

Hidrogeológiai vizsgálatok és megfigyelések római-  
fürdő-strand területén.

DR. HORVÁTH LAJOS - SCHEUER GYULA

1. Előzmények

Rómaifürdő strandja Budapest egyik legkedveltebb fürdője volt hosszú évtizedeken át. Különösen kellems környezete, jó megközelíthetősége, valamint a fürdés szempontjából kedvező és üdítő hőmérsékletű bővizű forrásai révén.

A rómaifürdő-strand a Főváros É-i részén az Ujpesti vasuti hidtől É-ra és a Dunától Ny-ra kb 1 km-re a Bp. III. kerületben a Szentendrei-ut, Emőd-utca, Dósa-ut és Monostori ut által határolt területen fekszik. A terület a Budai-Pilisi hegység Nagykevélyi hegysoportjától DK-re az egykori Duna árterék flatal üledékekkel feltöltött, jelenleg sík felszínű területén a hegységperentől kb. 800-1000 m-re van. A területrész átlagos térszíni magassága 105-107 mAf.

A területen 16 egymástól részben elkülöníthető vízfeltörés volt ismeretes /Dr. Papp Ferenc Budapest meleg gyógyforrásai/, melyek összhozama a tó leeresztésekor 6000-10000 l/p volt. A források vizének hőmérséklete 22-23 C°.

E források vizét már a római települések vízellátásánál hasznosították. A későbbiek során malmot hajtottak az alfolyó forrásvizzel. Egy időben öntöző vízként is felhasználták /un. Bolgár-forrás/.

---

Készült: ÉM. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat Mérnökgeológiai osztályán  
1959-64 években/

A század elején kialakított strandfürdő üzemelése úgy történt, hogy a források területét földgáttal körülvéve egy mesterséges tavat létesítettek. A földgát vízfeloldó oldalát később deszkával, kővel, betonnal burkolták és ezzel medence szerű kialakítást nyert. A "medence" fenékszintje burkolatlan volt. A források a fenékről fakadva gravitációs nyomásuknak, ill. feltörési magasságuknak megfelelően feltöltötték a "medencét" és egy beépített túlfolyón /108 mAf. szinten/ állandóan túlfolyva biztosították a megfelelő vízmagasságot és a szükséges vízcserét. A strand csak nyáron üzemelt.

A rómaifürdői strand forrásainak vizét 1957 után a Fővárosi Vízművek - a többi budapesti hévízzel együtt - időszakosan hasznosította, amikor alacsony dunavízállás miatt az igényeket saját kutjaiból kielégíteni nem tudta. E források vizét a tóból emelve közvetlenül a hálózatba nyomták, szivattyúzva 2000-3000 l/p vízmennyiséget.

1958 évben e forrásoknál lényeges hozamsökkenés volt tapasztalható. A területen végzett mérnökgeológiai és hidrogeológiai vizsgálatokat szükségessé tette az a körülmény, hogy a strandmedencét vízzel ellátó források feltörési magassága /nyugalmi vízszintje/ és vízhozama oly mértékben csökkent, hogy a medence /tó/ túlfolyóját nem érte el és a strand üzemszerű használata műszaki és közegészségügyi okok miatt nem volt biztosítható.

A Fővárosi Fürdőigazgatóság kezdeményezésére és anyagi támogatásával 1959 évben kezdődő vizsgálatokat megelőzően nem álltak rendelkezésre olyan rendszeres mérnökgeológiai és hidrogeológiai megfigyelések, melyekből a terület vízföldtani viszonyait, a források genetikáját, nyugalmi vízszint és vízhozamváltozásainak törvényszerűségeit és okait egyértelműen meg lehetett volna határozni.

A korábbi feltárások során csak kis mélységig a felszinközeli jelenkori üledékeket harántolták, a megfigyelések pedig csak alkalmeszerűek, időszakosak voltak.

Az ÉM.Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat Mérnökgeológiai Osztályán az 1958-ban észlelt jelentős vízszintosökkenés okaira vonatkozóan - megfelelő rend-

szeres adatsor hiányában - több feltevéssel éltünk, alapul véve a budapesti hévizeknél feltételezett karsztviz eredetét és karsztviz-utánpótlódást, valamint a többi budapesti hévizet adó kutnál és furásnál végzett megfigyelések adatait. E feltevéseink figyelembevételével készítettük el feltárási tervünket.

Feltételezéseink szerint a római-fürdői források vízszint és vízhozam-csökkenésének okai lehettek:

1.1. Állandó jellegű fokozatos csökkenést okozhattak:

1.1.1. Természeti tényezők:

Források eliszapolódása /előregedése/,  
Általános, magyterületre kiterjedő vízszintsüllyedések,

1.1.2. Mesterséges okok:

Helyi állandó fokozott vízkivételek /készlet fogyasztás/  
Mesterséges depresszió létesítése a közvetlen környéken  
Távolabbi, de a forrásokkal közvetlen összefüggő területen /viz-  
utánpótlódási terület/ újabb, vagy fokozottabb vízkivételek létesítése.

1.2. Vízszint-vízhozam ingadozást okozhattak:

1.2.1. Természeti tényezők:

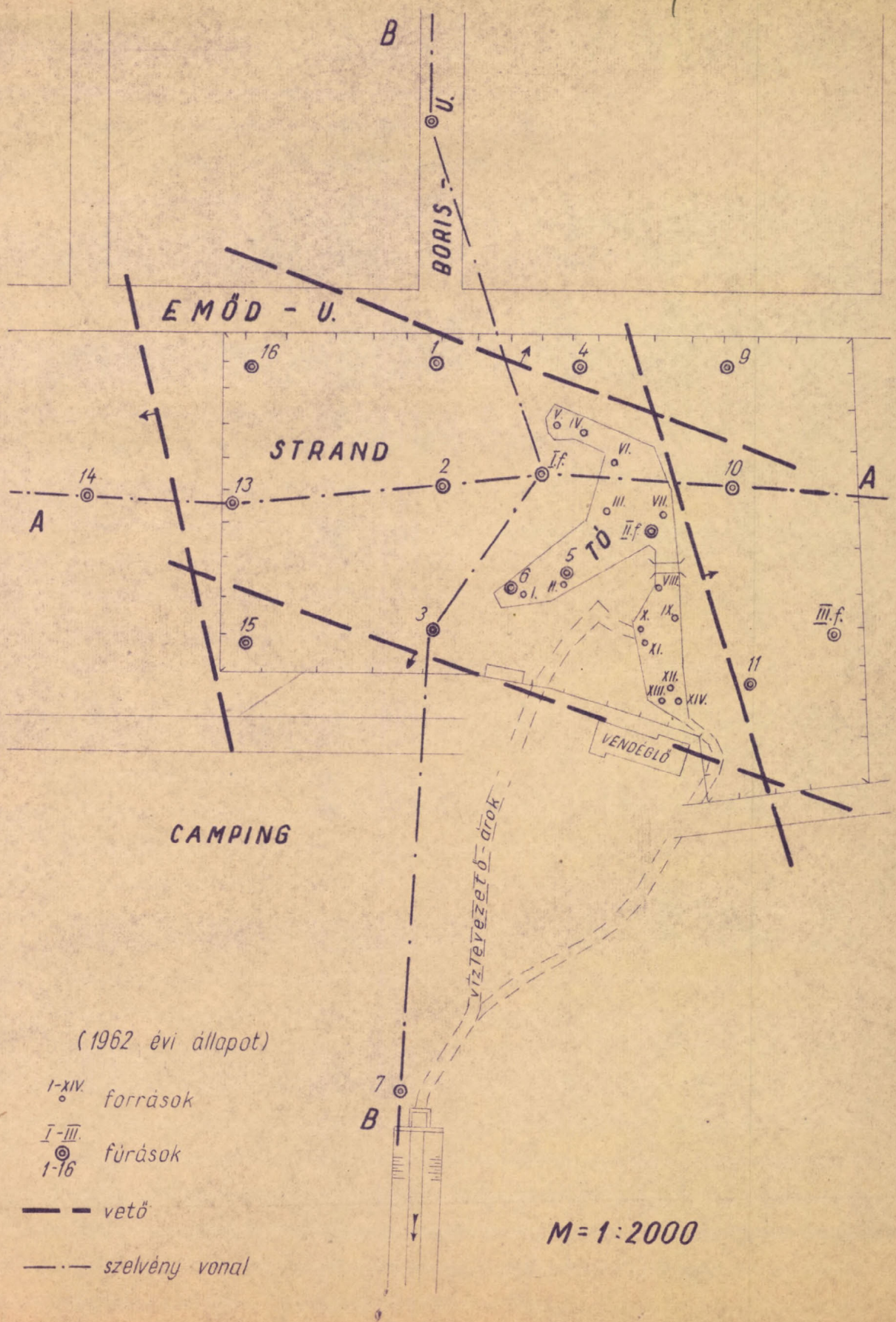
Csapadékváltozás, melynek eredményeként a vízutánpótlódás változhat,  
vagy a források területén a helyi talajvízszint ingadozhat és a for-  
rásvíz elszivárgásának mértéke változhat.

Dunavizállás változása, mely a dunaterraszban visszaduzzasztást,  
vagy megcsapolást okozhat, esetleg a Dunában lévő u.n. szökevény  
források hozamváltozását eredményezi.

1.2.2. Mesterséges időszakos vízkivételek.

A feltételezett okok tényleges nagyságrendi érvényesülésének megállapítása érdekében az alábbi feltárási tervet készítettük, melynek alapján végeztük a komplex mérnökgeológiai, hidrogeológiai és hidrológiai vizsgálatainkat, figyelembevéve a helyi tényleges adottságokat és műszaki lehetőségeket. Vizsgálataink eredményeként tettünk javaslatot a strandfürdő korszerű felújítására és vízbeszerzés, ill. üzemelés megoldására.

84/a



(1962 évi állapot)

- I-XIV források
- I-III fúrások
- 1-16
- — — — — vető
- - - - - szelvény vonal

M=1:2000

1. ábra

## 2. Feltérési terv

2.1. A terület tényleges vízföldtani viszonyainak megállapítása a környék általános földtani és hidrológiai adatainak felhasználásával a források területén telepítendő mélyebb rétegeket is barántló furások és geofizikai mérések alapján.

2.2. A vízföldtani adottságoknak megfelelően a források származásának tisztázása.

2.3. Meteorológiai és hidrológiai adatok összegyűjtése, rendszerezése és feldolgozása a területre és közvetlen környékére, valamint a feltételezett távolabbi vízutánpótlódási területekre vonatkozólag.

2.4. Rendszeres és folyamatos hidrológiai mérések végzése a rómaifürdői forrásoknál, a területen és közvetlen környékén lévő, vagy létesítendő kutaknál, valamint a hasonló hőmérsékletű és jellegű vizet adó csillaghegyi, pünkösdfürdői és óbudai kárpád forrásoknál és kutaknál.

2.5. Szivárgási és áramlási vizsgálatok a rómaifürdői strand területén a forrásvizek elszivárgási veszteségének megállapításai végett.

2.6. Összefüggés vizsgálatok a vízföldtani egységen belül a források közvetlen, vagy távolabbi területekkel való összefüggés mértékének megállapítására.

2.7. Rendszeres vízminőségi és vízkémiai vizsgálatok a vizek eredetére, a környező talajvizzel való összefüggés és keveredésre vonatkozólag, valamint a vízszint-vízhozam változással járó esetleges minőségi változások megállapítására.

Az előzőek során ismertetett feltérési tervben kitűzött feladatok megvalósítása érdekében az alábbiakat végeztük:

19 furást mélyítettünk a strand területén /1. ábra/ és közvetlen környékén, vizsgálva a terület földtani felépítését és vízföldtani adottságait. A fu-

rásokkal a jelenkori üledékeket harántolva az idősebb kora kőzeteket tár-  
tuk fel, legnélyebben 181,0 m-ig. Az összfurási hossz kb 800 fm volt. A  
furások Rotary-rendszerű vizöblítéses eljárással általában magfurással  
történtek. A furási rétegsor egy sorozatát saját vizsgálatainkon tulmen-  
en a Magyar Állami Földtani Intézetnek, egy másik sorozatát Dr. Majzon  
László főgeológus rendelkezésére bocsátottuk a szükséges és megfelelő  
vizsgálatok elvégzése céljából.

A furásokat részben próbakutakká, részben figyelő kutakká alakítottuk ki,  
vizsgálva a különböző kora és szerkezetű kőzetek hidrogeológiai adottságait.

Próbaszivattyuzásokat végeztünk nagyteljesítményű szivattyúkkal részben a  
triász, az eocén és a pleisztocén rétegekből, figyelve a depresszió hatá-  
sát a közvetlen környéken és a távolabbi /Csillaghegy, Pünkösdfürdő/ terü-  
leteken.

Nagymennyiségű festéket /fluorescein/ adagoltunk egyes furásokon keresztül  
elsősorban a triász és eocén rétegekbe vizsgálva a forrásokkal való közvet-  
len összefüggést.

Rendszeres vízszint, vízhozam és hőmérséklet méréseket végeztünk a vizsgá-  
lati időszakban:

- a rómaifürdői forrásoknál,
- a létesített furásokban, ill. az azokból kialakított figyelőkutakban,
- a környező terület ásott és furt kutjaiban,
- osillaghegyi, pünkösdfürdői- és óbudai Árpád forrásoknál.

Összegyűjtöttük a távolabbi területek, elsősorban a vizutánpótlódás szem-  
pontjából figyelembe vehető budai karszterület és Pilis-Dorogi szénbánya  
terület hidrológiai megfigyelési adatokat, ill. alkalmanként méréseket vé-  
geztünk e területeken.

Összeállítottuk a Fővárosi Vízművek által e területrészen a hévizet adó  
kutakból és forrásokból történt próbaszivattyuzási és üzemi vízkivételi  
adatait.

Grafikusan feldolgoztuk a területre vonatkozó meteorológiai adatokat, a Dunavizállás változását, a talajvízszint alakulását és a források vízhozam idősorát.

Nagyteljesítményű vízkivétel mellett vizsgáltuk a rómaifürdői egyes források közötti és furások közötti közvetlen összefüggést, ill. a rómaifürdői és a csillaghegyi források közötti összefüggést.

A strand területén a források környezetében a felszinközeli homokos kavics rétegekben történő vízmozgást regisztráltuk részben a figyelőkutak vízszintalakulását észlelve, részben a próbaszivattyúzás során mért depressziós görbékből számított "k" tényező és szivárgási felület figyelembevételével.

Geofizikai vizáramlásméréseket végeztünk a tó közvetlen körmékén a felszinközeli rétegekben.

A földtani anomáliák, ill. rétegtani és szerkezeti viszonyok tisztázása céljából tervezett geofizikai és szeizmikus vizsgálatokat a terület beépítettsége miatt gyakorlatilag nem lehetett eredményesen végrehajtani a Geofizikai Intézet előzetes vizsgálatainak eredményeként.

Vegyészeti Osztályunk kb. 50 különböző helyen vett vízminta teljes elemzésével járult hozzá eredményes komplex ménökgeológiai vizsgálatainkhoz.

Továbbiakban elsősorban a tulajdonképpeni ménökgeológiai vizsgálati eredményeket kívánjuk ismertetni részletesen, míg a hidrológiai adatokat csak oly mértékben, amennyire az a teendő javaslatok alátámasztásához szükséges.

### 3. Általános vízföldtani leírás

A Római-fürdői strand területe a hegységperemtől - a Nagykevély és az ahhoz tartozó hegyektől - kb 800-1000 m távolságra az egykori Dunaártéren helyezkedik el.

A fürdő területének és közvetlen környékének földtani felépítésére a Nagykevélyi hegység részen felszinen levő különböző kora és kifejlődési kőzetek, valamint a környező mélyfurások eredményei alapján következtethetünk.

Legidősebbek a felső triász kori dolomitok és mészkövek, amelyek kisebb-nagyobb önálló rögöket formálva ismeretesek. A fürdőhöz legközelebbi felszíni előfordulás a Péterhegyen ismeretes. A hegység előterében a fiatalabb képződmények alatt a Pünkösdfürdő-i kútnál harántolták és bizonyították be jelenlétét.

A triász végén az üledékképződés lezárult Nagykevély és környékén és szárazföld volt a középső eocén-végéig. A felső eocén üledékek közvetlenül települnek a felsőtriász kori kőzetekre kisebb vastagságú szárazföldi agyag közbeiktatásával. A felsőeocénbe lithothammiumos mészkő, briozoós márga és a "budai" mészmárga tartozik. E kőzetek Rókahegy-Kövesbércen és környékén fordulnak elő.

Az oligocén képződmények elterjedése a felszínen igen gyakori és hegységperemi részeken a furások alapján a Duna kavicsos üledékei alatt ennek alapját képezve fordul elő. Az oligocén alsó részét a latorfi emeletet a Nagykevély környékén a hárshegyi homokkő és konglomerátum, valamint az un. tardi agyagmárga képviseli, míg a középsőt, a rupéli emeletet kékesszürke foraminiferás agyag, /kiscelli agyag/, a felsőt, a katti emeletet agyagos homokkővek.

A fiatalabb harmadkori képződmények /miocén-pliocén/ a vizsgált területen hiányoznak és ezért a negyed ill. a jelenkori üledékek közvetlenül települnek az oligocén vagy annál idősebb kőzetekre.

A negyedkori képződmények közül legjellegzetesebb kőzet az édesvízi mészkő, amelyet a Rókaifürdői és Csillaghegyi langyos források ősei raktak le az Aranyhegyen, valamint a Majdán fennsíkron. A pleisztocénben képződtek még a hegység peremi részeken ismeretes terasz kavicsok és a kisebb foltokban mutatkozó lösz.



A hegység lábától K-re az egykori Duna árteri területeken 15-16 m és vastagságban iszapos homok-homokos kavics rétegek fordulnak elő, amelyeket a Duna rakott le a holocén folyamán.

A Rómaifürdői források csoportját a budapesti melegforrások egyik legészakibb tagja a Csillaghegyi strand-Pünkösdfürdővel együtt külön csoportot alkotnak és összefoglalván északi langyos források néven különíthetők el a D-re fakadó melegebb vizektől. E langyos /22-23 C°/ források, amelyek mészkő és dolomit kőzetekhez kötődtek a holocén üledékeken keresztül törnek a felszínre.

A langyos természetes források mellett a környéken a kavicsos üledékekben talajvíz és a mészkő-dolomitos kőzetekben 12-14 C°-os karsztvíz fordul elő.

A talajvíz a tározó kőzet elhelyezkedése következtében körkörösén veszi körül a források csoportját. Így a talajvíz a tó környezetében a kavicsos rétegekbe elszökő langyos víz hatására hévíz jellegű és vízszintje is magasabb. Attól távolabb kb 150 m-re már a helyi viszonyoknak megfelelő vízszintet és összetételt mutat. A talajvíz fertőzött és igen magas az oldott sótartalma. Nagyon kemény /50-60 nkf/, szulfátos /500-600 mg/l/ és vasas /6-10 mg/l/.

A karsztvizet /12-14 C°/ Üröm és Pomáz környéki furások tárták fel 115-120 mAf. magasságban. Jelentős mennyiségű karsztvíz termelés folyik a Pilis-vörösvári kőszénmedencében a bányászattal kapcsolatban.

#### 4. A feltárások ismertetése.

Az előzetes kutatási terveknek megfelelően a tó környékét hálózatosan figyelő kutatással vettük körül és ezek olyan kiképzést nyertek, amelyek lehetővé tették a feltárás során mutatkozó eredmények kiegészítése érdekében a feltárási terv szerinti továbbfúrást.

A figyelő kutatások első lépésként csak az oholocén kavicsos rétegekre lettek telepítve. Az első nagyobb mélységre előírányzott kutatófúrás, amelyet a

tó Ny oldalán tüztünk ki az I.sz. furás volt és ez a következő rétegsort harántolta.

I. sz. furás /107,08 mAf/

0,00 - 15,40	m-ig	holocén kavicsos homok és iszap
15,40 - 21,20	"	felsőeocén mészmérge /budai mérge/
21,20 - 63,40	"	felsőeocén lithothammiumos mészkő
63,40 - 63,70	"	eocén zöldesszürke agyag
63,70 - 181,0	"	felső triász dachsteini mészkő.

A furás igazolta az előzetes feltételezéseinket, hogy a tó alatt a karsztos víztartó kőzetek kiemelt helyzetben vannak.

A további furásokat olyan szelvényvonalban telepítettük, hogy azokkal meghatározható legyen a kiemelt rög helyzete, elterjedése és a lezáró törésvonalak iránya és nagysága.

A tó keleti oldalán kb 10 m távolságra húzódó szelvényvonalban telepítettük a 9-10-11- és számú furásokat. A 9 sz. furás 102 m mélységig hatolt le és 14,60 m-ig iszapos kavics-réteget tárt fel, majd ez alatt egészen a talpig középsőoligocén foraminiferás /kiscelli/ agyagot harántolt. A 10 sz. furás az oholocén kavicsos homok alatt /15,30 m/ hasonlóan a 9 sz. furáshoz középső oligocén agyagba jutott, amely 107,50 m-ig tartott és ezután dachsteini mészkő breccsiából álló vetőzónát harántolt és ezután mészsizzappal kitöltött üreg átfurása után 123 m-ben érte el a szálban álló dachsteini mészkövet és abban haladt egészen 127 m-ig a talpig. A 11 sz. furás a szelvényvonal legdélibb tagja a 15 m vastagságú Duna hordalék alatt közvetlenül vetőzónába jutott. A kikerülő magmintákon felismerhető volt az alsó oligocén agyagmérge, felsőeocén mészmérge anyaga, majd mélyebb szinten a felsőeocén lithothammiumos mészkő összetöredezett részei, ill. 24,20 m-ben a felső-triász mészkő feldolgozott darabjai. Az erősen karsztosodott, üregekkel átjárt dachsteini mészkő 29 m-ben kezdődött és tartott egészen a talpig 43,5 m-ig.

A tó északi részén az Emőd utca felé eső szabad területen tengely vonalában telepítettük a 4. sz. furást. A furás során a 15,40 m vastagságú oholocén kavicsos üledékek alatt a kiscelli agyag kimaradásával közvetlenül alsó oligocén tardi agyagmárga következett 28,80 m-ig. A tardi agyagmárga alatt felsőeocén mészmárga /budai márga/ volt, amely 41 m-ig tartott és ezután egészen a talpig 97,5 m mélységig a felső eocén lithothammius mészkövet találtuk. A kapott magminták alapján a mészkő alsóbb részén tufa betelepülések voltak. A második szelvényvonalnak megfelelően a 4. furástól D-re magában a tóban közvetlenül a hid alatt mélyítettük a II.sz. furást, amely a 14,30 m vastagságú kavicsos agyag alatt közvetlenül felsőeocén lithothammius mészkőbe jutott. A szelvényvonal 8 sz. furása csak figyelő kutnak lett kiképezve. A kavics fekvését felsőeocén budai márga alkotja. A tó Ny oldalán a feltárási eredmények kiegészítése érdekében további két szelvényben telepítettünk furásokat. Az első szelvényvonalban kerültek lemélyítésre a 12-I-7 sz. furások, melyek közül a 12- és a 7-es furások a fürdő területén kívül nyertek elhelyezést. A 12 sz. furást a Boris és a Lilla utca sarkára telepítettük. Az oholocén kavics alatt 15,6 m-en jelentkezett az alsóoligocén tardi agyagmárga és ez tartott egészen a talpig 49 m-ig. A furás során 3 db 10-15 cm vastagságú tufás réteget harántoltak.

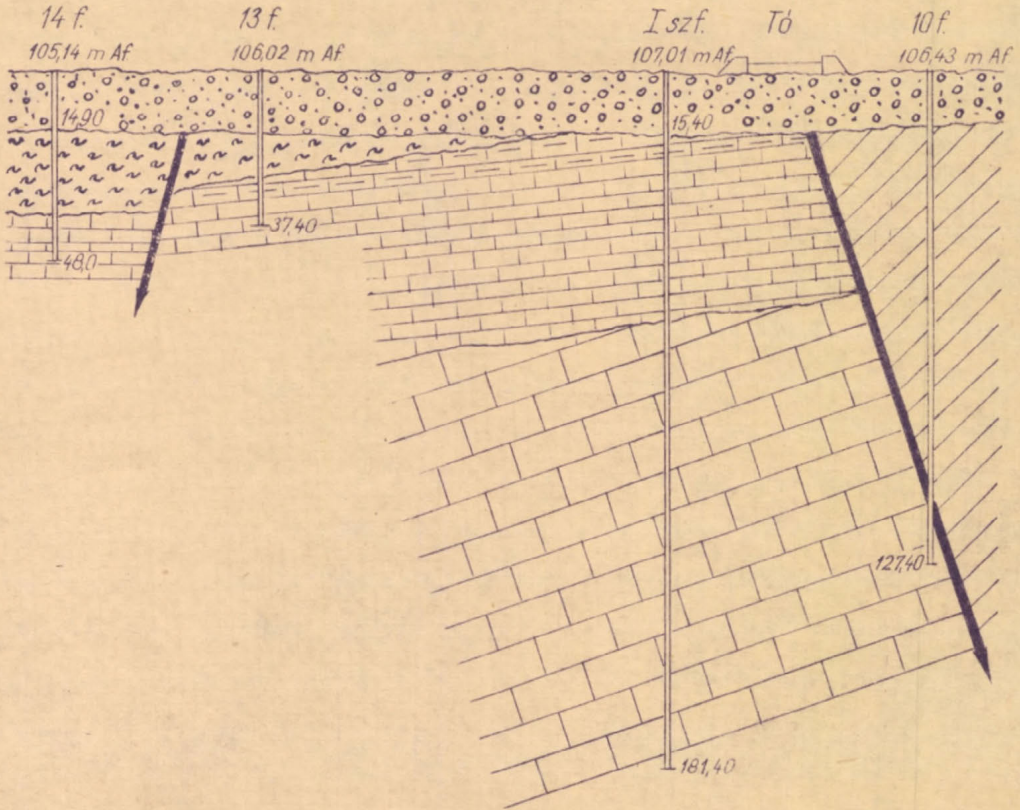
A 7 sz. furást a fürdőtől D-re kb 120 m távolságra a vízlevezető árok mellett tűztük ki. A furás kitűzését az ebbe szükségessé, hogy a vízlevezető árok kétoldalán és a fenékről kisebb-nagyobb mennyiségű 15-16 °C-os víz tör fel. Ezért feltételezhető volt, hogy itt is esetleg kiemelt helyzetben mutatkoznak a vízvezető karsztos kőzetek. A furás 13,6 m-től a Duna-kavics alatt a talpig 51 m-ig középső oligocén agyagot tárt fel.

A következő szelvényvonal a fürdő Ny részét lezáró kerítés mentén É-D irányban lett kitűzve. A legészakibb furás a 16 számú 15,1 m vastag dunahordalék átfurása után 33,20-ig alsóoligocén sötétszürke palás agyagmárgát, majd pedig felsőeocén mészmárgát tárt fel 33,80 m-ig. Majd ez alatt 43,10-ig a furás befejező mélységéig, felsőeocén lithothammius mészkő következett. A 13 sz. furás annyiban tér el a 16 sz-től, hogy már 31 m mélységben elérte a felsőeocén mészkövet.








# A-A szelvény

Ny

K



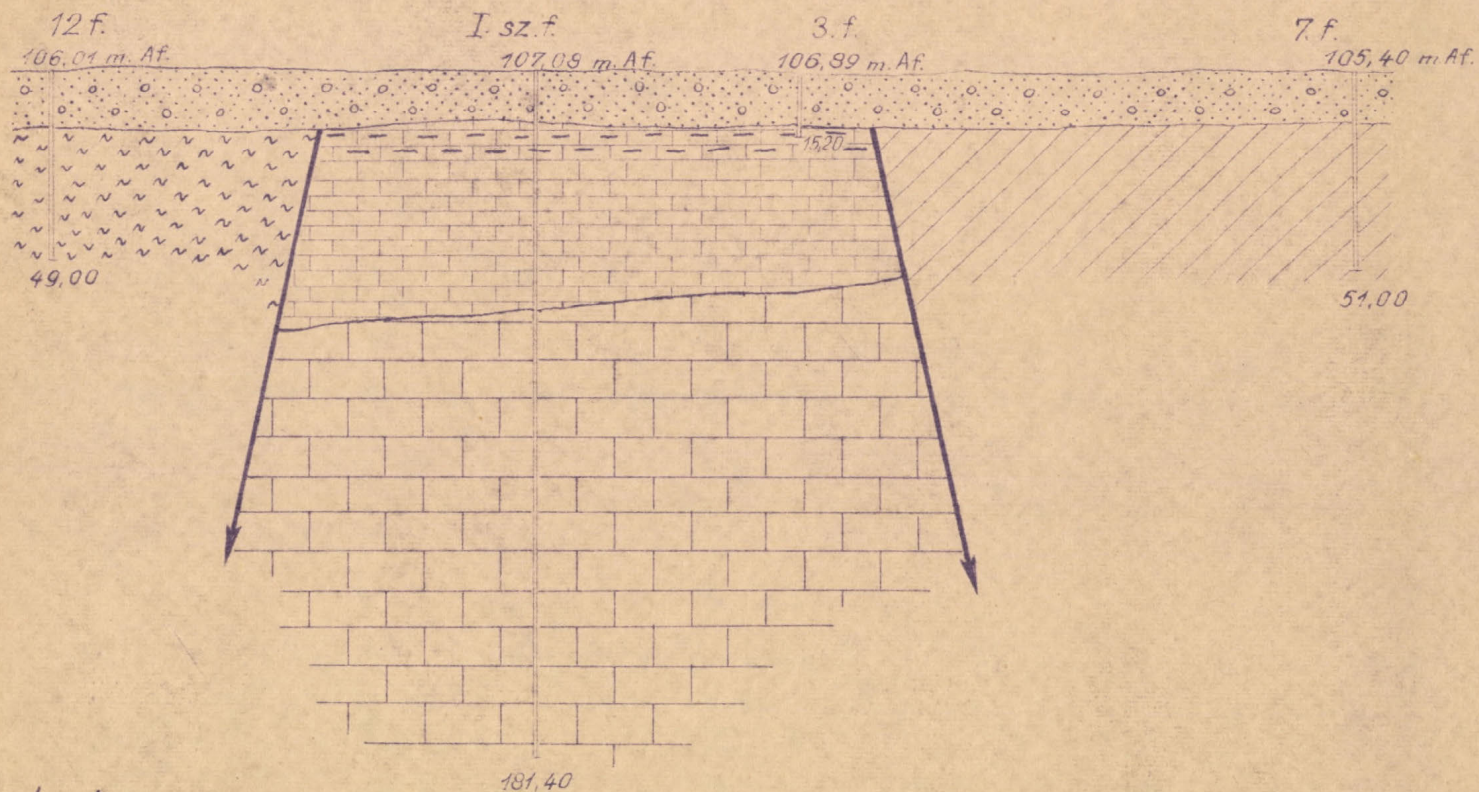
## Jelmagyarázat

-  holocén kavics és homok
-  k. oligocén agyag (Kiscelli)
-  a. oligocén agyagmárga (Tardi)
-  f. oligocén mészmárga (Budai)
-  f. eocén mészkő
-  f. triász mészkő
-  vető


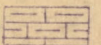




É

## B-B szelvény

D



## Jelmagyarázat

- |  |                                |   |                               |   |                  |
|--|--------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------|
|  | holocén kavics és homok        |  | f. oligocén mészmárga (Budai) |  | f. triász mészkő |
|  | a. oligocén agyagmárga (Tardi) |  | k. oligocén agyag (Kiscelli)  |  | vető             |

2. b. ábra.

A 15 sz. furás pedig az oholocén kavics alatt feltárta a középső-alsó oligocént, majd a felső-eocén mészmárgát és ezután 57,20-tól a talpig 70,26-ig vetőmenti agyagosmárgás breccsiás vetőzónát harántolt és ebben állt meg. / 2a, 2b ábra/

#### 5. Feltáró furások értékelése

A feltáró furások a felsőeocén és felső-triász mészkövekben kimutatták nyitott és agyaggal ill. mész-iszappal kitöltött karsztos járatokat. Az eocén mészkő felső 8-10 m-es szakasza, valamint a felsőtriász dachsteini mészkő 20-60 m közötti része volt igen erősen karsztosodott /I.sz.furás/.

A kutatás alapján a fúrdó területén a földtani felépítésben oholocén kavicsos iszapos hordalék anyag, középső és alsó oligocén agyag, ill. agyagmárga, felső eocén mészmárga és lithothamiumos mészkő, továbbá a felső-triász mészkő vesz részt. Egyéb távolabbi felszíni előfordulásokból ismeretes kőzetfóleségek teljesen hiányoznak.

A furási eredmények szerint a strand területen számos vetődés mutatható ki, amelyek meghatározzák a kiemelt helyzetben lévő mészkörög nagyságát és alakját. A legjelentősebb törésvonal a tó K-i oldalán húzódik és iránya ÉÉNy-DDK. E vető hozta egymás mellé a felsőtriász mészkövet és a középső alsó oligocén agyag-agyagmárgás képződményeket. Ugrómagassága 130-140 m-re becsülhető és dőlésszöge  $75-78^\circ$ . A tó É-i és D-i részén is a képződmények települése és elterjedése alapján kimutathatók vetődések, amelyek mentén levetődnek nagyobb mélységre a karsztosodott vízvezető és víztároló kőzetek. Ennek iránya NyÉNy-KDK. A kiemelt mészkörög az oligocén üledékek lerakódása után az oligocén-miocén határán a szávali orogénben bekövetkezett mozgások hatására alakulhatott ki és jöttek létre azok a törésvonalak, amelyek alakját, nagyságát és a rög kiemelt helyzetét létrehozták. A Duna megjelenésével és annak tevékenysége révén jelentős vastagságú oligocén kora kőzet anyag pusztult le, kiszabadítva a vízvezető mészkörög felső részét, ezzel megnyitotta és lehetővé tette a források feltörését. Ezért a forrás keletkezésének korát az oholocénre tehetjük.

A földtani felépítés alapján megállapítható, hogy a források környezetében vizzáró és vízvezető kőzetek találhatók. Vizzáró kőzetnek minősül a középső alsó oligocén agyag, ill. agyagmárga, vízvezető a felső-eocén és a f. triász dachsteini mészkő, valamint az óholocén kavicsos homokos képződmények. Ahol a vízvezető mészkővekre 8-12 m vastagságban már oligocén képződmények települnek, ott hiányoznak a források, ill. ahol a mészkővek karsztos járatai és a vetődések közvetlenül érintkeznek a kavicsos hordalékanyaggal, ott jelennek meg a források. A mészkőrög kavicsos üledékekkel érintkező részének nagyságát kb a tó kiterjedése jelzi.

A furások számos helyen harántoltak vízvezető karsztos járatokat, valamint vetődéseket. A langyos héviz ezekben áramlik és e vizek szoros összefüggésben vannak a tóban feltörő forrásokkal. A vizek hőmérséklete a mélység növekedésével nem emelkedik.

Az I. sz. furásban 181 m-es mélységben és a víz hőmérséklete  $22,7^{\circ}\text{C}$  volt. A Rómaifürdő strand forrásainak vize tehát tulajdonképpen felmelegedett karsztvíz, melynek vizutánpótlódása a távolabbi nagykiterjedésű fedetlen karsztra hullott csapadékból történik. A karsztra hullott csapadék részben a mélyebb rétegekre leszivároghatva felmelegszik és jut újra a felszínre a budapesti langyos és melegvizek formájában. A budapesti hévizekkel kapcsolatban egy egységes, nagykiterjedésű karsztvízrendszerrel beszélhetünk, amelyen belül a különböző megcsapolási helyek és hőmérsékletű vizek között a közvetlen, vagy közvetett összefüggés kimutatható.

Rómaifürdő területén végzett jelenlegi hidroglógiail vizsgálataink során bizonyítható volt, hogy a fürdő területén mélyített és karsztot harántoló furásokkal feltárt karsztvíz közvetlen összefügg a forrásokkal, ui. a karsztkutba táplált festék percekben belül megjelent a forrásokban. Bizonyítható volt az is, hogy Rómaifürdő, Csillaghegy és Pünkösdfürdő hévizei egy egységes közvetlenül összefüggő karsztrendszerből utánpótlódnak, ui. az egyik fürdőnél létesített méter-randú depresszió a másik területrészekeken igen rövid idő alatt /órákon belül/ dm-randú vízszintsüllyedést eredményezett. Egyes adatokból a távolabbi területekkel való összefüggésre is következtetni lehet,

A rómaifürdői feltárások során igazolódott az is, hogy a karsztra települt jelenkori homokos-kavics, mely mint közvetítő kőzet a karsztvizet a felszínre juttatja - bizonyos mértékben elvezeti a források vizét e rétegen. Ezt igazolta az a tény is, hogy a Csillaghegyi és Pünkösdfürdői kutakban a nyugalmi vízszint 20-30 cm-rel magasabban volt, mint a rómaifürdői forrásoknál, ahol az alacsonyabb "nyugalmi vízszint" a kavicsréteg által megcsapolt vízszintet jelzi. A rómaifürdői forrásoknál a talajviz /homokos-kavicsréteg vize/ általában 2-3 m-rel magasabban van, mint a területre jellemző általános talajvízszint, vagyis egy vízszintesítést mutat a forrásoktól elfelé. Ugyanezt a vízszintesítést, ill. talajvízáramlást mutatta ki a geofizikai vízarámlásmérés is. A területrészen történt vegyvizsgálatokkal is jól bizonyítható volt a talajviz és forrásvizek kévredése a forrásoktól való távolság függvényeként.

A fentiek szerinti "vizelszökés" mennyiségi nagyságrendje - a különböző mérési és számítási eljárásokkal igazolva 1000 l/p körüli és állandó jellegű, vagyis nem okozhatta az 1958-as 1960-as évek lényegesen nagyobb mértékű vízszint-vizhozam-változását.

Vizsgálataink eredményeit összegezve tisztázhatók voltak a források tényleges vízföldtani viszonyai, melyek alapján megállapítást nyert, hogy a rómaifürdői strand forrásainál észlelt vízszint és vízhozamcsökkenés nem helyi okokra vezethető vissza. A csökkenést elsősorban a nagykiterjedésű karsztvízrendszer fokozottabb megcsapolása, készletfogyasztás eredményezi.

A csökkenés, készletfogyasztás jelei mutatkoztak a kérdéses területrészen lévő kutak és források fokozottabb üzemi igénybevétele során az 1930-1950-es évek között, amikor megnövekedett igények kielégítése során kialakult állandó jellegű üzemi körülmények mellett 1-2 m-rel alacsonyabban állt be a nyugalmi vízszint az 1950-es években az 1930-as évekhez viszonyítva.

A nagyértékű és rövid idő alatt mutatkozó csökkenés akkor jelentkezett, amikor a Fővárosi Vízművek az üzemszerű vízkivételnek a többszörösét termelte - főleg Csillaghegyen - a hévizet adó kutakból és forrásokból az alacsony dunavizállásos vízhiányos időszakban a vízellátási zavarok enyhítése végett. E víztermelés



évi viszonylatban csak időszakosan történt, azonban a méréseink szerint ez olyan mértékű készletfogyasztást jelentett, amely méterrendű nyugalmi vízszint-csökkenést okozott. Bár e vízkivételeket megszüntették az utóbbi években, azonban a karsztrendszer visszatöltődése még ma sem történt meg, bár bizonyos mértékű vízszintemelkedés tapasztalható, de a hidrológiai egyensúly még nem alakult ki.

Az előzőekben ismertetett rómaifürdői strandvizellátással kapcsolatos mérnökgeológiai és hidrológiai vizsgálatok eredményei alapján a feladat megoldásaként a fürdő korszerű üzemelésének biztosítása érdekében feltétlenül külön kell választani a vízbeszerzési létesítményeket /forrásfoglalások, kutak/ és a vizet hasznosító fürdőmedencéket.

Ennek megfelelően javasoltuk egyes források foglalását olyan formában, hogy nagyteljesítményű kutakat telepítve a forrásokra azokat 105 mAf szinten megcsapolva a gravitációsan elfolyó vizet emelnék a medencébe. Biztonsági tartalékként a karsztra telepített mélyfurású kut létesítése is előtérbe kerülhet, ahol az esetleges vízszintváltozás megfelelő vízkivételi berendezéssel követhető.

A terület rész mérnökgeológiai, hidrológiai megfelelő értékelésének érdekében további rendszeres észlelések végzését tartjuk szükségesnek, amely adatok a területen történő esetleges további létesítmények tervezésénél mint tervezési alapadatok nélkülözhetetlenek lesznek.