

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY

Megjelenik minden
hónap 15-én 4 nagy nyol-
cadrészt ivnyi tartalom-
mal; szövegek közti képek-
kel és műmellékletekkel
illusztrálva.

HAVONKÉNT EGYSZER MEGJELENŐ
ISMERETTERJESZTŐ FOLYÓIRAT

E folyóiratot a Tár-
sulat tagjai az évdíj
fejében kapják; nem-
tagok részére a Pót-
fizetékkel együtt
évenként 12— pengő.

70. KÖTET.

1938. MÁJUS

1083. FÜZET.

A városligeti új artézi kút.

Emberemlékezet óta bugyog ki a meleg források vize a budai Dunapart több pontján és már igen régi idő óta, legalább a rómaiak ideje óta (Aquincum) rendszeresen felhasználták ezt a meleg vizet, elsősorban fürdésre. A pesti oldalon azonban meleg források nem voltak.

A természetes meleg forrásvízzel ellátott fürdők hiánya a főváros pesti oldalán már a múlt század első évtizedében arra ösztönözte báró BRUDERN JÓZSEFET, hogy a városi tanácstól a Rákos-patak torkolatával szemben, a Duna főágában levő Fürdősziget bérletét kérje. Ezen az alacsony, kavicsos és homokkal borított, zátonyszerű kis szigeten SZABÓ JÓZSEF¹ szerint 50—60 kisebb forrás fakadt; 12 forrás vizének a hőmérséklete 40·3—58·8 C° közt volt, a többi 23·7 és 40° közt. BRUDERN a szigeten fürdőt akart építeni. A bérletet a várossal meg is kötötte, a fürdő építése azonban elmaradt. 1861-ben újból felvetődött a terv, hogy a sziget meleg vizét a városba vezessék, de a megindult tárgyalások eredménytelenek maradtak.

A Fürdőszigetet később — a Duna medrének szabályozásakor — elkotorták, úgyhogy 1877-ben már nem volt meg. A pesti oldal természetes melegvízű fürdőjének kérdése azonban továbbra is foglalkoztatta a főváros vezetőségét.

ZSIGMONDY VILMOS bányamérnök 1866-ban A Magyarhoni Földtani Társulatban kifejtette, hogy elgondolása szerint a pesti oldalon lehetne melegvízű artézi kutat fúrni. Midőn 1867-ben Pest város alkotmányos hatósága megalakult, az artézi kút eszméjét azonnal felkarolta. 1867 augusztus havában a kiküldött bizottság azt javasolta, hogy a Városligetben artézi kút készüljön. Az 1878 február 13-án kelt bizottsági ülésnek az egész fúrás történetét összefoglaló jegyzőkönyve szerint a kút szükséges „részint azon célból, hogy a nyerendő vízzel a városligeti tó megtöltessék, részint pedig, hogy a víz a növényzet és utak öntözésére, mindenek felett fürdői célokra felhasználható legyen.“ A tanács a kút fúrásával ZSIGMONDYT bízta meg. A kút mélységét ZSIGMONDY 420 m körülnek tervezte s a főváros ezen az alapon határozta el a kútfúrást.

1868 november 15-től 1878 május 11-ig elkészült az artézi kút; mélysége 970·48 m. A kút vízhozama a dongás fenyőfabélésű csövek levezetése után mintegy napi 990 m³ volt, közvetlenül a felszínen mérve. Majd miután

¹ SZABÓ JÓZSEF: Fürdősziget Pest és Buda között. A Magyar Természettudományi Társulat évkönyvei. 1857, III., 250—256.

² A kút történetére vonatkozó többi adatot ZSIGMONDY VILMOS: A városligeti artézi kút. Budapest. 1878 címen közölte.

a felső 100 méteren a dongás facsövet 8 cm-es belső átmérőjű tökéletesen vízmentes fűrt facsövekkel cserélték ki, a napi vízmennyiség 737 m³-re csökkent. A Széchenyi-gyógyfürdőt ez a régi az ezredévi emlékoszlop mellett levő artézi kút látja el 73·8 C° hőmérsékletű meleg vízzel.

A legutolsó évek folyamán a gyógyfürdő a népfürdői osztályok bővítése és a stranduszoda elkészülte után annyi melegvizet fogyaszt, hogy nagyobb melegvíz-készletről kellett gondoskodni.

A Széchenyi-gyógyfürdő vezetősége már 1925 óta arra gondolt, hogy nem lehetne-e mélyfúrással a melegvíz mennyiségét napi 1000 m³-re fokozni. A székesfőváros műszaki szervei is azt hangoztatták, hogy a meglévő kút közelében új kutat kellene készíteni. 1927-ben a belügyminisztérium is kifejezte, hogy a strandfürdő s az uszoda vízszükségletének biztosítására leggazdaságosabb volna új artézi kutat fúrni. Erre a székesfőváros tanácsa 1928-ban felhívta a fürdő igazgatóságát, hogy a második artézi kút fúrásának kérdését tanulmányozza. A fürdő vezetőségének javaslata alapján a tanács PÁVAI VAJNA FERENC dr. főgeológus, főbányatanácsostól, majd a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatóságától előzetes szakértői véleményt kért.

Mind a két előzetes szakvélemény azt a gondolatot fejezte ki, hogy megfelelő mélyfúrással minden valószínűség szerint melegvíz lesz nyerhető. Erre a székesfőváros tanácsa az új artézi kút kérdésében szükséges teendők tisztázása céljából az 1930 január 17-én összehívott értekezleten a következő szakértőkből álló bizottságot küldte ki: VITÁLIS ISTVÁN dr. bányamérnöki főiskolai tanár, PÁLFY MÓRIC ny. kísérletügyi igazgató, ROZLOZSNIK PÁL m. kir. főgeológus, PÁVAI VAJNA FERENC m. kir. főgeológus, főbányatanácsos, WESZELSZKY GYULA egyetemi radiológiai intézeti igazgató, SARTORIS LAJOS bányamérnök, MIHÁLKOVITS MIKLÓS vízműigazgató és VENDL ALADÁR, mint a bizottság elnöke. A földtani munkában résztvett még SCHRÉTER ZOLTÁN m. kir. főgeológus és FÖLDVÁRI ALADÁR tanársegéd.

Ez a bizottság szükségesnek tartotta, hogy a meglévő kút környékének földtani viszonyait olyan részletességgel tanulmányozza, hogy az új kút helye jól megállapítható legyen. Ezért javasolta több akna s néhány kisebb mélységű (60 m mélységig) kémlelőfúrás elkészítését. A székesfőváros ezeket a szükséges vizsgálatokat elvégeztette.

A kémlelőfúrások részben csak a középső miocén rétegekbe, részben a felső és középső oligocén rétegsorba hatoltak bele. A középső miocén rétegsorban két jól követhető vezérlő réteg volt, két vulkáni tufaréteg a helvétien és a tortonien rétegek határán.

A Városliget alatt mélyebben levő kőzetek helyzetéről tájékozódunk, ha a budai oldalon felszínen levő hegységet tanulmányozzuk. A Budai-hegység alkotása lényegében a Magyar Középhegységéhez hasonló. Szerkezete rögös. Közvetlenül a felszínen vagy a felszint borító harmadkori rétegsorozat alatt az alaphegységet találjuk: a felső triász dachsteini mészkövet és alatta az ugyancsak felső triász földolomitot. A dachsteini mészkő fővárosunk területén csak néhány, a pusztulástól jobban megkímélt területén fordul elő (Jánoshegy, Hárshegy); a földolomit sokkal általánosabban elterjedt. Vastagsága 300—400 m.

A felső triásznak ez a két kőzetesoportja a földalatti víz szempontjából igen fontos. Ezek az erősen repedezett kőzetek nemcsak a Budai-hegységben, hanem jóval távolabb a Vértesben és a Bakonyban is a csapadékvíz legfontosabb elnyelői.

Budapest természetes meleg forrásai a Duna jobbpartján húzódtöréren fakadnak.

A felső triász kőzetek, s az alattuk lévő idősebb — a Budai hegységben a felszínen ki nem búvó — kőzetcsoportok a székesfőváros Duna balparti térségének keleti része alatt vetődési síkok mentén 800 méterre és még mélyebbre, a tenger szintje alá süllyedtek, miként az első városligeti artézi kút szelvényéből ismeretes. A felső triász kőzetek alatt lévő kőzetcsoportokat a Bakonyban találjuk feltárva, s ismeretes, hogy itt lefelé haladva következnek: a füredi márga, a középső és alsó triász rétegcsoportja (kagylós mészkő és werfeni pala). Alattuk a permi és még idősebb rétegcsoportok helyezkednek el. Ebben az egész rétegsorozatban vizet át nem eresztő kőzetcsoportok is előfordulnak, pl. a füredi márga. Az át nem eresztő kőzetekben lévő vetődések azonban a vizet tartalmazó rétegcsoportok közt az összefüggést fenntartják.

A repedezett kőzetekre hullott víz a mélység felé szivárog. A lefelé mozgó víztömeg az át nem eresztő kőzetcsoportokon keresztül csak lassabban mozog s hőmérséklete a mélység felé növekszik; a mélyebb részeken a hőmérséklet már jóval 80° fölé és valószínűleg még jóval magasabbra is emelkedik. Ebben a mélyebb régióban a még nagyobb mélységből fel szálló mélységi alkotórészek is a vízbe jutnak (fluoridok, borátok stb.); ezek a víz felemelkedésekor a felsőbb részekben fluorit, barit, pirit stb. képződését okozzák.

A mélybe süllyedt triász kőzetek fölött a harmadkor rétegei helyezkednek el. Ezek között nagyobb vastagságban a középső oligocén kiscelli agyag. Az artézi víz szempontjából az egész harmadkori rétegsornak ez a legfontosabb kőzetcsoportja, mert vastag rétegcsoportja gyakorlatilag teljesen vizet át nem eresztő.

Nevezetes, hogy a rögökből álló triász rétegcsoport rögei több helyen nyeregszerűen kiemelkednek. Néhai SCHAFARZIK FERENC¹ erről a következőt írta: „Tektonikailag nem érdektelen vonása a budapesti termális forráskörzetnek továbbá még az is, hogy a két forróvízű forrás csoport a Szt. Gellérthegy és a Józsefhegy ismert antiklinálisaihoz mintegy hozzátapad, — ami ezeknek az antiklinálisoknak pinceboltozat- (gádor-) szerű folytatása.“

SCHAFARZIK szerint tehát a felső triász (s az annál idősebb) kőzetek némely rögei antiklinálisszerűen magasabb helyzetbe kerültek törések mentén (1. ábra). Kétségtelen, hogy a Budai helység s az Alföld altalajának rögei ma is mozognak.² Egyes rögök nemcsak lefelé, hanem felfelé is mozoghatnak, mint pl. a Gellérthegy diapirszerű sasbérce SCHAFARZIK FERENC szerint. Rögök magasabbra kerülhetnek úgy is, hogy lefelé kisebb sebességgel mozognak, mint a mellettük lévő, miként FÖLDEVÁRI ALADÁR³ is kifejezte. A felettük lévő kőzetek is velük együtt mozognak. A középső oligocén plasztikus agyagrétegei s a miocén (agyag- és homok-) rétegei esetleg törés nélkül is követhetik a lassú mozgást. Ennek következtében

¹ SCHAFARZIK FERENC: Budapest székesfőváros ásványvízforrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése. Hidrológiai Közöny IV—VI., Budapest, 1928, 14—20.

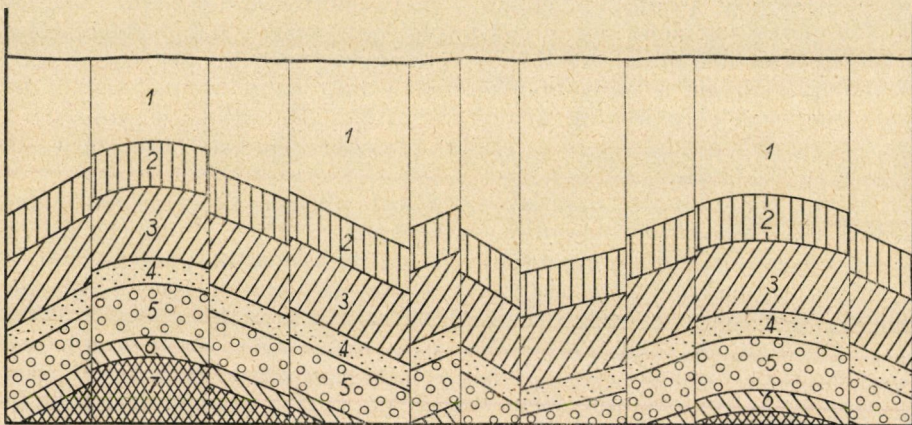
² GÁRDONYI JENŐ: A régi szintezési pontok magasságának változásai. Magyar kir. Állami Földmérés Közleményei, Budapest, 1932.

³ FÖLDEVÁRI ALADÁR: A tervezett újabb városligeti artézi kút előkészítő fúrásai. Földtani Közöny LXII., 1933, 65—80.

a triász kőzetek rögei helyzetének megfelelően boltozatszerű kiemelkedések és tekónyszerű bemélyedések állnak a miocén rétegekben elő. A mozgások valószínűleg a harmadkor folyamán majd erősebben, majd gyengébben, esetleg megszakításokkal talán máig továbbtartottak. Ekkor a fiatalabb rétegeknek enyhébb hajlásúaknak kell lenniök, mint az idősebbeknek, melyek sokkal régebbi idő óta együtt mozognak az emelkedő, vagy süllyedő rögekkel. Ezért a régebbi oligocén rétegek meredekebb dőlésűek, a fiatalabb középmiocénrétegek enyhébben dőlnek.

A próbafúrásokból kiderült, hogy a régi artézi kutat egy, a középső miocén rétegekben megállapított nyereg tetején fúrta ZSIGMONDY, tehát ott, hol a Schafarzik-féle gondolatmenet alapján a triász kőzeteknek magasabban kell lenniök.

A próbafúrások eredményeiből vont következtetések alapján 1930. évi december 10-én a bizottság azt javasolta, hogy az új artézi kút fúrása



1. ábra. A pesti oldal szerkezetének vázlata SCHAFARZIK FERENC elgondolása szerint. 1 = harmadkori rétegek legfelül pleisztocén és holocén üledékekkel; 2 = földolomit; 3 = füredi márgacsoportja; 4 = kagylós mészkő; 5 = werfeni rétegek; 6 = permii homokkő; 7 = kristályos palák.

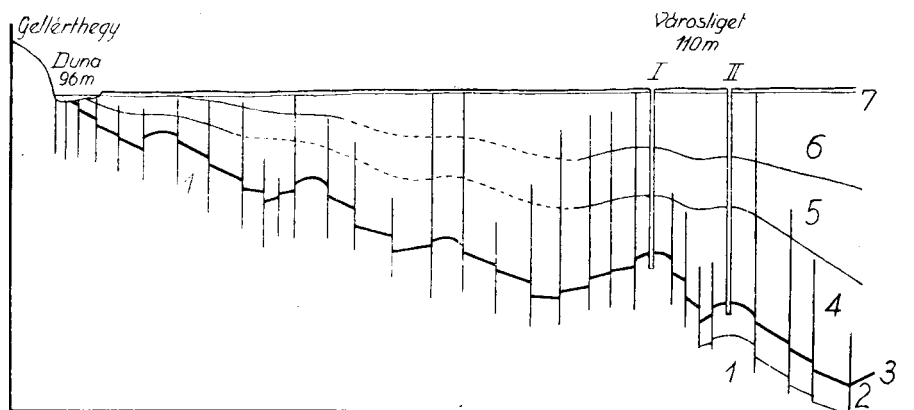
az állatkertben az oroszlánház és az állatkert északi kerítése közt lévő területen történjék. A fúrásra kijelölt terület földtani szempontból ugyanolyan helyzetű, mint a régi artézi kút környéke.

Az 1931-ben megkezdődött gazdasági válság miatt előállt nehéz pénzügyi helyzet azonban a fúrást egyelőre elodázta.

A főváros illetékes szervei azonban tovább foglalkoztak a kérdéssel. A belügyminisztérium is felhívta a fővárost, hogy a Széchenyi-gyógyfürdő érdekében újabb artézi kút fúrásáról gondoskodják. Erre a főváros újból véleményt kért PÁVAI VAJNA FERENC főgeológustól és VENDL ALADÁR műegyetemi tanártól, hogy a mélyfúrás telepítésére nem lenne-e alkalmas — „a mélyfúrás sikerének és a remélt vízhozam mennyiségének veszélyeztetése nélkül” — a Széchenyi-gyógyfürdő közvetlen közelében lévő terület? A szakértők az újabb fúróhely megállapíthatása céljából újabb hat, 50 m mély kémlelő magfúrást kértek.

Az elkészült próbafúrásokból leszűrhető következtetések alapján a szakértők 1934. évi november 19-én előterjesztették tanulmányukat. Ebből kitűnt, hogy a gyógyfürdő délkeleti sarka körül lévő terület földtani szerkezete a miocén rétegek alapján ugyanolyan, mint a fentebb említett két hely. Várható volt, hogy ezen a helyen nagyobb mélységig kell fúrni, mint a régi kút helyén. Az Alföld belseje felé ugyanis a felső triász kőzetek nagyobb mélységbe süllyedtek le vetődések mentén. Ezért a fúrást 1100 m mélyre tervezték. A vállalkozónak azonban a fúrást úgy kellett végeznie, hogy 1300 m mélységig is csövezhessen.

A fúrást a Zsigmondy Béla Rt. és Lapp Henrik Rt. fúróvállalat végezte. Az egész műszaki munkát a legnagyobb körültekintéssel WOSSALA SÁNDOR székesfővárosi tanácsnok irányította. A műszaki szakértő FALUDI BÉLA m. kir. bányatanácsos volt. 1936 május 11-től június 10-ig tartott a fúrótorony felállítását, a gépi berendezés szerelése, a derítő medencék stb.



2. ábra. A városligeti két artézi kút vázlatos földtani szelvénye.

1 = földolomit; 2 = dachsteini mészkő; 3 = budai márga; 4 = kiscelli agyag; 5 = felső oligocén; 6 = miocén; 7 = pleisztocén és holocén; I = régi artézi kút; II = új artézi kút. Mérték a hosszúságra cca 1 : 12.000, a magasságra cca 1 : 10.100.

elkészítése. Az előmunkálatok befejeztével a tulajdonképeni fúrás június 10-én kezdődött 600 mm átmérőjű fúrócsővel. 21·8 m mélységig kanalas fúróval, vízöblítés nélkül, kézi forgatással, a továbbiakban gépi erővel, vésővel és mintegy 1·12 fajsúlyú agyagos öblítővízzel.

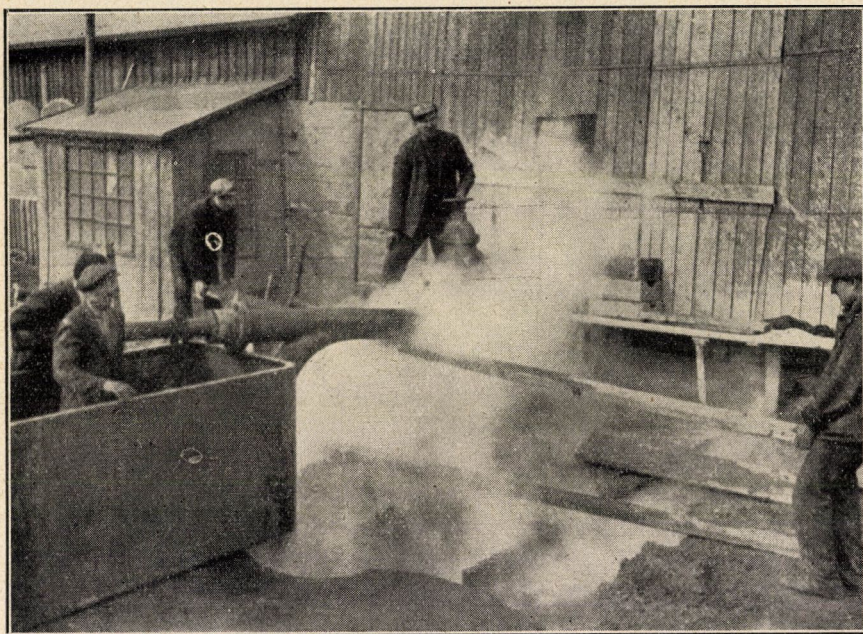
A fúrás lényegében ugyanazokat a rétegeket harántolta, mint a régi kút. Az átfúrt rétegek a következők az eddigi meghatározások szerint :

- 0·00— 0·20 jelenkori termőföld.
- 0·20— 17·10 pleisztocén homok, kavics.
- 17·10— 43·10 középső miocén felső része (badeni agyag).
- 43·10— 428·70 középső miocén alsó része (homokos).
- 428·70— 436·80 alsó miocén (a régi artézi kút fúrási szelvény alapján).
- 436·80— 659·70 felső oligocén, erősen homokos.
- 659·70—1206·20 középső oligocén, kiscelli agyag.
- 1206·20—1246·80 alsó oligocén, budai márga.
- 1246·80—1256·10 dachsteini mészkő.

Mint hogy ezen a területen a triász kőzetei nagyobb mélységben vannak, a felül levő rétegsor vastagabb volt, mint a régi kút helyén. Különösen vastag a nagy mértékben vizet át nem eresztő kiscelli agyag rétegsora (546·50 m). A régi kút szelvényében csak 325·42 m vastag volt (2. ábra)

Az átfúrt kőzetek minősége nem csak az öblítő víz áramával felhozott apró részek megfigyelésével volt megállapítható, hanem időnként koronafúróval forgató fúrással „magokat” is fúrtak.

A fúrás 600 mm-es kezdő átmérője nyolc cső váltása után 203 mm-re csökkent, azaz a felülről a legnagyobb mélységig leeresztett belső cső 203 mm volt.



3. ábra. A fúrótorony oldalán kivezető oldalesővön engedik kifolyni a gőzölgő meleg vizet.

A triász eléréséig a fúrólyuk csak igen kevés vizet tartalmazott. A 639 m mély lyukban például megfelelő kompresszorozással a víz felszínét a talajszinttől 50 m-re süllyesztve a vízhozam csak 40 liter volt percenként.

Az oligocén rétegekből származó kevés vizet többször megvizsgálták, vajjon nem tartalmaz-e konyhasót nagyobb mennyiségben. A nátrium-klorid mennyisége azonban egyik vízmintában sem haladta meg a 0·208 grammot literenként. A 654 m körüli mélységből származó kőzetminták felszínén fehér só virágozott ki. Ez a só kalcium-, nátrium- és magnézium-sulfát volt; klorid csak alig kimutatható nyomokban volt jelen.

A hőmérséklet növekedése lefelé a következő néhány adatból (különböző rendszerű mérések középértékei) látszik :

232	m	mélyen	24·5	°C	978·4	m	mélyen	60·5	°C
393·2	„	„	31·4	°C	1021·9	„	„	65·9	°C
418·3	„	„	33	°C	1060·45	„	„	67·5	°C
467·3	„	„	33·5	°C	1104·3	„	„	69·1	°C
498·4	„	„	36·5	°C	1157·0	„	„	73·5	°C
581·52	„	„	37·2	°C	1185·0	„	„	75	°C
676	„	„	48	°C	1256·1	„	„	79·5	°C
812	„	„	53	°C					

A fúrás lényegesebb akadályok nélkül ment végbe egészen 1238 m-ig. Ebben a mélységben — 10 m-nyire a melegvítől — a koronafúró, amellyel összefüggő fúrómagot akartak kivenni, a szívós kőzetben beszorult 1937 augusztus 11-én. A megkísérelt kihúzáskor a rudazat három ízben elszakadt. A rudazat kimentése után a fúrólyuk fenekén maradt a koronafúró és a hozzá szerelt, mintegy hét méter hosszú, magtartó cső. Ennek az akadálnak az elhárítása sokáig tartott, de végre sikerült. Újból megindult a tovább fúrás és 1247·85 m mélyen a fúró behatolt a víztartó felső triász dachsteini mészkőbe s 1256·10 m-ig haladt benne egy hasadék mentén.

1937 március 16-án kanalazás után megindult a víz kifolyása (3. ábra). A kifolyó víz hőmérséklete 18-án már 77 °C-ra emelkedett. A fenéken mért hőmérséklet 79·5 °C volt. A kifolyó víz mennyiségét percenként 3000 liternek mérték (napi 4320 m³). Mikor később a kút kialakítása céljából a csővezet felső részének megfelelő szakaszait kihúzták (pl. 203 m/m-es csőszakat csak 920 m-től lefelé maradt bent) a kifolyó víz mennyisége — mivel a tágabb csőrészekben a súrlódás csökkent — percenként 4470 liter volt. A víz hőmérséklete tovább emelkedik.

Az artézi kút végleges kiképzése, a víz részletes kémiai vizsgálata, a víz bevezetése a Széchenyi-gyógyfürdőbe most van folyamatban.

A kút meleg vize a gyógyfürdő üzemében lényeges megtakarításokat fog előidézni a stranduszoda vízellátásában, a melegvízfűtésben, a gőzgép-üzemben. A mélyfúrással fakasztott meleg víz tehát nagyértékű természeti kincse lesz a fürdőnek balneológiai és fűtési szempontból egyaránt.

Dr. Vendl Aladár.

Spanyolország „kínai fala“: a Pireneusok.

A spanyolok bosszantására kitalált francia szállóigének „Afrika a Pireneusokon túl kezdődik“, valószínűleg az öreg Pirineos havas csúcsai az okozói. Mert ennek a mondásnak az értéke csupán annyi, hogy minden spanyolt végig lehet vele sérteni. A hegység csak annyiban oka ennek a véleménynek, hogy nyugatkelet irányú 2–3000 m-es gerincei igen élesen határolják el az északi nedves francia vidéket a déli meleg és szárazabb spanyol területtől. Más a tájkép, a klíma, a növényzet és nem utolsó sorban az emberi lélek és az életformák. A 435 km hosszú és 100 km széles hegységen a világháborúig csak a két végén, az Atlanti-Óceán és a Földközi-tenger partján vezetett vasút. Az előbbi a Páris—Madrid—Lisabon nyugateurópai fővonal Hendaye francia és Irun spanyol határállomásokkal. Az utóbbi a Narbonne—Barcelona vonal Cerbere és Port Bou határállomással. 1915-ben nyílt meg a Toulouse—Barcelona transzpireneusi