

Budapest fürdőváros gyógyvizeinek értékelése.

Ujvári és Élet
1935. dec. 5

Abudai hőforrások és az Alföld keletkezése közt szoros az összefüggés. Mikor a Magyar-medence helyén levő hegységek fokozatosan lesüllyedtek, a lesüllyedéssel párhuzamosan s erre az irányra merőlegesen repedések, vetődések keletkeztek. A Budai-hegyeknél a Duna folyása követi a peremmenti vetődést, míg az erre merőleges repedések a Budai-hegyekben befelé a Szt. Gellérthegynél, a Szt. Imre fürdőnél (volt Hadnagy utca), a Lukács fürdőnél (Margit körút), Aquincumnál (Solymári völgy) követhetők.

Éppen ezeknél az egymást metsző vetődési, keresztveződési helyeknél vannak a bőséges hévforrások gócpontjai.

Hogy milyen mélybe süllyedt le az Alföld, erre fényt derített a városligeti és a hajduszoboszlói ártézikutak fúrása. A budai dolomitot a városligeti fúrásnál 917 m mélységben érte el a fúró, míg a hajduszoboszlóinál 2032 m mélységben jutott el az őshegység szintjéig. Látjuk, hogy az Alföld alatt levő harmadkorú medence a Tisza folyása felé rohamosan lejt, mélyül.

Érdekes, hogy a városligeti fúrásnál az elért és a Gellértheggyel azonos dolomit felett 85 cm vastag szénréteg fekszik. Szabó József kiváló tudósunk mondja, hogy a budai hegyekben látott egy helyen a dolomiton szénréteget és az éppen oly idős volt (oligocénkorú), mint a 917 m mélyből felkerült társa, vagyis Budapestnél az Alföld lesüllyedése 1000—1400 m mélybe történt.

Az Alföld mélybe zökkent területét vízelzáró márgaréteg választja el az egykori harmadkorú tengerek többi lerakódásaitól, amelyek a nagy medencét kitöltötték. Ez alól a márgaréteg alól származik hévforrásainknak forró vize.

Mikor a Városligetben fúrták ezt a márgaréteget, felszökött az igazi forró víz (74° C), amely a fölötte levő vízelzáró réteget nagy vastagságban magas hőfokra emelte. Mindinkább

előtérbe jut az a gondolat, hogy a budai hévvezek az Alföld medencéje felől kapják vizüket A budai márga vízzáró rétege alatt, amely a hegység felé folyton emelkedik, a forró víz ömlik a dolomit vagy a dachstein mészkő felé, s annak közethasadékain át áramlik a felszínre.

Ez a felfelé áramlás az egymást keresztező törésvonalaknál a legerősebb, hisz itt van a legtöbb és legnagyobb repedés, hasadék.

Kétségtelen, hogy a hévforrások a nagy mélységben (cca 2000 m körül) azonos raktározó helyről törnek felfelé. Az egyes forráskürtöket olt egymással bizonyos összeköttetésben is lehetnek, de vizük már a nagy mélységben elkülönül s mint egymástól független források érik el a felszínre.

Ezt bizonyítja vegyi összetételüknek, hőfokuknak, forrásmagasságuknak különbözősége

A budai hévforrások állandóan folynak, de az egymáshoz közelfakadó források hőfoka nem változik. A Szt. Lukács fürdő forrásai közül a Szt. Lukács forrás 63°C , míg a Római forrás csak 25°C , a Császárfürdőben a Szt. István forrás 63°C s a 8-10 m-re levő Török forrás csak 28°C . Ugyanezt találjuk a Gellérthegy aljánál is. A Hungária forrás 40°C , míg az új Attila forrás furt kútjának vize 45°C . Vagyis mindegyik forrásnak megvan a maga sajátos hőfoka. Ez szinte lehetetlen, ha a forrásvizek egymással összefolyhatnának.

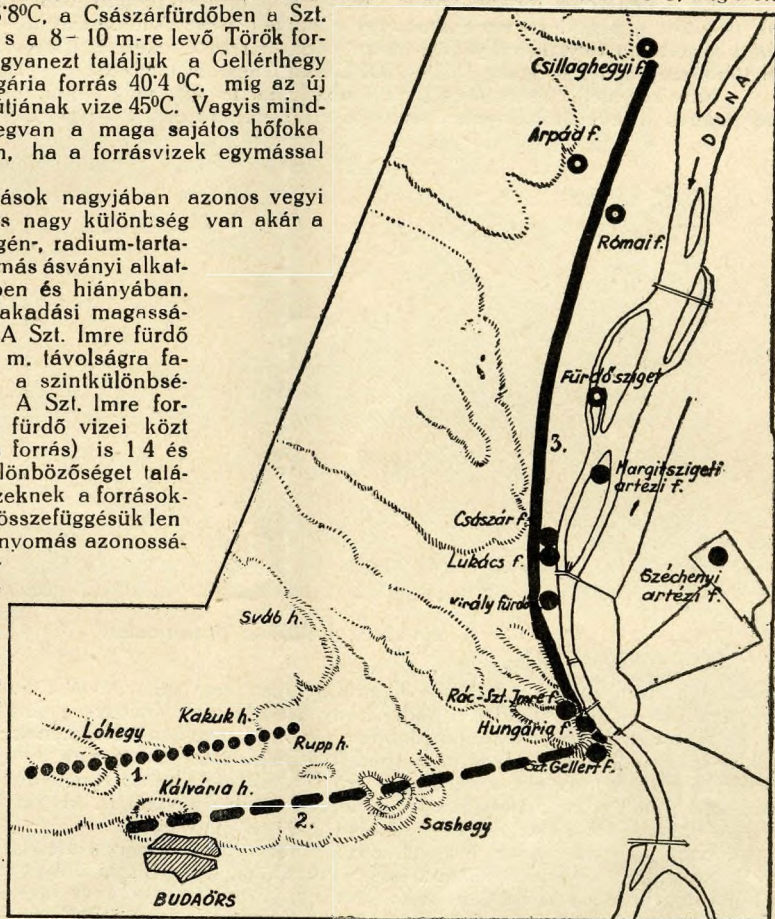
Bár a hőforrások nagyjában azonos vegyi összetételűek, mégis nagy különbség van akár a szén-, kénhidrogén-, radium-tartalom, azután jód s más ásványi alkotórészek mennyiségében és hiányában.

De még a fakadási magasságuk sem azonos. A Szt. Imre fürdő két forrása alig 19 m. távolságra fakad egymástól de a szintkülönbségük mégis 1'35 m. A Szt. Imre forrásai és a Rudas fürdő vizei közt (Mustafa, Juventus forrás) is 14 és 3'60 m fakadási különbséget találunk. Már pedig ezeknek a forrásoknak, ha egymással összefüggésük lenne, a hydrostatikai nyomás azonosasága, illetve a közlekedő csövek törvénye alapján egy magasságot kellene elérniök és az alacsonyabban fekvő forrásnak (Szt. Imre fürdő) kellene elszipantani a Juventus vagy Attila újfura-tú kutak magasabb nyomású vizét.

Ez nem történik, sőt a vízmenyiség sem változott az új kutak fúrásakor, vagy ha egyik-másik forrást tisztították. Mikor az Attila forrást furták az Erzsébet hidnál, a Rác (Szt. Imre) fürdő 2 forrásán nem volt érezhető az új kut megnyitása. Sőt megtörtént, mikor az Attila forrás nyitva volt, a Rácfürdő napi vízmennyisége növekedett. De viszont az ottani kisforrás vize napi 1000 Hl-ről leesett 5600 Hl-re. Persze a tulajdonos az Attila forrás elzárását követelte, mert az ellopja az ő vizét. S mi történik. Hivatatosan vizsgálják a kisforrás kürtőjét, rájöltek, hogy a márgatörmelék eldugaszolta a kifolyó nyílást. Forrástisztítás következik s a napi víz felugrik 1100 Hl-re. Tehát nem volt bűnös az Attila forrás, folyhatik vígan, nincs kapcsolatban egyik forrással sem, Ugyanezt találjuk a Császári és Szt. Lukács forrásainál is.

Felvetődik a kérdés, miért melegebb egyik forrás vize, mint a másiké, s miért lehet a források közt $35-36^{\circ}\text{C}$ ingadozás is. Erre felelni csak a forrásvizek eredetével kapcsolatosan lehet.

A hévvezek forrásvize a juvenális és vadozus vizekből alakul ki. Mi az a juvenális víz? Suess úgy mondja a kihűlő magmának lecsapódó vízgőzei. Vagyis azok a vízgőzök, amelyek a nagy mélységben levő izzó anyagban vannak, vagy talán nem is vízgőzök, hanem különálló hidrogén és oxigén atomok.



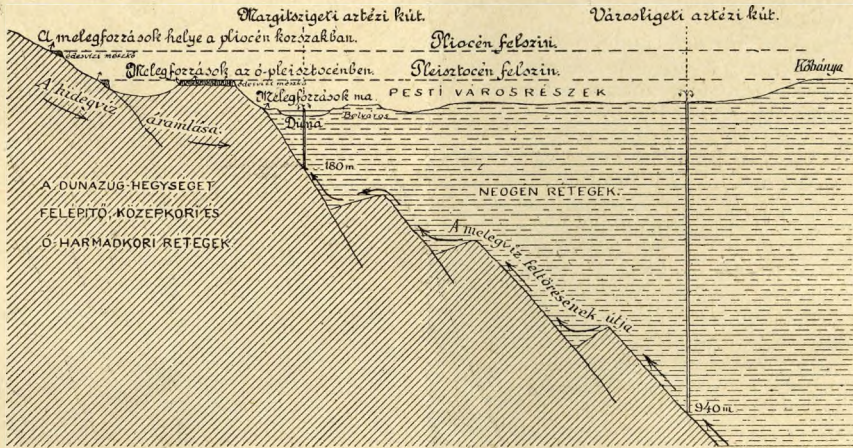
A hévforrások régi (1. és 2.) és mostani (3.) törésvonala

Ezek az 1500—2000 C fokú H és O gázok felfelé törekedve vízgőzzé alakulnak át és eljutnak a szilárd kéregig, hol az át nem bocsájító réteg alatt már vízé alakulván nagy feszültség mellett raktározódnak s várják azt a pillanatot, mikor a víz át nem eresztő réteg meghasad s ezen át felfelé tódulhat a Budai hegyekben azokon a repedéseken át, melyek a dachstein mészkőre és dolomitra oly jellegzetesek.

Igen ám, de a könnyű H és O gázok a Föld kialakulásakor a kihülés folyamán a külső részekben helyezkedtek el (a föld felületén és a levegőben). Erre felel Gautier és mások elmélete. Ezt az Alföldre vonatkoztatva, a következő képet kapjuk. Az Alföld felületén levő őshégyek köztetei s porozus-lukacsos anyaga sok vizet tudott raktározni magában. Még a vulkáni bazalt is tartalmaz vizet. Az őshéység lassan a mélybe zuhant s köztetei lesüllyedtek a magmát borító plasztikus — sűrűnfolyó — anyagba.

Ez a behatolás hirtelen történt, mikor is a hirtelen fejlődő gőzök nyomása alatt a magma is kitört a fejlődési vonalakon. Így alakultak ki az Alföldet körítő vulkáni sorozatok. Majd lassabban folyt a süllyedés, akkor pedig a repedéseken át a hévvizek formájában jött fel több ezer méter mélység 1500—2000 C fokú rétegeből a vízgőz.

Mily rettenetes mennyiségű víz szabadulhat fel így, még a gránitból is a vörösízzásos mélységben a levegőtől elzártan, mutatja a következő adat. 1 kg gránit 735 gr vizet ad Ve-



A hévvizek feltörése Budapesten

gyünk 1 km³ gránitkockát. Ez 25—30 millió tonna vize ad, vagyis a budapesti hévvizek 50 évi mennyiségét. Az Alföld alá pedig hány köbkilométer őshéység sülyedhetett?

A budai hévforrásoknál azonban még más vizek is szerepelnek ezek a csapadékból veszik eredetüket. A légköri csapadék a Budai hegyek mészkő, dolomit, homokkő likacsos, hasadékos köztetein a nehézségi erő folytán lefelé hatol. A nagyobb nyílásokon ez gyorsabban történik s magukkal szívják a haszálrepedések vizét is. Mádai kísérlete alapján feltehető, hogy a víz 19 év alatt érheti el a 2000 m mélységet.

Ezek a leszálló és jórészt karszt-vizek a Föld természetes melege folytán meleggé s így könnyebbé válnak, így maguk is felszállhatnak, de a budai törési vonalakon találkoznak a feltörő juvenális vizekkel és azokat lehűtik. Bizonyára, ha nagy mélységben történik ez, 45—63° C hévvizek keletkeznek, már közel a felszínhez csak 27° C víz folyik ki a forrásból.

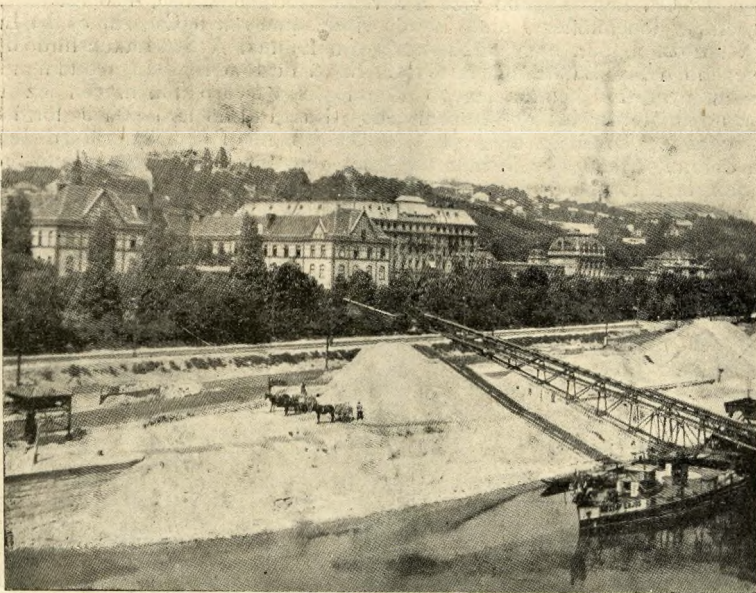
Nagyon érdekes, hogy a medencéforrásoknál (mint a városligeti), ezeknek a vizeknek hozzáfolyása a zárt cső miatt kizárt, ezért legalább 10° C-sal magasabb a hőmérsékletük. (73° C) Itt 4 vztartó rétegen fúrtak át, míg megkapták az őshéység vizét. A legfelső hévvizet raktározó rétegből, amely felülről a 105 m kiscelli agyag után következett, a Szt. Margitszigeten 118'5 m mélyből szókkent fel a 43'6° C vizsugár. Vize nagyon egyezik a Császár és Szt. Lukács fürdő vizével, úglátszik közös a vztartójuk, de a Szt. Margitszigeti forrás eredeti, a budai fürdőkkel egyező 63° C vize áthalad alacsonyabb hévfokú medencén, vizével keveredik és lehül.

A budai hévvizek egyrészenek van némi hő- és vízmennyiség ingadozása. A megfigyelések alapján úgy vélik, hogy körülbelül 6 hónap kell, hogy a nagyobb csapadékmennyiség érezteti hatását, vagyis ennyi idő alatt jut le a kellő mélységbe. A Hungária-forrás 39'3—40'4° C között ingadozik és követni látszik két havi késéssel légköri hőmérséklet változását. Ezek a légköri változások azonban alig befolyásolják a hévizek állandó jellegét.

Vajjon a Duna vizének óriási tömege hatással van-e a források vízmennyiségére. Felelet nem. Készült összehasonlító rajz, grafikon a Duna vizállásáról, a források vízmennyiségéről és hőfokáról. A Szt. Gellértfürdő és a Rudas fürdőnél tett megfigyelések szerint, minél jobban árad a Duna, annál nagyobb a források vízmennyisége és a hőfoka. Ez azt mutatja, hogy a Duna vize bővíti a vízmennyiséget — mert ekkor a hőfok leszállana — hanem

a Duna hidrosztatikai nyomása gátolja az elfolyó, elszőkő melegvizet, így a hévforrás természetes feszítő ereje növekszik. Ez a mélyből jövő vízmennyiséget és annak hőfokát emeli.

Hány forrás is van Budapest területén? Nem kívánom mind felsorolni. Nagyon érdekesek a Szt. Gellért fürdő meleg forrásai, amelyek még a régi török időkben kiscelli márgákon át fakadnak. A Gellérthegy szikláinak alatt a Rudas fürdő egybegyűjtött vizei mind dolomit



A Józsefhegy aljában a gyógyfürdők

sziklaforrások. Legdélibb az Árpád-forrás s mint a sziklába illesztett táblák mutatják egymásután hét forrás fakad. (Rudasfürdő körzetébe 15 forrás tartozik) Nagyon szépen látszik a Mátyás király barlangforrása is és a teljesen azonos vizű Beatrix forrás. A Mustafa forráshoz folyosón mehetünk le, ahol barlangszerű terem sarkán dolomitba foglalva folyik ki a misztikus világítás mellett a kénhidrogénes melegviz s a barlang fenekén kis tóvá formálódik, majd a szomszédos forrásokkal együtt a Rudas fürdő vizét adja. Mikor még a Duna-partot nem építették ki, nagy áradások idején csónakkal is be lehetett jutni a barlangba. A Mustafa forrás lejárataánál leláthatunk egy kivilágított sziklahasadékba. Ez egyike a Gellérthegy törési vonalainak, amely a Dunára merőleges irányban mélyül le itt 5—6 m mélyen látjuk előtörni a Névtelen forrás vizét.



Római fürdő

Az Erzsébet hid építésénél bukkantak a Hungária forrásra. Ugyan már azelőtt is csergedezett itt egy kis erecske a Gellérthegy szikláitól 22 m-re a régi Propeller szálló udvarán, amelynek vizét öreg néni árulta poharaként ivókurára. Ez a forrás kétségtelenül a dolomitból fakad, de a feltöltött járda alatt tán 3—4 m mélyen a márgák vízszintes lapjai közt folyik széjjel s lassan ömlik ki a gyűjtőmedencéjébe.

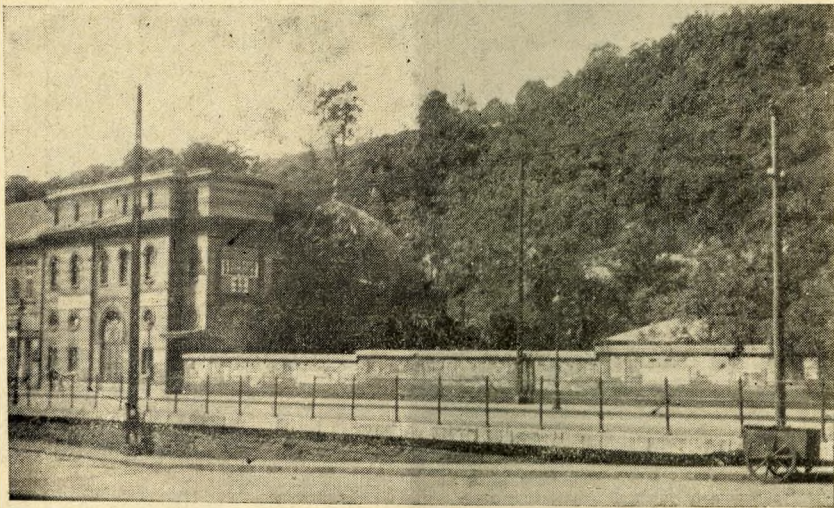
A Hungária forrás körül új gyógyforrások után kutattak. Három helyen furtak le ott, ahol a dolomit felett vizet védő oligocén márgák vannak. Alig 40 m-re a Hungária forrástól már 368 m mélyből felszökött az Attila forrás vize, a Dunapart felé az előbbtől 375 m-re

a csodás Juventus forrás 43'4 m mélyből szökken fel s nagy rádiumtartalmú vize üvegburok alatt foglalva élvezhető, míg a harmadik forrás a Döbrentei téren levő parkban van. Mélysége 151 m. Lezárt vizének egy része a „Rákásziú” szobornál festői környezetben csergedezik.

A Gellérthegy északi oldalán a márgák egész a hegy tetejéig felnyulnak. Ebből fakad fel a Szt. Imre fürdő 2 forrása. A Gellérthegy tövében fakadó hévvizek magashőfokúak. Mind felülhaladja a 40° C-t. Legmelegebb vize a Juventus forrásnak van, 46'6° C.

A Józsefhegy (Szemlőhegy) alatt fakadó vizek, amelyek a Császár és Szt. Lukácsfürdő érdekköréhez tartoznak már, nagy hőkülönbséget mutatnak. A Szt. Lukácsfürdő 6 forrása közül a legmelegebb a Szt. Lukács forrás (64° C). Ezt a fürdő parkjában a budai márgába mélyesztett furással nyerték s jóval melegebb a természetes forásoknál, milyen az iszapforrás (56°) vagy az udvari forrás (44'5°). A szomszédos Császárfürdő területén 9 forrást találunk. Eredeti forrásukat legtöbbször az elvezetés, ráépítés stb. miatt nem ismerjük, de legtöbbjé két-ségtelenül a dolomitot fedő kiscelli márgán át lát napvilágot. A Zsigmond utca mindkét oldalán fakadnak fel a források, akárcsak a Szt. Lukácsfürdőnél. A legmelegebb vize a Szt. Antal forrásnak van (60'7° C), de a többi is (pl. Mária, Szt. István forrás) 53—59'8° C közt ingadozik.

Mind a két fürdőnél találunk félhévvizeket is. Ezek a karsztvizek bőséges [beömlése folytán] oly alacsony hőfokúak, hogy a hévfürdő vizek keverésére használják. Itt 25'8° C—



A Lukácsfürdő Törökfürdője

28° C vizekkel találkozunk. Ezek közé tartozik a Szt. Lukács Törökfürdője is a Zsigmond utca hegytői oldalán, s ugyancsak oly elhelyezésű a Török forrás a Császárfürdő területén.

A harmadik forrásvíz-csoportot a Római fürdő csoport adja. Ezek a források mind alacsony hőmérsékletűek, rendezellenek is, foglalva vagy felszínesen vagy egyáltalán nincsenek, de mint strandfürdők, kirándulólhelyek nagyszerűek.

Ezeknek előfutárja a 20° C Keréksárda forrás a Bécsi úton. Gyönyörű nyárfaerdő közepében van a Római fürdő. Számos apró fenékforrása (20.) folyton változtatja felbugyogásának helyét. Az 1--2--3 m mély tó fenekét kénesiszap, kénmáj fedi. A 22'7° C felesleges vize az Aranyárokba és a Dunába folyik. Ennek a vize került Aquincumba is. A tótól alig 30 lépésnyire másik forrás is van, a Bulgár forrás vagy Bründl. A nyári meleg napokon egész néparada indul meg Csillaghegy felé, ahol modern strandfürdő létesült. A felfakadó 5 forrás közül a III. sz. furt kutat Zsigmondy 1829-ben mélyítette le s 109'9 m mélységben a dachsteini mészkőtől kapta a 23'2° C langyos vizet. Ilyen hőfokú (22'5° C) atöbbi forrásvíz is.

Legtávolabbi ismert hévforrásunk a békásmegyeri Bründl, az Alttila strandfürdő forrása, amelyet 1920-ig csak a földek öntözésére használták. 18—19° C a vize.

A budapesti hévforrások kisebb nagyobb mennyiségben ásványi anyagokat és gázokat tartalmaznak.

Legtöbb a calcium és a natrium bennök, nagyobb mennyiségben van magnézium és kalium, de találunk strontiumot, lithiumot, nyomokban mangánt, alumíniumot, vasat, sőt a városligeti kútban bőségesen silíciumot és bárium nyomot.

Persze csak oldott só oldatokban van jelen, minl chloridok, jodidok, szulfátok, foszfátok, szilikátok stb.

A gellérthegyi és józsefhegyi forrásvizeknél a nagy calcium és hydrocarbonatok mellett feltűnő a nagy magnézium tartalom. Ez arra mutat, hogy a forró víz nagy dolomit rétegeken folyt át. Ellenben lecsökkennek ezek az alkatrészek a margitszigeti és városligeti furt kutaknál, Itt viszont szilikátok és nátrium tör előre, ami nagy mélységből feljövő vízre vall.

A budapesti hévforrások évi vízmennyisége $18\frac{1}{4}$ milliárd liter vagy $18\cdot 2$ mill. m³.

Ezt a vízmennyiséget bőven fedezi akár a lesüllyedt öshegységből kiváló vízmennyiség, akár pedig a Budapest körül 220 km.² területre évenként eső csapadékból az a 20% víz, amely a meszes, dolomitos kőzeteken leszivárog. Ezt az évi vízmennyiséget Máday 26·4 mill. m³ teszi.

Hévforrásainknak nemcsak vízhozamait, hanem a hőfokát is emelni lehet. Meg lehet forrásainkat ifjítani. Ez a források kürtőjének a kitisztításával történik és a források mély foglалásával. A törmelék, az eldugaszoló anyagok eltávolítása különösen a kifolyó vízmennyiséget növeli, míg a mélyfoglalással (l. Margitsziget) a hőfokot emeljük, mert az oldalról befolyó felsőbb hideg vizet kiküszöböljük. Ezért melegebb a furt kut, mint a természetes hévforrás vize.

De lehet a vízmennyiséget fokozni még a szökevény források megrendszabályozásával is.

Már Schafarzik professzor észrevette, hogy a Gellérthegy szikláinak irányában a Duna fenekén a dolomit mederből két forrás bugyog fel. Kis víz idején meg is mérte hőfokukat, a déli forrás 37·9° C, az északi pedig 43·2° C meleg volt. Ezeknek iránya összeesik a Gellérthegy egyik éles bevölgyelésének irányával, tehát nagy függőlyes hasadási területtel függenek össze.

Ezeknek a szökevény forrásoknak eredete valószínűleg a Szt. Gellért hegy tövében van. Löw Márton dr. megfigyelte egyik évben, hogy a Gellért-hegy aljában a járdán a hó egyes sávokban a part irányába megolvadt úgy, mint az az Árpád forrás vizeinek levezetésénél is látható volt. Vagyis itt a térszín alatt a hévvizek a Duna felé folynak, felmelegítik a felette levő utca burkolatát s ott megolvad a hó. Ezeknek a sávoknak száma 7 és kettő a két szökevény forrás irányával azonos.

Nagymennyiségű hév víz megy itt veszendőbe, amelyet süükségszerint hasznosítani lehetne.

Budapest fürdőváros hévizei értékes természeti adományok. Ezeket megnézni, tanulmányozni és értékelni, minden tanulóra nézve csak nyereség. Csak így tudjuk Budapest természetes kincseit mind szélesebb körben tudatossá tenni s evvel a bennök rejlő értéket magunk javára kamatoztatni.

V. Gy.