

ADATOK PÉCS KÖRNYÉKÉNEK HIDROLOGIÁJÁHOZ.

A városi vízmű és a pécsi artézi kutak fúrásai.

Írta: † dr. Pálffy Móric. *)

Közleményem első részében ráutaltam arra, hogy a Tettye forrás már a mult század 70-es éveiben sem tudta fedezni a város vízszükségletét. *BÖCKH JÁNOS* 1876-ban megjelent alapvető munkájában annak a véleménynek adott kifejezést, hogy Pécsen megvannak az artézikutak létesítésének feltételei.

A mult század 90-es évének végéig azonban a vízkérdés megoldására csak annyi történt, hogy néhány helyen, főleg az iparvállalatok, megkísérelték artézikutakkal szerezni be a vizet. Ezek a fúrások, bár általában sikeresek voltak, sem mennyiség, sem minőség tekintetében nem feleltek meg annak a reménynek, hogy általuk a város ivóvízszükségletét fedezni lehessen.

A 90-es évek végefelé az állami (*DR. SZONTAGH TAMÁS* m. kir. bányatanácsos, osztálygeologus és *FARKASS KÁLMÁN* műszaki tanácsos) és városi szakértők vízszerzés céljából kutató vizsgálatokat végeztek Pécestől délre Pogány, Udvard, Egerág és az átai völgyek környéken ahol némi vízre is bukkantak. 1899 őszén a város tanácsának meghívására *BÖCKH JÁNOS* is átvizsgálta az e területeken végzett kutatásokat s bár azok a pogányi völgyben napi 4000—2000 m³ között változó mennyiséget eredményeztek, mégis *Böckh* a vizek felszíni eredetét és mennyiségének nagy ingadozását nem tartotta megnyugtatónak arra, hogy „*Pécs városának vízzel való ellátásánál ily vizekre vettetik a szemügy.*“ (p 15) **)

Ugyanekkor *HORVÁTH ANTAL* ügyvéd felhívta *BÖCKH* figyelmét a pécsi belvárosi templomtól NyDny-ra mintegy 12 km-nyire a szigetvári országút mentén, a Gyaláni malom mellett lévő Tortyogó forrásra, amit *BÖCKH* megtekintve alkalmasnak talált arra, hogy környéke kutató forrásokkal közelebből megvizsgáltassék. E vizsgálatok *FARKASS KÁLMÁN* vezetése mellett meg is történtek, aminek eredménye a város tortyogói vízművének kiépítése lett. E vízmű a régi forrás mellett egy 200 m hosszú, kb. 5 m mélyen elhelyezett vízgyűjtő galériából s alatta

*) Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrologiai Szakosztályának 1930. márciusi szakülésén.

**) Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrásvizei ügyében. Pécs 1900.

három 150 m mély artézi kútból állott. A vízgyűjtő galéria azóta állandóan napi 1000 köbméter, a három kút egyenkint 400 köbméter, összesen tehát napi 2200 köbméter vizet szolgáltatott. Megjegyzendő, hogy a kutakból, a városi mérnöki hivatal közlése szerint, **csakis berendezésük miatt** nem lehetett nagyobb vízmennyiséget kivenni. Ez a vízmennyiség a város nagyarányú fejlődése miatt az utóbi években, különösen akkor, ha a Tettye vízmennyisége a napi 2—3000 köbméter alá szállt, nem volt már elegendő a város ellátására.

Ekkor kezdett a város vezetősége azzal a tervvel foglalkozni, hogy vajjon nem lehetne-e a Tettye ingadozó vízmennyiségét célszerűbben kihasználni. Ennek a kérdésnek tanulmányozására 1925-ben engem szólított fel s tanulmányaim eredményét közleményem első részében ismerttettem. Minthogy a Tettyeforrás egyenletes kihasználására ajánlott munkák a forrás vízszolgáltatásában előreláthatólag egyidőre üzemzavart fognak okozni, tanulmányoztam azt a kérdést is, hogy vajjon a tortyogói vízművet nem lehetne-e annyira kibővíteni, hogy az üzemzavar idején a város vízszükségletét onnan el lehessen látni. E tanulmányaim során arra a véleményre jutottam, hogy a jelenlegi vízműtől nyugatra olyan terület áll rendelkezésre, amelyen a jelenlegi vízmennyiségnek három-négyszerese is rendelkezésre áll. Ezen véleményem alapján a város 1925—26-ban megfuratta az előző közleményem első ábráján közölt térképvázlaton IV. és V.-tel jelölt új kútakat s azok próbaszivattyúzása után bold. *DR. SCHAFARZIK FERENC* műegyetemi tanárt s engemet szólított fel újabb véleményadásra. A *Farkass Kálmán* ny. helyettes államtitkár közbejöttével végzett vizsgálataink alapján arra az eredményre jutottunk, hogy a szóbanforgó területen kilátás van a tőlem jelzett vízmennyiség kinyerésére. Erre a célra a meglévő kutakon kívül még a térképvázlaton feltüntetett VI—XI. sz. kútakat és a távolabbi terület hidrogeológiai viszonyainak felderítése végett a XII-vel jelzett próbafúrás elkészítését ajánlottuk. Megjegyeztük egyúttal azt is, hogy abban az esetben, ha az újabb kutakkal a kívánt vízmennyiség biztosítva nem lenne, a területen még újabb kútakat is lehet készíteni.

Minthogy a VI.—XI. számú kutak elkészültek s azok vizevel a legutóbbi aszályos nyáron is sikerült a város vízellátása, az alábbiakban ismertetni kívánom ezen furásoknak rendelkezésemre álló adatait s minthogy tanulmányaim keretébe kellett vonjam a Pécs város határában lévő többi régi fúrást is, egyúttal azok adatait is közlöm. Sajnos, hogy sem a tortyogói, sem pedig a pécsi fúrások adataiból messzebbmenő és alaposabban alátámasztott geológiai és paleogeográfiai következtetéseket levonni nem lehetett, mert — bár a legtöbbről meglévő fúrási szelvényrajzokban sok helyen van jelezve a kövületes réteg — forrásokból kövületet majdnem semmit sem gyűjtöttek, bár azok legtöbbször mérnök ellenőrzése

mellett két előkelő budapesti cég készítette. Fúrási mintát pedig csakis Honvédsátortábor és a tortyogói I., VII. és XII. fúrásból küldöttek be a m. kir. Földtani Intézetbe. A két utóbbiban azonban egyetlen kőület sem akadt. A sátortábor fúrásában is csak keveset lehetett találni. Amikor az alábbiakat mégis közrebocsátom, főleg csak az a cél vezérel, hogy — bár azok tudományos szempontból nem sok megbízható adatot tartalmaznak — mégis a rendelkezésemre álló adatokat az enyészettől megmentsem. Ezekből az adatokból megkísérlem ugyan némi következtetést is levonni; ezek egy része azonban kellő paleontológiai alap hiánya miatt véglegesnek nem tekinthető.

SZTRATIGRÁFIA TÁJÉKOZTATÓ.

Mielőtt a források ismertetésére térnék át, röviden ismertetnem kell a Mecsek hegység déli lejtőjén lévő harmadkori képződményeket. Ezzel az ismertetéssel azonban épen csak annyira terjeszkedem ki, hogy azok alapján az artézi kút-fúrások adatait meg lehessen világítani. Ezek a képződményeknek felszíni elterjedését és kifejlődését is részletesen ismerteti *Böckh János* nagybecsű munkájában s így a részleteket illetőleg arra utalhatok.

Első közleményemben a Mecsek aljáról ismertetett főtektonikai vonaltól délre Pécs város területén a felszínen csak a szarmata és pontuszi rétegek, tovább nyugat felé a tortyogói városi vízmű környékén pedig csak a pontuszi rétegek vannak a felszínen.

A Mecsek és Zengő területén a rhetikumtól egészen az alsó krétáig tart a folytonos rétegsor s onnan kezdve egészen az alsó mediterránig a szedimentációnak nyomát sem találjuk s így fel kell tételeznünk, hogy a hegység területe a felső krétában és az egész óharmadkorban szárazulat volt.

Az *alsómediterrán képződményei* csak a várostól keletre, legközelebb Mecsekszabolcs környékén vannak a felszínen; terresztrikus durva konglomerátok, kavicsok, homok, homokkő, zöldes és vörös agyag alakjában.

A *felső mediterrán elején* indult meg a tenger transzgressziója, amikor a szabolcsi árkokban az alsómediterránra még többé-kevésbé terresztrikus jellegű, de már felsőmediterrán korú kőületeket tartalmazó zöldes és barnás agyagok, konglomerátos homokkővek, majd pedig fehér és sárgás mészkő, zöldes vagy csillámos homok rakódtak le.

A Tettye völgyében, a szarmata mészkő alatt előforduló homokot, ha bizonyos fenntartással is, *Böckh János* a felsőmediterránba sorozza.

A pécsi sátortábor fúrásának alsó részén talált terresztrikus képződmény valószínűleg egész terjedelmében az alsó mediterránba tarto-

zik s a fölötté következő agyagos, homokos rétegcsoporth alja képviselheti esetleg a transzgresziós felsőmediterránt.

A *szarmata emeletet* durva, likacsos mészkövek képviselik, amik a várostól nyugatra a felszínen seholsem ismereteseek, amint azt már Böckh is nyomatékosan hangsúlyozta. Legjobban feltárva, lankás D-i düléssel, mintegy 50—60 m vastagságban a Havi Boldogasszony hegyen láthatjuk, ahol északi széle közvetlenül érintkezik a kagylómésszel.

A *pontusi emelet* képződményeit Böckh két osztályba osztja. A *felső osztályba* vasoxidhidráttól gyakran megfestett homok és homokkövek tartoznak. A homokban a Pellérdre vezető út közelében levő árokban kvarcporfir kavicsok, a várostól keletre a pécsváradi út melletti homokban pedig kvarc, vörös triász-homokkő, liászhomokkő és kvarcporfir kavicsok fordulnak elő. E rétegekből Németürögön *Limnocardium Schmidti* HÖRN. *Limnocardium cristagalli* ROTH (BÖCKH-nél *Cardium* n. sp.), *Congeria rhomboidea* HÖRN., Pécsen a zsidótemető mellett *Congeria triangularis* PARTSCH, *Limnocardium Schmidti* HÖRN., a Városmajor egy kútjából *Congeria* cfr. *Partschii* CZJZ., a Pécsbányatelepre vivő út felett levő homokból és homokkőből *Cong. triangularis*, *Cardium Arpadense* és *cardium* töredékek kerültek ki.

Ugy Pécs város legközelebbi környékén, mint Pécsről nyugatra Baranyaszentlőrincig ezek a rétegek vannak felszínen s a pécsi összes fúrások felső része is azokat tárta fel.

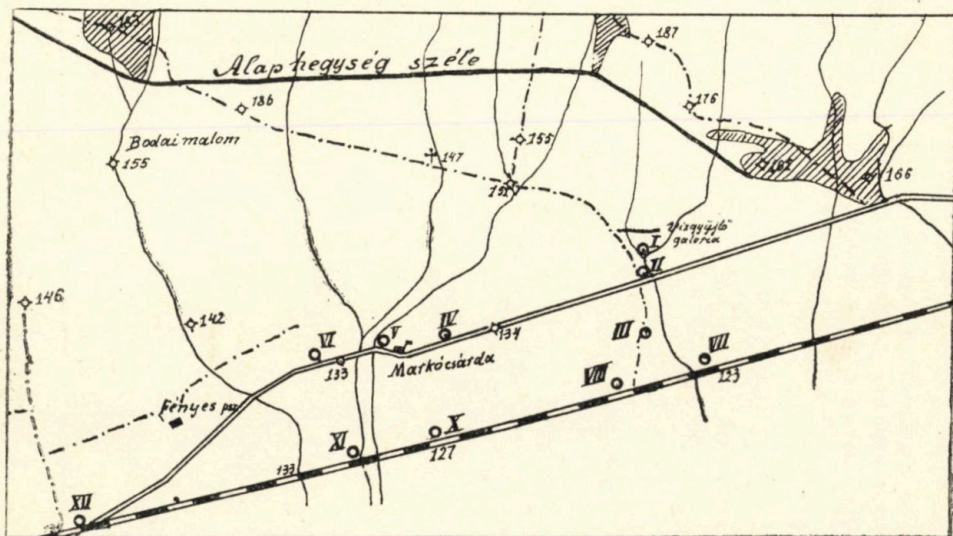
Az *alsó osztályba* Pécsbányatelep környékén meszes homokkövek, kavicsos homokok tartoznak *Melanoposis Martiniana*-val, *M. impressa*-val, *M. Bouei*-vel és kistermetű *Congeriá*-val.

A várostól tovább keletre, főleg a szabolcsi árkokban, az alsó osztály más kifejlődésű. Ott sárga osztrakodás márgákból áll fehér mészkő és mészhomokkő közbetelepüléssel. A márgában *planorbis* és *cardium* töredékek mellett *Congeria Czjzeki* HÖRN, és *Congeria* aff. *triangularis* fordultak elő.

A PÉCSI VÁROSI VÍZMŰ TORTYOGÓI TERÜLETE.

A Jakabhegy alsó triászkorú homokkőből (Jakabhegyi homokkő) álló meredek lejtője alatt lankás hegylejtő van, amelyen a jakabhegyi antiklinális magját alkotó permi képződmény kerül a felszínre. A permi képződmény uralkodólag palás kőzetekből áll s így víztartónak nem tekinthető. Erre a permi képződményre települnek a lejtő alján közvetlenül a pontusi rétegek, mert az antiklinális déli szárnyán a permi képződmény felett következő verrukánó konglomerát és a jakabhegyi homokkő nyugati folytatása a tortyogói vízműtől keletre a Gyaláni hegyen megszűnik s tovább Bükkösd felé sem ismeretes a felszínen. Nem érték el azt a vízmű egyetlen egy kútjában sem, amik 150 m-től 279 m mélységig hatoltak le. A vízmű területétől északra Kővágószőlős és Bükkösd között a lősztről

fedett dombhátak között a völgyek mentén a permii képződmény felszíne igen lankásan húzódik dél felé, úgyhogy ha a pontuszi előtti felszín ezt a lejtőjét tovább délebbre is megtartaná, akkor a fúrásokban vagy a perm-et, vagy a felette következő verrukkanó konglomerátot és jakabhegyi homokkővet nem is nagyon mélyen már meg kellett volna kapni. Az 1. ábrán



1. ábra. I—XII. a városi vízmű ártézikútjai.

közölt térképvázlaton a permii és alsótriász homokkő rétegek legdélibb kibukkanásának vonalát feltüntettem (*a—a*). Ezt a vonalat, ami a Gyaláni hegytől Ny, alig kissé ÉNy-ra hajolva húzódik, törési vonalnak kell fel-fognunk, s az a Jakabhegytől délre levő neogén medence szélét jelzi. Kétségtelenül pontuszi korúnak vehető képződmény csakis e vonaltól délre van a felszínen.

A vízmű fúrásainak szelvényében, mint az a 2. ábrán látható, két szintáj különíthető el.

A *felső szintáj* (l. 2. ábra) — a lösztől eltekintve — főrészen kékes szürke homokos agyagból áll, tetején és alján egy-egy vörhenyes vagy barnás színű kavicsos homok paddal. Az *alsó szintáj* világos szürke homok, homokos kavics és szürke agyag váltakozó és fluviatilis szerkezetre emlékeztető rétegeiből áll.

A *felső szintájnak* felső homokos kavics rétegét a fúrások csak a XII. sz. próbafúrásban találták meg; valószínűleg ehhez tartozik a régi Gyaláni malom helyén levő galériában és az I. sz. fúrás tetején feltárt homokréteg is. Az alsó kavicsos homokréteget a VII. sz. fúrásban már 25 m mélyen elérték, s az 15—30 m vastagságban minden fúráson megszakítás nélkül végighúzódik. A VII. fúrástól délnyugat felé mind mélyebbre

süllyed, úgy hogy a XII. sz. (próba-) fúrásban már 173 m mélyen érték el. Amilyen mértékben süllyed a mélybe az alsó homokréteg, olyan mértékben vastagodik meg a fúrásokban a felette levő homokos agyagréteg, ami legnagyobb vastagságát — 136 m — a XII. sz. fúrásban éri el. A homokos agyagréteg alsó részében elég sok kövületet, a fúrási szelvényrajzok szerint csigát és kagylót tartalmazott. Igen sajnálatos, hogy 1926-ban a IV. sz. kút fúrása alkalmával csupán két *limnocardium*-ot tudtam megmenteni, míg a fúrás alkalmával a fúróvállalkozók alkalmazottai sem ebből, sem a többi fúrásból egyetlen egy példányt sem gyűjtöttek. A két *limnocardium* közül dr. SCHRÉTER ZOLTÁN főgeológus kollégám egyikben egészen határozottan a *Limnocardium cristagalli* ROTH fajra ismert, míg a másik a *L. hungaricum* HÖRN. fajhoz áll legközelebb, de azzal teljesen nem egyezik. Véleménye szerint azonban mindkét faj a felső pontusi emeletre utal. A *L. hungaricum* kétségtelenül a vastag homokos agyagrétegből származik, míg a *L. cristagalli* köbelének anyaga már inkább az agyagréteg alatti vörhenyes homokréteghez hasonlít.

Ugy a felső, mint az alsó kavicsos homokréteg majdnem teljesen a permii homokkő s még inkább a jakabhegyi homokkő málladékából: vörhenyes, durva kvarchomokból áll s gyakoriak benne a kvarcit-homokkőveknek durvább kavicsai mellett a verrukánó konglomerátokból származó porfir kavicsok is. Ezzel ellentétben az alsó szintájban levő világos szürke homokos kavicsrétegek kavicsai legömbölyített fehér kvarcból és gránitból állanak. Ennek a vörhenyes homok- és homokos kavicsrétegnek anyagát tehát a közeli Jakabhegyről kell származtatnunk, míg a mélyebben levő homokrétegek kavicsai a gránitból vagy kristályospalákból erednek.

BÖCKH JÁNOS leírásából tudjuk, hogy a Kávémalomtól Kővágószőlőstre vezető út mellett fehér és sárga csillámos homokok és homokkövek vannak *Limnocardium Schmidt*-vel, *Limnocardium cristagalli* ROTH-tal és *Conger*a *rhomboidea*-val. Ugyanezek a rétegek folytatódnak Pécs város területére is, ahonnan belőlük *Conger*a *triangularis*-t, *C. cfr. Partschi*-t és *Limnocardium Schmidt*-t sorol fel BÖCKH. Ez a homokból és homokkőből álló szintáj tehát a *rhomboidea* szintet képviseli. A Pécs városában lemélyesztett fúrások felső részén ugyanazt a homokos szintajt találták, mint ezekben a felszíni előfordulásokban s ezek helyzetre nézve teljesen megfelelnek a Vízmű XII. próbafúrásának, a galériának és az I. sz. kút felső rétegének kavicsos homokrétegével, mert a pécsi fúrásokban is ugyanaz a vastag szürke agyagréteg következett alatta, mint amit a tortyogói fúrások felső részén is találtak, aminek felszíni kibúvása azonban Pécs környékén sehol sem ismeretes. A fennebb említett két *limnocardium* alapján tehát a tortyogói fúrásoknak ez a vastag agyagrétege még szintén a felső pontusi emeletbe tartozik, de a *rhomboidea* szintnél minden

valószínűség szerint mélyebb szintet képvisel. Bár az alsó barna kavicsos homokrétég a vastag homokos agyagrétégtől élesen elválik, mégis minden valószínűség szerint a felső szintájhoz kell azt számítani, nemcsak azért, mert anyaga hasonló a felső homokrétégéhez s a *L. cristagalli* alighanem abból került ki, hanem legfőképpen a mélyebb szintájtól való nagy szerkezeti eltérése — az utóbbinak fluviatilis kifejlődése — miatt.

A barna kavicsos homokrétég alatt lévő *mélyebb szintáj*, amint a szelvényről láthatjuk, finom szürke homoknak, kavicshomoknak és szürke agyagrétegeknek váltakozásából áll. A finomabb homok helyenkint erősebben összecementeződött, úgy, hogy azt a fúrási szelvényekben homokkőnek jelezték. Az egymástól átlag 400 m-re lévő fúrások szelvényében a homok, kavicsos homok és agyagrétegeket — ellentétben a felsőbb szintáj homokrétégeivel — már nem lehet egymással azonosítani s azok egészen fluviatilis szerkezet benyomását teszik. Ez a fluviatilis szerkezetű rétegszlet teljesen ellentétben áll a pécsi fúrások adataival, ahol a kövületes pontusi agyagrétég alatt, ami megegyezik a tortyogói terület felső szintjével, közvetlenül a szarmata emelet tengeri lerakódásai következnek. Ott tehát még a Vízmű fúrásaiban lévő felső szintájnak alsó vörhenyes kavicsos homok rétege is hiányzik. Kövület nyomokat ebben az alsó szintájban csak a XII. fúrás mintájában találtam, amik valamely vastagabb héjú kagyló meg nem határozható töredékei voltak. Ezen kívül még egy kagyló nagyon kicsiny búbtöredéke került elő, ami congeriától is származhatott, de emlékeztet a mytilus búbjára is. A XII. fúrás szelvénye két alig 10 cm vastag lignitréteget is feltüntet ebben a szintájban, ami kétségtelenül siker vízben való lerakódásra utal.

Ezt a fluviatilis szerkezetű szintáját, ilyen kifejlődésben, sem Pécs környékéről, sem a pécsi fúrásokban a felső pontusi emelet agyagos szintjének aljáról nem ismerjük, mert a fúrásokban az agyagrétég alatt mindenütt közvetlenül a szarmatarétegek következnek. Korát vagy az alsó pontusi emeletbe, vagy a szarmatába tehetjük. Ha az alsó pontusiba tartozik, akkor ekvivalensnek vehetjük a Pécsbányatelep környékéről BÖCKH-től leírt s *Melanopsis Martiniana*-t, *M. Bouei*-t, *M. impressát*, és kis termetű *congeriákat* magába záró alsó pontusi meszes homokkő és kavicsos homokrétégekkel. Hogyha pedig az alsó pontusi lerakódások itt is hiányoznak, mint a pécsi fúrásokban, akkor a szarmata emeletet képviselheti, ami a Sertész-hizláló fúrásában már csak felerészben áll mészkőből, alsó fele pedig homokból, kavicsból, homokkőből és agyagból. Nincsen kizárva tehát az sem, hogy nyugat felé a felső pontusi rétegek alatt a szarmata lerakódások faciesben egészen megváltozva, fluviatilis kifejlődésben folytatódnak.

A 2. ábrán közölt szelvény a rétegek dülését nem tükrözi híven vissza, amennyiben a fúrások elhelyezésének vonala a rétegek csapását ferdén metszi.

A terület vízben való gazdagságára mutat, hogy úgy a felső, mint az alsó szintáj homok és kavicshomokrétegei majdnem kivétel nélkül tartalmaznak vizet, aminek mennyisége természetesen a rétegek finomabb vagy durvább anyagával van összefüggésben.

A fúrásokban a víz 130.5—131 m abs. magasságra emelkedik fel. Az egyes fúrások vizének hőmérsékletéből a geotermikus gradiensre semmiféle következtetést levonni nem lehet, mert a fúrócsőbe minden víztartóréteg vize be van kapcsolva s így a felszínen teljesen kevert hőmérsékletű vizet kapnak. Ennek a kevert víznek hőfoka átlag 17 fok C, a VII. fúrásé 19 fok C, míg a XII-é közel 20 fok C. Az összekevert víz keménysége 16.7—17.9 német fok között változik.

Tekintettel a fúrások elég sűrű elhelyezésére (egymástól kb. 400 m), már eleve elkészültünk arra, hogy az egyes kutak nagyobb igénybevétele a szomszédos kutak vízmennyiségét befolyásolni fogja és huzamosabb kihasználás mellett a kútak megközelítőleg sem fogják azt a vízmennyiséget szolgáltatni, mint amit a próbaszivattyúzás eredményezett. A cél azonban az volt, hogy a feltárt terület vízmennyisége minél jobban ki legyen használva s a Vízmű hálózatát minél kisebb területre kelljen kiterjeszteni.

Az egyes fúrások adatait a próbaszivattyúzás után a városi mérnöki hivataltól 1927-ben összeállított alábbi táblázat tünteti fel:

Fúrások	VI.	VII.	VIII.	X.	XI.	XII.
Terepszint absz. magassága, m	133.29	122	125	127.7	124	130.5
Mélység, m	182	175	185	200	172	267
Próbaszivattyúzás depressziója, m	13 +119m-en	5.5 +117m-en	10 +117m-en	10 +116m-en	8 +116m-en	11 +119m-en
Vízmennyiség l/sec.	8	20	12	10	14	10
„ 24 óránként m ³	691	1037	1037	864	1209	864

Az egyes kútaknál már a próbaszivattyúzás alkalmával megállapították, hogy a mélyebb szinten való kutak szivattyúzása a magasabban lévőket befolyásolja. Így pl. a VI. az V. számúra, a X. és XI. pedig a IV—V. és VI. számúra volt lényeges befolyással. Ellenben az újabb kutak a régi tortyogói vízműre (galéria, I—III fúrás) már kevesebb befolyást gyakoroltak. Hogy a szivattyúzás hatása az egymástól még nagy távolságban lévőknél is érezhető, arra az egymástól 1.5 km-re lévő XI. és XII-ik fúrás

adott jó példát. A 130.5 m magasan lévő XII. fúrásból ugyanis a felszínen vékony sugárban kifolyó víz nemsokára elapadt, amint megfűrták a 124 m magas terepen telepített XI. sz. kutat, amiből — az alacsonyabb térszínen — nagy erővel tört fel a víz.

Az újonnan létesített IV—XI. sz. kutak közül 1929 augusztus hónapjában már csak a IX. sz. nem volt bekapcsolva a városi vízvezetékbe. A bekapcsolt kutak a régi városi vízművel és a Tettye forrással 1929-ben végre zavartalanul ellátták a város vízszükségletét. Az 1929. év második felének üzemi eredményei igazolták, hogy mily nagy befolyása van az egyes kutaknál a fluviatilis szerkezetű rétegcsoporthoz a víztartó rétegek kifejlődésének és vastagságának a kutak vízhozamára, az egyes kutak vízhozama aszerint 14—47 köbméter között változik üzemóránként.

1926-ban bold. *Schafarzik Ferenc* tanár úrral az újabban ajánlott VI—XI. sz. kutak vízhozamát naponként átlagban nem mertük kutanként 600 köbméternél többre becsülni, bár az akkor készen lévő IV—V-ik kút próbaszivattyúzása napi 800—1100 köbmétert eredményezett. Természetesen akkor nem ismertük még az alsóbb víztartó rétegek egyenlőtlen, fluviatilis szerkezetű kifejlődését. Az eddig rendelkezésemre álló adatok szerint a kutak átlagos vízhozama — úgy látszik — nem éri el a napi 600 köbmétert. 1929 nyarán kapcsolták be a vízvezetékbe a X. és XI. sz. kutakat, míg a IX. számút 1930 folyamán fogják bekapcsolni. A bekapcsolás után 1929 szeptemberében, amikor talán legnagyobb erővel vették igénybe a kútakat, a 7 új kútból összesen 116.001 köbmétert, tehát átlagosan csak valamivel több mint napi 555 köbmétert termeltek ki egy-egy kútból, kb. napi 20 órai üzem mellett.

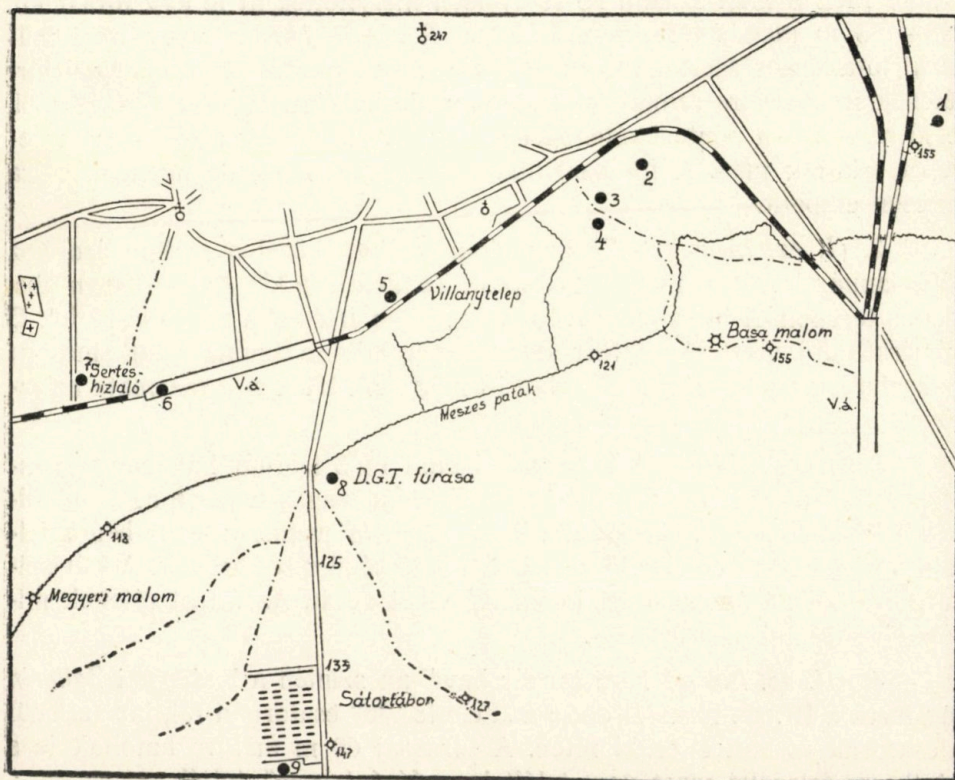
A próbaszivattyúzás alkalmával legbövizűbbnek a VII. sz. kút mutatkozott, ami akkor — mint az előbbi táblázatból látható — 20 mp/l, tehát napi 1728 köbméter vizet szolgáltatott. Ennek a kútnak mélyebb víztartó rétegei azonban valószínűleg már a próbaszivattyúzás alkalmával eliszapolódtak s így jelenleg csak kis részét szolgáltatja annak, amit belőle várni lehetne. Ez a körülmény is lényegesen hozzájárult ahhoz, hogy a kutak átlagos vízhozama nem érte el a várt vízmennyiséget.

A víz származására vonatkozólag már eleve ki kellett kapcsolni azt a feltevést, hogy azt a pontusi képződménynek a Jakabhegy aljában felszínre bukkanó része gyűjtené össze, mert az a terület — mint az 1. ábra térképvázlatán *a—a* vonaltól délre látható — oly kicsiny, hogy a régi Vízmű kútjaiból kitermelt napi 2200 köbméter vízmennyiséget sem fedezhette volna még abban az esetben sem, ha az erre a területre hulló összes csapadék a mélybe szivárogná. *Azt kell tehát feltételeznünk, hogy a Mecsektől délre a fluviatilis rétegek egy bő víztartó medencével vannak összeköttetésben*, melyben a víz oly nagy nyomás alatt áll, hogy megfűrva 131 m abs. magasságig emelkedhetik. Ennek a medencének természetes

túlfolyása volt a régi Gyaláni vagy Tortyogóforrás. Ez a viztartó medence azonban már Pécs közvetlen környékére nem folytatódik, amennyiben az ottani artézikutakban sem a szürke agyag alatt lévő barna, homokos kavicsréteget, sem a fluviatilis szerkezetű rétegcsoportot nem találták meg s ezért vízmennyiségük messze a tortyogói területé alatt marad.

Ezek szerint a Tettye forrással és a régi vízművel együtt a város ellátására 1929-ben akkor, amikor a Tettyeforrás a legkevesebb vizet szolgáltatott, kb. 6800—7000 köbméter víz állott rendelkezésére, ami — ha vízmérő órákkal a vízpazarlást megakadályozzák — legalább 68—70.000 főnyi lakosság ellátására bőségesen elegendő lesz. Ez a vízmennyiség a IX. kút bekapcsolása és esetleg a VII. sz. kút rendbehozása után még emelkedni fog.

A város lakosságának szaporodása esetén a jelenlegi kutaktól délre a viztartó medencében még újabb kutakat lehet elhelyezni. Ezekkel, valamint a Tettye vizének racionálisabb kihasználásával a város vízszükséglete még nagyobb arányú fejlődés esetén is fedezve lesz.



3. ábra. A pécsi fúrások helyszínrajza. 1 = fúrás az ujhelyi erdőben, 2 = Dietz-malom melletti fúrás, 3 = fúrás a Basamalmi-úton. 4 = fúrás a Feketevíz mellett, 5 = a Villanytelep-, 6 = a MÁV-, 7 = a Sertésközvágóhídnál, 8 = a Dunagözh. T. artézi kútja, 9 = fúrás a Sátortáborban.

PÉCSI FÚRÁSOK.

A Pécs város területén vagy közvetlen környékén történt artézi-kút fúrások helyeit a 3. ábra térképvázlata tünteti fel. Ezeken kívül történt még egy eredménytelen fúrás Németürög mellett (10. sz.) a szentlőrinci úttól délre mintegy 150—200 m-nyire is, melynek helye az 1. ábrán ○ -rel van jelezve. Bár e fúrások nagy részének szelvényrajzai, sőt néhányának fúrópróbái is megvannak, mégis az összes fúrásokat kellőleg tanulmányozni nem lehet, mert ahhoz csak igen csekély paleontológiai adattal rendelkezünk. Dacára ennek mégis kíváncsúnak látszik, hogy a meglévő és hozzáférhető adatokat összefoglaljuk, hogy azok feledésbe ne menjenek és azokból némi következtetést mégis vonhatunk a város környéke altalajának és víztartó rétegeinek viszonyaira.

Az egyes fúrásokat keletről nyugat felé haladva a következőkben röviden ismertetem.

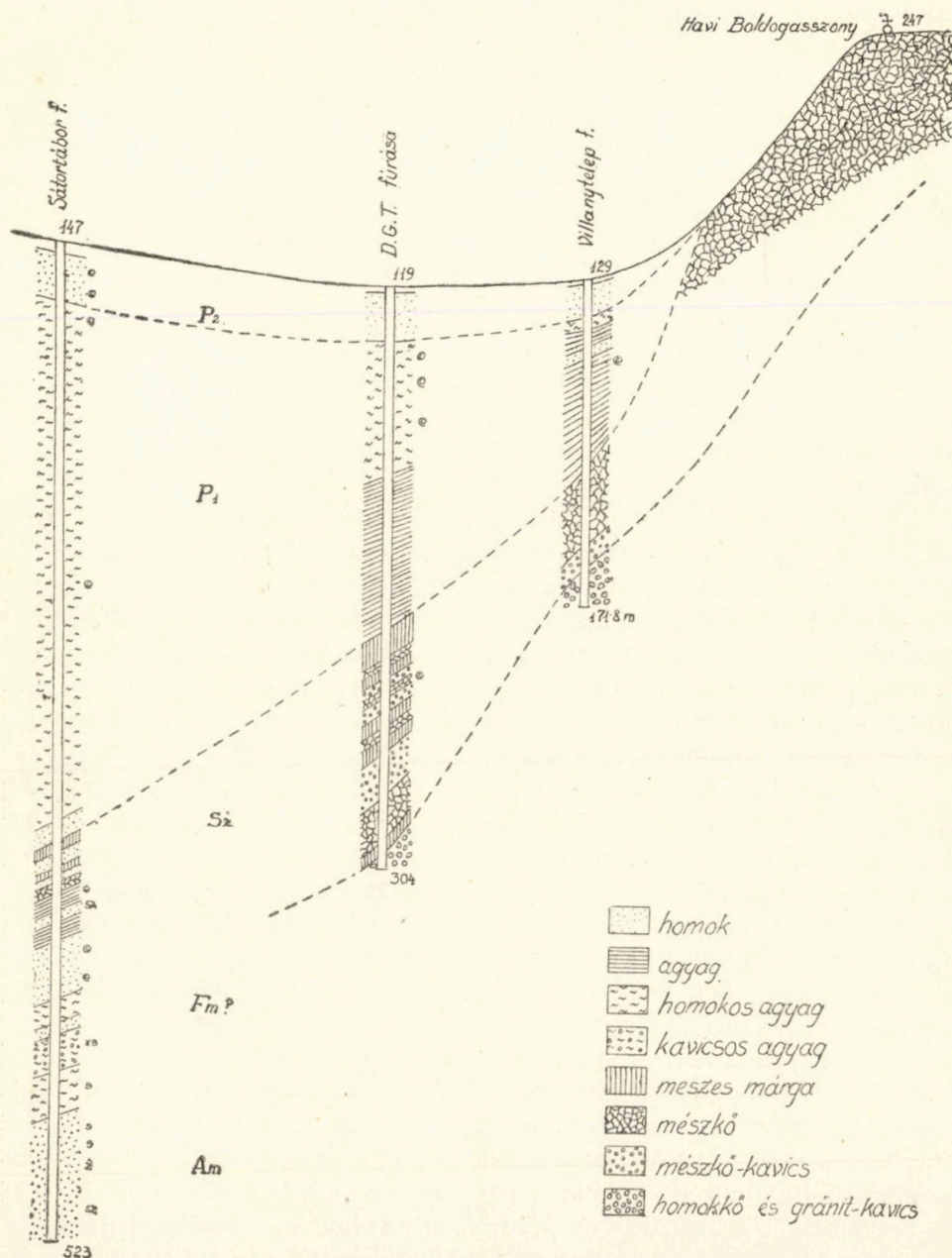
1. *Fúrás az Ujhelyi dűlőben* a D.G.T. szénmosója mellett (Üszögi fúrás.) Még a múlt század 90-es éveiben mélyítettek itt le egy fúrást kb. 155—158 m magas térszínen, amellyel RAUCH JÁNOS ny. városi műszaki főtanácsos szerint 154 m mélységben a gránitot érték el. Az átfúrt rétegek minőségére semmi adat sincsen, de kétségtelen, hogy — legalább felső részén — a pontusi rétegeket s alatta valószínűleg a szarmata rétegeket találták meg. A fúrással állítólag kaptak vizet, de az nemsokára teljesen elapadt.

2. *(I. sz. fúrás.)* A Dietz malom mellett, közel a malom árokhoz 1895 január havában fúrta a budapesti *Zellerin cég* kb. 128—130 m abs. magas terepen. A fúrás 55 m mély s 42 m-ben érték el a felszálló 12 fok C hőmérsékletű vizet. Az átfúrt rétegek minőségére semmi adat sincsen; valószínűleg a pontusi rétegek alatt itt még nem érték el a szarmata mészkövet.

3. *(III. sz. fúrás.)* A Basamalmi úton 1895 február havában ugyan-csak a budapesti *Zellerin cég* fúrta kb. 127 m magas terepen az I. sz. fúrástól DNy-ra 265 m távolságra. A fúrólyuk 59 m mély; 46 m-ben a felszín fölé 4.9 m-re emelkedő 12 fok C hőmérsékű vizet kaptak. A kút szivattyúzással 24 óra alatt 21 köbméter vizet adott. Az átfúrt rétegek minőségére semmi adat sincsen.

4. *(II. sz. fúrás.)* 1895 január havában szintén a budapesti *Zellerin cég* fúrta a III. sz. fúrástól délre a „Fekete víz” csatornán túl, közvetlenül a csatorna mellett elterülő réten. A fúrással 69 m mélyre hatoltak le s minthogy felszálló vizet nem találtak, a fúrást beszüntették.

5. *Villany telepi fúrás.* (1. 4. ábra.) A ZSIGMONDI-cég fúrta 1896-ban kb. 129 m magas terepen. A fúrás 171.8 m mély. Szelvényrajza nagy-



4. ábra. Szelvény a Haviboldogasszonyhegyen-, a Villanytelep-, Dunagőzhajózási Társulat- és a Honvéd Sátorlábór fűrésán keresztül. L=lösz, P₂=felsőpontusi emelet homokos felső szintje, P₁=felsőpontusi emelet agyagos alsó szintje, sz=szarmata emelet, F_m?=felsőmediterrán emelet (?), Am=alsómediterrán emelet. 1=homok, 2=homokos agyag, 3=agyag, 4=kavicsos agyag, 5=márga, 6=mészkő, 7=kavics, 8=konglomerát.

ban hasonlít a Sertéshizlaló fúrásának szelvényéhez, 46 m mélységig szürke és sárga agyag, homok és homokkő váltakozó rétegein haladt át a fúró. Ez a szint tehát megfelel a Sertéshizlaló fúrásában a pontusi rétegek felső szintjének. Alatta itt is, mint ott, 46—101 m között szürke homokos agyag és agyag következett, mint a felső pontusi emelet alsó szintje. A m. kir. Földtani Intézetben meglévő néhány fúrási mintája 54, 55 és 60 m-ben szürke agyagos homokot mutat. Az 55 m-ből kikerült mintában *congeria* töredékek vannak, amik legjobban még a *Congeria Partschi*-val egyeznek meg. Ez a *congeria* faj, ami a pontusi képződmény mélyebb szintjére utalna, alighanem azonos azzal, amit BÖCKH a Városmajor egy kútjából is említ, ami ott kétségen kívül a felső pontusi emeletben s annak is a felső szintjában fordul elő, míg a villanytelepi fúrásban levőnek szintje már a felső pontusi emelet azon mélyebb szintjének felel meg, amit a városi Vízmű fúrásaiból *Limnocardium cfr. hungaricum*-mal és *L. cristagalli*-val leírtunk.

A 60 m-en aluli minták tiszta agyagból állanak, amik 97 és 101 m-nél ostrakódákat és egy *micromelaniára* emlékeztető csiga búbtöredékét tartalmaznak. 101 méternél érték el a fehér és szürke szarmata mészkövet (a szelvényrajzon homokkőnek jelezve), ami 141 m-ig, tehát kb. 40 m vastagságban tartott. E szerint itt a szarmata rétegek 5 m-rel lennének vastagabbak, mint a nyugatabbra fekvő Sertéshizlalónál s amíg ott a mészkő mindössze csak 15 m vastag volt, itt az egész 40 m teljes egészében — egy 60 cm szürke homokréteget leszámítva — mészkőből áll.

6. M.Á.V. pályaudvari fúrásában a pontusi rétegek sárga és szürke agyagból és homokkőből álló felső szintája 70 m mélységig tart. Alatta a felső pontusi emelet szürke homokos agyagból és homokból álló alsó szintáját 98 m-ig 28 m vastagságban fúrták át. Ennek a szintájnak fele — 14 m — víztartalmú durva homok volt. 98 m-től lefelé 139 m-ig kemény mészkő, 139—149 m között „Szabad mészkő kagylókkal keverve“ van a fúrási szelvényben jelölve. Valószínűleg tehát az 51 m-t kitevő egész mészkőréteg a szarmatát jelöli.

A szarmatamészkő alatt 140.6 m-től a fúrás aljáig 171.8 m-ig terjedő rétegcsoporthoz eredeti minőségét a fúrási mintákból pontosan megállapítani nem lehet. A meglevő fúrási minták közül a 140.6 m-ből származó majdnem kizárólag kagylómész zuzalékból áll; a kagylómész darabkaiban még kövületnyomok is vannak. A kagylómész mellett kevés gránit-darabka is előfordul. A 145.20—147.17 m közötti minta túlnyomólag zöldes-kékes szürke homokkő és palás homokkő zuzalékából áll kevés gránittal és még kevesebb kagylómésszel. A 150.30 — 153.30 m-ből származó mintában a kőzetzuzalék fele gránit s fele zöldes-kékes szürke homokkő, igen gyakran egy-egy kagylómész szemcsével. Ebben a mintában egy kicsiny gyöngyházfényű kagylóhéj töredék is előfordult, ami legjobban az *Unio*

hájának belső rétegére emlékeztet. A 156.30—163 m közötti mintában már több a gránitzuzalék, mint a homokkő. Ezen alul a fúrási szelvény szerint még több volt a gránit.

A 140.6 m-en aluli fúrási minták szögletes zuzaléka olyan benyomást tesz, mintha egynemű kőzetpadokon haladt volna át a fúró s azok zuzaléka keveredett volna össze a béleletlen fúrólyukban. Valószínűbb azonban az, hogy durva konglomeráton haladt át a fúró, melynek felső padjában majdnem kizárólag kagylómészdarabok voltak, míg lefelé a kagylómész megapadt s előbb főleg a rhetikumi homokkőre emlékeztető homokkődarabokból s kevesebb gránitból, tovább pedig több gránitból álló konglomerátum következett. Hogy csakugyan törmelékes képződménnyel és pedig minden valószínűség szerint fluviatilis eredetűvel van dolgunk, azt az *Unio*-ra emlékeztető héjtöredék igazolja.

Nincsen adatunk azonban e rétegcsoporthoz. Hasonló kőzet fordult elő a Sertéshizlaló fúrásában is 102—144 m között (42 m vastagságban), ami fölött ott — a 97—100 m közötti rétegekben — felsőmediterránra utaló foraminiferákat talált ÁGH GÉZA. Ezt a felsőmediterránt a Villanytelep fúrásában legfennebb a 140.6 m-ből említett kagylóméshes törmelék képviselhetné, amiben azonban foraminiferát találni nem sikerült. Az alatta következő homokkő és gránitból álló konglomerátumot már talán itt is a felsőmediterránba, vagy már az alsómediterránba lehet sorozni. Tovább fúrva alatta itt is már nem nagy mélységben megtalálták volna a gránitot, mint ahogy megtalálták azt a Sertéshizlaló kútjában.

Semmi adatunk sincsen arra, hogy a kút mennyi vizet szolgáltat és az melyik rétegből származik, de a többi fúrás adatai alapján bizonyosra vehető, hogy a fúrással itt is a szarmatarétegek víztartóját csapolták meg.

A fúrás tovább folyt még 161 m-ig, de a fúrási szelvényen e 12 m vastag részben a kőzet minősége nincsen feltüntetve és csak jó vízrétegnek van jelölve.

Ebben a fúrásban a szarmata mészkőnek legalább 51 m-t kitevő vastagsága azért feltűnő, mert a tőle északnyugatra alig 500 m-re levő Sertéshizlaló Ártézi kútjában a mészkőréteg vastagsága csak 15 m, a szarmata rétegek összes vastagsága pedig csak 35 m volt.

A fúrást az államvasút 1915—16-ban készítette. A kútból csak a 149—161 m között levő vizet használják ki, ami 17.6° C meleg, összes keménysége 17.03, lugossági foka 6.5. A víz a 122.6 m magas térszín fölé 1.35 m magasra emelkedik. A kút 24 óránként 4.4 m depresszióval 224 m³, 7 m-es depresszióval 545 m³ vizet ad.

7. *Sertéshizlaló ártézi kútját* 1890/91-ben ZSIGMONDY BÉLA cég furta 112.5 m magas terepen, mélysége 149.7 m. A fúrás szelvényét ÁGH (Timóth) GÉZA ismertette a pécsi zircz-ciszterci rend rom. kath. főgimnáziumának 1890/91. évről szóló értesítőjében, a „Pécsi ártézi kút”

cimmel. ÁGH szerint 3 m lösz után 3—63 m között a pontuszi rétegeket fúrták át, amiből kövülettöredékeket és kőmagvakat említ. A meglévő szelvényrajz szerint 34 m-ig sárga homok, homokkő és kavics váltakozó rétegein haladt át a fúró. Ezeket a rétegeket találjuk a pontusi felszíni kibuvásában is úgy a Hadapródiskola, mint a Pécs-bányatelepi út mellett a felszínen is, mint a pontusi rétegek felső szintjét. 34—62 m között kevés világoskék agyagos homok, majd pedig agyagréteg következett. Alig lehet kétség aziránt, hogy ez a 34—62 m között teljesen egyneműnek jelzett világoskék agyagréteg egykorú a tortyogói fúrások felső szintjének homokos agyagrégeivel és a többi pécsi fúrásban is meglévő agyaggal s a felső pontusi emelet alsó szintjét képviseli. A pécsi fúrások között — eltekintve a németürögítől, ahonnan a szelvény csak részben ismeretes — ez a fúrás van legközelebb a Városi Vízmű területéhez, azonban itt az agyagréteg alján azt a barna kavicsos homokréteget, ami ott kb. 30 m vastagságban olyan jó víztartónak bizonyult, már nem találták meg, sem pedig az alatta levő szintén jó víztartó fluviatilis rétegcsoporthoz sem. Az agyagréteg alatt 62—77 m között 15 m vastagságban már szarmata mészkő következik. Ez alatt pedig 97—130 m-ig agyag, homok, kavics és homokkő váltakozó rétegei következnek, amik ÁGH szerint még a szarmata emeletbe tartoznak. Eszerint tehát a szarmata rétegek összes vastagsága mintegy 35 m, de — amint látjuk — ebből csak 15 m a mészkő, míg alatta a szarmata többi része már agyag, homok, kavics és homokkő alakjában van kifejlődve, ezzel ellentétben a Havi Boldogasszony hegyen a szarmata emelet tisztán mészkővel van képviselve és vastagsága itt valószínűleg eléri az 50—60 m-t is. ÁGH a szarmata rétegekből a *Tapes gregaria*-t, *Cardium obsoletum*-ot és *C. plicatula*-t sorolja fel.

A szarmata rétegek alatt 97.30 m-től homok, gránit és porfirkavicsos homok, márga és agyag váltakozó rétegei következnek 102 m-ig. A 90—100 m között levő kavicsos homokrétegből ÁGH két nagyobb faj osztrea töredékét említi fel, míg a rétegsorozat iszapolási maradékából KOCSIS JÁNOS meghatározása alapján a *Polystomella crispa* LINNÉ és *Rotalia beccarii* LINNÉ foraminiferákat és két *Citherea* sp.-t említ. Ezek alapján ÁGH e rétegcsoporthoz a felső mediterránba sorozza. 102 m-en alul a ZSIGMONDI BÉLA cégtől beküldött fúrási szelvényben, egészen a 144 m-ben elért gránitig, vereses és kékes kő van jelezve, ami valószínűleg azonos lesz a Villanytelep alsó részéről leírt konglomerátummal, szórványai ennek is a zöldesszürke homokkőből és gránitból állhatnak s korát itt is — feltételesen — az alsó mediterránba tehetjük.

Alatta, 114 m-en alul gránitot talált a fúró, amibe még 5 m mélyen hatoltak be.

A kút 24 óránként 240 m³ 15° C hőmérsékű vizet ad.

8. A Dunagőzhajózási társulat fúrása. (L. 4. ábra.) A pécsi vasuti

állomástól délre, a Közvágóhíd szomszédságában, a siklósi országút mellett 1913—14-ben kb. 119 m magas térszínen fúrta a budapesti Hidro-részvénytársaság. A fúrás 304 m mélységet ért el. Fúrási mintái nincsenek meg; szelvénye a beküldött szelvényrajz szerint a következő:

A fúrással 30 m mélységig sárga homok, kavics és homokkő váltakozó rétegeit, tehát a pontuszi rétegek felső szintjét harántolták.

30—182 m-ig, tehát 152 m vastagságban szürke agyag és homokos agyagrétegek következnek, amiben 70—100 m között kövületek is fordultak elő. Sajnos, hogy e kövületekhez sem lehetett hozzájutni. Mindennek dacára kétségtelen, hogy ez az agyagos rétegcsoport a felső pontuszi emelet alsó szintjét képviseli s megfelel a tortyogói fúrásokban és a többi pécsi fúrásban talált kövületes homokos agyagrétegnek.

182 m-től, majdnem a fúrás aljáig, 302 m-ig, mészmárga, mészkő, kavicsos mészkő sokszorosán váltakozó rétegei következnek agyag, homok és kevés kavics közbetelepülésével. A szelvény szerint 225—235 m között a mészmárgában kövületek is fordultak elő. Ennek a 120 m vastag rétegcsoporthoz felső része kétségtelenül a szarmata rétegeket képviseli, de valószínű, hogy az alsóbb rész már a felső mediterrán emeletbe tartozik, mert a szarmata emelet egyetlen fúrásban sincsen ilyen nagy vastagságban kimutatva.

A szelvény legaljára, 302—304 m-re, kemény kő és palában kvarc van bejegyezve. Ez a réteg vagy a Villanytelep és Sertéshízlaló fúrásából leírt konglomerátumot, vagy esetleg már a kristályospalát is jelölheti.

A Villanytelep fúrásával szemben ebben a fúrásban a neogén medence belseje felé, a szarmata emelet rétegei — úgy látszik — nemcsak megvastagodnak, hanem változik a szedimentáció is, amennyiben az ott még egyöntetűen mészkőtől képviselt rétegcsoport márgásabb lesz, agyag-, homok- és kavicsrétegekkel is váltakozik.

A szarmata rétegek és a szedimentációjának még erősebb változását látjuk tovább délebbre a Sátortábor fúrásában.

Ezzel a fúrással a szarmata rétegekben számos víztartóréteget harántoltak át, amik 24 óránként szivattyúzással 475 m³ 28° C vizet szolgáltatnak. A fúrás alkalmával a víz a felszín fölé 1.5 m magasra emelkedett.

9. *A Honvédsátortáborban* 1892—94-ben a honvédelmi minisztérium a ZSIGMONDY céggel vízre fúratott, de az 523 m mélységre lehatoló fúrás eredménnyel nem járt és pedig talán azért, mert a fúrás kb. 46 m magas térszínen történt, míg a többi pécsi fúrásokban a víz emelkedése alig éri el a 124—125 m absz. magasságot. A földtani intézetben lévő fúrási mintákat részben ZALÁNYI BÉLA vizsgálta át s határozta meg a benne talált kövületeket, míg a 372—432 m közötti rétegek iszapolási maradékában előforduló töredékeket SCHRÉTER ZOLTÁN főgeológus volt szí-

ves meghatározni. A felszín alatt 8 m mélységig löszön haladt át a fúró és ott érte el a pontusi rétegeket, miknek felső része 8—26 m között szürke és sárgásszürke finom homokból állott közelebből meg nem határozható *Unio* és *Congeria* sp.-el. 26 m-től kezdve egészen 334 m-ig egy túlnyomó részben szürke, ritkán sárga agyagból vagy homokos agyagból álló rétegcsoport következik, amibe szürke agyagos csillámos finom homokpadok vannak közbetelepülve, amik csak a rétegcsoport alján, 326—334 m között lesznek durvábbak. A 28—92 m közötti fúrómintákban közelebből meg nem határozható kövülettöredékek fordultak elő.

Ennek a rétegcsoporthoz felső része 8—26 m között valószínűleg a pontusi rétegek azon felső szintjét képviseli, amit a Sertéshizláló, Villanytelep és Dunagőzhajózási Társulat artézi kútjában is megtaláltak, csak itt a parttól távolabb finomabb anyagból áll. A 26 m-en alul következő szintjét azonban határozottan a felső pontusi emelet alsóbb szintjének felel meg, amíg a legalsó durvább anyagból álló része már az alsó pontusi emeletet is magában foglalhatja.

334 m-ben kezdődik az első, már kétségtelenül a szarmatába tartozó réteg s 396—398 m mélységig tart, tehát kb. 60—64 m vastagságban. Ennek a rétegcsoporthoz csak felső részén van egy 60 cm vastag durva, homokos mészkőpad *cardium*-mal és *tapes*-szel, míg a többi rész homokos márga, világosabb szürke homokos agyag és agyagos homok váltakozó rétegeiből áll, amelyek közül több réteg kövületet, illetve kövülettöredékeket is tartalmazott. Így ZALÁNYI a fennebb említett *cardium*-on és *tapes*-en kívül 339 m-ből *Cerithium pictum*-ot, 353 m-ből *cardium*-ot határozott meg. Apró *cardium* töredékeket találtam a 363 m iszapolási maradékában is, míg a 372—394 m közötti szürke, homokos, csillámos agyagból *SCHRÉTER cardium* töredék mellett a *Tapes gregaria* PARTSCH, a 394—396 m-ben levő csillámos homokból a *Cardium obsoletum* EICHW. és a *Trochus* cfr. *Celinae* EICHW. töredékeit ismerte fel.

Valószínűleg már itt lezáródik a szarmata emelet, mert alatta 398—407 m között már zöldes szürke agyagos homok következik, amiben 1—2 igen apró és igen vékony, leginkább szárazföldi csigára utaló héjtöredéken kívül más kövület nem fordult elő. Ezek a 398 m-en aluli rétegek már szárazföldi, illetve folyóvízi képződésre utalnak. Még inkább arra utalnak az alatta következő zöldes szürke, erősen csillámos, majd rozsdafoltos, túlnyomólag szögletes granitkavicsokat magába záró agyag, homokos agyag és homokrétegek, amelyeknek csak 414—432 m közötti iszapolási maradékában fordult elő egy nagyítóval is alig látható *cardium* töredék és egy hasonló kicsi gyöngyházfényű héjtöredék. A *cardium* töredék a legnagyobb valószínűség szerint a fúrás alkalmával a magasabb rétegekből kerülhetett be, míg a gyöngyházfényű héjtöredék leginkább egy unió teknőjére utalna.

Ez a kontinentális lerakódás lefelé sárga agyagos homokban folytatódik zöldesbarna laza homokkő közbetelepülésével. 500 m-en alul sárga és zöldes-szürke, igen durva homok és kavicsos homokrétegek következtek és ezekben abbahagyták az eredménytelen fúrást 523 m mélységben.

A fúrás alsó részén lévő kontinentális származású rétegcsoport kétségtelenül az alsó mediterrán képviseli s bár finomabb anyagból áll, igen nagy hasonlóságot mutat ahhoz a képződményhez, ami legközelebb Mecsekszabolcs környékén a felszínen van.

A fúrásszelvényében a felsőmediterrán kimutatni nem lehet. Tekintettel arra, hogy a Mecsekhegység déli oldalán a kontinentális alsómediterrán után a felsőmediterrán enyhe transzgresszióval kezdődik és a schliernek ezideig nyomát sem találták, a fúrás szelvényében, ha egyáltalán képviselve van, a felső mediterrán a kétségtelenül a szarmata rétegek alatt kb. 400—433 m között kellene keresni. A szabolcsi árkokból *BÖCKH JÁNOS* kövületek alapján még némileg teresztrikus jellegű zöldes és barnás agyagokat, konglomerátos homokkövet, majd sárga és fehér mészkövet és zöldes vagy csillámos homokot soroz a felső mediterrán emeletbe. A petrográfiai hasonlóság alapján ezek szerint a fúrásban a 398 m-ben kezdődő teresztrikus rétegsor felső részét is lehetne a felsőmediterrán képviselőjének tartani, ámde tekintetbe kell vennünk azt is, hogy a fúrás helye az alaphegységtől már nagyobb távolságra van, ahol — ha a felsőmediterránban tenger lett volna — a transzgressziót tekintetbevéve még inkább tengeri jellegű képződmény rakódott volna le. Ilyet azonban nem találunk s a rétegek iszapolási maradvékában egyetlen foraminifera sem fordult elő. Így tehát valószínűleg a szarmatarétegek alatt 398 m-től lefelé mindvégig az alsómediterrán képződménnyel van dolgunk.

10. *Németürögi* (Rácvárosi) fúrás. 1897-ben Pécs város határának nyugati szélén, a szentlőrinci út alatt fúrták kb. 135 m magas térszínen, a werfenipala alaphegység szélétől alig 200—250 m távolságra. A fúrásból csak a 61—135 m közötti részről van néhány fúrási minta a m. kir. Földtani Intézet gyűjteményében. E szerint 61 m-ben apróbb kavicsot, 61.4 m-ben szürke csillámos, finom homokot, 75.8 m-ben agyagos homokot, 83—83.6 m-ben gránit kavicsot talált a fúró. 92.5—100 m-ből werfeni paladarabok, 100—105 m-ből murvás kavics, szögletes gránit és triász mészdarabok kerültek ki. 115 m-nél szürke homokon haladt át a fúró, míg 131 m-en alul gránitba jutottak. A fúrás állítólag 161 m mély volt s vele vizet nem találtak.

A fúrás felső része kétségtelenül a pontusi rétegeken haladt át, de alsó részét már valószínűleg a tortyogói fúrásokban talált alsó szintájjal hozhatjuk párhuzamba. Ez a fúrás kimutatta, hogy a Mecsek mezozoiku-

mának déli szélén, részint a felszínen, részint a fúrásokban talált gránit a neogén medence széle alatt nyugat felé is tovább húzódik.

Víztartóréteg gyanánt, amint a fentebbiekben láttuk, a pécsi fúrásokban a szarmata képződmények szerepelnek, amiknek vízbősége azonban a Városi Vízmű víztartórétegeinek vízbőségét nem éri el. A szarmataképződményekből itt a víz csak mintegy 124—125 m abs. magásra emelkedik, míg a Városi Vízműnél 131 m-re.

A szarmata mészkő víztartalmára érdekes adatot szolgáltat a pécsbányatelepi *Széchenyi-akna*, ahol a mészkőben lévő vizet kitermelik s Pécsbányatelep és Mecsekszabolcs vízellátására használják fel s egyúttal a bányát is víztelenítik vele.

A vizet itt jelenleg az V-ik mélysztint felett 10 m-rel, tehát 355 m mélységben, — 132 m abs. magasságban termelik, azonban a kitermelés helyét közelebből a VI-ik mélysztintre, 425 m mélységbe fogják lesüllyeszteni.

Az innen kitermelt víz mennyisége volt:

1925-ben átlag 1869 liter/perc, napi 2691 m³

1926-ban átlag 1695 liter/perc, napi 2440 m³

1927-ben átlag 1634 liter/perc, napi 2352 m³

1928-ban átlag 1628 liter/perc, napi 2344 m³

1929-ben átlag 1212 liter/perc, napi 1745 m³

Látjuk tehát, hogy bár még mindig elég tekintélyes a kitermelt víz mennyisége, az évről-évre csökken.

Hogyha a szarmataképződményekben lévő víz származását keressük, azt sem a pécsi fúrásoknál, sem a Széchenyi-aknánál nem származtathatjuk a felettük lévő vízgyűjtő területről, mert ez mindkét helyen olyan csekély, — épen úgy, mint a Városi Vízműnél is —, hogy az arra hulló összes csapadék sem tudná fedezni a kitermelt vizet. Azért itt is fel kell tételeznünk, hogy a szarmataképződménynek a hegység szélén lévő része összefüggésben van a hegység lábától távolabb levő bő víztartó medencével és úgy a pécsi fúrások, mint a Széchenyi-akna abból nyerik vizüket. A Széchenyi-aknából kitermelt víz csökkenésének okát minden valószínűség szerint annak lehet tulajdonítani, hogy a mészkőből nagyobb volt a víz kitermelése, mint az utánpótlás s ezáltal a szarmata medencében a víz vízóját lassan lejjebb szállították.

A PÉCSI ÉS PÉCSKÖRNYÉKI FÚRÁSOK GEOLÓGIAI ADATAINAK ÖSSZEFOGLALÁSA.

Az elég nagyszámú pécsi és pécskörnyéki fúrások az altalaj kifejlődésének pontosabb ismeretéhez — sajnos — nem nyújtanak annyi pontos és megbízható anyagot, amit e fúrásoktól várni lehetne, ha azokat

kellő gondossággal végezték volna. Ennek legfőbb oka az, hogy a kövületes rétegekből nem gyűjtötték össze a kövületet, fúrási minta is kevésből áll rendelkezésre, a meglévő szelvényrajzok bejegyzései pedig az át-fúrt kőzet minőségét illetően teljesen megbízhatatlanok.

Mindennek dacára megkísérlem összefoglalni a fúrások adatait s azokból némi következtetést levonni a Mecsekhegység aljában lévő fiatal harmadkori medence szerkezetére és fejlődésére. Ezeknek a következtetéseknek egyrésze természetesen még bizonytalan, kövületekkel nincsen is kellőleg alátámasztva s így a következő feltárások azokat még módosíthatják.

A *felsőpontusi emelet* homokból és homokkőből álló *Congeria rhomboidea* szintje van csak Pécsen és Péctől nyugatra a Városi Vízmű környékén a felszínen, amit minden egyes fúrás felső részén megtaláltak.

Az alatta lévő vastag, agyagból és homokos agyagból álló szint, amiből a Városi Vízmű fúrásából *Limnocardium* cfr. *hungaricum* HÖRN, *L. cristagalli* ROTH, a Villanytelep fúrásából a *Congeria* cfr. *Partschii* CZJZEK és egy *micromelania* kerültek ki, a felsőpontusi emelet mélyebb szintjét képviselik. Ez a szint a felszínre seholsem nyúlik ki, de megvan minden fúrásban, a medence belseje felé lévőkhöz mind jobban kivastagodva.

A Városi Vízmű fúrásaiban alsó részén még egy vörhenyes barna, homok és kavicsos homokból álló kb. 30 m vastag pad van, amit még a felső pontusi emeletbe számítok. Kelet felé ez a pad megszakad s a pécsi fúrások egyikében sem találták meg.

Az *alsó pontusi emelet* idején a regredáló tenger már valószínűleg nem érte el azt a területet, amelyre a szóban lévő fúrások kiterjednek, mert lerakódásait egyetlen fúrásban sem sikerült kimutatni, bár Péctől keletre és északkeletre a felszínen vannak.

Pécsett az alaphegységhez közelebb eső fúrásokban (a Sertéshízlaló, M.Á.V., D.G.T. és Villanytelep) bizonyosan hiányzik, mert ott a felsőpontusi agyagrétegek alatt közvetlenül a szarmatamészko következik.

Az alaphegységtől távolabb, a Sátortábor fúrásában a felsőpontusi agyagrétegek és a kövületes szarmatarétegek között fordulnak ugyan elő homokrétegek, amik esetleg az alsópontusi emeletet képviselhetik; kövület azonban nem került elő belőlük.

Teljesen problematikus a Városi Vízmű kútjaiban a felsőpontusi emelet rétegei alatt lévő fluviatilis szerkezetű rétegcsoporthoz tartozhatik az alsópontusiba, de képviselheti a szarmatát is.

A *szarmata emelet* idején a város szélén mészkő rakódott le s azt találták az alaphegységhez közelebb eső fúrások közül a keletebbre lévőkhöz (Villanytelep, M.Á.V.), de már a kissé nyugatabbra eső Sertéshiz-

láló fúrásában a megvékonyuló rétegcsoporthoz csak felső része állott mészkőből, alsó része pedig agyagból, márgából, homokból és kavicsból.

Az alaphegységtől dél felé távolodva a D.G.T. fúrásában a rétegcsoporthoz megvastagodnak (alsó része felsőmediterrán??) s megváltozik faciese is: a mészkő mellett mészmárgák lépnek fel, amik közé agyag és homokrétegek is ékelődnek.

Tovább délre, a medence szélétől távolodva, a Sátortábor fúrásában a szarmatarétegek faciese még jobban megváltozik, mert ott már csak egyetlen vékony mészkőréteget s pár márgapadot talált a fúró, míg a többi részt agyag és homok képviseli. Alsó határát pontosan meghatározni nem lehet; vastagsága valószínűleg csekélyebb, mint a D.G.T. fúrásában.

Tekintve azt, hogy a szarmatarétegek faciese a Sertéshízlaló kútjában már részben megváltozik, nincsen kizárva, hogy tovább nyugatra még jobban megváltozik s átmegy abba a fluviatilis szerkezetű lerakódásba, amit a Városi Vízmű kútjaiban a felsőpontusi rétegek fekvésében találtak s ami ilyen kifejlődésben a város alá már nem nyúlik be.

A Sátortábor fúrásában a szarmatarétegeknek kövületekkel kimutatott vastagsága csak 60—64 m, míg a D.G.T. fúrásában — ha alján nincs meg a hasonló facisében a felsőmediterrán — 120 m. Alatta pedig már részint fluviatilis és kontinentális képződésű homok, agyag és kavicsos agyag rétegcsoporthoz következik, amik még mélyebben a tipikus alsómediterránba mennek át. A kövületes szarmatarétegek alatt következő rétegcsoporthoz felső része tehát beilleszthető akár a szarmata aljára, akár a felsőmediterrán tetejére. Az az egy azonban kétségtelen, hogy nem tengeri üledék.

A *felsőmediterrán* tengeri lerakódásai Pécestől északkeletre és keletre is a felszínen vannak. Feltételesem ide számítja *BÖCKH J.* a Tettye völgyének baloldalán a szarmata mészkő alatt, a házak pincéiben talált homokot is, ami azonban — a pécsi fúrások alapján — talán inkább még a szarmatába illeszthető be.

A pécsi fúrások közül egyedül csak a Sertéshízlaló kútjában mutatta ki jelenlétét *ÁGH* két foraminifera-faj alapján s ezenkívül legfeljebb csak a D.G.T. fúrásának alján lévő mészmárga, agyag és homokrétegekben gyaníthatjuk jelenlétét.

A fentebbiekben már említettem, hogy a Sátortábor fúrásában semmi esetre sincs meg tengeri üledék alakjában s legfeljebb csak a kövületes szarmatarétegek alatt következő fluviatilis és kontinentálisokban lehet jelen. Amíg a Mecsek-Zengő vonulatának északi oldalán a felsőmediterrán alján *VADÁSZ ELEMÉR* még a schlier faciest is kimutatta, addig a Sátortábor fúrásának szelvényében ennek nyomára sem akadtam.

Az alsómediterrán teresztrikus rétegeit a Sátortábor fúrásában találták meg, ugyanolyan, de finomabb lerakódásban, mint ide legközelebb Mecsekszabolcs környékén.

A Sertéshizlaló és Villanytelep fúrásainak alsó részén találtak még egy igen durva rhéti vagy alsóliász homokkőből és gránitból álló konglomerátot s talán ugyanaz van a D.G.T. fúrásának alján is, amiről nem lehet eldönteni, hogy az alsómediterránba tartozik-e vagy pedig a felsőmediterrán alapkonglomerátját képviseli-e? Minthogy ez a durva konglomerát a Sátortábor fúrásában hiányzik, arra gondolhatunk, hogy a felsőmediterrán idején a Mecsek aljában egy közel K-Ny-i irányú igen erős vízfolyás volt, amiben az északibb terület rhéti- és alsóliász homokkövei és a vízfolyás alapját alkotó gránitnak nagy darabjai rakódtak le.

A *gránit alaphegységet* a pécsi fúrások közül az üszögi, Sertéshizlaló és a németürögi fúrásban érték el, de kétségtelenül nagyon megközelítették azt a M.Á.V., D.G.T. és Villanytelep fúrásában is.

Pécs város legközelebbi környékének paleogeográfiai viszonyait az ez ideig rendelkezésünkre álló adatok alapján tehát a következőleg körvonalozhatjuk.

Az alsó miocénban lerakódott teresztrikus képződmények a Mecsek lábától délre lévő területen a gránitból álló alaphegységet borították el.

A középső miocén elején meginduló transzgresszió a várostól keletre eső területre terjeszkedett ki s a középső miocénnek csak egy csatornaszerű keskeny öble nyúlt be a Mecsek aljában nyugat felé.

A felső miocénben, a szarmatában, a transzgresszió tovább nyomul előre és pedig amennyire a hiányos adatokból gyanítani lehet, egy keletről benyúló öböl alakjában húzódott be a város alá. Az öböl legmélyebb pontját a D. G. T. fúrása táján tételezhetjük fel. Az öböl északi és nyugati széle mentén (a külszínen Villanytelep, Sertéshizlaló és M.Á.V. fúrásában) mészkő rakódott le. A medence közepe táján, a D.G.T. fúrása környékén már csak kevés, délen a Sátortábor fúrásában már csak egy vékony pad mészkövet találtak.

Semmi adat sincsen arra, hogy a Mecsek aljában a szarmata tenger a várostól tovább nyugat felé is terjedt volna. A Mecsekhegység nyugatibb folytatásában a felszínről sehonnan sem ismeretes; a Városi Vízmű fúrásaiban talált fluviatilis szerkezetű képződmény közelebbi korát meghatározni nem lehet, de nincsen kizárva, hogy ebben a korban rakódtak le.

Az alsópontusiban nagyobb arányú regresszió következett be s a város legközelebbi környéke ismét szárazra jutott. A tenger kb. ugyanarra a területre húzódott vissza, amelyen a középső miocénben volt. Legközelebbi üledékeit Pécsbányatelep környékén mutatta ki BÖCKH JÁNOS.

Az alsópontusi után nemcsak ismét erősen megindult a transzgresszió, hanem egyúttal a medencének igen erős süllyedése is megkezdődött. Erre utal a fúrások szerint szarmata rétegek tetemes lesüllyedésén kívül a medence belseje felé a felsőpontusi agyagrétegének erős megvastagodása is. A pontusi végén a transzgresszió még jobban megerősödik s homok és kavicsos homok réteggel annyira beborítja az alatta levő vastag agyagréteget, hogy az nem is kerül alóla felszínre s csak a fúrások tárták fel.

A területen az erős tektonikai mozgások még a pontusi tenger elvonulása után is tartottak; ezt tanúsítja az egykori Hadapród-iskola mellett a kagylóméshékok a felsőpontusi homokkőre való rátolódása.
