

3.

# TATA ÉS TÓVÁROS HÉVFORRÁSAINAK HIDROGEOLOGIÁJA ÉS KÖZGAZDASÁGI JÖVŐJE.

ÍRTA:

HORVÁTH HENRIK.

(1 TIRKÉPPEL ÉS 8 SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL.)

## ELŐSZÓ.

Az 1919. év nyarán az országos felvételeket Komárom vármegye déli részében kellett volna folytatnom; minthogy azonban az akkor országszerte uralkodó szomorú viszonyok miatt a kitűzött területen nem dolgozhattam, arra kértem a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságát, hogy az ugyanazon megyében fekvő Tatatóvárosnak bővizű hévforrásait és azok környékét tanulmányozhassam hidrogeologiai nézőpontból. E kérésem kedvező elintézés nyervén, a nyár és őszi folyamán el is készültem a helyszíni tanulmányozással, miről alábbiakban számolok be.

Mielőtt munkám eredményeinek ismertetéséhez fognék, kedves kötelességemnek tartom úgy SZONTAGH TAMÁS dr., valamint PÁLFY MÓRIC dr. nagyrabecsült igazgatómnak, illetőleg kartársamnak e helyütt is köszönetet mondani azért, hogy Tatatóváros vizeinek az országra nézve oly fontos, hidrogeologiai nézőpontból pedig példát ritkító kérdésének tanulmányozásával engem megbíztak.

Rendkívüli nagy köszönettel tartozom gróf VESZTERHÁZY FERENC úrnak, a tatai uradalom birtokosának, ki a *veszterházi* iránt tanúsított érdeklődését azzal bizonyította be, hogy uradalmi igazgatóságát minden irányú támogatásomra felhatalmazta, majd a jelen tanulmány kiadásában a m. kir. Földtani Intézetet tetemes anyagi segítségben is részesítette.

De nem kevésbé volt segítségemre helyszíni munkámnál Tata város előljáróságának támogatása, továbbá KOCH NÁNDOR dr. főgimn. tanár úr kedves barátom, aki a szóban forgó tájék geologiai viszonyait feltűnítő kézirati térképét rendelkezésemre bocsátani szíves volt.

Külön emlékezem még meg KRISZT JÁNOS úrról, az uradalmi gyárak felügyelőjéről, akinek vízmérési adatait oly jól felhasználhattam.

Budapest, 1920 január hó.

*Horusitzky Henrik.*



## BEVEZETŐ.

Tatatóváros hévvizeinek viszonyai oly bonyolultak és oly érdekesek, hogy hozzájuk foghatót alig tudnánk Magyarország csonka területéről említeni. Ezért tudományos és nemzetgazdasági jelentőségüket korántsem gondolom alábbi tanulmányommal kimeríthetni, és inkább összefoglaló fejtegetéseimet későbbi vizsgálatok megindítójának óhajtom tekinteni. Ily célú tanulmányomban egyébként kizárólag Tatatóvárosra és annak közvetlen környékére terjeszkedtem ki, az ottani hévforrások hidrogeológiai viszonyait tartva mindig szem előtt.

Az I. fejezetben az így körülírt terület településföldrajzáról szólok. E kérdésnek azért tartottam szükségesnek külön fejezetet szentelni, hogy kimutathassam, hogy a hévforrások már a kőkorszak óta vonzótták ide az embereket. Majd a kultúra fényében úszott a vidék, majd sötét árnyba borult, s ezzel kapcsolatosan majd jobbra, majd kevésbé értékelték a hévforrásokat.

A II. fejezet a hévforrások környékének geológiai és sztratigrafiai viszonyairól szól. Ebben a fejezetben a tatai Kálvária-dombnak mezozoos képleteit is röviden és a közvetlen környékén rátelepedő fiatal harmadkori és negyedkori lerakódásokról szólok.

A III. fejezet a vidék tektonikai viszonyainak ismertetését nyújtja, amelyek a helybeli forrásoknak okozói. A két irányban haladó törések folytán ugyanis saktáblaszerű vetődésekkel van dolgunk, és ezeknek határain törnek fel a források.

A IV. fejezetben a források fejlődési történetét és azok jellegét iparkodom megvázolni, t. i. hogy a vegyes jellegű hévforrások a fiatal harmadkor óta működnek e vidéken.

Az V. fejezetben az egyes források ismertetése következik. Először is ezeket bizonyos csoportokba foglaltam, még pedig a törési vonalak szerint, amelyekben belül az egyes forrásokat sorolom fel. Amelyekről több adat állott rendelkezésemre, azokat bővebben ismertetem, másokról csak rövidebben történik említés. A leginkább áttanulmányozottak az angolkerti forrásai, amelyek egyikéről kémiai elemzésünk is van.

A VI. fejezetben az előbbi fejezet adatait foglalom össze és kimutatom, hogy a helybeli hévforrások vízmennyisége hozzávetőleges számítások alapján 2—2½ millió hl-re rüg naponként.

A VII. fejezet dióhéjban a jövőben remélhető közigazdasági fejlődést fejtegeti, t. i. hogy egy belterjes gazdaság mellett, az ipar szak-



Brigetio városába, a mai Ószőnybe vezette, hol állandó római táborhely volt. A másik emlék azon hatalmas, kockakövekkel kirakott töltés (1330 öl hosszú, 20 öl széles, 4—5 öl magas), melynek rendeltetése volt a vizet felduzzasztani, hogy ellenséges támadás esetén leeresztve, a város környékét elárassza (SÖRÖS: 37. p. 31. MOHL: 38. p. 7.).

A rómaiaknak mintegy 400 éves uralkodása után a húnok körülbelül 50, majd a keleti gótok és longobardok még 100 esztendeig laktak e vidéken, kiket a IX. században az uralaltáji török-tatár fajhoz tartozó avarok váltottak fel. Ezeknek ittléte alatt a szlávok is bevándoroltak (REISZIG: 36. p. 395.).

A honfoglalás óta (896), mint ismeretes, a magyarak lakják e szép forrásos környékét. A Szent István király idejében Tatán épült szent Benedek-rendi apátság is a hatalmas forrásoknak köszönte helyét. Több irodalmi adat alapján ugyanis egy DEODÁTUSZ vagy THEODATUSZ nevű cseh főúr lett volna Szent István király keresztatyja és nevelője, kire a nagy király hálából a jelenlegi Tata vidékének földesuraságát minden hozzávaló jogokkal egyetemben adományozta. DEODÁTUSZ mégsem érezvén magát a nagy birtok jogos tulajdonosának, azt az általa itt alapított bencés apátságnak ajándékozta. A hagyomány szerint azután Szent István e helyet, tehát a kolostort a hozzávaló majorsággal együtt Tatának nevezte el, amiként ő jámbor nevelőjét és keresztatyját szólította (W. L.: 3. p. 8—14.; MOHL: 38. p. 9.).

A bencés apátság körül természetesen egyre szaporodott a népesség. Tata mint mezőváros „oppidum“ azonban mégis csak a XIII. század elején kezd szerepelni. Ezen időkből az itteni hővorrásokra vonatkozó adataink az 1234. évi oklevélből valók, amelyek szerint a bencés apátságnak itt több mint 1270. évekből valók, amelyek szerint a bencés szerzetesek ezen ipart vizimalma volt, ami viszont arra vall, hogy a természetes ezipar nagyban üzték, tehát a földművelés virágzott. A veszprémi káptalan 1244-ben egy malmot (VENDE: 33. p. 126.). IV. Bélának a fűzöttvízű melegvízű források számára kiállított 1267. évi adománylevele „calida aqua“, azaz meleg vízű hővízről tesz említést, amely Tata és Füzegdő között fakad (ORTVAY: 14. p. 173.).

A források környékének páratlan kies fekvése arra készítette Zsigmond királyt (1400 körül), hogy a tó partján magának várkastélyt építtessen, amelyre vonatkozólag a következő érdekes megjegyzést találjuk a Tudományos Gyűjteményben: „Comaromio duobus milliari-bus germ. occurrit Data seu Tata, vulgo Dotis praesidium, multa eaque scaturenti aqua incinctum“, magyarul: Komáromtól 2 német mérföldnyire van Data, vagyis Tata, köznéven Dotis erősség, amely sok csörgedező vízzel van körülveve (W. L. 3. p. 12.).

A várat azután 1465 után Mátyás király kibővítette, annak környékét üdülőhellyé alakította át és végül ott egy nagy halastavat is létesített. Ezen időtől kezdve egészen a mohácsi vészig, vagyis a vegyes-házbeli királyok alatt (1411—1526) a királyi udvar sokszor és huzamosan tartózkodott Tatán, amiáltal a különböző iparágak is folytonosan fejlődtek és a boldog nép jóléte emelkedett. Akkori időből a történelem már a tó mindkét partján épült községekről, úgymint Tatáról és Tóvárosról is megemlékezik (VENDE: 33. p. 126.).



szerű fejlesztése révén, a környékbeli bányák felhasználásával és a kiépítendő Tata—Dunaalmási hajózható csatorna létesítésével Tata-tóváros nagy várossá és a leglátogatottabb üdülő- és fürdőteleppé lenne fejleszthető.

A VIII. fejezetben végül a felhasznált irodalmat sorolom elő.

## I. A hévforrások környékének településföldrajza.

A Kárpátok-övezte Magyarországon már több helyütt akadtak a pleisztocén azaz diluviális ősember nyomaira. Ezen leletek túlnyomóan barlangokból kerültek napvilágra; de a vizekmenti dombos helyekről is vannak nyomaink az ősember otttartózkodásának bizonyoságaié, amelyek helyek szintén oltalmat adtak neki ellenséges támadásokkal szemben. Ilyen vízmenti állandó őslakóhely volt a tatai mezozoos sziklarög, amelyet három oldalról mocsár vett körül és csak a délnyugati domság felől volt megközelíthető. A szikla körül pedig hatalmas langyos források törtek elő a föld mélyéből és ezek készítették főleg a kőkorszakbeli embereket arra, hogy itt állandóan megtelepedjenek. Innét előkerült leletek bizonyítják, hogy a tatai, ú. n. Kálváriadomb egy rendes őskori telep volt.

A tatai őskor ipartermékei kőeszközök, még pedig különféle hegyek, balták, pengék, vakarók és kaparók, amelyekkel együtt mikrolitok és megmunkálatlan, lepatlogott hulladékok is találtak. KORMOS T. szerint e leletek arra engednek következtetni, hogy e paleolit kultúra késői moustérien jellegű. A vele együtt napfényvadász *antiquitatis*, *Elephas primigenius* kihalt ősemelők maradványai a pleisztocénból valók (KORMOS: 46.). Ha a szikla maradványai viszonyokat vesszük tekintetbe és a pleisztocént alsó és felső szakaszra való osztásán belül három glaciális, két interglaciális és egy postglaciális korszakra osztjuk, úgy a tatai telep a felső pleisztocénba, vagyis a löszkorszak elejére tehető, még pedig az első interglaciális korszakba, amikor mérsékelt, szárazabb, több-kevesebb csapadékkal változó éghajlat uralkodott hazánkban (HORUSITZKY: 42.).

Valamint a kőkorból, úgy a fémkorból is maradtak nyomok a Kálvária-dombon és környékén, melyek a réz- és bronzkori ember iparának tanúi (GYULAI: 27. REISZIG 36. p. 391.).

A kelták bevándorlásával a vaskor veszi kezdetét. Utánuk a rómaiak költöztek Pannoniába, a mostani Dunántúl területére. A rómaiaktól már sokkal több adat maradt fenn, amelyek Tata környékéről, mint kedves tartózkodási helyről emlékeznek meg. Ezek a tatai tó vizét is kihasználta és a tavat „*Lacus Felix*“ néven ismerték, míg a partján épült helység „*ad lacum felicem*“ -nek nevezetett. (ORTVAY: 14. I. köt. p. 459., WENZEL: 13. p. 394.)

Két nagyobb emlékmű örökíti meg a rómaiaknak itteni kultúráját. Az egyik a 15 km hosszú vízvezeték, mely a tatai Preszti-forrás vizét



A mohácsi véstől Budavár visszavételéig (1526—1686) Tata is sokat szenvedett. A források iránti érdeklődés azonban a török világ alatt sem csökkent. A törökök, bár csak rövidebb időközökben tartózkodtak Tatán, mégis vizét felhasználva, két fürdőt létesítettek. Az egyiket a volt bencés apátság telkén, a jelenlegi apácakolostor udvarán rendezték be, s azt „barátfürdőnek“ nevezték; a másikat a jelenlegi grófi fürdő helyén, s ezt még most is „törökfürdőnek“ nevezik (MOHL: 38. p. 49.).

A törökök kiűzetése óta több kézen ment keresztül a birtok, míg nem a CSÁKY-akat követő bécsi KRAPFF-tól 1727-ben gr. ESZTERHÁZY JÓZSEF, volt országbíró, vásárolta meg, mely idő óta a grófi család birtokában is maradt. Nevezett földesúr, mint jó gazda, felismervén az elmoszarasodott vidék egészségtelen voltát, valamint ezen terület felhasználhatóságáról is elmélkedvén, elhatározta a mocsarak lecsapolását és a vizek szabályozását. Az elhatározást csakhamar tett követte, ugyanis 1747-ben MIKOVINYI mérnök tervei szerint a forrásvizek egy részét 600 holdas tóba gyűjtötte össze, majd az Öregtótól és a Fényes-forrásoktól elárasztott területből lecsapolással többezer holdat, az ú. n. „regio cisterciensis“-t, mely Tatatóváros, Füzitő, Naszály és Dunalmás közt terült el, mívelhetővé tette. Az ekkor létesített 4 km hosszal levezetőcsatorna ma is MIKOVINYI nevét viseli (RUISZ: 34. p. 176.).

A több ízben elpusztult várat gróf ESZTERHÁZY MIKLÓS újból helyreállíttatta, a Tóváros mellett fakadó két forrás körül párját ritkító angolparkot létesített, melynek közepén a forrásokból táplálkozó „Cseke tó“ terül el 45 holdon. A nagyobbik forrás tavacsájában 1846 óta az egyiptomi kék tündérrózsza (*Nymphaea coerulea* Sow.) díszlik (LOVASSY: 20. p. 41.).

Komárom vármegye monografiája 137. lapján egy 16° R hőmérsékletű uszodáról tesz említést, 185. lapján pedig Tatáról, mint üdülőtelepről emlékezik meg. A múlt század végén (1886) a Tudományos Akadémia és Természettudományi Társulat ülésin kerültek szóba a tatai források, amikor Budapest főváros végleges vízműberendezéséről folytak tanácskozások. Több idevonatkozó terv közül legkomolyabban számbavehetőnek tartották FESZTY ADOLF építész tervezetét, ki a „mérhetlen vízbőségű“ tatatóvárosi forrásoknak a fővárosba való vezetését ajánlotta. Tatán BALLÓ szerint mintegy 287.000 m<sup>3</sup> víz tör fel naponként a föld mélyéből, amely víznek 20° C hőmérséklete a 78 km-nyi úton a természetes hőelvezetés mellett élvezhető hőfokra (14° C) hűlne le (BALLÓ: 16, p. 136. és 19, p. 282.).

Ezzel szemben STOCZEK, tekintetbe véve a kidolgozott tervet, az út távolságát, a csatorna hűtőfelületét, a folyás idejét stb., arra az eredményre jutott, hogy a víz 30 órás útja közben csak 17—15° C-ra hűlne le, s ha azt akarnánk elérni, hogy hőfoka legalább 15° C-ra alászálljon, a víz esését annyira kellene csökkenteni, hogy útját a fővárosig 5 nap alatt tenné meg (STOCZEK: 18. p. 168. és 189., 24. p. 223.). Ezen okból maradt el Budapestnek a tatai forrásokból való vízellátása.

Elteltekintve a főleg geológiai és hidrográfiai munkákban előforduló egyszerű megemlítésektől, hogy Tatán és Tóvároson meleg források

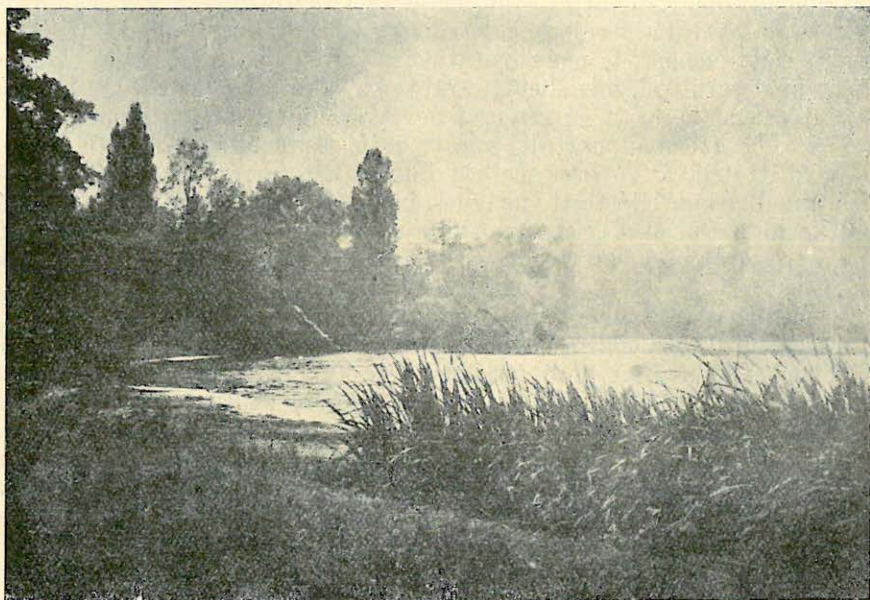


vannak, egyebütt alig olvashatunk valamit felőlük. Némileg részlete-  
sebben szól róluk KOMÁROMI KÁROLY dr. tanár munkája, melynek  
adataira alábbiakban még visszatérek.

Sajnos, jelenleg a forrásoknak és azok környékének meglehető-  
s elhanyagolt állapotáról beszélhetünk, de reméljük, hogy Tata és  
Tóváros forrásainak fénykora csak ezentúl fog még elkövetkezni.

## II. A hévforrások környékének geológiai és sztratigrafiai viszonyai.

KOCH NÁNDOR dr. és LIFFA AURÉL dr. tíz év előtti részletes fel-  
vételeit megelőző időkből a tatai források környékének geológiai visz-  
nyairól alig találunk valamit feljegyezve. Kisebb irodalmi adatokra



1. ábra.

A Csekítő partja.

akadunk BEUDANT (2.) könyvében, továbbá KORNHUBER (5.) jegyzetei-  
ben, valamint HANTKEN (8. 9. 11.) Dunántúlon végzett munkálataiban.  
E vidéknek első földtani térképezését PETERS (7.) osztrák és WINKLER  
BENŐ (15.) magyar állami geológusok végezték; utóbbinak köszönjük  
Tata környékének a múlt század 70-es éveiben megjelent 1 : 144.000  
mértékű földtani térképét. Újabb időben LÓCZY LAJOS dr.-nak felszólí-  
tására STAFF JÁNOS breslauer geológus vállalkozott volt a Gerecse-



hegység részletes felvételére, kinek erről szóló tanulmánya 1906-ban meg is jelent (29.).

Sajnos azonban, hogy STAFF a tatai Kálvária-domb képződményeire vajmi kevés figyelmet fordított, holott ezen mezozoos rög a Gerecse-hegység képződményeivel szoros összefüggésben áll.

A Földtani Intézet részletes felvételei körébe Tata és környéke csak 1908-ban jutott, amikor ott LIFFA AURÉL dr. végzett tüzetes kutatásokat. Ő természetesen nemcsak közvetlen Tata határát járta be, hanem annak távolabbi környékét és a Gerecse-hegységet is, amely alkalommal saját tapasztalatai alapján sokat volt kénytelen STAFF felvételein javítani. LIFFA e felvételei még kiadatlanok (LIFFA: 41.).

Vele egy időben KOCH NÁNDOR dr. tanár is ott dolgozott, aki szoroson csak a tatai Kálvária-domb földtani viszonyainak kutatására szorítkozott és ennél fogva tőle bírjuk a tatai mezozoos dombról a leg-részletesebb leírást, de sajnos, hogy nagybecsű munkájához térképet nem csatolt (KOCH: 40.).

Közvetlenül a világháború kitörése előtt még KULCSÁR KÁLMÁN dr. is dolgozott e területen a Gerecse-hegység középső liasz kori képződményeinek tanulmányozása céljából és munkásságának eredményei KOCH N. részletes felvételeit megerősítik (49.).

Általában KOCH és LIFFA tollából oly részletesen ismerjük Tata környékének geológiai viszonyait, hogy ezeknek bővebb ismertetésétől e helyen eltekinthetők és csupán a források közvetlen környékének geológiai viszonyaira szorítkozom, amennyiben ezek a további fejezetek megértéséhez szükségesek. A jelen sorokhoz csatolt hidrogeológiai térképet (l. III. tábla) KOCH N. dr. és LIFFA A. dr. nevezett felvételei nyomán állítottam össze.

\*

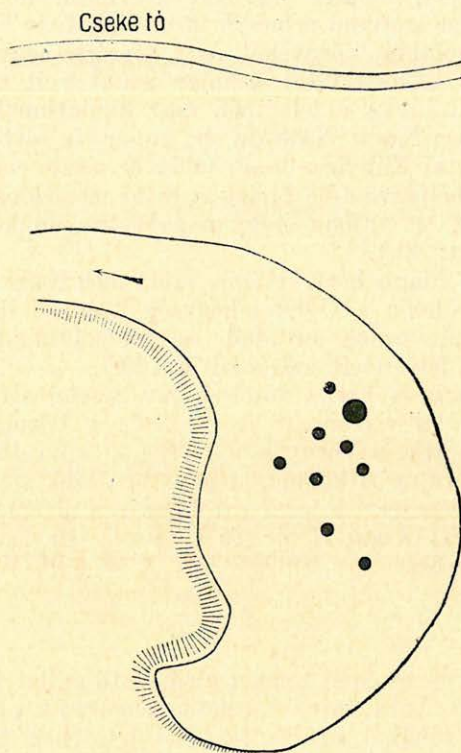
A Gerecse- és Vértes-hegységeket elválasztó gallai árok (itt Általér völgye) baloldalán, Tata város területén emelkedik egy kis, magában álló rög, amelynek lábánál a meleg források feltörnek. Ez a 140—166 m magas Kálvária-domb a szomszédos hullámos dombvidékkel közel hasonló tengerszín feletti magasságot ér el. Az Általér völgye a tatai Nagy tó délkeleti végén 130 m, északnyugati végén pedig körülbelül 127 m tengerszín feletti magasságban fekszik. Innen a völgy kiszélesedő része 10 km hosszúságban 20 m-t esik és a Duna alluviumába megy át.

A tatai Kálvária-domb a Magyar Középhegység nyugati előhírnökének tekinthető, amely a környező dombságtól ha magasságban nem is, de geológiai összetételében eltér, teljesen a nevezett Középhegység sztratigrafiájában osztozván.

Ezen elszigetelt rög legidősebb képződménye a felső triasz kori dachsteini mészkő. Ilyen szürkésfehér tömött mészkő a Kálvária-domb délnyugati szélén 0.6—1 m vastag padokban látható, hol a Fazekas-utcában lépcsőszerűen van feltárva; míg a keleti oldalon LIFFA szerint a reá konkordánsan települő liaszrétegek alatt található



a mészkőnek egy kis foltja (LIFFA: 41. p. 144.), amely azonban KOCH N. vizsgálatai nyomán alsó liaszkorinak bizonyult. A triasz mészkőben előforduló kövületek, mint: *Megalodus* cfr. *Tofanae* HOERN., var. *gryphoides* GÜMB. és *Megalodus* *Mojsvári* GÜMB. alapján KOCH N. a Kálvária-domb dachsteini mészkövét a rhäti emeletbe helyezi (KOCH: 40. p. 257.).



2. ábra.

Az angolpark nagyforrásának helyszínrajza a forrástölcsérekkel.

A j ú r a k o r i m é s z k ö v e k, melyek nagyobbára vöröses színűek, részben a domb tetején, részben annak keleti és északi lejtőin fordulnak elő. KOCH N. ezeket faunáik és települési viszonyaik alapján a következő képződményekre osztja fel: az alsó liaszhoz tartozók a világosvörös színű, tömött, brachiopodás, illetve vörös színű cefalopodás mészkövek, a középső liaszhoz a sötétvörös színű, krionidás mészkő, az alsó doggerhez tartozik a barnavörös színű tűzkő, gumós mészkő, a felső doggerhez a mangántartalmú mészkő és végül malmtithon kori a szaruköves mészkő (KOCH: 40, p. 258—269.). Kövületeket minden szint bőven tartalmaz, amelyekkel úgy KOCH, mint KULCSÁR részletesen



foglalkoznak és utóbbi a Gerecse-hegység liaszkori képződményeivel kapcsolatban a tatai rög paleontologiai viszonyait is tárgyalja (KULCSÁR: 38.).

Ugyancsak mezozoos képződmény még a krétakori glaukonitos mészkő is, amelynek a Kálvária-domb felépítésében szintén jelentős szerepe van. E kékes, illetve zöldes színű mészkő a domb északi és északkeleti oldalán figyelhető meg, ahol padokban települve, összvastagsága körülbelül 40—50 m-re becsülhető. Megtaláljuk ugyanezt a Kálvária-domb déli oldalán a városi kút körül, valamint a vár árkában, ahol kibukkanó padjai a várfalak alapját képezik. A bennük található gazdag fauna alapján KOCH e mészkőpadokat neokomkoriaknak tekinti (KOCH: 40. p. 269.).

A mezozoos képződmények általában mindenütt alapját képezik Tata városának. Bár a felszínen csupán a város keleti felében, körülbelül a templom-térig követhetők, de hogy elfedve még tovább nyugatra, egészen a város nyugati részén elterülő kertekig is húzódnak, bizonyítja az ottani feltűnő part, amelynek oldalából szintén langyos források fakadnak. Valószínű, hogy triasz-, júra- és krétakori mészkövek települnek az említett nyugati partig, még pedig a domb déli részén főleg a triasz-, északi részén a júra- s közbül a krétakori mészkövek.

Ezeknek pontos határai csak az összes pincék egyenkinti bejárása révén lesznek megállapíthatók. A térképen csak hozzávetőleg hosszabítottam meg egyes képződmények határait.

A dombot körülvevő képződmények részben pliocén, részben pleisztocén és holocén kőzetek.

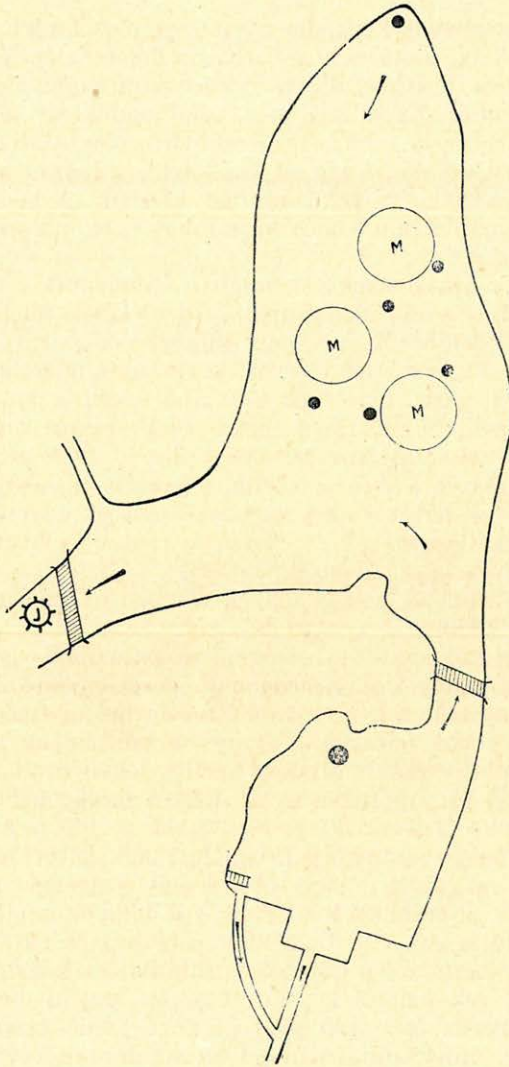
A pliocén korszakhoz tartoznak: a pannoniai—pontusi agyag- és márgarétegek, amelyek a Komáromba vezető út torkolatánál levő téglavetőben sok kövülettel, — továbbá a református temetőben, a nagy tó déli partján vannak feltárva. Ugyanez a pontusi agyag Baj község közelében, a Tatakert vasúti állomás mellett fekvő uradalmi téglavetőben is 12 méterig fel van tárva és általában mindenütt több-kevesebb kövületet tartalmaz (LIFFA: 30. p. 172. és 41. p. 145.). Az ú. n. fényesforrások, nemkülönben az angolparkbeli források feltörései is pannoniai homokot hoznak magukkal, amely ott csekély mélységben van jelen.

Mint második pliocénkori képződmény a dombokon elterülő levantei kavics szerepel. Ez a sok vita tárgyát képező kavics Tata környékén is, miként egyebütt, leginkább a dombokon található s közvetlenül a fiatalkorú pontusi rétegek fedőjét képezi. Vannak ugyan benne *Congeria unguilacprae*, MÜNST. és egyéb pontusi kort jelölő csigák és kagylók töredékei, de ezek mind koptatottak. Leginkább ezen kövületek alapján, továbbá sztratigrafiai helyzetükre is hivatkozva tartják egyesek e kavicsot pontusi korúnak (LIFFA: 41. p. 146.).

Mások ugyanezen kavicsot már a pleisztocénba sorozzák, de szerintem csupán levantekori lehet, még pedig a nagymaros—visegrádi heglánc Duna-áttörésének idejéből való. A benne előforduló pontusi kövületek mind másodlagos fekvésűek, amit leoptatottságuk bizonyít. Hogy pedig e kavics nem diluviális, amellet ismét a sztratigrafiai viszonyok szólnak, mert e környéken ily magasságban a diluviális Duna vize már



nem járt. A kavics keletnyugati irányban, Baj községtől egészen Bana községig, a kimagasló pontusi dombtetőkön követhető, ahol a levantei



3. ábra.

Az angolpark kis forrásának helyszínrajza a forrástölcsérekkel.  
M = mesterséges szigetek. J = Jenő-malom.

kor elején északról és északnyugatról ömlő jeges vízfolyások hordalékaként halmozódott fel (HORUSITZKY: 50. p. 15.).

Pleisztocén- (diluvium-) kori képződmények a mésztufa, a homok és a lösz.

Mésztufa, illetőleg forrásmész a Nagy tó mindkét partján terül el. Tatán a piarista rendház mellett meglehetősen magasan fordul elő. A mésztufa alsó része pados és tömött, míg felső része likacsos és laza. Mint csontlelőhely már 1818 óta ismeretes, amely időből először KIS PÁL, majd később KORNHUBER emlékeznek meg róla (1. p. 146., 5. p. 53.). Legújabbán KORMOS foglalkozott e tatai lelőhellyel, aki itt *Elephas primigenius* BLUMB., *Rhinoceros antiquitatis* BLUMB., *Bison priscus* BOJ., *Megaceros giganteus* BLUMB., *Felis spelea* GOLDF., *Ochotona pusillus* PALL. és egyéb gerincesek társaságában kezdetleges kovaszakácákat és tűzhelynyomokat talált. A puhatestűek közül a hévizi *Melanopsis* és *Neritina* csigákat igen gyakoriaknak mondja (46. p. 23.).

A Nagy tó északi partján a mésztufa egy darabon a tó medrébe is benyúlik; tovább északra pedig a kapucinusok rendházától majdnem a vasútig húzódik. Ez utóbbi mésztufafolt eddigi térképeinkről hiányzik. De előfordul még Szöllősen, Bajon és Szomodon, ahol belőle SCHRÉTER dr. szintén gazdag faunát gyűjtött, továbbá a dunaalmási dombokon, hol a mésztufa a tataiakhoz hasonló vastag padokat alkot. Míg a tatai mésztufa pleisztocén kori, addig a dunaalmási mészkőre vonatkozólag SCHRÉTER bebizonyította, hogy az a levantei korban képződött s a mészkőbányákból előkerült pleisztocén gerincesek maradványai nagyobbára nem is a mészkőből származnak, hanem a mészköveket átható, többször jelentékeny szélességű repedéseket kitöltő homokos-agyagos üledékekből, amelyek tehát a mészkőnél jóval fiatalabbak (51. p. 543.). Ezek alapján érthető is a dunaalmási mészkő fölött elterülő homokkőréteg és kavics-konglomerátum helyzete, melyek LIFFA szerint pleisztocén kori képződmények (32. p. 165.), de fönnebbiek szerint szintén levantekoriak, amint ezt a kavicsról már megjegyeztem.

Valamint a magasabb helyzetű mésztufák, úgy a magasabb dombokat fedő kavicstakaró is levantekori. A pleisztocén kori mésztufák és kavicsterrasz ezen területen csak alacsonyabb térszínt foglalnak el.

A homok a völgy mindkét oldalán előfordul. Részint az említett tatai mésztufa alól búvik ki, részint felszínt képez vagy lösztakaró alatt terül el. Bánhidától Tatáig, továbbá Naszály körül, valamint a völgy baloldalán, Vértessomlyótól északnyugati irányban, Szöllősen és Bajon át csaknem Dunaalmásig találjuk a diluviális homokot. A Duna mentén e homok alatt pleisztocén kori kavicsterrasz terül el, amely azonban a nevezett völgyben már nem fordul elő.

A dombos vidék többi részén, ahol más régibb képződmény nem kerül napfényre, lösz terül el. A völgy mindkét partján húzódó homokvonulattól északkelet és délnyugat felé löszt találunk. Ez részint típusos, részint homokos lösz. A két módosulatot egymástól külön választani azonban nem igen lehet, mert minden észrevehető határ nélkül mennek át egymásba. Nagyjából csak annyit jegyezhetünk meg, hogy a völgy baloldalán, észak felé a lösz homokosabb, míg dél felé már inkább típusos, a völgy jobboldalán pedig, a Gerecse-hegység felé, a lösz szintén típusos. Itt is, mint másutt, több-kevesebb kővetület tartalmaz. A legjellegzetesebb fauna Bajról ismeretes, ahol a kertek alatt 3—6 m-nyire van feltárva. Az innen ismeretes 17 faj közül a *Hyalina*



(*Polita*) *pura* AND., *Campylaea* (*Arionta*) *arbustrorum* L. var. *alpestris* PFR., *Clausilia* (*Kuzmicia*) *parvula* STUD. és *Cl.* (*K.*) *pumila* Z. fajok az Alföldre nézve már kihaltaknak vehetők. Valamennyi faj szárazföldi, melyek leginkább réteket és ligeteket, szárazabb vagy kevésbé nyirkos helyeket kedvelnek. Az ezek mellett itt talált *Buliminus* (*Napaeus*)



4. ábra.

Az angolpark kis forrásának medencéje.

*montanus* DRAP. Bajon kívül még csak Törökbecséről ismeretes (HORUSITZKY: 48. p. 155.).

Holocén vagyis alluviális eredetű az egész tatai völgy, amely a füzitői pusztánál a Duna alluviumába megy át. A völgyön végig patak folyik, amely a Nagy tó előtt az Általérből és a gallai árok-ból egyesül, majd Tatatóvároson a források vizét veszi fel és inntől kezdve egyik része az ú. n. Kühtreiber-patakban vagyis Tatai folyóban,



másik része az Öreg csatornában, amelyet Mikovinyi-kanálisnak is mondanak, folyik tovább s Dunaalmásnál és Füzitőnél torkollik a Dunába. Míg ez a völgy a Nagy tóig alig  $\frac{1}{2}$  km széles, addig Tata-tóvárostól kezdve 2 km-nél nagyobb szélességet is elér. A völgynek majdnem egész hosszában követhető a jelenkori mésztufa-lerakódás, amelyet a patak egyéb hordaléka takar. Az angolkerti két forrás kivételével, amelyek, mint fönnebb említve volt, homokképződményekből fakadnak, a többi itteni forrás az alluviális völgyben tör fel.

### III. Tektonikai viszonyok.

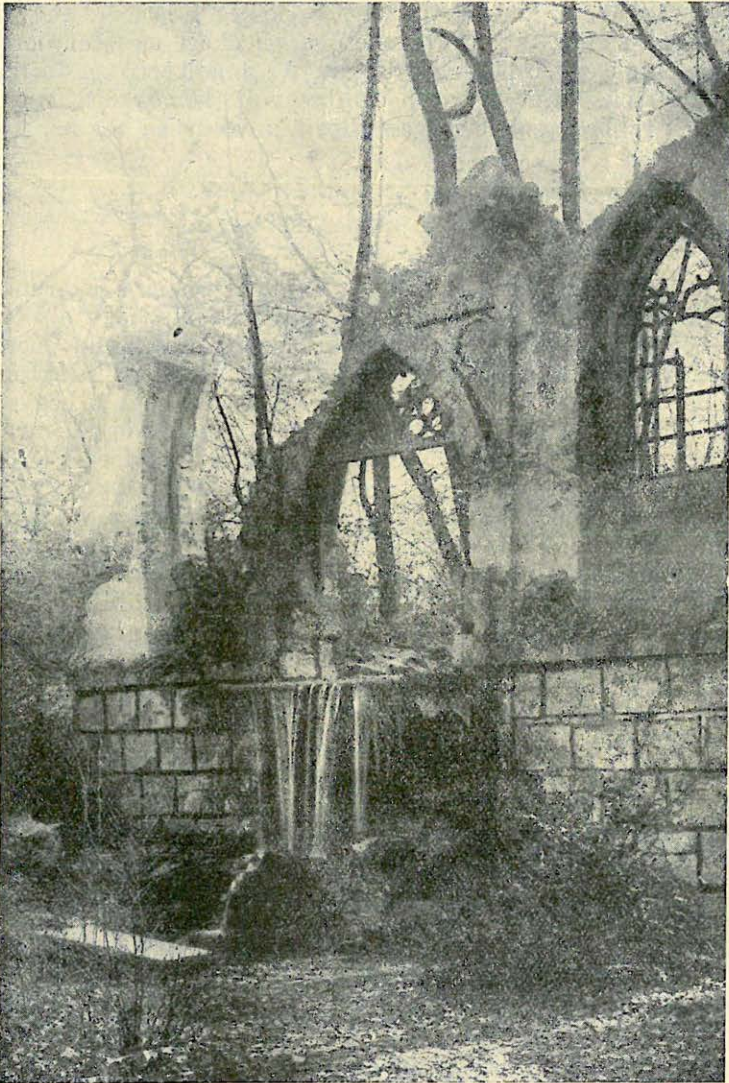
Ha szűk határú területünk tektonikai viszonyaiba akarunk bepillantani, kissé távolabbra is el kell bolyongnunk, hogy a Vértes- és Gerecse-hegység vonulatának arculatát megtekinthessük, mert csak akkor ismerhetjük meg tisztán a kis tatai elszigetelt rög tektonikáját. A térképre pillantva, azon akad meg tekintetünk, hogy a hegység és a dombság térszíni kialakulásában bizonyos szabályosság uralkodik. A hegység gerince ÉÉK—DDNy irányú, amelyet majdnem merőlegesen DDK—ÉÉNy irányban völgyek szelnek. Ezen két irányban fekszenek a fő törési vonalaink is, amely tektonikus vonalakkal a völgyképződés szorosan összefügg. Szűkebb területünkön is e két vetődési irányt észlelhetjük, amennyiben ÉÉK—DDNy-i kiterjedésű triasz—júra rögünket a reá merőlegesen fekvő hosszvetődések szelik. A fő törési vonal, amely itt majdnem északról dél felé húzódik, párhuzamosan halad a Gerecse-hegység fő törési vonalával. Ugyanebbe a vonalba esnek a tatai forrásoktól északra, Szomód község felett levő, mésztufák, mint egykori források lerakódásai, továbbá Dunaalmás község jelenlegi forrásai is. A DDK—ÉÉNy-i törési vonalba esik ugyancsak a tatai völgy, amelyben egymásután sorakoznak a feltörő források.

Hogy a Gerecse-hegységtől nyugatra, a fiatal harmadkori és negyedkori üledékekkel feltöltött súlyedési területen több ilyen lépcsőzetes vetődés fordul elő, az a dunántúli részletes geológiai felvételek nyomán már bebizonyult. Nemkülönben ismeretesek erről a területről a fő törési vonalat szelő több haránttörés, amely törések alapján azt mondhatjuk, hogy saktáblaszerű vetődéses területtel állunk szemben, s ennek törési keresztézéseinél törnek fel a források.

Míg STAFF (29.) már említett munkájában általában a Gerecse-hegység törési és vetődési viszonyait írja le, addig KOCH N. (40.) már részletesen tárgyalja a Kálvária-domb tektonikai viszonyait és erre vonatkozólag a következőket írja: „Két ÉÉNy—DDK-i irányú hosszvetődés szeli át területünket; az egyik a Hullám-utca elején át a zsidótemető felé, a másik a Tanoda-tértől a katolikus temető felé halad. A két vetődés közti területet a neokom mészkő lezöklent tömege foglalja el.“ „A vár árkában felbukkanó neokom mészkőpadok és az ÉK felé levő területen a Nagy tó alatti parkban feltörő források arra engednek következtetni, hogy a vetődések errefelé ismétlődnek. Az ÉÉNy—DDK-i



irányú vetődésekre merőleges irányban harántvetődést is feltételezhetünk.“ (Koch: 40. p. 272—274.).



5. ábra. 4

Az angolpark kis forrásának egyik lefolyása a romokon keresztül.

Az alig egy négyszögkilométernyi területen az említett két hosszvetődéssel párhuzamosan még több hasonló törési vonalat figyelhetünk meg. Tőle délre a rög szélén ugyancsak hasonló neokom foltot jelez



KOCH NÁNDOR, amely szintén két párhuzamos hosszvetődési vonal között foglal helyet. A rög északkeleti szélén egy további törési vonalat tételezhetünk fel és ezzel párhuzamosan halad azon két törési vonal, amelyek a várszikla neokom mészkövét határolják. Tehát a Kálváriadombtól úgy délnyugatra, mint északkeletre lépcsőszerű vetődések vannak. Hasonló képet nyújt a domb északnyugati és délkeleti széle. A dombot itt is mindkét oldalról egy-egy törési vonal határolja s vele párhuzamosan halad azon tektonikai törés, mely az ú. n. Feneketlen tavat és a Fényes-forrásokat szeli. Ha a mellékelt térképre tekintünk, azt látjuk, hogy az említett törési vonalak mentén helyezkedik el a források legtöbbje és különösen azon pontok a legfeltűnőbbek, hol két törési vonal kereszteződik, hol ugyanis bővebbvízű források törnek fel, amelyek szénsavdúsabbak is.

Valamint a mezozoikumban vetődések vannak, úgy a pliocénben is látunk rogyásokat; ez utóbbiak természetesen csak fiatalabb földrendéseknek és egyéb csuszamlásoknak eredményei, s őket a negyedkori üledékek annyira elegyengették, hogy a nyomaikat a felszínen jelenleg már nem is lehet látni. Ehhez járultak a levegő erőművi hatásai, amelyeknek területünkön szintén tekintélyes nyomai láthatók.

Ezek után még hátra van a vetődések koráról is megemlékezni. Úgy STAFFNAK (29.), mint KOCHNAK (40.), nemkülönben TAEGERNEK a Vértes-hegységben szerzett tapasztalatai e tekintetben egybevágók.

A Magyar Középhegységnek nagy vetődési időszakát mindannyian a neokom utáni és az eocén korszakba helyezik. Vidékünk azután bizonyos nyugalmi idő leteltével a miocénben, SCHAFARZIK szerint az alsó mediterrán végén és a felső mediterrán elején, újbóli nagy rázkódtatásoknak volt kitéve, amikor is a Magyar Középhegység andesitjei kitörttek. A rákövetkező pliocén időszakban szintén tektonikai erőök működtek. Akkor ugyanis a balatonmenti bazaltok törtek fel, amikor a pontusi üledékekben több vetődés keletkezett, melyek még Tata környékére is kiterjedtek. A bazaltok kitörései után már csak földrendések idéztek és idéznek elő még a jelenben is települési zavarokat.

A nagy tektonikai erőök működésének eredményei a törések, amelyek már a levantei kortól kezdve völgyekké tágtáltak. Ezekben találjuk a forrásokat, eleinte magasabb szintben fakadva, később azonban fokozatosan alászállva.

Kutassuk ezek után a források fejlődéstörténetét és azok jellegét.

#### IV. A hévforrások fejlődéstörténete és azok jellege.

A források keletkezését időbelileg is a törésekkel lehet összefüggésbe hozni, noha ilyen nézetünket támogató bizonyítékaink ezideig nincsenek.

A Magyar Középhegység hévforrásainak legrégebb nyomai SCHRÉTER szerint (45. p. 216.) az alsó mediterránba vezethetők vissza. Ez időtől fogva egészen a pontusi kor végéig, a magasab hőmérsékletű és töm-



nyebb hévforrások vizei még kovasavas üledékeket raktak le, mely üledékekben fluorit és barit is található. Mivel ilyeneknek nyomai Tata körül ismeretlenek, feltételezhetjük, hogy a harmadkorban a pontusi kor végéig, a tatai források még nem működtek, hacsak a kréta határán talált szaruköves képződményeket forrásüledéknek nem tekintjük. A pontusi kor végéről, főleg a levantei korból azonban már találunk e tájékon forrásképződményeket hatalmas mésztufapadok alakjában, még pedig a Tata és Dunaalmás közötti dombokon, amely mésztufapadokat SCHRÉTER dr. levantei korúaknak határozott meg (51. p. 543.). Ezen források annakidején körülbelül 230 m tengerszín feletti magasságban működhettek. Ez a levantei korú mésztufa mindaddig szakadatlanul képződött, amíg az eróziós völgyek mélyebbek nem lettek, minek következtében a hévforrások is alábbszálltak. A források ilyen állapota már a pleisztocénba esik, és tengerszínfeletti magasságuk 130—140 m körül volt, ahol a pleisztocén mésztufákat jelenleg bányásszák is.

A pleisztocén kor elejére tehetjük, a Fényes-források kivételével, a többi tatai hévforrás kialakulását. A Fényes-forrásokat még fiatalabbnak tartom részint fekvésüknél fogva (tengerszín felett 120 m), részint azért, mert a források közvetlen környékén pleisztocén tufának nyoma sincs. A jelenlegi hévforrások üledéke ugyanis csak csekély mésztufa.

A tatai források e szerint a legutolsó dunántúli vulkáni kitörések postvulkánikus tüneményének tekinthetők és végső kialakulásukat a későbbi gyakori földrengések idézték elő. A Tata és Tóváros környékén eredő források tehát földrengéseknek köszönhetik fennmaradásukat.

Milyen úton kerülnek forrásaink a föld felületére és milyen mélységből, arra nézve eltérők a vélemények. Régente az a felfogás uralkodott, hogy a feltörő és felszökő forrásokat a hidrosztatikai nyomás hajtja fel. Ezt a nézetet azonban már más helyen megcáfolták és a tatai forrásoknál sem állja meg egészen a helyét, tudva azt, hogy a Magyar Középhegység vízben gazdag mezozoos mészköveinek és dolomitjainak víztartányai nem fekszenek annyival magasabban, mint Tatatóvároson a feltörő források, semhogy belőlük a víz csupán a közlekedőedények törvénye alapján Tata környékén feltörhessen.

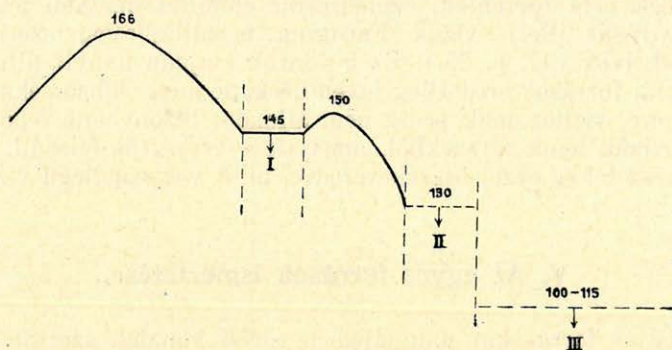
A másik felfogás, amelyet PÁLFY dr. hangoztat (39. p. 16.) az, hogy a csapadékvíz a közhataladékokon keresztül egy vizet át nem bocsátó réteggel leszivárogván, ott felmelegszik és gőzök nyomásától tör fel. Bár ezen utóbbi feltevés sincsen még teljesen bizonyítva, mégis elfogadhatóbb az előbbinél.

Ha a mélységben felmelegedő csapadékvizek és a föld alatt keringő forró víz keverékének tekintjük is e forrásokat, még nehezebb megállapítani, mily mélységből kerülnek a felszínre.

Általános számítás szerint, ha a vidék neutrális rétegmélységét (tekintettel az ottani 10° C évi közép hőmérsékletre) 10 m mélységben vesszük fel és az átlagos geotermikus grádiens 30 m-nek, akkor egy 20°-os víznek mintegy 310 m mélységből kell erednie. Ez körülbelül meg is felelhet a valóságnak, amennyiben Érsekújvár, Ürmény és Tornóc környékén az artézi kútak szelvényei alapján hozzávető számítással



sikerült kimutatnom, hogy a pliocén rétegekből eredő felszálló vizek 150 m mélységig 28 m geotermikus gradiens mellett  $10-15^{\circ}\text{C}$  hőmérsékűek, 150—400 m mélységig pedig 37 m geotermikus gradiens mellett  $16-22^{\circ}\text{C}$  melegek. Ha tehát ezt a két zónájú geotermikus gradienst vesszük számításba, 150 m mélységig a víz  $15^{\circ}$ -os volna és egy  $20^{\circ}\text{C}$  hőfokú víz 335 m mélységből eredne (HORUSITZKY 50. p. 8.). Természetes, hogy ezen mélység csak megközelítően állapítható meg, mert miként a kisalföldi artézi kutaknál bebizonyult, ugyanazon víztartó szintben különböző helyeken a víz hőfoka is jelentősen eltérő. Ezért a tatai források esetében is az említett gradiens nem okvetlen kell, hogy a valóságnak teljesen megfeleljen. A termikus különbségeket lényegesen befolyásolja az, hogy milyen rétegből fakad a hévforrás, mely rétegeken keresztül tör a felszínre és főleg hogy



6. ábra.

A tatai szirtnek törésvonalak mentén lesüllyedt rögei a t. sz. f. magasságokkal. 166 = Kálvária-domb (júra); 145 = I-ső lesüllyedt rög (neokom); 150 = a gimnázium dombja (júra); 130 = II-ik lesüllyedt rög (neokom); 100-115 = III-ik lesüllyedt rög (neokom).

mennyi csapadékvizet vesz fel útjában. A tatai hévforrások feltörésének valódi oka tehát éppúgy, mint mélységeik pontos megállapítása még további megfigyeléseket igényelnek.

Amint látjuk, a tatai forrásoknál nemcsak a mélységből egyenesen feltörő vízről van szó, hanem hogy az útközben egyéb vizekkel vegyülven, keverten kerül a felszínre. Eszerint ha SUESS EDE feltevését vesszük alapul, aki az összes forrásokat ú. n. juvenilis és vadózus források csoportjába oszthatni véli, azt kell látnunk, hogy tatai forrásaink a két csoport egyikébe sem sorolhatók (28.), hanem a forrásoknak egy, SCHRÉTER dr. által megállapított harmadik, ú. n. vegyesjellegű csoportjába (45. p. 183.). SUESS és később JACEWSKI (44.) megállapításai szerint a juvenilis forrásokhoz tartoznak azok, melyeknek hőfoka, vegyi összetétele, vízhozama és lüktetése állandóan egyforma, míg vadózus források olyanok, amelyek egy év leforgása alatt az említett tulajdonságokban bizonyos kisebb-nagyobb változást szenvednek. De miután a források legtöbbször olyan, hogy eredetileg juvenilis vizük a felszállás



közben több-kevesebb vadózus vizet is vesz fel, szükségesnek látta SCHRÉTER ezeket egy harmadik csoportba sorolni, amelyet a vegyesjellegű források csoportjának nevez.

A tatai forrásokra nézve nagyszámú pontos megfigyelések még hiányoznak, de míg ezek eszközölhetők lesznek, megelőzőleg is már a következőket állapíthatjuk meg. A források meglehetősen egyenlően, csak másodpercekben változó ritmusú efflukciót árulnak el és hőfokuk nem igen változik. Vízhozamuk nem állandó, mert kisebb eltéréseken kívül nagyobb ingadozások is tapasztalhatók a forrásokon. Vegyi összetételükre nézve THAN K. elemzése szerint lényegileg méz és magnézium bikarbonátok híg oldatai, szabad szénsav tartalommal (22. p. 146.); két forrás vize azonkívül kénhidrogént is zár magába. Hogy ezen összetétel változik-e vagy sem, minthogy THAN és BALLÓ vegyi vizsgálatai óta újabbak nem történtek, ezidőszerint eldöntetlen. Ami a források radioaktivitását illeti, vizük FROHNER megállapításai szerint csak gyengén aktívok (47. p. 25.). Ezen adatok alapján annyit állíthatunk, hogy a tatai források eredetileg juvenilisek, de mivel hőmérsékük aránylag alacsony, vízhozamuk pedig nem állandó, bizonyosra vehető, hogy juvenilis vizük azon rétegekből, amelyekben keresztül felszáll, vadózus vizet is vesz fel és ezzel összekeveredve, mint vegyesjellegű víz kerül a felszínre.

## V. Az egyes források ismertetése.

Az egyes forrásokat nagyjában a törési vonalak szerint, amelyek mentén sorakoznak, a következő 11 csoportban foglalhatjuk össze:

### *Az angolpark és a Nagy tó forrásai.*

Tóváros ÉK-i részén, a Hattyúliget-utca és a vasútvonal között terül el az uradalmi park, amelyben a Cseke-tó fekszik. A tóba egy Baj felől jövő jelentéktelen kis patak ömlik, s ez sokszor teljesen ki is szárad. A Cseke-tónak fő táplálója az ennek DNy-i oldalán épült kastélytól K-re és Ny-ra fakadó források.

A kastélytól K-re van az ú. n. Fő- vagy Nagyforrás, amelyben vízi tündérrózsák szépen díszlenek; Ny-ra pedig az ú. n. Kisforrás.

A Nagyforrás medencéje 2—3 m mély és a fenekén ott, hol a víz feltör, szürke finom homok csillog. E medencéből a víz É-i, majd ÉNy-i irányban folyik, a park kijárata felé és hol a Cseke-tóba, hol meg a tóvárosi uszodába nyer lefolyást.

A Kisforrás medencéje 1—2 m mély. A partján álló kis szobor előtt a medencefenéken a víz lábszárvastagságú sugárban oly erővel szökik fel, hogy a mintegy 2 m-es vízréteget áttörve, még vagy 2—3 cm-nyire a víztükör színe fölé is nyomul. A forrástölcsérben 4 m-es rúddal még feneket nem értem. E medencétől É-ra egy másik tavacska terül el, melyet az előbbivel rövid árok köt össze. Ebben is buborékolva tör fel a víz, de jóval kisebb mennyiségben és erővel.



A Kisforrásból a víz több irányban vezethető le, egyik része az angolparkbeli kastély és Tóváros község között félkörös irányban a Cseke-tó felé igyekszik, másik része a Jenő-malmot hajtja, míg harmadik lefolyása a régi római -fürdő felé vezet, hol a Nagyforrást leveztető csatornába torkollik.

A nevezett két forrás tavacskaí a pleisztocénkori homokbuckás területen kb. egy magasságban fekszenek 140 m-nyire a t. sz. felett. Az alig 5—8 m vastag pleisztocén takaró alatt a pannóniai (pontusi) üledékeket találjuk, amelyeknek finom homokját a források vize magával ragadja a felszínre.

A két forrás helye az ÉK—DNy irányú harmadik vetődés lezökkenet darabjának tekinthető, amennyiben a Kalvária-dombtól É-ra levő neokomkori mészkő első lezökkenet tömege kb. 145 m-nyire fekszik a t. sz. felett; a vár helyén van a második lezökkenet neokomkori mészkőpad, amely 15 m-rel mélyebben fekszik az előbbinél, s ha a harmadik vetődést is 15—30 m-nyi lezökkenésnek vesszük, akkor a források helyén a neokomkori mészkő 100—115 m t. sz. f. magasságban feketik, tehát a pannóniai rétegek itt csak 25—40 m vastagok lehetnek.

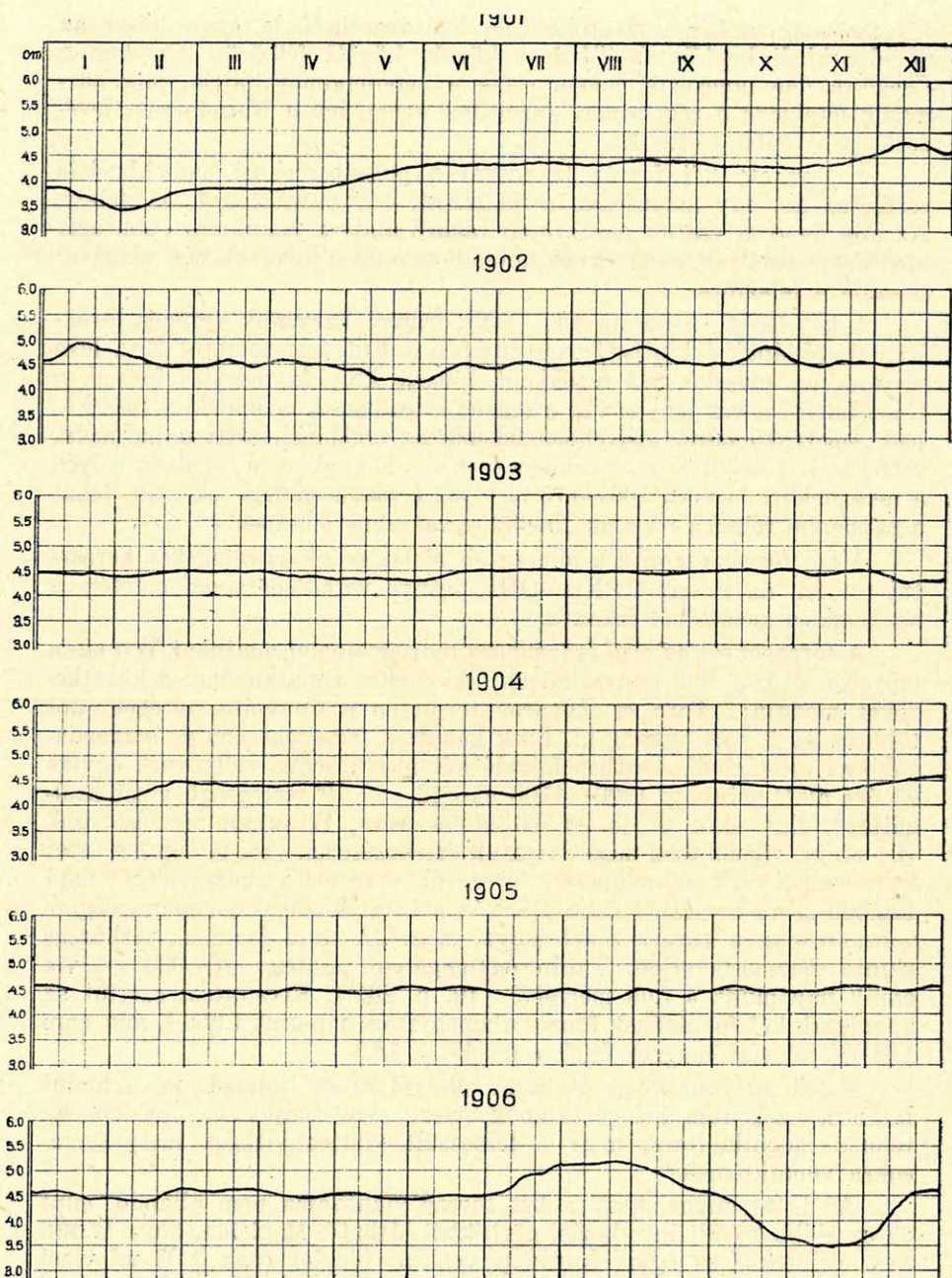
A két forrás eszerint a pliocén- és pleisztocénkori rétegeken keresztül tör fel, m. p. egy ÉÉNy—DDK irányú vetődéses vonal mentén, a neokomkori mészkőből fakadva.

A forrásokról az első érdemleges hidrogeologiai adatokat WINKLER művében (15. p. 292.) olvashatjuk, aki ezekre vonatkozólag a következőket mondja: „Tata és Tóváros területén a diluviális rétegek alól több meleg forrás bugyog ki. Ezek között a legérdekesebb és leggazdagabb az urasági díszkertben fakadó két nagy forrás, melyeknek egyike 24 óra alatt mintegy 1300—1500 akó 16—17 R° melegségű vizet szolgáltat“. Egy akót 0.543—0.566 hl-nek véve, WINKLER becslése csak 70—85 m<sup>3</sup> víznek felel meg. STOCZEK értekezésében (18. p. 168.) a tatai forrásoknak csak a Budapestre levezetni tervezett vízmennyiségét napi 120.000 m<sup>3</sup>-re becsüli. BALLÓ MÁTYÁS a tatai források vízmennyiségére vonatkozólag a következőket jegyzi meg: „A tatai források vízbősége szinte megmérhetetlen. Tatán egymagában mintegy 287.000 m<sup>3</sup> víz ömlik naponként a föld mélyéből (19. p. 282.). KOMÁROMI szerint az angolpark két forrásának összes vízmennyisége mp-kint 1.366 l, ami napi 118.000 m<sup>3</sup> víztömegnek felel meg (43. p. 18.).

Egyéb idevonatkozó irodalmi adatról nincs tudomásom, s amint látható, ezek sem kifogástalanok, mert nem tudjuk belőlük kétségtelenül megállapítani, hogy a felbecsült vízmennyiségek mely forrásokra vonatkoznak?

Az is bizonyos, hogy a két forrás vízhozama nem állandó, mint az az alább közölt ingadozási görbékből látható. Meglehet, hogy WINKLER ottlétekor az egyik forrás percnként tényleg csak 0.05 m<sup>3</sup> vizet szolgáltatott, mert a szóhagyomány szerint kb. az elmúlt század közepén az egyik forrás teljesen el is apadt és csak egyhavi szünetelés után kezdett újra működni. Az alább közölt újabbkeletű mérések alap-





7. ábra.

Az angolpark nagy forrásának vízszinváltozásai 1901–1906-ban.



ján azonban az idézett becsléseket még ilyen körülmények mellett is túlságos alacsonyoknak kell tartanom.

KRISZT JÁNOS úr, az uradalmi gyárak felügyelője ugyanis a forrásokon igen tanulságos megfigyeléseket végzett és bocsátott rendelkezésemre. Ő a Nagyforrásnál 6, a Kisforrásnál 4 éven keresztül szakadatlanul naponként mérte a kifolyó vízmennyiséget. Előbbiből a víz 2·9 m széles csatornán keresztül 0·30—0·45 m másodpercenkénti sebességgel folyt, miközben a mércén leolvasott vízoszlop a következő átlagos évi ingadozásokat mutatta (v. ö. a 7. ábrát):

1901. . . . .	0·35—0·48 m
1902. . . . .	0·42—0·48 „
1903. . . . .	0·43—0·45 „
1904. . . . .	0·41—0·46 „
1905. . . . .	0·43—0·46 „
1906. . . . .	0·35—0·52 „

A Kisforrás lefolyását egy 0·42 m széles csatornában mérte, amelyen keresztül a víz másodpercenként 15 m-es sebességgel haladt, s az itt felállított vízmérce 4 év alatt a vízoszlopnak következő átlagos évi ingadozásait jelezte (v. ö. a 8. ábrát):

1903. . . . .	0·22—0·26 m
1904. . . . .	0·21—0·25 „
1905. . . . .	0·21—0·27 „
1906. . . . .	0·14—0·28 „

Feltűnő ezekből az adatokból az 1906. évi nagyobb vízbőség, mely a táblázatos kimutatás szerint mindkét forrásnál nyáron, július és augusztus hónapokban jelentkezett, amikor is a Nagyforrásnál 0·52 m-ig, a Kisforrásnál pedig 0·28 m-ig emelkedett a vízszín. E duzzadás után következő két hónapon keresztül a vízhozam fokozatosan apadt és novemberben érte el legalacsonyabb állását, amikor a Nagyforrásnál 0·35 m, a Kisforrásnál 0·14 m volt mérhető. December hónapban mindkét forrás vízhozama ismét rendes volt. Ehhez hasonló depressziót mutat a Nagyforrás 1901. évi görbéje, mely szerint január végén és február elején ugyancsak 0·35 m vízoszlopot jelzett a mérce.

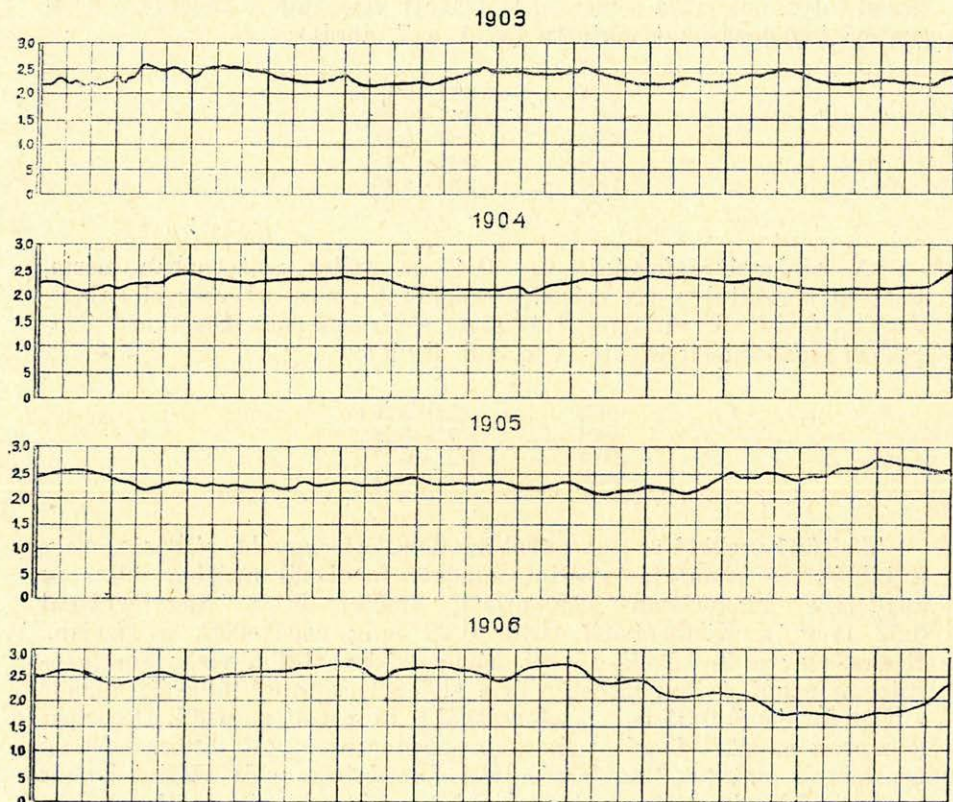
Ha e mérési adatokból a vízhozamra következtetünk, úgy a Nagyforrását 20—24, illetve 30—36 m<sup>3</sup>-re, a Kisforrását pedig 3—5, illetve 6—9 m<sup>3</sup>-re becsülhetjük percenként.

Az 1919. év nyarán végzett saját méréseimből a Nagyforrás vízhozamát 550 mpl-nek határoztam meg; a Kisforrás vízhozamát, amelynek több lefolyása van, félkör alakú levezető árkában 400—450 mpl-nek találtam. A Jenő-malom alatti uszodában a két forrás víztömege már együtt folyik és innen néhány méter távolságban a Sándormalmot hajtja. Ez utóbbi alatt, a hídon túl, az 5·6 m széles árok közepén és szélén mérve a víz sebességét, kb. 900 mpl vizet számítottam. Ha ehhez hozzávesszük a Kisforrásnak a Cseke-malomnál mért lefolyását, úgy a két forrás együttes víztömegét kerek számban másodpercen-



kint 1 m<sup>3</sup>re becsülhetjük, amiből: a Nagyforrásra mp-kint 0·55 m<sup>3</sup>, a Kisforrásra pedig mp-kint 0·45 m<sup>3</sup> esnek.

A szóbanforgó két forrás hőmérsékletére vonatkozólag kevés adatra hivatkozhatom. THAN KÁROLY, aki 1886 márciusában a Főforrás vizének hőfokát mérte, 14·4 C° levegőhőmérséklet mellett, azt 20·74 C°-nak találta; a malom hídjá alatt pedig, hol a két forrás vize már egyesült, a víz hőfokát 20·48 C°-nak határozta meg (20. p. 142.).



8. ábra.

Az angolpark kis forrásának vízszínváltozásai 1903—1906-ban.

A tatai vizekről szólva, a különböző szerzők általában 19—20 C° meleg vízről tesznek említést. Saját megfigyeléseim során, amelyeket a források fő feltörési helyein végeztem, 25 C° levegőhőmérséklet mellett, a Nagyforrás vizét 20 C°-nak, a Kisforrását 20·5 C°-nak mértem.

A víz hőfokának változásairól eleddig tudomásunk nincsen, mert ilyen irányú rendszeres megfigyelések még hiányoznak.

Ami a parkbeli források kémiai összetételét illeti, a legelső adatok BALLÓ MÁTYÁS-tól származnak (16. p. 127.), ki azokat 1885 végén és 1886 elején elemezte. Eredményei a következők:



*A parkbeli forrás 100 gramm vizében találtatott:*

	1885. év nov. hóban	1886. év febr. hóban
Összes szilárd alkatrész . . . . .	0'4740 gr.	0'4760 gr.
Alkalicitás . . . . .	0'3320 „	0'3390 „
Calciumoxvd CaO . . . . .	0'1287 „	0'1315 „
Magnéziumoxyd MgO . . . . .	0'0704 „	0'0717 „
Chlór Cl . . . . .	0'0097 „	0'0113 „
Kénsav SO <sub>3</sub> . . . . .	0'0404 „	0'0445 „
Salétromsav N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	— „	0'0004 „
Salétromos sav . . . . .	— „	— „
Ammoniak . . . . .	— „	— „
Szénsav (Pettenkofer szerint) . . . . .	0'2860 „	0'2030 „
Oxygén az org. anyagokra . . . . .	0'0016 „	0'0019 „
Keményiség német fokokban . . . . .	22'7 —	25'1 —
A víz hőmérséklete . . . . .	16°R = 20°C —	

Egy másik tüzetes elemzést THAN K. egyetemi tanár végzett 1886-ban, minek eredményeként a Főforrás vizének, valamint az abból felszálló gázoknak összetételét a következőkben közli (20.):

*A tata-tóvárosi források analízisének közvetlen eredménye:*

	1000 gr. vízben:		Az egyenértékek százalékai:
Calcium Ca . . . . .	0'08732 gr.	1/2 Ca	49'86
Magnesium Mg . . . . .	0'04766 „	1/2 Mg	45'36
Kálium K . . . . .	0'00202 „	K	0'60
Nátrium Na . . . . .	0'00843 „	Na	4'17
Vas Fe . . . . .	0'00008 „	1/2 Fe	0'01
Aluminium Al . . . . .	0'00002 „	1/3 Al	0'00
Lithium Li. . . . .	nyomok		
			100'00
A carbonatokban (CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0'23115 „	1/2 (CO <sub>3</sub> )	87'99
A chloridokban Cl . . . . .	0'00770 „	Cl	2'48
A sulfátokban (SO <sub>4</sub> ) . . . . .	0'03920 „	1/2 (SO <sub>4</sub> )	9'32
A phosphátokban (PO <sub>4</sub> ) . . . . .	0'00024 „	1/3 (PO <sub>4</sub> )	0'08
A fluoridekben Fl . . . . .	0'00022 „	Fl	0'13
			100'00
Kovasavban Si O <sub>2</sub> . . . . .	0'01033 „	1/2 Si O <sub>2</sub>	3'90
A szilárd részek összege . . . . .	0'43437 súlyrész		

Ammóniak, nitrátok, nitritek, valamint organikus anyagok még nyomokban sincsenek jelen.

*A tata-tóvárosi Főforrás kémiai összetétele:*

Calciumcarbonát Ca CO <sub>3</sub> . . . . .	0'2126 gr.
Magnesiumcarbonát Mg CO <sub>3</sub> . . . . .	0'1426 „
Ferrocbonát Fe CO <sub>3</sub> . . . . .	0'0002 „
Nátriumcarbonát Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	0'0028 „
Calciumphosphát Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0'0005 „



Calciumfluorid $\text{Ca Fl}_2$ . . . . .	0'0005	gr
Calciumsulfát $\text{Ca SO}_4$ . . . . .	0'0064	"
Nátriumsulfát $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ . . . . .	0'0222	"
Káliumsulfát $\text{K}_2 \text{SO}_4$ . . . . .	0'0045	"
Lithiumsók . . . . .	nyomai	"
Magnesiumsulphát $\text{Mg SO}_4$ . . . . .	0'0215	"
Magnesiumchlorid $\text{Mg Cl}_2$ . . . . .	0'0103	"
Aluminiumoxyd . . . . .	nyomai	"
Kovasav $\text{Si O}_2$ . . . . .	0'0103	"
A szilárd részek összege . . . . .	<u>0'4344</u>	gr

Félig kötött szénsav $\text{CO}_2$ . . . . .	0'1695	gr = 84'22	$\text{cm}^3$
Szabad szénsav $\text{CO}_2$ . . . . .	0'1060	" = 53'91	"
Nitrogéngáz $\text{N}_2$ . . . . .	0'0048	" = 3'84	"
Oxygéngáz $\text{O}_2$ . . . . .	0'0003	" = 0'25	"
A víz fajsúlya 18'0 C <sup>o</sup> -nál 1 000534			
A forrásvíz hőmérséklete 1886. év március végén 20'7 C <sup>o</sup>			

### A forrásvíz keménysége:

A felfőzésnél 1000 súlyrész vízből kiváló Calciumcarbonát $\text{Ca CO}_3$	0'2126	súlyrész
" 1000 " " " Magnesiumcarbonát $\text{MgCO}_3$	0'0907	"
" 1000 " " " Carbonátok összege . . . . .	<u>0'3033</u>	súlyrész

Ehhez képest az összes keménység (német fokokban) . . . . .	23'3
Ebből a maradandó keménység " " . . . . .	5'4
" a mulékony " " " " . . . . .	17'9

### A forrásból felszálló gázok összetétele:

Szénsav $\text{CO}_2$ . . . . .	2'73	térfogat
Nitrogén $\text{N}_2$ . . . . .	96'27	"
Oxygén $\text{O}_2$ . . . . .	1'00	"
Összesen . . . . .	<u>100'00</u>	térfogat

Eredményeit THAN K. így foglalja össze: „A tatai Főforrás vize lényegében mész- és magnesium-bikarbonát, amely ezen felül mintegy  $\frac{1}{20}$  térfogat szabad szénsavat tartalmaz. Organikus anyag a vízben nincsen, ammoniának, nitriteknek és nitrátoknak a legkisebb nyoma sincs benne“ (20. p. 146.).

E vizsgálatoknál, a Budapestre vezetendő ivóvízről lévén szó, amely célból az elemzések is történtek, természetes, hogy ezek ily irányú szempontokat vettek elsősorban tekintetbe.

Az első főszempont a vízben foglalt szerves anyagok minőségének és mennyiségének a megállapítása volt, amire nézve a fenti nyilatkozat a legkedvezőbbnek mondható, mert a tatai víz minden szerves anyagtól és ilyeneknek bomlási termékeitől teljesen mentesnek bizonyult. Az ivóvíz vizsgálatának második szempontja a keménység, illetőleg a vízben oldott sók összes mennyiségének a meghatározása. A megállapítás szerint a Főforrás összes keménysége 23'3<sup>o</sup>, maradandó keménysége pedig 5'4<sup>o</sup>, s minthogy a víz szilárd alkotórészei nem korhadó anyagok kilúgzásából származnak, hanem csupán a zárványok oldatainak maradványai, egészségi szempontból kifogás alá e víz nem eshetik.



WARTHA VINCE erre vonatkozólag így ír (21. p. 167.): „Nézetem szerint a víznek lúgossági foka, vagyis azon számérték, mely megmutatja, hogy az illető víznek 1 l-nyi mennyisége hány  $\text{cm}^3$  normálsavat igényel a jelenlevő lúgos hatású sók közömbösítésére, annak nem csak gyakorlati fontossága van, tekintettel a a víznek ipari használhatóságára, de nagy jelentőségű egészségügyi szempontból is. A tatai víz ily módon megvizsgálva, az 1 l-jében foglalt lúgos hatású sók közömbösítésére  $7.7 \text{ cm}^3$  normálsósavat, míg az óbudai lőpormalom melletti hévíznek ugyancsak 1 l-je  $7.8 \text{ cm}^3$ -t igényel. A káposztásmegyéri víz nem sokkal lágyabb, és annak dacára, hogy a jelenlegi vízvezeték lúgossági foka átlag 4-re emelkedik, a tatai víz ezen szempontból tekintve is jó minőségűnek mondható“.

SZABÓ JÓZSEF is jónak minősíti a tatai vizet (17. p. 138.) és csak arra figyelmeztet, hogy ezen dolomit-bikarbonátnak nevezhető víz, amelyben a meszet és magnesiát a sok szabad kénsav tartja oldatban, a vízvezetékben sok bajt okozhatna, mert amily mértékben szabad szénsavát elveszti, annak arányában a mész szilárd állapotban kiválik és mésztufa-rétegeket alkot, miként ezt Tata és Tóváros környékén is már láthatjuk. Minél lassabban mozog pedig a víz, s minél többet érintkezik a levegővel, annál nagyobb mértékben történik a szilárd alkotrészek lecsapódása, különösen oly meszes vizeknél, mint a tatai forrásoké.

A jó ivóvíznek harmadik feltétele annak megfelelő hőmérséklete, amelynek csak  $10\text{--}12^\circ\text{C}$ -únak szabadna lennie. E kérdésben a nézetek némileg eltértek arra nézve, hogy a tatai víznek Budapestre való levevétele közben annak hőmérséklete a  $20^\circ\text{C}$ -ról lehülne-e annyira, hogy élvezhetővé váljék? És ez volt egyik főoka annak, hogy a vízvezetéknek illetékesen való létesítése tervét a főváros elejtette. (V. ö. BALLÓ: 16. p. 123. és 19. p. 281.; WARTHA: 21. p. 168.; STOCZEK: 18. p. 168. és 189.; 24. p. 223.).

Végül a tatai vizek radioaktivitásáról szólva, hivatkozom FROHNER R. vizsgálataira, ki a budapestkörnyéki alacsony hőfokú hévizek ilyen természetét vizsgálva, a tatai forrásokra is kiterjesztette figyelmét. Miután azonban e források csak „gyengén aktívok“-nak bizonyultak, ezirányú vizsgálatokat Tatán tovább nem is folytatott (47. p. 25.).

A mintegy  $600 \text{ m}^2$  területű, mesterséges gáttal felduzzasztott Nagy-tóban egy idő óta haltenyésztés folyik és ennek kihasználása 3—4 évi időközökben a tó lecsapolását teszi szükségessé. Ilyen esetekben válnak láthatókká a tófenéken feltörő források, amint erről 1919 őszén személyesen is meggyőződhettem. Közülük a legnagyobb a vár alatt, a vízzárógát szomszédságában tör fel (l. térk. 3.), és mesterséges foglalásban részesült. A forrástölcsér szája  $117 \text{ m}$  t. sz. f. magasságban rendes körülmények közt a víztükör alatt  $4\text{--}5 \text{ m}$ -re fekszik, amikor is a forrásműködés közvetlenül nem észlelhető. Lecsapolt tó esetében azonban vízhozama igen tekintélyesnek bizonyult, amely az Által-ér csatornájába irányuló  $1 \text{ m}$  széles árokban mp-kint  $45 \text{ m}$  sebességgel folyik le.

A forrás itt közvetlenül abból a neokomkori mészkőből látszik fakadni, amely a vár alapzatát is alkotja. A fönnebb említett három



vetődési lépcsőfokra vonatkoztatva, ezt a forrást a II. lezökkent rögöt elhatároló törési vonalból fakadónak tekintem. Az a mésztufalerakodás, amely a forrás körül látható, abból az időből származik, amikor vize még saját szabad lefolyással rendelkezett ÉNy-i irányban. Hogy ezen váralatti forrás kizárólag a tófenéken fakad-e fel, vagy nem bocsát-e mellékágakat a vár sáncárkába is, erről biztos tudomást szerezni nem sikerült; de mindenesetre elég tekintélyes vízbőségű, mely hozzávetőleges becsléssel legalább 180—200 mpl-re tehető, ami napi 15—16.000 m<sup>3</sup> víznek felel meg. Hőfoka, 11 C° léghőmérséklet mellett, 21 C°. A vár előtt a mesterséges gátba mélyesztett szivattyús kút ebből a forrásból nyeri vizét.

A Nagy-tó ÉK-i partjának kiöblösödésében még további két forrás fakad fel a fenékről és minthogy ezek egymástól alig 100 m távolságra törnek fel, ikerforrásoknak tekinthetjük őket (1. térk. 4. és 5.). Jelenkori homokos tavi üledékekből látszanak fakadni és eredetük valószínűleg az angolparkbeli forrásokéval azonos, de a csekély holocénkori takaró alatt itt — a pleisztocénkori képződmények kimaradásával — alighanem közvetlenül a pannoniai agyag és homok következik.

A lezökkent táblák III.-ára esvén, hol a neokomkori mészkő 100—115 m t. sz. f. magasságban helyezkedik el, ennek pannoniai takarója a szóban forgó források táján csak 13—28 m vastagnak tételezhető fel.

A két forrás vízhozama, eltekintve a partról is hozzájuk folyó csekély szivárgásoktól, csak igen gyenge, együttesen mindössze 16—17 mpl-re (napi 1440 m<sup>3</sup>) becsülhető. Hőfokuk is teljesen azonos, mert 11 C° léghőmérséklet mellett 19 C°-nak mértem.

### *A tatai szirt északi peremének langyosvizű forrásai.*

A mezozoos sziklarögöt ÉK-ről elhatároló törésvonal mentén a következő források fakadnak:

A Csorgó-kút a tatai piarista rendház és a kastély közt, a sziklafal tövében húzódó út mellett, 130 m t. sz. f. magasságban fakad (1. térk. 6.). Annakelölte bőségesebb, az elmúlt év nyarán már csak alig csörgedező vize a Nagy-tóba folyik le. A liaszkori mészkő határán törve fel, lerakta azt a hatalmas mésztufaréteget, amely például a piarista gimnázium mellett jól látható. A mésztufa alatt pleisztocénkori homok, majd pontusi rétegek következnek, amelyek csak néhány méter vastagságúaknak tételezhetők fel. E forrás vizének hőfoka 15 C°, tehát jóval alacsonyabb, mint a fölnebb ismertetett forrásoké. Napi vízhozama 8—10 m<sup>3</sup>-re becsülhető.

A kastély vízvezetékének forrása ugyancsak 15 C° hőfokú, vízhozama pedig napi 80—90 m<sup>3</sup> lehet (1. térk. 7.).

A kastély fürdőforrása úgy bőség, mint hőfok tekintetében az előbbi két forrást felülmúlja (1. térk. 8.). Vízhozama dr. KOMÁROMI tanár megfigyelései szerint (43. p. 21.) is 3·6 mpl, ami napi 311 m<sup>3</sup>,



míg magam 3·5 mpl-nek, vagyis napi 300 m<sup>3</sup>-nek mértem. Hőfoka is magasabb a Csorgó-kúténál és a kastély vízvezetéki forrásánál, mert 20·5 C<sup>o</sup>-os, azonkívül erősen szénsavas. Mindezen tulajdonságok azzal magyarázhatók, hogy a fürdőforrás alighanem két törésvonal kereszteződésén tör fel. Kedvező helyzete fürdőcélokra kiválóan alkalmassá teszi, amiért állítólag már a rómaiak idejében is e helyen fürdő létezett, amelynek felújítását a jelenlegi fürdőház falába illesztett márványtábla következő szavakban örökíti meg: „Amore nationis Hungaricae — ut sanitati illius provideatur — salubria ista balnea Tatensis Comes Josephus Eszterházy e rudibus erigit.“

A piaristakert forrása (1. térk. 9.). A kegyestanítórend kertjének D-i szegletében egy gyenge forrás fakad, mintegy 51 m<sup>3</sup> napi vízhozammal és 15 C<sup>o</sup> hőfokkal. A júrakori mészkőből eredő vize egy kis fürdőmedencét táplál.

A Lo Presti forrás (1. térk. 10.). A júra-, illetve krétakori rögöket elhatároló törésvonalon, amelyek mentén az I. neokomkori mészkőrög lezökkent, de viszonylag magasabb térszínen (140 m t. sz. f.) fakad ez az erős forrás. Köréje már a rómaiak idejében egy 20×6 m méretű négyszögű medence épült, melyből az akkori Brigetio (mai Ószőny) kapta vizét. Utóbb e helyen egy bencéskolostor épült, minek emlékét őrzi a „Barátfürdő“ elnevezés. A Berzsenyi-utca 3. sz. telek, amelynek hátulsó, a Fürdő-utca felőli részletében ez a történelmi érdekességű forrás medencéje közepén feltör, jelenleg egy apácázárda tulajdona.

A forrás vízhozama — KOMÁROMI szerint — mintegy napi 864 m<sup>3</sup>-re tehető (43. p. 20.), hőfoka pedig 19 C<sup>o</sup> a medence kifolyásánál mérve. Innen a vízfelesleg a Katona-utca átellenében levő kis fürdőházba van vezetve, majd ezt is elhagyva, a kastély fürdőforrásával egyesülve, a kastély hátsó udvarán keresztül az úgynevezett Ghiczkert felé veszi útját, végül pedig a Nagy-tó levezetőcsatornájába ömlik. Ami a forrás nevét illeti, ennek eredete már teljesen kiveszett a köztudatból, úgy hogy ennek megfejtése csupán találgatásokra ad alkalmat.

### *A Kertalja-völgy langyosvizű forrásai.*

A Kálvária-dombot D-ről, illetve DNy-ről határoló törésvonal irányát a Kertaljai-patak jelzi és ennek mentén majd minden egyes telken a források egész sorozata fakad. E források a kocsit és a Nagykerti-utca összeszőgelésénél azon forrással kezdődik, amely egyszersmint a nevezett patak eredetének is tekinthető. Innen a patak a Nagykerti- és Komáromi-utcák közt ÉNy, majd É felé kanyarogva, az Ördögcsatornába való torkolásáig felveszi az úgynevezett Kismosó-forrást, a Kismosó-csörgőt, továbbá még legalább 8 más langyosvizű forrást.

A Kismosó forrása a Nagykerti- és Komáromi-utcák egyesülésénél, 140 m t. sz. f. magasságban, a triaszkori mészkő határán



fakad, (I. térk. 11. sz.). A reáépített  $6 \times 5$  m méretű mosómedencében gyűl össze vize, melynek napi hozama mintegy  $725 \text{ m}^3$  hőfoka pedig  $18.5 \text{ C}^\circ$ .

A Kismosó csorgókútja az előbbtől alig néhány lépésre fakad, (I. térk. 12. sz.). Falazott kútmedencéjében vize olykor annyira megárad, hogy a föld színe felett  $0.5$  m-nyire nyíló csövön át kifolyik, noha egyébként a felszín alatt szokott állani. Hőfoka  $18 \text{ C}^\circ$ .

A Kocsi-utca 19. sz. telken (PÁ CZ MIHÁLY tulajdona), ennek Ny-i végén egy forrás fakad, amelynek vize határozottan langyos, mert  $4-5 \text{ C}^\circ$  léghőmérséklet mellett hőfokát  $15 \text{ C}^\circ$ -nak mértem, (I. térk. 13. sz.). Tűlfolyása csekély.

A Nagykert-utca 21. sz. telken (BARN A ZSIGMOND tulajdona), előbbtől ÉNy-ra egy további forrás tör fel és  $16 \text{ C}^\circ$  hőfokú vizének szintén csekély a tűlfolyása, (I. térk. 14. sz.).

A Komáromi-utca 4. sz. telken (SCHWARTZ JAKAB tulajdona), egy meglehetősen elhanyagolt forrás fakad, amelynek,  $4 \text{ C}^\circ$  léghőmérséklet mellett, vize  $11 \text{ C}^\circ$ -os, de tűlfolyása alig van, (I. térk. 15.).

A Komáromi-utca 6. sz. telken (KELLNER ZSIGMOND tulajdona), a Kertaljai-patak mellett, egy az előbbihez hasonló forrás fakad. Hőfoka  $13.5 \text{ C}^\circ$  (I. térk. 16. sz.).

A Kőkút forrása. A fönnebb említett Kismosótól mintegy  $200$  m távolságra, a patak bal partján és egyszersmint a Kőkút-köz legmélyebb pontján ( $138$  m t. sz. f.), szintén egy langyosvízű forrás fakad. Falazott medencéjéből két csövön át állandó tűlfolyással mintegy  $0.5$  mpl, tehát napi  $43-46 \text{ m}^3$  víz ömlik; de igen valószínűnek tartom, hogy a forrás egy része a falazáson keresztül elszivárog. Hőfokát  $25 \text{ C}^\circ$  nyári és  $10 \text{ C}^\circ$ -os téli levegőhőmérséklet mellett egyaránt  $18 \text{ C}^\circ$ -nak mértem (I. térk. 17. sz.).

A Komáromi-utca 14. sz. telken (HANÁK SÁNDOR tulajdona), a patak jobb oldalán egy  $4 \times 4$  területű fürdőmedencébe foglalt forrás fakad. Vízhozama — KOMÁROMI tanár szerint (43. p. 21.) —  $1$  mpl, tehát legalább is napi  $80 \text{ m}^3$ , hőfoka pedig  $15 \text{ C}^\circ$ . Tűlfolyása állandó (I. térk. 18. sz.).

A Komáromi-utca 16. sz. telken az úgynevezett Pöceforrás fakad. Vízhozama az előzőkénél bővebb, mert ugyancsak dr. KOMÁROMI szerint (43. p. 21.), ez  $4$  mpl, azaz napi  $345 \text{ m}^3$ -re becsülhető. A forrásból, mely szintén egy falazott fürdőmedencét táplál, tetemes mennyiségű szénsav száll fel. Hőfoka állandóan  $20.5 \text{ C}^\circ$  (I. térk. 19. sz.).

A Komáromi-utca 18. sz. telken (BODROGI tulajdona), egy az előbbihez több tekintetben igen hasonló természetű és azonos hőfokú forrás fakad. E forrást dr. KOMÁROMI idézett tanulmányában (43. p. 22.) „Mihályi-forrás“ néven ismerteti és vízbőségét  $9$  mpl-nek, tehát napi  $777 \text{ m}^3$ -nek jelzi (I. térk. 20. sz.).

A Komáromi-utca 24. sz. telken (NAGY SÁNDOR tulajdona) fakad a Kertaljai-völgy legnagyobb forrása, amely inkább forrás-



csoporthoz nevezhető. Vize egy  $18 \times 10$  m területű medencében gyűl össze, melyet É-i végén egy  $20.5$  C°-os főforrás, mellette egy  $19$  C°-os kis kútforrás, D-i végén pedig egy  $16$  C°-os gyengén szivárgó forrás táplál. Dr. KOMÁROMI a forrás vízhozamát  $15$  mpl-nek mérte, ami napi  $1296$  m<sup>3</sup>-nek felel meg (l. térk. 21. sz.).

Az a tényállás, hogy a Komáromi-utca 18. és 24. sz. telkein fakadó források bővebb vízhozamúak és egyúttal magasabb hőfokot mutatnak, mint szomszédjaik, abban a körülményben leli magyarázatát, hogy e források két törésvonal kereszteződési pontján szállva fel, illetéknéppen fokozott sebességük mellett útjukban kevesebb talajvízzel keverednek, tehát kevésbé hűlnek is le.

A felsorolt langyosvizű forrásokon kívül a Kertalja-völgyben még néhány hideg forrás is van, amelyekről alább lesz szó.

### *A tatai szirt nyugati peremének langyosvizű forrásai.*

A megjelölt irányban húzódó törésvonal mentén fakadó források É-ről D felé haladva, a következők: a piaristakert forrása ( $15$  C°), a zsidóiskola forrása, a MINICH-kút, a SZALAY-kert forrása, PÁ CZ MIHÁLY forrása, s végül a Kismosó csorgókútja és forrása.

Közülük az elsőről és az utolsó háromról, amelyek egyidejűleg az ÉNy—DK-i irányú törésvonalba is esnek, már fönnebb megemlékeztem. A még hátralevő három forrás szintén két kereszteződő törésvonalba esik, melyek közül egyik az ÉÉNy—DDK-i irányú vonal, amelynek mentén történt az I-ső neokomkori mészkőrög lesüljedése. Ezen rögtön É-ről elhatároló törésvonalon fekszik a zsidóiskola forrása és a MINICH-kút, D Ny-i szélén pedig a LO PRESTI-forrás, melyről szintén volt már szó.

A zsidóiskola forrása a Fürdő-utcában (a Katona-utca 4. sz. háztelek mögött) egy udvarban fakad,  $132$  m t. sz. f. magasságban. E forrás csekély vízhozamú és teljesen el van hanyagolva. Hőfoka  $18.5$  C° (l. térk. 22. sz.).

A MINICH-kút az előbbenitől Ny-ra vezető keskeny út mentén, alacsonyabb térszínen fekszik. E kutat MINICH JÁNOS tatai körorvos 1898-ban szépen kifalaztatta, amiért róla nevezték el. Állandó túlfolyással  $0.25$  mpl a vízhozama, ami napi  $21$  m<sup>3</sup>-nek felel meg. A víz hőfoka  $17$  C° (l. térk. 23. sz.).

A SZALAY-kert forrása a Fürdő-utca kanyarulatánál, a 6. sz. háztelek udvarán (SZALAY asztalosmester tulajdona) fakad a sziklapartból és szépen falazott kútba ömlik. Vízhozama csekély, hőfoka pedig  $12.5$  C°, tehát  $2.5$  C°-al magasabb az átlagos évi levegőhőmérsékletnél. E tulajdonsága, valamint helyzete következtében a langyosvizű forrásokhoz kell sorolnom (l. térk. 24. sz.).

Az e tájon fakadó többi forrás mind alacsonyabb ( $6-8-10$  C°) hőfokú, ezért róluk alább lesz szó.



### *A laposkerti források.*

A tatai szirt Ny-i peremétől mintegy 200 m-nyire Ny-ra, egy É—D-i irányú törésvonal mentén több forrás fakad, amelyek közül e helyen ismét csak a langyosvízüeket sorolom fel.

A plébániakert forrása a Kertaljai-patak mentén, két törésvonal kereszteződésénél fakad. A 6×7 m méretű kezdetleges fürdő-medencéből kifolyva, vizének hőfoka 20·5 C°, vízhozama pedig kb. napi 250 m<sup>3</sup> lehet (l. térk. 25. sz.).

HERCEG ISTVÁN forrása az előbbitől D-re, a gyalogút túlsó oldalán fekvő telken (HERCEG I. tulajdona) fakad. Teljesen használatlanul elfolyó vizének hőfoka 17 C° (l. térk. 26. sz.).

SZLUKOVÁNYI ANTAL forrása a Komáromi-utca 33. sz. telek kertjében (SZLUKOVÁNYI A. tulajdona), kis falazott medencében fakad. Csupán öntözésre használt vizének hőfoka 15 C° (l. térk. 27. sz.).

Ezen É—D-i irányú törésvonalba esik még a Komáromi-utca 18. sz. telek forrása is (BODROGI tulajdona), melynek dús szénsavtartalma van. Róla már fönnebb, a Kertaljai-völgy forrásai közt megemlékeztünk.

### *A Fényes-források.*

A tatai róm. kath. templomtól ÉNy-ra 2 km távolságban fekszik a völgy középvonalában az úgynevezett Feneketlen-tó. Innen ÉÉk-i irányban tör fel a környék legnevezetesebb öt forrása, amelyeket együttvéve „Fényes-források“ néven ismerünk. Közülük a két távolabbi Tóváros határába, a két közelebbi, továbbá a Feneketlen-tó forrása, Tata község határába esik. Természeti szépség tekintetében is ez a környék legnevezetesebb tájéka, mert benne ősi természet ölen törnek fel és folynak le a nevezett források páratlanul tiszta vizei. Túlnyomóan rétek és legelők közepette, minden emberi laktól távol, fakadnak a Fényes-források 119·5 m t. sz. f. magasságban. Mindegyikük egy-egy forrástölcsér fenekén száll fel, melyek közül legnagyobb a térképünkön 28. számmal jelzett forrásé. Kristálytiszta, 2—3 m mély víztükre alatt 10—20 mpercenként tör fel a vízszugár, homokfelhőket ragadva magával. Ilyen módon a tölcser több pontján sűrű egymásutánban észlelhető a víz buzogása. Ettől D-re, a lefolyásnak egy öblözetében fakad a második forrás, melyet, bár náddal sűrűn van benőve, gázbuborékjai könnyen elárulnak. Ez utóbbi lehet az, melyet dr. KOMÁROMI ismeretében „Vakforrás“ néven említ (43. p. 12.). A leghatalmasabb vízfeltörés a 30. számmal jelzett forrásban tapasztalható, melynek tölcseré átlag 3 m mély, a vízszugarak feltöréseiben pedig a mérőőn 5 m-nyire is lebocsátható. Oly erővel nyomul itt fel a gázzal terhes vízoszlop helyenkint 0·5 m átmérőjű nyílásokból, hogy a víztükör fölé 2—3 cm-re is emelkedik. Nagy mennyiségű tiszta kvarchomokot is ragadnak magukkal a vízszugarak, amely azután a lefolyó árokban terül el. Utóbbinak medrében egy harmadik (31. sz.) erős forrás fakad,



de ennek tölcésére már csak 2 m mély és kevesebb szénsavat is ragad magával. Mindhárom forrás vize, feltörési pontjaik felett mérve, 22 C°. Közös lefolyásuk egy Ny-i, majd ÉNy-i irányú árok. Ennek kanyarulatánál egy kisebb kiöblösödés van, amelyet fürdésre használnak; további lefutásában pedig ott, hol az árok elágazik, ismét egy kis medertágulata van, kenderáztatóként használva. E két pont közt a források egyesült vize 6·5 m széles árokban, átlag 0·4 m-es mélységgel percenként mintegy 32 m-es sebességgel folyik. Ezen méretekből a Fényes-források vízhozamát megközelítőleg 1350 mpl-re, tehát napi 116.640 m<sup>3</sup>-re becsülhetjük. Erre nézve dr. KOMÁROMI leírásában a következőket találjuk: „A kristálytisztá víz közel a források egyesüléséhez 2 m széles árokban 1·2 m átlagos mélységgel hatalmas gyorsasággal iramodik tova, 584·23 liter vizet szolgáltatva másodpercenként“. (43. p. 12.)

A Fényes-források vizének vegyi elemzését BALLÓ M. közölte „Budapest ivóvízkérdéséhez“ című tanulmányában (16. p. 127.), amelynek adatai a következők:

*A Fényes-forrás 1000 gramm vizében találtatott:*

	1885. év nov. hóban	1886. év febr. hóban
Összes szilárd alkatrész . . . . .	0·4990 gr.	0·5020 gr.
Alkalicitás . . . . .	0·3610 „	0·3650 „
Calciumoxid CaO . . . . .	0·1334 „	0·1357 „
Magnéziumoxid MgO . . . . .	0·0774 „	0·0809 „
Chlór Cl . . . . .	0·0168 „	0·0159 „
Kénsav SO <sub>2</sub> . . . . .	0·0406 „	0·0446 „
Salétromsav N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	— „	— „
Salétromos sav . . . . .	— „	— „
Ammoniak . . . . .	— „	— „
Szénsav (Pettenkofer szerint) . . . . .	0·2990 „	0·2120 „
Oxygén az org. anyagokra . . . . .	0·0022 „	0·0010 „
Keménység német fokokban . . . . .	24·1 —	24·8 —

Ami a víz radioaktivitását illeti, erre vonatkozólag dr. FROHNER R. azt jegyzi meg (47. p. 25.), hogy mivel csak igen csekély mértékben találta radioaktívnak, ez irányú további vizsgálatokat nem tart érdemeseknek.

*A Feneketlen tó.*

A Fényes-forrásoktól DDNy-ra vagy 1 km távolságban fekszik ez a tó, rétek közt feltűnő nádas partjaival, melyeknek körvonala egy 30 m átmérőjű, közel szabályos kör. Minthogy vize állandóan zavaros, fenekére nem lehet lelátni. Mélysége a tó közepe táján mintegy 10 m, kerületi részein pedig csupán 4 m, tehát egy forrástölcsér képét adja. Ha a lágy fenékiszapot legfeljebb 2—4 m vastagnak tételezzük is fel, a tó mélységét akkor is csak 12—15 m-nek kapjuk. Lefolyása igen gyenge, vagyis tápláló forrása jelentéktelen; de hogy ez utóbbi egy-



koron tekintélyes lehetett, bizonyítja a forrástölcser mélysége. A víz hőfokát a tó tükrének közepe táján, de csak a felszínen mértem 22 C°-nak — egyidejű 24 C°-os levegőhőmérséklet mellett — tehát tekintetbe véve a naptól való felmelegedését, ezen adat nem felelhet meg a forrásvíz valódi hőfokának. Mégis valószínűnek tartom, hogy a szóban forgó forrás hasonló az előbb említettekhez, annak dacára, hogy a víz mozgásának legcsekélyebb nyoma sem észlelhető tükrén (l. térk. 32. sz.).

Úgy a Fényes-források, mint a Feneketlen tó forrása egy olyan ÉÉK—DDNy-i irányú főtörési vonalba esnek, amely egyrészt a tatai mezozoos szirt nyugati pereme által jelzett, másrészt a plébániakerti forráson áthaladó törési vonallal párhuzamos. A harántirányú törés-vonalak közül a Feneketlen-tavon az halad keresztül, mely a tatai szirt lesüllyedt rögét határolja, a Fényes-források esetében pedig a III-ik lesüllyedt rög haránttörésvonala jöhet számításba. Ilyen törésvonal-kereszteződéseknek tulajdonítható a források nagy szénsavtartalma is, útjuk pedig nyilván a mezozoos mészkövekből a pannoniai rétegeken és csekély holocénkori üledékeken át vezethet.

### *Hidrosztatikus nyomás alatt álló kútvezek.*

A tatai domb bizonyos tájain, így a piarista gimnázium környékén, a Fazekas-utcában, a Kossuth-téren és közeli udvarokban a kutak egy része a júra- és krétakori mészkőbe, más részük a fiatalabb üledékekbe vannak mélyesztve. Előbbieket „vésett“, utóbbiakat „ásott“ kutaknak nevezem. Közös jellemvonásuk, hogy legyen bármilyen is a tengerszín feletti helyzetük, bennük a víztükör mégis egy ugyanazon magasságban áll, tehát ilyen viselkedésükkel lényegesen eltérnek az egyéb kutaktól. Vízszerűnek ezen egyöntetűsége egy közös hidrosztatikai nyomást tételez fel, amiben némileg az artézi-kutakra emlékeztetnek. Személyes tapasztalataim, illetőleg értesüléseim a következő ilyenmű kutakról vannak:

A piarista-rendház udvarán 1838-ban egy vésett kút készült, mely a liaszkori, vagy talán már a dachsteini mészkőbe ér le. Nehéz munka árán 20 m-ig lehatolva, a kút fenekén még állítólag fúrást is eszközöltek, mire hirtelen oly erős forrásra akadtak, mely a kút vízoszlopát 10 m magassáig felnyomta. Ez a vízoszlop semmiféle szivattyúzással sem volt lesüllyeszthető, tehát tükre a 154 m t. sz. f. magasságú kút-nyílás alatt 10 m-re, 144 m t. sz. f. magasságban állandónak bizonyult. Hőfoka 15 C° (l. térk. 33. sz.).

Hasonló vésett kút az ú. n. B a r t h a - k ú t, a nevezett gimnázium régi épülete közelében nyíló kis zsákutcában. Ennek feneke is a júra- vagy talán a dachsteini mészkőbe ér le. Térszíni helyzete 2 m-rel alacsonyabb az előbbeninél, de vízszíne amazéval azonos magasságú. Bemonadás szerint ezen kút vizét egy, a kútfenéken nyíló nagyobb tavas barlangból nyeri. Hőfoka szintén 15 C° (l. térk. 34. sz.).

A főszolgabírói hivatal épülete előtt levő kút szintén júrakori



mészköbe van vésvé és egyébként is teljesen hasonló a fönnebbiekekhez, csak hőfoka alacsonyabb, 12 C° egyidejű 5 C°-os levegőhőmérséklet mellett (l. térk. 36. sz.).

Az innen DNy-ra elterülő lesüllyedt neokomkori mészkörögben szintén vésett kutak vannak, de vízszínük már valamivel alacsonyabb.

Ilyen a Fazekas-utca 29. sz. háza előtt levő ú. n. V ö r ö s - k ú t, amely állítólag 10 m mély. A víz hőfoka 17 C° (l. térk. 35. sz.). Ugyanezen utca több udvarán vannak ehhez hasonló kutak, melyeknek mélysége állítólag 8—13 m közt változik.

A Kossuth-téren a kath. templom előtt levő kút júrakori mészköbe van vésvé. Térszíni helyzete mintegy 142 m a t. sz. f., bőséges vizének tükre pedig állandó 2 m-re áll a felszín alatt. Hőfoka 13 C° (l. térk. 37. sz.).

Ezekhez hasonló természetű ásott kutakat is megfigyelhettem, amelyek csak a pontusi rétegekbe vannak mélyesztve. Ilyen a Nagykert-utca két ásott kútja, egyik az 53. sz. házhely udvarán, másik a tejszővetkezet házában. Térszíni helyzetük 138 m a t. sz. f. és mindkettő csak 5—6 m mély. Hogy fenekük nem éri-e el a vékony harmadkori üledék alatt a dachsteini meszet, arra nézve megbízható adataim nincsenek. Vízük oly bőséges, hogy állandó túlfolyásuk van. A tejszővetkezet csorgó kútjának vize vastartalmú és napi 12 m<sup>3</sup>-re becsülhető. Mindkét kút vizének hőfoka 14 C° (l. térk. 38. és 39. sz.).

Az eddig felsorolt kutaknak közös tulajdonsága, azonkívül hogy vízállásuk közel egyenlő, miszerint hőfokuk a helyi átlagos évi hőmérsékletnél egyaránt 2—5 C°-kal magasabb, amiért is a langyosvízű termális vizek közé sorolandók.

### *A kénhidrogénes források.*

Két ilyen forrásvizet ismerünk, m. p. egyet Tatán az uradalmi igazgató kertje végében, a másik Tóváros határában, a két községet összekötő út mentén. Előbbi a B ü d ö s - k ú t neve alatt ismeretes, míg a másikat, állandó túlfolyása alapján, mi csak a Nagy-tó lecsapolásakor szűnik meg, megkülönböztetésül B ü d ö s c s o r g ó - k ú t - n a k nevezhetjük. A Búdös-kút környékét róla Búdös-kúti-dülőnek is nevezik.

LIFFA AURÉL dr. (41. p. 143.) bemondás alapján a Nagy-tó partján, az ú. n. uradalmi tyúkászat környékén létező egy Búdös-kútról is tesz említést. Ezt megtalálnom, vagy róla felvilágosítást kapnom nem sikerült.

Hogy ez a két kénhidrogénes forrás azonos eredetű-e, annak eldöntését ezúttal mellőzöm. A Búdös csorgó-kút vizének juvenilis eredetére enged következtetni kénhidrogén-tartalma, amely alkotórész, szerves bomlási termékek hiánya mellett, éppen az ilyen vizeknek jellegzetes sajátossága. Noha jelen esetben ez a kénhidrogén igen csekély mennyiségben szerepel, de viszont az is ismeretes, miszerint a juvenilis vizeknek minden összetételbeli állandósága mellett is a kénhidrogén-tartalmuk fogyatkozást szokott mutatni. Minthogy a Búdös csorgó-kút vizé-



nek hőfoka, túlfolyásánál mérve, 18 C°, ezért szintén a langyosvízi forrásokhoz kell sorolnunk (l. térk. 40. sz.).

Mindkét kénhidrogénes forrás egyébként nem kevésbé emlékeztet a LIFFA A. dr. által leírt (32. p. 150) két dunaalmási forráshoz, amelyeknek összetétele hasonló. Utóbbiak egyike Dunaalmás állomásának közelében, a klosterneuburgi apátság birtokán ered, a másik onnan K-re, a ref. templom szomszédságában a Duna partján fakad. Ezeknek hőfoka 22 C° és vízhozamuk is nagyobb mint a tatai és tóvárosi forrásoké.

Geologiai helyzetére nézve a Büdös csorgó-kút forrása feltétlenül a mezozoos rögöt szelő törésvonal mentén nyomul fel. Vízhozamát nem mértem, illetőleg a Nagy-tó lecsapolásakor nem is mérhettem, mert olyankor a forrás túlfolyása szünetel, de becslés szerint csak mintegy 0·15 mpl lehet.

A Büdös-kút a pleisztocén-parttól távolabb, mocsaras rétségben fakad. Vízének tükre 0·5—1·0 m-re áll a felszín alatt, ezért hol szivattyúzzák, hol merítik (l. térk. 41. sz.).

Eredetére nézve ez a forrás még nem eléggé ismert, mert bár lehet, hogy ugyancsak juvenilis a vize, de az sincs kizárva, hogy kénhidrogénjét a talajban bomló szerves anyagoktól kapja, ami a kút helyzete mellett nem is egészen valószínűtlen. További megfontolásra késztet a felsorolt termális forrásokénál alacsonyabb hőfoka, mert azt összel, 5 C° levegőhőmérséklet mellett, 12·5 C°-nak mértem. Annyi bizonyos, hogy ezen forrás vízének ivása kártékonynak nem bizonyult, sőt mint ilyen, igen kedvelt.

Ily körülmények közt mindkét kénhidrogénes forrás tüzetesebb tanulmányozása indokolt és kívánatos volna.

Dr. KOMÁROMI (43. p. 19.) szintén két kénhidrogén forrásról tesz említést, amelyeknek egyike kétségtelenül az általunk Büdös csorgókútnak nevezettel azonos; a másikat nevezett szerző mint a Cifra-malomtól K-re, a tó levezetőcsatornájának fenekén fakadó forrást említi. Utóbbiról ottlétemkor, sajnos, tudomásom nem volt s így nem is láthattam. Ez kissé savanykás ízű, erősen kénhidrogénszagú és hányásra ingerlő, hőfoka pedig állítólag 20 C° legyen. KOMÁROMI ilyen megállapításával tehát a kénhidrogénes források száma három lehet. Eredetükre nézve csak annyit említi, hogy kénhidrogén-tartalmuk szerves anyagok bomlásából származhatik. Ezen esetben is szerves kénhidrogénnel elegyedett termális vizük van, tehát ásványos vegyes jellegű forrásoknak tekintendők.

### *Hidegvízű források és közönséges kútvizek.*

Úgy Tatán, mint Tóvároson a felsorolt termális vizeken kívül igen nagy számban vannak a normális hőfokú vizek és bár ezek még elég tüzetesen tanulmányozva nincsenek, mégis röviden meg kell róluk is emlékeznem.

A tatai szirt nyugati peremén fekvő telkeken és kertekben nagy számmal vannak csekély mélységű ásott kútak. Így a Berzsenyi-utca 1. számú házától a Kossuth-tér 8. számú telkéig majd minden udvaron és kertben láttam kútakat vagy kút gyanánt használt sekély gödröket,



amelyeknek vizét, 5 C° levegőhőmérséklet mellett, 6—9 C°-únak mértem. Hasonló természetűek a plébánia kertje tájékán található kútak, 6—10 C° közt ingadozó hőfokokkal.

A Kertaljai völgyben is, hol pedig a thermális források egymást érik, szintén vannak hidegvízű források. Ezek, mivel ásott medencéik csak sekélyek, az évi, sőt napi hőingadozásoknak vannak kitéve, de az előbbiekkel azonos körülmények közt ugyancsak 6—9 C°-osaknak bizonyultak. Annak megállapítása, hogy nem vegyül-e ezen kútak és források egynémelyikéhez thermális víz is, ilyen irányú behatóbb vizsgálatoknak marad fenntartva.

A tatai domb D-i lejtőjén két kutat vizsgáltam meg, még pedig a Környei-utca 10. számú ház előttit és az állatvásártéren levő városi kerekés kutat. Mindkettőnek víze 11 C°-ú. Az utóbb nevezett kút 35 m-es mélységével tűnik ki, ami mellett vízoszlopa 12 m és KOCH N. kézirati térképe szerint krétakori mészkőbe van mélyesztve.

A Nagy tó DNy-i partja mentén is két ásott kutat vizsgáltam meg. Az egyik az uradalmi major kútja, amely a mésztufa határán pontusi korú rétegekből nyeri vizét, állítólag 8 m mély, 4 m-es vízoszloppal. Vízének hőfoka 13 C°. A másik kút az uradalmi tyukászat mellett fekszik, és 5 m mély, 3 m-es vízoszloppal.

A nevezett tó ÉNy-i partjának közelében a kapucinusok rendházának kertjében fekvő kút kristálytiszta vizét a mésztufából nyeri. Hőfoka 13 C°.

Az így név szerint felsorolt kútak annyiban érdemelnek különösebb figyelmet, mert vizük hőfoka a helyi középhőmérsékletet (10 C°) egy-két fokkal meghaladja.

## VI. A források áttekintése és összefoglalása.

Mielőtt megkísérelném az ismertetett forrásokat bizonyos közös jellemvonások szerint csoportosítani, alábbi táblázatos összeállításban sorolom fel lényeges adataikat (l. 74—75. old.):

Az aránylag kis területen feltörő oly számos hévforrás Tatát és Tóvárost valóban egyedülálló forrásvidékké tesz. Jellemző reá, hogy legnagyobb forrásai a felsőtriaszkori dachsteini mészkőből, illetőleg dolomitból erednek, amely kőzetek egyszersmint a szomszédos Gerecse- és Vértes-hegységek alapközetei. A tatai medencét keleten elhatároló hegyvonulat legmagasabb pontjai — északról dél felé haladva — a következők: A Dunaszentmiklósnál emelkedő Nagysomlyóhegy (415 m), az Agostyántól É-ra emelkedő Dobóhegy (412 m) és K-re az agostyáni Gorba (431 m), a tardosi Gorba (506 m), a Tolna és Szőlős közt húzódó hegyhát (300—548 m) tetői, névszerint a Bartosvég (537 m), az Öreg Kovács (503 m) és a Hólyagos hegy (448 m); ezekhez csatlakozik a Bodajktól Felsőgalláig terjedő hegyhát, melynek főbb csúcsai: a Felsőcsákány (415 m), Körtvélyes (481 m), Heuberg (422 m), a gesztesi Roter Berg (418 m) és WolfstrieB (404 m); a csákvári várrom felett a Régi Bükk (422 m), a Pusztaminszent feletti magaslatok



## A) Langyosvízű források:

A f o r r á s					
jele a tér- képen	helye és neve	T: sz. f. magas- sága m.	hő- foka C°	vízhozama	
				mp. lit.	napi m <sup>3</sup>
<b>Az Angolparkban:</b>					
1.	Nagy forrás . . . . .	140	20·0	550·0	47.520·0
2.	Kis forrás . . . . .	»	20·5	450·0	38.880·0
<b>A Nagytóban:</b>					
3.	A vár alatti nagy forrás . . . . .	127	21·0	183·3	15.837·0
4.	A partmenti kis forrás . . . . .	128	19·0	8·3	717·0
5.	A partmenti kis forrás . . . . .	»	»	8·3	717·0
<b>A tatai szirt É-i szélén:</b>					
6.	Csorgó kút . . . . .	—	15·0	0·1	8·6
7.	A kastély vízv. forrása . . . . .	—	»	1·0	86·4
8.	A Törökfürdő forrása . . . . .	—	20·5	3·5	302·4
9.	A piarista-kert forrása . . . . .	—	15·0	0·6	51·8
10.	Lo Preszti forrás . . . . .	140	19·0	10·0	864·0
<b>A kertaljai völgyben:</b>					
11.	Kis mosó forrása . . . . .	140	18·5	8·4	725·7
12.	Kis mosó csorgó kútja . . . . .	—	18·0	0·15	13·0
13.	PácZ M. forrása (Kocsi-u. 19.) . . . . .	—	15·0	0·2	17·2
14.	Barna Zs. forrása (Nagykert-u. 21.) . . . . .	—	16·0	0·2	17·2
15.	Schwartz J. forrása (Komáromi-u. 4.) . . . . .	—	11·0	0·15	13·0
16.	Kellner Zs. forrása (Komáromi-u. 6.) . . . . .	—	13·5	0·15	13·0
17.	Kökút forrása (Kökút-köz) . . . . .	138	18·0	0·54	46·6
18.	Hanák S. forrása (Komáromi-u. 14.) . . . . .	—	15·0	0·94	81·2
19.	Pöcze forrása (Komáromi-u. 16.) . . . . .	—	20·	4·0	345·6
20.	Bodrogi forrása (Komáromi-u. 18.) . . . . .	—	»	9·0	777·6
21.	Nagy S. forrása (Komáromi-u. 24.) . . . . .	—	»	15·0	1.296·0
<b>A tatai szirt Ny-i szélén:</b>					
22.	A zsidó iskola kútjának forrása . . . . .	—	18·5	0·3	25·9
23.	A Minich-kút forrása . . . . .	131	17·0	0·25	21·6
24.	A Szalay-kút forrása (Fürdő-u.) . . . . .	—	12·5	0·25	21·6
<b>A laposkerti források:</b>					
25.	A plébánia-kert forrása . . . . .	—	20·5	3·0	259·0
26.	Herczeg I. forrása (Komáromi-u. 37.) . . . . .	—	17·0	0·6	52·0
27.	Szlukovényi for. (Komáromi-u. 33.) . . . . .	—	15·0	0·5	43·0
<b>A Fényes források:</b>					
28.	Tóvárosi nagy F. forrás . . . . .	119·5	22·0	1.350·0	116.640·0
29.	Tóvárosi kis F. forrás . . . . .	»	»		
30.	Tatai nagy F. forrás . . . . .	119·0	»		
31.	Tatai kis F. forrás . . . . .	»	»		
32.	Feneketlen tó forrása . . . . .	120·0	»		



A f o r r á s					
jele a tér- képen	helye és neve	T. sz. f. magas- sága m.	hő- foka C°	vízhozama	
				mp. lit.	napi m <sup>3</sup>
<b>Hidrostatikus nyomás alatt álló kutak :</b>					
33.	A piarista-rendház kútja . . . . .	154	15·0	—	—
34.	A Barta-kút . . . . .	153	»	—	—
35.	Vörös-kút (Fazekas-u.) . . . . .	151	17·0	—	—
36.	Szolgabírótság előtti közkút . . . . .	—	12·0	—	—
37.	Piactéri kút . . . . .	142	13·0	—	—
38.	Nagykerti-u. 53. sz. tel. kútja . . . . .	138	14·0	0·1	8·6
39.	Tejszövetkezet kútja . . . . .	»	»	0·14	12·0
<b>Kénhidrogénes források :</b>					
40.	Büdös csorgó kút . . . . .	128	18·0	0·15	13·0
41.	Büdös kút . . . . .	126	12·5	—	—

## B) Hidegvizű források és kutak:

A f o r r á s, i l l. k ú t		
jele a tér- képen	helye és neve	hőfoka C°
<b>A tatai szirt Ny-i szélén :</b>		
42.	Bercsényi-u. 1. sz. tel. forrása . . . . .	8·0
	Kossuth-tér 1. sz. tel. ásott kútjai . . . . .	6·0—8·0
	Kossuth-tér 3. sz. tel. ásott kútjai . . . . .	6·0—10·0
	Kossuth-tér 4. sz. tel. ásott kútjai . . . . .	6·0—9·0
	Kossuth-tér 8. sz. tel. ásott kútja és forrása . . . . .	6·0—9·0
	Kovács J. kertjének vízmedencéje . . . . .	10·0
	Bihari kertjének vízmedencéje . . . . .	8·0
Komáromi-u. 35. sz. tel. kerti forrása . . . . .	9·0	
<b>A Kertaljai völgy kútjai és forrásai :</b>		
43.	Kocsi-u. 19. sz. tel. kerti kútja . . . . .	—
	Kocsi-u. 21. sz. tel. kerti kútja . . . . .	8·5
	Kocsi u. 23. sz. tel. kerti forrása . . . . .	8·0
	Komáromi-u. 2. sz. tel. medencéje . . . . .	»
44.	Fő-tér 9. sz. tel. medencéje . . . . .	8·5
	Fő-tér 10. sz. tel. medencéje . . . . .	6·0—8·0
<b>Sziklába vésett kutak :</b>		
45.	Környei-u. 10. sz. tel. előtti közkút . . . . .	11·0
46.	Vásártéri városi közkút . . . . .	»
<b>Ásott kutak :</b>		
47.	Uradalmi major kútja . . . . .	13·0
48.	Uradalmi tyukászat kútja . . . . .	»
49.	Kapucinus-kert kútja (Tóváros) . . . . .	»



(300—414 m), a Csóka feletti tetők (300—400 m) és maga a Csóka-hegy (479 m). Míg tehát ezen csúcok és tetők 300—500 m t. sz. f. magasságig emelkednek, addig a tatai és tóvárosi hévforrások tápláló-medencéje mintegy 150 m viszonylagos magasságban tetelezhető fel. Láttuk, hogy a források feltörései 120—140 t. sz. f. magasságban fekszenek, egyes kutakban pedig a vízszín 144 m-ig is fölemelkedik, vagyis hidrosztatikai nyomás jeleit árulják el. E viszonylagosan magas felszállóképességüket a forrágázok hatására is visszavezethetnénk, amely hatás minden hévforrásnál kétségtelenül kisebb-nagyobb mértékben érvényesül is.

Ami a források feltörését illeti, ebben is bizonyos törvényszerűség mutatható ki, miről egy a mellékelt térképre vetett pillantás is meggyőzhet. Azt látjuk ugyanis, hogy a hévforrások két főirányban sorakoznak egymás után, mégpedig a tatai szirt nyugati és északi szegélyei mentén. Már ez az egyszerű megállapítás is szükségszerűleg geológiai okok keresésére ösztökél, mely okokat a törésvonalakban meg is találjuk. A főntebbiekben már kimutatott két főtörésirány mentén nemcsak sülyedések következtek be, hanem utóbbiaknak következtében az alaphegység mészkőrétegei erősebb Ny-i, illetőleg É-i dőlést szenvedtek, ami a források feltörését csak elősegíti. Ez a geológiai előfeltétel magyarázza a forrásoknak közel egyenes lefutású sorozatait, amint az legszembetűnőbben a Kertaljai völgyben figyelhető meg. De tovább menve, a források vízbősége is ilyen tektonikai okokra vezethető vissza, mert megállapítást nyert, miszerint a legbővebb vízű források azokon a pontokon törnek fel, hol a főtöréseket másirányú melléktörések harántolják. Az ilyen kereszteződési pontokon feltörő források azonkívül rendszerint magasabb hőfokot is árulnak el, tehát nyilván kevesebb vadózus vízzel keverték. A szóban forgó forrásvizek túlnyomóan juvenilis eredete mellett tanúskodnak a vegyelemzési adatok is, melyek szerint e vizeket a kalciumfoszfát, kalciumfluorid és kovasavas vegyületek jellemzik, ami bizonyos fenntartással a kénhidrogén-tartalmú, úgynevezett Bűdösforrásokra nézve is áll. Mivel azonban valamennyi forrás földalatti útjában több-kevesebb vadózus vízzel is elegyedik, a tatai és tóvárosi források a vegyes jellegű forrásokhoz sorolandók. Ugyanezen körülménynek tudható be ezen forrásoknak csekély, illetőleg elenyésző radioaktivitása is.

Eltekintve azon sekély forrásmedencéktől, melyekben a talajvíznek és a levegőnek hőszabályozó hatása kétségtelen, a többi forrás hőfoka 12—22 C° közt változó. Így 12—13·5 C°-úak a Kertaljai-völgy egyes forrásai, a mészkőből fakadó források és a Bűdös-kút vize. Ezekhez a legtöbb felszíni víz keveredik. A pontusi (pannoniai) rétegekből fakadó források hőfoka általában 13 C°, míg a Nagykert-utcának a felszínig nyomuló két kút vize, amelyek valószínűleg a dachsteini mészkőből erednek, de felszíni vízzel is keverednek, 14 C°-únak bizonyult. A tatai szirt É-i szegélyén és a Kertaljai-völgyben, nemkülönben a laposkerti két forrásban, a Münnich-kútban és a júrakori mészkőbe vésett kutakban a víz hőfoka 15—17 C°. A kismosó forrása és csorgó kútja, a Kőkút és a Bűdös csorgókút vize 18 C°-ú, míg a Nagy tó két forrása és a Lo Presti



forrás 19 C<sup>o</sup>-os vizet szolgáltatnak. A legtöbb nagy hévforrás hőfoka 20—21 C<sup>o</sup>-os, amilyen az angolparki, a vár alatti forrás, a Török fürdő forrása, továbbá a Kertaljai-völgyben a Pöce, Bodrogi és Nagy Sándor telkén fakadó források, végül a plébánia kertjének forrása. Valamennyi Fényes-forrás hőfoka 22 C<sup>o</sup>-ú, tehát a legmelegebb. Igen valószínű, hogy az összes felsorolt langyosvízű források eredetileg szintén 22 C<sup>o</sup>-osak, s csak a hozzájuk keveredő vadózus vizeknek köszönik változatos hőfokaikat.

Szénsavtartalom tekintetében első helyen állnak a legbővebb vízű és egyszersmint legmelegebb források. Ilyen a három Fényes-forrás, a Török fürdő forrása és a Kertaljai-völgy melegebb forrásai.

A feltörés erejére nézve legnevezetesebbek az angolpark kis forrása és a Fényes-források egyike (a térképen 30. számmal jelölve), melyekben a víz sugar oly erővel tör fel, hogy 2—3 m-es vízoszlopon keresztül hatolva is a forrásmedence víztükre fölé emelkednek. E vizek forrás-tölcséreikből állandóan finom kvarc-homokot ragadnak magukkal, amely a feltörési pontokon fehér felhőként lebeg a vízmedencékben, míg le nem ülepszik.

Mint hogy a vegyileg megvizsgált forrásvizekben ammoniák, nitrátok, nitritek vagy bármily nevezetű szerves alkatrész kimutathatók nem voltak, a nevezett vizek egészségi nézőpontból kifogás alá nem esnek, sőt nagy tisztaságuk és szénsavtartalmuk mellett úgy ivásra, mint fürdésre határozottan egészségeseknek mondhatók. További kutatásoknak marad fenntartva ugyanezt az összes tatai és tóvárosi forrásvizekre vonatkozólag bebizonyítani.

A legnagyobb fontosságúnak tartom a leírt forrásoknak szokatlanul nagy vízbőségét, amiért a forrás csoportokat, vízbőségük fogyatkozó sorrendjében, az alábbi táblázatban foglaltam össze:

### A langyosvízű hévforrások csoportok vízhozamai:

A források csoportok			
jelei a térképen	megnevezése	vízhozama	
		mp. lit.	napi m <sup>3</sup>
28., 29., 30., 31., 32.	A Fényes források . . . . .	1.000—1.400	86.400—120.900
1., 2.	Az angolparkbeli források . . . . .	1.000—1.200	86.400—103.680
3., 4., 5.	A Nagytó forrásai . . . . .	170—200	14'688— 17'280
11—21.	A Kertaljai völgy forrásai . . . . .	40—50	3.456— 4.320
10., 22., 23., 24.	A Lo Presti és környező források . . . . .	10'5—11'0	909— 950
6., 7., 8., 9	A tatai szirt É-i peremének forrásai . . . . .	4'4—5'0	380— 432
25., 26., 27.	A laposkerti források . . . . .	4'0—4'5	345— 388
38., 39.	Hidrosztatikus nyomás alatt álló kutak . . . . .	0'2—0'25	17— 21
40., 41.	A kénhidrogénes források . . . . .	0'2—0'25	17— 21
Összesen:		2.229'3—2'871'0	192'612—248'052



A langyosvízű hévforrások összes vízhozama tehát másodpercenként 22·3—28·7 hl, vagyis napi 2,000.000—2,500.000 hl. Ha ehhez hozzávesszük a langyosvízű és egyéb kutak vízszolgáltatását is, azonkívül a Nagy tóba torkoló Által-ér vizét, úgy Tata és Tóváros környékének vízbősége 35 mphi-re, tehát napi 3,000.000 hl-re becsülhető.

## VII. A források környékének közgazdasági jövője.

Természetadta előnyök nézőpontjából Tata és Tóváros környéke hazánk egyik legszerencsésebb vidéke. A mezőgazdaság és ipar legkülönbözőbb ágazatainak lehetőségei adva vannak itt, amit jó közlekedési utak kiépítésével az egész környék páratlan felvirágoztatására lehetne fordítani. Ezzel Tata és Tóváros nemcsak természetes népszaporulatot nyernének, hanem a források kellő kihasználásával elsőrendű üdülőtelepekké is fejlődhetnek.

A mezőgazdasági lehetőségek közt mindenekelőtt az állattenyésztés, tejgazdaság, zöldség- és gyümölcstermelés volnának a legmagasabb fokra emelendők. A len-, kender- és esetleg a rizstermelés is ajánlatosnak mondható. A meglévő haltenyésztés mellett okszerű ráktenyésztés is indokoltnak látszik, ami mellett a pusztulófélben levő vízi madarak tenyésztére is gond volna fordítandó. Méhészet és baromfitenyésztés az ilyen belterjes gazdálkodásnak betetőzése volna.

Az iparágak közül mindenféle agyagipar, azonkívül bőr-, kender- és lenfeldolgozás, esetleg keményítő és egyéb vegyészeti gyáripar is meghonosításra vár. Mindezekhez a forrásvizek hőfokai, nemkülönben bőségük és eleven erejük mintegy maguktól kínálkoznak. A forrásvizek egy részének természetes esése mint hajtóerő, előnyösen volna kihasználható. A legmagasabban fakadó források 2—4 km hosszban 10—20 m-es eséssel volnának a 120—130 m t. sz. f. magasságú helyekre vezethetők és kihasználhatók. A vizierőket egyébként Tata és Tóváros vidékén már a XIII. század óta értékesítetteknek ismerjük. Jelenleg is egyes kisebb ipartelepeken kívül 11 vizimalom létezik a két község területén. Ilyenek az angolpark kis forrása mellett a Jenő-malom, tőle nem messze a két forrás egyesülésénél a Sándor- és a Miklós-malom, majd a Tóvárosi, az Öreg-Kalló, a Pötörke, a József- és a Nepomucénus-malmok. Egy felhagyott gépműhely az Öreg-Kalló-malom mellett létezett, egy újabb keletű ipartelep a kapucinusok rendháza mögött fekszik. Utóbbinak szomszédságában, az úgynevezett Metsző szintén vízi erőt használ fel. A Cseke-tó mellett áll a hasonló nevű malom, levezető árkán pedig a Pacsirta-malom. A Nagy tó partján van a Cifra-malom, mely valamennyiük közt talán a legrégebb. Az ilyen nagy multtal és hírnévvel rendelkező malomipar a vizierők korszerű kihasználása mellett bizonyára még virágzó jövőnek néz elébe.

A vizekkel összefüggő iparágak közt az ásványvíz ipara is indokoltnak látszik, ha akár a helybeli kénhidrogénes források, akár pedig a közeli Tömörd-pusztá keserűsós vize volna forgalomba hozva.



A bányai par Tatán ugyancsak régóta ismeretes volt. Mint jóminőségű épületkövet, részben „Tatai márvány“ neve alatt fejtették a triaszkori mészkövet a mai sertéspiacon, a liaszkori mészkövet a Kálváriadombon, a krétakori mészkövet a zsidótemető felett és a Hullám-utában, végül a pleisztocénkori forrásmészkövet a gimnázium tájékán. E bányák újabb üzembehelyezésére azonban gondolni azért nem lehet, mert egy részük kimerült és a környékük beépülése is kizárja azt. Közvetve azonban a vidék nevezetes bányaművelései mégis fejlesztőleg hathatnak Tata és Tóváros jólétére. Ilyenek a tatabányai, felsőgallai és környei szénbányák, a piszkei (Pisznice) és tardosi márványbányák, a Gerecsében főleg dachsteini mészkőre, mészégetés céljából nyitott kőbányák; de nem kevésbé fontosak a levantei és pleisztocénkori forrásmészkővekre nyitott kőbányák Szöllös és Agostyán mellett, Szomód és Dunaalmás közt, továbbá Dunaszentmiklósnál és Süttőnél.

A tóvárosi téglagyár nyersanyagához hasonló pontusi korú agyag és pleisztocénkori lösz, nemkülönben kavics és homok mindkét község tájékának több pontján is található.

Ami a közlekedési útvonalakat illeti, Tata és Tóváros úgy a M. Á. V. fővonalának, mint a közeli Duna viziútjának előnyeit teljes mértékben bírja. De utóbbi még fokozottabban volna egy olyan csatorna segítségével kihasználható, mely Tata környékének összes nélkülözhető és elhasznált vizeit Fűzitő és Dunaalmás közt a Dunába vezetné és amellé zsiliprendszer segítségével hajózható is volna.

Ha Tatának és Tóvárosnak fürdő- és üdülőteleppé való fejlesztésére kerülhetne a sor, úgy azt elsősorban a Fényes-források és a Cseke-tó tájékán kellene megvalósítani, másodsorban a Kertaljai-völgy forrásai körül. Jelenleg a forrásoknak fürdőcélokra való használata még nagyjában kezdetleges, mert ilyen célokat szolgáló berendezésnek csak az angolparkbeli forrásoknál (a Jenő- és Sándor-malmok közt) épült uszoda és a kisebb méretű Török-fürdő medencéje nevezhető, noha fürdésre a Nagy tavat, a Kertaljai-völgy egyes forrásait és a Fényes-források lefolyócsatornáját is használják. Korszerű építkezések és megfelelő fásítások volnának azon kellékek, amelyek mellett Tata és Tóváros hazánknak egyik legszebb fürdőhelyévé lenne varázsolható.

Itt említem meg, hogy 1917-ben, amikor a fővárostól nem nagy távolságra létesítendő nagy szanatórium elhelyezéséről volt szó, Tata és Tóvárost ajánlottam volt mértékadó helyen e célra, mint amely terv véleményem szerint a legmegfelelőbb és emellett a legkézenfekvőbb volt. Annak dacára, hogy ezen ajánlatom elfogadásra nem talált, mégis kintartok megállapodott nézetemben és bizvást hiszem, miszerint Tata és Tóváros a fönnebbieken röviden vázolt sok és nagy előnye mellett még a legszebb jövőnek tekinthet elébe.



### *Felhasznált irodalom jegyzéke.*

1. 1818. KIS P.: Rövid földleírás. Bécs.
2. 1822. BEUDANT F. L.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie etc. T. I—IV. Paris.
3. 1833. W. L.: Némelly ösmeretek a győri püspökmegyéről. (Tud. Gyűjtem. 1833. évf. VI. k.)
4. 1856. SZAIFFF J.: Tata mint volt és van. (A tatai gimn. 1855—56. évi Tudósítványa.)
5. 1857. KORNUBER A. dr.: Umgebung von Tata. (Verh. f. Naturk. z. Presburg. II. Jg. 1. Hft. Sitzber.)
6. 1858. ROMER F.: Paläontologische Notizen. (Verh. d. Ver. f. Naturk. z. Presburg. III. Jg. 2. Hft. Sitzber.)
7. 1859. PETERS K.: Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék. (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. X. Bd. p. 483.)
8. 1861. HANTKEN M.: Geologiai tanulmányok Buda és Tata között. (Math. és Termtud. Közlem. I. köt.)
9. 1865. HANTKEN M.: Az újszöny-pesti Duna és a fehérvár-budai vasút befogta terület földtani leírása. (Math. és Termtud. Közlem. III. köt.)
10. 1870. MEDNYÁNSZKY D. br.: A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországon. (M. Tud. Akad. Értes. IV. évf.)
11. 1871. HANTKEN M.: Az esztergomi barnaszénterület földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évk. I. köt.)
12. 1874. BERNÁTH I.: Adatok Magyarország ásványvíz-isméjéhez. (Math. és Termtud. Közlem. XIII. köt.)
13. 1879. WENZEL G.: Tata fénykora. (Akad. Értek. VIII. köt. 9. sz.)
14. 1882. ORTVAY T. dr.: Magyarország régi vízrajza. I—II. köt. Bpest.
15. 1883. WINKLER B.: A Gerecse- és Vértes-hegység földtani viszonyai. (Földt. Közl. XIII. köt.)
16. 1886. BALLÓ M.: Budapest főváros ivóvízkérdése. (Math. és Term. tud. Értes. IV. köt.)
17. 1886. SZABÓ J. dr.: Budapest ivóvízkérdéséhez. (Math. és Termtud. Értes. IV. köt.)
18. 1886. STOCZEK J.: A tatai forrásvizek lehűtéséről a csatorna-falakkal való érintkezés következtében. (Termtud. Közlöny. XVIII. köt.)
19. 1886. BALLÓ M.: Budapest főváros ivóvízkérdéséről. (Termtud. Közlöny. XVIII. köt.)
20. 1887. THAN K. dr.: A tata-tóvárosi főforrás kémiai vizsgálata. (Math. és Termtud. Értes. V. köt.)
21. 1887. WARTHA V. dr.: A budapesti ivóvíz kérdéséhez. (Math. és Termtud. Értes. V. köt.)
22. 1887. THAN K. dr.: A tatóvárosi forrásvizek elemzéséről. (Termtud. Közlöny. XIX. köt.)
23. 1887. WARTHA V. dr.: Az ivóvíz kérdéséhez. (Termtud. Közlöny. XIX. köt.)



24. 1887. STOCZEK J.: A meleg források lehülése. (Termtud. Közlöny. XIX. köt.)
25. 1888. ROHRBACHER M.: Tata története. I—II. r. Tata.
26. 1900. LOVASSY S. dr.: A keszthelyi Hévíz tündérrózsái. (A Balaton tud. tanulm. eredm. II. köt. 2. r. II. sz.)
27. 1902. GYULAI R.: Komárom vármegye őskora. (Komárom várm. és városi Múzeumgyűjtemény. 1901—2. évi Értes.)
28. 1902. SUÈSS E.: Über heisse Quellen. (Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte, Leipzig; Internat. Mineralquellen-Zeitg. No. 55—56. Wien.)
29. 1907. STAFF J.: Adatok a Gerecse-hegység sztratifikai és tektonikai viszonyaihoz. (M. kir. Földt. Int. Évk. XV. köt.)
30. 1907. LIFFA A. dr.: Geológiai jegyzetek a Gerecse-hegység és környékéről. (M. kir. Földt. Int. 1906. évi jelent.)
31. 1907. LIFFA A. dr.: Megjegyzések Staff János „Adatok a Gerecse-hegység stb.” című munkája sztratifikai részéhez. (M. kir. Földt. Int. Évk. XVI. köt.)
32. 1907. LIFFA A. dr.: Geológiai jegyzetek Nyergesújfalu és Neszmély környékéről. (M. kir. Földt. Int. 1907. évi jelent.)
33. 1907. VENDE A.: Komárom vármegye községei. (Komárom várm. monografiája. Szerk. BOROVSKY.)
34. 1907. RUISZ GY.: Komárom vármegye mezőgazdasága és állattenyésztése. (Komárom várm. monograf.)
35. 1907. FISCHER E.: Komárom vármegye ipara, kereskedelme, közlekedése és bányászata. (Komárom várm. monograf.)
36. 1907. REISZIG E. dr.: Komárom vármegye története. (Komárom vm. monograf.)
37. 1907. SÖRÖS P.: Komárom vidéke és Brigetio a XVIII. sz. közepén. (Komárom várm. és városi Múzeumgyűjtemény. 1907. é. Értes.)
38. 1909. MOHL A.: Tata plébánia története. Győr.
39. 1909. PÁLFY M. dr.: A thermális vizek felszínre emelkedéséről. (Földt. Közl. XXXIX. köt.)
40. 1909. KOCH N. dr.: A tatai Kálvária-domb földtani viszonyai. (Földtani Közl. XXXIX. köt.)
41. 1909. LIFFA A. dr.: Földtani jegyzetek Tata és Szőny vidékéről. (M. kir. Földt. Int. 1908. évi jelent.)
42. 1910. HORUSITZKY H.: Kísérlet a pleisztocénkorszak felosztására. (M. kir. Földt. Int. Népsz. Kiadv. II. köt. 3. füz.)
43. 1910. KOMÁROMI K. dr.: A tatai völgy földrajzi és földtani viszonyai és a völgy nevezetesebb forrásai. (Kegyess. tatai gimn. 1909—10. évi Értes.)
44. 1911. JACZEWSZKI L.: A források fiziko-chemiai természetének vizsgálatához szükséges adatok kritikai áttekintése. (M. kir. Földt. Int. Évk. XIX. köt.)
45. 1912. SCHRÉTER Z. dr.: Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. (M. kir. Földt. Int. Évk. XIX. köt.)



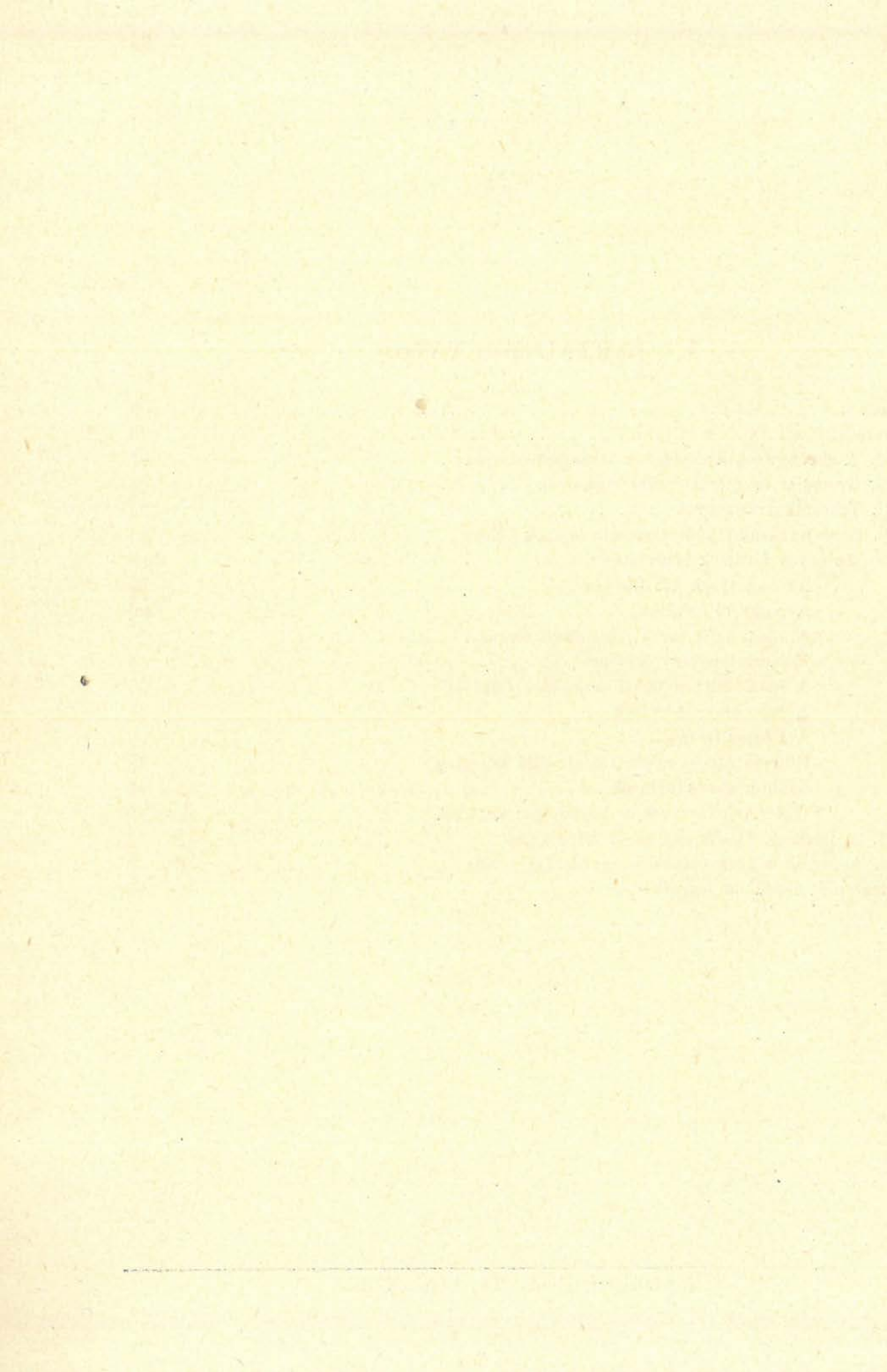
46. 1912. KORMOS T. dr.: A tatai őskori telep. (M. kir. Földt. Int. Évk. XX. köt.)
  47. 1912. FROHNER R. dr.: A budapestkörnyéki alacsonyabb hőfokú hév-  
vizek radioaktivitásáról. Budapest.
  48. 1912. HORUSITZKY H.: A kishéber m. kir. állami ménésbirtok agro-  
geológiai viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évk. XX. köt.)
  49. 1914. KULCSÁR K. dr.: A Gerecse-hegység középső liaszkorú képződ-  
ményei. (Földt. Közl. XLIV. köt.)
  50. 1914. HORUSITZKY H.: Vágsellye, Nagysurány, Szencz és Tallós.  
(Magyarázó a 13. öv XVIII. rov. és 13. öv XVII. rov. jelű  
1 : 75.000 méretű színezett geológiai lapokhoz.)
  51. 1916. SCHRÉTER Z. dr.: Előzetes jelentés a budai hegyek és a  
Gerecse-hegység szélein előforduló édesvízi mészkövek tanul-  
mányozásáról. (M. kir. Földt. Int. 1915. évi jelent.)
-



## TARTALOMMUTATÓ.

Előszó . . . . .	39
Bevezető . . . . .	40
I. A hévforrások környékének településföldrajza . . . . .	41
II. Geológiai és sztratigrafiai viszonyok . . . . .	44
III. Tektonikai viszonyok . . . . .	51
IV. A hévforrások fejlődéstörténete és azok jellege . . . . .	55
V. Az egyes források ismertetése:	56
Az angolpark két forrása . . . . .	56
A Nagy tó forrásai . . . . .	63
A tatai szirt északi peremének forrásai . . . . .	64
A Kertalja-völgy forrásai . . . . .	65
A tatai szirt nyugati peremének forrásai . . . . .	67
A laposkerti források . . . . .	68
A Fényes-források . . . . .	68
Hidrosztatikus nyomás alatt álló kútvezek . . . . .	70
Kénhidrogénes források . . . . .	71
Hidegvizű források és közönséges kútvezek . . . . .	72
VI. A források áttekintése és összefoglalása . . . . .	73
VII. A források környékének közgazdasági jövője . . . . .	78
Felhasznált irodalom jegyzéke . . . . .	80







# TATA ÉS TÓVÁROS

hidrogeologiai térképe.

Koch N. dr. és Liffa A. dr.

felvételei nyomán

készítette:

HORUSITZKY HENRIK

1919 - ben.

Méretk: 1:25,000



Hydrogeologische Karte

von

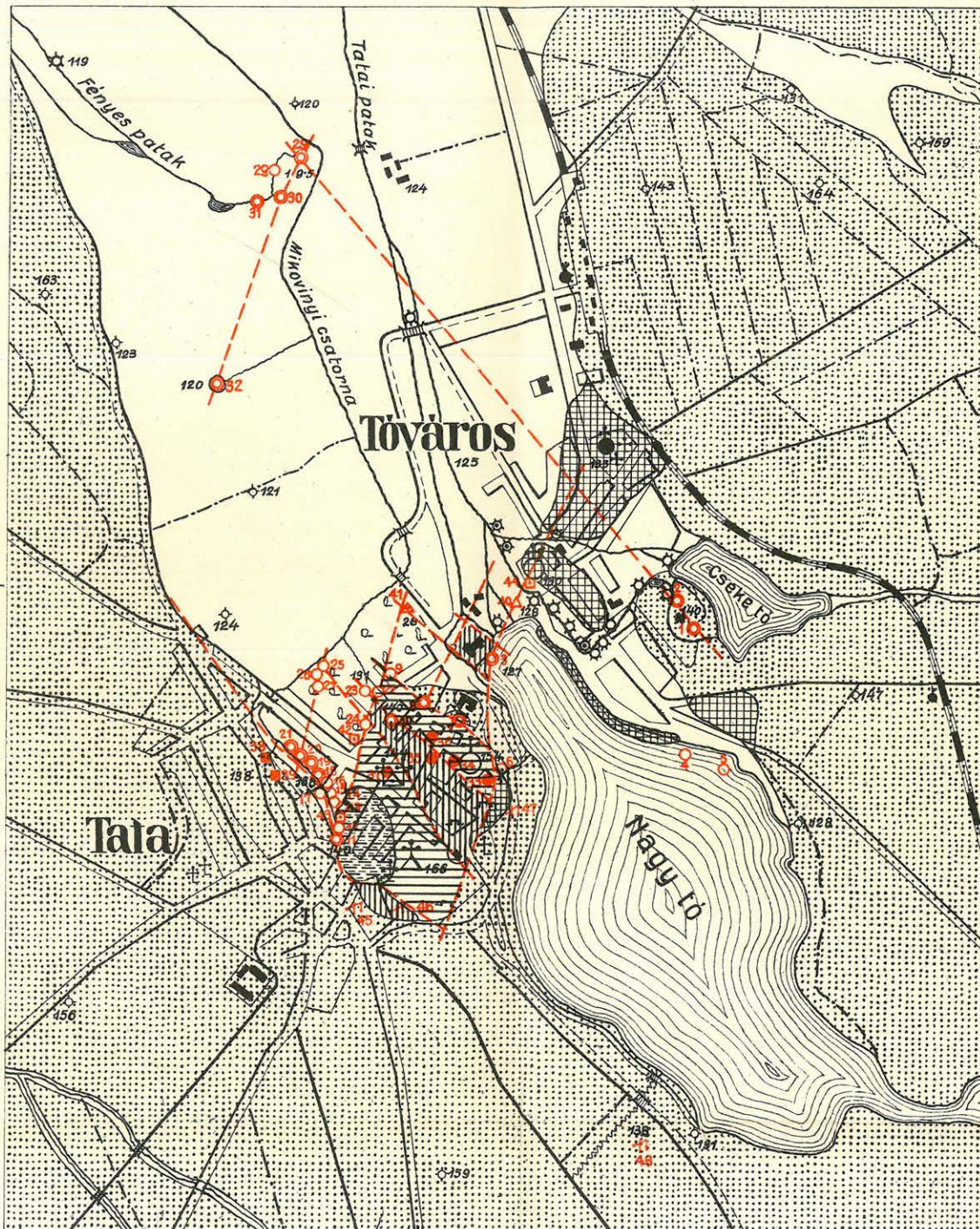
TATA UND TÓVÁROS

Nach Aufnahmen von  
Dr. F. Koch und Dr. A. Liffa  
entworfen von:

HEINRICH HORUSITZKY

i. J. 1919.

Massstab: 1:25,000.



- Holocén  
*Holozän*
- Édesvízi mészkő  
*Süßwasserkalk*
- Plio-és pleisztocén  
takaró  
*Plio-und pleistozäne  
Decke*
- Kréta mészkő  
*Kreidekalk*
- Júra mészkő  
*Jurakalk*
- Triasz mészkő  
*Triaskalk*
- Vízi malom  
*Wassermühle*
- Ipartelep  
*Fabriksanlage*
- Törésvonal  
*Bruchlinie*
- Nagy hőforrás  
*Grosse Therme*
- Kis hőforrás  
*Kleine Therme*
- Kénés forrás  
*Schwefelquelle*
- Kénés kút  
*Schwefelbrunnen*
- Langyosvízű vésett  
kút  
*Gemeisselte Hemither-  
me*
- Langyosvízű ásott kút  
*Gegrabene Hemitherme*
- Hidegvízű forrás  
*Kalte Quelle*
- Hidegvízű kút  
*Kalter Brunnen*