, vicenzai és a párisi medence régibb harmadkori képleteit az alább következő táblázatban egybeállítva közlik, és ennek folytán egy nagyobb területnek megfelelő, egyszerűbb és határozottabb jellemű beosztással lépnek fel, melynek vizsgálata a magyarországi megfelelő képletekre nézve is van, és a felfogásra oly tágas tájékozást szolgáltat, hogy annak megismertetése és követése indokolva van. **)

*) „Nous ne saurions trop exprimer notre reconnaissance à ce savant distingué, aussi bon géologue et paléontologiste qu'habile ingénieur. Sans lui, nos excursions n'eussent pas été possibles. Non seulement il a aplani toutes les difficultés matérielles de transport, de logement, etc.; mais il nous a communiqué sur place le résultat de ses longues recherches et de ses nombreuses publications, qui sont trop peu connues en France. Aussi dans ce travail, toute la partie stratigraphique appartient-elle à M. Hantken.“ Comptes rendus, t. LXXXV. „Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale.“

**) Revue géologique. Recherches sur les terrains de la Hongrie et du Vicentin par M. M. E. Hébert professeur à la Sorbonne, et Munier-Chalmas préparateur de géologie à la Sorbonne à Paris. Revue Scientifique de la France et de L'Étranger. 1877. Paris.

A magyarhoni, párisi és vicenzai medence harmadkori rétegeinek összehasonlító táblázata Hébert és Munier Chalmas szerint.

Képlet	Emelet	Ma g y a r o r s z á g	Vicenza és Verona környéke	Párisi medence
M i o c e n	Felső	V. Congeria rétegek.	Hiányzik.	
	Középső	III. Scutella és Clypeaster rétegek. Bia.	IV. Scutella és Clypeaster rétegek. Schio.	
			III. Orbitoides gigas emelete.	
	8. Alsó	II. Homok. <i>Pectunculus obovatus</i> és <i>Cyprina rotundata</i> .	II. Monte Grumi rétegek. <i>Natica</i> <i>crassatina</i> .	D'Étampes Homok. <i>Natica</i> <i>crassatina</i> és <i>Pectunculus</i> <i>obovatus</i> .
	7.	I. Barnaszén. <i>Cyrena convexa</i> .	I. San Giovanni emelet.	Brie-mész, és <i>Cyrena</i> con- vexa-márga.
E o c e n	6. Felső	IV-b Budai Mész és Márga. <i>Clavulina</i> <i>Szabói</i> rétegek.	VI-c Brendola-emelet.	II. Gipsz.
		5. IV-a <i>Numm. Tchihatcheffi</i> rétegek.	VI-b Priabona-emelet.	I. Mész, Saint-Ouen ?
	4. Középső	III. <i>Nummulites striata</i> és <i>Pyrena</i> <i>combusta</i> rétegek.	VI-a Granelle-emelet.	
	3.	II. Mészkő. <i>Nummulites perforata</i> és <i>lucasana</i> .	V-b és a Ronca-emelet.	II. Homok Beauchamp. I. Felső Durvamész.
	2.	I-b <i>Nummulites Hantkeni</i> , <i>N. sub-</i> <i>planulata</i> és <i>Natica cochlearis</i> ré- tegek.	IV. San Giovanni Ilarione-emelet.	Mészkő. <i>Turritella imbrica-</i> <i>ria</i> , <i>Fresus scalarinus</i> , <i>Ce-</i> <i>rithium lamellosum</i> etc.
	1. Alsó	I-a <i>Cerithium Bakonyicum</i> rétegek és Barnaszén, <i>Cyrena grandis</i> .	III-b Lignit Monte Pulli táján.	<i>Nummulites laevigata</i> réte- gek.
		hiányzik.	III-a Brusa Ferri emelet.	
			II-b Monte-Postale emelet.	
			II-a Monte-Valleco (Bolca) emelet.	
Kréta			I. Monte-Spilecco emelet.	
			Scaglia, <i>Stenonia tuberculosa</i> .	

1. Magyarországi medence harmadkori régibb képletei.

A magyarországi medence legrégibb harmadkori rétegei, folyami s tóirakodmányok; bőven találni azokban *Unio*, *Cyrena*, *Bithinia*, *Melanopsis* és legelőször a *Dreissenomia* genust. Ezen rétegek fölött félig sós viziek következnek, melyekben sok *Cerithium* fordul elő, ott találni a Cuise környéki homoknak *Pyrena Cuvieri*-t, a *Gasteropodák* egy új genusát (*Hantkenia*. M. Ch.), mi eddig a *Paludomus*okkal volt összezavarva. Ugyanez a genus nagyon gyakori a Kréta korszaki tavi rétegekben, melyek az első harmadkori képletek alatt fordulnak elő, de ott egészen eltérő fajokban van képviselve. Hébert és Munier-Chalmas alulról-fölfelé haladva a táblázat harmadik függélyes oszlopzatában az Eocen képletek között az első (I^a) rétegcsoportha (assise) azon üledékes kőzeteket foglalják, a melyekben még nem jön elő Nummulit.

A 2—6. (I^b—IV^b) rétegcsoporthban nagy mennyiségben vannak Nummulitok, de mindnyájában külön jellemző fajok, valamint egyéb jellemző kövületek is. Mindazonáltal vannak közös kövületek is, és a rétegek sorozata annyira megegyezik, hogy azokat egy magasabb egység részei gyanánt lehet tekinteni.

Igy van, hogy a 3-ik rétegcsoporthban (II) olyannyira gyakori *N. perforata* előjön a 4-ikben is (III) a *N. striatá*-val, és hogy ezen a szinten találkozzunk már a *N. Tchihatcheffi*-vel és néhány Orbitoiddal, mint az 5-ik (IV^a) rétegcsoporthnak előhírnökeivel.

Hébert és M. Chalmas ezen két rétegcsoporthjára (t. i. IV^a és III.) nézve azonban Hantken azon megjegyzést teszi, hogy ezeket nem lehet egymás alatt előjövőknek tekinteni, mert mind a kettő ugyanazon vidéken eddig sehol sem ismeretes; nevezetesen Buda-Esztergom táján jön elő a III-ik a *N. striatá*val, a *N. Tchihatcheffi* rétegek alatt, de átmenet nélkül; míg a II-ik rétegcsoporth, a *N. spira*, a *N. perforata* és *N. complanata*-val a Bakonyban fordul elő, és ott a *N. Tchihatcheffi* rétegekkel összefügg. Ezen két rétegcsoporth tehát nem sub-, hanem inkább co-ordinált, de különböző vidékeken. (Lásd alább a 89. lapon.)

A IV^a-ik rétegcsoporth, melyben a II-iknek nagy *N. complanata*-ja ismét előjön, különösen van jellemezve a *Serpula spirulacea*-val, és számos Orbitoiddal, melyeket oly nagy mennyiségben ismerünk Biarritz táján a Márgákban. A felső rétegek, a budai márga, t. i. kevesebb kövületet tartalmaz. Itt végződik a Nummulitos sorozat Magyarországon, a melyet Hébert és M. Ch. úgy tekintenek, mind alsó harmadkori vagy Eocen képletet. Kiemelik a magyarországi harmadkori rétegek azon nevezetes előnyét, hogy a sorrend tiszta, könnyen észlelhető, mit a vicenzairól nem lehetne mondani.

A 7-ik rétegcsoporth alsó részében (I. Barnaszén. *Cyrena convexa*) félig sós vízi képződmény keverve édes vízzel és Lignitrétegekkel, sőt a fenéken néhány beékelődött tengeri üledék is észlelhető. A felső szintje (II) lényegesen tengeri homokrakodmány. Ezt az Eocentől elválasztani

indokolja azon körülmény, hogy a Nummulitok megszűnnek, de az egész Fauna is annyira megváltozik, hogy ennek égyetlenegy fajtát sem lehetett eddig az alatta lévő emeleten találni. Azért tehát alsó Miocennek van véve. Páris medenczében a Miocen hasonlóképen félig sós vízi képlettel kezdődik (argiles à Cyrènes), kísérve édes vízi-vel (calcarie de Brie), és fedve a Fontainebleau-i tengeri homlokképlet által. Valóban meglepő dolog, hogy oly nagy távolságokban ezen képletek, nemcsak közzettanilag hasonló, hanem ugyanazon kövületeket is tartalmazzák. Ismeretes, hogy ugyanez a Fauna Limburg mellett és a Mainzi medenczében Németországban is előjön, hasonlóképen Homokban. Ezen vidékek több faja, és különösen egy nagy Cyprina (*C. rotundata* Al. Braun), eddig nem találtatott Franciaországban, de Buda mellett Török-Bálinton igen sok van; másrészt Limburgnál és a Mainzi medenczében agyagos homokban előjövő *Cyrena convexa* édes víz befolyást árul el; de ezen édes víz a tengeri homokok lerakódásának végével jött oda, míg Magyarországon épen úgy, mint Franciaországban a tengeri homok lerakódását megelőzték. A tengeri és a félig sós vízi Fauna tehát egykoru. Van a kettő közt azonban egy bizonyos számú közös kövület is, ugymint *Natica crassatina*, *Cerithium plicatum* etc.

Ebből kihozzák Hébert és M. Chalmas, hogy a Fontainebleau-i homok tengere, melynek határvonalait Európa éjszaki részében Hébert már több mint 20 év előtt megállapította, Magyarország nagy részén is el volt terjedve; abban ugyanazon természetű rétegek rakódtak le, s ezekben ugyanazon fajokhoz tartozó puhányoknak maradványait nagy számban találjuk, melyek akkor a tenger partjain éltek úgy Magyarországon, mint Franciaországban, Limburgnál és a Rajna völgyében, mely akkor egy hosszú fiord-ot képezett.

A nagy különbség, mely ezen rétegek és az alattok következők, vagyis a budai és biarritzi Orbitoid rétegek között van, teljesen igazolja az osztályozást, mely szerint ezen utóbbiak a felső Eocen-hez a párisi medenczének gypslerakódási emeletébe helyeztetnek, míg ellenben amazoknak a *Pectunculus obovatus* és *Cerithium margaritaceum* kövületekkel a Miocen fenekén adatik hely.

Ugyanezen négy réteges csoport, t. i. a II. Homok, I. Barnaszén, valamint a IV^b és IV^a azok, a melyek Hantken beosztása szerint az Oligocent képezik. A II., I-ik rétegcsoport volna a felső Oligocen, melyet a *Cerithium margaritaceum* jellemez; a IV^b IV^a-ik az alsó Oligocen a Nummulites Tschihatscheffi-vel.

A mi a párisi medenczét illeti: a Magyarországi medenczének ezen 8-ik csoportja egészben véve a Fontainebleau-i homokrétegek egész csoportjának aequivalense Hébert szerint, kezdve a *Cyrena convexa* agyagtól bezárólag, egész a Beauce-i mészig kizárólag. Magyarországon eddig még semmi sem ismeretes, a mi ennek a Beauce-i mésznek (az alsó Miocen felső emelete) megfelelne. Török-Bálinton a *Pectunculus obovatus* rétegek, s a felső Mio-

cenhez tartozó *Tapes gregaria* és *Cerithium pictum* rétegektől vagy 50 méter vastagságu olyan rétegek által vannak elválasztva, melyek az azokat jellemző Fauna következtében (*Ostrea crassissima*, *Lucina columbella*, *Tapes vetula*, *Pyrula condita*, *Clypeaster*, *Echinolampas*, *Scutella vindobonensis* etc.) a közép Miocenhez, azaz „a faluns de Touraine“ képződésének korszakába tartoznak. Igaz ugyan, hogy az *Ostrea crassissima* stb. rétegek közvetlen érintkezését a Fontainebleau-i homokkal eddig nem észlelték, és e miatt csak némi tartózkodással lehet nyilatkozni.

2. Vicenza és Verona környékének harmadkori képletei.

A magyarországi, s különösen Budapest környékén, olyannyira kifejtett régibb harmadkori rakodmányok természetének megítélésére nagy fontossággal bír a Hébert és Munier-Chalmas urak által nyújtott összehasonlítás Vicenza és Verona környékének képleteivel is.

A sorozat, mely a közlött táblázatban van kitüntetve, e két vidéken egészben megegyezik, kivéve a legelső emeletet.

A legrégibb a *Rhynchonella polymorpha* Tufa (I.) Spilecco-nál, voltaképen Mészkö, Nummulitokkal is (ezek között új fajok *N. Bolcensis*, M. Ch.; N. n. sp.); vastagsága 20—25 méter, s a Suess által adott Tufa név, csak utólagos eredésű, és a későbbi Bazalt eruptio befolyásának műve az üledékes s kővületes kőzetre.

A Spilecco-emeletben azelőtt csak kevés számmal voltak kővületek ismerve, Munier-Chalmas újabban tett kirándulása alkalmával *) 38 fajt közöl, melyek egészben különlegességet képeznek a harmadkori Faunák sorozatában.

A második rétegcsoport Vicenza környékén azon híres lelhely Monte-Bolcá-n (II^a), melyből a gyűjteményekben oly szépen képviselt halak erednek, de a melynek helyesebben Monte-Valleco nevet ad Munier-Chalmas; ugyancsak ide tartozik az Alveolinamész Monte-Postale-ről (II^b), mely egy sajátlagos Gasteropoda-Faunában gazdag, úgy azonban, hogy azok között a párisi Durvamész néhány faja már fellép; u. m. *Cerithium giganteum*, *Terebellum sopitum*, *Lucina gigantea*, *Corbis lamellosa*; egy igen nagy *Ovula* (*O. Hantkeni*, n. sp.), s egyéb új fajok. Az emelet közép tája tele van *Orbitoides complanata*-val. A felső táj félig sósvízi, abban Cyrenák, *Cerithium*ok, Potamidok és Cyclostomák fordulnak elő. Ezen két alsó rétegcsoportban Echinideket eddig nem találtak.

Következik azután a III^a Brusa Ferri emelet és a III^b Lignitek Monte Pulli táján, melyek új emeleteknek bizonyultak be, s a régibb táblázatban nem fordulnak elő, hanem az újabb jelentésben, és a párisi

*) Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences, t. LXXXV. 1878. Séance du 27 mai et du 11 juin.

(1878.) világiállításban kitett kézirati táblázaton *) be lettek illesztve. A Brusa Ferri emelet vezérkagylói: *Nummulites Pratti*, d'Arch.; *Ranina Marestiana*, Koenig. Echinid sok, de az Alveolinák kifogynak, s csak egy faj található. A Monte Pulli nevezetessége az, hogy ott Barnaszéntepek vannak, melyek geologiai osztályozásával eddig nem is foglalkoztak, s ezekben előfordul több olyan kővület (*Anomia dentata*, Hantk.; *Pyrena Hantkeni*, M. Ch.; *Natica cochlearis*, Hantk.; *Cerithium pentagonatum*), mely a magyarországi alsó Barnaszénre nézve jellemző, miből aztán e két képlet synchronismusára annál inkább lehet következtetést huzni, minthogy Olaszországban épen úgy mint Magyarországon a felül következő rétegcsoporthoz tartozó van jellemezve azon három Nummulit-faj által, mely ezen emeleten mindig együtt találhatók: *N. perforata*, *N. spira*, *N. complanata*.

Ebből azonban az is következik, hogy az olaszországi harmadkori képletek alapja Magyarországon eddig nem ismeretes.

A következő rétegcsoporthoz (IV) San Giovanni Ilarione mellett nevezetes Faunával bir, mely a párisi alsó Durvamész viszonyaival sokban meg egyezik. Az Echinodermák gyakoriak, és jellemezve vannak *Conoclypus conoideus*, *Amblypigus dilatatus*, és különösen nagy Nummulitek által (*N. perforata*, *N. spira* et *N. complanata*).

Meglepő ugyanazon Nummuliteket, Echinideket és Puhányokat, melyek a párisi Durvamészben egymás társaságában fordulnak elő, nemcsak a Svajczi alpokban, (Einsiedeln környékén), hanem Magyarországon is találni a táblázatban kimutatott közép Eocen II. rétegcsoporthoz tartozóban. Ez egy fontos támasz arra, hogy Déli Európa Eocen képleteit egymás közt, és az éjszakiakkal összehasonlítsuk. Ha egyben másban a Faunák egymás közt nagyon el is térnek, de másrészt találunk egy általános megegyezési bélyeget, mely azok synchronismusára fölött kételkedni nem enged.

Az V^b és a rétegcsoporthoz Ronca táján *Strombus Fortisii* és számos *Cerithium* által van jellemezve; Magyarországon ezen kővületek a közép Eocen II. rétegcsoporthoz tartozó fölött jönnek elő, és így annak stratigraphiai helyzete, mit eddig Vicenza környékén nem lehetett tisztába hozni (és innét keletkezett az a sokféle értelmezés), most határozottan megállapítottnak tekinthető; Ronca-nál épen úgy, mint a Bakonyban ebben az emeletben találjuk: *Fusus roncanus*, Brong. *Pyrena combusta*, Brong. *Strombus Tournoueri*, Bayan etc. etc. Ronca-nál gyakori a *Cerithium*, különösen a tufás alsó rétegekben, a melyek félig sósvízi jelleműek; a felsőkben tömött Mész által képezve vannak nagy *Cerithium*ok, nagy Fimbriák és óriási *Nerita Schmiedelliana* stb. Magyarországon ezen kétféle képlet látszólag csak egyet képez.

A IV. San Giovanni Ilarione és az V^b és a Ronca emelet között

*) Melynek a 83. lapon másolatát adom Olaszországra és Magyarországra nézve, míg a párisi medenczét oda csatolom, úgy mint a szerzők régebbi táblázatán (1877) volt.

szoros összefüggés van, úgy hogy egy önálló osztályt képeznek: nevezetesen az első és a második az Alveolina-Mész által, és ezen utóbbi a más kettővel a Durvamész Faunájának kövületei által, melyeket közösen tartalmazák. Ezek alapján azokból Hébert az Eocen középső emeletét állítja össze.

A Granella-emelet VI^a vagy 40 méter vastagságú Mészköből áll. Alsó táján márgás és palás, s van benne bőven: *Cerithium Diaboli*, Brong.; *C. Granellense*, M. Ch.; *Bayania semidecussata*, Lamk.; *Ostrea*, sp. *Anomia*, sp.; találni azonkívül crustacea-ollókat és növénymaradványokat. Felső táján a Mész sűrűbb s Nummuliteket tartalmaz, melyek közül a legkisebb azonos azzal, melyet Faudon mellett ismerünk; van itt még *Schizaster*, *Spondylus*, *Nerita Schmiedelliana*.

Ezen képlet alig észrevehetőleg átmegy fölfelé a priabonai rétegekbe. Priabonai emelet, Suess. Ezen emelet VI^a vastagsága több mint 60 méter, az Vicenza környékén épen úgy, mint Magyarországon *Serpula spinulacea* Orbitoid, Operculina és egyéb Biarritzi kövületekben bővelkedik; azaz hogy az képviseli Déli Európa felső Eocen-ját. A Fauna itt határozottabb változást mutat, mint a megelőzők egyikéből átmenve a másikba tapasztaljuk. Ezen emeletben több alosztályt tenni van ok; legalul vannak az imént említett *Cerithium diaboli* és a Faudon szint, s egyéb kövületeit tartalmazó rétegek; az Alpokban jól elválva találatnak; Vicenza környékére nézve az elválasztás most történik először. Itt is úgy, mint az alacsony Alpok (Basses Alpes) és Svajcz némely környékén *Serpula spirulacea*, Orbitoid, Operculina és a többi rétegek fekszenek felette.

Brendola-emelet VI^a. Lényegesen összefüggve oly rétegek következnek fölfelé, melyek gazdagok Bryozoákban; ismert nevök Brendola-Márga, de annyi a közös kövület ezen Márgákban és az alattuk közvetlenül következő rétegekben, hogy egymástól elválasztani alig volna lehetséges. Ezen Márgák azután észrevétlenül Korálmészköbe mennek át (Crosara et San-Luca), mit úgy kell képzelni, mint a Brendola-emelet legfelső szintjét.

Ezen három emelet (Brendola Priabona Granella) együtt véve képezik a felső Eocent.

Az alsó Miocen, mely Magyarországon, egészen megegyezően a párisi medenczével, a *Cyrena convexa* Agyag és az azonos kövületeket tartalmazó Homok által van képviselve, található Vicenza környékén is, szintén két osztálylyal, melyek tetemes vastagsággal bírnak. A felső, melyről itt előbb van szó, a Monte-Grumi (Castel-Gomberto) mészköve a Fontainebleau és Gaas vidéke Homokjának Faunáját tartalmazza (*Natica crassatina*, Desh.; *N. Delbosi*, Heb. Ren.; *Cerithium plicatum*, Brug.; *C. trochleare*, Lamk.; *C. conjunctum*, Desh.; *C. elegans*, Desh.; *C. calculosum*, Bast.; *Deshayesia pariscensis*, Raulin; *Delphinula scobina*, Brong.; *Strombus auricularis*, Grat.; *Cassis mammillaris*, Grat.; *Terebellum subconvolutum*, d'Orb. etc.). Magyar-

országban az Acephalok uralkodnak, a Gasteropodák felette a *Neritoides* környékén ellenkezőleg áll a dolog; de mind a két helyen ugyanazon Faunával, t. i. a Fontainebleau-i Homokéval találkozunk.

A Monte Grumi (Castel Gomberto) rétegek és a felső Eocen között a San Giovanni emelet (Laverda-Márja) saját, de egészen tengeri Fauna által jellemezve foglal helyet. Ezen Márja települési viszonya pontosan megfelel Magyarországon a *Cyrena convexa* rétegeknek; ugyanazon rétegek közé van foglalva, tehát az azoknak megfelelő aequivalensnek tekinthető. Sango-nini és Salcedo gazdag képletei ezen Márgákhoz számítandók; az innét kikerült szép Faunában a fajok bizonyos száma a Monte Grumi-éval közös.

A Laverda-Márja és a Crosara-i Koralmész közé teszi Hébert és Munier-Chalmas a határt az Eocen és Miocen között.

A Monte Grumi rétegek felett Vicenza táján Mészkövek következnek, az *Orbitoides gigas* emelete; a példányok átmérője néha 9 centimeter, és úgy látszik, hogy a geológok figyelmét eddig kikerülte. Ezen Mészet borítja aztán a Clypeasterek, Scutellák és Pectenek emelete megfelelőleg a magyarországi közép Miocennek. Congeria-képletet Vicenza és Verona táján nem észleltek. *)

Hantken ur Hébert és Munier-Chalmas urakkal a párisi (1878.) kiállítás alkalmával találkoztván és a párisi gyűjteményeket is átnézvén, onnét visszatérte után egy előadást tartott a M. Tud. Akademia 1878. évi utolsó osztályülésén (deczember 16.) ezen czim alatt „Hébert és Munier-Chalmas közleményei a magyarországi ó-harmadkori képződményekről,” melyben megemlíti, hogy ezen urak az ő vezetése mellett az ó-harmadkori területen vagy 14 napig tartózkodtak, hogy a szerves maradványok közül néhány új fajt is említenek, míg némely régibb meghatározást helyreigazítanak. A buda-esztergomvidéki rétegcsoporthoz a bakonyiakkal való párhuzamosítása azon pontjaira nézve, melyeket a 84. lapon Hantken ur már előbb előttem szóval nyilvánított véleménye alapján külön felemlítettem, eltérő nézetét kifejti. Egy fő kifogása azonban egy Nummulitfajt illeti, azt, melyet Hantken Ajka környékének legmélyebb harmadkori rétegét jellemző kövületei közül mint *N. laevigata*-t ír le. Munier-Chalmas erről azt állítja, hogy nem az, hanem egy új faj s azt *N. Hantkeni*-nak nevezi. Hantken újból átnézte s a meggyőződése az, hogy ez semmi esetre sem más, mint a minék ő határozta, t. i. *N. laevigata* Lan., mi a francia, belga és angol medenczében nagy mennyiségben fordul elő. Az előadás alkalmával ezen fajnak francia, belga, angol

*) Egyebütt előjön „Il Calcare di Leitha il Sarmatiano e gli strati a Congerie nei monti di Livorno, di Castellina Marittima, di Miemo e di monti Catini, considerazioni geologiche e paleontologiche del Prof. G. Capellini.” Roma (Reale Accademia dei Lincei) 1878,

és magyarországi példányaiból álló gyűjteményét, valamint azok átmetszeteinek topográfiaját is bemutatta, mely az említett faj belső szerkezetét természetűn ábrázolja. (Ezen sorok kinyomatásáig az értekezés kézírata nincs beadván az Akademiához.)

A mi a beosztást s különösen az Oligocen megkülönböztetését illeti, ez részben a felfogás dolga. Hébert nem tartja szükségesnek és azt mondja, hogy ki lehet jönni az Oligocen nélkül is oly módon, mint az ő táblázatokon (77. lap) látható. Másrészt pedig megemlítésre méltó, hogy a francia geológok itt léte után a következő évben (1877.) a német geológokhoz volt szerencsénk, kik közül az azon évben Bécsben tartott német geológiai vándorgyűlés után többen Budapestre jöttek, és ezek között volt Beyrich a geológiai intézet igazgatója Berlinben s az Oligocen emelet teremője Németországban. Ez szintén megnézte előbb a gyűjteményt, s azután Hantken társaságában a lelhelyeket is megtekintette, és Hantkennek beosztását az Oligocenre nézve helyezte.

Én részemről nemcsak az Oligocen jogosultságát nem akarom kétségbe vonni, sőt annak czélszerűségét is belátom akkor, ha honunk megfelelő képződményeit, különösen Németország képleteivel akarjuk párhuzamba állítani, sőt még az egészen helyi elnevezéseket is pártolom, midőn nagy részletben dolgozunk; de másrészt szükségesnek tartom, hogy az egység felé törekedjünk, hogy igyekezzünk az Oligocent épen úgy, mint a még nagyobb részletben előforduló helyi elnevezéseket összhangzásba hozni azon nevekkal, melyek, mondhatni, a világirodalomban vívtak ki már maguknak érvényt, s ilyen a Pliocen, Miocen s Eocen, és ezen meggyőződés által indítatva készítettem Budapest geológiai képleteinek táblázatos sorrendjét úgy, mint az a 10-ik lapon egyesítve van.

RÄTI KÉPLET.

Figyelemre méltó körülmény, hogy Budapest környékén, és innét aztán éjszakra nagyobb területen a Kréta és Jura csoport tagjai hiányoznak, eddig azok kimutatva nincsenek; hanem az Eocen alatt, de egyszersmind mint a terület legrégebb képlete a Jura és Trias között helyet foglaló és mind a kettőnek Faunájára emlékeztető Ráti csoport következik; az itt, valamint általában a Vértes, a Pilis-Gerecsei és a Bakony hegységben egy fehér tömött Mészke és Dolomit által van képviselve. A geológiai irodalomban ennek Földolomit, amannak Dachsteinmész vagy Megalodusmész a neve. A Mész képezi a felső, a Dolomit az alsó emeletet. A Dolomit a terjedtebb és fontosabb s mondhatni vidékünk geológiai szerkezetében az alapkőzet. Ezen két tag, egyéb kőületeken kívül, Megalodonták által van főleg jellemezve. Hauer e két tagot egyesíti, míg Hofmann némely Dolomitot a

Felső-triashoz számít. A mellékelt geológiai térképen is, mint a Räti képlet két tagja, vannak külön választva. A Budapest környékén ezen hatalmasan kifejlődött képlet alól éjszak felé Trachyt tör elé (Pilisi hegy, Naszálshegy Vácznál), de régibb üledékes kőzet biztosan nem ismeretes; ellenben a Bakony-hegységben, a móori hasadéktól délre alatta régibb triasz-képletek fordulnak elő.

1. Megalodusmész-kő.

Kőzettani viszonyok. Tömött, néha aprószemű, általában világos színű Mész-kő, melynek Buda környékén más fektűje, mint a Dolomit, nincs; de közelebbi hegyeken ezt nem észlelhetni, és e miatt kezdetben a Fehér tömött meszet tartottuk a legrégibb képletnek. Hantken Solymáron észlelte először, s egy kiránduláson nekem is megmutatta, hogy a Dolomit a tömött fehér Mész-kő fektűjét képezi. Koch és Hofmann ismételve tettek ilyen észleletet; valamint én is gyakrabban meggyőződtem róla. A Megalodus-Mész kalapács alatt rendszerint apró szögletes darabokra esik szét, előidézve benső hasadékok által, melyeket a kőzet felületén a légbeliek hoznak létre. Távolabb ezek hatása körétől és kőbányákban találni gyakran olyan darabokat, melyek az idomitást kiállják. Ezek a törés kagylós, vagy kagylósan szállás. Színe rendszeren fehér: hófehér, kékes- vagy sárgásfehér; kivételesen szürkés vagy vasoxyd festette veres.

Ásványok közül megemlítendő, hogy a legszebb és legnagyobb Calcit-kristályok ennek a kőzetnek repedéseiben fennőtt csoportokban gyakran fordulnak elő. A Calcit olyféle skalenoëder ikerben van kiképződve, a minő egykor Uj-Moldaván jött elő. Nagyságra nézve sem igen állanak azok mögött. Különösen felemlíthetem a „Szépjuhászné“ felé vezető Marxen-árokban előjövő kőbányát, melyből az egyetemi gyűjteménybe több példány jutott.

A Megalodusmész Buda közelében több bányában nyertik az utak kavicsozására; Hidegkut és Kovácsi mellett számos kemenczében égetve kitűnő kövér meszet szolgáltat; a budai mészégető kemenczékben e célra a Nummulit-meszet használják, mely nem szolgáltat ugyan oly kitűnő anyagot, de közelebb kapják.

Elterjedése. Főkönyéke Kovácsi körül van, onnét Solymár meg Hidegkut és még inkább Budakeszi felé hatalmasan van kifejlődve. Terjedelemre tán nem, de magasságra még kitűnőbben jó elő Pilis-Szántótól kezdve északnyugotnak Esztergam felé. Itt képezi a tájunk colosszát a Pilisi hegyet, de itt egyszersmind vége szakad a neptuni képleteknek, mert tulsó (É.-i) oldalán a Trachyt veszi át az uralmat. Budához legközelebb a Marxen-árokban és a Szépjuhászné fölött a Nagy és Kis-Hárshegyen (Bátorhegyen), meg a Jánoshegy csucsán mutathatni be.

Buda környékén rétegeességet nem igen mutat, ha van is, csak egyes tetemes vastagságu padokat képez; így a Remetehegyen, Hidegkut és Kovácsi közt épen a remete-barlang szirtjén, hol az a hegy általános dőlési viszonyaival megegyezik. Peters szerint Boros-Jenőn is venni ki rétegzetet a Hegyeshegyen (1500'), hol a rétegek éjszakkeletnek csekély fok alatt dőlnek.

Kövületek. A fehér tömött Mészben látni itt-ott óriási oolithos és pisolithos képződményeket, minőkről a Dolomitnál lesz szó, és a melyek Hofmann ur szerint *Evinospongia cerea* és *E. vesiculosa*-nak tartható. Budakeszi mellett a Hárshegyen a hegy déli részének erdőszéle mentében észlelt ilyeneket nagy mennyiségben. Egyéb kövületek is találhatók, de rendesen olyannyira összefüggve az anyakőzettel, hogy a kiválasztás és felismerés igen bajos; mállott felületén azonban olykor jobban tűnnek ki. Jó lelhelyek Hidegkuton a Várhegy, s Budakeszin a Hosszuerdőhegy és a Hársbokorhegy. Nagyobbbrészt Gasteropodák, ritkábban Conchiferák és Korállók. A Várhegyen Hofmann ur egy igen nagy *Megalodus triquetus* Wulf sp. példányt, továbbá meg nem határozható bivalvák (*Pecten*? *Lima*?) töredékeit és Lithodendron-nemű Korallók maradványait találta. A hegy déli részén a Dolomittal határos fekhelyen apró Megalodonták szividomu átmetszetei fordulnak elő; ugyanitt egy eldolomitósodott és porló félben lévő mésztömeg néhány *Chemnitzia*, *Natica* sp. és diszes felületű *Turbo* sp. példányt szolgáltatott, de rossz állapotban. Mindezek azonban elegendők arra, hogy e Mészet a Dachsteinmészszel azonosítsuk, és így a Räti csoportba vegyük.

A földtani térképen kék színnel és 14 számmal jegyezve fordul elő.

2. Dolomit.

Kőzettani viszonyok. A Dolomit kristályosan szemcsés, olykor tömött, likacsos és gyakran poralaku. Színe fehér sárgásveres, szürke. A veres szint vasoxydnak köszöni, s az a halvány rózsapirostól egész a vérveresig mehet árnyalatban. Ilyen veresre festett Dolomit az, melyet a Zugligetben a Laszlovszky hegy É. oldalán látunk a Fácánhoz vezető uton. Vannak kissé agyagos féleségei is a Farkasvölgy és a Sashegy nyugoti vége között elnyúló déli hegylejtőn, s olyankor majdnem tömött.

Nendtvich a budai Dolomitokat vegytani vizsgálat tárgyává tette azon eredménnyel*), hogy azok a Calcium- és Magnesiumcarbonát viszonyos arányára nézve normál-dolomitok. A számítás valamennyi példánynál azt mutatja, hogy a magnesia szénsava úgy áll a mész szénsavához, mint 1 : 1. A tömörség valamivel nagyobb, mint 2·8.

*) Buda vidékének Dolomitjei. Nendtvich Károlytól. M. Akad. Értesítő. 1859. A gellérthegyi féleségek összetétele alább lesz közölve a Gellérthegy részletes leírásánál.

A sashegyi tömött és a svábhegyi málló Dolomit százalékos összetétele :

	Sashegyi Dolomit	Svábhegyi Dolomit
Szénsavas Calcium	54·36	55·16
„ Magnesium	43·78	44·46
„ Magnesium Vas }	0·61	0·24
„ Aluminiumoxyd }		
Kovasav	1·22	0·08
	<u>99·97</u>	<u>99·94</u>

A Dolomitnak a Jánoshegy oldalán a Zugliget felé (Lujza szikla) általam gyűjtött s legépebb breccia-szövetű példányát Bernáth tette *) vegytani elemzés tárgyává, a következő eredménnyel, 100 súlyrészben :

Szénsav	CO ₂	46·17
Mész	CaO	33·00
Magnesia	MgO	18·40
Timföld	Al ₂ O ₃	0·21
Vaséleg	Fe ₂ O ₃	
Viz		1·97
		<u>99·77</u>

Ásványokból előfordulnak benne Calcit, mely gyakran nagyobb hézagokat tölt ki benne ; Quarcz fennőtt viz tiszta csoportokban (Sashegy) és mint Szarukő, vagy kisebb-nagyobb gömbökben (Mátyáshegy), vagy néhány ujnyi rétegben (Farkasvölgy), és igen gyéren Baryt fennőtt csoportokban.

Nagyon elterjedve találni a Dolomit porrá váló féleségét, s ez egyszersmind a legfeltünőbb is. Gömbölyű, inkább tömeges, mint egyes kiálló sziklák által jellemzett hegyalak nem-elmálló Dolomitra mutat (Háromhatár-hegy Budán, Kecsehegy stb.); apró kuphegyeket, melyek Dolomitdara és Homok halmazának látszanak lenni, annál könnyebben fogjuk távolról is porló Dolomitnak tartani, minthogy felületük kopár, színök világos, csaknem fehér. Meglepőleg szabályos kupalakjuk vulkáni hegyet juttat eszünkbe. Tekintélyes csoportot képeznek a vörösvári völgyben a Pilisi és Kovácsii mészkőhegyek között, hol főleg Kovácsin a Kutyahegyről tekintve, mint szorosan egymás mellé állított fehér tábori sátrak veszik ki magokat, s a tájnak sajátos jellemet kölcsönöznek. Ennyit egyebütt nem látunk egy csoportban, hanem inkább magányosan, s olykor csatlakozva a nem-elmálló Dolomit tömegéhez. A kupidom következése, s egyszersmind bizonyossága annak, hogy a hegy egész tömege egy és ugyanazon féleségből áll, mely azon fokban, melyben a légbeliek hozzá férnek, minden oldalról egyaránt

*) Magyarországi ásványok elemzése. Bernáth Józseftől. Ak. Math. Természett. Közlemények. V. kötet. 1867. 153. lap.

porlik el, s az elvált dara köröskörül egyenlően gurulván a hegy tövéhez, szabályos kupidomot hoz létre.

Olykor a Dolomit tömegét kovasav oldat járja át, és az a szögletes repedésekben helyeződött el, ilyenkor az elporlás eredménye egészen más, mint a tiszta Dolomitnál; mert a kovasav által összetartott tömeg a mállásnak ellentáll, és az elporlott résztől megszabadulva, végre oszlop vagy fal idomu szirt alakjában tartja fenn magát. A Quarz által képezett sejtekből, ha a Dolomitpor módot talál kihullani, akkor valóságos Sejtquarz is képződik a Dolomit hegységben (Gellérthegy).

A Dolomit az egész területen kopár magaslatokat képez, s általában silány és gyér növényzettel bir. Csak a Jánoshegyen, Hidegkut és Nagy-Kovácsi környékének némely pontjain van még igen satnya erdőséggel fedve; régi feljegyzések szerint azonban kétségtelen, miszerint majdnem minden Dolomithegy s nevezetesen a Buda vidékiek egykor erdővel voltak borítva; az elkopárosodás következménye pedig természetesen az volt, hogy az esőzések a gyakran Nyirok talaj képezte takarót eltávolították, s most a védő gyökök hiányában, de meg a kőzet természeténél fogva is az többé nem képződik.

Elterjedése. A Dolomit legközelebb a Gellérthegyen mutatható be, melynek főtömegét képezi. Azon festői szirteknek, melyek a Dunaparton a Gellérthegy meredek oldalát képezik, az éjszaki $\frac{2}{3}$ -da Dolomit, míg a déli $\frac{1}{3}$ a Sárosfürdő fölött eocen Szarukőbreccia. Nyugotnak menve, a Kiskellérthegyen jól látható, az u. n. Kőpor-bányákban. *) A Sashegyen ismét hatalmasan kifejlődve találjuk. Ezen helyeken a település is kivehető; Hoffmann ur szerint a budaeörsi utnak fordított lejtőkön 50° dűlés D.-Ny. volt meghatározható; a vonulat alacsonyabb nyugoti végén a rétegek csekély hajlással inkább dél felé fordulnak. Ezen, a Dunáig előretolt hegyláncz-tól a hegység Nyugot felé gyors emelkedéssel széles fensikká (Svábhegy) alakul, mely É. nyugoti irányban keskenyülve legmagasabb emelkedését a (1674) Jánoshegyben éri el. A Dolomit azonban nem mindenütt bukkan fel, ámbár minden odamutat, hogy az alaptömeget képezi.

Ezen szereplése Budapest környékének geologiai térképén Budaeörs táján jól kivehető, hol az három vonulatot képez: a legjelentékenyebb az, mely a Csiki hegyekben látható; ez egy ÉK.—DNy. irányu magaslat, de ettől nyugotra is felbukkan még a Lősz és harmadkori rétegek alól a Kovahegyben (Kies-Berg) vagy három ponton. A második vonulat, csaknem parallel a Csiki hegyekkel, közelebb Budaeörshöz, a Kőszikla-, Strass- és Luckerhegy által van képezve; a harmadik még közelebb Budaeörshöz, a Kis- és Nagykalváriahegyet, és ezek mentében É.-K.-nek még néhány

*) A Gellérthegy viszonyairól alább külön lesz szó, s rajzban is fog adatni.

Dolomitsziklát foglalja magában, melyek vonala szintén mutat 'parallelis-
must a Csiki hegységgel. Ezen vonulat egyes magaslatain itt-ott Eocen
rétegek feküsznek, világos tanuságául annak, hogy a Dolomit egykor ten-
gerfeneket képezett.

A Luckerhegyen, s a Csikihegyen átvonuló szorosan a Dolomit réteg-
zettsége tisztán vehető ki, az előbbi helyen a padok körülbelül 15°al dülnek
É.-nek, az utóbbin pedig 10°al É.-Ny. felé.

A Csikihegytől a Dolomit É.-K. irányban a nagy kiterjedésű budaeörsi
és Széchenyihegyig folytatódik, s itt a külső nyugoti és délkeleti lejtők
hosszában a budakeszi és budaeörsi völgy felé, valamint a Farkasvölgyben
is többszörösen van feltárva. A Jánoshegyen a Dolomit a hegytetején Mega-
lodusmész által van fedve, de a Szépjuhászné felé lemenet egész a Lasz-
lovszky hegy aljáig követhető. A Jánoshegytől több irányban elszóródva
mutatja a geologiai térkép a Dolomit előjöttét nagyobb távolságban is, kü-
lönösen éjszakknak és éjszaknyugotnak, egész a vörösvári völgy határáig.

Legnagyobb tömeget egy tagban Kovácsi felé képez a térkép É.-Ny.
sarkában; de Ó-Budától Nyugotra a Háromhatárhegytől megindulva a vö-
rösvári völgy jobb oldalán a Solymár felé kanyarodó magas hegységben is
jelentékeny résztvesz a hegyfelület alkotásában.

Vetődések. Vetődésekben felette gazdag, és ezeknek kimutatására
igen alkalmas is, mert a hegyek alaptömegét képezvén, tetemes vastagságá-
nál fogva a dislocációkat nagyon jól tünteti ki. Az általa képezett szakado-
zott hegylánczatnak viszonyait Hofmann ur a térkép oldalán helyet fog-
laló átmetszetekben (I. és II. Fig.) tünteti ki, és részletesen így írja le. *)
„A budai oldalról éjszak felé, mintegy lépcsőzetesen a magasan felemelkedő
ó-budai Háromhatárhegyet képezi; É.-K.-ti irányban pedig egy tisztán kive-
hető É.-É.-Ny. — D.-D.-K. felé irányult a Háromhatárhegy tövétől a Mátyás-
hegyig vonuló szakadás hosszában meredek szirteket képezve, a Duna és a
vörösvári völgy felé, csekély emelkedésű fiatalabb képletek alkotta fensikká
változik. Ezen szakadási vonalnak, mintegy folytatásában, a hegylejt hosszá-
ban a Dunaparton több helyen repedések vehetők ki; így különösen a Csá-
szárfürdőnél vagy a Gellérthegy keleti tövénél, melyekből ezeken a helyeken
hévforrások törnek elő.

Az imént leírt hegycsoportban előforduló Dolomit, több egymásra
következő D.-Ny. — É.-K. irányu vonulatot képez. A Dolomit fellépése az-
által tűnik ki, hogy a hegység tömege két, majdnem derékszögű repedési
rendszer irányában szakadt meg, s ezen szakadási vonalak némelyikének
hosszában következett be emelkedés vagy süllyedés. Ezen Dolomit vonulatok
közül a hidegkúti nagy völgyteknőt a két kisebb D.-K. felé következő Szép-

*) A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai. Dr. Hofmann K. A m. k.
Földt. Int. Évkönyve. 1871. 204. l.

völgyi és Vadaskerti *) völgyteknőtől választja el. Főtömegét a Háromhatár-, Ujlaki-, Felsőkecskehegy foglalja magában.

K.-re a buda-vörösvári szakadási vonal, Ny.-ra hidegkuti medencze szélén, É.-ről D. felé törött vonalban futó szakadási hasadék, É.-ra ellenben egy, a (hidegkuti) Hárshegy alapjánál, Ny.-ról kelet felé irányult repedési vonal által határoltatván, ezen törési felületek hosszában a Dolomit meredek szirteket képezve emelkedik ki a Duna- és a Hidegkuti völgyből, s az Oligocen rétegek Lőszképződményeiből, melyek a Hárshegy éjszaki alapjának alacsony szorosánál fordulván elő, a hegység gerinczének főtömegét képezik, míg D.-re (következő, É.-K.-ról D.-Ny. felé irányult csekély hajlású) fedtűjét a Szépvölgy magas medenczének eocen-képletei alkotják. Ezen helyen a hegység összes anyaga szembevetőleg az előbb említett törési vonal hosszában határolt, s egyoldalulag felemelt darabos tömeget képez, melynek csúcsa a Háromhatárhegy legmagasabb pontján van, lejtője pedig a Szépvölgy medenczéje felé van fordulva, míg törés lapjai a külső, meredek hegylejtőknél É.-K. és Ny. felől láthatók. Az épen felhozott nagy Dolomit-tömegnek, mintegy folytatásúl D.-Ny.-i irányban a Dolomit, szembevetőleg a második szakadás rendszer kereszteződési pontjain, a régi Vadaskert völgykazanjának É.-Ny.-i szélén, három kis elszigetelt tömegben fordul elő. Ezen vonulat további folytatásúl csatlakoznak még a Zsirhegy (Schmalzberg) és Jánoshegynek ki-kibukkanó alaphegység-gerinczei is.

A Háromhatárhegy tömegdarabjához D.-K. felől, egy szintén egyoldalulag felemelt, de valamivel alacsonyabb tömegdarab csatlakozik. Ez a budai nagy szakadás-vonal, s az erre függélyes, a szépvölgyi magas medencze délkeleti szélének hosszában É.-K.-ról D.-Ny. felé vonuló szakadás-vonal által határoltatván, csúcsát a két szakadás-vonal összeütközési pontja képezi, a honnan menedékes lejtővel D. felé esik. A csúcs, valamint a két Ó-Buda és Szépvölgy felé fordult meredek szakadási sík Dolomit által képeztetik, míg a déli lejtő Eocenképződményekből van alkotva. Az épen említett D.-K. felől egyoldalul emeltetés által jellegzett felső Szépvölgyi törés-vonalnak, egy a második szakadási rendszerhez tartozó törésvonallal való kereszteződési pontján az alsó Kecskhegy Dolomitja lép fel, mely ezen hegy gerinczén a Vadaskerti völgy felé eső meredek lejtőin van feltárva; az utóbb említett, második rendszerű törés-vonal a hidegkuti völgy szélén É.-ről D. felé vonul, irányát azonban a Vadaskert és Szépvölgy között D.-K.-vé változtatja, s ennek hosszában a hegységnek K., s illetőleg D.-K. oldala egyoldalulag lett felemelve. Végre ugyanazon körülmények között bukkan elő, távolabb D.-Ny. felé a Vadaskerti völgykazanának az Ördögárok felé irányult meredek lejtőjén, közel a lipótmezői vendéglőhöz, egy harmadik kisebb Dolomit-részlet.

*) Hofmann urnál, valamint néhány térképen is Állatkertnek van nevezve, a helyesebb és hivatalosan is Vadaskert helyett.

A legközelebbi, a Szépvölgyivel párhuzamos, s a hegység D.-K. oldalának egyoldalu felemeltetése által hasonló jellegzett hasadási vonal után azon Dolomit tömegek következnek, melyek a lipótmezői vendéglőn alul, az Ördög-árok bal partján, továbbá meredek szirtekben a Vadaskerti völgykazan D.-K. szélén, végre pedig a hossza nyult Gugerhegy gerinczén és É.-Ny. lejtőjén bukkannak ki a felszínre. A Gugerhegy K. végén a Dolomit rétegzettségére tisztán vehető ki, e helyen padjai mintegy 35° -al dülnek D.-K. felé.

Ezen vonulat további folytatásában az egyik hasadék helyett két új, egymáshoz közel eső, szintén É.-K. irányu hasadék tűnik elő, melyeknél az általuk elválasztott hegyrészek ugyanazon egyoldalu emelést szenvedtek.

Innen D. felé az egyik rendszer repedési vonalai Ny.-ról K.-re, a másikéi ellenben É.-ről D. felé irányulnak. Egy az utóbbi rendszerhez tartozó repedési vonal okozza a Szépvölgyi kanyarulat fölött egy kis Dolomit tömegdarabnak kibukkanását, mely helyen a Szépvölgy felé fordult meredek lejtőn, a mintegy 25° -al K. felé dülő Dolomit rétegefejek tűnnek elő. D.-K.-re innen, a Mátyáshegy csucsán és északi meredélyén a Dolomit D. felé dülő rétegekkel tűnik ismét elő. A repedési vonalak csekély terjedtségűeknek látszanak, s nyomai csupán a Szépvölgy és a budai nagy szakadási vonal között fekvő hegyrészekben vehetők észre.

A Háromhatárhegytől É.-ra hosszú vonulatban, válaszfalként lép fel a Dolomit, s itt a hidegkuti és a vörösvári völgy között, a Csucshegytől nyugoti irányban, a hidegkuti Kalvária hegyen át, egész a solymári árokig húzódik. Ezen vonulatnak meredeken dülő oldala a vörösvári völgy felé tekint, s azon igen élesen jellegzett törésvonal hosszában emelkedik ki, mely Ny.-ról K. felé, a solymári ároktól keletre, egészen a hidegkuti Kalvária hegyig vonul, a honnan D.-K. felé fordulva a Háromhatárhegyen a háromhatárhegyi budai nagy hasadékkal egyesül. A vonulat keskeny gerinczét és meredek lejtőjét a Dolomit képezi, melyeken a D.-re dülő rétegek fejei kibukkannak; a harmadkori képződményekkel magasan kitöltött hidegkuti völgykazan kevésbé meredek lejtőjét régibb harmadkori lerakódások képezik, melyek helyenként a hegy gerinczéig nyulnak fel.

A vonulat Ny. része és a Háromhatárhegy főtömege közt elnyúló átmeneti területen kisebbszerű fölrepedések a hegyvonulatnak darabos szétválását feltételezik, s azon két horpadást hozták létre, melyek a Kalvária-hegyet a csucshegytől elválasztják. Ezen horpadásokban a régi harmadkori takaró a hegygerinczen is elterül, s ennek, valamint az alatta fekvő Dolomitnak hajlása mutatja, hogy hegyet képző tömegdarabok északi oldalukon egyoldalu emeltetést szenvedtek.

A Dolomit még a Kalvária hegytől Ny.-ra, Solymár és Hidegkut között bukkan ki néhány alacsony gerinczen a felületre; azonban távolabb a hidegkuti völgykazántól Ny.-ra következő nagy kiterjedésű kovácsi medenceze párkányán igen nagy kiterjedést nyer.

Ezen medenczét É.-Ny. felől nagy, összefüggő hegylánczok alakjában sánczolja körül, melyeknek jellegzett, majd meredek szirteket, majd egymás mellé sorozott sátor alaku magaslatokat képező hegyei szembeötlő ellentétben állanak azon szeliden gömbölyödött dombalakzatokkal, melyeket a széles völgyterület a hegyvonulaton kívül, s a kovácsi kazánon belül képez.

Mindjárt az utóbbinak északi szélén a Dolomit a kovácsi hegységnek K. felől Ny.-ra kiterjedt meredeken E. felé dülő vonulatát képezi, melynek közepétől egy hatalmas Dolomit és Megalodus-mészből álló hegygerincz északi irányban, majdnem épszög alatt a Pilishegy felé nyomul, mely utóbbi által a vörösvári völgy a zsámbéki harmadkori nagy öbölnek oldal-ágát képező tinnye-csabai völgytől választatik el. A kovácsi medencze É. végén éles kanyarulatban D.-K. felé meredeken dülve a zsámbéki öböl felé a Zsir-hegyen és Kopaszhegyen át a budakeszi völgykazán északi szélén a Sziklahegyig (am Felsen) vonul. A Sziklahegytől K.-ra a Dolomit még a budakeszi völgykazán Ny. szélén lép fel csekély területre szorítva az u. n. „Pusztá templom mezői“ (Öde Kirchenfelder) szélén, mely az előbb tárgyalt Dolomit vonulat s a Jánoshegy Dolomit tömege közt szolgál összekötő kapcsolatot. Végre előfordul még a Dolomit azon hegyvonulatban, mely a Kopasz hegytől DK.-i irányban vonul a Csiki hegyek felé, s a budakeszi völgyet Ny.-ról határolván, a budakesz-pátyi ut mellett bukkan elő.“

Kövületek. A Dolomit általában szegény a kövületekben, annál nevezetesebb, hogy Dr. Hofmann Károly urnak sikerült annyi és olyan szerves zárványokat fellelni, melyek alapján geologiai kora meglehetősen biztonsággal állapítható meg. *) A csiki hegyekben s Budán a lipótmézői vendéglőtől nem messze eső meredek Dolomitszirten vannak egyes kisebb olyan rétegek, melyeken pisolithos szerkezet észlelhető, előidézve tömött borsó- vagy göröngyös nagyságú, központilag héjjas, szabálytalan dolomit-sphaeroidok által, melyek szétütéskor egy gömbölyded, rendszeren elmállott, por-alaku dolomitmagvat zárnak körül. Ugyanílyeket Stoppani a lombardi Alpok felső Trias-meszében is észlelt, s szerves eredetűnek tartván, *Evinospongia vesiculosa* név alatt írja le. A Csiki hegyek Dolomitjában azon óriási oolithos képződmények is előfordulnak Hofmann ur szerint, melyeket Escher v. d. Linth a Val Brembane és a Val di Scalviból ismertetett meg, s melyeket később Stoppani a lombardi Alpok Földolomitjából *Evinospongia cerea* név alatt írt le. Reusz ellenkező nézeten van, s mindezeket szervetlen képződményeknek tartja; de mint szerkezeti sajátosság, még ekkor is figyelemre méltó.

Nem vagyunk azonban hijjában a kétségtelen állati maradványoknak sem. A Csiki hegyekben azon az úton, mely a Kova hegytől délre a budakeszi völgyből a buda-biai úthoz vezet, s az utóbbival a Csiki csárdánál összejön, a Dolomitban a *Gastrochaena obtusa* Stoppani, vagy valódi nevén

*) A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai Dr. Hofmann Károlytól 1871.

Dactylopora annulata Schafh. sp-t s ezzel egy *Chemnitzia*- és egy *Natica* fajnak töredékét találta. A *Dactylopora annulata* roppant mennyiségben jön elő, s a hegy tömegének legnagyobb részét képezi. Ezen kövületet később a Kis-Kalvária hegy északi részén is találta Buda-Eörs mellett.

A felsorolt kövületek alapján az azokat tartalmazó kőzet annál inkább hasonlítható össze az olasz geológok Dolomia media-jával, mivel ezen képződmény egy nevezetes sajátága Lombardiában — t. i. a már említett oolithos zárványok — itt hasonlóan ismétlődik, másrészt ugyanazon szint képződményei a szomszédos Vértes- és Bakony-hegységben igen elterjedve fordulnak elő. A területünkön előforduló Dolomit más pontjain néhány újabb kövület találtatott, mely e kőzet korának meghatározására nézve szintén igen fontos bizonyítékul szolgálhat. — A nemzeti muzeumba egy Ammonit töredék jött be a 30-as években Sádler egyetemi tanár által azon felirással ellátva: „Buda Szépárok.“ Ezen kövület gyakran foglalkoztatott engemet, miután én Ammonitot a Szépárokban nem birtam találni. Mellék kőzet ezen példányhoz nem volt tapadva, de a kövület belsejében lévő tömeg hasonlatosságot mutatott egy olyan kékes-szürke dolomitos kőzethez, mely a Szépárokban egy helyen csakugyan felüti magát. Ezen lelet azonban most már határozottabb értelmezést enged; kétség kívül Sádler azon kirándulások egyikén kapta azt, melyeket ő az egykori József főherczeg nádorral és annak fiaival a pilisi hegyekre és Buda vidékén tenni szokott. Fia József főherczeg ő Fensége több évvel ezelőtt a nemz. muzeumnak ajándékozott egy kövület-gyűjteményt, melyben a Globósák csoportjába tartozó két Ammonit töredéke is van a budai hegyekből. Ő Fensége megkérdezte a közelebbi lelhelyről, azt a helyszínén bemutatni méltóztatott, s e végből 1870 tavaszán Hantken és Zsigmondy urak kíséretében kirándulást tett. A lelhely a Guger hegy DNy-i folytatásában a Vadaskerti völgy-kazán szélén egy Dolomitszirt, melyet Nummulitmész vesz körül, s a „Szépkilátáshoz“ czimzett vendéglőtől néhány 100 lépésnyire van. A Dolomit tökéletesen megegyezik azon kőzettel, melyben ezen Ammonit töredék egyike foglaltatik. Ennek folytán Hofmann és Böckh urak ismételve kimentek, s a DNy-ről következő nagy Dolomit szirtben számos kövületet találtak. Ezek: sima *globosus* Ammonit töredék. Diszitett *Trachycerás*-ra emlékeztető alakok; egy csinos kis csigának lenyomata, mely a *Loxonema Haueri*, Laube-val azonos. Ezen kívül *Chemnitzia* fajt s egy diszes *Turbo* n. sp. töredékét, mely a sansalvadore-i dolomit *Turbo stabilei*, Hauer-hez igen hasonlít. — A kagylósok közül a *Megalodus triquetus*, Wulf sp. jellemző faj jön elő, még igen ritka s kicsiny. *Plicatula*, sp. *Myophoria*, sp. *Cardita*, sp. *Macrodon parvum*, n. sp.

Különösen nagy számmal jönnek elő Brachiopodák s ezek közül legfontosabb és leggyakoribb egy *Koninckina* faj, melyből mintegy 30 példányt gyűjtött Hofmann úr. *Spiriferina*, n. sp. egy példányban, mely legközelebb áll a Kagylómész *Sp. Mentzelli*, Dunk-jéhez; továbbá egy határozott

hosszbarázdákkal ellátott, a *Waldheimia pyroformis*-hez tartozó *Waldheimia* faj több darabja is találtatott.

Ugyanazon lehelhelyeken, s különösen a vonulat délnyugoti folytatásában az Ördögárok felemelkedő meredek szirtjében a Dolomit helyenként bőven tartalmazza a már előbb említett pisolithos zárványokat.

Az említett kövületek legnagyobb része a felső Trias alakjaihoz hasonlítván, az azokat tartalmazó Dolomit Hofmann úr szerint a felső Triashoz tartozik, s ez a Rhäti emeletnél mélyebb szintet foglal el; másrészt a benne előforduló *Megalodus triquetet* mutatja, hogy ezen szint a földolomit csoportnál mélyebbnek nem tekinthető, miután a nevezett faj régibb képződményekben eddig nem ismeretes.

A Sashegy É. részén a Weber-féle nyaraló fölött találta Hofmann úr a *Chemnitzia Rosthorni*, Hoern. igen jellemző példányát; ugyanezen a tájon Schafarzik úr egyetemi tanársegéd (1877.) talált egyéb kőmagvakon kívül nagyobb példányban *Megalodus triquetet*. Mig nekem a Kis-Gellérthegey kőporbányáinak déli szikláiban egy kirándulás alkalmával (1876.) egykori tanítványom Dr. Krászonyi mutatott egy helyet, hol a Dolomit egy kissé jobban összeáll, és kőmagvakat nagyobb mennyiségben, de meghatározásra nem alkalmas állapotban, tartalmaz.

Hofmann úr a Budaujlak melletti Szépvölgyben a Mátyáshegy Numulitmeszes kőbányájának felső részén egy repedési vonal hosszában egy sajátságos tömött mészből álló szirtet említ, valamint arról már Peters is megemlékezik, de nekem is van tudomásom, s ez az a melyről fentebb a Sädler-féle Ammonit megemlítésénél szölkttam. Petrographiai tekintetben Böckh úr a Bakonyhegységben előforduló *Halobia Lamellii* Mészszel hasonlónak tartja. A Nemzeti Muzeum gyűjteményében lévő Ammonitek másodikának töredékét ezen Mészszel megegyező anyagokban foglaltnak találják; ennél fogva Hofmann úr azon véleményben van, hogy a budavidéki Dolomit egy része még valamivel mélyebb emeletbe is sorozható, mint a felső Trias

A földtani térképen 15 számmal és dűlő vonalu kék szinnel van kitűntetve. Szerepének minőségét és fontosságát azonban a három átmetszet (I. II. III. Fig.) mutatja voltaképen. Látjuk, hogy egyrészt a legemelkedettebb csucst is a Dolomit képezi, de azután vetődési síkok közbejöttével lépcsőzetesen alászáll, míg a Dunapart hosszában egy igen nagy dislocationak létezéséről győz meg bennünket azon nevezetes tény, hogy Pesten a Városligetben az artézi kut legalsó kőzete szintén Dolomit. Ezen réteges kőzet egykor összefüggő szintes tömeget és hozzá mély tenger fenekét képezte. Mennyi zavarást mutat jelenlegi helyzete! E nagy szakadási vonal, melynek homlokzatát a budai parthegeység meredélyei képezik, nemcsak a felszökő meleg forrásoknak létrejöttére és kitódulására szolgáltatott alkalmat, de mint a legkevesebb ellentállást nyújtó (mert töredezett kőzeteket magában

foglaló) közegben odafejlődött a dolog, hogy a geológiai jelen korban itt a Duna medre is ezen nagy vetődési sík mélyedményében talált elhelyezést.

II. RÉSZLETES LEÍRÁS PÉLDÁI

1. A Gellérthegy geológiai szerkezete. (III. Tábla.)

A mellékelt harmadik táblán a Gellérthegy dunai oldalát látjuk azon képletekkel, melyek azok összetételében részt vesznek. A főváros legfeltűnőbb hegye ez, mert míg egyrészt legközelebb nyomul a Dunához, másrészt a kőzetek több ponton jól vannak ugyan feltárva, de részben oly minőségűek, hogy azok kellő értelmezésére a kulcs ott nem található fel. Ez az oka, hogy Budapest geológiai viszonyairól csak az ötvenes évek elején kezdetünk alaposabb fogalommal birni, nem azért, mintha azelőtt sem foglalkoztak volna a geológiai viszonyok kutatásával, de mivel Beudant óta (1818.) az idejött idegen geológok a vidék kutatását a hegyek α -jával, a Gellérthegygyel kezdték, azzal azonban sebtében tisztába nem jöhetvén, eredménytelenül abbahagyták. Erről magamnak is bő alkalmam volt meggyőződni, kinek azonban, mint itt lakónak a Gellérthegy huzamosb ideig tartó tanulmányozását egyéb hegyekével párhuzamosan lehetett keresztülvinni, s így sikerült tisztába hozni a kétesebb jelentőségű kőzeteit is.

A képletek együttes előjövésének illusztrációja gyanánt a Gellérthegy az itt közlött állrajz alapján és a földtani térkép szinkulcsának segítségével fogom leírni.

Alapját **Dolomit** képezi (15. sz. kékes ferdén vonalozott szín) alulról helyenként a tetőig. Alacsony vízállásnál (vagy 3 láb 0 felett) a hegytövének egész hosszában látni a Dunából kisebb-nagyobb kőzettuskókat; ezek kevés kivétellel mind Dolomit; a Dunafenék vizgálásánál kitűnt, hogy a Dolomit a Dunának csaknem fele szélességéig található, de szerencsére a nélkül, hogy a hajózásnak alkalmatlankodó szirteket képezne. A Gellérthegyhez épített házak udvarában arról győződünk meg, hogy a Dolomit a Sáros-fürdőtől kezdve (csekély megszakítással, körülbelül a hegy homlokzatának közepén) egész a Rudas-fürdőig Dolomitból áll. Színe világos szürke, szemcsésen kristályos, igen sűrű, s egész darabban savval leöntve nem pezseg; finom porrá dörzsölve, felolvad már hidegen is, s csak egy kevés agyagos iszap marad vissza. Függélyes irányban a hegy közvetlen megmászása által arról győződtem meg, hogy a kiterjedés egyenlőtlen. A hegy homlokzatának déli felében a Dolomit nem emelkedik magasán, hanem csakhamar felváltja Szarukő-breccia (11. sz. zöld szín), mely a Dolomitól helyenként egy határozott vállap által élesen van elválva. Az éjszaki felén a Gellérthegy homlokzata nagy magasságig, s helyenként csaknem a tetőig Dolomitból áll. Rétegesség nem látható, hanem igen is kivehető ama tulajdonsága, hogy a légbeliek behatása következtében kisebb-nagyobb szögle-

tes darabokra esik szét, a melyek az oda épített házakra mindenkor alkalmatlankodólag, de néha vészthozólag, hullanak alá. — A szikla-váladék alakja helyenként határozatlanul oszloposnak mondható.

A Gellérthegy tetején Szarukő-breccia szirtek állanak ki a gyeptől, a mely a terület legnagyobb részét a geolog szemei elől elvonja (ezen helyek a III. táblán fehérre vagynak hagyva); de a fellegrvár építésekor a 3—4 öl mélységű alapárkokban jó alkalmam volt meggyőződni, hogy ott mindenütt a süvegczukor szövetű, sűrű Dolomit van szálban; ugyanekkor feltűnt az is, hogy a Dolomit tömegében ismétlődve fordultak elő repedések, melyek a dunai homlokozatával körülbelül párhuzamosak, és a melyeknek vagy egy lábnyi hézagai Calcit nagy fennőtt Skalenoäderjei, vagy vastag száras halmazai által voltak kitöltve; némelyikben Limonit is volt észlelhető, hol kéreg-, hol csepkőalakban.

A hegy tetején nyugotnak menve, körülbelül ott, hol a szentek szobrai állanak, ismét megtaláljuk a Dolomitot, de itt már kovasavval tetemesen át van hatva, sőt vasoxyd által erősen veresre festve. Ezután következik a Gellérthegy nyugati alacsonyabb vége, melynek neve a Kis-Gellérthegy. Az egészen Dolomitból áll, még pedig azon féleségéből, mely a légen elporlik, s itta legnevezetesebb köporbányája van Budának. Ezen Kis-Gellérthegy geologiai szerkezetéről kitűnő alkalom volt meggyőződni a buda-kanizsai vasut számára készült alagútban, mely rajta van keresztülhajtva. Az alagut déli szája azonnal Dolomitot mutat, míg az éjszakin a Dolomitot fedő budai Márga észlelhető, egészen úgy, mint a Gellérthegy dunai oldalán a Tabánban.

A Gellérthegy Dolomitját összetételére nézve vegytani vizsgálat tárgyává tették Bernáth és Nendtvich. Bernáth*) csak a magnesia-tartalomra nézve vizsgálta, és azt találta, hogy összetételében változó: legtöbb magnesiát tartalmaz a finom dolomitdara (15.2%) a kis gellérthegyi köporbányából, kevesebbet a barlangok és odúk falai, legkevesebbet a Duna oldalán levő. A Sáros-fürdő felett kiálló szikla, mint quarczitos módosulat forró tömény sósavban sem olvadt fel. Nendtvichtől**) teljes elemzést birunk a gellérthegyi tömött por-Dolomitra és egy quarczós féleségre nézve a következő eredménynyel:

	Tömött Dolomit.	Por-Dolomit.	Quarczós-Dolomit.
Szénsavas Mész	49.47	53.70	27.58
„ Magnesia	39.43	44.83	21.23
„ Vas Mangán	0.38	0.36	0.48
„ Aluminium oxyd			
„ Kovasav	9.95	1.04	50.64
	99.23	99.93	99.93.

*) A budai Gellérthegy Dolomit fajainak magnesia-tartalma. Bernáth József-től. A k. m. Természett. Társulat Közlönye. 1866. 79 lap.

**) Buda vidékének Dolomitjei. Nendtvich K.-tól. M. Akad. Értesítő. 1859. 112. l.

A kovasav legkevesebb mennyiségben van meg azon féleségben, mely porrá változni képes; a tömöttben már több van, s a quarczoz féleségben a kovasav áthatja az egész tömeget, úgy hogy a sósav a meszet és magnesiát gyorsan csak akkor olvasztja fel egészen, ha a Dolomitot finom porrá zuzuk. Ha egész darabban teszszük ki a Dolomit ezen féleségét a sósav hatásának, az lassu, de az eredmény másként érdekes, mert a kovasav, mint likacsos anyag marad hátra, melybe a Mész- és Magnésia Carbonát zárva volt.

Felső Eocen. A Gellérthegy felső boritéka a felső Eocen csoport különféle tagjaiból áll (11. sz. zöld szín apró kereszttekkel). A viszonyok legegyszerűbbek a Gellérthegy É. lejtjén; itt felmenvén a legközelebbi úton a Duna felé a budai Márgát találjuk úgy a Rudas-fürdő felett, mint az apró házcsoport felett a rajzban kimutatott helyeken. Ezen közet itt a maga rendes állapotában van. Innét Ny.-ra menve a Gellérthegy É. oldalán egy elhagyott kőbányához jutunk, melyben ezen Márgát fejtették, ott azt igen jól feltárva láthatjuk, s néha *Pecten* s *Pentacrinus* zárványokat is találhatunk. Ezen helytől fölfelé húzódik, s a fellegrvárba vezető új szekérúton a Gellérthegy tetejét is képezi, sőt átcsap a déli lejtire, hol a legmagasabb fekvésű szőlőknek talaját képezi.

Bonyolodottak ellenben a viszonyok, a dunai oldalról követve a déli lejtjen. A Sáros-fürdő mellett felmenve, agyagos Quarczitot találunk sárgás-barna néha veres színnel, s tetemes keménységgel (5,5). Savval épen nem pezseg. Ezen közet, melyet Beudant is „*matière argillo-siliceuse*“-nek nevez, minden átmenet nélkül ugyan, de erősen összenöve van egy breccianemű Conglomeráttal, melynek hol szögletes, hol részben kopott zárványai olyan Szarukőből állanak, mely küllemére nézve a Sashegyi és Farkasvölgyi Dolomit-Szarukővel rokonságot árul el, de a melynek kötszere nem homogen, hanem míg az agyagos Quarczit szomszédságában a sav nincs reá hatással, attól némi távolságban már pezsgést idéz elő. Másutt a Szarukő-breccia valami tömött kékes-szürke quarczitos kőzettel van átmenet nélkül összenöve, melynek tulajdonságai szintén nem állandók: egy helyen oly kemény, hogy az üveget karczolja, másutt nem; savval egész darabban nem pezseg, finom porrá dörzsölve, hidegen keveset, melegen valamivel jobban. Az oldat kevés Calcium- és Magnesiumra mutat hatást; a bőséges maradék részint finom fehér iszap, részint szürke durvább homok. Ezen utóbbi a forraszcső előtt magában nem olvad, de szódával pezsgés tűnemény mellett egy átlátszó, és vasoxyd által veresre festett gyöngyöt ad, következésképen kovasav.

A Szarukő-breccia az alsó szintben látszólag egy összefüggő egészet képez, de mentül feljebb megyünk a tető felé, annál inkább van alkalmunk meggyőződni, hogy a Szarukő-breccia vékonyabb vastagabb, s különböző terjedelmű rétegdarabok törmelékéből áll, melyek a legnagyobb rendetlen-

ségben vannak egymásra feltorlódva, a mi az eredés módot világosan magyarázza ki. Az egykori conglomerátréteg, mely a budai Nummulitmész rétegcsoportja között több helyen ismeretes, itt egykor kovasav-forrás hatásának volt kitéve, s annak eredménye részint a Dolomit zárványok részint a márgás kötszernék különböző foku kovásodása; ezen megkovásodott rétegek a Dolomitnak utóbb történt emeltetése következtében, eredeti helyzetükből szintén kimozdítottak, és szilárdságukkal összhangzólag a zavaros s torlaszszerű helyzetbe jutottak. A Szarukő-Conglomerát szirtek külső oldalán, különösen a dunai homlokzaton a hegymagasságnak vagy kétharmadában nem ritkán találunk Baryt kristályokat, melyek a felületet sűrűn fennőtt csoportokban vonják be. Az egyöntetű agyagos vagy meszes Quarzitban olykor az elpusztult Cidaris-tüskék benyomata vehető még ki.

Kovasavas-Tufa. A Gellért-hegy dunai homlokzatának alkotásában, nevezetesen a déli vége felé egy sajátosságos kőzet, még pedig kövületekkel fordul elő, körülbelül azon a helyen, hol a homlokrajzon a felületig érve, két párhuzamos vonal által (11. sz.) van határolva. Egészen szabálytalanul van ez a Szarukő-Conglomerát sziklái közé szorulva, legnagyobb része a hegy déli oldalán van, de egy kisebb a keletre is átmegy, s ez van a rajzban kitüntetve. Kezdődik csaknem mindjárt a szőlők felett, s a déli hegy-lejt mozaikjában egy háromszöget képez, melynek talpa vagy 30', magassága vagy 80'. A kőzet csupa apró szemekből áll, melyek között az összefüggés oly csekély, hogy egészen véve porlónak mondhatni. Színe fehér vagy sárga. Savval nem pezseg; vegytani kísérletek kovasavnak mutatták ki, mire különben már a kalapács is figyelmessé tesz, mivel ennek kékes nyoma marad rajta, tehát az aczélnál keményebb. Mikroszkop alatt sokszögű darabkák halmaza gyanánt veszi ki magát. Ásványokból találni benne vztiszta quarzot, kristály-csoportokban fennöve, és apró sárga átlátszó Baryt-kristályokat. Szerves testek nagy számmal vannak benne, de épen nem kedvező megtartási állapotban. Az állat maga többnyire hiányzik, csak nyomata van meg, de ennek határai igen élesek. A Pectenek héja is megvan, ez hasonlóképen Quarczezá változott át. Egyéb maradványokban Cidarisok, Spatangok és Orbitoidok ismerhetők fel. Ezen képletről itt településénél fogva annyit mondhatni, hogy eredeti fekhelyéből ki lett zavarva, s a kövületek alapján is már biztosan a budai felső Eocen tagjának mondható. Analog képlet előfordul egyebütt, többi közt a Szép-árokban ismétlődve, nevezetesen a Mátyás-hegy déli oldalán is meg van, de azon különbséggel az anyagra nézve, hogy ez itt savval élénken pezseg, s a kalapács legkisebb karczát sem mutatja, az állati zárványokra nézve azonban egészen hasonló. A települést a Mátyás-hegy déli oldalán egészen tisztán nem vehetni ki, csak annyit látni, hogy valamint a Nummulit-mész, úgy ezen sárgás meszes Tufa is a Dolomit fedőjét képezik; ellenben a mátyáshegyi ugynevezett Templom-kőbányával szemközt, a Szép-árokban a Ferencz-hegy É.

oldalán levő kőbányában régebben világosan észleltem, hogy a Mésztufa-réteg a Nummulit-mészbe van betelepülve. Ezen közettani elváltozást rajta egykor kétségkívül átszivárgó vizek idézték elő. A gellérthegyi Kovasavas Tufáról azt tartom, hogy az egykor szintes réteget képezett a Nummulit-mésztufák csoportjában, s hasonlóképen Mészből állott; utólag azonban valamely oldószer hatása következtében anyagából vesztvén, nagyobb területen likacsossá vált, s míg ezen állapotban a Szép-árokban több ponton fenmaradt, a Gellérthegyen a körülmények oda változtak, hogy Kovasav járta át, mely a mészanyagot tökéletesen eltolta. Emelkedés következtében jutott véglegesen azon kényszerhelyzetbe, a melyben jelenleg találjuk.

Molnár János*) a budai Márgát a Gellérthegy északi lejtőjén a Ráczfürdő palás szövetű kőzetében, vegyelemzés tárgyává tette, megtudandó, hogy hidraulai mésznek alkalmas volna-e. Eredménye százalékban kifejezve:

Szerves anyag és víz	5.00	Mész	39.37
Kénsav	0.54	Magnésia	1.37
Szénsav	31.75	Vasoxydul	0.54
Phosphorsav	0.05	Manganoxydul	0.25
Nátron	0.22	Savban nem oldható rész	20.08

Kálinak nyomát találta. A savban nem olvadó rész: finom Agyag, Quarzhomok, Kénvas és kőtületek, melyeket Kénvas egészen bevon.

Mésztufa. Nem ugyan a dunai oldalon, hol a tető felé csak egy-két kis szirtdarab áll, csöves szövetű, ritkás travertino-féle Mészből, hanem a déli lejtén a szőlők felett Ny-ra a Fellekvártól képezi a felületet. Itt-ott vastag rétegek hevernek egymáson, egy helyen körülbelül az északi oldalon levő márgakőbányával szemközt, a legfelső képszubortól délre egy lyuk van, melynek oldalait e mész s fenekét Eocen-tályag képezi. E lyukban víz szokott meggyülni, s azt olyankor inni hordják, de szárazságban kiapad. Itt Mésztufaréteget még együtt látni, míg másutt, úgy látszik, már elhordták.**)

*) A budai Mészmárga vegyalkatáról. Molnár Jánostól. A k. m. Természettani Társulat Közlönye. 1867. 100. lap.

**) Én ugyan nem beszéltem olyan emberrel, ki emlékezett volna, hogy itt valaha kőbánya volt, de a nyomok oly biztosak, hogy kétségbe nem vonhatni, ha a helyszínen körülnézünk. Vagy 60 év előtt pedig, mikor Beudant ott járt, még több nyomai lehettek, mert ő egykori kőbányákról határozottan tesz említést. (Voyage min. et géol. en Hongrie II. 383.) „Si on descend du Bloksberg par la pente occidentale, on rencontre d'abord, derrière une petite chapelle, une carrière où l'on à exploité un calcaire, qui a tous les caractères du tuf: il est blanc, à cassure en partie saccharoide et en partie compacte; d'un éclat un peu gras, analogue à celui du gypse compacte; la masse est souvent remplie de cavités dont les parois sont généralement stalactitiques, irrégulières, et ça et là on trouve des cavités cylindriques tortueuses, très allongées, et dont les parois sont garnies de petits cristaux qui forment une croûte solide, lisse à la surface. Ce tuf ressemble beaucoup au travertino des environs de Rome. En continuant à descendre, on trouve plus bas, d'autres carrières

környéken nagy számmal találtató lapos kődarabok éles szélekkel s általában olyan alakkal, minőket csak a kőbányákban látunk a kalapács működése által létrejönni, világos tanui annak, hogy itt a Mésztufát hajdan törték és felhasználták. Valamivel tovább menve nyugotnak, látni az Eocenmárga hátán még egy nagy kőtörzsököt a szőlőkben egészen elszigetelten, mint maradékát ezen, az ember által csaknem végkép eltávolított geológiai képletnek. Újabb időben a szőlőtulajdonosok ezen utolsó emléktől is meg akartak szabadulni, már-már kezdték löporral széthányini, de az egykori nádor József ő fensége kívánságára meghagyatott azon oknál fogva, hogy térképfelvételeknél már gyakran jegypontul használtatott.

E mész kristályos, likacsos, szilárd, fehér, világossárga, vagy szürke. Kevés növénylenyomatot s kevés állati maradványt találni benne, ez utóbbiakból *Planorbis* talált már Beudant is.

Nagy darabokat találni a Mésztufából a Sárosfürdő mögött is, az árok-ból felfelé menve; a darabok a budai Márga felett elterülve, a Nyirok-féle agyagba vannak süllyedve, s éleik alig mutatnak gömbölyödést.

Márga-pala Melettákkal. Szintén nem láthatók a homlokrajzon, de fellette érdekes képlet-tag borítja a déli hegyoldalt azon árokban, mely a Sárosfürdőtől délre a Gellérthegy tövénél irányul a Duna felé.

A Sárosfürdő mögött, a szőlők között két árok volt azon Márga lelhelye, mely igen finom palákra engedte magát hasítani. Színe piszkos fehér, itt-ott sárgán s olykor vasoxyd által sötétebb színű szélek képződtek rajta; általában tartalmaz kovasavat, de helyenként ennek mennyisége feltűnőleg nagy.

Dülése egészben déli, de számokban adni biztosan nem lehet, mert összevissza van töredeazve, a csapás tehát minden lépésre változik, s többé-kevésbé a dülés is. *) Legnagyobb itt észlelhető vastagsága 10—12'.

où, en même temps que la variété de tuf précédente, on en rencontre qui est compacte, de couleur jaunâtre, et rempli de cavités cylindriques, plus ou moins tortueuses... Dans une de ces carrières, la dernière de celles de cette espèce qu'on rencontre, en descendant, on voit au dessous de la variété compacte jaunâtre, entre elle et la masse blanche, un calcaire également jaunâtre. Ce calcaire offre des impressions très-nettes de *planorbes* très-plats, en forme de disque, et assez analogues au *planorbis vortex*. Il y a passage entre la couche qui renferme ces débris organique et celles qui présentent les caractères du tuf, surtout avec la variété jaunâtre et compacte."

A még most is meglevő Mésztufa síkja nem sokkal áll alacsonyabban, mint maga a vár talpa; ellenben a Sashegy felé nyulhatott a képlet, s ott volt a bányák második csoportja, melyről Beudant tisztán szól, s az ember által végkép eltávolított rétegből itt hagyatott meg azon roppant kőtuskó, melyet elszigetelten lát a jelen nemzedék, megállva mellette, s fejét törve, hogy micsoda erő hozhatta azt ez idegen helyre.

*) Az északi árokban fölfelé menve, négy ponton tettem mérést:

1.	Csapás	.8	óra;	dülés	kelet-kelet-déli	31 fok.
2.	"	4 1/2	"	"	délkeleti	12 "
3.	"	5 3/4	"	"	déli	10 "
4.	"	7	"	"	déli	22 "

Települési viszonyait illetőleg, e helyen nem észlelhetni egyebet, mint-hogy fölötté agyag van; hogy közvetlen alatta mi van, azt nem látni, dülésénél fogva azonban fel kell tenni, hogy az Eocenmárga fölött fekszik. A Széparókba bemenve, a Mátyáshegy és a kisczelli Mésztufa között van tudtommal egy hely, a hol egészen ilyen kovásodott Meletta-palák fordulnak elő, még pedig mint betelepülés a budai Márgában.

Kövületeket nem egyaránt eloszolva, hanem helyenként meggyűlve tartalmaz, s ezek majd növénylenyomatok, majd halpikkelyek és vázak, majd rovarok. A halak az éjszaki árok éjszaki partjában, a szőlő szélén vezető gyalog út alatt jönnek elő. Volt egy alkalom, hogy egy félnap alatt közel 200 példányt gyűjtöttünk. E jó hely azonban száraz fal által be van temetve, melyet a szőlőgazdák, magokat a paläontologok rontása ellen biztosítandók, állítottak oda. A halakat Heckel Bécsben legnagyobbbrészt *Meletta sardinites*-nek határozta meg, azon kívül *M. crenata* fordul elő, mely utóbbihoz tartoznak a halpikkelyek is. Talált ezenkívül két unicumot, a melyek közül az egyik *Lepidopides brevispondylus* Heckl. és *Smerdis Budensis* Heckl.

Ez azonban nem az egyedüli lelhely, a gellérthegyi szekéruton, a mely a Nagy- és Kis-Gellérthegy között visz el, szintén látható, sőt az ut maga keresztülszeli, itt azonban nem a halak, hanem a növénylenyomatok miatt érdekes, melyekből jó példányokat is kaphatni. Itt sincs még vége, hanem átsap a Sashegyre és annak déli lejtőjén, ha nem is annyira kifejezett sajátossággal, de feltűnő kártyás levelű szövetten a legfelső szőlőkben nyugotra még messze követhető.

2. Geológiai átmetszet a Gellérthegy és Mátyás-hegy között.

(III. Tábla.)

Buda hegykoszorujában igen tanulságos a Pesthez legközelebb álló, s ED. vonalban húzódó azon hegysor, mely a tábla alsó rajzában van kitüntetve. Déli határa a Gellérthegy, északi a Mátyás-hegy. Ezen két határhegynek köze Dolomit, mi egyszersmind a környék legrégibb képlete is. Valamint egész környékén Budapestnek, úgy itt is azon fontos sajátossággal találkozunk, hogy hiányozván az egész Jura és Kréta, a Ráti csoport ezen tagjára közvetlenül a felső Eocenrétegek települnek. A Széparókban a Nummulitmész van felette tanulságosan és sok kőbányában feltárva; erre conformtelepüléssel következik (11. sz.) a budai Márga, képezvén a József-hegynék zömét, mi különösen jól van feltárva a császárfürdői vendégház udvarában. Fedve van a hegytető kisczelli Tállyaggal (szintén 11. sz.), mi különös vastagságot D. felé, a Kalvaria- és Vár-hegy mélyedményében ér el, hol a maga helyén megnevezett téglavetőkben jól van feltárva. A József-hegy tetején épen úgy mint a Kalvária-hegyen egykori mészforrások rakodmánya gyanánt travertino-féle meszek jönnek elő (4. sz.).

A Várhegy képezi a legalkalmasabb kiindulási pontot a budai Márga viszonyainak kimutatására, nemcsak azért, mert ezen hegy legnagyobb részét abból áll, hanem mivel az alagut is egészen ezen kőzetben van lyukasztva, s azt annak idején nem mulasztottam el részletesen vizsgálni.

Az alagut által a budai Márga vagy 194 öl hosszúságban, és függőlegesen vagy 28 ölnyre lett feltárva.

A Szent-György-térről egy akna van lemélyesztve a tunnel déli oldalán, ebben megtettem egy ízben az utat lefelé, s a mennyire kivehettem, a rétegsorozat a következő:

legfelül hozoványföld és homokos agyag (Lősz ?)	16'
Mésztufa	3'
Kisczelli tállyag	24'
Budai Márga	60'

ez utóbbi tartott le a tunnel talpáig; ellenben a tunnel tárnájában a hid felé néző, vagyis keleti szádájánál Lősz van, s abban több Helix-példányt láttam s tart befelé néhány ölnyre, mire aztán a Márga következik, s tart szakadatlanul a krisztinavárosi végig. Tovább éjszakra a Lónyay-féle telken a későbbben (1870.) eszközölt leásánál világosan lehetett látni, hogy a legfelső hozoványföld (2—7 láb) alatt a Lősz váltakozó (2—6') vastagsággal és löszcsigákkal előfordul a Márga tetején.

A Márga a tunnelban is egymással váltakozó, és petrografiai tekintetben csak mechanikai keveréknek mondható tagokból állott, melyek között túlnyomó a Mészmárga volt. Ezen különböző kinézésű és különböző anyagu rétegeknek a tulajdonsága is eltérő volt: egynémelyik a légnek kitéve, megázva, meg kiszikkadva csakhamar szétesett; másfélesége a lógen nem oly könnyen változott, de a vízbe téve következett be a szétesés; egy féleségét a tunnel falazásánál, mint hydraulik Meszet használták, nem azért, mintha különös jó lett volna, hanem mivel kevesebbe került. Egyetlen egy réteg volt oly szilárd, hogy azt jó építéskönek lehetett volna használni, ez egy szürke, durvaszemű kristályos mészből állott, kevés agyaggal keverve, de oly magasan feküdt a tunnel nyugati nyílásánál, s vastagsága is, mely tán 1 lábat tett, oly jelentéktelen, hogy alkalmazásáról nagyban szó nem lehetett. A kihordott Mészmárga zöme egyéb célra alig fordítottatott, mint a budai Dunapart föl-emelésére s egyenesítésére. Volt Márgahomok is, mi néhány hüvelyknyi szálakban lép föl, és Márgagyag, ez valamivel vastagabb, de a Mészmárgához hasonlítva, ez is alárendelten jön elő.

A rétegek fekvése tisztán kivehető; a csapást és dülést különböző pontokon több mint 20 alkalommal határoztam meg. A legtöbb mérés adott 6 órai csapást (Streichen), egy 5 s egy 8. A dülésben (Verflächen) nagyobb a különbség. A két véglet 7—24°; a közép adat, mely a legtöbb mérésnél mutatkozott, 15—16°, s ugyanezt adja a számtani közép is, úgy hogy a Vár-

hegyre nézve általában a csapás délyugóti 6° ; a dűlés déli 16° alatt. Bizonyos hullámosság tehát félreismerhetlenül mutatkozik a hajlási fokokban, de csak rövid kiterjedésben. Egészben véve a rétegek a Gellért- és a Nyárshegy felé süllyednek, hogy synklinál vonalt alkotva, ott ujra emelkedjenek.

Ásványokból az alagutban előjött Calcit, Baryt, Gyps és Pyrit. Vagy a hasadékaiban vannak a kőzetnek, vagy agyagérben, mely itt-ott vállapként találkozunk, vagy fennöve, úgy egyenként mint csoportban. Ezen kőásványerek nem egyaránt vannak eloszolva, mert míg a középtájon gyéren s gyengén mutatkoznak, a két vég felé számra s vastagságra nézve szaporodnak. Némely helyen a *Calcit* a nyilat falain fennőtt csoportokat képez, melyeknek egymással szemközt álló egyénei között még hézag van, másutt a kristályvégek már egymáshoz érnek, ismét másutt már az egész nyilat Mészpát-anyaggal tölt ki. A Calcit gyakran vaskos, de kitünően egyénisült, úgy hogy hasadás-rhomboédert még nagyobb mérvben is könnyen kaphatni; találni azonban kristályodva is. Az uralkodó alak vagy tompa Rhomboéder (többi közt $\frac{2}{5}$ R.), vagy Skalenoöder, melylyel egyéb Rhomboéderek vagy Skalenoéderek, vagy a hatszöges Oszlop is van összalakulva. A Calcitok csoportjában olykor Pyrithexaédereket vagy vékony száru Gypszet, vagy, mi ritkán sikerül, Barytot találni fennöve.

A *Baryt* egyes bennőtt kristályokban is találtatik, melyek köröskörül ki vannak képződve. Ezen előjövét, tekintve közelebbi körülményeit, valamint a kristályok nagyságát és tökélyét, megérdemli, hogy részletesen leírassék. — A tunnel nyugati végén a Márgarétegek a felső szintben összevissza vannak töredezve annyira, hogy löporral sem igen mertek dolgozni, hanem csak feszegették a kötuskókat, s az ácsolatot is rendesen erősebbre voltak kénytelenek csinálni. Az egyes kötőmegek közt a hézag többnyire finom képlékeny agyaggal volt kitöltve, melyben Calcitok tartózkodtak, de gyakrabban gátolt mint ép képződéssel. Egy helyen, már a tárnán kívül e képlékeny agyag mintegy egészben függélyes, csak helylyel-közzel ki- és behajlott, vállap mutatkozott, s itt találtak benne vaskos Calcitet hintve, valamint kristályokban is, s itt jöttek elő ugyanazzal a szabad Barytkristályok is.

Barytok Budán elég gyakoriak az Eocenképletekben,*) de mindenütt fennőtt csoportokban képződtek ki, míg itt a vállap agyagjában szabadon találatnak göresői kicsinységtől tekintélyes nagyságig.

A legnagyobb két példánytól az átlók aránya a következő: a nagy átló hossza 70 millimeter, a kis átlóé 60. A kristály vastagsága 17 mm. Az egyik

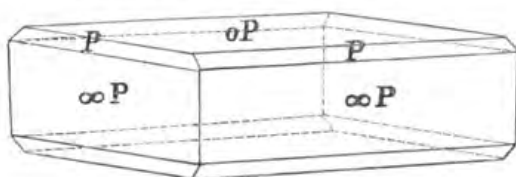
*) Így a Kis-Svábhegy Mész-kőbányaiban az igen szép Calcit-kristályokon kívül Baryt itt jön elő fennőtt csoportokban. Ezeket Bernáth tanulmányozta alaki physikai és vegytani tekintetben. A kénsavas Baryumon kívül tartalmaz vasat és kevés meszet. „A budai Sulypát vegyelemzése. Bernáth Józseftől.“ A nagy. kir. Természet-Tudom. Társ. Közlönye. 1863—4. 74. l.

legnagyobb kristály súlya 140 gramm; a másodiké 136 (körülbelül 8 lat). Vagy 10 nagyobb példány jött elő mindössze. Apró sok.

Mind táblaalakuak a oP véglap uralkodása által, azon kívül a ∞P oszlop van képződve, és a nagyobb egyéneken, mint az a mellékelt ábrán láthatni, a rhombos Pyramis P. Mérések által a kézi szögmérővel a lapok egyenletlenségei daczára kaptam $\infty P : \infty P = 102^\circ 42'$

$$\infty P : P = 154^\circ 21'$$

$$oP : P = 115^\circ 38'$$



A felsőbányai Barytkristályokhoz hasonlítanak annyira, hogy ha egyenlő nagyságu szabad kristályokat onnét s innét egymásra teszünk, azok egészen földik egymást; de másrészt különböznek annyiban, hogy míg a felsőbányaiakon Dómák csaknem mindig vannak, a budai tunnelből kikerülteken eddig nem észleltem. Az apró szabad Barytkristályok, az Oszlop s Véglap összalaklattal, a francia iskola törzsidomát állítják előnkbe.

Szinök füstszürke, egész sárgásszürke; a kristályok helylyel-közzel átlátszók, áttetszők, egész nemátlátszók, miszerint a jegesülő anyag idegen testeket maga közé zárt vagy nem. Így bezárva találni agyagot, apró Barytkristályokat, meg mészdarabot. Az agyag benne réteget vagy fészket képez, mely olykor kinyul. Ha már számos bizonyítékkal nem bíránk arra, hogy a Baryt, úgy mint a Calcit, Quarz stb. oldatból válik ki, a melyben az anyagok, valami körülmény előálltával, szilárd alakot vesznek fel; felette tanulságos volna e lehely egyes kristályait közelebb leírni, mert itt tisztán követhetni: hogy míg az apró egyének köröskörül folyton vannak kiképződve, a nagyobbaknál a lassudan, de fokozatosan lerakódó Baryt-anyag az utjában levő idegen testeket egészen vagy részben körülfogta.

Érdekesnek tetszett előttem figyelmemet kiterjeszteni azon minőségre is, melylyel a kristályok az anyakőben helyöket elfoglalják; de bármennyire jelentősnek tetszett is előttem e körülmény, a mint az első kristálynál tettem az észleletet, a következő kettőnél nem jöttem oly adatok birtokába, hogy általános következtetések alapjául vehetném. Az első kristály a Véglapon oP feküdt, az Oszlop lapjai tehát függőlegesen állottak; a nagy átló az az agyag-ér csapásának irányában ment. Ellenben más két kristálynál, egymástól nem messze, egyik a másik fölött akként feküdt, hogy nagy átlóik keresztvonalakat képeztek.

Mi végre képződési módjukat illeti, annyit szabad állítani, hogy oldatból váltak ki; de hogy ez kettős vegybomlás útján, például kettő szénasavas

Baryt s Gypsz által, vagy felolvadt kénsavas Baryt által eszközöltetett-e? egyelőre felelet nélkül marad. Én megkísértettem a Barytok anyakövét, az Agyagot s Calcitot felolvasztani s abból Barytot kiejteni, de mindig tagadó eredménnyel. A hegyi nedvben oly csekély lehet jelenléte, hogy annak mennyisége a kémszerek kimutatási képességének határán túl fekszik.

A *Pyrit* (Vaskéneg) fészkekben jön elő Calcittal. Alakja Hexaëder, s ezek legnagyobbján az él 5—6 mm. A kristályok vagy egyenesen fennöttek, vagy bennőtt csoportokat képeznek. Olykor a kőzetben vékony szalagként húzódnak; máskor mint érczitő anyag fordul elő, nevezetesen vékony növény szárait találni Pyritté változva; végre hintve is van, és így igen finom osztatu állapotban látszik az üde kőzet kékszürke színét legalább részben előidézni, mi aztán oxydatio által a Vasoxyd-hydrát előállván, sárgásszürkére változik át.

Gypsz. A Pyrit másik alkatrésze a Kén, Oxygen fölvétele által Kénsavvá lesz, mi a Calcittól a Mészföldet elvonja s képez Gypszet. Ezt a kihordott Mész márgadarabok fölületén átlátszó igen finom mázként lehetett észrevenni. Ezen kívül a Gypsz, ámbár nem gyakran, görbe szárait képezve is észleltetett. *)

Mész tufa. A legfelső képlet a Várhegyen a travertino-féle Mész kő, melynek többé-kevésbbé szintes lapjára van az egész Vár építve, s ha bírná valaki ezen táblát leemelni, az egész várhegyi épületes csoportot is máshová helyezhetné. Viszonyai megérdemlik, hogy taglalásukba részletesen bocsátkozzunk.

A tunnel-aknában vastagsága csekély, az nem halad meg 3 lábat. Itt fehér, helyenként sárgásveres. Azonban a Várhegy sok egyes helyén is hozzáférhetni. Erősen van kifejlődve a hegy éjszaki oldalán mint fölületi réteg. A földött feljárás táján látni mint alapját a bástyafalnak: fehér, durvaszemű, kristályos, de vannak benne egyes üregek. Az Albrecht-ut csinálásakor nagy szikladarabok látszottak a Tályag tetején, némelyek akkorák voltak, hogy löporral sikerült csak egy részöket eltávolítani, míg a másik, a mely annyira nem állott utban, visszamaradt. Ilyen sziklatuskó az is, melyet a hegylejten a Palautezában (Schiefergasse) (Viziváros) látni, ott a 142. számú sarokház, részben reá van építve.

Ha most a fedett följarástól kezdve követjük a Várhegy körül, a bástya alatti kertekben ismét találkozunk vele. A várfal rajta áll, s látszó vastagsága vagy 10 láb. E rétegek némelyikében a mész kő szilárd, míg másokban laza és palás. Itt fel van tárva 50—60 ölnyi hosszúságban. — Kevés megszakadás után, minthogy talaj borítja, újra látjuk a bécsi kapunál, itt

*) A Gypsz alaki és vegytani tulajdonságainak meghatározásával foglalkozott Bernáth József „A budai Gypsz vizsgálása.” A k. m. Természett. Társulat Közlönye 1863—1864. 61. 1. Eltérést a rendes viszonyoktól nem talált.

szilárd tuskókat képez, a melyeken részben a házak és a kapu is nyugszik. Vastagsága itt 4—6 láb.

A vár nyugoti oldalán nem oly nagy kiterjedésben, de ismételve látni, mint alapját a bástyának. Végre benn a várban sem hiányzanak adatok jelenlétére, s nevezetesen a sz. Háromság körül feljött a fölületre, ott természetes kövezetet képezvén. Minthogy azonban e sziklatábla a mesterséges kövezetből kiállott, 1857-ben a város eltávolíttatta, s a többivel hasonló trachytkoczkákkal rakatta ki. Ezen alkalommal betörték egy földalatti üregbe, mely nekem jó alkalmat szolgáltatott e képletről adatokat gyűjteni. Az üreg a sz. Háromság és a kut között volt, s leereszkedve bele, láttam, hogy az egy mesterségesen készült pincze, egészen a Mésztufába bevájva akként, hogy a réteggözet gyengébb részét eltávolították, s a szilárdabbat meghagyták. A pincze magas lépcsőzetben megszakadva, vagy háromszor vezet mélyebben a föld alá, de azért e képletből nem jut ki. A hol gyengébb a szikla, nem hiányoznak téglából készült ívek a beomlás ellen biztosítók. Ezen pinczeüregben azt, mit a Várhegy keleti oldalán, szintén tapasztalni, hogy t. i. a Mésztufa több egymáson, csaknem szintesen fekvő, s néhány láb vastag rétegből áll; a fölülettől számítva vagy 24 lábnyira mehetni a föld alá, s ez itt a képlet látható vastagsága. Nem messze ezen helytől az ország-ház-utczában egy házban (Wettstein A.) a pinczében is meg lehet győződni a mészpadok sorozatáról. Itt mondhatni, hogy 3 emeletes pinczébe jut le az ember, s a legalsónál az nevezetes, hogy vízzel van tele, a mi bőségesen szolgáltat jó ivóvizet, mi a Várhegyen a ritka kivételek közé tartozik. Ilyen pincze még egy-kettő van csak a közelebbi környéken.

Higany előjövet. Nem mulaszthatom el megemlíteni, hogy azon alkalommal, midőn a sz. Háromság körül a Mésztufát vasrudakkal feszítve eltávolították, a munkások higanyt leltek, s a tanácsnak bejelentették. Hírére nagy csoportja gyűlt össze a kíváncsiaknak 1857. april hóban. A polgármester szakértő gyanánt engem kéretvén meg, a dolgot megvizsgáltam. A tanácsteremben egész kosárral mutattak fekete televényt, bőven átjárva kisebb nagyobb higanycsöppekkel. A helyszínen azt láttam, hogy a higany soha sincs magában a Mésztufában, hanem mindig csak a televényben, ez pedig a Mésztufa üregeit tölti ki, s különösen döntő volt, hogy az üregek, mint ki-bedudorodott csatornák, kivétel nélkül a földfölülettel voltak érintkezésben. Miután tehát a higanynak semmi néven nevezendő ércze sem mutatkozott, maga pedig a terméshigany a közetben nem, hanem csak a likacsokba kívülről bejutott földben volt, kénytelen voltam oda nyilatkozni: hogy az esetlegesen került oda. Nem is találtatott nagyobb területen, mint körülbelül egy négyszeg űben. — Hogy micsoda körülmény okozhatta odajövését, egy budai polgár e részben is földerítette utóbb a kíváncsiak tudvágyát: 1849-ben egy katona higanyt árult tele üveggel, s mivel nem akadt oly hamar vevőre, mint ő kívánta, bosszuságában az akkor még kiállott kőhöz esapta.

A Mészkő rétegei többé kevésbé szintesek, s a hegyoldalon észlelhető határai oda mutatnak, hogy megszakadás történt: a Várhegy emelkedéskor az azon találtató rétegek fölemelkedtek, egy két tuskó a Várhegy keleti

oldalán ragadt, de a tömeg köröskörül alant maradt, s az ott helylyel közel csakugyan jelenleg is megvan, míg másutt nem leljük, tehát akár ember, akár elemi erők által eltávolítottatott. Ilyen eltávolodott darabok, hogy a Duna medrében nem maradhattak meg, természetes; hanem hogy még a pesti oldalon is találni, ezt csak újabb időben (1878. június) volt alkalmam észlelni a vízvezetéki kut kibővítésére tett munkálatok folyamában. A Dunához közel álló IV. számú kutat mélyebbre ásták, s a kavics testben haladván, Mésztufa táblákra jöttek, melyek szintesen feküdtek töredékes darabokban. Messziről nem valók, mert a szögletek keveset koptak. Egy esetben 3 ilyen tábla volt egymás fölött. Ezen lelet a Duna 0° alatt Wein ur közlése szerint vagy 4.7 meter mélységben volt. A kőtáblák magok is kavicson feküdtek, mi vagy $\frac{1}{2}$ meter vastag lehetett, s azután következett a Tályag. A Mészkő tábla-darabok, hogy nem itt képződtek, az is mutatja, hogy kopási állapotuk és anyaguk is különböző. A kuton kívül a szivócső csatornájában is találtak olyan táblákat, melyek hosszúsága 1 meter, szélessége vagy 0.3 és vastagsága vagy 0.4 meter volt.

Hogy Mészkőtufa rétegeinek szakadatlan folytatása Ny.-ra É. és délre nincs meg, hanem csak egyes tuskói maradtak meg, ezt ezen kőzet jósága s használhatósága okozta. Ha Buda legrégibb kövezetét, várfalának legrégibb részeit, a római épületek maradványait, az ő olykor másfél öles mértföldköveiket tekintjük, melyek a távolságot „ab Aquinco“ mutatták, mindenből kitűnik, hogy a Mésztufa gyakorlati haszna már régóta van felfogva. A geologiai emelkedések az egykor összefüggött táblákat darabokra törték, úgy hogy ezen munkát az embernek végezni többé szükséges nem volt, hanem kikeresték a megkívántató nagyságu tuskót, s azt szerszámaikkal azonnal idomították. Így történt, hogy a Várhegy körül, a hol ültetvények vannak, fokozatosan eltávolították, és csak olyan helyeken hagyták meg, hol vastagsága tetemesebb volt, vagy a melyek a civilisatio karjától távolabb estek.

Képződésére néve, miként mondva volt, ezen Mésztufa egykor mésztartalmu forrásból rakódott le. A forrásvíz felbugyogásának helyét ki is mutathatni, ez a Várhegyet illetőleg ennek nyugoti lejtjén volt, hol Dr. Krenner *) azt az Uri utcza 12. számú háznak pinczéjében észlelte. Leírásából közlöm a következő tanulságos részleteket. A mészlerakodás közvetlenül a mállott Eocenmárga fölött van, de szövete nem szemcsés, úgy mint rendesen szokott lenni, hanem számos sphaeroidokból áll, melyek kitűnő pisolithos szerkezettel birnak. A mészképződmény vastagsága ott 4—5 láb. Az egyes Pisolithok igen eltérnek a nagyságra nézve: vannak az igen apróktól kezdve olyanok, melyek átmérője, 1.3 hüvelyk, sőt egyé 2.3 hüvelyk

*) Ueber die pisolitische Structur des diluvialen Kalktuffes von Ofen. Von J. Krenner. Jahrb. der geol. Reichsanstalt. 1863.

volt. Általában az apraja alatt van, s mentől fölebb, annál nagyobbakat találunk. Legfelül volt a legnagyobb, de még fölebb a tetőt a közönséges szemcsés szövetű Mésztufa képezi.

Az egyes Pisolith papirba burkolva és kalapáccsal gyengén ütve apró körhéjjas darabokra esik szét, melyek színre nézve hófehérek. A gömb közepén valami centrum látható, s ez vagy Quarezhomokkőszem, vagy egy szabálytalan alaku törmelék a közönséges szemcsés Mésztufából.

Tömöttsége pyknometerben pontosan, még a hőmérsék-correctiojának figyelembe vételével is, mérve 2.876. Keménysége valamivel nagyobb, mint 3.

Vegytani elemzését a bécsi geológiai intézet laboratoriumában a következő eredménnyel dolgozta ki; 100 súlyrészben van : Szénsavas Mész 96.611. — Szénsavas Magnesia 1.463. — Kovasav (olvadó) 0.732; (nem-olvadó) 0.382. — Timföld 0.306. — Vasoxyd 0.260. — Vasoxydul nyom. — Viz 0.053. — Összeg 99.807.

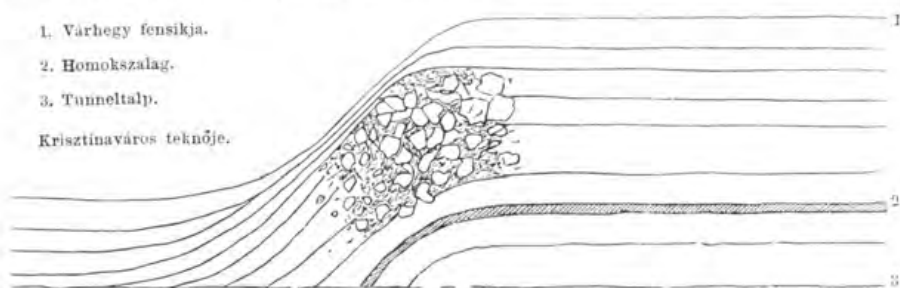
Krenner szintén megkíséرتette ezen Aragonitban a baryum vagy eshetőleg strontiumot feltalálni, s ezt a spektrál-elemzési móddal igyekezett kimutatni, de még így is éppen úgy tagadó eredménnyel, mint már a saját kísérleteimnél említettem.

A kitünő pisolithos képződmény azonban nemcsak ezen egy helyre szorítkozik, azt a kisczelli Mésztufa bizonyos részein, nevezetesen ott, hol a képlet vastagsága a legnagyobb volt, szintén észleltem, és ott egyes tyuktojás nagyságu borsókő is találkozott. Egy más esetet észleltem a Dunaparra kihordott mészkőrakás egyikében a Császárfürdő táján; egyes darabok a legszebb borsókővek voltak, melyeket csak ismerem; színök hófehér, s a gömbök egyenletes borsónagyságuak voltak. A lelhelyet nem birtam kitudni, de az valószínűleg a Szépárok tájáról van, mert a köveket onnét hordták ki. Hasonlóképen érdekes, mert mindig hozzáférhető a pisolithok előjöve a Naphegyen, ott nyilván áll a dolog, hogy a meleg mészköves forrás felbugygyanása a Várhegytől D.-Ny. eső Naphegy keleti oldalán közel a tető felé történt. Ezen a Nagyhegyen a pisolithos képződménynek kitünő lelhelyét birjuk. Borsókő szabad szemekben, és lazán összetapadva nagy mennyiségben jön elő, s általában a Mészkő itt oly laza, hogy a vízfeltódulás zajos folyamatára kell következtetnünk; egyebütt, hol csend uralkodott, távolabbi helyeken a forrás bugyogásától, e Mészkő sűrű és kristályos.

A Mészkő rétege és alatta lévő Eocenmárga rétege különböző települést mutatnak. A Márga már emelve és rétegfejei denudatio következtében koptatva voltak, mielőtt a Mésztufa reárakódott; de ezen Mésztufáról is megjegyezhető, hogy a domborzati viszonyok jelen megalakulásánál régibb, mert az emelkedésekben résztvett, az általa szenvedett dislocatiók azonban sokkal kisebbek, mint azok, melyeket a felső Eocenképlet tagjain tapasztalunk.

A Várhegy emelkedésének körülményeiről érdekes adatokat nyújtott a mészmárgaképlet azon a ponton, hol, az a tunnel krisztinavárosi végén,

kiérve jobbról, a falazás előtt csupaszon állott. Itt főleg, de a Várhegyen egyebütt is, lehetett észlelni, hogy a Márga rétegei köpeny gyanánt simulnak a Várhegy nyugoti oldalához. Ha a tunnel nincs, e települési viszonyról a Várhegyre nézve nem egy könnyen szerezhettünk volna tiszta fogalmat. Különösen a tunnel említett végén lehetett látni, hogy a Krisztinaváros teknőjét képező rétegek nem egyebek, mint a Várhegyet képezők, csak-hogy amott lenmaradtak, itt fölemelkedtek. Valaha egy szintben voltak, de a felemelkedéskor sajátos módon elszakadtak. Ez oly módon ment véghez, melyből az emelkedés minőségét kibetűzhetni. A Várhegy egész hosszában és szélességében egyaránt és lassan emelkedett fel; a vízzel bőven áthatva volt márgás rétegek mind nem szakadtak el végképen, sem a dunai, sem a krisztinavárosi oldalon, hanem fölemelkedvén, megvékonyodtak, s több fölemelt réteget követhetünk a hegylejtén fölül alá, az ép rétegrészekkel folytonos összefüggésben maradván, de megvékonyodva annyira, hogy a vastagság pár hüvelyknyire is leapadt. Ezen megvékonyodásban a kőzet agyaggá morzsolódott, s egy ilyenben jöttek elő a nagy Barytok. Az ide mellékelt rajz e viszonyt érthetőbbé teszi.



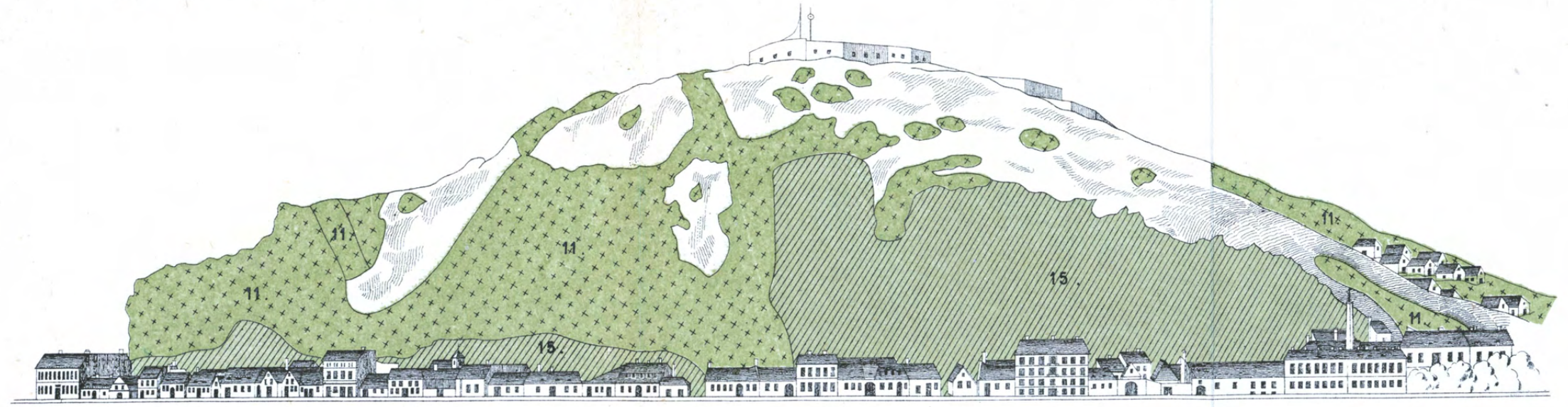
A budai Márgarétegek szakadása a tunnel nyugoti végén.

Ámbátor a tunnel ezen nyugoti végén a rétegek olyannyira voltak megzúzódva, hogy a hegy ott csak egyes kődarabok halmazának tekinthető, ez mindössze is kis helyre és a képlet felső emeletére szorítkozott, az alsó megmaradt a maga eredeti összefüggésében, miként ezt kitűnőleg egy alig 3—4" agyagos homokszalag mutatja, a tunnel krisztinavárosi szádájától befelé (Pestnek) balról (2), sőt megfelelőleg jobbról is, darabig látható volt, azon csekély hullámzás igen is mutatkozott, de megszakadás nem, noha fölötte pár ölnyire a zúzódás fenyegető módon következett be.

TARTALOM.

	Oldal
Bevezetés	3
Térképek (topographiai, geologiai)	4
Irodalom	6
I. Budapest környékének képletei általánosan	9
Budapest geologiai képleteinek sorrendje	10
Jelenkori képletek (Alluvium, Kavics, Turfa, Mésztfufa, Édesviz, Keserü- viz, Hévvizek)	11
Negyedkori képletek (Löss, Nyirok, Kavics, Mésztfufa, Barlangok) . .	31
Harmadkori képletek	43
I. Pliocen	44
1. Levantei emelet? Édesvizmész	44
2. Pontusi rétegek (Congeria)	45
II. Miocen	48
3. Szarmát emelet (Cerithium)	48
4. Felső mediterrán (Lajtmész)	52
5. Alsó mediterrán (Anomia)	54
6. Aquitáni emelet	56
a) Pectunculus-homok	56
b) Felső Barnaszén	58
<i>A hárshegyi Homokkő</i>	59
III. Eocen	60
7. Tályag, Márga, Nummulitmész	61
a) Kisczelli Tályag	62
b) Budai Márga	64
c) Budai Nummulitmész	67
8. <i>N. striata</i> és <i>C. corvinum</i> rétegek	75
9. <i>Nummulites lucasana</i> rétegek	78
10. <i>N. subplanulata</i> és <i>Operculina</i> rétegek	78
11. <i>Cerithium</i> rétegek és Alsó Barnaszén	79
A magyarországi és vizenai régibb harmadkori képletek összehasonlítása a párisiakkal Hébert és M.-Chalmas szerint	82
1. Magyarországi medence harmadkori régibb képletei	84
2. Vicenza és Verona környékének harmadkori képletei	86
Räti képlet	90
1. Megalodusmész	91
2. Dolomit	92
II. Részletes leírás példái	101
1. A Gellérthege geologiai szerkezete	101
2. Geologiai átmetszet a Gellérthege és Mátyáshege között, s különösen a Várhege	107

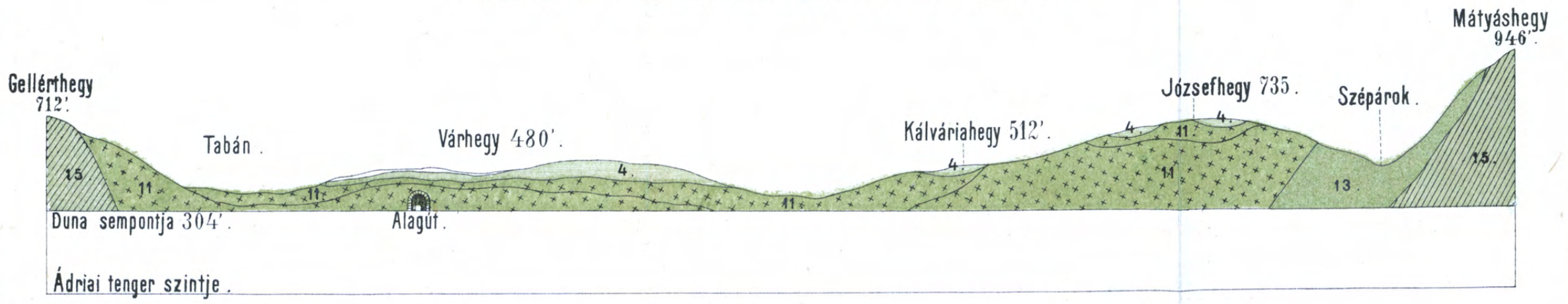
Szabó: Budapest geologiai tekintetben.



Sáros fürdő.

Rudas fürdő

A GELLÉRTHEGY GEOLOGIAI SZERKEZETE A DUNAI OLDALRÓL TEKINTVE .

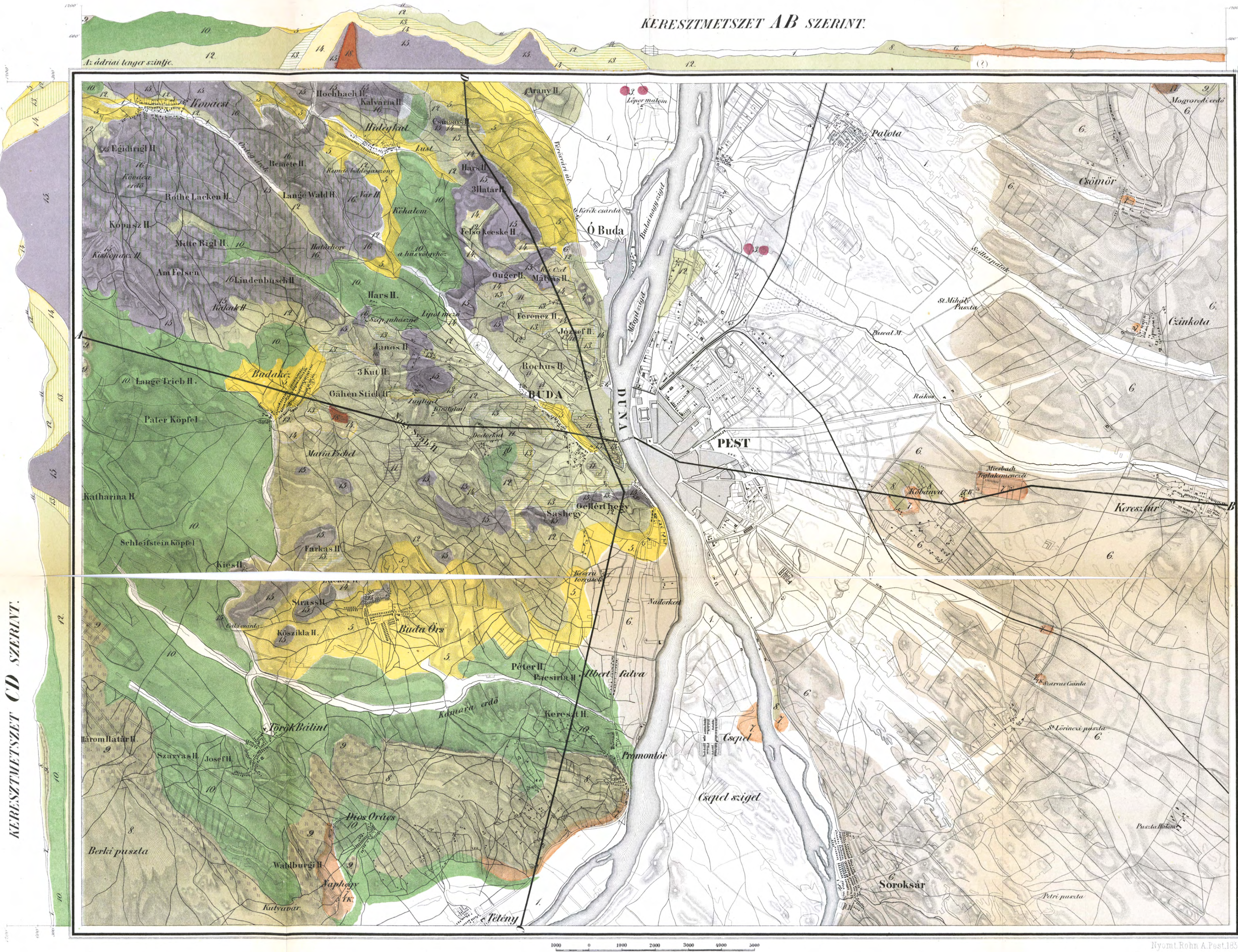


GEOLOGIAI ÁTMETSZET A GELLÉRTHEGY ÉS MÁTYÁSHEGY KÖZÖTT .

THE
JOHN CRERAE
LIBRARY

KERESZTMETSZET AB SZERINT.

KERESZTMETSZET CD SZERINT.



- 1. Moszkori
vishordalék.
- 2. Tufa.
- 3. Moszkori
mész-tuff.
- 4. Nagykőrösi
mész-tuff.
- 5. Löss.
- 6. Felső kavics.
- 7. Felső agyag.
- 8. Gránitmész.
- 9. Lángmész.
- 10. Alsó kavics.
- 11. Edesvizmész.
- 12. Alsó agyag.
- 13. Marga.
- 14. Namátlómész.
- 15. Dolomit.
- 16. Liasmész.
- 17. Basalt.
- 18. Trachyt.

THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

554.39 N900 c.1

Budapest geologiai tekintetben Egy g



086 740 963

UNIVERSITY OF CHICAGO