

ALFÖLDÜNK ARTÉZI KÚTJAI.

Írta Lóczy Lajos dr.

egyetemi tanár, a m. kir. földtani intézet igazgatója.

-- A III. táblával és a 18-32. ábrával. --

Az 1911 július hónap 8-i kecskeméti földrengés után az alföldi értelmiségből sokan fölvetették előttem azt a kérdést: vajjon nem a sok artézi kút vízfogyasztása okozta-e a talaj beszakadásait, amelyek azután földrengést idéztek volna elő. Én ugyan bizonyítottam, hogy a földrengés fészke több kilométer mélységben, tehát jóval mélyebben van, mint az artézi kutakat tápláló vízmedence, azonban a közvélemény mégis józan felfogást tanúsított, amikor a temérdek artézi kút oktalan vizpazarlásában megsejtette a rendkívül káros s veszedelmes hatásokat. A geológusok valóban régóta rossz szemmel nézik az artézi kutak korlátlan fúrását és ismételve hangsúlyozták úgy hivatalos, mint magánszakértői kiszállásuk alkalmával, hogy takarékoskodni kellene a Nagy Magyar Alföld alatt raktározott vízzel.

Mielőtt ez irányú fejtegetéseimet közölném, jónak látom, hogy ismertessem általában a Nagy Magyar Alföld artézi fúrásait. Ezt annál szívesebben teszem, mert már 1886-ban összefoglaló tanulmányt írtam az artézi kutakról, amely tanulmányomat szerencsém van e helyütt bevezető gyanánt előrebocsátani.

I. Az artézi kutakról.¹

«Ha mi: az Alföld gyermekei az Alpok közé, vagy Dél-Németország halmos vidékeire kerülünk, az első körülményt, ami figyelmünket felkölti, a falvak és a tanyák mindig folyó kútjaiban találjuk. A parasztkutak a hegyes vidékeken és az alföldeken lényegesen különböznek egymástól. A hegyeken felületen folyó vizeket szokás egy épített vízgyűjtő kamarában felfogni és onnét esővekkal a mélyebben fekvő kutakhoz

¹ Előadta az Országos Közegészségügyi Egyesület 1886. évi május hónapi ülésén.

vezetni; a síkságokon ellenben, ahol a felszín több mérföldnyi, sőt napi járónyi szélességben sem hord folyóvizet, a felső talajban elszivárgó vizet keresi fel a nép. Annnyira átment ez a két víznyerő mód az illető térszinek lakóinak véérébe, hogy a sveici ember irtózik a kútásástól, még ahol megvolna is hozzá a lehetőség jó vizet nyerni a folyók árteréből, szivebben vezet messzebbre a patakvizet udvarába, nem átvalva az egész tél munkáját ráfordítani arra, hogy a több száz méternyi hosszúságú vezetékhez számos fenyőfatörzset fúrjon át hosszában. Az Alföld magyarja viszont a vezetett víztől iszonyodik. Mikor H.-M.-Vásárhelyen a két első nyilvános artézi kút elkészült, megtörtént az ajánlat, hogy vezetessék a víz a város több helyére; akadt vállalkozó is, aki saját költségén akart a házak faláig nyilvános vezetékét állítani. A képviselő testület azonban nem fogadta el az ajánlatot: «már a mi népünk csak arra szokott, hogy hordóval, korsóval hordja a kútról a vizet; meg sem tudná becsülni az isten áldását, ha a maga házában csurgathatná a vizet», evvel az axiómával vágta elejét minden további argumentációnak.

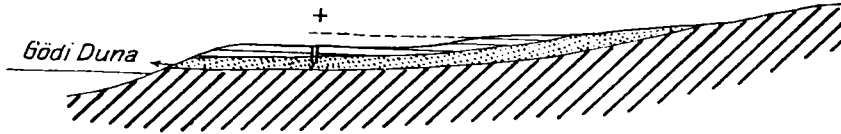
Hogy az artézi kutak ma oly nagy népszerűségnek örvendenek az alföldön, annak egyik jó oka bizonyosan abban rejlik, hogy lefelé mélyesztik, ássák azokat, hiszen a legtöbb magyarországi kútásónak az a hite, hogy vizet mindenütt lehet kapni, ha elég mélyen ássuk a kutat.

Nem kell közelebbről bizonyítgatnom, miszerint a hegyi nép és az alföldi lakosok közönséges vízellátás módszere sem itt, sem ott nem felel meg az egészségügyi kívánalmaknak; a mindig csergedező kutak nyugaton a patakokból és a szivárgó vizekből táplálkoznak és nagy szárazságban csupán a vizarató állott vizét szolgáltatják. A mi aknakútjaink pedig a talajvizet meritik.

Egyikét másikat inkább festői motívum számára óhajtanám felhasználni látni, mint az ivóvíz szolgáltatására. Mert kétségkívül emeli a tájkép élénkségét egy mindig folyó kút, a melynek medencéjében a galambok fürödnek és csövében a madarak versengenek, hogy a kifolyó frissebb vízből melyikük szürcsöljön előbb. Másfelől pedig az Alföldről alig lehetne tájképet festeni gémes kút, minél hosszabb kútostor és a körülötte delelő gulya nélkül. Az azonban bizonyos, miszerint itt is, ott is a kutak voltak a járványok terjesztői. A hegyek közt trágyázott szántóföldekről és kaszálókról, síkságokon pedig a sűrűn lakott helységek beszennyezett talajából nyerik a közönséges kutak ártalmas alkatrészeit. Ha vannak is jó vízűek köztük, ezek könnyen szennyeződnek; az egyszer romlott vízű kút többé jóra nem változik át. Egyszóval a közönséges kutak, melyek a szivárgott vízből (folyóból) és a talajvízből (földárjából) táplálkoznak, sem minőség, sem mennyiség tekintetében állandó vízszolgáltatással nem dicsekedhetnek. Az egészségtan és a műszaki feltételek pedig nagyobb községek vízellátására, gyárak használa-

tára, öntözésekre stb. egyebeken kívül megkívánják a vizellátástól, hogy a víz állandó mennyiségű legyen alkatrészeiben és hőmérsékletében se igen változzék. E feltételeket legjobban a mélyebben járó vizek bírják, amelyek távolabb eső gyűjtőtérsegen szivárogtak el a vizeztartó talajban és hosszabb utat téve meg egy vízhatlan fedő alatt, mely őket a talajviz érintkezésétől elzárja, valahol a vizeztartó réteg kibukkanásánál mint források buggyannak a felszínre. Általában a mélyforrások állandó hőmérséklettel bírnak, mely az átfutott térség közepes évi léghőmérsékleténél nagyobb, vagy ezt megközelíti, amennyiben a víz útjában a 20-25 m mély neutrális-termikus szintnél mélyebbre nem süllyedt.

Ismeretes dolog azonban, hogy még a nagy vízbőséggel feltörő termák is változásoknak vannak alávetve, a talajviz és a szivárgó eső-



18. ábra. Artézi kút lehetősége, mélyebben fekvő természetes kifolyás esetében. A vonalkázott rétegek vízrekesztő agyagos képződmények, míg a pontozott rész vizeztartó homok és kavics-telepet jelent.

víz állása szerint hőmérsékletük és mennyiségük is nagy ingadozást tanúsít. Elég jól bizonyítják ezt a budapesti hőforrások, vagy pedig a mehádiai Herkulesfürdő termái.

Ha azonban a felszálló forrás jól van befoglalva és a talajviztől mentesíteni lehet, állandó marad mennyiségében és tulajdonságaiban. Még tökéletesebben lehet ezt elérni azáltal, hogy ha a mélyen fekvő vizeztartót mesterségesen csapoljuk meg és a felette nyugvó talajtól vízhatlan csövek segítségével elzárjuk.

A mélyen járó vizek csak úgy, mint a felszínen folyók, vagy pedig a könnyebben hozzáférhető talajviz, a gravitáció törvényét követik és a vízvezető talajban a legnagyobb esést követve, lefelé áramlanak, csakhogy összehasonlíthatlanul kisebb sebességgel, mint a folyóvíz. Az úgynevezett földalatti vizeztartók nem nyugvó víztömeget tartalmaznak, hanem lassú áramlású mindig megújuló földalatti vízfolyások ezek, amelyek csaknem kivétel nélkül valahol a felszínre is jutnak. Ha ez nem történék, a nyugvó víz csakhamar annyi szilárd alkatrészt venne föl, hogy telítést érne el, kitöltené a vizeztartó kőzetek likacsait, réseit és azt vizet át nem bocsátóvá alakítaná át; elképzeltetjük, miszerint némely kovás és meszes cementű homokkő ilyen módon keletkezett laza homoktelepekből.

Az olyan kutakat, amelyek mélyen folyó vizeket oly módon nyitnak meg, hogy a felettük nyugvó vízrekesztő takarót átfúrják, általában fúrt kutaknak nevezzük.

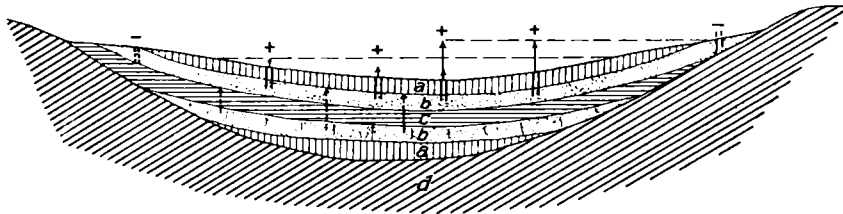
A felszálló forrásoknál épügy, mint az artézi kutaknál ugyanazon geológiai és fizikai feltételeknek kell lenniök; vagyis a felszálló források és a pozitív artézi kutak egyaránt hidrosztatikai nyomás alatt lévő vizek eredményei. A felszálló forrás, a pozitív artézi kút, szökő kút keletkezésének az a feltétele, hogy a vízhatlan rétegek közt mozgó víz a bezárt víztartó réteggel magasabb helyről gyűjtse a vizet és a kifolyás helyénél mélyebb nyílással, forrással ne bírjon. Ha az utóbbi eset beáll, akkor szökő forrás közbesző helyen nem lehetséges és pozitív artézi kút sem sikerülhet, a fúrt kútban az elért víz nem emelkedik fel, de ellenkezőleg arra képes, hogy a kút átmérőjének arányában elnyelje a beömlő vizet a nélkül, hogy a víz szintje emelkedne. Az ilyen kutakat elnyelőnek vagy negatív artézi kutaknak, fúrt kutaknak nevezzük. Negatív és elnyelő az artézi kút akkor is, ha a víztartó rétegből a kútban felemelkedik a víz, de nem áll oly nyomás alatt, hogy a felszínen kifolyhatnék.

Lényegét tekintve a gyakorlat szerint értelmezett artézi- és az olyan fúrt kút között, amelyben a víz a víztartó rétegből fölemelkedik, azonban ki nem folyik: különbség nincs. Csak a furás helyének tengerszint feletti, illetőleg a víz hidrográfiai nyomás-magasságához való viszonylagos magassága adja pozitív és negatív jellegüket.

A pozitív artézi kút lehetőségének feltételei: 1. Egy víztartó réteg (homok, kavics, mészkő, dolomit). 2. Ennek fekéjében egy vízrekesztő réteg (agyag, márga, szilárd agyagos homokkő). 3. Ugyancsak egy vízrekesztő réteg a fedőben. 4. A rétegek hajlott telepedése. 5. A víztartó réteggel kellő szélességű kibukkanása a felületre. 6. Megfelelő esőmennyiség. 7. A kút nyílásánál mélyebben fekvő kifolyásnak hiánya. Ez utóbbi a pozitív artézi kútnak egyik főfeltétele; ha pedig a kút nyílásánál mélyebben fekszik a víztartó természetes folyása, a negatív artézi kút lehetősége áll be.

Ezekből kitűnik, miszerint a hidraulikai törvények intézik első sorban a fúrással megnyitott források felszálló vagy elnyelő tulajdonságát. Ugyanazon víztartóból a térszíni körülményekhez képest elnyelő vagy fölszálló, illetőleg egyszerűen kifolyó kútak támadhatnak. Az egyszerű hidraulikus törvényeket azonban a víz és a talaj közti súrlódás nagyon módosítja; mindeddig úgyszólván egészen hiányában vagyunk a talajban járó víz mozgása törvényeinek, csak annyit lehet biztosan kifejezni, hogy e törvények sokkal komplikáltabbak lehetnek, mint a folyók mozgási törvényei, amelyeknek empi-

rikus formulái különben szintén annyifélék, ahányan voltak, kik a tárggyal tüzetesen foglalkoztak. Azt azonban ZSIGMONDY VILMOS-sal¹ határozottan kimondhatjuk, miszerint a fűrt és csövezett mesterséges nyíláson keresztül sokkal csekélyebb a víz sűrűlódása, mint természetes útjain; ebből magyarázható ki az, hogy még ott is lehet felszálló víz, hol a víztartónak mélyebben fekvő kifolyása van (18. ábra). Ez a természetes kifolyás, ha csak elég távolságban van a kút nyílástól, elegendő nyomást hagy a víznek a csőben való felszállására és azon való kiömlésére. A természetes kifolyás ugyanis nem törénthetik oly gyorsan és akadálytalanul, mint a sima csövön keresztül. A kifakadások laza homok és kavicsalajban könnyen eliszapolódnak. bedugulnak. A talajvíz vagy a folyóbeli víz nyomása is ellensúlyozza a



19. ábra. Szabványos, hidrosztatikus artézi kutak talajszelvényei.

a vízrekesztő. *c* kevésbé vízrekesztő, *b* víztartó rétegek; *d* alaphegység. A nyílak a víz hidrosztatikus, elméleti fölemelkedését jelentik; + kifolyó, — elnyelő artézi kút.

nem foglalt, el nem zárt forrásoknak feltörő nyomását, ezért nem lehet csodálkozni, hogy a Duna mellett csőben felszálló források létezhetnek, amelyek olyan telepekből származnak, amelyek a Duna kavicsában a víz alatt egyesülnek.²

Ezen általános tételek előrebocsátása után az artézi kutak mendencéinek geológiai jellemzéséről szólok még röviden. Az artézi kutak

¹ ZSIGMONDY V.: Tapasztalataim az artézi szökőkutak fúrása körül (székfoglaló). Értekezések a természettudományok köréből. Pest. 1871.

ZSIGMONDY V.: Emlékirat az Alföldön fúrandó artézi kút tárgyában. Szláv József miniszterhez 1872 januárban intézve; a kút minimális mélysége 150°-re tervezetett; költsége 300° mélységre 3 év alatt 188.000 frt, egy csörakattal. Öntözés és vízlevezetésre.

² Az alatt a 26 év alatt, amely a Magyar Közegészségügyi Egyesületben tartott előadásom óta lefolyt, az artézi kutak és a talajban mozgó vizek törvényeiről tetemesen megbővült az irodalom különösen Északamerikában, azonban anélkül, hogy az ismereteket pontos és szigorú törvényekbe foglalták volna. Oly nézetek is felmerültek a felszálló hévizek természetére nézve, amelyek szerint a hévizek közül némelyek mint *juvenilis* vizek, SUSS EDE bécsi tanár nyomán, a Föld mélyebb szféráiban rejtőzködő eredeti ősi víztermelő tényezők szüleményei. Vízgőz, széndioxid, földgázok is felhajthatják a vizet.

tudvalevőleg Artois franciaországi grófságtól neveztetnek, ahol a XII. században Európában az első fúrások történtek, melyeken át felszálló forrásokhoz jutottak. Európán kívül azonban már régóta ismeretes volt a mélyen fekvő vizekkel szembeni megesapolás. Kínában emberemlékezet előtti időből valók Nyugati Szü-esuan só- és gázkutjai; víz dolgában a kínai nem finyás, a felszíni vízzel könnyű szerével boldogul, minthogy hideg természetes vizet egyáltalában nem iszik; szomjának oltására a forralt víz szolgál, melyet azon melegen fogyaszt, tea, vagy valami pótanyag hozzáadásával téve élvezhetővé az italt, sőt még a mosakodáshoz is forralt vizet használ.

Érdekesebbek a Szahara keleti részének és a Lybiai sivatagnak artézi kútjai. ZITTEL KÁROLY szerint már az ó-korban ismerték az oázisok lakói, hogy miképen lehet a mélyen folyó vizet megesapolni. Olympiodorus VI. századbéli író Alexandriában az oázisok ügyes kútfúróit dicséri. Dachel, Chargeh és Sziauh oázisok kizárólag artézi kutakból nyerik a vizet. Az arabok 130—180 m mély kutakból nyerik a vizet, 30—50 m mély aknákat ásva le a krétabeli fehér homokköig, a tőlük hager el moje-nek nevezett rétegig, mely a vizek réteg fedőjét képezi, ez 100—130 m vastag, ezen át 4—8" átmérőjű fúrólyukat vések kötél-fúrással. A hirtelen felszálló víz 26—38° C közt ingadozik és nagy bősége állandó marad. A vízgyűjtő az egiptomi Sudanban és Közép-Afrika nedves tájékein lehet, honnét a víz 15—20 szélességi fokon át 1600—2200 km utat tesz meg a föld alatt.¹ A Páris melletti artézi kutak (Grenelle, Passy), a Londoni medence fúrt kútjai, amelyek különböző mélységből adnak felszálló vizet, hasonlóan mint a szaharaiak, olyan vizekkel csapódnak meg, melyek állandó vastagságú, elzáró vízhatlan rétegek közé foglalt, likacsos rétegben fekszenek; ezeknél tehát az artézi kutak jól ismert székájának általános elméleti esetei ismerhetők fel. Ezen esetektől ugyancsak különböznek más artézi kutak geológiai körülményei. A Po deltájának és Velencének artézi kútjai alluviális rétegekből nyerik a vizet. Jáva északi partjain 1868-tól 1883-ig 42 artézi kutat fúrtak, melyek (58—200 m között) igen különböző mélységűek, vizük hőfoka átlag 37° körül jár. Surabaján Jáva szigetén, a tenger melletti mocsaras ártéren van egy 747 m mély kút, 58° C. hőfokú vízzel. A Mississippi, a Gangesz és a Jang-czekiang deltáján és lapályán is vannak artézi kutak, melyek felszálló vizet adnak. Mind e helyeken alluviumból ered az artézi víz. A Po deltájának fúrási szelvényei azt mutatták, miszerint az agyag, homok és kavicstelepekből felhalmozódott alluviumban az

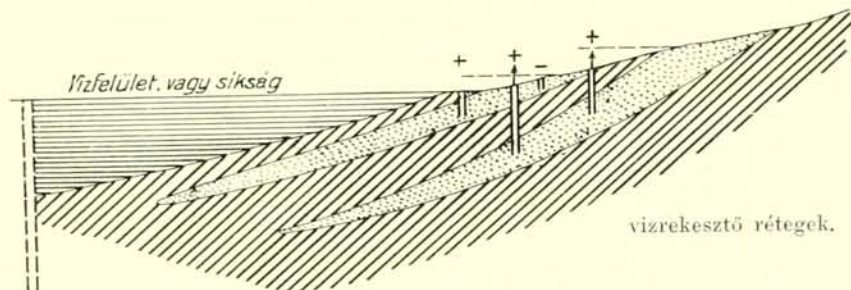
¹ Manapság német vállalkozó cégek Egiptomban sorozatos artézi kutakból öntözés céljából termelik a vizet.

egymásra következő rétegek nem állandóak, hanem lencseszerűen vas-
tagodnak vagy kiékelnek. A víztartó réteget az egymáshoz közel eső
rétegek különböző mélységben érték el; az a tapasztalat is, hogy az
alluviális rétegek általánosságban vízszintesen telepednek, megnehezíti
itt az áttekintést.

A 19. ábrán látható keresztmetszet teljesen magyarázat nélkül
hagy bennünket a lencseszerű telepek artézi vizének eredetére nézve.

A hidrosztatikus megfejtést egy hosszmetset adhatja. Amennyiben
a folyók lerakódásait a felülről jövő vízáramlás szabályozza, azért a del-
tában lévő anyagok vertikális elrendeződésében a víz esésének mentén
fektetett metszet a tanulságos.

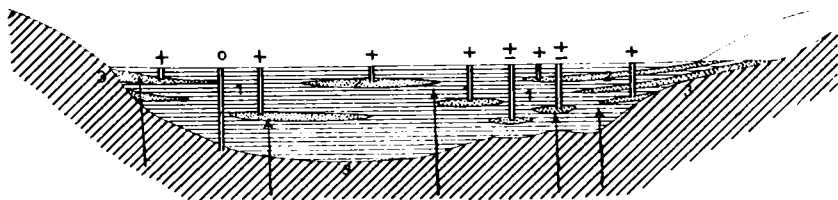
Tudjuk, hogy a folyóvíz, amint völgyiteknőjében alágördül, általa-
ban mindig kisebb esést és sebességet vesz fel; eredetében még követ,



20. Thalasszikus vagy limnikus artézi kutak talajszelvényei, tengeri vagy tavi
medencék peremén, vagy azok kitöltött síkságán. A medence közepén nincs fel-
szökő víz; + kifolyó, — elnyelő artézi kút.

nagy kőtuskókat görget, ezt további útjában apróbb kavicsá, homokká
aprózza fel, alsó folyásában még a homokot sem mozdítja el többé
fenekén, hanem csupán a finom iszapot szállítja tovább, árvizek után
agyagos iszapot rakva le medrében. Az is ismeretes, hogy az olyan
helyen, hol a folyó lerakja hordalékát és feltölti fenekét, az elszállított
anyag: a kavics és a homok mindegyik nagyvíz után más csatornában
rakódik le, mert hiszen az előző árvíz apadásakor a meder súlyos
anyaggal telt meg, a melyet az újra növekedő víz esetleg nem képes
elhurcolni. A delták és a törmelékkupok bifurkáló vízfolyásain jól ismerjük ezt a jelenséget. Abban az esetben hogy ha a folyó deltarégiója,
avagy síksági szétágazó törmelékkupja sülyedő medencében van és abban
a feneket vagy a síkságot a folyó lerakódása lassú feltöltéssel kiegyen-
lítve tartja, akkor mindinkább nagyobb mélységekbe kerülnek az imént
jelzett bifurkáló kavicsmedrek, amelyek természetesen egymás felett
keresztbe állhatnak. Ezek szerint a völgyekben túlnyomó a kavics és a
homok; ellenben a tenger, tó-fenek vagy a síkság belseje felé az iszap

és az agyag uralkodik. A folyó útjának nagy részén végig, a régi agyag és kavicsmedrek egymás mellett és egymás felett fekszenek, és fölülről lefelé ág módjára vesznek el a túlyomó agyagtakaró alatt. Nyilvánvaló, hogy az ilyen kavicspad a folyó alsó részének alluviu-
mán vagy a deltán megfúrva, azt a vizet fogja a felszínre adni, melyet följebb a folyó mentén, ahol medrében még kavicsot görget, a felszínről vesz magába. Még olyankor is, ha a vízvezető kavicspad a medence felszínén a fúrás helyénél mélyebb ponton búvik ki, megvan a lehetősége az artézi víznek, mely csekély magasságra a síkság fölé is emelkedhetik, minthogy a kavicsban lefolyó víz természetes útjában tetemesen nagyobb sűrűdással küzd, mint a sima csövön felszálló. Még akkor is, ha a mindinkább vékonyodó kavics telep az állóvizben a fenéken kibúvik, a kifolyási sebesség a növekedő sűrűdés következtében olyan csekély lehet, hogy egy az állóviz tükre-
nél valamivel magasabb ponton



21. ábra. Az Alföld pliocén - pleisztocén-korú víztartó rétegeinek vázlatos szelvénye. Magyarázat: 1. Vizrekesztő agyagos rétegek, 2. homok és kavics lenesék, kitöltött folyammedrek keresztmetszetei, 3. kemény kőzetekből álló alaphegység. A nyilak a nagyobb mélységből eredő hipotetikus ú, n. juvenális vizek útját jelzik.

megfúrt helyen, a sima csövön a megtakarított sűrűdással egyenértékű nyomással a víz a felületen kiömlik. (18. ábra.)

Tekintsük most a hazánkban lévő artézi kutakat. Mindenki tudja, hogy ezeknek megteremtése kizárólag ZSIGMONDY VILMOS érdeme és hogy ZSIGMONDY BÉLA mérnök a fúrás technikáját a mi speciális geológiai viszonyainkra nézve rendkívüli tökélyre emelte, úgyannyira, hogy az Alföld általájának felette komplikált viszonyai közben, az ő kezéből csakis sikerült artézi kutak kerülnek elő. Ez pedig nagy szó azok előtt, kiknek tudomásuk van Német- és Franciaország hírneves kút-fúróinak elég gyakori sikertelenségeiről. A Nagy Magyar Medencében létesíthető artézi kutakról jelenleg már több biztossággal lehet szólni, mint 15 év előtt, midőn ZSIGMONDY VILMOS SZLÁVY JÓZSEF akkori föld-mívelés-, ipar- és kereskedelemügyi miniszternek amaz ismeretes emlékiratát benyújtá, melyben a kormány figyelmét felhívta: hogy öntözési célokra és vizelnyelés eszközzésére az artézi kutak mily nagy fontossággal bírhatnak az Alföld mezőgazdaságára; de hogy az ilyes

kutak létesítésénél tervszerűleg lehessen eljárni, ZSIGMONDY úr azt sürgette mindenek felett, hogy egy nagyobb mélységű artézi kút mélyesztessék le a pontusi, vagy congériás agyag alatt előforduló víztartó rétegekig, miáltal egyszersmind a negyedkori rétegekben levő víztartók is megismerhetők lennének felszálló, vagy elnyelő tulajdonságaikkal. ZSIGMONDY a kút minimális mélységét a meglevő adatok alapján 278 m-re (150°) becsülte és 570 (300°) méterre tervezve a kút mélységét, a fúrás költségét 188,000 frt-ra irányozta elő. Minthogy az akkori pénzügyi viszonyoknál fogva a zseniális szerzőnek nem volt reménye, hogy a terv hamarjában keresztülvitessék, a Földtani Közlönyben bocsátotta köz tudomásra az emlékirat alapján¹ a magyar medence abiszikus hidrografiájára vonatkozó tapasztalatait és nézeteit. Tizenöt év óta 1886-ig az Alföld közepén 56 artézi kút létesült és jelenleg hat áll munkában, közel a befejezéshez és mi sem dicséri jobban a sikert, minthogy az annyira konzervatív magyar nép a legtöbb alföldi városban és községben jelenleg artézi kút után áhitozik. Szébb eredményt ennél nem kívánhatott magának ZSIGMONDY, midőn emlékiratát megírta. S azon körülmény, hogy általában a fúrások a pontusi rétegeket (néhánynak kivételével) mind eddig nem érték el és az alföldi artézi kutakat a pontusi emelet felett magasabb víztartó táplálja, az elért siker dicsőségét legkevésbé sem kisebbíti. Ami a Magyar Medence széleit illeti, az artézi kutak lehetőségét illető bizonyosságokat ZSIGMONDY úr akadémiai székfoglalójában oly éleslátással és olyan világossággal írta körül, hogy ahhoz kétség nem férhet és minden hozzáadás felesleges. A sejtett pontusi vagy congéria rétegekbeli és alatti víztartó a medence peremén sok helyen konstatáltatott: Alesuth. N.-Káta, Versecz kútjaiban. Míg Budapesten

¹ ZSIGMONDY VILMOS: Emlékirat az Alföldön furandó artézi kút tárgyában. A Földtani Közlöny III. 1873. évfolyamának 20--37. oldalain. Közlönyünk büszkesége ez az emlékirat, amelynek bevezető soraiban ZSIGMONDY VILMOS a következőket írja: «Ezen értekezés nem volt a nyilvánosság elé szánva, miután az emlékirat formában készülvén, ezelőtt egy évvel a magyar kir. ipar- és kereskedelmi miniszteriumnak nyújtatott be. Hazánk jelenlegi pénzügyi viszonyainál fogva tervem keresztülvitele hamarjában alig levén várható, célszerűnek tartottam azt a tisztelt társulatnak bemutatni. — nehogy az eszme, — ha a társulat azt helyesnek és üdvösnek elismerné, az akták között elporladozzon, hanem hazánk finaciális viszonyainak jobbra fordultával — legyen az bár csak évtizedek lefolyta után — megtestesítették! Budapest, 1873 jan 8.»

Nevezetes, hogy a SZLÁVY JÓZSEF miniszterhez intézett emlékiratban ZSIGMONDY VILMOS 1872 jan. 27-én azzal indokolja a próbafúrás szükségességét, hogy az alföldi talajvizek levezetésére szükséges leendő elnyelő artézi kutak fúrása. A nagyészű tudós ugyanis érveit az akkori viszonyokhoz alkalmazza, amikor a túlságos nedves időjárás miatt az Alföldön mindenki az árvizek miatt panaszkodott.

Szerkesztő.

az oligocénkorú kisczelli agyag alatt terül el az a víztartó, mely a meglevő adatok szerint naponként kb. 68,630 köbméter hévizet ad (22—73° C). A városligeti artézi kút fényesen igazolta ZSIGMONDY VILMOS lángeszű következtetéseit.

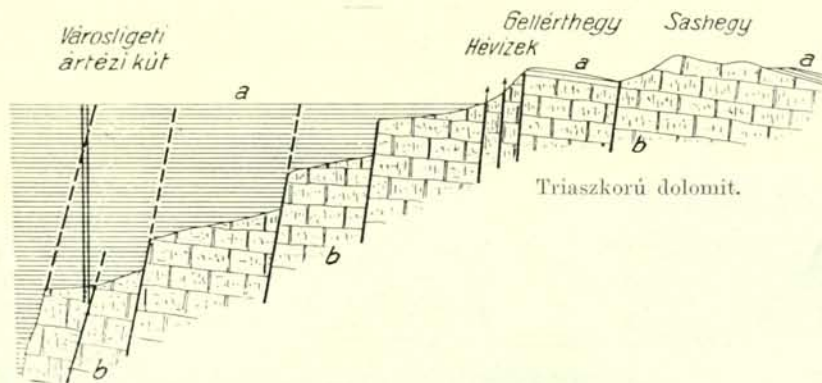
A medencének üledékes képződményekből álló halmos peremén: Margitsziget, Lippik, Alesuth, Harkány, Herczeghalma, Városliget, Versecz, Zichyfalva; a hegységek közepette Herkulesfürdő, Gánóc artézi kútjai vízetátnembocsátó telepek közé zárt szabványos, állandó vastagságú víztartó rétegekből támadnak. A földalatti víztartók általános, régen fölismert típusa jellemzi a fúrószelvények által feltárt geológiai viszonyokat. Az Alföld artézi kútjai ellenben más jellemű rétegeket törnek át, mint amilyenek a medence szélein a felszálló vizet adták.

Ha nincs is még az összes anyag feldolgozva, amelyet ZSIGMONDY BÉLA úr nagy gonddal összeállított és a magyar kir. Földtani Intézetnek tanulmányozás végett átadott, az ő szíves szóbeli közléseiből, valamint HALAVÁTS GYULA úr kiadás alatt lévő tanulmányaiból, amelyek adatait itt felemlíteni a szerző nagy előzékenységgel nekem megengedte, néhány oly bizonyosságot lehet az Alföld víztartó altalajának összetételéről felismerni, amelyek világossá teszik azt, miszerint a medence közepén mások a felszálló vizet adó geológiai körülmények, mint a medence harmadkori peremén. Ha a két püspökkladányi, a két hódmezővásárhelyi fúrás egybevetjük, az utóbbiakat a szentesiekkel összehasonlítjuk, a fúró által áttörött rétegekre nézve a következő eredményeket ismerhetjük fel.

A fúró mindegyikben az agyag, homok és homokos agyag szapora váltakozásait tüzte át; feltűnő jelenség, hogy Hódmezővásárhely két fúrólyukja és Püspökkladánynak egymástól csak 300 méterre eső két fúrószelvénye még egymás között sem mutat megegyezést. Az altalajnak szelvényeiből szabályos rétegzést kibetűzni nem lehet. Az anyag ugyanazon szintben más természetű, a víznek lassú és gyors áramlása közben rakódott le. A fúrószelvények alapján a szelvények ugyanolyan képet adnak, mint amilyent a folyók növekedő deltáinak vagy sülyedő törmelék-kupjainak belsejében lehet föltételeznünk. Az Alföld közepén a Tisza, Maros és a Körös egyesülő árterén egész 300 méterig az altalaj ugyanolyan jellemű, mint a felső talaj, amelyet dr. SZABÓ JÓZSEF tanár úr még az 1861. évben megírt agronómiai tanulmányában, már csekély mélységben a felszín alatt, nagyon változónak talált. A szegedi királybiztosság által eszközölt fúrásokból is azt látjuk, miszerint Szegeden 40 méterig sem állandó természetű a talaj, hanem kék, barna agyag és sárga vagy szürke homoktelepek változó és egymás felé ki-
külő halmazából áll. Az ilyen lerakódás pedig csakis nagy árvizekkel

biró folyók eredménye lehet, amelyeknél a nagy és a kis vízállások közti különbség tetemes. Ennek következtében a folyó zátonyokat épít, nagy kanyarulatokba fordul és magára hagyatva gyorsan változtatja helyét. A alföldi artézi fúrások, számszerint mintegy 30-an, egybehangzólag azt hirdetik, miszerint az alföldi altalaj felépítése hasonló folyók eredménye, mint a jelenlegi kis esésű folyóké.

Ha egy kereszt- és egy hosszszelvényben a fúrások eredményét szemügyre vesszük, azt lehet konstatálnunk, miszerint a fúrópontok megtörtént geológiai és paleontológiai tanulmányozása szerint a diluviumhoz számított lerakódások dél felé és az alföldi medence közepén vas-



22. ábra. A budapesti artézi kút szelvénye, a Városligettől Sashegyig terjedő részlet kiténtetésével. A hipotetikus szelvény a juvenális hévizek felszállását magyarázza a mélyre beható repedéseken.

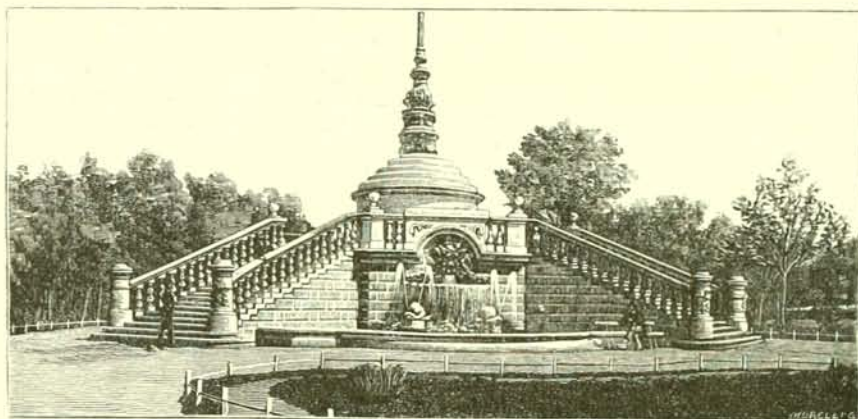
a paleogen és neogén rétegek, *b* triasz korú földolomit.

tagabbak. Püspökladányon körülbelül 100 m mélységben, Hódmezővásárhely és Szentesen mintegy 210—220 m mélységben érte el a fúró a diluvium alsó határát, mely a benne talált szerves maradványok szerint csupán szárazföldi és folyóbeli vagy tócsabeli lerakódásoknak jellemezhető. Javarészában még a levantei emelet is, melyből Hódmezővásárhely, Szentesen és Püspökladány artézi kútjának vize jó, sekély vizekben leülepedett folyami és tavi lerakódásokból áll; sőt a püspökladányi kútban a levantei(?) emelet vízi maradványokkal telt rétegei alatt ismét a diluviumnak szárazföldi csigáit találták, úgy hogy a folyóbeli és sekély tóbeli üledékek már a levantei (vagy alsó pleisztocén) időben is hasonló viszonyok között keletkeztek, aminők a legújabb időkig, a szabályozások megkezdéséig az Alföld sík részében uralkodtak.

Egyszóval tehát az Alföld artézi kútjai nem egy egységes vztartó rétegből, hanem a pleisztocén és talán a legfelsőbb pliocén rétegek

különböző mélységben levő és a keresztszelvényben lencseszerűnek mutatkozó homoktelepeiből nyerik vizüket. E lencseszerű telepek régi folyómedreknek felelnek meg, fölfelé mindjobban kell hogy a felszínhez közeledjenek, hogy a bennük foglalt viznek hidrosztatikai nyomása legyen, az ilyen kavics-zsákok amennyiben agyaggal vannak körülvéve, végződésük felé tökéletes víztartók; fölfelé szükségkép magasabb helyen kell a homok, és kavicságnak a felszínre jutni, mint a kút nyílása.

Abból, hogy a magyar medencében a folyami eredetű diluvium délen vastagabb mint észak felé, az tűnik ki, miszerint a medence déli részén nagyobb volt valamivel a medencének a harmadkor óta tartó lassú



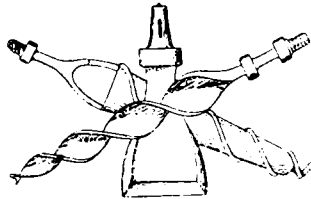
23. ábra. A városligeti artézi kút Budapesten. Mélysége 970 méter. Fúrta ZSIGMONDY VILMOS 1868 nov. 16—1878 jan. 22. között. A kút naponként 11,977 hektoliter 74 C° hévvizet szolgáltat, amely kezdetben 13 méter magasra szökött a térszín fölé.

lesüljedése, mint északon. E süllyedésről már SZABÓ 1854-ben szólt és igen sok azóta megismert geológiai bizonyosság, nevezetesen a szerbiai és szlavóniai hegységekből származó tapasztalatok is megerősítik azt a föltevést, miszerint az Alföldet délről egy hasadék szegélyzi. A kiemelkedő déli és délkeleti hegységek okozhatták azt a lassú duzzasztást, mely a levantei időnek és a diluviumnak folyóin délen nagyobb lerakodást idézett elő, mint följebb északra.

A medencefenék e lassú egyenlőtlen lesüljedése és a balkánvidéki hegység kiemelkedése közben kerültek azután a régi folyóágyak mélyebbre délen, mint északon, így borította be délen vastagon folyóhordalékkal, míg északon a felszínre érhetik. A Nagy Magyar Alföld későbbi artézi kútjait az előadottakkal vélem ezidőszerű tudásomból legjobban megmagyarázhatni. Püspökladány, Hódmezővásárhely, Szentés, Debreczen fúrószelvényei teljes hasonmásai a Pó deltája artézi kútjainak.»

Már 1886-ban, valamint később műegyetemi s egyetemi előadásaimban is folyvást ráutaltam arra, hogy Alföldünk altalajában mennyire hasonló a homok- és agyagrétegek elhelyezkedése ahhoz, amelyet a Pó deltájában,¹ Venezia közelében a sűrű fúrások föltártak. A fúrások közül a legmélyebb 177 méter mélységre hatol, s úgy ez, mint a többi fúrás azt mutatja, hogy a föltárt rétegek nem egységes, állandó rétegek, hanem minden egyes fúrásban különböző, önálló rétegsorozat jelentkezik. Csak két víztartó homokréteg megy át Velence körül valamennyi fúrólyuk szelvényén, azonban nagyon különböző vastagságban, míg a többi homokos réteg mind lencseszerűen helyezkedik.

Ha egyebet nem is, e hasonlóságot az Alföld altalajára kimondhatjuk és a Magyaralföld víztartó rétegeit mint egy belföldi delta, vagy méginkább mint alsülyedő törmelékűkpek képződményeit tekinthetjük.



II. Az alföldi fúrások vízcsökkenésének okai.²

A közölt 1886. évi tanulmányom, bár azóta óriási lendületet vett az artézi kutak fúrása, lényegében még ma is elfogadható magyarázatot ad az artézi kutak víztartó rétegeinek helyzetéről s a vizek eredetéről. Ezen bevezető után áttérek tulajdonképeni tárgyamra: az alföldi fúrások vízcsökkenésének az esetelésére s ezek magyarázatára. Amiként említettem, a geológusok régóta rossz szemmel nézik az artézi kutak korlátlan számában való fúrását és ismételve rámutattak hivatalos és magánszakértői kiszállásaik alkalmával, hogy takarékoskodni kellene az Alföld altalajában raktározott kitünő vízzel. Különösen HALAVÁTS GYULA főbányatanácsos és főgeológus mutatott rá a nyilvánosság előtt³ már 1894-ben, hogy az artézi kutak sokasága milyen káros a víznyerésre. A verseczi artézi kutak, amíg kis számmal voltak, bőven ömlöttek; minél jobban szaporodtak, annál kevesebb lett és kisebb magasságig szállt fel bennük a

¹ CREDNER G. R.: Die Deltas. Petermann's Geographische Mitteilungen. Ergänzungsband 12. 1878, 56 Heft. Pag. 19. Taf. I. Fig. 9. Profil.

² Előadta a magyar kir. földművelésügyi miniszteriumban 1911. évi december hónap 20-án az artézi kutak törzskönyvezése tárgyában tartott értekezleten.

³ Az Alföld artézi kútjai. M. Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye XXVIII. kot.

víz; 1894-ben, amikor 81 volt Verseczen az artézi kutak száma, a kifolyás megszűnt és szivattyúsakká váltak az előbbi artézi kutak.

A m. kir. államvasutak Szeged-Rókus állomásán 1888—89-ben 217 méter mélységű artézi kutat fúrtak, amely a pálya színe felett 8 m magasságban 24 óránként 390 m³ szabadon kifolyó vízmennyiséget adott; 1903-ban 7 m magasságban már csak 200 m³ vízmennyiséget szolgáltatott a kút. Szatymázon az 1890. évben fúrt 218·41 m mély artézi kút 8·7 m magasságban a pálya színe felett 160 m³ kifolyó vízmennyiséget adott, 1903-ig ez 106 m³-re csökkent.¹ A Szeged városban létesült sok artézi kútnak kell betudnunk ezt a vízesökkenést.

Nemcsak nálunk, hanem másutt, így Északamerikában és Ausztráliában is, tapasztalták az artézi kutak vízapadását. Északamerikában az U. St. Geol. Survey nagy gondot fordít a földalatti víztartókra és többrendbeli évi kiadványban, u. m. az Annual report, Irrigations paper, a Bulletin és a Water-Supply Paper című kiadványokban adnak közleményeket, amelyek statisztikai adatokkal bővítve kísérik figyelemmel az artézi kutakat.

Centrális Ausztrália kifolyó artézi kútjait vízmennyiségükre nézve már régen ellenőrzés alá akarták vetni. Queensland alsóháza 1891-ben törvényjavaslatot fogadott el, hogy azzal a nagy vízpazarlásnak elejét vegye a kifolyással bíró artézi kutaknál. A második kamara leszavazta a törvényt, azon az alapon, hogy az elszivárgó csapadék bőségesen pótolja a kifolyást, amiért is a törvényes intézkedések feleslegesek.²

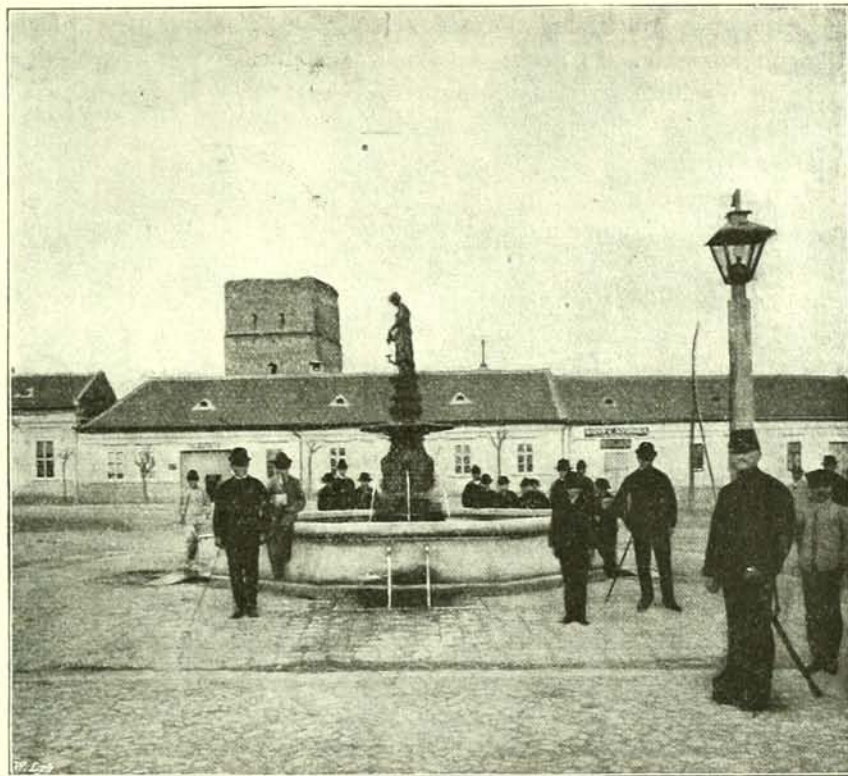
Hazánkban az artézi kutak száma igen nagy, legalább is 3000-re tehetjük az Alföldön vizet ontó kutakat. De sajnos, arról nincs pontos statisztikánk, hogy hány artézi kút van egyáltalában Magyarországon és mennyi ezeknek kifolyó vízmennyisége. 1896-ban HALAVÁTS GYULA nagy fáradozással gyűjtötte össze az akkorig (1895) elkészült fúrások adatait és 1187-nek adta az artézi kutak és fúrt kutak számát, ehhez járult 59 vizét vesztett és 179 eredménytelen fúrás. Nagy buzgalommal gyűjti újabban dr. SZONTAGH TAMÁS, kir. tanácsos, a földtani intézet aligazgatója az artézi kútkra vonatkozó adatokat. A mellékelt térképen (III. tábla) a m. kir. földtani intézet tudomására került artézi fúrások SZONTAGH úrtól vannak megjelölve. Az eddigi adatok azonban nem tökéletesek, különösen a vízmennyiségekre nézve nem azok, mert még az artézi kutak eredeti vízmennyiségéről sincsenek teljesen meg-

¹ MELLINGER VILMOS: A m. kir. államvasutak vonalain fúrt artézi kutakról. «Vasúti és Hajózási Hetilap» 1903.

² GREGORY: The flowing wells of Central-Australia; Journal of the R. Geogr. Society. July 1911. XXXVIII. k. 38. old.

GURÁNYI K.: Ausztrália artézi kútjai; Földr. Közl. XXXV. köt. 1907. 316—349. old.

bizható adatok, még kevesebb pontos adatunk van vízmennyiségük későbbi állapotáról. Nem tudjuk, hogy mennyi víz ömlik ki összesen naponként artézi kútjainkból. De hogy a kiömlés tetemes lehet, azt a m. kir. államvasutak egyedül megbízható adataiból következtethetjük. MELLINGER VILMOS értékeit összegezve, kiderül, hogy a közel 200 magyar államvasúti artézi kút naponként 6556 m^3 vizet szolgáltat.



24. ábra. A nagyszalontai artézi kút. Furta ZSIGMONDY BÉLA 1890-ben. Mélysége 248 méter. Kezdetben naponként 4210 hektoliter 18° vizet szolgáltatott. Fényképezte HALAVÁTS GYULA 1893 április 16-án.

Az Alföld némely helyén az artézi kút fúrása valóságos mánia. Mind-egyik nagy gazda udvarában akarja látni az artézi kutat, amelynek fölös víze azután felhasználás nélkül folyik le. A sűrű egymásután fúrt kutak nemcsak a szomszédos régibb kutak vizét apasztják, hanem idővel nagy területeken a talajvíz színének alábbszállását okozhatják és ezzel a klímára, valamint a növényéletre is káros hatással lehetnek. Eltekintve az az artézi vízcsökkenés már általánosan érzett kárától és az érintett lehetőségektől, elengedhetetlen feladata a vizeink intézőségének, hogy az

artézi kutak vízszolgálatát is rendszeresen figyelemmel kísérje. Az artézi kutakból felemelkedő víz nyomás alatt áll, mozgásban van és hőmennyiséget hoz magával az altalajból; tehát energiát képvisel, amely felett, hogy el ne tékozzolják, az állannak felügyeletet kell gyakorolnia. Amiként a felszíni lefolyó vizek állandó mérés alatt állanak, akként az artézi kutakból kifolyó vizeket is rendszeres megfigyelés alá kell venni. Törzskönyvezésük, időnkinti mérésük egyéb szempontból is kívánatos.

Alföldünk altalajának természetéről a mélyfúrások adnak legközvetlenebb adatokat. Az artézi kutaknak vízszíne, vízmennyiségi és hőmérsékleti ingadozásai hasonló fontosságúak a fizikai földrajz és az Alföld természetének megismerése tekintetében, mint a levegő magas régióinak meteorológiai vizsgálata.

A vízjogról szóló 1885. évi XXIII. t.-cikk 15. §-a szól az artézi kutakról. Ez a pont azt mondja, hogy meglevőktől 100 méternél kisebb távolságban artézi kutakat létesíteni tiltva van. Az első bekezdés szerint pedig csak oly feltétel alatt szabad fúrások, galériák, artézi kutak segítségével a vizet felszínre hozni, hogy ezáltal más vizeknek eddig tényleg gyakorolt használata meg ne csökkenjen.

A törvénycikk 12. §-a elrendeli, hogy ott, ahol vízben tartós szűkség mutatkozik, a hatóság még a 10. §. szerint fennálló szabad rendelkezési jogot is korlátozhatja. A vízjogról most egy módosított törvényjavaslat vár tárgyalásra és törvényerőre emeltetésre; ebben egyéb megszorítások is fől vannak véve az artézi kutak korlátlan furása elé; nevezetesen hatósági engedélyhez van a furás kötve.

A vízjogról szóló törvény megadja tehát a lehetőséget az artézi kutak fúrásának korlátozására és ellenőrzésére. A módosításokat és körülményeket azonban, amelyek keretében ezt a korlátozást gyakorolhatja, csak akkor ismerheti meg a vízügyek intézősége, ha a hazai összes artézi kutak, különösen pedig az alföldiek, hitelesen törzskönyvezve lesznek, az összes reájuk vonatkozó adatok feljegyzésével, különösen a vízmennyiség, minőség és hőmérséklet adataival.

A második feladat a jövőbeni rendszeres felügyelet, amelynek feljegyzéseiből fog tulajdonképpen kiderülni, hogy hol engedhető meg és hol tiltandó el új artézi kútnak fúrása. Ezekből a vizsgálatokból az is levonható lesz majd, hogy melyik artézi kút tartozik a gyógyvizekhez.

Artézi kútjainknak egy tetemes része földgázzal együtt önti vizét. Az ásványolajfélelekről és a földgázokról szóló 1911. évi VI. törvénycikk 5. §-a követeli a kútfúrás közben talált földgáz megjelenésének bejelentését is és kötelezi a munka folytatásának haladéktalan megszüntetését addig, amíg 15 nap lefolyása alatt a bányahatóság annak sorsáról intézkedik, végleg eltiltja, avagy továbbfolytatását nem kifogásolja. A kútfúrásnak azonban a földgázrétegen legfeljebb csak áthatolnia szabad.

Evvel a törvénnyel a bányajoghoz is közelebb került az artézi kutak fúrása. Magyarázó intézkedések kívánatosak ebben az irányban is.

★

Artézi kútjaink régiók szerinti sűrűbb csoportosulása azt sejteti, hogy Alföldünk mélységeiben a felszállásra törekvő vizek nem mindenütt vannak egyenlően raktározva. Ebből csak úgy lehet majd hasznos kö-



25. ábra. A mezőtúri artézi kút, a Városháztéren. Mélysége 442 méter. A kút kezdetben naponként 1800 hektoliter 22 C° felszökő vizet szolgáltatott. Fúrta ZSIGMONDY BÉLA 1890-ben, fényképezte HALAVÁTS GYULA.

vetkeztetéseket levonnunk, ha báró EÖTVÖS LORÁND gravimetrikus és mágnességi méréseinek adataival is egybevetjük az artézi kutak szolgáltatott fizikai adatokat.

Hogy tisztában legyünk azokkal a feladatokkal, amelyekkel a magyarországi artézi kutak körül foglalkoznunk kell, azok geológiai jellegét szükséges 26 év alatt megbővült ismereteimből ismét körvonaloznom.

Az elementáris tanítás a teknőszerű rétegelrendezést adja az artézi kutak lehetőségének általános feltételeként (19. ábra). A valóságban ez az ideális eset csak a legritkábban, helyi kicsiny medencékben áll elő.

A legtöbb artézi-vizes terület egykori nagy tengerek vagy tavak parti régióiban és nem azok közepén van.

Angolország, Franciaország, Németalföld, Belgium tenger mellékein és Északamerika keleti partján az artézi kútak az ősi Atlanti-óceán mezozoós és kenozoós partközeli rétegeiből hozzák fel a vizet. Az agyagos rétegek közé foglalt víztartó homokkő, mészkő, homokrétegek ott állandó vastagságúak és lankás fekvésben vannak.

Ezek a rétegek kivékonyodnak, majd megszűnnek a hajdani vízmedence közepe felé. (20. ábra). A szárazulaton kibukkanó likaesos rétegek azonban széles övben nyelik el a csapadék elszivárgó részét és a mélységbe állandóan több vizet adhatnak le, mint amennyi belőlük az artézi kutakból kivethető. Ezek a víztartó rétegek persze a hajdani tenger, vagyis a medence közepe felé megvékonyodva kiékelődnek, mert hiszen bizonyos távolságban a parttól az állóvízben, amely az áramlásokat nélkülözi, durva agyag és homok nem ülepedik le többé, hanem csak vizet át nem bocsátó és le nem adó finom iszap és agyag. Ugyanilyen jellege van a nagy tóságok parti üledékeinek is.

Ezek a *thalasszikus* és *limnikus* artézi vizek tehát csak a partokat kísérik. A nagy medencék közepe, példa erre az erdélyrészi harmadkori medence, artézi kutakra nem kedvező.

A nagy alföldek, folyami delták és síksági törmelék kupok elszülyedt lerakódásaiban fúrt artézi kútak az előbbiektől nagyon különböző telepekből nyerik vizüket. Általános tapasztalat ugyanis, hogy az ilyen területeken, amelyek altalaja folyójárta és folyóhordtaüledékekből áll, nem egyenközű lapok közé foglalt víztartók, hanem lencses vagy zsákos telepek tartalmazzák a felszínre igyekező vizet. Ezeknél a víztartó rétegek nem állandó vastagságúak és nem emelkednek a medence vagy alföld partjain túl a felszínre. Bennük a víz nagyon csekély magassági különbség adta hidrosztatikus nyomás alatt állhat.

A Pó deltáján ismerték fel először az artézi vizet adó altalaj lencses víztartóit.

A Magyar-Alföld fúrásai még szembetűnőbben tárták elénkbe ezt az altalajtípust. (21. ábra). Püspökladány, Hódmezővásárhely, Szeged artézi kútjai közel egymáshoz 40—60 m-nyi mélységi különbségben érték el a víztartó réteget.

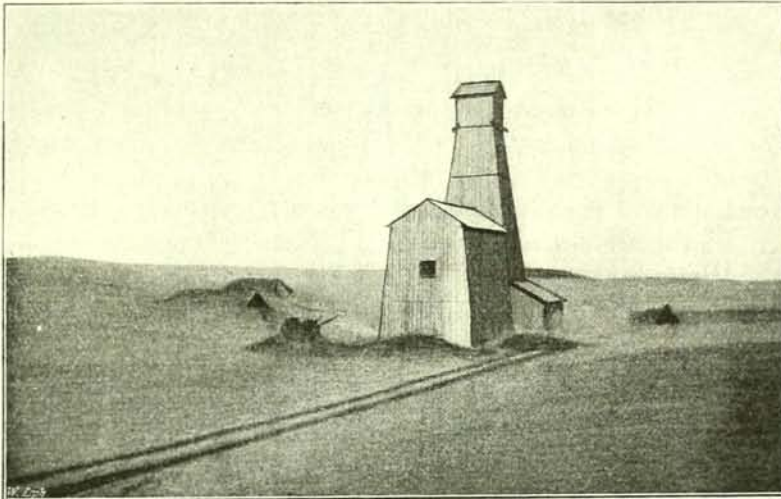
A legnevezetesebb emellett, hogy az a homok, amelyből az Alföld legtöbb artézi kútja vizét nyeri, az alsó pleisztocén (diluvium) vagy már a pliocénkorú levantei emelet rétege, az Alföld peremén a felszínre nem kerül; sőt úgy látszik, hogy azt nagyon meg sem közelíti. Mindenekelőtt konstatálnunk lehet, hogy ez a homok nem valami nagy állóvízben, hanem gyors áramlású folyómedrekben vagy

sikértavi deltákon rakodhatott le; mert hiszen tiszta éles homokból és kavicsból áll, az pedig állandóan elég gyors mozgású folyóvíz üledéke.

Alföldi artézi vizeink eredetére nézve az elszivárgási elmélet teljes biztossággal nem fogadható el. Azért sem, mert a levantei éles homok felett vastagon nyugszik vizet át nem eresztő agyag.

Lehetetlenség egyedül a hidrosztatikus nyomásnak tulajdonítani a viznek felhajtását a levantei rétegekből, amelyek sehol az Alföld felszínére nem emelkednek.

De még abban az esetben sem nyernénk elegendő potenciális erőt a víz felhajtására, hogyha ezek a levantei rétegek az Alföld szélén



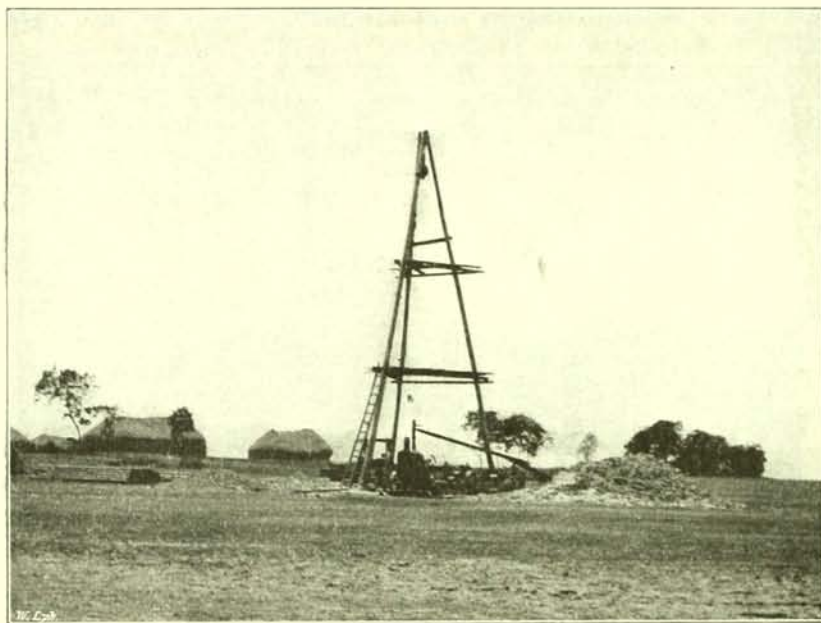
26. ábra. Artézi kútfúrás a Delibláti homoksivatagon, a Rosiana-nevű kincstári birtokon. PAZÁR ISTVÁN fölvétele.

összeköttetésben volnának a mai patak- és folyómedrek kavicsával és homokjával. Az Alföld peremén a völgyek sziklafeneke 120 m-nél alig van valahol magasabban. Az Alföld közepén 150—200 km távolságban peremétől 90 m tengerszín feletti magasságban 10—12 m-re a talaj felszíne fölé emelkedő artézi kútjaink vannak. Ilyen távolságra a 20 m magassági különbség hidrosztatikus nyomása a talajbani súrlódás következtében régen elvesztette volna felhajtó erejét.

Az alföldi artézi víz felszállását ezért nem pusztán a hidrosztatikus nyomásnak, hanem más erőknek kell tulajdonítanunk. Ilyenek lehetnek a víztartó rétegre ránehezedő felső földtömegek súlya, a földgázok feszítőereje és az alulról való felmelegedéssel járó kiterjedés, amely az artézi kútban magasabbra emeli a vizet a befolyás színénél. Az utóbbi tényező, amelynek energiáját dr. PÁLFY MÓR eszméje alapján néhai

dr. KALECSINSZKY SÁNDOR kísérletileg is igazolta, még a földnyomás és gázfelhajtás elméleténél is valószínűbbnek látszik előttem.

Az Alföld nagy hőmennyiséget rejt magában és altalaja melegebb, mint egyebütt Közép-Európában. Mert míg másutt általában 30—33 m a geotermikus gradiens, az alföldi artézi fúrások adta hőemelkedés a mélység felé 1 C° fokkal 16—22 m-nyi közökben történik. A budapesti városligeti artézi kút 12,6 m-es gradiense pedig a hőmérsékletnek növekedését Budapest alatt csaknem a működő vulkánok régióihoz hasonlítja.



27. ábra. Artézi kútfúrás a Hortobágyon, Balmazújváros határában, SEMSEY ANDOR dr. birtokán. Fúrta KALAMAZNIK NÁNDOR. Fényképezte TIMKÓ IMRE 1910 július havában.

Mi lehet ennek a rendesnél nagyobb gradiensnek fizikai oka? Organikus testek bomlásának oxidációs melegleadása-e, nagyobb mélységből felemelkedő plutónikus vagy juvenilis meleg vizek szétterjedése, avagy csak a nálunk melegebb, mélyebb altalaj felmelegítő hatása? Talán még a radioaktivitás kalorikus befolyását sem szabad figyelmen kívül hagyni.

Hazai artézi kútjaink kétségtől nem egy kategóriába tartoznak, hanem háromfélék:

1. Rögösen összetöredezett hegységeinkben és azok peremén magas hőfokú ásványos vizek fakadnak és több artézi kúttal vannak megnyitva (22. ábra). Budapest és Esztergom forrásai és artézi kútjai

legalább 100,000 m³ vizet szállítanak 24 óránként a felszínre a dolomitból. Mélyen leérő repedések adják ezt a vizet, amelyeket bizvást *juveniliseknek* mondhatunk, akár nagy mélységből, felszálló plutonikus vizek keveredtek el bennük az elszivárgó csapadékhányaddal, akár a Föld belsejének geotermikus vonalai közelítik meg magas értékekkel a felszínt és hevítik fel abnormisra a talajban keringő vizeket. Ezek a plutonikus vagy *juvenilis* artézi vizek.

2. A második csoportba tartoznak azok az artézi kutak, amelyek thalasszikus miocén rétegekből nyerik vizüket. A Budapest balparti kisebb mélységű artézi kutak Kőbányán és Rákoson példázzák ezeket. (20. ábra). Ezeket normálisaknak, hidrosztatikusoknak nevezhetjük.

3. A harmadik csoportot alkotják az alföldi artézi kutak, amelyeknek vztartó rétegei kimutathatólag a felszínre nem emelkednek és amelyek vízkifolyásának megértésében a hidrosztatikai törvények bennünket cserben hagynak. (21. ábra.) Ezeket egyelőre problematikusoknak vagy pneumatikusoknak nevezhetjük. Földnyomás, termikus eredetű fajsúlyváltoztatás, gáznyomás és radioaktív felmelegedés okozhatja bennük a víz felszállását. A lehetséges okok tüzetes vizsgálata tudományos kötelességünk és a sikeres tanulmányozástól nagyjelentőségű eredményeket várhatunk. Szükséges a széleskörű tanulmányozás azért is, mert az nemcsak hazánk általainak természetét világitandja meg, hanem a gyakorlati életnek és a közérdeknek is nagy szolgálatokat fog tenni. Nagy nemzetgazdasági kincs van Alföldünk mélységeiben a bőséges vízben felhalmozva: amely eddig még csak csekély 300—400 m átlagos mélységekből ömlik a felszínre, ennek nagy része is használatlanul elfolyik. Bizvást remélhetjük, hogy nagyobb mélységekben még gazdagabban van a víz raktározva. A mélyebb fúrásoktól a vizen kívül egyebet is várhatunk az Alföldön. Nem lehetetlenség, hogy még köszentelepeket is megüt a fúró. Gondosan kell ezért figyelemmel kísérnünk az ezutáni fúrások felhozott földpróbaít. Azok az intézkedések, amelyeket a kormány a mostani értekezlet tanácsadása alapján a meglevő törvények keretén belül is remélhetőleg el fog rendelni, hivatva lesznek az artézi kutakban rejlő nemzetgazdasági kincseket az eddiginél jobban értékesíteni.

III. Javaslatok a vízpazarlás meggátlására.

Az érintett sokféle tekintetektől azonban alig hiszem, hogy már ma határozatokat lehetne formulázni az artézi kutak ügyében. Azt gondolom, legjobb lesz a különböző diszciplinák képviselőit felhívni, hogy az általános megbeszélés közben hallottak alapján óhajtaikat külön-

külön szövegezzék és jelentéseiket azután egy szűkebb bizottság összegezzé és terjessze a földművelésügyi miniszter elé. Anélkül, hogy ezekre a jelentésekre hatást kívánnék gyakorolni, néhány pontban ide íktatom, hogy én miket tartok szükségesnek az artézi kutak ellenőrzésében.

1. Mindenekelőtt állítsa össze a m. kir. kultúrmeérnöki hivatal a meglevő artézi kutak jegyzékét. Helyzet, mélység, vízmennyiség, hőmérséklet és a jelenlegi vízkihasználás kísérje a jegyzékét.

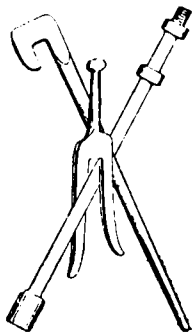
2. Kapcsolatban a hidrogafiai a talajbeli meteorológiai följegyzésekkel az artézi kutak vízbősége és hőmérséklete is megállapítandó időközökben vizsgáltassék.

A vízmesterek feladata volna ezt rendszeresen végezni.

3. Az artézi kutak vize elemeztessék meg és pedig ugyanabban az állami kémiai laboratóriumban. Ennek a laboratóriumnak a feladathoz különösen jól kell felszerelve lennie. A kémiai vizsgálat legalább a lényeges alkatrészekre és gázokra nézve időnkint megisméltessék.

4. Az ezutáni artézi kútfúrások legyenek engedélyhez kötve. A tervek előzetes bemutatása után a fúrás menete is felügyelet alatt álljon. A víznek hivatalos intézetben való teljes megelemezése mindenesetre kötelező legyen. Üdvös volna szabályozni a fúrást abban is, hogy avatatlan kontárok a fúrástól eltilthatók legyenek.

5. Legyen az artézi kutaknak felszerelése olyan, hogy a felesleges víznek felhasználatlan lefolyása meggátoltassék és addig valamely helységben új artézi kút ne engedélyeztessék, amíg az ott már meglevő artézi kút fel nem használt vizet is ad.



AZ ARTÉZI KUTAK TÖRZSKÖNYVEZÉSE.

Lóczy Lajos igazgató úr főntebb ismertetett tanulmányát a m. kir. földmívelésügyi minisztériumban a múlt év végén tartott értekezleten adta elő. Ennek az értekezletnek tárgya az volt, hogy hazánk artézi kútjainak törzskönyvezése ügyében bizonyos megállapodásokhoz jusson. Az értekezleten Bartók József dr. államtitkár úr elnöklete alatt hazánk legkiválóbb szakemberei vettek részt s különböző irányú felszólalásaikkal valóban fontos kérdéseket világítottak meg. A rendkívül érdekes és tanulságos vitatkozást a következőkben ismertetjük.

Jegyzőkönyv az 1911. évi december hó 20. napján Budapesten a földmívelésügyi m. kir. minisztériumban az artézi kutak törzskönyvezése tárgyában tartott értekezletről.

Jelen voltak: dr. Bartók József államtitkár, mint az értekezlet elnöke; dr. Lóczy Lajos, egyet. nyr. tanár, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója, mint az értekezlet előadója; dr. Szontagh Tamás, kir. tanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója; Halaváts Gyula, főbányatanácsos, főgeológus; dr. báró Eötvös Lóránd, v. b. t. t., egyet. nyr. tanár; Farkass Kálmán, belügyminiszteri tanácsos; dr. Frank Ödön, közegészségügyi főfelügyelő; Kálinger Mihály, udvari tanácsos, a Magyar Mérnök- és Építészegylet elnöke; Zsigmondy Béla, mérnök; dr. Róna Zsigmond, kir. tanácsos, a m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet aligazgatója; Urbán Béla, m. kir. főbányabiztos; dr. Vámosy Zoltán, egyet. rk. tanár, az orsz. Balneológiai Egyesület főtítkára; Oelhoffner Henrik, forrástechnikus; dr. Cholnoky Jenő, egyet. ny. r. tanár, a Magyar Földrajzi Társaság alelnöke; dr. Aujeszky Aladár, állatorvosi főiskolai tanár; Kvassay Jenő, földmívelésügyi miniszteri tanácsos, az Országos Vízépítési Igazgatóság vezetője; Lisznai Damó Tihamér, földmívelésügyi miniszteri tanácsos; dr. Rakovszky György, földmívelésügyi miniszteri tanácsos; dr. Tahy Jakab, földmívelésügyi miniszteri o.-tanácsos; dr. Mattyasovszky Miklós, egyet. m.-tanár, földmívelésügyi miniszteri o.-tanácsos; dr. Zolnay Ödön, földmívelésügyi miniszteri segédfogalmazó, mint az értekezlet jegyzője.

Bartók József államtitkár, elnök: Üdvözlöm a megjelenteket s van szerencsém megnyitni az értekezletet, amelynek tárgyát, minthogy az a meghívókban közöltetett, főlöleges ismertetnem. Felkérem Lóczy tanár urat, hogy szíveskedjék megtartani előadását.

Lóczy Lajos dr. előadja a főntebb közölt tanulmányt.

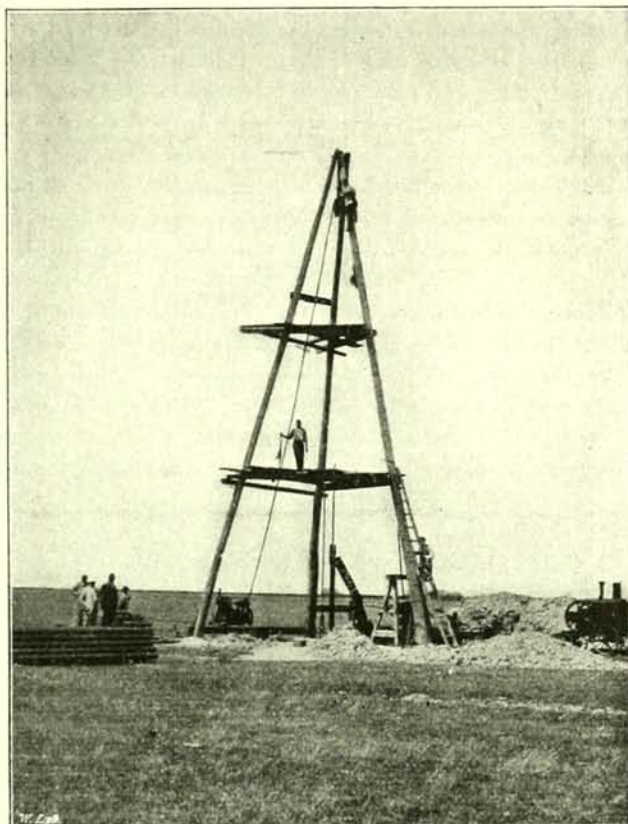
Bartók József államtitkár, elnök: Köszönetet mondunk Lóczy Lajos dr. úr ő méltóságának e tartalmas előadásáért és kérném az értekezletet, hogy az ő méltósága által ajánlott mód szerint írásban, vagy pedig felszólalásokban méltóztassék véleményüket nyilvánítani.

KVASSAY JENŐ miniszteri tanácsos: Én a kérdést azon szempontból vetem fel, hogy itt két dolog van. Az egyik az, hogy jelenleg a törvényhozás előtt fekszik egy törvényjavaslat, a vízjogról szóló 1885. évi XXIII. t.-c. kiegészítéséről és módosításáról. Ez a törvényjavaslat úgy van a Ház előtt, hogy ez már a napokban bizottsági tárgyalás alá is kerül és ennek következtében nemcsak valószínű, hanem kívánatos is, egyéb pontjaira való tekintettel, hogy törvényerőre emelkedjék. Azon tanulmány és azon szempontok, melyeket az előadó úr felvetett, e törvényjavaslatban már nem érvényesülhetnének szerintem, hanem csak az esetben, ha ezt a törvényjavaslatot emiatt levonnák a napirendről és azután mikor e tanulmányok megtörténtek, újabban tárgyalnók. Én abból, amit az előadó úr előadott, azt vettem ki, hogy tulajdonképpen a mi törvényjavaslatunk, mely a Ház előtt fekszik, tökéletesen fedi azt a kívánást, amelyet az előadó úr előadott. Ami továbbmenőleg szükségeltetik, azt a törvényjavaslat, de maga a törvény sem kontemplálhatja magában a törvényben, annak a törvény végrehajtó rendeletébe kell, hogy helye legyen, mert a törvény csak azt mondja ki, hogy artézi kúttal a vizet felszínre hozni csak előzetes hatósági engedély alapján szabad. Ezáltal az elv ki van mondva. Biztosítva van, hogy a hatósági engedélyezés alkalmával úgy a vizek különböző természete, mint azok a geológiai s mechanikai berendezések megvitattásának és módosításának, hogy ezeknek a nagyértékű vizeknek felhasználása el ne pocsékolassék, más részről pedig hogy a meglévő vizeknek használata meg ne csökkentessék. És éppen ezért 3 §-ban van az egész artézi víz kérdése tárgyalva, amelynek alapján nemcsak a jövőre vonatkozólag történt intézkedés, de, ami a törvényhozás előtt nem szokott sohasem szimpatikus lenni, visszamenőleg is történik intézkedés, amennyiben a 3. §-ban ki van mondva az, hogy nemcsak az ezentúl létesülő munkálatoknál kell az engedélyezésnél az említett szempontokra tekintettel lenni, hanem a már meglévő kutaknál is a törvény módot ad a hatóságoknak, hogy azokat szabályozza. Tehát ami bennünket elsősorban illet és amiről már ma kellene határozni az, hogy ez intézkedések, melyek a törvényjavaslatban foglaltatnak, megfelelnek-e annak a fel fogásnak, amelyet az előadó úr előadott és amennyiben az értekezlet ezt magáévá teszi, hogy ezek a szempontok érvényesültek-e, mert a másik része a kérdésnek, hogy az engedélyezésnél micsoda szempontok legyenek a különböző vizeknél fogatosítva, ennek megállapítása annak az eljárásnak folyamata után fog azután létesülhetni, melyet az előadó úr itt felhozott. Arra való tekintettel, hogy a törvényjavaslat már törvényerőre emelkedhessék előbb is, az értekezletnek ki kellene mondani, hogy a maga részéről megnyugvással fogadja a törvényjavaslat intézkedéseit, igen vagy nem.

Dr. SZONTAGH TAMÁS: Mi geológiai szempontból beleegyezhetünk abba, hogy a törvényjavaslatnak törvényté váló megvalósítása meg ne akadályoztassék. Én is azt hiszem, hogy az utasítás keretében kellene és lehetne érvényesíteni az előadó úr által említett fontos és életbevágó dolgokat. Emiatt kár volna a fontos törvényjavaslatnak törvényerőre való emelkedését megakadályozni.

BÁRÓ EÖTVÖS LÓRÁND: Azt a kitüntetést, hogy ide méltóztattak meg-

hívni, talán annak köszönhetem, hogy a legexaktabb tudománynak, a fizikának vagyok képviselője. Azt látom, hogy itt egész sora a kérdéseknek áll előttünk, melyek még nagyon a tisztázásra várnak és ebből a szempontból igen helyesnek találom azt a törvényjavaslatot, mely mintegy a várakozás álláspontjára helyezkedve, csak általánosságban szabja meg a fúrások engedélyezésének föltételeit. Részletesebb megállapítások csak akkor lesznek lehetsé-



28. ábra. Artézi kútfúrás a Hortobágyon, Balmazújváros határában, SEMSEY ANDOR dr. birtokán. Fúrta KALAMAZNIK NÁNDOR. Fényképezte TIMKÓ IMRE 1910 július havában.

gések, ha a kérdések tisztázásához közelebb jutottunk. Tudományos kutatásokra van még szükségünk s ma itt alkalom kínálkozik arra, hogy az ilyenekre vonatkozó kívánságainkat is kifejezzük.

Az én sajátos, az Alföldön kormányunk bőkezű támogatásával folytatott kutatásaim érdekében, különösen kívánatosnak tartom az Alföld valamely pontján egy igazán mélyfúrásnak eszközlését, nemcsak 500—600 méterig, hanem amennyiben lehet, akár 2000 méterig. Egy ilyen fúrásnak célja közvetlenül nem a víz nyérése volna azon az egy helyen, hanem inkább azon

viszonyoknak felderítése, amelyek a víz előfordulására általánosságban vonatkoznak. Lóczy előadó úr világosan elénk állította a víz előfordulásának feltételeit. Bizonyos azonban, hogy a felülről leszivárgó vizet felfogó, vagy az azt alulról elzáró rétegek fekvése szoros összefüggésben van magának az alföldi medencének sziklás fenekével. Az én vizsgálataim leginkább ennek felismerésére vonatkoznak.

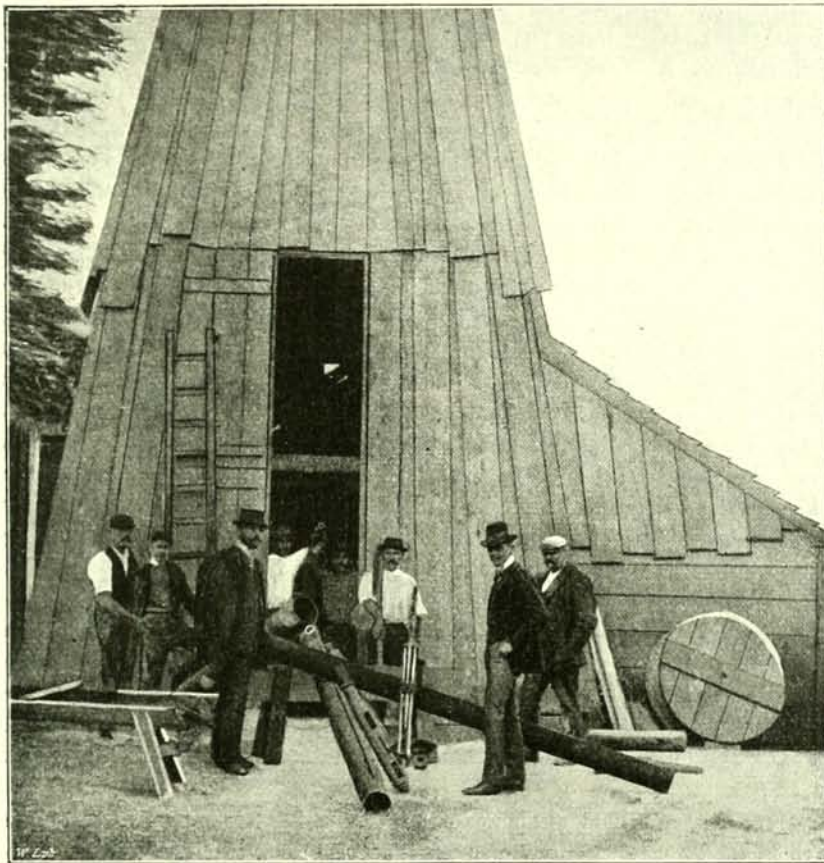
Egy példával világosíthatom fel a dolgot.

A múlt nyár folyamán kutatásaimat a földrengés által különösen érdekessé vált Kecskemét vidékére irányítottam. Valóban érdekes területre léptem. Kecskeméttől nyugatra nagy mélyedés fekszik, e mélyedés szegélyezve van nyugaton Lajosmizse és Kerek-egyháza felé egy széles alapon emelkedő heggyel, keleten egy nagyobb platószerű emelkedéssel, délen egy keletről nyugatra húzódó sáncsal. A nehézségi megfigyelésekkel együtt végzett mágneses megfigyelések kétségtelenül kimutatták ezenkívül azt is, hogy ez a nyugati plató mágneses hatású.

Most dolgozom e földalatti vidék térképén, mely annak érdekes részleteit fogja előtűntetni. Ily módon az itt felhalmozott tömegek viszonyos eloszlását illetőleg biztos és részletes felvilágosításokhoz fogunk jutni. De hiányos még az így felismert alakulatok abszolút mélységének ismerete. Csak a tényleg elvégzett mélyfúrás adhatja erről pontosabb felvilágosítást. Azt hiszem, érdemes volna ilyenent végezni s nem kételkedem, hogy tudományunk ez úton való gyarapodása gyakorlati érdekeinknek is jelentős előmozdítására szolgálna.

HALAVÁTS GYÜLA: Anno 1892-ben történt. Békés vármegye egyik közgyűlésén azt a határozatot hozták: írjanak föl a földművelésügyi miniszter úrhoz, hogy azonképen, amint a folyóvizek szabályozását állami úton végzik, ugyanígy az Alföld községeit különösen higiénikus szempontból erősen érdeklő artézi kutakat a jövőben az állam hozza létre. Az akkori földművelésügyi miniszter: Bethlen András gróf, mielőtt határozott erről, leküldte a békésmegyei főiratot a m. kir. földtani intézetnek, amikor is engem, aki már akkor sokat foglalkoztam az Alföld artézi kútjaival, ért az a megtiszteltetés, hogy az úgról véleményt mondjak. Benyújtott véleményes jelentésemben mindenekelőtt elleneztem azt, hogy az állam a technikai kivitelt a kezébe vegye, megokolva ezt azzal, hogy ebben az esetben nem új dologról van szó, melyet az államnak kellene meghonosítani, hanem olyanról, mely már régi és nagyon is elfajult s az kívánatos, hogy helyes mederbe visszatereltessek. És ez lenne az állam föladata. Azon oknál fogva ugyanis, hogy már akkor boldog-boldogtalan, teljesen kvalifikátlan emberek fúrtak jól-rosszul, minden rendszer nélkül artézi kutakat, nemesak hogy mértéken túl megcsapolták az altalajban lévő víztartókat s ezáltal a már létező kutak vízszolgáltatási képességet veszélyeztetik, de a vizet nagyon pocsékolják s visszaélnék az áldással. Ennek következtében az én nézetem akkoriban az volt, hogy -- eltekintve az ügy technikai részétől, mely nem lehet az állam föladata - az állam az artézi kutak elfajult ügyét terelje helyes medrébe azáltal, hogy törvényhozásilag mondja ki az artézi kút-

fúrásnak bizonyos kvalifikációhoz való kötöttségét, másrészt pedig a fúrásnak engedelemhez való kötését, hogy ekkép a szertelen, tervnélküli furkálást s ezzel a víz pocskolását meg lehessen akadályozni. Nagy örömmre szolgál, bár csak húsz év múlva következett be, hogy a vízjogi törvénynek immár a törvényhozás elé terjesztett módosító novellája az artézi kútfúrást hatósági engedély-



29. ábra. A bajai artézi kút fúrása. Az állami fúróberendezés előterében áll PAZÁR ISTVÁN vezető gépészmérnök, jelenleg a miskolci vízművek igazgatója.

hez köti. De hibáztatom azt, hogy nincs benne a kvalifikacionális rendelkezés. Minden iparosnak többé-kevésbé kvalifikált embernek kell lenni, csak az artézi kútfúrás az a bitang foglalkozás, melybe mindenki belékontárkodhatik!

A földművelésügyi miniszter úrhoz intézett véleményes jelentésemet később aztán kissé módosítva és illusztrálva a Magyar Mérnök- és Építészegylet közlönyé XXVIII. kötetében jelentettem meg, különösen kiemelve azt az óriási vízpocskolást, mely már az 1892. évben megvolt. Mint elriasztó példát közöltem

a Lóczy L. egyet. tanár úrtól említett verseczit annak igazolásául, hogy az egy és ugyanazon víztartónak többszörös megcsapolása mennyire hat az idősebb artézi kutakra. Fölhoztam az algyői esetet, ahol az alsómajorban fúrt 115 m mély kút eleinte 20,160 liter vizet adott, mikor pedig egy kilométernyire tőle a felsőmajorban elkészült az ugyancsak 115 m mély kút, az első kút vízmenyisége egyszerre a felére apadt. Azóta ezirányú tapasztalataimat lényegesen öregbítettem és számos példát hozhatnék most föl, melyek azt bizonyítják, hogy mennyire visszaéltek az Alföldön az áldással azok, akik agyonfúrták az Alföldet. Ma vannak már városaink, ahol 30—40 az artézi kutak száma, pedig elég lenne, a lakosság vízszükségletét teljesen fedezné 4—5. Ezeknek a révén töménytelen víz pocsékolódik el, mert nem is használhatják föl azt a nagy víztömeget, mely az artézi kutakból kiömlik, hanem elfolytatják a közeli érbe. Hogy aztán mi az eredménye az ilyen sűrű fúrásoknak, fölhozom Szentés példáját. Itt ZSIGMONDY BÉLA mérnök 1885-ben fúrta meg az első artézi kút, mely egyike volt a legsikerültebbnek az Alföldön. A fúróluk 313 m mély s belőle 354,240 liter víz ömlött ki naponként. Ma alig ad számbavehető vizet, mert körülötte egy négyzetkilométeren hat magán artézi kút van. Még egy példát szabad legyen elmondani. Budapest X. kerületében, Kőbányán azon az aránylag rövid vonalon, melyet északon a MÁV-nak deltabeli fúrott kútja, délen pedig a keramikai gyár határol, ma már nem kevesebb mint 24 kúttal van megcsapolva az altalajban lévő víztartó, miáltal a megengedett mértéken túl van igénybe véve. Világosan bizonyítja az a tapasztalati tény, hogy e fúrott kutakban abban az arányban, amint számuk növekedik, a víztükre süllyedt, mélyebb helyre esett, ami különösen a régebbi kutaknál tetemes. Így a Polgári serfőző 1892-ben készült I. kútjában 17·30 m-ről 37·00 m-re, vagyis 19·70 m-t: a Részvényserfőző I-ső, 1894-ben készült kútjában 8·55 m-ről, 20·55 m-re, azaz 12·00 m-t süllyedt stb. Az 1892. évben kimutattam, hogy az Alföld altalajában lévő víztartók vize hidrosztatikai nyomásának 0 pontja 102 m-nyire volt a tenger színe felett, ma 4 m-rel mélyebbre süllyedt s ez elég ok arra, hogy teszem föl a karczagi artézi kút, amely elkészültekor a felszín felett egy méter magasságban bőven adott vizet, most egy méterrel a felszín alatt alig hogy csepeg.

Bővizűek az Alföld altalajában lévő víztartók, de nem kimerithetlenek. Arra már 20 év előtt föl hívtam a figyelmet, s óva intettem az érdekelteket a víz-pocsékolástól, szavam azonban a pusztában elhaló szó volt. És most, amikor az Alföld artézi kútjainál a kalamitások már nagyok és erősen veszélyeztetve látjuk őket, még most a 12-ik órában is örömmel üdvözlöm azt az indítványt, melyet Lóczy előadó úr kifejtett és a magam részéről minden tekintetben hozzájárulok ahhoz. A mult hibáit, vétkeit már nem tudjuk helyrehozni, de legalább a jövőre nézve tán megmentjük az Alföld higienikus viszonyait oly igen előnyösen megváltoztatta artézi vizet.

Még csak egyre szabad legyen reflektálni. EÖTVÖS LÓRÁND báró ő nagyméltósága nagyon is az én régi óhajomnak adott kifejezést akkor, amikor kívánatosnak mondja, hogy az Alföld valamelyik alkalmas pontján, teljesen csakis a tudományt szolgáló és minden gyakorlati iránytól eltekintő fúrólukat

kellene bemélyeszteni és pedig — szerintem — legalább 2500 m mélységre. Az eddigi tanulmányok azt bizonyítják, hogy még a legmélyebb kútjaink is, mint a szabadkai 600 m s a debreczeni 837 m mély fúrás csak az ú. u. levantei emelet üledékét tárta föl, vagyis a terciérkorú rétegesoportnak csak legfelsőbb rétegeit. Ha aztán ezeket az adatokat az Alföld közepe, teszem föl Békéscsaba tájára vonatkoztatjuk, akkor azt állíthatjuk, hogy a valószínűség bizonyos határai között az Alföld altalaját 1000 m mélységre már ismerjük. Kivánatos pedig nagyobb mélységre is megismerni és pedig a levantei emelet alatt lévő rétegeket is. Ép azért a magam részéről örömmel üdvözlöm az eszmét, mely bárcsak minél előbb megvalósulna.

KÁJLINGER MIHÁLY: Az igen tisztelt előadó úr tulajdonkép három irányban vetett fel kérdést. Az első kérdés akadémikus jellegű. Azután pedig a gyakorlatba átmenőleg azt a kérdést fejtegette, hogy valójában itt volna-e az ideje annak, hogy a vizeket védjük és végre hogy a törvényjavaslati tervezet a vizek védelmének szempontjából kielégít-e. Ami az akadémikus előadást illeti, arra nem reflektálok, csak röviden jelzem, hogy hypothézisei még távolról sem tekinthetők megállapodottaknak. Attól a kijelentéstől kezdve, hogy «negatív artézi kút» és hogy «megszűnik artézi kútnak lenni, amikor a víz lemegy a felszín alá» egész végig hangoztathatók jogosultan ellentétes vélemények. A magam tapasztalatai révén én is egészen más konzekvenciákra jutottam. A magam részéről teljesen hozzájárulok azonban mindahhoz, ami itt a jövőt illető tanulmányról felhozott, akár mily irányban fognak azok eredményt adni, mert azok csak hasznára fognak válni a magyar tudásnak és a magyar gyakorlatnak. Hogy ezek az akadémikus dolgok a további kérdést nem molesztálják, az tiszta dolog, mert bármiként származzanak is a vizek, az az egy evidens, hogy az a médium, mely a vizet vezeti, a többé-kevésbbé finom szemcséjű réteg és tiszta dolog az is, hogy ez a vezetőréteg bizonyos maximumnál többet vezetni nem képes. Ennélfogva mindig be fog következhetni oly állapot, amidőn ily vezetőréteget túl igénybe véve, azontúl már nem képes többletet szolgáltatni. Ebben úgy hiszem mindannyian egyetértünk. Itt kezdődik a gyakorlati kérdés. Tény tehát, hogy akármilyen mélységben legyen a víz, annak bizonyos maximuma állhat csak rendelkezésre épp úgy, mint egy vízvezetéki cső, mely nem vezethet végtelenig vízmennyiséget. A tapasztalat azt mutatja, hogy ma már az alföldi artézi vizeknek igénybevétele sok helyen közel érte azon határt, melyen belül az eddig felfedezett artézi rétegek vizet vezetni képesek. Mutatják ezt a HALAVÁTS tanácsos úr által ismertetett jelenségek. Ezt találjuk a felső vizekben is. Tulajdonképen azt szeretném és az lett volna jó az országra, ha egyáltalában felszálló vizet nem találunk, mert akkor nem lett volna pocsékolás és akkor az egészséges jó vizek maximumát fordíthattuk volna hasznára. Ha a kiömlő vizek apadnak, mikor a szomszédban kutak épülnek, az nem jelenti azt, hogy ott baj van. Hanem azt, hogy az a víz, amit eddig elpazaroltak, az most megoszlik a többi közt. Abban van a baj, hogy folytonosan mélyebb és mélyebb nivóra száll a víz, mert a szivattyúzást bizonyos mélységen túl csak igen nehezen vihetjük keresztül a gyakorlatban. Micsoda drágaság és úgyszólván lehetetlen állapotok

állnak elő, ha a szivattyúaknát le kell vinni csak 30 méterig is? Arra tehát szükség van, hogy a vizek tekintetében intézkedés történjék. Ha tekintjük a rétegeket, melyek a vizet adják, azt találjuk, hogy az egyik helyen több vizet adnak, mint a másik helyen. Ismerünk igen bő vizeket, pl. a szegedieket. Tehát oly valami határt felállítani, hogy az egyik kút a másik kúttól például 300 m-re legyen, nem volna helyes, mert itt mindig a rétegegyednek és a víz hozamának megfelelően kell intézkedni és a kutak számát ehhez arányítani. Ha a törvényjavaslat erről csak általánosságban intézkedik, azt helyesnek tartom. A törvényjavaslatot nem ismerem, s így rendelkezéseihez hozzá nem szólhatok.

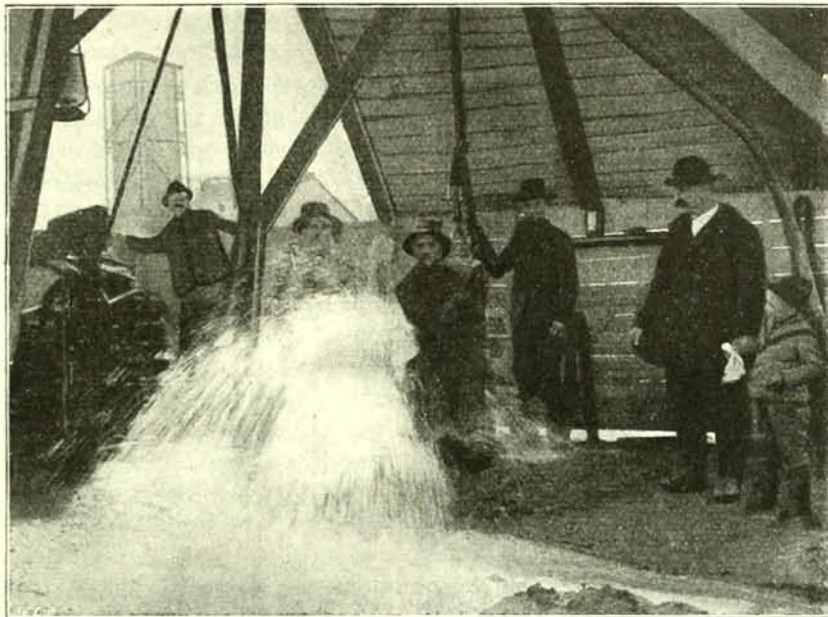
Dr. SZONTAGH TAMÁS: Az új bányatörvény azon §-a, hogy minden gázt adó fúrást is be kell jelenteni és várni kell a bányakapitányság további intézkedésig, sok bajt fog okozni, mert gyakran fog az előfordulni, hogy a fúrás megszakításával nagy technikai zavar is áll majd be. A vízre való fúrásoknál az előirt gázbejelentést és elintézését valamiképen meg kellene könnyíteni és egyszerűsíteni, máskülönben ez igen kellemetlen és veszedelmes lehet a fúrások eredményes keresztülvitelére.

Évenként bizonyára száznál több kutat fúrnak. Majdnem mindegyikben mutatkozik gáz. Ha ezeket a m. k. bányakapitányságoknál mind be kell jelenteni, úgy valószínű, hogy azok nem lesznek képesek a vizsgálatokat rövid időn belül elvégezni. A fúrásoknak hosszabb ideig kell majd szünetelni és beállhatnak olyan nagy bajok, melyek folytonos perelés tárgyát fogják képezni.

FARKAS KÁLMÁN: Az eddig felszólaló tag urak arra vetették a fősúlyt, hogy az országban az artézi kutak fúrása túltengett. És úgy tüntették fel a dolgot, mintha országunk az artézi kútfúrás terén többet tett volna, mint amennyi szükséges, sőt már a káros mennyiséget is elérte. Erre nézve én főleg közegészségügyi szempontból kénytelen vagyok ellenkező álláspontot elfoglalni. Azt állítom, hogy a fúrások száma az országban nemcsak hogy nem túlsok, hanem talán nagyon is kevés. A fúrások eloszlása az ország területén igaz, hogy nem egyenletes, de azok számát az egész ország területére nézve csekélynek tartom. Tudjuk azt, hogy egész országrészek vannak, ahol a vízellátás viszonyai ma még siralmas állapotban vannak. Egész vármegyék vannak, ahol vajmi kevés történt. Hogy az országban van háromezer fúrás, korántsem jelenti, hogy megtettük a fúrás terén, amit lehet. Hanem jelenti, hogy ha az országban a lakosság száma 18 millió, akkor 3 millióra tehető azon lakók száma, akik vízvezeték vagy artézi kutak segélyével a higienia mai állásához képest megfelelő vízzel vannak ellátva. Tehát 5 6 rész még szűkölködik abban és ne mondjuk, hogy túl lőttünk a célon. Itt csak az a baj, hogy az artézi kútfúrások elosztása nem egyenletes. És oly vidéken, ahol a fúrás csekély mélységű és nagy mennyiségű vizet lehet produkálni, a fúrás túltengett. De más vidéken a fúrások száma igen csekély, mert ott csak nagyobb mélységű fúrásokkal lehet eredményt elérni. Hogy bizonyos vidéken a fúrások mennyisége túltengett, az magától fogja magát szabályozni, mert amint a felszökő vizadás megcsökken, meg fog csökkenni a fúráskezdés is. Nem helytelenítem azt a törekvést, hogy a fúrások mérsékeltesse; csak az ellen szólok fel, hogy ne áltassuk

magunkat azzal a hittel, hogy a fúrások terén már többet tettünk, mint kellene. Ellenkezőleg! Minden eszközt fel kellene használnunk, hogy ahol a vízszolgáltatás a szükséges mértéket el nem érte, ott a fúrást előmozdítsuk.

HALAVÁTS GYULA: FARKASS miniszteri tanácsos úrnak elmondott szavaira akarok reflektálni, amennyiben mindenekelőtt bizonyos tévedés van ebben a dologban. Lóczy tanár úr ugyanis az ő javaslatában, melyhez hozzájárulok, nem az egész országnak területét vette tekintetbe, hanem csakis az Alföldet. Az Alföldön pedig, hogy tényleg visszaéltek ezzel az áldással, az oly tény.



30. ábra. A szekszárdi fúrásból az artézi-víz megindul.
PAZÁR ISTVÁN fölvétele.

melyet elvitatni ma nem lehet. Mert hogy minek kell Hódmezővásárhelyen 32 kút, nem értem. Az már túlzás. Ép így Szegeden, melynek 26 kútja van és Torontálmegye egyes községeiben pl. Zichyfalván, ahol 29 kút van, mikor elég lenne annak a 4000 lakosságú községnek két artézi kút.

OELHOFER HENRIK: Mint a Balneológiai Egyesület kiküldöttje nagyon természetes, hogy nem szólhatok hozzá a felvetett fontos kérdésekhez más szempontból, mint amennyiben azok az ásványvíz forrásokat érintik. És e tekintetben a következőket vagyok bátor felhozni. Ha a fúrások által előidézett vizpazarlás következtében ásványvízforrásoknak a léte veszélyeztetve volna, mindenesetre hozzájárulok, sőt nagyon fontosnak tartom, hogy ezek a fúrások, ezek a víz-elvezetések szabályozás alá essenek. Mert az nem irrelevans, ha például egy

vidéknek ivóvízre van szüksége, hogy ott fúrásokat engedélyezzenek anélkül, hogy ez az engedélyezés bizonyos szabályokhoz ne legyen kötve, ha e fúrások esetleg veszélyeztetnék egy nagyon értékes ásványvíz vagy fürdőtelep rendelkezésére álló vízmennyiségét.

ZSIGMONDY BÉLA: Engedjék meg, hogy én is hozzászóljak a kérdéshez és pedig abban a tekintetben, mint dr. SZONTAGH úr már említést tett arról, hogy gáz föllépése esetén köteles a fúrást végeztető 15 napig beszüntetni a fúrást, azaz mindaddig, míg a hatóság kiszáll és a szükséges intézkedést megtette. Tényleg úgy áll a dolog, hogy így teljesen tönkre lehet tenni minden fúrást, mert elégséges, ha egy-két napig a csövet nem mozgatjuk. A cső megszorul annyira, hogy azt többé se le, se felfelé mozdítani nem lehet. Ilyen csőszakadás beépítése, nagyobb mélységbe építve, ezrekbe kerül. A további kárt az okozza, hogy egy nagyobb fúrás egész személyzetének vesztegelni kell. A 16 napi határidő elhibázott. A hatóság érdeke, hogy meggyőződést szerezzen arról, hogy vannak-e gázok vagy nem. Sürgőnyi jelentésre az ország bármilyen pontjára 24 óra alatt ki lehet szállni, legfeljebb 48 óra alatt. Hosszabb időre nem lehet a határidőt megállapítani. Ez oly megsértése volna az egyéni érdekeknek, hogy hosszabb határidőt előírni nem lehet.

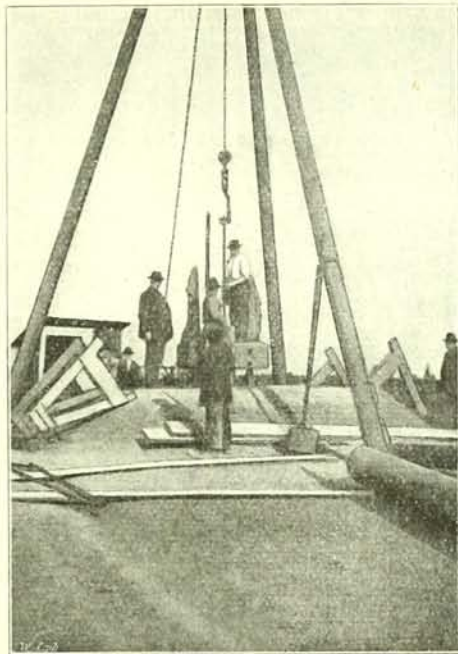
Dr. VÁMOSSY ZOLTÁN: Bocsánatot kérek, hogy mint nem szakértő felszólalok, de kötelességemet úgy fogom fel, hogy mindenkinek eszméjét szabadon kell nyilvánítani. Én a törvényjavaslat intézkedéseit csak a jövőre nézve szolgálónak tartom és a felszólalásokból sem hallottam olyat, ami a jelenleg fennálló artézi kutakra vonatkoztatható volna. Kérdelem, hogy nem lehetne-e nekünk a meglévő vízpazarlást a betonozás mai technikája szerint megakadályozni? Aligha, mert 2000 m-nyire betonozni nem lehet. Nem lehet-e csappal elzárni, hogy a felesleges víz a patakba ne folyjon? Nem lehet-e kötelezni a fúrókat arra, hogy a felesleges vizet visszavezessék a talajba, úgy hogy ez idővel a maga helyét ismét elfoglalja?

Dr. FRANK ÖDÖN: A belügyminiszterium szempontjából, melyet FARKAS tanácsos úrral együtt képviselek, nagy örömmel hallottam, hogy Magyarország általajában rejlő víznek és a víz védelmének oly kiváló tudású szószólója van, mint LÓEZY egyetemi tanár úr és hogy e kérdéshez oly kiváló illetékességű férfiak szóltak hozzá. Azt gondolom, hogy a kérdés gyakorlati részéhez tartva magamat, a ma előadottak csak újabb adatot szolgáltatnak ahhoz, amit az 1885. évi XXIII. t.-c. revíziója céljából elkészült tervezet megbeszélése alkalmával már hallottunk. Csakugyan indokolva van, hogy azt a vizet, amely Magyarország általajában van, ami tehát a mi jólétünk egyik nagybecsű feltétele, megvédelmezzük. Azt gondolom, hogy az a tervezet, amely az 1885. évi XXIII. t.-c. revíziójára készült, a legfontosabb szempontokat kellően érvényesíti, mert gondoskodik a vízmennyiség védelméről, a vízpazarlás megszüntetéséről, a vízvezetékek, kútók, kutak, források szennyezésének megóvásáról, nevezetesen pedig arról, hogy a fúrást hatósági engedelemhez köti. Engedjék meg, hogy épen ama kormányzati ág szempontjából, melynek képviselőként itt vagyok, kijelentsem, hogy csatlakozom ahhoz, amit KVASSAY miniszteri tanácsos úr kifejezésre juttatott, hogy ama becses előadás és szintén becses

hozzászólások, amelyek itt elhangzottak, nem lehetnek akadályai annak, hogy ama novelláris javaslat a Ház asztalára törvényhozási elintézésre kerüljön. Ezek után méltóztassék megengedni, hogy egy-két megjegyzéssel hozzászólhassak a kérdéshez. Örülnék, ha a mélyen tisztelt, tudós előadó úr által kitűzött szempontok, nemkülönben a később hozzászólók által kifejezésre jutott eszmék a dolog tudományos és gyakorlati érdekének szempontjából megvalósulnának. Itt egy dologra nézve kívánnék kissé részletesen nyilatkozni. T. i. arról, amit az előadó úr különben szintén kiemelt, t. i.

a mélyfuratú kutak vize kémiai alkotásának kérdéséhez. Nagyon fontosnak találok nemcsak tudományos, de egyúttal gyakorlati, nevezetesen egészségügyi szempontból, hogy a vizeket bizonyos állandósággal, bizonyos meghatározott időszakonként vizsgálják. Egy nagyon érdekes eset kapcsán, t. i. Hajdúnádudvaron fűrt kúttal kapcsolatban felmerült nálunk is az a kérdés, hogy vajjon az artézi kutak vízének kémiai alkotása változik-e az idők folytán. A község — ott 325 m mélységű artézi kút vizéről volt szó — nem volt hajlandó e kút vizét felhasználni, az egészségre ártalmasnak is mondotta azért, mert kellemetlen ízű, kellemetlen szagú volt a víz. Kémiai alkotása tényleg olyan volt, hogy inkább közeledett bizonyos minerális víz összetételéhez. Nekem is volt alkalmam sok artézi kút vizét vizsgálni és épen ebből kifolyólag kívánom megjegyezni, hogy az artézi kutak vizében

a mész mennyisége, legalább azokban, melyeket nekem volt alkalmam vizsgálni, aránylag csekély, az alkáliák mennyisége azonban jelentékeny. Azért emelem ezt ki, hogy tisztázzam egy-két szóval az artézi kutak körül azt a sajátságos zavart, amely még szakkörökben is kísért, amikor az artézi kutak vizét higiéniai szempontból appreciálni kell. Vannak bizonyos alkotórészek, amelyeket a gyakorlati higiéné különös figyelemben részesít. Vizsgálja a szilárd alkotórészeket, vizsgálja az úgynevezett organikus anyagokat, a chlort, az amoniákat, salétromos savat, meszet, kénsavat, vasat. Ha valamely vízben úgynevezett organikus anyagot, ammoniákat, salétromos savat talált, akkor ezután akárhány esetben nem törődik azzal, hogy az minő eredetű víz, hanem egyszerűen egészségtelennek mondja. És az artézi kutak vizének vizsgálatában az



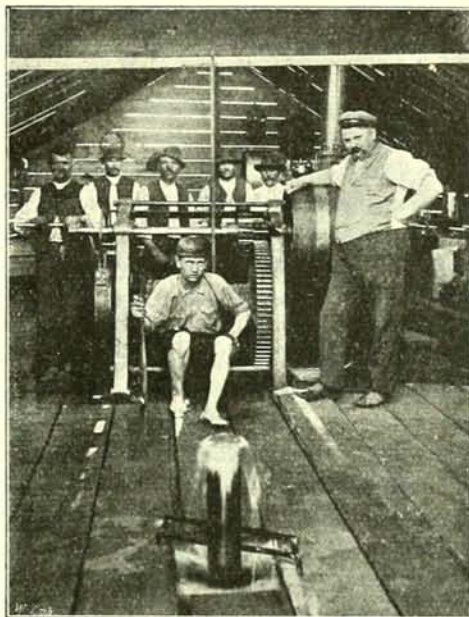
31. ábra. Artézi kútfúrás Nyitrán, a m. k. közegészségügyi mérnöki osztály kézi fúrójával.

említett alkotó részek reakcióját eminens mértékben találjuk meg, de ebben a dologban mégis mindig azon az állásponton voltam, hogy itt a víz eredetét kell tekintetbe venni és mindig úgy bíráltuk el, ha mi hozzánk került a kérdés. Érdekel azonban itt, ahol annyira gyakorlati szempontok szerint kell itélni, még az a kérdés, hogy vajjon az artézi kutak vize idők folytán változik-e. Az értekezletnek jeles tagja, HALAVÁTS GYULA úr — úgy emlékszem, hogy e kérdésben hozzáfordultam, mint kiváló szakemberhez — úgy nyilatkozott, hogy idők folytán az artézi kút vizének sajátos kémiai alkotása változhat. Évezredek óta ott stagnáló vizről van szó, melynek bizonyos alkotó részei, mintán a víz szabad folyást nyert, idők folytán megcsökkennek. Érdekel a dolog azért, mert arra gondoltam, hátha talán az alkotó részek, amelyeket a higiénikus oly gyanús szemmel néz, idők folytán megcsökkennének. Akkor HALAVÁTS főgeológus tanácsos úr úgy nyilatkozott, hogy változhat. Nekem csak évekre vonatkozó adataim vannak. Ezen adatokból ezt a változást nem tapasztaltam, mert 4—5 évre terjedő vizsgálataim folyamán változást ilyen artézi kút vizének kémiai alkotásában, ugyanazon metódusokkal dolgozva, nem tapasztaltam. Érdekesek voltak a magyar államvasutak vegyészeti intézetének rendelkezésére bocsátott adatai. Ezek az adatok a püspökladányi vasúti állomás vizére vonatkoznak, melynek már 10 esztendő története volt. Ez a víz sem változott összetételében. Az organikus anyagról akarnék még csak egy-két megjegyzést tenni. Lóczy tanár úr engem szinte meglepetéssel határozottsággal úgy nyilatkozott, hogy a tolnai kútban, mely 400 m mély, nincs organikus anyag. A kérdés az, mit értünk organikus anyag alatt. Ez nem egészen jól definiálható. Mi rendszeren káliumhipermangánnal vizsgáljuk a vizet és ezen vizsgálat eredménye alapján szólnak u. n. organikus anyagokról. Én, aki a múltban nagyon sok vizet vizsgáltam, minden artézi kútban nagyon jelentékeny úgynevezett organikus anyagot, jelentékeny mennyiségű chlort és ammóniak nyomát mindig találtam.

Dr. CHOLNOKY JENŐ: A Magyar Földrajzi Társaság alföldi bizottsága a magyar alföldi kutakat tanulmánya tárgyává tette. Az előttünk fekvő törvényjavaslat az artézi kutak fúrását engedélyhez köti. Ezt mindannyian örömmel üdvözljük. A mi Alföldünk artézi vize legnagyobb kincsünk, amelyre vigyázunk kell. Arra nézve, hogy mikép adassék meg az engedély az artézi kutak fúrására, azt hiszem, hogy a mi tudásunk jelenlegi állásában semmi biztos útmutatást nem adhatunk. Hosszú évekre terjedő tanulmányokra van szükség. Ezek keresztülvitele nagyon is lehetséges és a magyar Alföld esetleg alkalmas objektum arra, hogy az egész világra szóló eredményt érjünk el. A magyar alföldi artézi vizek tanulmánya nagyon fontos hazafias kötelesség és csak ennek alapján mondhatjuk meg a módokat, amelyek szerint a törvényerőre lépett törvényjavaslat követelménye szerint a miniszterium az engedélyezés iránt intézkedést tehet. Azonban a tanulmányhoz organum is szükséges. Hogy az értekezletnek konkrét eredménye legyen, azt indítványozom, mondja ki az értekezlet azt, miszerint a törvényjavaslatot örömmel üdvözlö, de egyszerűen feltétlenül szükségesnek tartja, hogy azonnal meginduljon a magyar artézi víz tanulmányozása. E munkálatok bizassanak a földtani intézetre. Ennek köte-

lessége a magyar föld általját megismerni. Ezeknek a tanulmányoknak folytatására azonban személyzet kell, tehát emeltesék fel ez akkép, hogy az artézi tanulmányok behatóan folytathatók legyenek. Jelenlegi ismereteink e tekintetben mint már hangoztatva volt, még nagyon megbizhatatlanok. Két igen kitűnő tudósunk e téren már itt is egymással homlokegyenest ellenkező véleményt nyilvánított. Mindezekből látjuk, hogy a kémiai és analitikai vizsgálatok eredménye még bizonytalan. Itt egyszóval semmit sem tudunk. Tehát a legfontosabb dolog a tanulmány. Ennek első része a már most működésben levő artézi kutakra terjedne, a víz mennyiségének, kémiai összetételének meghatározására. Azonban figyelemmel kell kísérnünk a mélyebb rétegek feltárását is. Megkísérlettem, hogy oly helyeken, ahol eddig nem sikerült artézi vizet nyerni, mélyebb fúrások eszközöltessenek. Ezen mélyfúrásokkal járó költség-befektetés nem lett volna elveszett, mert egyik városunk, amely mély fúrásra nem kapott vizet, siker esetén hajlandó lett volna a költséget megtéríteni. E várossal, névszerint Nyiregyházával szerződésre léptem, mely szerint ha bármily mély fúrással vizet kapunk, akkor ő az összes költségeket megtéríti. E megfizetett összeggel azután mentem volna Nagybeacskekre, ott szintén olyan megállapodásunk van, hogy ha igazán bő vizet szolgáltató kutat nyitok, a költséget megtéríti. Aztán mentem volna Kecskemétre. Meggyőződésem, hogy

kellő mélységben mindenütt fognak az Alföldön artézi vizet találni. Ezt a meggyőződésemet főképpen azzal az érveléssel tudom támogatni, hogy az Altöld szélein mindenfelé melegforrások fakadnak, tehát igazi nagy mélységben mindenütt kell melegviznek lennie. A városligeti artézi kút is melegforrást csapolt meg, amelynek vize körülbelül 2000 m mélységből jöhet, hőmérsékletéből következtetve. Figyelembe kell venni az artézi kutak fúrásának korlátozásakor még egy más szempontot is. Teszem fel, ha most pl. Szentesen egy pár 100 m-nyi mélységben vizet nyerek, kérdés, van-e joga a vállalkozónak kijelenteni, hogy nem a 200, hanem a 800 m-ről eredő vizet akarja felhasználni. Kérdés, hogy ez utóbbi fogja-e zavarni az előbbit. Ezekre a kérdésekre a tudomány mai állása szerint választ adni nem lehet. Tehát feltétlenül szükséges az, hogy állandó nagy tanulmány induljon meg e téren. Ennélfogva feltétlenül szükséges, hogy



32. A vágsellyei fúrásból az artézi víz megindul. PAZÁR ISTVÁN fölvétele.

állandó organuma legyen a kormánynak, amely kellő pénzzel és személyzettel felszerelve megoldhatná e kérdést, amelynek még egy más fontossága is van, nemcsak az, hogy a működésben levő vizek megapadását megakasszuk, hanem, hogy oly vidéken, amelyen nem sikerült eddig elég mennyiségben vizet kapni, azt biztosan megkapjuk. Mert egy város csekély anyagi erejével rizikós vállalatba nem mehet bele. Ha azonban a kormány közegének biztosítására vagy a végzett tanulmányok alapján megmondhatjuk, hogy körülbelül micsoda mélység az, ahol artézi vizet fog találni, akkor igen sok város bele mehet a dologba. Felszólalásomat azzal zárom, hogy örömmel üdvözljük a törvényjavaslatot és méltóztassék indítványozni, hogy a földtani intézet bizassék meg a tudományos tanulmányok folytatásával, hogy az intézetnek kellő személyzet és javadalmazás bocsáttassék rendelkezésre és 2–3 igen mély fúrás létesíttessék esetleg olyan helyen, amelyet báró Eötvös Lóránd tanulmányai alapján célszerűnek fog megjelölni.

Dr. BARTÓKY JÓZSEF államtitkár, elnök: Egy pár szóval reflektálni kívánok az elhangzottakra. Az első, amit előre kell bocsátanom, FARKASS tanácsos úr megjegyzésével szemben az, hogy a földművelésügyi minisztériumnak ezen akciója amellyel az artézi kutak fúrását engedélyhez akarja kötni — nem akar közegészségügyellenes lenni. A másik, amit előre bocsátok, a képzés kérdése. Ez talán a jelen törvényjavaslat keretébe nem tartozik. Erről az ipartörvény revíziója alkalmával lehet gondoskodni. Ami a vízpazarlás kérdését illeti, a törvényjavaslat 3. §-a feljogosítja a kormányt arra, hogy ennek megszüntetésére a kúttulajdonost kötelezheti. Ezeknek a megjegyzéseknek előrebocsátása után konstatálhatom, hogy úgy vettem ki, hogy az értekezlet hozzájárul ahhoz, hogy a törvényjavaslat a mostani formájában tárgyalás alá bocsáttassék és hogy vagy e törvényjavaslatban, vagy pedig valamely más úton módon a gázbejelentés időhatárát valamely olyan formába hozzuk, mely a magánérdekeket nem sérti.

URBÁN BÉLA: Erre a kérdésre vonatkozólag az a nézetem, — hitelesen ugyan nem nyilatkozhatom a pénzügyminiszter úr képviselőjében, mert előzetesen erre nem gondolhattam, — de saját nézetem szerint itt különös törvényes intézkedésre szükség nincs, mert a törvény magában foglalja azon garanciákat, amelyek szerint jogtalan késedelmek elő nem állhatnak. 15 napot szab a törvény az állami bányászatot képviselő hivatalnak, melyen belül nyilatkozhatik, hogy be akarja-e szüntetni a kutatást, illetőleg mély fúrást. Ezen 15 nap maximum és erre szüksége van az államnak, mert jöhetnek elő olyan kutatások, illetőleg mély fúrások, melyek kevésbé ismert geológiai területen létesíttetek. De ez nem azt jelenti, hogy az állam e 15 napot minden esetben igénybe fogja venni. Ő minden esetre igyekezni fog, és kell is neki, ez időt minél inkább kurtítani, erre őt sarkalni fogja az a körülmény is, hogy a kutatás, illetőleg a fúrás szünetelése következtében felmerült költségeket az állam a törvény szerint megtéríteni tartozik.

Dr. BARTÓKY JÓZSEF államtitkár, elnök: Tehát az értekezlet hozzájárul ahhoz, hogy a törvényjavaslat menjen úgy, amint van és hogy ez a kérdés, a határidő kérdése, a két minisztérium között megbeszéltesék és meg fogjuk

próbálni egy megfelelő végrehajtási módot találni. Az maga, hogy a törvényben 15 nap van maximum gyanánt kiszabva, régi közigazgatási praxisom alatt nyert meggyőződésem szerint nem elég garancia, mert rendszeren mindig a maximumot szokták igénybe venni.

URBAN BÉLA: Azt hiszem, ha az érdekeltség a pénzügyminisztériumhoz fordul előzőleg, úgy a minisztérium sok esetben már előzőleg hozzá fog járulni a minden akadály nélkül való furatáshoz.

Dr. BARTÓKY JÓZSEF államtitkár, elnök: Lehet, hogy ez lesz a módja annak, hogy a nehézségek elháríttassanak.

KAJLINGER MIHÁLY: Midőn az elnök úr a rezümét úgy tette meg, hogy az értekezlet egyhangulag hozzájárult a törvényjavaslathoz, meg kell említenem, hogy én ezt a törvényjavaslatot nem olvastam és csak az itt ismertetett tartalom után járultam annak elveihez hozzá.

Dr. BARTÓKY JÓZSEF államtitkár, elnök: Így is fogom fel, csak rosszul fejeztem ki magamat. Úgy gondolom, hogy méltóztatnak helyeselni azt, hogy az artézi kutak fúrása engedélyhez köttessék és a vízpazarlás törvény által korlátoztassék. A gázokra vonatkozólag pedig megpróbáljuk a pénzügyminisztériummal egy a felhangzott kívánalmak értelmében való megoldást létesíteni. Ezek után talán kimondhatom azt, hogy az értekezlet kívánatosnak jelzi. Eötvös LÓRÁND báró ő nagyméltóságának előadása után, hogy a kormányzat gondoskodjék legalább két 2500 m mélységű tudományos célra való fúrás létesítéséről. Az értekezletnek az a véleménye, hogy igenis szükséges és fontos, hogy a kormányzat az idevonatkozó tanulmányozást, az artézi kutak létesítését és a létesítettek állapotát állandó gondozás tárgyává tegye és e célból a statisztika vezetéséről, a vegyelemzésről, a felügyeletről és ellenőrzésről és a gyógyvizek figyelembevételéről gondoskodjék. Ami a kormányzat közigazgatási gondoskodásának részleteit illeti, méltóztatnak talán megnyugodni abban, hogy az értekezlet csak általánosságban nyilatkozik, az pedig, hogy melyik intézet milyen költséggel bízassék meg, az állam feladata lesz. Ezekben bátorkodtam összefoglalni az értekezleten elhangzottakat.

Dr. Lóczy LAJOS előadó: Nagyon örvendtem, hogy szimpátiával találkozott mindaz, amit elmondottam. Távolról sem merítettem ki az akadémikus részt és nem teszem ezt most sem, mert hisz ez egyáltalán ezzel az alkalmalmmal nem is volna lehetséges. Hanem egy-két dologra óhajtának reflektálni. Tökéletesen hozzájárulok ahhoz, amit KAJLINGER úr méltóztatott kiemelni és amit szeretnék leszögezni, hogy amennyire csak lehetséges ne artézi kutakat, hanem szivattyuzásra berendezett kutakat csináljunk. Én is helyeslem FARKASS KÁLMÁN úrral az artézi kutak létesítését, de a kiömlő u. n. pozitív artézi kutaktól félek. A negatív artézi kutakat, amelyekből a vizet szivattyuzással kell emelni, a vízpazarlás szempontjából nem tartom annyira veszélyeseknek. Az ugyanis, hogy a víz kifolyik-e vagy nem, az artézi kut általános fogalmát nem változtatja; például Keszthelyen 30 m-rel a Balaton fölött, van egy 1910-ben fúrt kut, amelyben a térszin alatt egy méter mélységben van a víz magassága, itt tehát negatív artézi kút van; de ha 20—25 méterrel távolabb, a lejtőn fúrtak volna, ott a víz kifolynék és ott pozitív artézi kút lett volna. Tehát

azt óhajtom gyakorlati szempontból, hogy törekedjünk mindig tanácsolni az érdekelteknek, hogy ne kívánjanak kifolyó artézi kutat, hanem elégedjenek meg szivattyuzással vízet termelő kuttal. Oly nagy magasságra emelkedő artézi víz, hogy a községet mindig természetes nyomással lassuk el, nincs, tehát artézi kutak helyett legyenek inkább úgynevezett fúrt kutak mindenütt és lehetőleg kis számmal a köztudat szerint vett pozitív artézi kutak.

Dr. BARTÓKY JÓZSEF államtitkár, elnök: Tehát ismételten hangsúlyozhatom azon gondolatot, hogy az értekezlet helyesli az artézi kutak előzetes engedélyhez való kötését. Még egy kérésem volna. A statisztikai vegyelemzés ellenőrzése és egyáltalán a törvényjavaslat törvényre emelkedése után kiadandó rendelet lesz az a tér, ahol e dolgokat szabályozni kell. Méltóztassanak megengedni, hogy remélhessük azon szerencsét, hogy ami a végrehajtási rendeleten túlmenőleg intézkedés lenne a tervezetbe foglalva, hogy azt közölhetjük az urakkal és tanácsukkal méltóztassanak bennünket támogatni. Hálásan megköszönöm a mélyen tisztelt uraknak, hogy szivesek voltak részt venni ez értekezleten. Nem használok cifra szavakat. Oly tudós férfiak vannak jelen, akik ismerik a föld belsejét és tudják, hogy ott a nemes érc salakkal vegyesen fordul elő, ami annak értékét azonban nem csökkenti. Épúgy a fúrások között is igen sok értékes fúrás van országszerte, bár eme nemzeti kincset a számos selejtes és fölösleges fúrás kissé el is homályosítja. Meg vagyok győződve, hogy mai tanácskozásunk az artézi kutak fontos kérdését sok tekintetben megvilágította, s előbbre vitte. Köszönetemnek tehát csak keresetlen, egyszerű szavakban adok kifejezést.

A PEREMARTONI SOMLÓDOMB PLIOCÉN KORÚ RÉTEGSORA ÉS FAUNÁJA.

Irta VITÁLIS ISTVÁN dr.

A hazai pontusi vagy pannoniai emelet két fáradhatatlan kutatója: HALAVÁTS GYULA és LÖRENTHEY IMRE dr. a balatonmelléki pontusi vagy pannoniai rétegekről és faunájokról írt monografikus jellegű munkáikban¹ a Balaton vidékének többféle rétegét, az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szinttel egykorúsították és egyfelől a *Congeria triangularis* és *Congeria balatonica*, másfelől az *Unio Wetzleri* tömeges föllépésével jellemzett rétegek közé helyezték.

Minthogy engem mind e monografikus jellegű munkák, mind a régibb hazai irodalom² áttanulmányozása arról győzött meg, hogy az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szintnek sem a sztratigrafiai helyzete, sem a faunája nincs még kellően tisztázva, amely véleményemet a Földtani Társulat 1907. évi május havi szakülésén tartott előadásomban³ nyilvánosan is kifejeztem, elhatároztam, hogy azokat a helyeket sorra fölkeresem, ahol, az eddigi szerzők kutatásai alapján, ennek a kérdésnek a megoldására némi remény mutatkozik.

Elsősorban a tihanyi Fehérpartot kerestem volt föl.

A Fehérpart *alsó* részének egyik fossziliás rétegét: az «uniós» réteget ugyanis már HALAVÁTS GYULA is «határréteg»-nek tekintette a *Congeria rhomboidea*-szinthez, amelyben már észrevehető a víz kiédesedése.⁴ Még határozottabban vont le ilyes következtetést LÖRENTHEY IMRE dr., amennyiben a Fehérpart *alsó* részében lelt három kövületes réteg faunájának felsorolása után ezt írta: «Az *Uniók* fölfelé mindig gyakoriabbak lesznek, valamint a

¹ HALAVÁTS Gy.: A balatonmelléki pontusi kora rétegek faunája. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. k. 1. r. Palaeont. függ. Bpest, 1902.

LÖRENTHEY I. dr.: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és sztratigrafiai helyzetéhez. U. o. 1905.

² Ezek közül legfontosabbak: HALAVÁTS Gy.: Őslénytani adatok Délmagyarország neogénkorú üledékei faunájának ismeretéhez. III. közl. A m. k. Földt. Int. Évk. X. k. Bpest 1892—94. 23. l. — LÖRENTHEY I.: A szegzárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájok. U. o. 65. l. — BÖCKH J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. Földt. Int. Évk. IV. k.

³ VITÁLIS ISTVÁN dr.: A balatonmelléki bazaltos kőzetek kora. Földt. Közl. XXXVII. k. 156. l.

⁴ HALAVÁTS GYULA: A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. 65. l.

Dreissensia serbica BRUS. is. Fölfelé haladva mindinkább szaporodnak azok az alakok, melyek a felső *Congeria rhomboidea*-szintben lesznek uralkodóvá.¹

Ennek a két egymást támogató következtetésnek természetes logikai folyománya volt az a reményem, hogy a Fehérpart felső, még át nem kutatott s LÖRENTHEY IMRE dr. által csakis hágesóval megközelíthetőnek jelzett része lesz az a klasszikus hely, ahol ellehet majd esetleg dönteni a *Congeria rhomboidea*-szint sztratigrafiai helyzetét. Remélhettem ezt annyival is inkább, mert hiszen LÖRENTHEY IMRE dr. balatonmelléki munkájának összefoglaló részében (a 179. lapon) egészen határozottan jelentette volt ki, «hogy ebbe (t. i. a *Congeria rhomboidea*)-szintbe tartozó, zsiros, bitumenes fekete agyag vagy szenes réteg van a tihanyi Fehérpart felső mereoek falában».

Ilyen előzmények alapján kutattam át a tihanyi Fehérpartot alsó és felső részében egyaránt. A vizsgálat eredményét «A tihanyi Fehérpart pliocénkorú rétegsora és faunája» címen közöltem a Földtani Közöny 1908. évi XXXVIII. kötetének 665 s következő lapjain. Ebben a cikkemben a Fehérparttól addig ismert három kövületes réteg helyett nyolc kövületes réteg faunáját soroltam föl s megfigyeléseim alapján kimutattam 1. hogy LÖRENTHEY IMRE dr. tévesen vette a Fehérpart felső részét a *Congeria rhomboidea*-szinthez, amennyiben ez is a *Congeria triangularis* és *C. balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegesoporthoz tartozik, minthogy a legfelső (VIII.) kövületes rétegben megint tömegesen fordul elő a *Congeria balatonica* és 2. hogy a Fehérpart középső mocsáragyagrégeiben észlelhető faunamódosulás «nem magasabb (t. i. az ú. n. *Congeria rhomboidea*)-szintre utal, hanem csak facies-változásra: egy viszonylagosan édesebb vizű időszakaszra a pliocénkorszak azon elegyes vizű lerakódásain belül, amelyet a *Congeria triangularis* és a *Congeria balatonica* tömeges föllépése jellemez». A Fehérparttól írt cikkem nyomában LÖRENTHEY IMRE dr.-tól is megjelent egy közlemény «A tihanyi Fehérpart pannoniai rétegeiről» címen, amelyben LÖRENTHEY IMRE dr. egyrészt újabb adatait közölte, amelyekkel - - mint maga írta - - nagyjából ugyanazon eredményekre jutott mint én, másrészt azonban olyan megjegyzéseket is utalt reám, amelyek vitatkozásra hívtak ki. Miután a vita során² LÖRENTHEY IMRE dr. a Fehérparttól írt cikkemnek csaknem minden állítását elismerte több-kevesebb határozottsággal, megjelölt munkatervem szerint folytatólag közrebocsátom most már az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szint sztratigrafiai helyzetére vonatkozó, más lelőhelyeken tett, helyszíni megfigyeléseim eredményeit. Mint-hogy az eddigi szerzők szintézese szerint az u. n. *Congeria rhomboidea*-szint egyfelől a *Congeria triangularis* és *C. balatonica*, másfelől meg az *Unio Wetzleri* tömeges föllépésével jellemzett rétegek között van, a balatonmellékéről ide vett rétegeknek is a *Congeria triangularis* és *Congeria balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegesoport a fekvője és az *Unio Wetzleri* tömeges

¹ LÖRENTHEY IMRE dr.: Adatok a balatonmelléki pannoniai rétegek faunájához etc. 12. l.

² V. ö. Földt. Közl. XXXVIII. k. 665. és 679. ll., továbbá Földt. Közl. XXXIX. k. 363. és 368. l., valamint Földt. Közl. LXI. k. 428. l.

föjlépésével jellemzett réteg a *fedője*, ha tényleg helyesek az előbbi szerzők állításai. Miután a tihanyi Fehérparton a *fekvő* felől vizsgáltam meg az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szinthez vett rétegek sztratigrafiai helyzetét, most olyan föltárást kerestem, ahol meg a *fedő* felől lehet tanulmányozni ezt a viszonyt. Ilyen föltárásnak látszott, előzetes irodalmi adatok alapján, a peremartoni Somlódomb föltárása. Ebben a föltárásban ugyanis azon adatok szerint, amelyeket LÖRENTHEY IMRE dr. közölt balatonmelléki munkájában KORMOS TIVADAR szelvényvázlata alapján, a fedőnek tekintett *Unio Wetzleri*-s réteg is és annak fekvője és fedője is föl van tárva. Világosan kitetszik ez az említett helyen közölt következő rétegsorból: 1. legalul kékes agyag kövületek nélkül; 2. erre csillámdús kvarchomok települ *Unio Wetzleri*vel s viszonylag igen gazdag, LÖRENTHEY dr. szerint mintegy 16 fajt felelő faunával; 3. e felett kövület-nélküli sárga agyag és 4. édesvízi mészkő következik; 5. legfelül pedig humusz van.

E rétegsor szerint a peremartoni Somlódomb föltárásában nemcsak az *Unio Wetzleri*-s réteg van föltárva, hanem annak a fekvője és a fedője is. Igaz ugyan, hogy mind a fekvő, mind a fedő rétegek meddőeknek, *kövület-nélkülieknek* voltak jelezve, de viszont sztratigrafiailag igen fontosnak véltem azt a körülményt, hogy az *Unio Wetzleri*s réteg fedőjében, a 3. és 4. rétegben olyan képződményt tételeztem fel, amely a balatonmelléki «édesvízi facies»-t képviselheti. Az «édesvízi facies» alatt a Nagyvázsony—Kapolcs—Öcs vidékén régóta ismert meszes homok és agyag, csillámos márga, porózus mésztufa, márgás mészkő és édesvízi mészkőképződéseket értjük, amelyeknek sztratigrafiai helyzetére nézve igen eltérők a nézetek. Az újabb szerzők közül HALAVÁTS az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szinthez vette az egész képződményt LÖRENTHEY dr. a képződmény túlnyomóan nagyobb részét, az alsó részt, szintén oda vette, az édesvízi mészkövet pedig az *Unio Wetzleri*-s réteg szárazföldi faciesének tekintette. E nézeteknek azonban határozottan ellentmondott a peremartoni Somlódomb föltárásának főntebb idézett rétegsora s egyben megerősítette az én vizsgálataim eredményét, amelyet 1907-ben úgy fejeztem ki, hogy az «édesvízi facies» alsó része: a meszes homok és agyag az Öcsön lelt *Congeria Neumayri* alapján még pontusi, a középső része: a csillámos márga a Nagyvázsonyban lelt konvex viviparak alapján már levantei és a felső része: a porózus mésztufa, márgás mészkő és édesvízi mészkő pedig települése és faunája alapján a diluvialis lösznél nem sokkal idősebb.

Ime kétféle ok is indított arra, hogy magam is áttanulmányozzam a peremartoni Somlódomb föltárását.

Megfigyeléseimet, amelyek egyrészt megerősítik KORMOS TIVADAR dr. adatait, másrészt tetemesen bővítik ezen érdekes föltárásra vonatkozó ismereteinket, a következőkben bocsátom közre.

*

A peremartoni Somlódomb a veszprémvármegyei Peremarton községtől északkeletre emelkedik. A föltárás, amelyet KORMOS TIVADAR fedezett fel MARKÓ JÁNossal együtt, az Ősi község felé vezető út keleti oldalán van a gémeskút, illetve a téglavető mellett.

A rétegsort, mindjárt az út mellett, sárgás agyagos homok (1.) kezdi meg mintegy 1 m vastagságban, felső részén a következő fossziliákkal:

Dreissensia serbica BRUS. gyakori; *Dreissensiomya* (cfr. *intermedia*) sp. töredékek; *Unio Halovátsi* BRUS. 3 példány; *Limnocardium apertum* MÜNSTER sp. 6 példány; *L. decorum* FUCHS sp. 5 példány; *Melanopsis decollata* STOL. gyakori; *M. Entzi* BRUS. gyakori; *M. gradata* FUCHS gyakori; *M. (Lyrcaea) cylindrica* STOL. 2 példány; *Micromelania? laevis* FUCHS sp. sok példány; *Bithynia? margaritula* FUCHS 1 példány; *Bithynia*-fedők. *Vivipara Sadleri* PARTSCH. sp. nagyon sok példány; *V. fr. Semseyi* HALAV.; *V. fr. Lóczyi* HALAV.; *V. cfr. gracilis* LÖRENT.; *V. cfr. balatonica* NEUM.; *V. Kurdensis* LÖRENTHEY; *V. cyrtomaphora* BRUS.

E réteg főnevezetessége a nagy alakváltozatosságot mutató *Vivipara Sadleri* PARTSCH. sp. A típusos formáktól átmenetek vezetnek a zömök *Vivipara Semseyi*hez, a karcsú, lépesőzetlen *Vivipara gracilis*hez és *Vivipara Lóczyi*hez, továbbá a lépesős *Vivipara balatonica*, *V. kurdensis* és *V. cyrtomaphora*hoz is. A *Vivipara kurdensis* és *V. cyrtomaphora* típusos példányokban is föllép.

Erre a kövületes rétegre 10–12 cm vastag verhenyes, rozslás homokrétegecske (2) következik, s arra 20 cm vastag barnás, meszes agyagos mosárréteg (3) települ a következő kövületekkel:

Dreissensia serbica BRUS. 4 péld.; *Limnocardium apertum* MÜNSTER sp. gyakori; *Limnocardium decorum* FUCHS sp. gyakori; *Planorbis* (cfr. *Cornu*) töredékek; *Ancylus hungaricus* BRUS. 1 p.; *Melanopsis Entzi* BRUS. gyakori; *Melanopsis gradata* FUCHS 1 p.; *Micromelania? laevis* FUCHS 6 p.; *Bithynia*-fedők.

Most 80 cm vastag sárgás, csillámos, márgás agyag következik (4), amelyből elég változatos fauna került elő, ú. m.:

Dreissensia serbica BRUS. gyakori; *Unio* sp. töredék; *Limnocardium decorum* FUCHS sp. gyakori; *Pisidium Krambergeri* BRUS. 3 p.; *Lymnaea* sp.; *Planorbis (Segmentina) Lóczyi* HALAV. (= *Segmentina nitida* MÜLL. teste KORMOS¹ 1 p.; *Planorbis (Gyraulus) tenuistriatus* LÖV. 1 p.; *Planorbis subptychophorus* HALAV. 1 p.; *Ancylus hungaricus* BRUS.; *Melanopsis Entzi* BRUS. gyakori; *Hydrobia symica* NEUM. 1 p.; *Pyrgula hungarica* LÖRENTH. 1 p.; *Bithynia? margaritula* FUCHS 1 p.; *Bithynia* fedők; *Micromelania? laevis* FUCHS 1 p. gyakori; *Micromelania Schwabeni* FUCHS sp.; *Vivipara Sadleri* PARTSCH sp. gyakori; *Vivipara* cfr. *cyrtomaphora* BRUS. gyakori; *Neritina (Clithon) radmanesti* FUCHS n. s. p.; *Ostracodák*, *halcsontok*, *Chara* termések.

A *Viviparák* között sok a lépcsős járatú, amelyek mintegy összekötő láncszemeket alkotnak a *V. balatonica*, *kurdensis* és *cyrtomaphora* fajok között. A *Vivipara cyrtomaphora* a következő kövületes rétegben túlsúlyra jut már.

¹ KORMOS T. dr.: A meneshelyi édesvízi mészkő faunájáról. Budapest, 1911. S. 1.

Az 5. réteg két méter vastag kékesszürke agyagos homok sok kővülettel, ú. m.:

Congerina balatonica PARTSCH. nagyon sok péld.; *Dreissensia serbica* BRUS. *Dreissensia auricularis* FUCHS var. *simplex* FUCHS; *Linnocardium apertum* MUNST. sp.; *Linnocardium decorum* FUCHS sp.; *Pisidium Kranbergeri* BRUS.; *Planorbis* sp. ind.; *Melanopsis decollata* STOL. gyakori; *M. (Lyrcaea) cylindrica* STOL. gyakori; *Micromelania? laevis* FUCHS sp.; *M. Schwabemai* FUCHS sp.; *M. Haidingeri* STOL. sp.; *Bithynia? margaritula* FUCHS; *Vivipara cyrtomaphora* BRUS. nagyon sok péld.; *Valvata balatonica* ROLLE; *Valvata simplex* FUCHS var. *bicincta* FUCHS; *Ostracoda*.

E réteg érdekessége, hogy nagy számban lép föl benne a *Congerina balatonica* PARTSCH, a *Vivipara cyrtomaphora* BRUS. és a *Melanopsis (Lyrcaea) cylindrica* STOL.

A *Vivipara cyrtomaphora* BRUS. példányok igen változatosak. Egyesek karsú termetekkel a *Vivipara kurdensis*re emlékeztetnek, mások zömökebbek s teljesen megegyeznek BRUSINA fonyódi példányaival.

A *Melanopsis (Lyrcaea) cylindrica* BRUS. példányai úgy, mint a fonyódi példányok, jóval nagyobbak. STOLICKA zalaapáti és BRUSINA kenese-siófoki példányainál.

A 6. réteg alig 10 cm vastag kékes homok, amelyre mintegy 30 cm vastag sárgás, esillámos márgás agyag (7.) települ. Nehány fossilia ebből a rétegből is előkerült, t. i.:

Helix sp. töredékek. *Planorbis (Segmentina) Lőczyi* HALAV. (= *S. nitida* MÜLL.) 1 p. *Bithynia* fedők.

A 7. rétegre következő 15 cm vastag barna meszes agyagban is csak gyéren van fossilia. Ebben a rétegben

Planorbis sp. töredékek, *Bithynia* fedők és *Ostracodák* vannak.

A 8. réteg mintegy fél m vastag sárgás és kékes meszes agyagos homok, amelyből szintén csak néhány fossiliát gyűjtöttem, ú. m.:

Helix (Xerophila) striataformis LÖRENTHEY 1 p. *Melanopsis Entzi* BRUS 3 p. *Vivipara* aff. NEUMAYRI 1 p. *Vivipara cyrtomaphora* BRUS. 1 p.

A 9. réteg, mintegy 20 cm vastag durvább szemű, kissé összeálló szürkés homok, viszonylag igen gazdag fossiliákban, különösen *Unio Wetzleri* DUNK. sp.-ekben. Ez az a réteg, amelyből LÖRENTHEY dr. 16 fajt sorolt fel. Ezek csaknem mind megvannak az én gyűjtésemben is, sőt még néhány más faj is.

A gyűjtött fajok a következők:

Congerina Neumayri BRUS. ? 3 tör. péld., *Dreissensia serbica* BRUS 5 p., *Linnocardium* sp. töredékek, *Unio Wetzleri* DANK. sok példány, *Pisidium* sp. ind. 3 p., *Helix (Xerophila) striataformis* LÖR. 1 p., *Pupa (Leucophylus) Nouletiana* DUPUY 4 p., *Carychium minimum* MÜLL. foss. (= *Pupa Berthae* HALAV. teste LÖRENTHEY ¹) 3 p., *Linnæa minima* HALAV. 6 p., *Linnæa (Gul-*

¹ LÖRENTHEY I. dr.: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához etc. 90—92. l.

maria) sp. 2 p., *Planorbis (Corvus) cornu* BRONG. 3 p., *Planorbis (Gyrorbis) baconicus* HALAV. (= *P. spirorbis* L.) gyakori, *Planorbis cyclostomus* BRUS. 2 p., *Planorbis micromphalus* FUCHS, *Planorbis (Segmentina) Lóczy* HALAV. (= *Segmentina nitida* MÜLL.), *Melanopsis praemorsa* L. sp., *Melanopsis Entzi* BRUS. gyakori, *Melanopsis arycantha* BRUS. 3 p., *Micromelania ? laevis* FUCHS sp. 1 p., *Bithynia* fedő 12 p., *Vivipara* sp. töredék (cf. V. *Fuchsi* NEUM.) 1 p., *Valvata variabilis* FUCHS, *V. simplex* FUCHS *Neritina* (cf. *radmanesti* FUCHS) sp. töredékek.

Az *Unio Wetzleri* DUNK. tömeges föllépésével jellemzett réteg felett, fel a domb hátáig, leveles márgás agyag (10) következik, amelyre a dombtetőn édesvízi mészkö (11.) és legfelül márgagumós homok (12.) települ.

Az itt közölt adatokból a következő sztratigrafiai eredmények vonhatók le: A peremartoni Somlódomb alsó része: az 1—8. számú réteg, a *Congeria triangularis* és a *Congeria balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegcsoporthoz tartozik; a föltárás középső része: a 9. sz. réteg pedig az *Unio Wetzleri* tömeges föllépésével jellemzett réteghez, vagyis az 1—9. sz. rétegek a pontusi emelet képződményei. A 10. és 11. számú réteg az ú. n. «édesvízi facies»-t képviseli s településénél fogva már postpontusi.

Az ú. n. *Congeria rhomboidea*-szint, a föntiek tanúsága szerint, a peremartoni Somló-domb föltárásában sines meg, amennyiben az *Unio Wetzleri*-s réteg fekvőjében levő rétegcsoport faunája alapján, az *Unio Wetzleri*-s réteg fedőjében levő «édesvízi facies» pedig települése alapján nem egykorúsítható vele. A peremartoni Somló-domb föltárásának az alsó része t. i. az 1—8. sz. rétegcsoport korban közel áll a Fehérpart föltárásának a felső részéhez: mind a kettő a *Congeria triangularis* és a *Congeria balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegcsoport felső részét képviseli. Mind a két helyen mocsárrétegek lépnek fel olyan alakokkal, amelyek viszonylagosan édesebb vízü faunára valának. Ilyen alakok a következők:

Planorbis (Gyranthus) tenuistriatus LÖR., *Planorbis (Corvus) cornu* BRONG., *Planorbis (Gyrorbis) baconicus* HALAV. (= *P. spirorbis* L.), *Planorbis subptychophorus* HALAV., *Planorbis (Segmentina) Lóczy* HAL. (= *P. nitida* MÜLL.), *Ancylus hungaricus* BRUS., amelyek mind a két helyen előfordulnak.

A peremartoni Somló-domb föltárása annyiban érdekesebb a Fehérpartinál, hogy itt a *Congeria triangularis* és *C. balatonica* rétegcsoportnak ezen felső, édesebb vízü faciesére közvetlenül reátelepül az *Unio Wetzleri* tömeges föllépésével jellemzett réteg és erre még a postpontusi «édesvízi facies» is. Sztratigrafiai szempontból ez a legnagyobb nevezetessége a peremartoni Somló-domb föltárásának.

A peremartoni Somló-domb föltárása azonban palaeontologiai szempontból is felette érdekes. A *Congeria triangularis* és *Congeria balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegcsoportnak a *Viviparák* nagy változatossága kölcsönös különös fontosságot. Úgy látszik ugyanis, hogy a lépcsőzetlen sima *Viviparák*, ú. m. a *Vivipara Semseyi* HALAV., a *Vivipara gracilis* LÖRENT. és a *Vivipara Lóczyi* HALAV. oldalági, s a lépcsős, sima *Viviparák* közül a *Vivipara balatonica* NEUM. és a *Vivipara kurdensis* LÖRENT. közvetítésével a *Vivi-*

para cytomaphora BRUS. felszálló rokonai a *Vivipara Sadleri* PARRSCH sp.-nek. A peremartoni Somló-domb feltárásának ezt az adatát más helyek adatai vannak hivatva megerősíteni. Az a tény viszont, hogy a *Vivipara Sadleri*-vel együtt lép fel a *Vivipara cytomaphora*-n kívül a *Vivipara kurdensis*, sőt a *Vivipara Semseyi*, a *Vivipara Lóczyi* és a *Vivipara gracilis*a emlékeztető alakok is fellépnek és pedig a *Congeria triangularis* és *C. balatonica* tömeges föllépésével jellemzett rétegesoporton belül, legalább is kétségesse teszik újabb szerzőknek azt a nézetét, hogy a Balaton déli partján, a Somogyi dombhátságán fekvő Köttse, Karád, Túr, Tab stb. *Vivipara kurdensis*, *Vivipara Semseyi*, *Vivipara gracilis* és *Vivipara balatonica* tartalmú rtegei a *Congeria balatonica* és *triangularis* szintjénél fiatalabbak, vagyis az ú. n. *Congeria rhomboideaszinthez* tartoznak.

Az *Unio Wetzleri*-s réteg fő palaeontologiai nevezetessége, hogy itt már a pontusi faunában sok olyan alak is jelentkezik, amely határozottan pleisztocén jellegű. Ilyen első sorban a *Carychium minimum* MÜLL. foss., amelyet HALAVÁTS *Pupa Berthae* néven új fajként írt volt le: KORMOS—WEISS szerint ez tiposus löszesiga. Ilyen továbbá a *Planorbis (Gyrorbis) Bakonikus* HALAV. Ez a régibb irodalomban *Planorbis spirorbis* néven szerepelt s LÖRENTHEY is azt írja róla: «első tekintetre rendkívül hasonlít a *Planorbis (Gyrorbis) spirorbis* L.-hez... csakis részletes összehasonlítás után lehet e pannóniai és diluvialis alakot egymástól elkülöníteni» (i. m. 99–100 l.). KORMOS szerint HALAVÁTS *Planorbis bakonikus*-a tényleg azonos LINNE *Planorbis spirorbis* fajával. Ilyen diluvialis jellegű alak még a *Planorbis (Segmentina) Lóczyi* HALAV. is. LÖRENTHEY azt írja e fajról: «A sáfránykerti diluviumból való *Planorbis nitida* példányokkal hasonlítva össze. látni, hogy a különbség nagyon csekély...» KORMOS itt sem lát különbséget s szerinte a pontusi *Planorbis Lóczyi* HALAV. azonos a diluvialis *Planorbis (Segmentina) nitida* MÜLL. fajjal.

Kelt Selmeczbányán, 1911 szeptember hó 18-án.

A magyar földtani irodalom jegyzéke az 1911. évben.

Repertorium der auf Ungarn bezüglichen geologischen Literatur im Jahre 1911.

Ebben a jegyzékben mindazok a geológiai, paleontológiai, petrográfiai, geomorfológiai, talajismereti, mineralógiai, ásványkémiai és bányageológiai munkák felsorolva, melyek a Magyar Korona Országaira vonatkoznak, illetőleg amiket egyrészt magyar szerzők hazai és külföldi folyóiratokban, másrészt külföldi szerzők hazai folyóiratokban írtak.

In dieses Repertorium wurden alle jene geologischen, palæontologischen, petrographischen, geomorphologischen, agrogeologischen, mineralogischen und montangeologischen Arbeiten aufgenommen, die auf die Länder der Ungari-

- sehen Krone Bezug haben, bezw. die einesteils aus der Feder ungarischer Autoren in ungarischen und ausländischen Zeitschriften erschienen sind.
- Arthaber, G.:** *A déli Bakony verfeni rétegeiből és kagylómészéből származó új cephalopoda-faunájának revíziója.* (2 tábl.) A Balaton tud. tanulmány. eredményei. pal. függ. III. köt. p. 1—26. Budapest 1911.
- Ballenegger, R.:** *A kecskeméti földrengés.* (I tábla és 3 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 625. Budapest 1911.
- *Notices sur le tremblement de terre a Kecssemét* (avec pl. I et les fig. 3). Földt. Közl. XLI. köt. p. 669. Budapest 1911.
- A Barlangkutató Bizottság 1910. évi jelentése.** Földt. Közl. XLI. köt. p. 464. Budapest 1911.
- Bather, F. A.:** *Triassic Echinoderms of Bakony.* (18 Taf. u. 63 Textabbild.). Result. der wissenschaftl. Erforschung des Balatousee. pal. Abh. I. Bd. p. 1—228. Wien 1911.
- Berezna és Szinevér.** Zóna 12. Rov. XXIX. Geológiai részletes térkép. 1 : 75.000. Budapest 1911.
- Berichte der geologischen Kommission der Königreiche Kroatien Slavonien für das Jahr 1910 Zagreb 1911.**
- Böckh, H.:** *Az erdélyi medence földgázelőfordulásainak geológiájáról.* Bány. és Koh. Lapok. XLIV. évf. II. köt. p. 75. Budapest 1911.
- Catalogus in litteras digestus librorum bibliothecae Instituti Geologici Regni Hungariae indeque tabularum geographicarum atque imaginum.** p. 1—488. Budapest 1911.
- Catalogus arte conclusus bibliothecae Instituti Geologici Regni Hungariae.** p. 1—316. Budapest 1911.
- Dénes, Fr.:** *Beiträge zur Geologie des Zjargebirges in Oberungarn.* Petermanns Mitteilungen. 57. Jahrg. p. 268. Gotha 1911.
- Dicenty, D.:** *A talaj mechanikai összetétele és vízkapacitása közötti kapcsolatról.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 95. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Über den Zusammenhang zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der Wasserkapazität des Bodens.* Földt. Közl. Bd. XLI. p. 211. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *Über die physiologische Rolle der Nährsalzmengen im Boden und die relativen Zahlen derselben.* Verhandl. d. zweiten intern. Agrogeologenkonferenz. p. 178. Stockholm 1911.
- Diener, K.:** *Közlemények a déli Bakony triaszkorú rétegeiből származó újabb Cephalopoda-gyűjtésekről.* (1 tábl.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. pal. függ. III. köt. p. 1—22. Budapest 1911.
- *Újabb megfigyelések a déli Bakony kagylómész-cephalopodáin.* (1 tábl.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. pal. függ. III. köt. p. 23—31. Budapest 1911.
- Dunka de Sajó, W.:** *Aufgeschlossene Bohrungen in Ungarn.* Ung. Mont. Industr. u. Handelztg. Nr. 15. XVII. Jahrg. p. 1. Budapest 1911.
- Edvi Illés, A.:** *Az erdélyi földgázok.* (3 ábrával.) Magy. Mérn. és Építészegylet Közl. XLV. köt. 35. sz. p. 441. Budapest 1911.

- Emszt, K.:** *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet agogeológiai osztályja chemiai laboratóriumának működéséről.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. p. 235—246. Budapest 1911.
- *Az ipolygyútrai időszakos szökőfórárs.* (3 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 729. Budapest 1911.
- *Die Springquelle bei Ipolygyútra.* (3 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. p. 797. Budapest 1911.
- *Magyarország nagyobb tőzegtelepei.* Magy. Mérn. és Építészegyl. Közl. XLV. köt. 10. sz. p. 148. és 11. sz. p. 157. Budapest 1911.
- **Ilosvay, L., Szinnyei-Merse, Zs. és Horváth, B.:** *Balatonmelléki kőzetek, vizek, és gáz chemiai elemzése.* A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész. Függelék. Budapest 1911.
- **Ilosvay, L., Szinnyei-Merse, Zs. és Horváth, B.:** *Chemische Analysen einiger Gesteine, Wasser und eines Gases aus der Balatonseenumgebung.* Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Anhang. Budapest 1911.
- **és László, G.:** *Jelentés az 1909. év folyamán eszközölt geológiai tőzeg- és lápkutatásokról.* Földt. Int. Évi jelentése. p. 188—199. Budapest 1911.
- **u. László, G.:** *Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1908.* Jahrb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 207—225. Budapest 1911.
- **és Rozlozsnik, P.:** *A Medveshegység bazaltos kőzetei.* (I tábla és 2 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 257. Budapest 1911.
- *Beiträge zur Kenntnis der Basaltgesteine des Medvesgebirge.* (Mit I Taf. u. 2 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. p. 343. Budapest 1911.
- Engler, K.:** *A petroleum keletkezéséről.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 523. füz. p. 134. Budapest 1911.
- Fehértemplom—Szászkabánya és Ómoldova.** Zóna 26 27. Rov. XXV. Részletes geológiai térkép 1 : 75.000. Budapest 1911.
- Frech, Fr.:** *Új Cephalopodák a déli Bakony buchensteini, wengenii és raibli rétegeiből.* (II. tábl. és 18 ábr.) A Balaton tud. tanulm. eredményei pal. függ. III. köt. p. 1—11. Budapest 1911.
- *Pótló jegyzetek a bakonyi triász-cephalopodáihoz és kagylóihoz.* (30 ábr.) A Balaton tud. tanulm. eredményei pal. függ. p. 1—30. Budapest 1911.
- Gaál, J.:** *A magyar szármata szintezésének kérdése.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 440. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Die Frage der Horizontierung der Sarmatikums in Ungarn.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 514. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *Válasz Téglás Gábor úrnak.* Földtani Közlöny XLI. köt. p. 734. Budapest 1911.
- *Die sarmatische Gastropodenfauna von Rákost in Komitat Hunyad.* (Mit 3 Taf. u. 20 Fig.) Mitteilung. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanstalt. XVIII. Bd. 1. Heft. p. 1—111. Budapest 1911.
- *Újabb adatok a szilvölgyi rétegek elterjedéséhez.* (1 táblával.) Annal. Mus. Nation. Hung. IX. köt. p. 297—308. Budapest 1911.

- Gaal, J.:** *Neuere Beiträge zur Verbreitung der Zsittaler Schichten.* (I Taf.) Ann. Mus. Nation. Hung. Vol. IX. p. 308—316. Budapest 1911.
- *Déva környékének földrajzi viszonyai a pleisztocén és ó-alluvialis időkben.* A Hunyadmegyei Történelmi és Régészeti Társ. Évk. XXI. évf. 1. füz. p. 26. Déva 1911.
- Gáspár, K.:** *A braziliai gyémántok.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 537. füz. p. 732. Budapest 1911.
- Gavazzi, A.:** *Izrještaj o geografskoj sekciji* Vijesti geol. provj. za Kralj. Horvts. Slav. za gov. 1910. pag. 43. Zagreb 1911.
- *Bericht über die geographische Section.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. Zagreb 1911.
- Gesell, S.:** *Die Glanzperiode des Körnőczbanjár Goldbergbaues im 14. Jahrhundert.* Ung. Mont. Industr. u. Handelsztg. Nr. 24. p. 3. XVII. Jahrg. Budapest 1911.
- Glinka, K. D.:** *Mállási termények és talajok Bikszád-fürdő környékén.* (4 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 631. Budapest 1911.
- *Die Verwitterungsprozesse und Böden in der Umgebung des Kurotes Bikszád.* (Mit 4 Fig.) Budapest 1911.
- Gorjanović-Kramberger, K.:** *Eine Klimazonenbodenkarte Kroatien--Slavoniens.* Conférence agrogéologique internat. II-e session. Stockholm 1911.
- Rad geološkog procvjerstva Kraljevina Hrvatske-Slavonije God 1910.* Vijesti geol. provj. za Kralj. Hrv. Slav. za god. 1910. pag. 8. Zagreb 1911.
- Die Tätigkeit der geologischen Kommission der Königreiche Kroatien-Slavonien im Jahre 1910.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slavon. f. d. Jahr 1910. pag. 8. Zagreb 1911.
- Izoještaj iz prapornih prijedijela Slavonije.* Vijesti geolog. provj. za Kralj. Hrv. Slav. za god. 1910. pag. 22. Zagreb 1911.
- *Aufwärtsberichte aus den Lössgebieten Slavoniens.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag. 22. Zagreb 1911.
- Opažanja u plitkom kru kod Generalskog stola u Hrvatskoj.* Vijesti geol. provj. za Kralj. Horv. Slav. za god 1910. p. 22. Zagreb 1911.
- Beobachtungen im Seichten Karste bei Generalski stol in Kroatien.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag. 22. Zagreb 1911.
- Dea fulgurita (strijelne cijevi) iz zivog pijeska kod Molvice u Podravini.* Vijesti geol. provj. za Kralj. Hrv. Slav. za god. 1910. pag. 44. Zagreb 1911.
- Über zwei Fulgurite (Blitzröhren) aus den Flugsanden von Molvice in der Podravina.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr. 1910. p. 44. Zagreb 1911.
- O pitanju prisutnosti oršti Homo aurignacensis u Krapini.* Vijesti geol. provj. za Kralj. Hrv. Slav. za god 1910. p. 46. Zagreb 1911.
- *Zur Frage der Existenz des Homo aurignacensis in Krapina.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. p. 46. Zagreb 1910.

- Gorjanović-Kramberger K.:** *Arctomys marmotta* Schreib, iz Krapina. Vjesti geol. provj. za Kralj. Hrv. Slav. za god 1910. pag. 52. Zagreb 1911.
Arctomys marmot. Schreib aus Krapina. Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag. 52. Zagreb 1911.
- n. Gull, V.:** *Agrogeologische Notizen aus der Umgebung von Baracs-puszta, Lálánybene und Tatárszentgyörgy.* Jahrb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 190—193. Budapest 1911.
- **Treitz, P. és Timkó, I.:** *Felvételi jelentés 1909-ről.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. p. 183—187. Budapest 1911.
- Gyulai, K.:** *Az urán- és thoriumtartalmú értelepekről.* Bány. és Koh. Lapok. XLIV. évf. I. köt. p. 366. Budapest 1911.
- Halaváts, Gy.:** *Jelentés az 1909. év nyarán a krassószerényi Középhegységben végzett reambulációról.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. p. 81—82. Budapest 1911.
- *Der geologische Aufbau der Umgebung von Vizakna.* Jahrb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 77—87. Budapest 1911.
- *Die neogenen Sedimenten der Umgebung von Budapest.* (Mit 5 Taf.) Mitteilung. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XVII. Bd. 2. Heft. p. 386. Budapest 1911.
- *A balatonmelléki pontusi kori rétegek faunája.* (3 tábla és 7 ábra) A Balaton tud. tanulm. eredm. IV. köt. függ. p. 1—74. Budapest 1911.
- *Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees.* (Mit 3 Taf. und 7 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. IV. Bd. Abh. p. 1—80. Wien 1911.
- **és T. Róth, L.:** *Temeskutas és Oravicabánya környéke.* Magyarázatok a Magyar Kor. Orsz. részl. geol. térképéhez. p. 1—33. Budapest 1911.
- Herrman, M.:** *A földgáz termelése, vezetése és értékesítése.* Magy. Mérn. és Építészegyl. Közl. XLV. köt. 6. sz. p. 77. és 7. sz. p. 93. (13 ábrával.) Budapest 1911.
- Herman, O.:** *Előadás a Barlangkutató Bizottság 1911 február 6-iki ülésén.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 105. Budapest 1911.
Vortrag in d. Sitzung d. Höhlenforschungskommission. Földt. Közl. XLI. Bd. p. 212. Budapest 1911.
- Hess v. Wichdorff:** *Die Blei-Zink Erzlagerstätte von Weitisberga im Südöstlichen Thüringerwald.* Ung. Mont. Industr. und Handelsztg. Nr. 19. XVII. Jahrg. p. 1. Budapest 1911.
- Hillebrand, J.:** *Az ősember esontjai a Bükkhegység Balla-barlangjában.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 92. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Urmenschenknochen in der Ballahöhle des Bükkgebirges.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 209. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *A répáshutai Balla-barlangban talált gyermekesontokról.* (4 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 452. Budapest 1911.
Die diluvialen Knochenreste eines Kindes aus der Ballahöhle bei Répáshuta in Ungarn. (Mit 4 Fig.) Földtani Közöny XLI. Bd. p. 518. Budapest 1911.

- Hillebrand, J.:** *A Szeleta-barlangot kitöltő rétegek geológiai koráról.* (2 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 788. Budapest 1911.
- *Über das geologische Alter der Ablagerungen in der Seletahöhle.* (Mi 2 Fig.) Földr. Közl. XLI. Bd. p. 834. Budapest 1911.
- Hoffmann, G.:** *A földgáz és a szénbányák.* A Bánya. IV. évf. 11. sz. p. 1. Budapest 1911.
- Horusitzky, H.:** *A szegedi diluviális faunáról.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 249. Budapest 1911.
- *Über die diluviale Fauna von Szeged.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 335 Bpest 1911.
- *Barlangjaink újabb kineve.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 537. füz. p. 716. Budapest 1911.
- *Agrogeológiai jegyzetek Galgócz környékéről.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. p. 164—176. Budapest 1911.
- *Notizen aus der Umgebung von Nagyszombat.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 145—155. Budapest 1911.
- Horváth, B.:** *A biharmegyei bauzítok kémiai alkatáról.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 254. Budapest 1911.
- *Sur la composition chimique des bauzites du Comitat de Bihar.* Földt. Közl. Tom. XLI. p. 341. Budapest 1911.
- *Közlemények a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratoriumából.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. p. 222—234. Budapest 1911.
- *Újabb szén-elemzési eredmények.* Bány. és Koh. Lapok. XLIV. évf. II. köt. p. 227. Budapest 1911.
- *Az alumínium nyersanyagai Magyarországon.* Vegyészeti Lapok. VI. évf. p. 160. Budapest 1911.
- *Néhány újabban föltárt magyarországi agyagról és homokról.* Vegyészeti Lapok. VI. évf. p. 255. Budapest 1911.
- *Adatok az agyagipar magyarországi nyersanyagáinak kémiaiájához.* Agyagipari ujság. III. évf. 14. sz. p. 3. és 15. sz. p. 1. Budapest 1911.
- *Tanulmányok a tellurról I. Sulfurylchlorid és thionylchlorid hatása a tellura.* Magyar Chemiai Folyóirat XVII. köt. p. 145. Budapest 1911.
- *Tanulmányok a tellurról I.* Magyar Chemikusok Lapja. II. évf. p. 55. Budapest 1911.
- *Studien über das Tellur I.* Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. 70. p. 408. Hamburg und Leipzig 1911.
- **Emszt, K., Ilosvay, L. és Szinyei Merse, Zs.:** *Balatonmelléki kőzetek, vizek és gáz kémiai elemzése.* A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész. függelék. Budapest 1911.
- *Chemische Analysen einiger Gesteine, Wasser und eines Gases aus der Balatonseeumgebung.* Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Abhang. Budapest 1911.
- Hönsch, E.:** *Neues Quecksilberbergwerk in Ungarn.* Montanzeitung. XVIII. Jahrg. Nr. 2. p. 20. Graz 1911.
- Hunek, E.:** *Wulfenit von Rudnik.* (1 Taf.) Zeitschr. f. Krist. u. Mineralogie. XLIX. Bd. I. Heft. p. 11. Leipzig 1911.

- Illés, V.:** *Die montangeologische Verhältnisse des Inselfgebirges von Rohoncz.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 142—144. Budapest 1911.
- Ilosvay, L., Szinnyei-Merse, Zs., Horváth, B. és Emszt, K.:** *Balatonmelléki kőzetek, vizek és gáz kémiai elemzése.* A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész. függelék. Budapest 1911.
- *Chemische Analysen einiger Gesteine, Wässer und eines Gases aus der Balatonseenumgebung.* Resultate der wissenschaftlichen Erforschungen des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Auhang. Budapest 1911.
- Inkey, B.:** *De la nomenclature et la classification des espèces de sols.* Verhandl. d. zweiten intern. Agrogeologenkonferenz. p. 257. Stockholm 1911.
- Jaczewski, L.:** *A források fiziko-kémiai természetének vizsgálatahoz szükséges adatok kritikai áttekintése.* (2 tábla.) Földt. Int. Évk. XIX. köt. 1. füz. p. 1—50. Budapest 1911.
- *Kritische Übersicht der Materialien zur Erforschung der physisch-chemischen Natur der Wasserquellen.* (Mit 2 Taf.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 1. Heft. p. 1—54. Budapest 1911.
- Jahresbericht der königl. Ung. Geol. Reichsanstalt für 1908.** (Mit 9 Fig.) p. 1—246. Budapest 1911.
- Jahresbericht der Höhlenforschungskommission d. Ung. Geol. Ges. f. 1910.** Földt. Közl. XLI. Bd. p. 537. Budapest 1911.
- Jaekel, O.:** *Gerinces állatok maradványai a Bakony triászrétegeiből.* (10 ábr.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. pal. függ. III. köt. p. 1—22. Budapest 1911.
- Placochelys placodonta a Bakony felső triászkorú rétegeiből.* (10 tábla és 50 ábr.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. pal. függ. III. köt. p. 1—88. Budapest 1911.
- Kadić, O.:** *Jelentés az aggteleki Baradla-barlangban végzett ásatásokról.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 665. Budapest 1911.
- *Bericht über die in der Aggteleker Baradlahöhle vorgenommenen systematischen Ausgrabungen.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 712. Budapest 1911.
- *A Bükkhegység ősemberének egy újabb lakóhelye.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 91. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Rhinoceros-koponya Ujlótról.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 87. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Rhinoceroschädel von Ujlót.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 206. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *A Runki-völgy földtani viszonyai Hunyadmegyében.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. p. 77—80. Budapest 1911.
- *Die geologische Verhältnisse der Umgebung von Vadutobri, Cserisor und Cserbel im Komitat Hunyad.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 72—76. Budapest 1911.
- *A Balaton vidékének fossilis emlősmaradványai.* (6 tábla és 4 ábra.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. IV. köt. pal. függ. p. 1—24. Budapest 1911.

- Kadić, O.:** *Die fossile Säugetierfauna der Umgebung des Balatonsees.* (Mit 6 Taf. u. 4 Fig.) Result. der wissenschaftl. Erforschung. des Balatonsees. IV. Bd. Pal. Abh. p. 1- 26. Wien 1911.
- **és Kormos, T.:** *Die Felsische Puskaporos bei Hámor im Komitat Borsod und ihre Fauna.* (Mit 2 Taf. u. 8 Fig.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 3. Heft. p. 119—163. Budapest 1911.
- Katona, L.:** *A kissármási földgáz értékesítéséről.* Vegyészeti Lapok. VI. évf. 5. sz. p. 71. Budapest 1911.
- Katzer, F.:** *Precht -- ein Manganeisenerz von Vares in Bosnien.* Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. LIX. Jahrgang Nr. 17. p. 229. Wien 1911.
- Die Eisenerzlagertstätten Bosniens und der Herzegowina.* Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch. LIX. Bd. 1. Heft. p. 25—98. 2. Heft p. 180—194. Budapest 1911.
- Koch, A.:** *Új adatok a Gryphaea Esterházyi elterjedéséhez.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 42. Budapest 1911.
- *Újabb földtani és őslénytani megfigyelések a Budai Hegységben.* (1 táblával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 545. Budapest 1911.
- *Neuere geologische und palaeontologische Beobachtungen in Budaer Gebirge.* (Mit 1 Taf.) Földt. Közl. XLI. Bd. p. 597. Budapest 1911.
- Koch, F.:** *A horvátországi Karszt és a Velebit-hegység földtani viszonyai.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 439. (Társ. Jegyzkv.) Budapest 1911.
- *Die Geologie des Velebitgebirges und des kroatischen Karstes.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 514. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- Prethodni izveštaj o rezultatiima novih geoloških istraživanja u hrvatskom kršu.* Vijesti geol. proj. za Kralj. Hrv. za god. 1910. pag. 14. Zagreb 1911.
- Vorläufiger Bericht über die bisher erzielten Resultate der geologischen Neuaufnahme des kroatischen Karstgebietes.* Berichte der geol. Kommission d. Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag. 14. Zagrab 1911.
- Koch, G. A.:** *Zur Genesis der Versuchsbohrungen auf Kaliszalze.* Petroleum und Erdgase in Siebenbürgen. Ung. Mont. Industr. u. Handelsztg. Nr. 6. XVII. Jahrg. p. 1--5. Budapest 1911.
- Koch, N.:** *Adatok a székesfeváros alattajának ismeretéhez.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 45. Budapest 1911.
- Jelentés az 1909-ben a krassószerény megyei Szvinica község környékén végzett őslénytani gyűjtésekről és rétegtani megfigyelésekről.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. p. 109—112. Budapest 1911.
- Kolba, R.:** *A talajvíz folyásának meghatározása sózás útján.* Magy. Chem. Lap. II. évf. 14—15. sz. p. 80. Budapest 1911.
- A Galicziában földtaniusból kiásott ép őssorszerű tetem.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 542. füz. p. 889. Budapest 1911.
- Kormos, T.:** *A polyárdi pliocén csontlelet.* (9 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 48. Budapest 1911.
- *Der pliozäne Knochenfund bei Polyárdi.* (Mit 9 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. p. 171. Budapest 1911.

- Kormos, T.:** *Új teknős a magyarországi pliocénből.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 87. (Társ. Jgyzkv.) Budapest 1911.
- *Eine neue Schildkrötenart aus dem Süsawasserkalke von Süttő.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 206. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
 - *A polyárta szubtrópusi oázis.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 88. (Társ. Jgyzkv.) Budapest 1911.
 - *Die pliozäne Wirbeltierfauna von Polgárdi.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 207. (Prot. Ausz.) Budapest, 1911.
 - *A Bükkhegység puskaporosi sziklafülkéjében talált állatokról.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 91. (Társ. Jgyzkv.) Budapest 1911.
 - *Die Fauna der Puskaporosi-Höhle.* Földt. Közl. Bd. XLI. p. 209. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
 - *Új teknős faj (Clemensis Mehelyi n. sp.) a hazai pleisztocénből (I. táblával.)* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 420. Budapest 1911.
 - *Une nouvelle espèce de tortue (Clemmys Mehelyi n. sp.) du pleistocène Hongrois.* (Pl. II.) Földt. Közl. Tom. XLI. p. 506. Budapest 1911.
 - *Adatok Nyitra megye pleisztocén faunájához.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 735. Budapest 1911.
 - *Zur Kenntnis der Pleistozänfauna d. Kom. Nyitra.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 802. Budapest 1911.
 - *A püspökfürdői Somlyóhegy pleisztocén faunája.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 739. Budapest 1911.
 - *Geologische Notizen aus der Gegend von Marosujvár, Székelykocsárd und Maroskece.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 95—109. Budapest 1911.
 - *Jelentés az 1909. év nyarán végzett geológiai munkálatokról.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről pag. 101—108. Budapest 1911.
 - *Canis (Cerdocyon) Petényi n. sp. és egyéb érdekes leletek Baranya megyéből.* (2 táblával.) Földt. Int. Évk. XIX. köt. 4. füz. pag. 153—178.
 - *Canis (Cerdocyon) Petényi n. sp. und andere interessante Funde aus dem Komitat Baranya.* (Mit II. Taf.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 4. Heft, pag. 167—196. Budapest 1911.
 - *Új adatok a balatommelléki alsópleisztocén rétegek geológiájához.* (2 tábla, 11 ábra.) A Balaton Tud. tanulm. eredményei IV. köt. pal. függ. pag. 1—50. Budapest 1911.
 - *Neuere Beiträge zur Geologie und Fauna der unteren Pleistocänsschichten in der Umgebung des Balatonsees.* (Mit 2 Taf. u. 11 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. Abh. pag. 1—53. Wien 1911.
 - *Adatok a somogy megyei Nagyberék geológiai és faunisztikai viszonyainak ismeretéhez.* (1 térk. 6. ábra.) A Balaton tud. tanulm. eredményei. IV. k. pal. függ. 1—16. Budapest 1911.
 - *Zur Kenntnis der geologischen und faunistischen Verhältnisse des Nagyberék Moores im Komitat Somogy.* (Mit 1 Kartensk. u. 5 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. IV. Bd. Abh. p. 1—16. Wien 1911.

- Kormos, T.:** *A fejérmegyei Sárvét geológiai múltja és jelene.* (2 tábla és 34 szövegábra.) A Balaton tud. tanulm. eredményei IV. köt. pal. függ. p. 1—66. Budapest 1911.
- *Die geologische Vergangenheit und Gegenwart des Sárvétbekens im Komitat Fejér.* (Mit 2. Taf. u. 34. Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. IV. Bd. pal. Abh. pag. 1—72. Wien 1911.
- *A méneshelyi édesvízi mészkő faunájáról.* A Balaton tud. tanulm. eredményei IV. köt. pal. függ. pag. 1—12. Budapest 1911.
- *Über die Fauna des Süßwasserkalkes von Méneshely.* (1 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. IV. Bd. pal. Abh. pag. 1—12. Wien 1911.
- *A Tinnitútól keleti részének pleisztocénkorú puhatestű faunája.* (5 ábra.) A Balaton tud. tanulm. eredményei IV. köt. pal. függ. p. 1—30. Budapest 1911.
- *Die pleistocäne Molluskenfauna im Ostabschnitte des Gebietes jenseits der Domau.* (Mit 5 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees. IV. Bd. pal. Abh. p. 1—30. Wien 1911.
- *Über eine arktische Säugetierfauna im Pleistocän Ungarns.* Centralbl. f. Miner. Geol. u. Pal. No. 9. p. 300—303. Stuttgart 1911.
- *Die pleistocäne Fauna des Somlyóhegy bei Püspökfürdő im Komitat Bihar (Ungarn).* Centralbl. für Miner. Geol. und Paleont. No. 19. pag. 603—607. Stuttgart 1911.
- Kadič, O.:** *A hámmor Puskaporos pleisztocén faunája.* (Egy táblával.) Földt. Int. Évk. XIX. köt. 3. füz. pag. 114—143. Budapest 1911.
- *Die felsöische Puskaporos bei Hámmor im Komitat Borsod und ihre Fauna.* (Mit II. Taf. u. 8 Fig.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 3. Heft. pag. 119—163. Budapest 1911.
- László, G.:** *A geológia halottai 1910-ben.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 298. Budapest 1911.
- **és Emszt, K.:** *Jelentés az 1909. év folyamán eszközölt geológiai tűzeg- és lépkatatásról.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről p. 189—199. Budapest 1911.
- **és Emszt, K.:** *Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1908.* Jahrb. der kgl. ungar. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 207—225. Budapest 1911.
- Lázár, V.:** *Jelentés az 1900. év nyarán Nagybárod környékén eszközölt geológiai munkálatokról.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. pag. 122—125. Budapest 1911.
- Liffa, Au.:** *Geologische Notizen aus der Umgebung von Tata und Szöny.* Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 156—166. Bpest 1911.
- *Agrogeológiai jegyzetek Tömörd psz. és Kocs környékéről.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 177—182. Budapest 1911.
- Loczka, J.:** *A nagybányai pyrrargirit kémiai elemzése.* I. Annal. Mus. Nation. Hung. Vol. IX. pag. 318—320. Budapest 1911.
- *Chemische Analyse des Pyrrargirites von Nagybánya.* I. Annal. Mus. Nation. Hung. Vol. IX. pag. 320—323. Budapest 1911.

- Lóczy, L.:** *A romániai petrolenüsterület és az erdélyrészi medence.* (11 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 386. Budapest 1911.
- *Über die Petroleumgebiete Rumäniens im Vergleich mit dem neogenen Becken Siebenbürgens.* (Mit 11 Fig.). Földt. Közl. Bd. XLI. pag. 470. Budapest 1911.
- *Igazgatósági jelentés.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ról. pag. 7—36. Budapest 1911.
- Lőrenthey, I.:** *Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához.* Math. és Természettud. Ért. XXIX. köt. 1. és 3. füzet. pag. 118. és pag. 515. Budapest 1911.
- *A diluviális ember kérdése.* Uránia. XII. Évf. 4. szám, pag. 152. Budapest 1911.
- *Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és stratigráfiai helyzetéhez.* (3 tábla és 12 ábra.) A Balaton tud. tanulm. eredm. IV. köt. függ. p. 1—192. Budapest 1911.
- *Beiträge zur Fauna und stratigraphischen Lage der pannonischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees.* (Mit 3 Taf. u. 12 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. IV. Bd. pag. 1—216. Wien 1911.
- Lőw, M.:** *Pirit Boszniából.* (7. ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 65. Budapest 1911.
- *Über einen Pyrit von Bosnien.* (Mit 2 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 190. Budapest 1911.
- *Előleges jelentés az óradnai bournonitról.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 67. Budapest 1910.
- *Vorläufige Mitteilung von Bournonit.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 192. Budapest 1911.
- *Myargirit Nagybányáról.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 87. (Társ. Jegyzőkv.) Budapest 1911.
- *Myargirit von Nagybánya.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 206. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *Néhány ritka ásvány a krassószörényvármegyei Vaskő bányáiból.* (3 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 742. Budapest 1911.
- *Einige seltene Mineralien aus den Gruben von Vaskő.* (Mit 3 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 811. Budapest 1911.
- *A mercuriammoniumchlorid és methyljodid egymásrahatásakor keletkező termékek.* Magy. Chem. Folyóirat. XVII. köt. 6. füz. p. 91. Budapest 1911.
- *A tengervíz aranytartalma.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 508. füz. pag. 763. Budapest 1911.
- *A világ rádiumérc fekhelyeiről.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 537. füz. pag. 731. Budapest 1911.
- *A magma víztartalma.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 539. és 794. pag. Budapest 1911.
- Maderspach, L.:** *Ortud, ein alter Quecksilberbergbau in Ungarn.* Öster. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen. LIX. Jahrg. No. 3. p. 33. Wien 1911.

- Magyar kir. Földtani Intézet Évjelentése 1909-ről.** pag. 1—252. Budapest 1911.
- A magyar kir. Földtani Intézet könyvtárának betűrendes címjegyzéke, valamint térképeknek és rajzbeli ábrázolásoknak földrajzilag csoportosított jegyzéke.* pag. 1—488. Budapest 1911.
- *A m. kir. Földtani Intézet Könyvtárának szakcsoportok szerinti címjegyzéke.* pag. 1—316. Budapest 1911.
- A magyar földtani irodalom jegyzéke az 1910-ben.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 115. Budapest 1911.
- Martos, V.:** *Az erdélyi gázkülfürások néhány újabb mozzanata.* Magy. Mérn. és Építész Egyll. Közl. XLV. köt. 32. sz. pag. 416. Budapest 1911.
- Mauritz, B.:** *A jucepataki gabbro zeolit ásványai.* (1 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 68. és Társ. Jegyzkv. pag. 441. Budapest 1911.
- *Die Zeolithe des Gabbro vom Juc-Bache.* (Mit 1 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 193. Budapest 1911.
- A káliumsókról.* Természett. Közl. XLIII. köt. 2 és 3 (CII. és CIII.) Pót-füz. p. 126. Budapest 1911.
- A petroleum geologiai helyzete.* (1 rajzzal.) Természettud. Közl. XLIII. köt. 521. füz. pag. 43. Budapest 1911.
- Méhes, Gy.:** *Bakonyi triászkorú osztracodák.* (4 tábla 12 ábra.) A Balaton tud. tan. eredményei pal. függ. III. köt. pag. 1—35. Budapest 1911.
- Muraközy, K.:** *Kalecsinszky Sándor.* (Nekrológ.) Magy. Chem. Lap. II. Évf. 12—13. sz. pag. 67. Budapest 1911.
- Neubauer, K.:** *Adatok a szilikátolvadékok ismeretéhez.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 72. Budapest 1911.
- Daten zur Kenntnis der Silikatschmelzlösungen.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 197. Budapest 1911.
- Br. Nopcsa, F.:** *A legsötétebb Európa (Vándorlások Albániában, Észak-Albánia térképével.)* Utazások könyvtára. 3. köt. pag. 1—63. Budapest 1911.
- *Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien* (Mit einer Übersichtskarte, 12 Taf. u. 7. Zinkotypien) Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. LXI. Bd. 2. Heft. p. 229—284. Wien 1911.
- Noszky, J.:** *A Mátra ÉNy-i oldalának pyroxen-andezitjeiről.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 90. (Társ. Jegyzők.) Budapest 1911.
- Über die Eruptivgesteine des Mátiragebirges.* Földt. Közl. XLI. Bd. p. 207. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *Jelentés a Maros és Fehér-Körös között levő kráterületesen eszközölt geologiai megfigyelésekről.* Földt. Int. Évjelentése 1909-ről. pag. 126—129. Budapest 1911.
- *Bericht über die im Jahre 1908 in den Komitaten Gömör, Heves und Nógrád vorgenommenen geologischen Detailaufnahmen.* Jahresb. d. königl.-Ung. Geol. Reichsanst. für. 1908. pag. 135—139. Budapest 1911.
- Br Nyáry, A.:** *A felfalusi barlang ismertetése* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 662. Budapest 1911.
- *Besprechung der Höhle von Felfalu.* Földt. K. XLI. Bd. pag. 708. Bpest 1911.

- Pap, D.:** *Jelentés az egyiptomi öntözésekről.* (31 képpel.) Vízügyi Közl. I. Évf. 5. füz. pag. 86—123. Budapest 1911.
- Pap, J.:** *Az agyag nemői.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 2 és 3 (CII. CIII.) Pótf. pag. 117. Budapest 1911.
- Papp, K.:** *Kálisó kutatások hazánkban.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 1. Budapest 1911.
- *Kalibalszűzfungen in Ungarn.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 131. Budapest 1911.
- *A hatvanmegyei Godínesd környékének mangántelepei.* (2 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 581. Budapest 1911.
- *Report Concerning the manganese deposit in Godínesd.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 604. Budapest 1911.
- *A Fehér-Körös völgyében levő barnaszénmedence.* Földt. Int. Évijelentése. 1909-ről. pag. 130—163. Budapest 1911.
- *Die Gasquelle bei Kíssármás im Komitat Kolozs.* Jahresb. der königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 194—206. Budapest 1911.
- *A földgáz jövede hazánkban.* Uránia. XII. Évf. 4. sz. pag. 161.—172.; 8. ábrával. Budapest 1911.
- *Hogyan fedeztem föl a kíssármási földgáz-forrást?* Különlenyomat a Független Magyarország 1911 március 15-i számából, 1—17. old. Budapest 1911.
- Trias-Korallen aus dem Bakony.* (1 Taf. u. 4 Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforschung. des Balatonsees. Pal. Abh. I. Bd. p. 1—23. Wien 1911.
- Pazár, I.:** *Miskolc város vízművei.* Magy. Mérn. és Építészegyl. Közl. XLI. köt. 4. sz. p. 56. Budapest 1911.
- Pálfy, M.:** *Verespatak és Bucsun környéke.* Föld. Int. Évijelentése 1909-ről pag. 117—121. Budapest 1911.
- *Az Erdélyi-Érchegység bányáinak földtani viszonyai és értelepei.* (13 táblával és 78 ábrával.) Föld. Int. Évk. XVIII. köt. 4. füz. pag. 1—463. Budapest 1911.
- **Szontagh, T., és Rozlozsnik, P.:** *A Kodru-Moma mezozoos területe.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 113—117. Budapest 1911.
- *Aufnahmebericht vom Jahre 1908.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 140—141. Budapest 1911.
- Pávai Vajna, F.:** *Néhány újabb barlang.* (4 ábrával.) Földt. Közl. XLI. köt. p. 779. Budapest 1911.
- *Besprechung einiger neuerer Höhlen.* (Mit 4 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 824. Budapest 1911.
- Pécsi, A.:** *A földtörmégek pusztításának mérséklése.* (2 képpel.) Természettud. Közl. XLIII. köt. 537. Budapest 1911.
- *A hegységek eredete.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 538. füz. pag. 762. Budapest 1911.
- Pfeiffer, J.:** *A kíssármási gázkiterés.* (4 ábrával.) Magy. Mérn. és Építészegyl. Közl. XLV. köt. 46. sz. pag. 571. Budapest 1911.

- Posewitz, T.:** *Jelentés az 1909. évi felvételről.* Föld. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 37. Budapest 1911.
Der Südwestliche Teil des Branjiskogebirges in der Gegend von Szlatvín und Vojkóc. Jahresh. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 41—51. Budapest 1911.
- *Die Umgebung von Brusztara und Porohy.* Erläuterungen d. Geol. Spezialkarte d. Länd. d. Ung. Krone. Budapest 1911.
- Prinz, Gy.:** *A tudományos földrész feladatai.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 2 és 3 (CII. és CIII.) Pótfüz. pag. 108. Budapest 1911.
- *Ázsia szívében.* (14 képpel.) Utazások könyvtára. 2. köt. pag. 1—78. Budapest 1911.
- Przyborsky, M.:** *Berg- und Hüttenwirtschaft Ungarns und seiner Nebenländer i. J. 1909.* Zeitschr. für prekt. Geologie, XIX. Jahrg. Heft 7. pag. 137. Berlin 1911.
- Repertorium** *der auf Ungarn bezüglichen geologischen Literatur im Jahre 1910.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 115. Budapest 1911.
- Réthy, A.:** *A földrenghéstudomány újabb haladása.* Természettudományi Közlöny 1911. XLIII. 108—109. old. Budapest 1911.
Adatok a kecskeméti földrenghéshez. Természettudományi Közlöny 1911. XLIII. 644—647. old. Budapest 1911.
- *A Taut-rulkán 1911 januárius 30-i kitörése.* Földrajzi Közlemények 1911. XXXIX. 245—248. old. Budapest 1911.
- *A kecskeméti földrenghés.* 1911 VII. 8. Földrajzi Közlemények 1911. XXXIX. köt. VIII. füz. Budapest 1911.
- *A földrenghésekről.* Az Időjárás 1911. XV. évf. VIII. füz. Budapest 1911.
- *Válasz Kronich Lénárd úr «Megjegyzések Réthy Antal: «A földrenghésekről» szóló cikkéhez».* Az Időjárás 1911 XV. évf. 370—383. old. Budapest 1911.
- *A keletturkesztáni földrenghésről.* Természettudományi füzetek. Temesvár. 1911. XXXV. évf. 2—3. füzet. Budapest 1911.
- *A földrenghésen köréből.* Természettudományi Füzetek. Temesvár 1911. XXXV. évf. 2—3. füzet. Budapest 1911.
- Roth K.:** *Jelentés a szatmármegyei Bükkhegységben és Szinércváralja környékén végzett geológiai reambulációról.* Földt. Int. Évi jelentése 1909-ről. pag. 38—44. Budapest 1911.
- *Geologische Verhältnisse der Umgebung von Köhalom.* Jahresh. der königl. ung. geol. Reichsanst. für 1908. pag. 110—121. Budapest 1911.
- Roth L.:** *Új feltárás a Duna alattájában Budapesten.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 426. Budapest 1911.
- *Ein neuer Aufschluss im Untergrunde der Donau bei Budapest.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 512. Budapest 1911.
- *Geologischer Bau des Siebenbürgischen Beckens in der Gegend von Baromlaka, Nagysehlyk und Veresegyháza.* Jahresh. d. kön. ung. geol. Reichsanst. für 1908. pag. 88—94. Budapest 1911.
- *Geológiai reambuláció a Krassó-Szőrényi-hegység nyugati részében az*

1909. év nyarán. Földt. Int. Évijelentése 1909-ből, pag. 83—84. Budapest 1911.
- Roth L. és Halaváts Gy.:** *Temeskutás és Oravicabánya környéke.* Magyar-
rázatok a Magyar Kor. Orsz. részl. geol. térképéhez. pag. 1—33. Buda-
pest 1911.
- Rozlozsnik P.:** *Néhány adat a riskulca-tomnateki szürtes mészkőomlat
geológiájához.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről, p. 45—54. Budapest 1911.
- *Die geologischen Verhältnisse der Gebirgsgegend zwischen den Gemeinden
Ujrabua, Naqjilva u. Kosna.* Jahresbericht d. königl. Ung. Geol. Reichs-
anst. für 1908. pag. 129—134. Budapest 1911.
- és **Emszt K.:** *A Medves hegység bazaltos kőzetei* (I tábla- és 2 ábrával).
Földt. Közl. XLI. köt. pag. 257. Budapest 1911.
- Beiträge zur Kenntnis der Basaltgesteine des Medvesgebirges* (Mit I Taf.
u. 2 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 343. Budapest 1911.
- **Szontagh T. és Pálffy M.:** *A Kóbra-Moma mezozoós területe.* Földt. Int.
Évijelentése 1909-ről. pag. 113—117. Budapest 1911.
- Salopek, M.:** *O triosu Gregurju-beijega kod Samobora i o wengenskim
naslagama kod Klanjca.* Vijesti geol. provj. za Kralj. Hrvat. Slav. za god.
1910. pag. 23. Zagreb 1911.
- *Über die Trias des Gregurju-beijeg bei Samobor u. die Wengener-Schichten
bei Klanjec.* Berichte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f.
d. Jahr 1910. pag. 23. Zagreb 1911.
- Sandor, F.:** *Izeještaj o radu agrogeološke sekcije.* Vijesti geol. provj. za
Kralj. Hrvat. Slav. za god. 1910. pag. 25—35. Zagreb 1911.
- Bericht über die Tätigkeit der agrogeologischen Section.* Berichte der
geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag. 25—35.
Zagreb 1911.
- *Vijesti iz laboratorija agrogeološke sekcije.* Vijesti geol. provj. za Kralj.
Hrvat. Slav. za god. 1910. pag. 54. Zagreb 1911.
- Mitteilungen aus dem Laboratorium der agrogeologischen Sektion.* Be-
richte der geol. Kommission der Königr. Kroat. Slav. f. d. Jahr 1910. pag.
54. Zagreb 1911.
- Sawicki, L.:** *Die eiszeitliche Vergletscherung des Orjen in Süddalmatien.*
Zeitschr. für Gletscherkunde. Bd. V. Heft 5. pag. 339. Berlin, 1911.
- Schafarzik F.:** *Hazánk vasérckészletéről és a földi gázzól, valamint Bosznia
szénkincseiről.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 229. Budapest 1911.
- *Über die Eisenerzvorräte und das Erdgas in Ungarn, sowie über die
Kohlenschätze Bosniens.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 311. Budapest 1911.
- *Reambuláció a Dél-Kárpátokban és a Kruszó-Szörényi Középhegységben
1909-ben.* Földt. Int. Évijelentése. pag. 63—76. Budapest 1911.
- *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gyálár.* Jahresb. d.
königl. ung. geol. Reichsanst. für 1908. pag. 63—71. Budapest 1911.
- *Magyarország fontosabb, ásványi anyagokat és vízikincseket tartalmazó
geológiai szántjeiről.* Bány. és Koh. Lapok XLIV. évf. II. köt. pag. 683.
Budapest 1911.

- Schmidt, K.:** *Naturgase und Erdöl in Siebenbürgen.* Zeitschr. für prakt. Geologie. XIX. Jahrg. Heft 4. pag. 73. Berlin 1911.
- *Geológiai megfigyelések az erdélyi barnaszéntterület néhány pontjáról.* (10 ábrával). Földt. Közl. XLI. köt. pag. 20. Budapest 1911.
- *Geologische Notizen über ewige Vorkommen von Braunkohle in Siebenbürgen* (mit 10 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 147. Budapest 1911.
- Schréter Z.:** *A Földtani Társulat kirándulása a Balaton környékére.* (3 ábrával). Földt. Közl. XLI. köt. pag. 652. Budapest 1911.
- *Die Excursion d. Ung. Geol. Gesellsch. in die Umgebung des Balatonsees* (Mit 3 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 699. Budapest 1911.
- *Jelentés a krasszöbrényi urogénöblök területén végzett földtani vizsgálatokról.* Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 85—100. Budapest 1911.
- *Bericht über die im Neogengebiete von Orsova und Mehádia-Kornya vorgenommenen geologischen Untersuchungen.* Jahresb. d. königl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 122—128. Budapest 1911.
- Schwalm A.:** *Nógrád vármegye természeti viszonyai.* Magyarország Vármegyéi és Városai. pag. 1—8. Budapest 1911.
- *Pešťvármegye természeti viszonyai.* Magyarország Városai és Vármegyéi. Budapest 1911.
- Sigmond, E.:** *Über die Grundfragen der Zubereitung der Bodenlösungen für die Chemische Analyse.* Verhandl. der zweiten intern. Agrogeologenkonferenz. pag. 71. Stockholm 1911.
- Spiegler, E.:** *Das Naturgas unseres Oelgebietes und seine wirtschaftliche Bedeutung.* Ung. Mont. Industr. u. Handelsztg. No 17. p. 1., No 3 p. 22. XVII. Jahrg. Budapest 1911.
- ifj. Sporzon P.:** *Aranyosás a Murában.* A Bánya. IV. évf. 28. sz. p. 1. Budapest 1911.
- Szádeczky Gy.:** *Földgáz és petróleum az Erdélyi Medencében* (9 képpel). Természettud. Közl. XLIII. köt. 522. füz. p. 82. Budapest 1911.
- *A szervez világ fejlődése és reánk maradt kincsei.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 541. füz. p. 833. Budapest 1911.
- *A kissármási metángáz kitérése és az Erdélyi Medencének régebbi iszapvulkánjai, forrásokai* (10 képpel). Természettud. Közl. XLIII. köt. 543. füz. pag. 897. Budapest 1911.
- Szemecz és Tallós:** *Zona 13. Rov. XVII. Részletes agrogeológiai térkép* (1:75,000.). Budapest 1911.
- Szilády Z.:** *Benkő Ferenc, az első magyar mineralógus* (areképpel). Természettud. Közl. XLIII. köt. 525. füz. pag. 256. Budapest 1911.
- Szilárd B.:** *Az önsugárzó anyagokat tartalmazó ásványos vizek eredete a Gautier-féle elmélet megvilágításában.* Magy. Chem. Folyóirat XVII. évf. 1., 2. és 3. füz., pag. 10—13., 26—30., 40—43. Budapest 1911.
- Szinnyei-Merse Zs., Horváth B., Emszt K. és Ilosvay L.:** *Balatonmelléki kőzetek, vizek és gáz kémiai jellemzése.* A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész függelék. Budapest 1911.
- *Chemische Analysen einiger Gesteine, Wasser und eines Gases aus der*

- Balatonsee-Umgebung*. Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Anhang. Budapest 1911.
- Szontagh T.**: *Directionsbericht*. Jahresh. d. königl. ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 7—40. Budapest 1911.
- **Pálffy M.** és **Rozlozsnik, P.**: *A Kodru-Móna mezozoos területe*. Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. p. 113—117. Budapest 1911.
- Tæger H.**: *Adatok az északi Bakony geológájához*. Földt. Int. Évijelent. 1909-ről. pag. 55—62. Budapest 1911.
- Téglás G.**: *Helyreigazítás Gaül Istrán dr.-nak az Ursus spelaeus mancsára vonatkozólag*. Földtani Közlöny. XLI. köt. p. 649. Budapest 1911.
- *Berichtigung betr. d. v. St. Gaül beschriebenen Fundes einer Tatze von Ursus spelaeus*. Bib. Földt. Közl. XLI. Bd. p. 695. Budapest 1911.
- *Ujabb őslénytani adalékok a Tiszahátról és a Dnnántúlról*. Földt. Közl. XLI. köt. pag. 649. Budapest 1911.
- *Neuere paläontologische Beiträge von Tiszahát und aus dem Gebiete jenseits der Donau*. Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 697. Budapest 1911.
- Terzaghi K.**: *Megegyezések Buccari környékének tektonikájához* (1 ábrával). Földt. Közl. XLI. köt. p. 639. Budapest 1911.
- *Bemerkungen zur Tektonik der Umgebung von Buccari*. (Mit 1 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 684. Budapest 1911.
- Till, A.**: *Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány*. (Mit 8 Taf. u. 1 Textfig.) Beitr. zur Paläont. u. Geol. Bd. XXIV. Heft III. u. IV. p. 1—49. Wien u. Leipzig 1911.
- Timkó, I.**: *Das Hügelland zwischen der Galga und dem Tápó*. Jahresh. d. königl. ung. Geol. Reichsanst. für 1908. p. 167—173. Budapest 1911.
- Érszékújvár és Komárom vidéke*. Magyaráz. a Magy. Kor. Orsz. részl. geol. térk. pag. 1—15. Budapest 1911.
- Treitz P. és n. Güll V.**: *Felvételi jelentés 1909-ről*. Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 183—187. Budapest 1911.
- Toborffy, G.**: *A vaskői diopsidok kristálytani és optikai tekintetben* (1 táblával). Annal. Mus. Nation. Hung. IX. köt. p. 278—281. Budapest 1911.
- *Les éléments crystallographique et optique des diopsides de Vaskő* (Planche I.) Annal. Mus. Nat. Hung. IX. Vol. pag. 281—282. Budapest 1911.
- Tóth Gy.**: *A magyarországi ivóvizek kémiai elemzése*. (1 térképpel.) Magy. kir. Földt. Int. Kiadv. p. 1—335. Budapest 1911.
- Treitz P.**: *A stockholmi agrogeologiai konferencia eredményei*. Földt. Közl. XLI. köt. pag. 86. Társ. Jegyzők. Budapest 1911.
- *Über die im Sommer 1910 in Stockholm abgehaltene II. internat. Agrogeologenkonferenz*. Földt. Közl. XLI. Bd. p. 256. (Prot. Ausz.) Budapest 1911.
- *Agrogeologische Beschreibung der Umgebung von Szabadka und Kelebia*. Jahresh. d. königl. ung. Geol. Reichsanst. für 1908. pag. 174—189. Budapest, 1911.
- **Timkó, I. és n. Güll V.**: *Felvételi jelentés 1909-ről*. Földt. Int. Évijelentése 1909-ről. pag. 183—187. Budapest 1911.

- Tučan F.:** *Die Kalksteine u. Dolomite des kroatischen Karstgebietes.* Ann. geologiques d. l. peninsule balkanique Bd. VI. Heft 2. S. 609—813. Belgrad 1911.
- *Gajit, ein neues Mineral.* Centralbl. für Mineral. Geol. und Paleont. No 10. pag. 312. Stuttgart 1911.
- Die Oberflächenformen bei Carbonat-gesteinen in Karstgegenden.* (Mit 8 Fig.) Centralbl. für Mineral. Geol. und Paleont. No 11. pag. 343. Stuttgart 1911.
- Turina, I.:** *Novo nalazište crvenog Han Buloškog Ptychitnog vapnenca kod Sarajeva.* (5 táblával). Glasnik XXIII. köt. I. l. 2. pag. 225—252. Sarajevo 1911.
- Tuzson J.:** *Magyarország fejlődéstörténeti növényfölbrajzának főbb vonásai* (1 térképpel). Math. és Természettud. Ért. XXIX. köt. I. füz. pag. 558. Budapest 1911.
- *A balatoni fossilis fák monografiája* (2 színes tábla és 39 ábrával). A Balaton tud. tan. eredm. IV. köt. függ. pag. 1—56. Budapest 1911.
- Monographie der fossilen Pflanzenreste der Balatonseegegend.* (Mit 2 kol. Taf. u. 39 Textabbild.) Result. d. wissenschaftl. Erforsch. des Balatonseer. IV. Bd. Abh. pag. 1—64. Wien 1911.
- Vadász, M. E.:** *Őslénytani adatok Belső-Ázsiából* (3 tábla és egy térképpel). Földt. Int. Évk. XIX. köt. 2. füz. pag. 1—105. Budapest 1911.
- *Paläontologische Studien aus Zentral-Asien.* (Mit IV Taf.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XIX. Bd. 2. Heft. p. 57—115. Budapest 1911.
- *Die paläontologischen und geologischen Verhältnisse der älteren Schollen am linken Donauufer.* (Mit I Taf.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. Ung. Geol. Reichsanst. XVIII. Bd. 2. Heft. p. 115—193. Budapest. 1911.
- *Petrefakten der Barrême-Stufe aus Erdély (Siebenbürgen).* Centralbl. für Mineral. Geol. u. Paleont. No 6. p. 189. Stuttgart, 1911.
- *A déli Bakony jura-rétegei.* (2 tábla, 34 ábra). A Balaton tud. tanulm. eredm., pal. függ. III köt. p. 1—82. Budapest 1911.
- *Triasforaminiferen aus dem Bakony.* (Mit 2 Taf. u. 20 Fig.) Result. der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees: pal. Abh. I. Bd. p. 1—44. Wien 1911.
- Várna V.:** *A földgáz rokonanyagainak legújabb felfedezése az erdélyi medencében.* A Bánya. IV. évf. 8. sz. p. 2. Budapest 1911.
- Vágsellye és Nagysurány.** Zóna 13. Rov. XVIII. Részletes agrogeologiai térkép. Budapest 1911.
- Vendl A.:** *Alsó mediterrán rétegek a székesfőváros VII. kerületében.* Földt. Közl. XLI. köt. p. 47. Budapest 1911.
- *Két magyar ásvány kémiai elemzése* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 70. Budapest 1911.
- *Analyse chimique d'une stibite et d'un chabasite trouvées en Hongr.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 195. Budapest 1911.

- Vendl A.:** *A Tarim medence vidékének homokjairól.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 89. (Társ. Jegyzök.) és p. 272. Budapest 1911.
- *Über die Sande der Gegenden des Tarim-Beckens.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 207. (Prot. Ausz.) u. pag. 361. Budapest 1911.
- Vijesti gedoškoga porjerenstva Hrvatsku Staroinu za godinu 1910.** Zagrebu 1911.
- Vitalis, I.:** *Adatok a balatonvidéki pliocénrétegek sztratigrafiájához.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 428. Budapest 1911.
- *Beiträge zur Geologie des Gebietes zwischen dem Rima und Nagybalyg-bach.* Jahrb. d. königl. ung. geol. Reichsanst. für 1908. p. 52—62. Budapest 1911.
- *A balatonvidéki kecskekörmök és lelőhelyeik.* (2 tábla és 7 ábra.) A Balaton Tud. Tanulm. Eredményei. IV. köt. függ. p. 1—36. Budapest 1911.
- *Die Ziegenklauen der Balatongegend und ihre Fundorte.* (Mit 2 Taf. u. 7. Textabbild.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. pag. 1—38. Wien 1911.
- Vinassa de Regny, P.:** *Trias-Spongien aus dem Bakony.* (Mit 2 Taf. und 20 Fig.) Resultate der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees; pal. Abh. I. Bd. p. 1—22. Wien 1911.
- *Neue Schwämme, Tabulaten und Hydrozoen aus dem Bakony.* (4 Taf. u. 1 Fig.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees; pal. Abh. I. Bd. p. 1—17. Wien 1911.
- *Trias-Tabulaten, Bryozoen und Hydrozoen aus dem Bakony.* (Mit 2 Taf.) Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees; pal. Abh. I. Bd. pag. 1—22. Wien 1911.
- Vnucskó F.:** *A szászrégeni gázforrás.* Bány. és Koh. Lapok. XLIV. évf. I. köt. pag. 585. Budapest 1911.
- *A földgáz előfordulása és felhasználása Romániában.* Bány. és Koh. Lapok. XLIV. évf. II. köt. pag. 32. Budapest 1911.
- *A kissármási földgázereptio.* Bány. és Koh. Lapok XLIV. évf. II. köt. Külön szám, p. 747 Budapest 1911.
- Vogl, V.:** *Die Fauna des sogenannten Bryozoenmergels von Piszke.* Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Reichsanstalt. XVIII. Bd. 3. Heft. pag. 197—228. Budapest 1911.
- Wachner H.:** *Adatok Segesvár környékének földtani alkotásához.* (1 tábla és 2 ábra.) Földt. Közl. XLI. köt. pag. 742. Budapest 1911.
- *Beiträge zur Geologie der Umgebung von Segesvár.* (Mit 1 Taf. u. 2 Fig.) Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 806. Budapest 1911.
- Walther J.:** *A geológiai időszámítás.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 535. füz. pag. 625. Budapest 1911.
- Báró Wattenwill, L.-né:** *Uj barlang Nyitraüregyében.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 112. Budapest 1911.
- *Eine neue Höhle in d. Komitat Nyitra.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 220. Budapest 1911.

- Weszelszky Gy.:** *A keszthelyi hévíztó termékeinek chemiai analysise.* Math. és Természettud. Ért. XXIX. köt. 3. füz. p. 343. Magy. Chem. Folyóirat XVII. k., Balaton tud. tan. eredm. I. k. pag. 1—20. Budapest 1911.
Chemische Untersuchung der Produkte des Hévízsees bei Keszthely. Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Abh. pag. 3—24. Budapest 1911.
- Weiss A.:** *A Balaton vidékének pleisztocénkorú csiga- és kagylófaunája.* A Balaton tud. tanulm. eredményei. IV. köt. függ. pag. 1—36. Budapest 1911.
 -- *Die pleistozäne Conchylienfauna der Umgebung des Balatonsees* (Mit 5 Textabbild). Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. IV. Bd. Abh. p. 138. Wien 1911.
- Wielczynsky, M.:** *Berichte über die amerikanische Natur-Gasindustrie.* Ung. Montan-Industrie- u. Handelstg. No 16. XVII. Jahrg. p. 1. Budapest. 1911.
- Wiesner, A.:** *Adatok a kassármási gázkütről.* Természettud. Közl. XLIII. köt. 542. füz. p. 887. Budapest 1911.
- Windisch R.:** *Jelentés a hévízi vizsgálatokról.* A Balaton tud. tanulm. eredm. I. köt. I. rész. függ. pag. 21—27. Budapest 1911.
 -- *Bericht über die Untersuchung am Hévízsee.* Result. der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Abh. p. 27—31. Budapest 1911.
- Wlachovszky M.:** *Vasércelőfordulások a Vashegygyel szomszédos triász-hegységben.* A Bánya. IV. évf. 37. sz. pag. 1. Budapest 1911.
- Zimányi K.:** *A dognácskai Négy Evangalista bánya piritjéről.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 564. Budapest 1911.
 -- *Pyrit aus der Grube Vier Evangelisten bei Dognácska.* Földt. Közl. XLI. Bd. pag. 616. Budapest 1911.
 — *Újabb adatok a nagybányai pyrrargirit kristálytani ismeretéhez.* (Öt ábrával.) Annal. Mus. Nation. Hung. IX. köt. pag. 251—258. Budapest 1911.
 — *Neue Beiträge zur krystallographischen Kenntnis des Pyrrargyrites von Nagybánya* (Mit 5 Fig.) Annal. Mus. Nation. Hung. Vol. IX. p. 259—262. Budapest 1911.
 -- *Új ásványok.* Földt. Közl. XLI. köt. pag. 750—758. Budapest 1911.

Kelt Budapesten 1912 január 20-án.

TIMKÓ IMRE.

Kérdések.

A Földtani Társulat Tekintetes Titkárságának, Budapest.

A múlt év június hó 3-án a Pesti Hírlapban olvasva nagybecsű felhívását a porfelhők ügyében, én is beküldtem szerény megfigyeléscímet. Azzal a kéressel fordulok a T. Titkársághoz, vajjon érkezett-e be több adat az 1911 május végi porhullásról, s vajjon milyen eredményekhez lehetett ezen adatokból jutni.

Kiváló tisztelettel.

Nagyvárad, 1912 január 30-án.

H. F.

Feleletek.

Tekintetes H. F. úrnak, *Nagyvárad.*

Az 1911. május végén észlelt porfelhő vonulásáról több megfigyelés érkezett be. Deliblát a nyugati, Brassó a keleti, Miskolc az északi határa azon területnek, melyen a porfelhőt megfigyelték. A Nagy Magyar Alföldről, kivéve az árokszállási adatot, nincs értesítés, mert ilyen porfelhő minden nyári zivatart megelőző, mely ott a homokterületen végig halad, s így megszokott jelenség lévén, ez a májusi porfelhő sem tűnt fel. A megfigyelt porfelhő délről jött s nyilván a Szaharából eredt. A Földközi tenger partjain az afrikai származású porhullás a rendes meteorológiai jelenség. A por sokszor az Alpeseket is áthágja s Európa északi részén hullik le, de csak akkor lesz láthatóvá, ha hóra hullik s azt megfesti.

A porfelhő vonulásáról szóló adatokat most dolgozom föl s reményelem, hogy az adatokat a Földtani Közlönyben még a nyár folyamán le is írhatom.

Budapestben, 1912 február 20-án.

TREITZ PÉTER,
m. k. agrófőgeológus.

SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XLIII. BAND.

FEBER 1912.

2. HEFT.

**DIE ARTESISCHEN BRUNNEN DES GROSSEN UNGARISCHEN
ALFÖLD.**

Von Professor Dr. LUDWIG v. Lóczy,
Direktor der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

— Mit der Taf. III und den Figuren 18—32. —

Nach dem, am 8. Juli 1911 erfolgten heftigen Erdbeben zu Kecskemét traten mir viele Personen aus der Intelligenz des Alföld mit der Frage entgegen, ob der große Wasserverbrauch aus den vielen artesischen Brunnen des Alföld durch Einsturz des Bodens nicht Schuld an dem Erdbeben von Kecskemét trage. Vergebens legte ich dar, daß das Zentrum des Erdbebens tief, mehrere Kilometer tiefer als die wasserführenden Schichten zu suchen ist; es offenbarte sich die nüchterne Auffassung des Publikums, als es in der Wasserverschwendung der zahlreichen artesischen Brunnen des Alföld eine schädliche Einwirkung vermutete. Unsere Geologen mißbilligen das unbeschränkte Niedereufen von artesischen Brunnen tatsächlich bereits seit langem und wiesen in ihren verschiedenen Begutachtungen bereits zu wiederholten Malen darauf hin, daß mit dem im Untergrund des Alföld aufgespeicherten vortrefflichen Wasser gespart werden sollte.

Bevor ich meine diesbezüglichen Auseinandersetzungen zu Papier brächte, erscheint es mir zweckmäßig, vor allem die artesischen Bohrungen im großen ungarischen Alföld im allgemeinen zu besprechen. Und dies ist mir um so lieber, als ich bereits 1886 eine zusammenfassende Studie über die artesischen Brunnen verfaßte, die ich mir erlaube hier als Einleitung folgen zu lassen.

I. Über die artesischen Brunnen.¹

«Wenn wir, Kinder des Alföld, in die Alpen oder in die hügeligen Gebiete Süddeutschlands gelangen, so fallen uns in erster Linie die

¹ Vorgetragen in der Sitzung des Ung. Landesvereines für Hygiene im Mai 1886.

beständig fließenden Brunnen der Dörfer und Weiler auf. Die Bauernbrunnen im Gebirge und im Tiefland unterscheiden sich wesentlich von einander. Im Gebirge pflegt man fließende Tagwässer in einem Wassersammler aufzufangen und von dort in Röhren zu den tiefer gelegenen Röhrenbrunnen zu leiten; in den Ebenen hingegen, wo es in meilenweitem Umkreise, ja zuweilen ringsum mehrere Tagesmärsche weit kein fließendes Wasser an der Oberfläche gibt, wird das Grundwasser in Brunnenschächten aufgesucht. Diese beiden Methoden der Wassergewinnung sind der betreffenden Bevölkerung dermaßen eingetleischt, daß die Gebirgsbewohner sich vor dem Graben eines Brunnens auch dort scheuen, wo die Möglichkeit, Wasser aus dem Inundationsgebiet zu erhalten, vorhanden wäre, und lieber von weiterher Bachwasser in ihre Höfe leiten, oft den ganzen Winter dazu verwendend, um zu der mehrere 100 m langen Leitung zahlreiche Fichtenstämme durchzubohren. Der Bewohner des ungarischen Alföld hingegen streubt sich vor dem geleiteten Wasser. Als in Hódmezővásárhely die ersten zwei artesischen Brunnen fertig wurden, stellte man den Antrag, das Wasser an mehrere Punkte der Stadt zu leiten; es fand sich ein Unternehmer, der sich bereit erklärte die Leitungen zu Selbstkosten herzustellen. Die Repräsentanz lehnte den Antrag ab mit der Bemerkung: «Unser Volk ist nun einmal daran gewöhnt, sich Wasser im Faß oder Krug vom Brunnen zu holen; es könnte sich den Gottessegen gar nicht schätzen, wenn es das Wasser im eigenen Hause rinnen lassen könnte.» Mit diesem Axiom wurde jede weitere Argumentation abgeschnitten.

Daß sich die artesischen Brunnen im Alföld heute einer so großen Volkstümlichkeit erfreuen, das hat seinen guten Grund teilweise gewiß darin, daß dieselben abgeteuft, gegraben werden, sind doch die meisten ungarischen Brunnengräber der Ansicht, daß überall Wasser zu erhalten ist, nur muß man genügend tief dringen.

Es braucht wohl keiner weiteren Beweise, daß die volkstümliche Wasserversorgung, im Gebirge sowohl, als im Flachland den sanitären Erfordernissen nicht immer entspricht. Die ständig rinnenden Brunnen werden aus Bächen und Sickerwässern gespeist, in großer Dürre aber liefern sie lediglich das stagnierende Wasser des Reservoirs. Unsere Schachtbrunnen aber schöpfen zumeist das Grundwasser in bewohnten Ortschaften neben Stallungen und Fökalgräben die mit der Zeit mit Krankheitsträgen mehr und mehr infiziert werden.

Einen wie den anderen möchte ich lieber als malerisches Motiv benützt sehen, denn zur Versorgung mit Trinkwasser. Unzweifelhaft werden die Reize einer Landschaft durch den ständig plätschernden Brunnen gehoben, in dessen Becken Tauben sich baden und an dessen Rohr Vögel wetteifern, welcher von ihnen früher von dem kühlen Trank

nippe. Im Alföld wieder könnte man keine Landschaft malen, ohne Ziehbrunnen mit langem aufwärts ragenden Arm, um den herum die Rinderherde ihre Mittagsruhe hält. Soviel ist jedoch gewiß, daß hier wie dort Epidemien durch Brunnen verbreitet werden. Im Gebirge erhalten die Brunnen ihre schädlichen Bestandteile von gedüngerten Äckern und Wiesen in der Ebene aber aus dem infizierten Boden dicht bevölkerter Landstriche. Wenn es auch unter diesen Brunnen solche mit gutem Wasser gibt, so können diese doch leicht verseucht werden, und ein Brunnen mit einmal verlorbenem Wasser, kann niemehr gutes Wasser liefern. Mit einem Wort, gewöhnliche Brunnen, die entweder durch Sickerwasser (aus Flüssen) oder aus dem Grundwasser gespeist werden, können weder betreffs der Quantität, noch der Qualität als beständig betrachtet werden. Die Hygiene und die technischen Bedingungen aber erfordern von dem Wasser, daß es in seinen Bestandteilen beständig sei und auch seine Temperatur sich nicht wesentlich ändere.

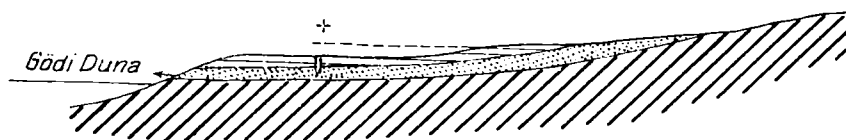


Fig. 18. Die Möglichkeit von artesischen Brunnen im Falle eines tiefer liegenden natürlichen Ausflusses. An dem Göder Ufer der Donau.

Die schraffierten Teile deuten wasserdurchlässige, die punktierten Teile hingegen wasserführende Schichten an.

Diese Bedingungen werden am besten durch tiefer zirkulierende Wässer erfüllt, welche auf einem entfernter gelegenen Sammelgebiet in den wasserführenden Schichten versickerten und nach einem längeren unter einer schützenden wasserundurchlässigen Schicht zurückgelegten Wege irgendwo, beim Zutagetreten der wasserführenden Schicht, als Quellen an die Oberfläche gelangen. Im allgemeinen besitzen die Tiefquellen eine beständige Temperatur, welche höher ist als die mittlere Jahrestemperatur des durchsickerten Gebietes oder diese annähert, insofern das Wasser nicht unter den 20—25 m tiefen neutralen thermischen Horizont gesunken ist.

Es ist jedoch bekannt, daß auch die wasserreichen Thermen Veränderungen unterworfen sind, daß ihre Temperatur und Wassermenge je nach dem Stande des Grund- und des einsickernden Regenwassers bedeutend schwankt. Recht gut zeigen dies auch die Heißquellen von Budapest oder die Thermen von Herkulesfürdő. Wenn jedoch die aufsteigende Quelle gut gefaßt ist und dieselbe vom Grundwasser isoliert werden kann, so bleibt sie in ihrem Wasserreichtum und ihren Eigen-

schaften konstant. Noch vollkommener ist dies zu erreichen, wenn man die tief liegende wasserführende Schicht künstlich anzapft und durch eine dichte Verrohrung von den darüber liegenden wasserführenden Schichten isoliert.

Die in der Tiefe zirkulierenden Wässer sind ebenso wie die fließenden Tagwässer oder das leichter zugängliche Grundwasser den Gesetzen der Gravitation unterworfen, und folgen im wasserführenden Boden stets dem steilsten Gefälle, sie strömen nach abwärts, jedoch mit einer unvergleichlich geringeren Geschwindigkeit als in Bächen und Flüssen. Die sogenannten unterirdischen Wasserbehälter führen keine ruhende Wassermasse, sondern langsam fließende, sich stets erneuernde unterirdische Ströme, welche fast ohne Ausnahme irgendwo zutage treten. Wenn letzteres nicht der Fall wäre, so würde das stagnierende Wasser alsbald soviel feste Bestandteile aufnehmen, daß es gesättigt würde, die Lücken, Poren des wasserführenden Gesteins mit ausscheidenden Stoffen verdichten, und das Gestein zu einem wasserundurchlässigen verwandeln würde; es ist gewiß, daß einzelne durch Kieselsäure und Kalk verkittete Sandsteine auf diese Weise aus lockeren Sanden entstanden sind.

Solche Brunnen, durch welche tief zirkulierende Wässer mittels Durchbohrung der darüber lagernden undurchlässigen Schicht angezapft werden, nennt man im allgemeinen gebohrten Brunnen.

Bei aufsteigenden Quellen, sowie auch bei artesischen Brunnen müssen die nämlichen geologischen und physikalischen Bedingungen gegeben sein; d. i. die aufsteigenden Quellen und die positiven artesischen Brunnen geben unter hydrostatischem Druck befindliches Wasser. Eine aufsteigende Quelle und ein positiver artesischer Brunnen, d. h. ein Springbrunnen erfordert, daß sich das, zwischen undurchlässigen Schichten bewegende Wasser von einem höher gelegenen Punkte sammle, und tiefer als die Ausflußstelle keinen Abfluß besitze. Wenn letzterer Fall eintritt, so ist an einer zwischenliegenden Stelle keine Springquelle und auch kein positiver artesischer Brunnen möglich. In manchem gebohrten Brunnen wird das erreichte Wasser nicht aufsteigen, ja es ist im Gegenteil möglich, daß der Brunnen im Verhältnis seines Durchmessers das hineinfließende Wasser verschluckt, ohne daß sein Wasserspiegel steigt. Solche Brunnen heißen Saugbrunnen oder negative artesischen Brunnen. Negativ ist der artesischer Brunnen auch dann, wenn das Wasser in der Verrohrung zwar aufsteigt, jedoch nicht unter solchem Druck steht, um auszuffießen.

Einen wesentlichen Unterschied gibt es zwischen den landläufig sogenannten artesischen Brunnen und zwischen einem solchen gebohr-

ten Brunnen, in welchem das Wasser zwar aufsteigt, jedoch nicht ausfließt, nicht.

Der positive oder negative Charakter eines artesischen Brunnens wird lediglich durch die relative Höhe des Bohrpunktes zur hydrographischen Druckhöhe des Wassers bedingt.

Die Bedingungen der Möglichkeit eines artesischen Brunnens sind:

1. Eine wasserführende Schicht (Sand, Schotter, Kalkstein, Dolomit).
2. Im Liegenden dieser eine undurchlässige Schicht (Ton, Mergel, fester, toniger Sandstein).
3. Ebenfalls eine undurchlässige Schicht im Hangenden.
4. Geneigte Lagerung der Schichten.
5. Zutagetreten der wasserführenden Schicht in einer genügenden Breite in größerer absoluter Höhe als die Bohrstelle.
6. Entsprechende Niederschlagsmenge.
7. Man-

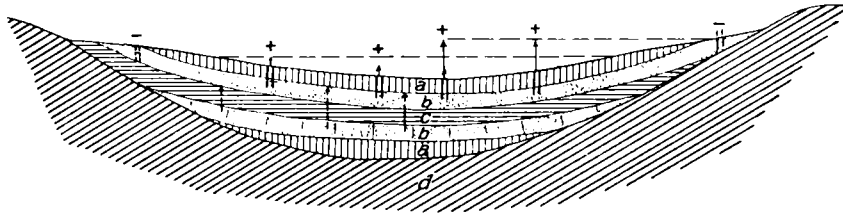


Fig. 19. Bodenprofile von hydrostatischen artesischen Brunnen nach normaler Auffassung. *a* Wasserundurchlässige, *c* weniger undurchlässige, *b* wasserführende Schichten, *d* Grundgebirge. Die Pfeile zeigen den hydrostatischen Aufstieg des Wassers an. + positive, ausfließende artesische Brunnen, - negative oder saugende artesische Brunnen.

gel an Quellen unter dem Niveau des Brunnenausflusses. Diese letztere ist eine der Hauptbedingungen der positiven artesischen Brunnen; wenn die wasserführende Schicht tiefer als der Brunnenausfluß liegt, einen natürlichen Ausfluß besitzt, tritt die Möglichkeit von negativen artesischen Brunnen ein.

Hieraus erhellt, daß es in erster Reihe die hydraulischen Gesetze sind, die den positiven oder negativen Charakter des Brunnens bedingen, aus einem und demselben Wasserbehälter können wir je nach den Terrainverhältnissen negative oder aufsteigende, bzw. ausfließende Brunnen erhalten. Die einfachen hydraulischen Gesetze werden jedoch durch die Reibung im Bodens sehr beeinträchtigt; es fehlt uns bis jetzt fast vollkommen die Kenntnis der Gesetze der Wasserzirkulation im Boden, nur soviel läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß diese viel komplizierter sein dürften als die Bewegungsgesetze der Flüsse, deren empirische Formeln fast ebenso zahlreich sind wie die Forscher, die sich mit diesem Thema eingehender befaßt haben.

Mit W. v. ZSIGMONDY¹ kann man jedoch entschieden sagen, daß die Reibung des Wassers in künstlichen, verrohrten Bohrkanälen viel geringer ist als auf seinen natürlichen Wegen;² hieraus ist es zu erklären, daß auch dort aufsteigendes Wasser möglich ist, wo die wasserführende Schicht einen tiefer liegenden Abfluß besitzt. Dieser natürliche Abfluß läßt dem Wasser — wenn er genügend entfernt ist vom Bohrpunkte — genügend Druck, um im Rohr aufzusteigen und aus demselben auszuffließen. Der natürliche Abfluß kann nämlich nicht so rasch und unbehindert erfolgen, wie durch das glatte Rohr. Der Ausfluß verschlämmt und verstopft sich in lockerem Sand- und Schotterboden leicht. Auch der Druck des Grund- oder Flußwassers lähmt die aufsteigende Kraft der nicht gefaßten, nicht isolierten Quelle, deshalb ist es nicht verwunderlich, daß an dem linken Ufer der Donau oberhalb Budapest im Rohr aufsteigende Quellen erbohrt wurden, die aus solchen Lagen stammen, welche tiefer im Donaubett ausbeißern (Fig. 18).

Dies vorausgesendet will ich jetzt noch in Kürze eine allgemeine Charakterisierung der Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Becken geben, welche nach den hydrostatischen Gesetzen artesischen Brunnen liefern können. Die artesischen Brunnen wurden bekanntlich nach der Grafschaft Artois in Frankreich benannt, wo im XII. Jahrhundert die ersten Bohrungen in Europa niedergeteuft wurden, durch welche man zu aufsteigenden Quellen gelangte. Außerhalb Europa war eine solche Anzapfung von tiefliegenden Wasserbehältern schon viel früher bekannt. In China stammen die Salz- und Gasbrunnen vom westlichen Su-Tschuan aus Zeiten vor Menschengedenken. Betreffs des Wassers ist der Chinese nicht wählerisch, er kommt leicht mit Tagwasser aus, da er ja kaltes, natürliches Wasser überhaupt nicht trinkt; denn zum Löschen des Durstes dient gekochtes Wasser, welches heiß als Thee oder mit Zugabe eines Ersatzes für diesen genossen wird. Auch zur Körperreinigung wird nur heißes Wasser gebraucht.

¹ ZSIGMONDY V.: Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül (= Meine Erfahrungen über die Bohrung von aufspringenden artesischen Brunnen; akad. Antrittsrede) Ért. a termtud. köréből Jg. 1871. Pest.

² In den 26 Jahren die seit meinem obigen im Ungarischen Verein für Hygiene abgehaltenen Vortrag verstrichen sind, ist die Literatur der artesischen Brunnen und der Gesetze der Wasserzirkulation im Boden besonders in Nordamerika beträchtlich angewachsen, ohne daß unsere Kenntnisse schon in genaue und strenge Gesetze gefaßt werden könnten. Auch neue Ansichten tauchten betreffs der Natur der aufsteigenden Thermen auf, von welchen einige, nach Prof. SUSS juvenilen Ursprunges sind; d. heißt von tief im Erdinneren sich bergenden wassererzeugenden Faktoren entstammen. Wasserdampf, Kohlendioxyd, Erdgase können durch ihren Druck dem Aufsteigen von Wassern Vorschub leisten.

Interessanter sind die artesischen Brunnen des östlichen Teiles der Sahara, der lybischen Wüste. Nach ZITTEL wußten die Oasenbewohner schon im Altertum, wie man in der Tiefe zirkulierendes Wasser anzapfen muß. Olympiodoros, ein alexandrinischer Schriftsteller am Ende des VI. Jahrhunderts preist die geschickten Brunnenbohrer der Oasen. Die Oasen Dachel, Chargeh und Siuah erhalten ihr Wasser ausschließlich aus artesischen Brunnen. Die Araber erzeugen 130—180 m tiefen Brunnen; sie teufen einen 30—50 m tiefen Brunnenschacht bis zu der von ihnen sogenannten «hager el moje», einem weißen kretazischen Sandstein, welcher das Hangende der wasserführenden Schicht ist. Derselbe ist 100—130 m mächtig und es wird von den Arabern mittels Seilbohrung ein 4—8" weites Bohrloch durch denselben getrieben. Die Temperatur des jäh aufsteigenden Wassers beträgt 26—38° C,

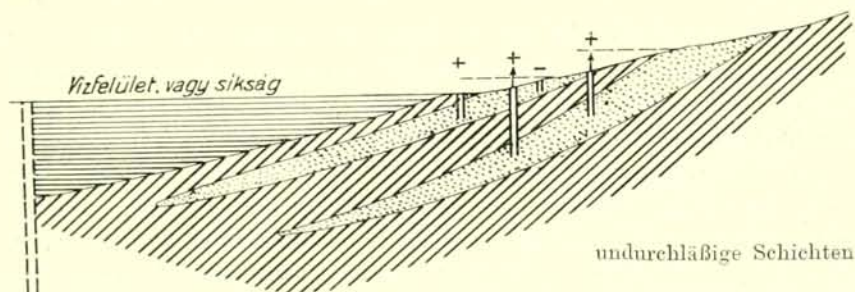


Fig. 20. Natürliche Bodenprofile von thalassischen oder limnischen artesischen Brunnen am Rande von Meeres- oder Binnenseebecken oder in deren ausgefüllten Ebenen.

In der Mitte des Beckens gibt es kein aufsteigendes Wasser.

seine große Menge bleibt beständig. Das Wassersammelgebiet dürfte sich nach Zittels Auffassung in Sudan und im feuchten Mittelafrika befinden, von wo das Wasser durch 15—20 Breitengrade einen Weg von 1600—2200 km unterirdisch zurücklegt (?). Die artesischen Brunnen in der Umgebung von Paris (Grenelle, Passy), die zahlreichen Bohrungen des Londoner Beckens, welche aus verschiedener Tiefe aufsteigendes Wasser liefern, zapfen ähnlich, wie jene in der Sahara, Wasserbehälter an, welche sich in einem zwischen gleichmäßig mächtigen undurchlässigen Schichten lagernden porösen Gestein befinden. In diesen sind also Fälle des theoretischen, wohlbekannten Schemas der artesischen Brunnen zu erkennen (Fig. 19).

Nicht wenig verschieden von diesen Fällen sind die geologischen Verhältnisse von anderen artesischen Brunnen. Die artesischen Brunnen des Po-Deltas bei Venedig erhalten ihr Wasser aus alluvialen Schichten. An der Nordküste der Insel Java wurden 1868—1883 42 artesische

Brunnen niedergehört, welche von sehr verschiedener (58—200 m) Tiefe sind; die Temperatur ihres Wassers beträgt etwa 37°. In Surabaja, auf der Insel Java gibt es im Sumpfbereich nahe am Meer einen 747 m tiefen Brunnen, dessen Wasser eine Temperatur von 58° C besitzt. Auch im Delta und auf der Ebene des Mississippi, des Ganges und des Yang-tse-kiang gibt es artesische Brunnen mit aufsteigendem Wasser. An allen diesen Punkten kommt das Wasser aus dem Alluvium. Die Bohrprofile des Po-Deltas zeigten, daß die Schichten in dem aus Ton-, Sand- und Schotterlagern bestehenden Alluviums nicht beständig sind, sondern bald linsenförmig sich verdicken, bald wieder auskeilen. Die wasserführende Schicht wurde in den nahe zu einander befindlichen Bohrungen in verschiedener Tiefe erreicht. Auch jene Erfahrung, daß die alluvialen Schichten im allgemeinen horizontal lagern, erschwert die Erkenntnis.

Der Durchschnitt in Fig. 21 läßt uns betreffs der Herkunft des artesischen Wassers von linsenförmigen Lagen gänzlich ohne Erklärung.

Es ist bekannt, daß das Flußwasser, indem es talabwärts eilt, ein allmählich geringeres Gefälle und damit geringere Schnelligkeit annimmt: bei seinem Ursprung schiebt es Steine, ja Felsblöcke vor sich, diese werden im weiteren Verlauf des Wassers zu Schotter, Sand zerkleinert. im Unterlauf wird nicht einmal noch Sand am Grund bewegt, sondern bloß der Schlamm wird weiter transportiert, und nach Hochwassern im Inundationsgebiet toniger Schlamm abgesetzt. Auch ist ferner bekannt, daß sich an Stellen, wo der Fluß sein Schwemmaterial absetzt und sein Bett erhöht, das transportierte Material, der Schotter und der Sand nach jedem Hochwasser in anderen Rinnen absetzt. Beim Fallen des letzten Hochwassers wurde ja das Bett mit schwerem Material angefüllt welches das neuerdings anwachsende Wasser allenfalls nicht ausfüllen vermag. Diese Erscheinung ist an den gabelnden Wasserläufen der Deltas und Schuttkegel wohl bekannt. In dem Fall wenn sich die Delta-Region oder der verzweigende Schuttkegel des Flusses in einem im Sinken begriffenen Becken befindet, und der Fluß den Grund oder die Ebene durch langsame Auffüllung ausgeglichen hält, gelangen die eben erwähnten gabelnden Schotterbette, welche natürlich kreuz und quer übereinander liegen können, in allmählich größere Tiefe.

Demgemäß ist in Tälern Schotter und Sand vorwiegend, gegen das Meer-, Seeboden oder gegen das Innere der Ebene zu aber Schlamm und Ton. In einem großen Teil des Flußlaufes liegen die alten Ton- und Schotterlager des Alluviums neben- und übereinander, die Schotterbette verlieren sich entlang der Flußläufe von oben nach abwärts zweigartig unter den überwiegenden Tonablagerungen. Offenbar wird eine solche Schotterbank im unteren Teil eines Flußalluviums jenes

Wasser liefern, welches sie im oberen Lauf des Flusses wo dieser noch Schotter vor sich schiebt von der Oberfläche aufgenommen hat. Die Möglichkeit eines artesischen Brunnens, in welchem das Wasser wenig über die Oberfläche steigt, ist auch dann noch vorhanden, wenn die wasserführende Schicht auf der Oberfläche in einem tieferliegendem Punkt unterhalb der Bohrstelle ausbeißt, nachdem die Reibung im Boden bedeutend größer ist als im glattem Rohr und mit dem Unterschiede der beziehungsweise Kraft kann die größere Druckhöhe im Rohr entstehen.

Selbst in solchen Fällen in welchen eine immer dünner werdende wasserführende Schicht am Boden eines stehenden Wassers (Meer oder See) ausstreicht kann am Ufer in geringer Höhe über der Wasseroberfläche aus dem verrohrten Bohrloch Wasser ausfließen im Verhältnis zu der ersparten Reibungskraft (Fig. 18).

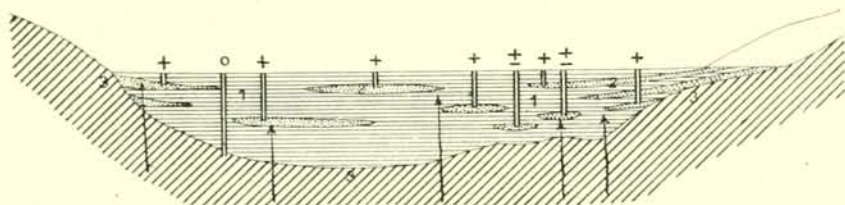


Fig. 21. Schematisches Profil der pliozän-pleistozänen wasserführenden Schichten des Alföld. Erklärung: 1. Wasserundurchlässige, tonige Schichten, Sand und Schotter, ausgefüllte Flußbette im Durchschnitt. 2. Aus hartem Gestein bestehendes Grundgebirge. Die Pfeile deuten die Wege des aus größeren Tiefen aufsteigenden sog. juvenilen Wassers an.

+ positive, — negative artesischen Brunnen, ° erfolglose Bohrung.

Wir wollen nun die in Ungarn existierenden zahlreichen artesischen Brunnen betrachten. Jedermann weiß, daß die Entstehung dieser ausschließlich ein Verdienst W. v. ZSIGMONDYS ist, und daß Ing. B. v. ZSIGMONDY die Bohrtechnik aus dem Gesichtspunkte unserer speziellen geologischen Verhältnisse außerordentlich vervollkommnete, so sehr, daß er inmitten der überaus komplizierten Verhältnisse des Untergrundes im Alföld stets nur gelungene artesischen Brunnen ausführt. Dies will aber viel sagen, wie dies alle wissen, denen das häufige Mißglücken von Bohrungen in Deutschland und Frankreich bekannt ist. Über die im großen ungarischen Becken ausführbaren artesischen Brunnen läßt sich heute bereits mit viel größerer Bestimmtheit reden, als vor 15 Jahren, wo W. v. ZSIGMONDY dem damaligen Minister für Ackerbau, Industrie und Handel jenes denkwürdige Memorandum unterbreitete, in welchem die Regierung aufmerksam gemacht wurde, eine wie große Bedeutung die artesischen Brunnen für die Bewässerung

und Entwässerung und somit für die Landwirtschaft des Alföld erlangen können; um jedoch bei der Bohrung solcher Brunnen programmäßig vorgehen zu können, drang ZSIGMONDY vor allem auf die Niederterfung eines Brunnens bis zu den wasserführenden Schichten unter dem pontischen oder Congerienton, womit zugleich auch die Wasserlieferung oder das Aufsaveermögen der Wasserbehälter in den quartären Bildungen bekannt wurde. ZSIGMONDY schätzte die minimale Tiefe des Brunnens auf Grund der vorhandenen Daten auf 278 m (150⁶), projektierte jedoch eine Tiefe von 570 m (300) und voranschlugte hierfür an Bohrungskosten 188.000 fl. Da jedoch der geniale Verfasser in Anbetracht der damaligen finanziellen Lage nicht hoffen konnte, daß dieses Projekt bald durchgeführt werde, publizierte er das Memorandum und seine die abyssische Hydrographie des ungarischen Beckens betreffenden Erfahrungen und Ansichten im Földtani Közlöny.¹ Seit 15 Jahren bis 1886 entstanden in der Mitte des Alföld 56 artesische Brunnen, gegenwärtig stehen, der Vollendung nahe sechs weitere in der Arbeit, und nichts spricht entschiedener für den Erfolg, als daß das übrigens so konservative ungarische Volk sich fast in jeder Stadt und jeder Gemeinde des Alföld nach artesischen Brunnen sehnt. Einen schöneren Erfolg hätte sich ZSIGMONDY kaum wünschen können, als er sein Memorandum verfaßte. Und der Umstand, daß die pontischen Bildungen durch die Bohrungen (mit Ausnahme einiger weniger) im allgemeinen nicht erreicht wurden, und daß die artesischen Brunnen des Alföld ihr Wasser aus Wasserbehältern, welche über den pontischen Schichten liegen, erhalten, schmälert den Erfolg durchaus nicht.

Was die Ränder des ungarischen Beckens betrifft, so umschrieb W. v. ZSIGMONDY in seiner akademischen Antrittsrede die Möglichkeit von artesischen Brunnen hier mit solchem scharfen Blick und solch einer Klarheit, daß kein Zweifel darüber obwalten kann, und nichts hinzuzufügen ist. Die von W. v. ZSIGMONDY vermuteten wasserführenden Schichten in und unter den pontischen Bildungen wurden am Beckenrande an mehreren Punkten ebenfalls festgestellt, so in den Brunnen von Alcsut, Nagykáta, Versec. Bei Budapest liefert der Wasserbehälter unter dem unteroligozänen Kisceller Ton aus dem 970 m tiefen artesischen Brunnen im Városliget (Stadtwäldchen) ferner aus dem artesischen Brunnen der Margarethen-Insel und der zahlreichen Thermen der Haupt- und Residenzstadt nach den vorliegenden Daten eine tägliche Wassermenge von etwa 68,630 m³ (23—73° C). Am hügeligen Rande des Beckens entspringen die artesischen Brunnen der Margitinsel, jene von

¹ Földtani Közlöny III. Bd. 1873. Pag. 20—37. W. v. ZSIGMONDY: Memorandum über die Bohrung von artesischen Brunnen (ungarisch).

Lipik, Alesut, Harkány, Hecseghalma, Városliget, Versec, Zichyfalva, im Gebirge aber jene von Herkulesfürdő, Gánóc aus normalen, gleichmäßig mächtigen, zwischen undurchlässigen Schichten gelagerten Wasserbehältern. Die in den Bohrprofilen aufgeschlossenen geologischen Verhältnisse werden durch den allgemeinen Typus der unterirdischen Wasserbehälter charakterisiert (Fig. 19 und 20). Die artesischen Brunnen des Alföld hingegen verqueren Schichten von anderem Charakter, als welche am Beckenrand aufsteigendes Wasser liefern (Fig. 21).

Wenn auch das ganze Material noch nicht bearbeitet ist, so lassen sich aus den von B. v. ZSIGMONDY mit großer Sorgfalt zusammengestellten und der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt zur Bearbei-

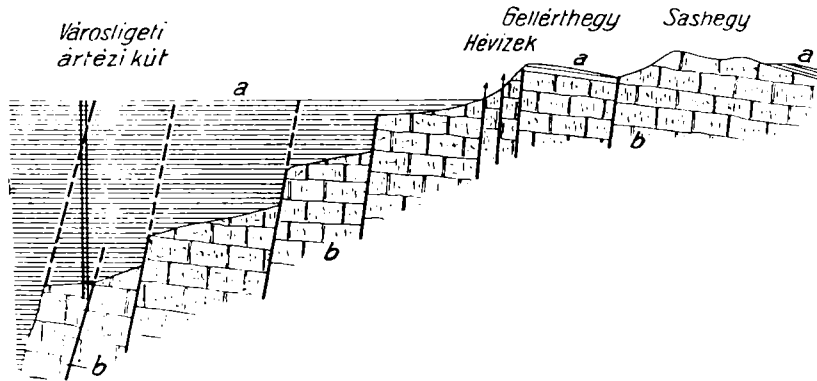


Fig. 22. Hypothetisches Profil des Untergrundes von Budapest zur Erklärung der juvenilen Thermen an den tief dringenden Sprüngen. Erklärung: *a* Paläogene und neogene Schichten, *b* Hauptdolomit. Városligeti artézi kút = Artesischer Brunnen im Stadtwaldchen zu Budapest. Hévizek = Thermen.

tung übergebenen Bohrproben sowie aus der in Vorbereitung befindlichen Studie J. HALAVÁTS, dessen Daten mir Herr HALAVÁTS freundlichst überließ, doch einige solche Tatsachen über die Zusammensetzung des Untergrundes im Alföld feststellen, aus welchen offenbar wird, daß die geologischen Verhältnisse der wasserführenden Schichten in der Mitte des Beckens andere sind als am tertiären Rande. Wenn man die beiden Bohrungen von Püspökladány mit den beiden von Hódmezővásárhely, die letzteren aber wieder mit jenen von Szentes vergleicht, so läßt sich betreffs der durch den Bohrer durchstochenen Schichten folgendes feststellen.

Der Bohrer durchdrang überall eine rasche Folge von Ton-, Sand- und sandigen Tonschichten; auffallend ist, daß die beiden Bohrlöcher von Hódmezővásárhely, sowie die bloß 300 m von einander entfernten Bohrprofile von Püspökladány auch untereinander nicht einmal in allgemeinen Zügen eine Übereinstimmung aufweisen. Aus diesen Profilen

des Untergrundes läßt sich eine regelmäßige Lagerung nicht entziffern. Das Material ist in einem und demselben Horizont von jeweils anderem Charakter, je nachdem es sich in rascher und langsamer strömendem Wasser absetzte. Die Längsprofile ergeben dasselbe Bild, welches im Inneren der zunehmenden Deltas oder der sinkenden Schuttkegel der Flüsse angenommen werden kann. In der Mitte des Alföld, in dem sich vereinigenden Inundationsgebiet der Flüsse Tisza, Maros und Körös ist der Untergrund bis 300 m Tiefe von demselben Charakter wie die obersten Schichten, welche nach einer bodenkundlichen Studie J. v. SZABÓS aus dem Jahr 1881 schon in geringer Tiefe unter der Oberfläche sehr wechselnd ist. Auch aus den Bohrungen, die das kgl. Kommissariat in

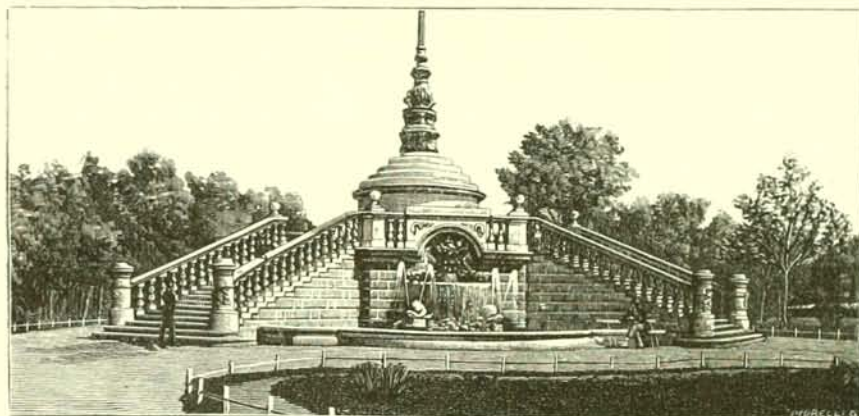


Fig. 23. Der artesische Brunnen im Stadtwäldehen zu Bpest. Tiefe 970 m. Abgebohrt von W. v. ZSIGMONDY 15. November 1868 — 22. Jänner 1878. Der Brunnen liefert täglich 11.977 hl Wasser von 74° C, welches anfangs 13 m hoch über die Oberfläche aufsprang.

Szeged niederteufen ließ, zeigt sich, daß der Untergrund der Stadt Szeged bis 40 m Tiefe nicht beständig ist, sondern aus einem wechselnden Komplex von gegeneinander auskeilenden blauen, braunen Ton- und gelben oder grauen Sandlagen besteht. Eine solche Ablagerung kann aber nur das Ergebnis von Flüssen mit großen Hochwassern sein; von solchen, bei denen der Unterschied zwischen hohem und niederen Wasserstand ein beträchtlicher ist. Demzufolge bildet der Fluß Bänke, macht große Krümmungen und ändert — sich selbst überlassen — rasch seinen Lauf. Die artesischen Bohrungen des Alföld, dreißig an der Zahl sprechen einstimmig dafür, daß der Aufbau des Untergrundes ähnlichen Flüssen mit geringem Gefälle zuzuschreiben ist wie wir sie heute im Alföld sehen.

Wenn man die Bohrerergebnisse an der Hand eines Quer- und

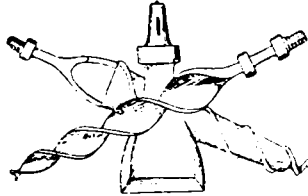
eines Längsprofils ins Auge faßt, so zeigt sich, daß die geologisch und paläontologisch nachgewiesenen Diluvialschichten gegen S und in der Mitte des Beckens mächtiger sind. In Püspökladány wurde die untere Grenze des Diluviums in etwa 100 m Tiefe, in Hódmezővásárhely und Szentes in ungefähr 210–220 m Tiefe erreicht; diese Bildung kann auf Grund der darin gefundenen organischen Reste nur als terrestrische fluviatile oder limnische Ablagerung betrachtet werden. Auch der größte Teil der levantinischen Stufe, aus welcher das artesische Wasser der Brunnen von Hódmezővásárhely, Szentes und Püspökladány entspringt, besteht aus fluviatilen und limnischen Ablagerungen, die sich in seichten Gewässern absetzten; ja im Brunnen von Püspökladány fand man unter den mit Resten von Wassertieren angefüllten levantinischen Schichten wieder die terrestrischen Schnecken des Diluviums, woraus folgt, daß die fluviatilen und seichtlimnischen Sedimente schon in der levantinischen oder unterpleistozänen Periode unter ähnlichen Umständen entstanden sind, als welche bis zu den neuesten Zeiten, dem Beginn der Wasserregulierungsarbeiten in einem Teil des Alföld geherrscht haben.

Mit einem Wort die artesischen Brunnen des Alföld erhalten ihr Wasser nicht aus einer einheitlichen wasserführenden Schicht, sondern aus verschiedenen tief lagernden und im Querprofil linsenförmig erscheinenden Sandlagen des Pleistozäns und des obersten Pliozäns. Diese linsenförmigen Lagen entsprechen alten Flußbetten, die sich nach aufwärts allmählich der Oberfläche nähern müssen, damit das in ihnen enthaltene Wasser den nötigen hydrostatischen Druck besitze; solche Schottersäcke sind, insofern sie mit Ton umgeben sind, gegen ihr Ende zu vollkommene Wasserbehälter; nach oben zu muß das Schotterbett notwendigerweise an einem höheren Punkt zutage treten, als das Mundloch der Brunnen.

Daraus, daß das fluviatile Pleistozän im Süden des ungarischen Beckens mächtiger ist als gegen Norden, erhellt, daß das seit dem Tertiär andauernde langsame Sinken des Beckens im Süden intensiver war als im Norden. Über dieses Sinken sprach 1854 bereits J. v. Szabó, und sehr viel seither erkannte geologische Tatsachen, namentlich die in den serbischen und slawonischen Gebirgen gemachten Erfahrungen bekräftigen die Annahme, daß das Alföld im Süden von einer Spalte begrenzt wird. Die sich im Süden und Südosten erhebenden Gebirge dürften jene Stauung verursacht haben, welche in den levantinischen und diluvialen Flüssen im Süden einen reichlicheren Absatz von Senkmaterial ergab als im Norden.

Während diesem langsamen, ungleichmäßigen Sinken des Beckens und der Erhebung der Balkan-Gebirge gelangten sodann die alten Flußbette im Süden tiefer als im Norden, so wurden die älteren Sedi-

mente im Süden später durch mächtige Anschwemmungen bedeckt, während sie im Norden zutage treten können. Ich glaube die artesischen Brunnen des großen ungarischen Alföld nach meinen jetzigen Kenntnissen mit dem obengesagten am besten erklären zu können. Die Bohrprofile von Püspökladány, Hódmezővásárhely, Szentes, Debrecen sind vollkommene Ebenmaße der artesischen Brunnen des Po-Deltas.¹ Wenn auch sonst nichts, so kann in dem durch Bohrungen erkannten Untergrunde diese Ähnlichkeit jedenfalls festgestellt werden und wir können die wasserführenden Schichten als Bildungen eines binnenländischen Deltas oder noch besser als sinkende Schuttkegel betrachten.»



II. Die Ursachen der Wasserabnahme der Bohrungen im Alföld.²

Meine obige Studie aus dem Jahre 1886 gibt eine auch heute noch befriedigende Erklärung der Lagerung der wasserführenden Schichten von artesischen Brunnen, sowie der Herkunft ihres Wassers, obzwar die Bohrung von artesischen Brunnen seither einen riesigen Aufschwung genommen hat. Nach dieser Einleitung will ich mich meiner eigentlichen Aufgabe zuwenden: der Schilderung der Wasserabnahme der artesischen Brunnen, sowie der Erklärung derselben. Wie erwähnt, wird das unbeschränkte Abteufen von artesischen Brunnen seitens der Geologen schon seit langem mißbilligt und zu wiederholten Malen wurde in amtlichen und privaten Fachgutachten darauf hingewiesen, daß mit dem im Untergrunde des Alföld aufgespeicherten vorzüglichen Wasser gespart werden sollte. Besonders Chefgeolog Oberbergrat JULIUS HALAVÁTS betonte bereits 1894 vor der Öffentlichkeit,³ daß die große Anzahl von artesischen Brunnen schädlich auf die Wasserversorgungs-

¹ CREDNER G. R.: Die Deltas. Petermans Geographische Mitteilungen. Ergänzungsband 12, 1878, 56 Heft, Pag. 19, Taf. I, Fig. 9.

² Vorgetragen in der Sitzung der am 20. Dez. 1911 in Budapest im kgl. Ung. Ackerbauministerium abgehaltenen Konferenz betreffs der Evidenzhaltung der artesischen Brunnen.

³ M. Mérnök és Építészegylet Közlönye (= Mitteilungen des Vereins ungarischer Ingenieure u. Architekten, Bd. XXVIII; ungarisch).

verhältnisse einwirkt. Die artesischen Brunnen von Versec lieferten, solange ihre Zahl gering war, reichlich Wasser: je mehr jedoch abgebohrt wurden, um so weniger Wasser lieferten sie und in um so geringere Höhe stieg das Wasser in ihnen. Im Jahre 1894, als es in Versec 81 artesischen Brunnen gab, hörte der Ausfluß ganz auf und die ehemals artesischen Brunnen wurden zu Pumpbrunnen.

Auf der Station Szeged-Rökus der kgl. ungar. Staatsbahnen wurde im Jahr 1888—1889 ein 217 m tiefer artesischer Brunnen abgebohrt, welcher 8 m über dem Bahnkörper pro 24 Stunden 390 m³ ausfließenden Wassers lieferte. 1903 lieferte der Brunnen in 7 m Höhe bloß 200 m³ Wasser. Der in Szatymaz im Jahre 1890 abgebohrte 218·41 m tiefe artesischer Brunnen lieferte 8·7 m über dem Eisenbahnkörper 160 m³ ausfließendes Wasser; bis 1903 verminderte sich diese Menge auf 106 m³.¹

Diese Abnahme muß den vielen in der Stadt Szeged abgebohrten artesischen Brunnen zugeschrieben werden. Die Wasserabnahme der artesischen Brunnen wurde nicht nur bei uns, sondern auch in Nordamerika und Australien beobachtet. In Nordamerika widmet die U. S. Geol. Surv. den unterirdischen Wasserbehältern große Aufmerksamkeit, und mehrere ihrer Publikationen so Annual report, Irrigation paper, Bulletin und Water-Supply-Paper, bringen Mitteilungen, welche die Wasserabgabe der artesischen Brunnen statistisch beobachten.

Die positiven artesischen Brunnen Zentralaustraliens wollte man hinsichtlich ihrer Wasserabgabe schon vor langem einer Kontrolle unterwerfen. Das Unterhaus von Queensland nahm 1891 eine Gesetzesvorlage an, um der Wasserverschwendung bei den artesischen Brunnen eine Grenze zu setzen. Die zweite Kammer lehnte das Gesetz jedoch ab, u. zw. mit der Begründung, daß das oberflächliche Sickerwasser den Ausfluß hinlänglich deckt, weshalb eine gesetzliche Einmischung überflüssig erscheint.²

Die Zahl der artesischen Brunnen in Ungarn ist sehr groß, im Alföld können wir ihre Anzahl zumindest auf 3000 schätzen. Leider liegt uns jedoch keine genaue Statistik darüber vor, wie groß die Anzahl der artesischen Brunnen in Ungarn ist und welche Menge aus

¹ MELLINGER, W.: A m. kir. államvasutak vonalain fűrt artézi kutakról. Vasuti és Hajózási Hetilap. Jg. 1903. (= Über die an den Linien der kgl. ungar. Staatsbahn abgebohrten artesischen Brunnen. Wochenblatt für Eisenbahn- und Schiffahrtswesen; ungarisch).

² GREGORY: The flowing wells of Central Australia; Journal of the R. geogr. Soc. July 1911. Bd. XXXVIII. S. 38. — GUBÁNYI, K.: Die artesischen Brunnen Australiens. Földrajzi Közlem. Abrégé Bd. XXXV, Heft 8, S. 131—133.

diesen ausfließt. 1896 sammelte J. HALAVÁTS die Daten der bis dahin (1895) fertiggestellten Bohrungen und stellte 1178 artesischen- und Bohrbrunnen fest, wozu noch 59 Bohrungen, die ihr Wasser verloren, sowie 179 erfolglose Bohrungen hinzutreten. Neuerdings werden die auf die artesischen Brunnen bezüglichen Daten von kgl. Rat Dr. Th. v. SZONTAGH, Vizedirektor der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt mit großem Eifer gesammelt. Auf beiliegender Karte (Fig. 24) erscheinen die der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt bekannt gewordenen artesischen Bohrungen nach Th. v. SZONTAGH markiert. Diese Daten sind jedoch nicht komplett, und noch weniger sind sie betreffs der Wasserlieferung befriedigend. Nicht einmal über die ursprüngliche noch weniger aber über die spätere Wassermenge der artesischen Brunnen liegen verlässliche Daten vor. Wir wissen nicht wie viel Wasser insgesamt aus unseren artesischen Brunnen ausfließt. Daß jedoch dieser Ausfluß beträchtlich sein dürfte, ist aus den ausschließlich verlässlichen Daten der kgl. ungar. Staatsbahnen zu schließen. Wenn wir die Werte des Herrn Ingenieurs W. MELLINGER zusammenfassen, so zeigt sich, daß die nahezu 200 artesischen Brunnen der Staatsbahnen täglich 6556 m³ Wasser liefern.

In einigen Gegenden des Alföld ist das Bohren von artesischen Brunnen wahrhaftig eine Manie. Jeder große Bauernhofbesitzer will einen eigenen artesischen Brunnen in seinem Hof haben, dessen überflüssiges Wasser, sodann unverbraucht abfließt. Die in rascher Aufeinanderfolge abgebohrten Brunnen vermindern nicht nur das Wasser der benachbarten Brunnen, sondern können mit der Zeit auf großen Gebieten auch das Sinken des Grundwassers verursachen, wodurch sie auch auf das Klima und die Vegetation von Einfluß sein können. Abgesehen von der bereits allgemein wahrgenommenen schädlichen Abnahme des artesischen Wassers, und den angedeuteten Möglichkeiten ist es eine unerläßliche Pflicht der kompetenten Faktoren, die Wasserlieferung der artesischen Brunnen beständig im Auge zu behalten. Das in den artesischen Brunnen aufsteigende Wasser steht unter Druck, befindet sich in Bewegung und bringt eine Wärmemenge aus dem Untergrund mit sich; es bedeutet also eine Energie, und der Staat hat die Pflicht darauf zu achten, daß mit derselben hausgehalten werde. So wie die fließenden Tageswasser ständig gemessen werden, so muß auch das aus den artesischen Brunnen ausfließende Wasser unter beständige Aufsicht gezogen werden. Eine Verbuchung, eine zeitweise Messung derselben ist auch aus anderen Standpunkten erwünscht.

Über die Natur des Untergrundes unseres Alföld bieten zunächst die Tiefbohrungen Aufklärung. Der Wasserstand der artesischen Brunnen, die Schwankungen ihrer Wassermenge und ihrer Temperatur sind

betreffs der Erkenntnis der physikalischen Geographie und der Natur des Alföld ebenso wichtig wie die meteorologische Beobachtung der hohen Luftschichten.

Der § 15 des das Wasserrecht betreffenden Gesetzartikels XXIII vom Jahre 1885 bezieht sich auf die artesischen Brunnen. Nach diesem Punkt ist es verboten weniger als 100 m entfernt von einem artesischen

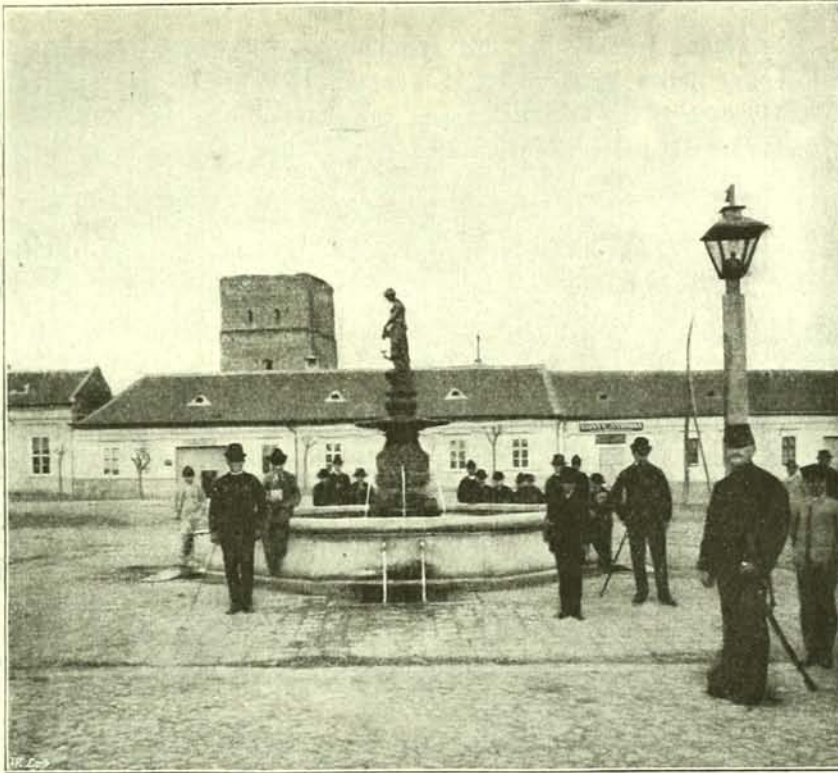


Fig. 24. Der artesische Brunnen von Nagyszalonta. Abgebohrt von B. v. ZSIGMONDY im Jahre 1890. Tiefe 248 m. Anfangs lieferte er täglich 4210 hl Wasser von 18° C. Photographiert von J. HALAVÁTS am 16. Apr. 1893.

Brunnen neue artesische Brunnen abzubohren. Nach dem Satz 1. dieses Paragraphen aber ist es nur dann erlaubt Wasser mittels Bohrungen, Galerien, artesischen Brunnen zutage zu fördern, wenn hierdurch der bisherige tatsächliche Verbrauch von anderen Wässern nicht geschmälert wird.

Der § 12 des Gesetzartikels verordnet, daß die Behörde dort, wo sich eine dauernde Not an Wasser fühlbar macht, auch das im § 10 gesicherte freie Verfügungsrecht einschränken kann.

Das Gesetz über das Wasserrecht läßt also eine Möglichkeit der Einschränkung und Kontrolle von artesischen Brunnen zu. Die Modalitäten und Umstände, in deren Rahmen sich diese Einschränkung bewegen kann, wird aber die Leitung der Wasserangelegenheiten erst dann kennen lernen, wenn sämtliche Daten, besonders aber die die Wassermenge, Qualität und Temperatur aller unserer artesischen Brunnen betreffenden vornehmlich aber jener im Alföld glaubwürdig verbucht sein werden.

Die zweite Aufgabe ist die systematische Beaufsichtigung in der Zukunft, aus deren Notierungen sich zeigen wird, wo die Bohrung eines neuen artesischen Brunnens zulässig, wo aber eine solche zu verbieten ist. Aus diesen Untersuchungen wird ferner auch hervorgehen, welcher artesischen Brunnen zu den Heilwässern gehört.

Ein beträchtlicher Teil unserer artesischen Brunnen gibt mit seinem Wasser zugleich auch Erdgas. Der § 5 des Gesetzartikels VI vom Jahre 1911 erfordert aber die Anmeldung des Auftretens von Erdgas während der Brunnenbohrung und verbietet die Fortsetzung der Bohrarbeit, solange, bis die Bergbehörde innerhalb 15 Tagen über das Schicksal derselben verfügt, die Fortsetzung endgiltig verbietet, oder aber die weitere Bohrung gestattet. Die Brunnenbohrung darf jedoch die Erdgasschicht höchstens durchdringen. Mit diesem Gesetz erscheint die Bohrung von artesischen Brunnen auch dem Berggesetz nähergebracht.

In dieser Richtung sind noch erklärende Verfügungen erwünscht. Über das Wassergesetz erwartet ein modifizierter Gesetzentwurf seine Vorlage im Reichsrat und seine Erhebung zu Gesetzeskraft. In diesen sind auch anderweitige Einschränkungen der Bohrung von artesischen Brunnen aufgenommen; namentlich wird die Bohrung an eine behördliche Bewilligung gebunden.

Der Umstand, daß unsere artesischen Brunnen regionenweise in dichteren Gruppen verteilt sind, läßt vermuten, daß die aufsteigfähigen Wässer in den Tiefen des Alföld nicht überall gleichmäßig aufgespeichert sind. Hieraus werden sich nur in dem Falle nützliche Schlüsse ziehen lassen, wenn die durch die artesischen Brunnen gelieferten physikalischen Daten auch mit den gravimetrischen und magnetischen Messungen Baron L. v. Eötvös' verglichen werden.

Um uns einen klaren Begriff über jene Aufgaben zu verschaffen, mit denen man sich betreffs der artesischen Brunnen Ungarns zu befassen hat, wird es nötig sein, hier den geologischen Charakter derselben auf Grund meiner seit 26 Jahren erworbenen Erfahrungen neuerdings zu skizzieren. Die elementare Lehre stellt als allgemeine Bedingung der Möglichkeit von artesischen Brunnen die muldenförmige Lagerung der Schichten.

In Wirklichkeit ist dieser ideale Fall höchst selten, nur in kleinen Becken gegeben (Fig. 19). Die meisten Gebiete mit artesischem Wasser erstrecken sich in der Uferregion einstiger großer Meere oder Seen, und nicht in deren Mitte. Die artesischen Brunnen der Küstengebiete von England, Frankreich, Niederlande, Belgien, sowie der Ostküste von Nordamerika erhalten ihr Wasser aus den mesozoischen und känozoischen Schichten des früheren Atlantischen Ozeans. Die zwischen tonige



Fig. 25. Der artesianische Brunnen von Mezötúr am Rathausplatz. Tiefe 442 m. Der Brunnen lieferte anfangs täglich 1800 hl aufspringendes Wasser von 22° C. Abgehört von B. v. ZSIGMONDY im Jahre 1890. Photographiert von J. HALAVÁTS.

Schichten eingelagerten wasserführenden Sandstein-, Kalkstein- und Sandsteinen sind dort gleichmäßig mächtig und sanft einfallend gelagert. Diese Schichten verjüngen sich und keilen schließlich gegen die Mitte des ehemaligen Beckens zu aus (Fig. 20). Die am Festlande zutage tretenden porösen Schichten verschlucken jedoch das versickernde Niederschlagswasser in einer breiten Zone und geben gegen die Tiefe zu stets mehr Wasser ab, als aus ihnen durch die artesischen Brunnen entnommen werden kann. Diese wasserführenden Schichten verjüngen sich natürlich gegen die Mitte des Beckens zu und keilen schließlich aus, da

sich ja im stehenden Gewässer, fern vom Strande in Ermangelung von Strömungen kein grober Ton und Sand mehr ablagern kann, sondern lediglich undurchlässiger feiner Schlamm und Ton. Dieselbe Ausbildung tragen auch die litoralen Sedimente von ausgebreiteten Binnenseen zur Schau.

Diese thalassischen und limnischen artesischen Brunnen begleiten also lediglich die Küsten. Die Mitte der großen Becken, wie dies das Beispiel des siebenbürgischen Beckens zeigt, ist den artesischen Brunnen nicht günstig.

Die artesischen Brunnen der großen Ebenen, Flußdeltas und Schuttkegel in den Flachländern erhalten ihr Wasser aus Ablagerungen, die von den vorigen sehr verschieden sind. Es beruht nämlich auf allgemeiner Erfahrung, daß sich das an die Oberfläche trachtende Wasser in solchen Gebieten, deren Untergrund aus von Flüssen durchzogenen und in Flüssen abgelagerten Bildungen besteht, nicht in Wasserbehältern findet, die zwischen parallel gelagerten undurchlässigen Schichten liegen, sondern in linsen- oder sackförmigen Lagern. Diese wasserführenden Schichten sind nicht gleichmäßig mächtig und erheben sich über die Ränder des Beckens oder der Ebene hinaus nicht an die Oberfläche. In ihnen kann sich das Wasser unter einem durch sehr geringen Höhenunterschied verursachten hydrostatischen Druck befinden. Die linsenförmigen, artesisches Wasser liefernden Wasserbehälter des Untergrundes wurden zuerst im Po-Delta bekannt. Bei den Bohrungen im Ungarischen Alföld trat dieser Untergrundtypus noch klarer vor Augen (Fig. 21). Die artesischen Brunnen von Püspökladány, Hódmezővásárhely, Szeged erreichten, so nahe sie auch zu einander liegen, ihre Wasserbehälter in Tiefen, die 40—60 m voneinander differieren. Das interessanteste ist dabei, daß jener Sand aus welchem die meisten artesischen Brunnen des Alföld ihr Wasser erhalten, eine Schicht der pliozänen levantinischen Stufe am Rande des Beckens nirgends zutage tritt; ja dieser Sand scheint dem Beckenrand nicht einmal sehr nahe zu kommen. Vor allem kann festgestellt werden, daß sich dieser Sand in keinem großen stehenden Wasser absetzte, sondern in Betten von rasch strömenden Flüssen oder in seichten Binnenseedeltas; derselbe besteht nämlich ausschließlich aus scharfen Sandkörnern und Kleinschotter diese aber sind Sedimente von rasch strömenden Flüssen. Bei der Erklärung des Ursprunges des artesischen Wassers im Alföld läßt sich die Versickerungstheorie nicht mit völliger Sicherheit anwenden. Über dem levantinischen Sand lagert nämlich in bedeutender Mächtigkeit undurchlässiger Ton. Es ist unmöglich die Auftriebkraft des Wassers aus den levantinischen Schichten, welche im Alföld nirgends zutage treten, lediglich dem hydrostatischen Druck zuzuschreiben.

Wir würden jedoch auch in dem Fall keine genügende potentiale

Energie zum Auftrieb des Wassers erhalten, wenn diese levantinischen Schichten am Rande des Alföld mit dem Schotter und Sand der heutigen Bach- und Flußbette in Verbindung ständen. Am Rande des Alföld befindet sich der Felsboden der Täler kaum höher als 120 m ü. d. M. In der Mitte des Alföld, 150—200 km vom Rande entfernt haben wir in 90 m Seehöhe artesische Brunnen deren Wasser 10—12 m über die Oberfläche aufspringt. In einer solchen Entfernung würde der durch die Höhendifferenz von 20 m bedingte hydrostatische Druck infolge der Reibung im Boden längst seine Kraft eingebüßt haben.

Der Aufstieg des artesischen Wassers im Alföld muß deshalb nebst dem hydrostatischen Druck auch anderen Kräften zugeschrieben

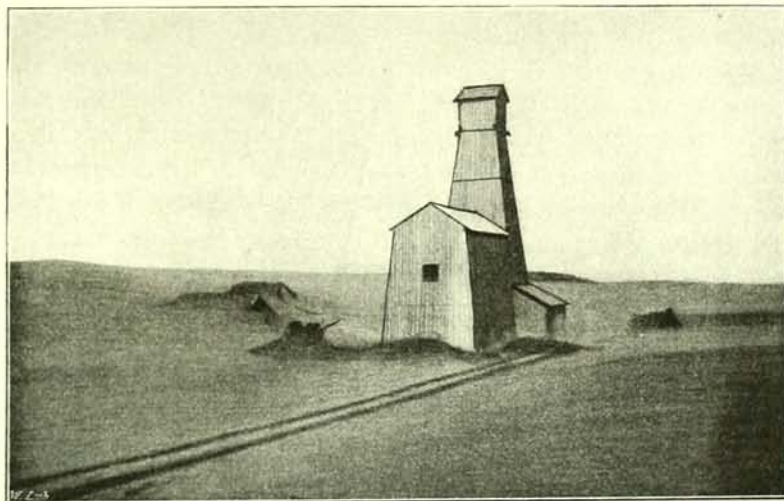


Fig. 26. Artesische Brunnenbohrung in der Sandwüste Deliblat auf dem ärarischen Gut Rosiana. Photogr. v. St. v. PAZÁR.

werden. Als solche kann einmal das Gewicht der der wasserführenden Schicht auflagernden oberen Erdmassen, dann die Spannkraft der Erdgase, ferner die Hand in Hand mit der von unten kommenden Erwärmung einherschreitende Volumzunahme gelten, welche das Wasser im artesischen Brunnen über das Niveau der Einsickerung erhebt. Letzterer Fall, welcher nach einer Idee M. v. PÁLFYS von weil. A. v. KALECSINSZKY auch experimentell nachgewiesen wurde, erscheint mir noch wahrscheinlicher als die Theorie des Erddruckes und des Gasauftriebes.

Das Alföld birgt eine große Wärmemenge und der Untergrund ist hier wärmer als sonst in Europa. Während nämlich der geothermische Gradient anderweitig in allgemeinen 30—32 m ist, erfolgt die Wärmezunahme hier um 1° C schon jeweils auf 16—22 m.

Der Gradient von 12·6 m des artesischen Brunnens im Városliget bei Budapest nähert die Wärmezunahme im Untergrunde von Budapest fast schon der Region der tätigen Vulkane.

Was mag die Ursache dieses abnormal großen Gradienten sein? Vielleicht die Wärmeabgabe bei der Zersetzung von organischen Körpern, aus größerer Tiefe aufsteigende warme Wässer, oder lediglich die erwärmende Wirkung des bei uns tiefer gelegenen, wärmeren Untergrundes? Vielleicht darf auch die kalorische Einwirkung der Radioaktivität nicht außer Acht gelassen werden.

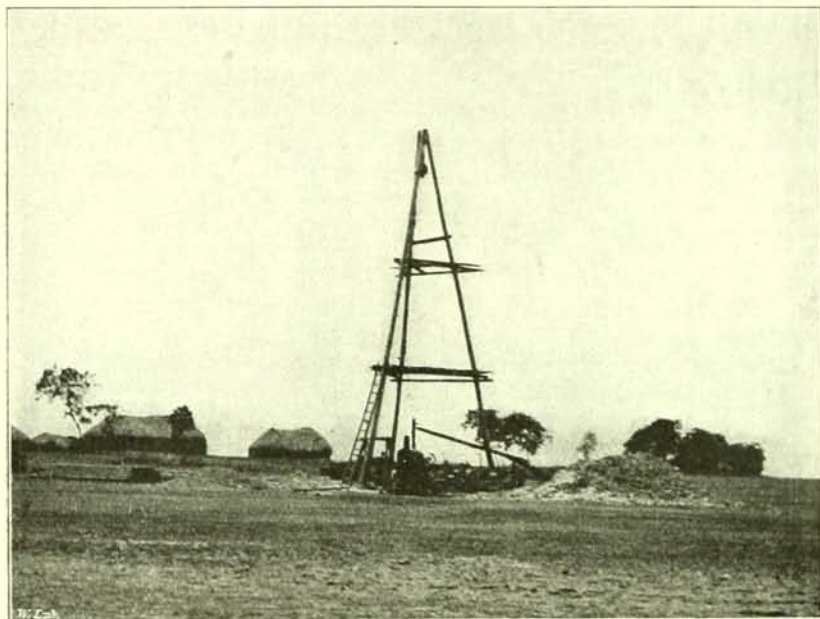


Fig. 27. Artesische Brunnenbohrung im Hortobágy, in der Gemarkung von Balmazújváros auf dem Gute Dr. A. v. SEMSEYS. Abgebohrt von F. KALAMAZNIK. Photographiert von E. TIMKÓ im Juli 1910.

Die artesischen Brunnen Ungarns gehören unzweifelhaft nicht in eine Kategorie, sondern es können drei Arten unterschieden werden:

1. In unseren schollenförmig zerbrochenen Gebirgen und an deren Rändern treten hoch temperierte mineralische Wässer zutage, die auch in mehreren artesischen Brunnen angezapft sind (Fig. 22). Die Quellen und artischen Brunnen von Budapest und Esztergom liefern aus dem Dolomit 24 stündlich mindestens 100.000 m³ Wasser. Aus tief hinabreichenden Sprüngen dringt dieses Wasser empor, welches getrost als juvenil bezeichnet werden kann; gleichviel, ob sich nun aus großer Tiefe aufsteigende plutonische Wässer mit versickerndem Niederschlags-

wasser vermischen, oder ob die geothermischen Gradienten des Erdinneren sich mit hohen Werten der Oberfläche nähern, und das im Boden zirkulierende Wasser abnorm erwärmen. Solche heißen plutonische oder juvenile artesische Wässer.

2. Zur zweiten Gruppe gehören jene artesischen Brunnen die ihr Wasser aus thalassischen Miozänschichten erhalten. Beispiele hierfür sind die wenig tiefen artesischen Brunnen am linken Donauufer bei Kőbánya und Rákos nächst Budapest (Fig. 19—20). Diese können als normale, hydrostatische artesische Brunnen bezeichnet werden.

3. Die dritte Gruppe bilden jene artesischen Brunnen des Alföld, deren wasserführende Schichten nachweisbar nirgends zutage treten, und bei deren Erklärung uns die hydrostatischen Gesetze in Stich lassen (Fig. 21). Diese können einstweilen als problematische oder pneumatische artesische Brunnen zusammengefaßt werden. Erddruck, die Veränderung des spezifischen Gewichtes thermischen Ursprunges, oder Erwärmung durch Radioaktivität könnten als Ursache des Aufstieges des Wassers in Betracht gezogen werden. Die eingehende Untersuchung der möglichen Ursachen ist eine wissenschaftliche Pflicht und von dem Studium derselben sind hochwertige Ergebnisse zu erwarten. Eine Untersuchung auf breiter Basis ist schon deshalb nötig, weil dies nicht nur die Kenntnis des Untergrundes von Ungarn fördern, sondern auch dem praktischen Leben und dem Gemeininteresse einen großen Dienst leisten wird. Das reichliche Wasser im Untergrund des Alföld bildet einen großen volkswirtschaftlichen Schatz. Dasselbe tritt bisher bloß aus durchschnittlichen Tiefen von 300—400 m zutage und auch hiervon fließt ein großer Teil unverbraucht ab. Es ist zu erhoffen, daß in größeren Tiefen noch mehr Wasser aufgespeichert ist. Von tieferen Bohrungen sind im Alföld auch andere Schätze zu erhoffen. Es ist nicht unmöglich daß der Bohrer Kohlenflöze oder andere Mineralschätze aufschließen wird. Die Bohrproben von künftigen Bohrungen müssen deshalb mit großer Sorgfalt untersucht werden. Jene Verfügungen, die die Regierung auf den Rat der einberufenen Konferenz hoffentlich auch im Rahmen der bereits vorhandenen Gesetze treffen wird, werden berufen sein, die volkswirtschaftlichen Schätze, welche wir in den artesischen Brunnen haben, besser zu verwerten.

III. Vorschläge zur Verhinderung der Wasserverschwendung.

Er erscheint mir aus den vielen berührten Umständen kaum möglich, in der Angelegenheit der artesischen Brunnen schon heute Beschlüsse formulieren zu können. Ich glaube es wird am besten sein

Vertreter der verschiedenen Disziplinen einzuladen, auf Grund des gelegentlich der allgemeinen Besprechung vernommenen ihre Wünsche zu Papier zu bringen, welche dann von einer engeren Kommission zusammengefaßt und dem Ackerbauminister unterbreitet werden. Ohne auf diese Berichte einen Einfluß ausüben zu wollen, möchte ich hier in einige Punkte zusammengefaßt folgen lassen, was mir bei der Kontrolle des artesischen Brunnens als notwendig erscheint.

1. Vor allem möge das Kulturingenieuramt eine Liste der existierenden artesischen Brunnen zusammenstellen. Daten über die Lage, Tiefe, Wassermenge, Temperatur und die gegenwärtige Ausnützung müssen diese Liste vervollständigen.

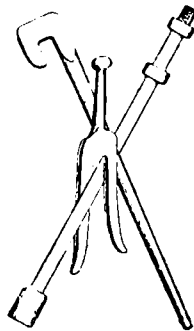
2. Im Zusammenhang mit hydrographischen, und bodenmeteorologischen Aufzeichnungen ist in zu bestimmenden Zeitabschnitten auch der Wasserreichtum und die Temperatur der artesischen Brunnen festzustellen.

Dies systematisch durchzuführen wäre die Aufgabe der Wassermeister.

3. Das Wasser der artesischen Brunnen möge analysiert werden, u. z. in einem und demselben chemischen Laboratorium, welches für diese Aufgabe besonders gut ausgestattet sein müßte. Die chemische Analyse ist zumindest betreffs der hauptsächlichsten Bestandteile und der Gase jährlich zu wiederholen.

4. Die artesischen Brunnenbohrungen seien von nun an, an eine Erlaubnis gebunden. Nach vorgehender Vorlage des Projektes stehe auch der Gang der Bohrarbeiten unter Aufsicht. Die vollständige Analyse des Wassers in der kompetenten Anstalt sei für jeden Fall obligatorisch. Zu wünschen wäre es auch, uneingeweihten Stümpfern die Durchführung von Bohrarbeiten zu verbieten.

5. Es sollen die artesischen Brunnen so adjustiert sein, daß der Abfluß von unverbrauchtem Wasser verhindert werden könne; und solange in einer Ortschaft die bereits bestehenden Brunnen über den Verbrauch Wasser liefern, möge dort kein neuer artesischer Brunnen konzessioniert werden.



EVIDENZHALTUNG DER ARTESISCHEN BRUNNEN.

Herr Direktor L. v. Lóczy trug seine obige Studie in einer am Ende des vergangenen Jahres im kgl. ungar. Ackerbauministerium abgehaltenen Konferenz vor. Der Gegenstand dieser Konferenz war, betreffs der Evidenzhaltung unserer artesischer Brunnen ein gewisses Übereinkommen zu treffen. An der Konferenz nahmen unter dem Vorsitz des Staatssekretärs Dr. JOSEF v. BARTÓKY die hervorragendsten Fachleute Ungarns teil und beleuchteten in ihren Reden wirklich wichtige Fragen. Die überaus interessante und lehrreiche Konferenz wollen wir im folgenden besprechen.

Protokoll der am 20. Dezember 1911 in Budapest im kgl. ungar. Ackerbauministerium abgehaltenen Konferenz betreffs der Evidenzhaltung des artesischen Brunnen.

Anwesend: Staatssekretär JOSEF v. BARTÓKY als Vorsitzender; Prof. L. v. LÓCZY, Direktor der geol. Reichsanstalt als Referent der Konferenz; TH. v. SZONTAGH kgl. Rat, Vizedirektor der geol. Reichsanstalt; Oberberg- und Chefgeolog J. HALAVÁTS; Geheimrat Br. L. v. EÖTVÖS, Univ. Prof.; K. v. FARKASS Ministerialrat im Ministerium für Inneres; E. FRANK Oberinspektor für Gemeinhygiene; M. KÁJLINGER, Präsident des Vereins ungar. Ingenieure u. Architekten; B. v. ZSIGMONDY, Ingenieur; S. RONA, Vizedirektor der ungar. Landesanstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus; B. URBÁN kgl. ungar. Oberbergkommissär; Prof. Z. VÁMOSSY, Sekretär des balneologischen Landesvereins; H. OELHOFFER, Quellentechniker; Prof. E. v. CHOLNOKY, Vizepräsident der Ungar. Geogr. Gesellschaft; A. v. AUJESZKY, Prof. an der tierärztl. Hochschule; E. v. KVASSAY Ministerialrat im Ackerbauministerium, Leiter der Wasserbau-Direktion; T. DAMÓ v. LISZNYAY Ministerialrat im Ackerbauministerium, G. v. RAKOVSKY Ministerialrat im Ackerbauministerium; J. v. TAHY Sektionsrat im Ackerbauministerium; Prof. N. v. MATTYASOVSKY, Sektionsrat im Ackerbauministerium; E. v. ZOLNAY Ministerial-Vizekonzipist als Schriftführer der Konferenz.

Nach dem im oben mitgeteilten Vortrag L. v. Lóczy's ergreift das Wort E. v. KVASSAY und führt aus, daß die Modifikationen, die Prof. v. Lóczy vorschlägt nur dann bei dem vorliegenden Gesetzentwurf in Betracht gezogen werden könnten, wenn derselbe zurückgehalten, die Vorlage im Reichsrat verschoben würde. Dies wäre jedoch in keiner Hinsicht erwünscht. Vortragender glaubt übrigens, daß all den von Lóczy gewünschten Punkten neben dem Gesetz auf Verordnungswege Geltung verschafft werden könnte.

BARON L. v. EÖTVÖS: Die Auszeichnung, daß ich hierher berufen wurde, habe ich vielleicht dem Umstand zu verdanken, daß ich ein Vertreter der

exaktesten Wissenschaft, der Physik bin. Als Physiker stehe ich einer ganzen Gruppe von schweren Fragen gegenüber, die noch der Lösung harren, eben deshalb heiße ich die unterbreitete Gesetzworlage, welche sich sozusagen auf den Standpunkt der Erwartung stellt und die Bedingungen der Brunnenbohrkonzessionen deshalb nur im allgemeinen festsetzt, gut. Detailliertere Übereinkommen werden erst möglich sein, wenn wir uns der Lösung der Fragen genähert haben. Wir haben noch wissenschaftliche Untersuchungen nötig und heute bietet sich uns die Gelegenheit, diesbezügliche Wünsche auszusprechen.

Im Interesse meiner eigenen, mit reichlicher Unterstützung der Regierung in Gang befindlichen Studien erscheint es mir besonders wünschenswert an irgend einem Punkt des Alföld eine wirklich nicht 500 600 m, sondern wenn möglich 2000 m. tiefe Bohrung niederzuteufen. Der Zweck einer solchen Bohrung wäre nicht so sehr die Gewinnung von Wasser, sondern vielmehr die Klärung jener Verhältnisse unter welchen das Wasser im allgemeinen vorkommt.

Herr v. Lóczy hat uns die Bedingungen des Vorkommens von Wasser sehr klar dargelegt. Sicher ist jedoch, daß die Lage der das von oben einsickernde Wasser auffangenden oder dasselbe nach unten zu abdichtenden Schichten innig mit dem felsigen Untergrund des Alföld zusammenhängt. Meine Untersuchungen beziehen sich vornehmlich auf diesen.

Ich will die Sache mit einem Beispiel beleuchten. Im verflorenen Sommer wendete ich mich mit meinen Forschungen der durch die letzten Erdbeben besonders interessant gewordenen Umgebung von Keeskemét zu. Ich betrat ein wirklich interessantes Gebiet, und konnte folgendes feststellen. In der Nähe von Keeskemét, W-lich davon befindet sich eine große Vertiefung, welche im W gegen Lajosmizse und Kerekegyháza zu von einem auf breiter Basis sich erhebenden Berg, im E durch eine plateauartige Erhöhung, im S durch eine E -W-lich streichende Barrière umsäumt ist. Die Hand in Hand mit den gravimetrischen Forschungen ausgeführten magnetischen Untersuchungen haben überdies gezeigt, daß dieses W-liche Plateau magnetisch wirkt.

Gegenwärtig arbeite ich an der Karte dieses unterirdischen Geländes, die die interessanten Details desselben vor Augen führen wird. Solcherart werden wir betreffs der relativen Verteilung der hier angehäuften Massen zu sicheren und detaillierten Aufklärungen gelangen: mangelhaft bekannt ist jedoch noch die absolute Tiefe der Reliefformen, welche so festgestellt wurden. Lediglich eine tatsächlich durchgeführte Tiefbohrung könnte hierüber genauere Aufklärung geben.

Ich glaube, es wäre lohnend, eine solche Tiefbohrung auszuführen, und ich zweifle nicht daran, daß die Bereicherung der Wissenschaft auch unseren praktischen Interessen reichliche Früchte zeitigen würde.

J. v. HALAVÁTS: Schon vor zwanzig Jahren drang Vortragender darauf, das Abbohren von artesischen Brunnen im Alföld möge eingeschränkt werden: mit um so größerer Freude begrüßt er nun die Gesetzworlage und muß nur bedauern, daß dieselbe keine Qualifikation von den Bohrmeistern fordert. Jeder Gewerbebezweig ist an eine gewisse Qualifikation gebunden, gerade nur

von den Bohrmeistern wird keine solche gefordert. Er führt ferner mehrere Beispiele an, wie ungünstig die Wasserlieferung bereits vorhandener artesischer Brunnen durch Abteufung neuer Brunnen beeinflußt werden kann. Die in der Vergangenheit begangenen Fehler können nicht mehr gut gemacht werden, doch läßt sich das in hygienischer Beziehung für das Alföld so segensreiche

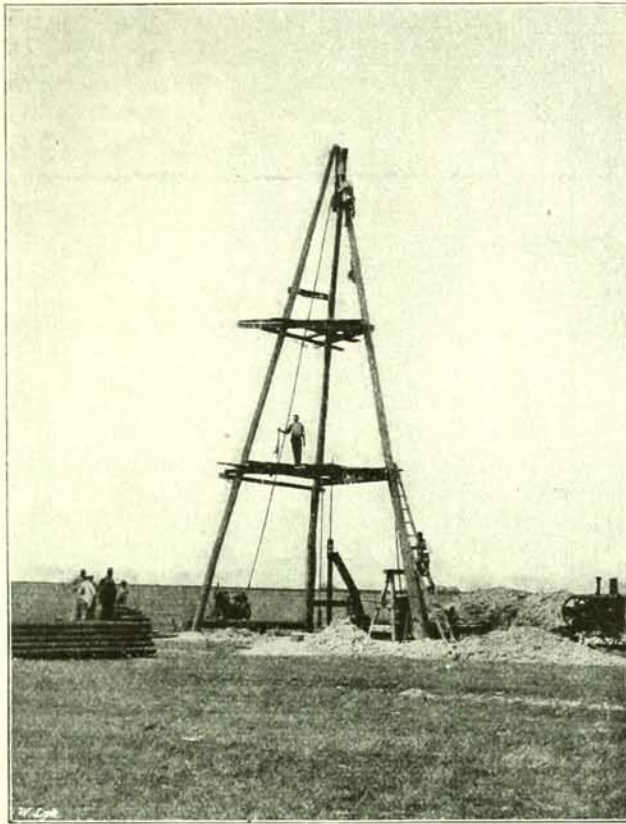


Fig. 28. Artesische Bohrung im Hortobágy, in der Gemarkung von Bahmazuiváros auf dem Gute Dr. A. v. SEMSEYS. Abgebohrt von F. KALAMAZNIK. Photographiert von E. TINKÓ im Juli 1910.

Wasser noch retten. Br. Eötvös gab einem längstgehegten Wunsch des Vortragenden Ausdruck, als er auf die Niederteufung einer Tiefbohrung im Alföld drang, welche rein nur wissenschaftlichen Zwecken zu dienen hätte. Dieselbe müßte nach Vortragendem zumindest 2500 m. tief sein.

M. KAJLINGER ist zwar nicht geneigt all die hypothetischen Ausführungen v. Lóczy's ohne weiteres zu akzeptieren, soviel ist jedoch gewiß, daß die wasserführende Schicht über ein gewisses Maximum hinaus kein Wasser fassen kann. Es wird also stets der Fall eintreten, daß der Wasserbehälter über-

mäßig in Anspruch genommen kein Plus mehr liefern kann. Und hier beginnt die praktische Seite der Sache. Vortragender glaubt, daß der Fall wenn der Ausfluß aus einem artesischen Brunnen nach dem Abteufen von neueren Bohrungen aufhört, in gewisser Beziehung günstig ist, da dadurch der Wasserverschwendung Schranken gestellt sind. Freilich hat dies auch seine großen

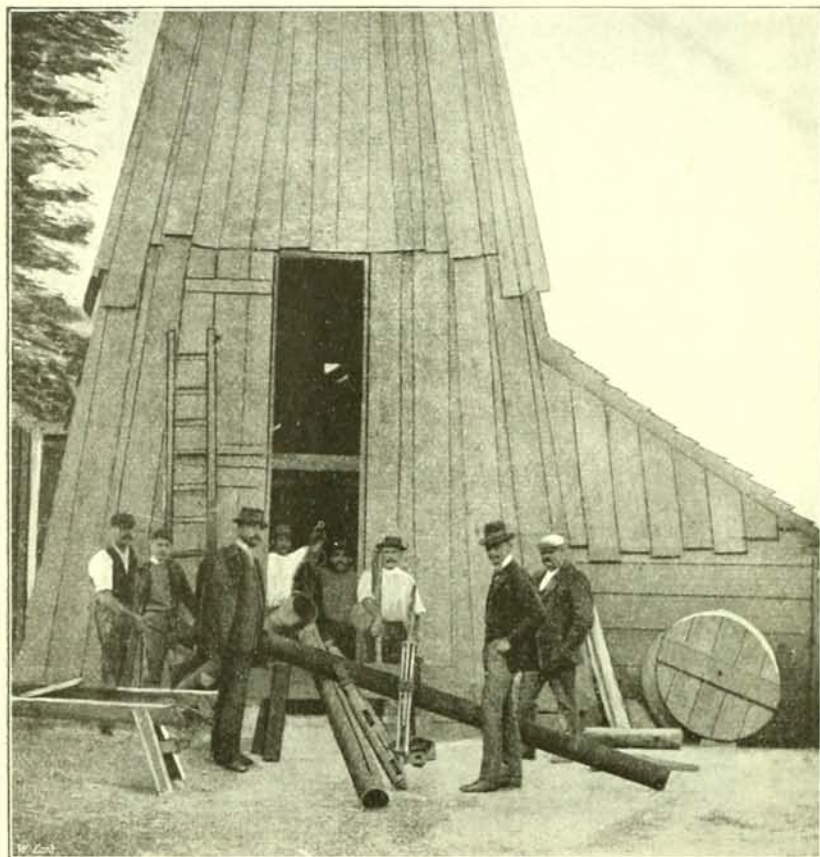


Fig. 29. Bohrung des artesischen Brunnens in Baja. Im Vordergrund der staatlichen Bohreinrichtung steht der leitende Maschineningenieur St. v. PAZÁR gegenwärtig Direktor der Wasserwerke in Miskolc.

Schattenseiten, da ja das Pumpen des Wassers sehr kostspielig und über gewisse Tiefen hinaus praktisch undurchführbar ist. Deshalb schließt er sich der Gesetzvorlage im allgemeinen an.

TH. v. SZONTAGH äußert Befürchtungen betreffs des vorgeschlagenen Anmeldezwanges von Gas. Es werden jährlich über hundert Brunnen abgeteuft und fast jede Bohrung liefert auch Gas. Wenn dies der Berghauptmannschaft jedesmal angemeldet werden muß, so wird sich eine Überbürdung dieser

Behörde ergeben, die Berghauptmannschaft wird die Untersuchungen nicht rasch genug ausführen können, die Bohrarbeiten werden während dessen still stehen müssen, was jedenfalls große technische Übel, allenfalls das Mißlingen der Bohrung nach sich rufen wird.

K. v. FARKASS ist gegenüber den bisherigen Ausführungen der Ansicht, daß die bisherigen Bohrungen — etwa 3000 an der Zahl — dem Bedarfe an Wasser noch nicht genügen. Man kann höchstens sagen, daß die Bohrungen ungleich verteilt sind. Es gibt ganze Komitate, wo sehr wenig geschehen ist. Er ist zwar mit der Absicht, die Abbohrung von artesischen Brunnen



Fig. 30. Aus der Bohrung in Szekszárd beginnt das artesische Wasser auszutreten.
Photographiert von St. v. Pazár.

einzuschränken, einverstanden, doch glaubt er andererseits, daß dort, wo die Wasserversorgung das nötige Maß noch nicht erreicht hat, artesische Brunnen möglichst gefördert werden müssen.

B. v. ZSIGMONDY schließt sich den Ausführungen TH. v. SZONTAGH an, und protestiert auf das entschiedenste gegen die beabsichtigte Verfügung, wonach der Bohrunternehmer im Falle von Gasaustritt verpflichtet wäre die Arbeit auf 15 Tage einzustellen. Diese Verfügung wäre ganz verfehlt; die Röhren würden sich während dieser Zeit einklemmen, und die Fortsetzung der Bohrung wäre unmöglich. Ein Termin von 48 Stunden würde vollkommen hinreichen, da man ja in 24 Stunden jeden Punkt des Landes erreichen kann.

E. FRANK schließt sich der Forderung L. v. LÓCZYS, das Wasser der artesischen Brunnen regelmäßig in gewissen Zeitabständen zu analysieren, vollkommen an. Er hält dies für sehr wichtig. Er fand zwar bisher keine Änderung in der chemischen Zusammensetzung jener artesischen Wasser die er selbst analysierte, auch die vom chemischen Institut der kgl. ungar. Staatsbahnen während 10 Jahren an dem Wasser des artesischen Brunnens von Püspökladány ausgeführten chemischen Analysen weisen keine Veränderungen in der Zusammensetzung dieses Wassers nach, dennoch ist es nach J. HALAVÁTS möglich, daß solche Veränderungen im Laufe der Zeiten wohl eintreten können.

E. v. CHOLNOKY: Die zur Erforschung des Alföld entsendete Kommission der Ungar. Geographischen Gesellschaft machte auch die artesischen Brunnen des Alföld zum Gegenstand ihres Studiums. Die hier in Rede stehende Gesetzvorlage bindet die Bohrung von artesischen Brunnen an eine Erlaubnis.

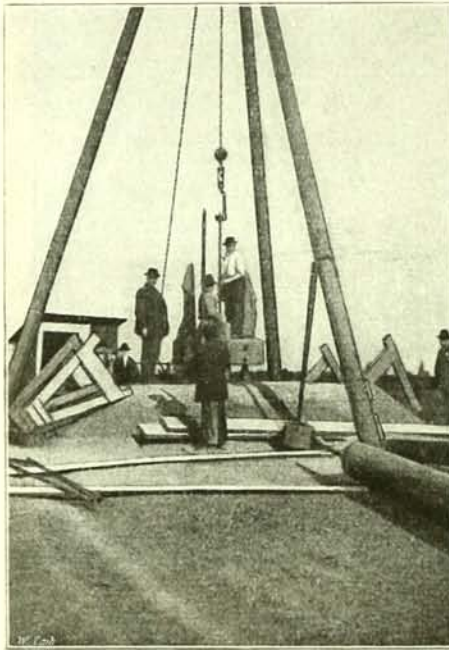


Fig. 31. Artesische Brunnenbohrung in Nyitra mit dem Handbohrer der kgl. ungar. Sanitätsingenieurs-Sektion.

Wir alle begrüßen dies mit Freude. Das artesische Wasser unseres Alföld ist unser größter Schatz, welchen wir hüten müssen. Auf die Frage, wie die Erlaubnis zur Bohrung zu geben ist, können wir, glaube ich, nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens, keine Antwort geben. Wir haben langjährige Studien nötig. Die Ausführung derselben ist durchaus möglich, und das ungarische Alföld ist allenfalls sehr geeignet dazu, um allgemein gültige Tatsachen festzustellen. Das Studium der artesischen Brunnen des Alföld ist eine wichtige Pflicht und erst auf Grund dieses werden jene Modalitäten festgestellt werden können, nach welchen das Ministerium im Sinne der Gesetzeskraft erlangten Vorlage bei der Konzessionierung vorgehen kann. Zu diesem Studium benötigen wir jedoch auch ein Organ. Damit die Konferenz ein konkretes Ergebnis aufweisen könne, schlage ich vor, die Konferenz möge als Beschluß

aussprechen, daß sie die Vorlage mit Freude begrüßt jedoch zugleich die sofortige Inangriffnahme des Studiums der artesischen Brunnen für unbedingt nötig hält. Mit dieser Arbeit möge die Geologische Reichsanstalt betraut werden. Deren Pflicht ist es den Untergrund Ungarns zu erforschen.

Zur Ausführung dieser Arbeiten braucht die Anstalt jedoch Personal, der Personalstand möge also erhöht werden, damit die artesischen Brunnen eingehend studiert werden können. Unsere Kenntnisse sind in dieser Beziehung — wie bereits erwähnt wurde — noch sehr unverlässlich. Zwei ausgezeichnete Gelehrte haben auf diesem Wissensfelde schon hier gänzlich entgegengesetzte Meinungen geäußert. Aus all diesem ist ersichtlich, daß das Ergebnis der chemischen und analytischen Untersuchungen noch ungewiß ist. Hier wissen wir mit einem Wort noch gar nichts. Vor allem ist also das Studium wichtig. Der erste Teil desselben würde sich auf die bereits vorhandenen artesischen Brunnen, auf die Bestimmung der Menge, der chemischen Zusammensetzung des Wassers zu erstrecken haben. Auch dem Aufschluß der tieferen Schichten müssen wir jedoch unsere Aufmerksamkeit schenken. Ich machte den Versuch, an einem Punkt, wo es bisher nicht gelungen ist, Wasser zu erhalten tiefere Bohrungen abteufen zu lassen. Die Kosten, welche dieses Unternehmen erfordert hätte, wären nicht verloren gegangen, da eine unserer Städte in welcher bisher kein Wasser erbohrt werden konnte, die Bohrkosten im Falle eines Erfolges beglichen hätte. Mit dieser Stadt, mit Nyiregyháza schloß ich einen Kontrakt, nach welchem sie sich verpflichtet uns, falls wir in welcher Tiefe immer Wasser erhalten, sämtliche Kosten zu vergüten. Mit dieser Summe hätte ich mich nach Nagybeeskerek begeben, wo ich ebenfalls ein Übereinkommen habe, nach welchem mir die Stadt die Bohrkosten vergütet, wenn ich einen wirklich wasserreichen Brunnen zu stande bringe. Schließlich hätte ich mich nach Keckskemét begeben. Ich bin überzeugt, daß man in entsprechender Tiefe im Alföld überall Wasser antreffen wird. Diese meine Überzeugung kann ich vornehmlich damit unterstützen, daß am Rande des Alföld allenthalben warme Quellen aufsteigen, daß es also in wirklich große Tiefe überall warmes Wasser geben muß.

Auch der artesischer Brunnen im Városliget hat eine warme Quelle angezapft, deren Wasser nach seiner Temperatur geurteilt aus etwa 2000 m. Tiefe emporsteigen dürfte. Bei Einschränkung der Bohrung von artesischen Brunnen muß auch noch ein anderer Gesichtspunkt in Betracht gezogen werden. Hat ein Unternehmer das Recht zu erklären, daß er — wenn

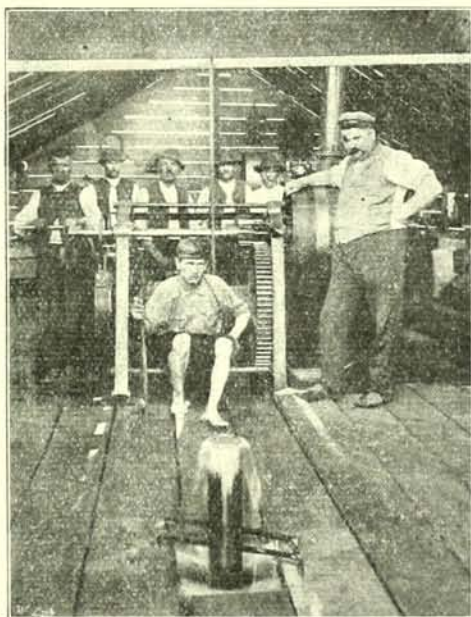


Fig. 32. Aus der Bohrung in Vágsellye beginnt das artesischer Wasser auszutreten.

Photographie von St. v. PAZÁR.

er, sagen wir etwa in Szentes in einer Tiefe von einigen 100 m Wasser erhält nicht das aus 200 m., sondern das aus 800 m. herrührende Wasser verwenden will? Es ist die Frage, ob letzteres das erstere nicht ungünstig beeinflussen wird. All diese Fragen können nach dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht beantwortet werden. Es ist also unbedingt nötig auf diesem Gebiet ein ständiges eingehendes Studium einzuleiten. Unumgänglich nötig ist es ferner, daß die Regierung über ein ständiges Organ verfüge, welches mit Geldmittel und Personal hinreichend ausgestattet an die Lösung dieser Frage schreiten könne, welche nicht nur aus dem Gesichtspunkte, der Abnahme des Wassers bereits existierender artesischer Brunnen Schranken zu stellen, von Wichtigkeit ist, sondern auch betreffs der Wassergewinnung an solchen Punkten Fingerzeige geben könnte, wo dies bisher nicht in genügendem Maße gelungen ist. Eine Stadt kann sich mit ihren beschränkten Mitteln nicht in eine so riskante Unternehmung einlassen. Wenn man jedoch auf Versicherung des Regierungsorganes oder auf Grund der ausgeführten Studien erklären kann in etwa welcher Tiefe Wasser zu erhoffen ist, werden viel Städte auf die Sache eingehen können. Ich schließe damit, daß wir die Vorlage mit Freude begrüßen, und bitte Sie vorzuschlagen, daß die geologische Anstalt mit der Ausführung des Untersuchungen betraut ihr hinreichende Geldmittel und Personal zur Verfügung gestellt, ferner 2-3 sehr tiefe Bohrungen niedergelassen werden, allenfalls an Punkten, die Baron Eötvös auf Grund seiner Studien als günstig vorschlagen wird.

HEINRICH OELHOFER als Delegierter des Balneologischen Vereins äußert den Wunsch, daß Konzessionen von Bohrungen besonders an solchen Stellen in beschränktem Maaß zu erteilen seien, wo sich Mineralquellen oder Bäderorte in der Nähe befinden.

Dr. ZOLTÁN VÁMOSSY lenkt die Aufmerksamkeit auf die Hintanhaltung der Wasserverschwendung, während BÉLA URBÁN die Ansicht vertritt, daß bei der Anbohrung von Erdgas keine besonderen gesetzlichen Verfügungen von Nöten seien, da die Bergbehörde das 15 tägige Maximum umso weniger in Anspruch nehmen wird, als der Staat verpflichtet ist die durch die Unterbrechung der Bohrung entstandenen Unkosten zu refundieren.

Vortragender, Dr. L. v. Lóczy: Es freut mich sehr, daß meine Erörterungen sympatisch aufgenommen wurden. Ich habe den akademischen Teil der Frage bei weitem nicht erschöpft; bei der heutigen Gelegenheit wäre dies auch garnicht möglich gewesen. Auch jetzt will ich mich bloß auf einige Reflexionen beschränken. Ich bin mit der eben hervorgehobenen Ansicht des Herrn KAJLINGER vollkommen einverstanden, und möchte es auch meinerseits betonen, daß wir unser Bestreben dahin richten müssen, wo möglich keine artesischen, sondern mit Pumpen betriebene Brunnen zu bohren. Ich schließe mich bezüglich der Herstellung artesischer Brunnen Herrn KOLOMAN FARKASS an, vom Standpunkte der Wasserverschwendung fürchte ich jedoch die überfließenden, sogenannten positiven artesischen Brunnen. Mit Rücksicht auf den allgemeinen Begriff des artesischen Brunnens ist es gleichgiltig, ob das Wasser überläuft, oder nicht. In Keszthely wurde im Jahre 1910 30 m über dem

Balatonsee ein Brunnen gebohrt, dessen Wasserspiegel 1 m unter dem Bodenniveau zurückbleibt; hätte man denselben bloß um ca. 20–25 m weiter am Abhang abgetäuft, wäre ein positiver artesischer Brunnen entstanden. In der Praxis sollte man es also stets versuchen die Interessenten dazu zu bewegen, daß sie vom überfließenden artesischen Brunnen absehen, und sich mit einem für Pumpen-Betrieb eingerichteten sog. gebohrten Brunnen begnügen mögen. Ein artesisches Wasser, welches hoch genug emporsteigen würde um durch seinen natürlichen Druck ganze Gemeinden zu speisen, existiert ja ohnehin nicht, anstatt der (positiven) artesischen Brunnen im gewöhnlichen Sinne des Wortes sollten also womöglich überall negative artesische, oder kurzweg gebohrte Brunnen eingerichtet werden, bei welchen die Gefahr der Wasserverschwendung eine viel geringere ist.

Vorsitzender Staatssekretär Dr. JOSEF BARTÓRY: Ich darf es also wiederholt betonen, daß die Konferenz den Gedanken billigt, die Bohrung artesischer Brunnen von einer voraus einzuholenden Erlaubnis abhängig zu machen. Diese Verhältnisse werden in den nach der Bekräftigung des diesbezüglichen Gesetzentwurfes herauszugehenden Verordnungen ihre Regelung finden und ich hege die Hoffnung, daß uns die Herren auch hierbei mit ihren Ratschlägen zur Seite stehen werden. Schließlich sage ich den Herren aufrichtigen Dank für ihr Erscheinen und Mitwirken in dieser Konferenz.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT

tisztviselői

az 1910—1912. évi időközben.

FUNKTIONÄRE DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Elnök (Präsident): SCHAFARZIK FERENC dr., m. kir. bányatanácsos, a kir. József-műegyetemen az ásvány-földtan ny. r. tanára, a Magy. Tud. Akadémia levelező tagja, Bosznia-Hercegovina bányászati szaktanácsának tagja.

Másodelnök (Vizepräsident): IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr., királyi tanácsos és m. kir. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója.

Első titkár (I. Sekretär): PAPP KÁROLY dr., m. kir. osztálygeológus.

Másodtitkár (II. Sekretär): VOGL VIKTOR dr., m. kir. II. oszt. geológus.

Pénztáros (Kassier): ASCHER ANTAL, műegyetemi kvesztor.

A Barlangkutató Bizottság tisztviselői.

Funktionäre der Höhlenforschungskommission.

Elnök (Präsident): SIEGMETH KÁROLY, a Ferenc József-rend lovagja.

Alelnök (Vizepräsident): JORDÁN KÁROLY dr.

Előadó (Referent): KADIĆ OTTOKÁR dr., m. kir. I. osztályú geológus.

A választmány tagjai (Ausschußmitglieder)

I. A Budapesten lakó tiszteletbeli tagok:

(In Budapest wohnhafte Ehrenmitglieder.)

1. PALLINI INKEY BÉLA földbirtokos, a Magyar Tudományos Akadémia levelező- és a Magyarhoni Földtani Társulat örökítő tagja.
2. PUSZTASZENTGYÖRGYI és TETÉTLÉNYI DARÁNYI IGNÁC dr., v. b. t. t., nyug. m. kir. földművelésügyi miniszter, a Magyar Gazdaszövetség elnöke és országgyűlési képviselő.
3. KOCH ANTAL dr., a tudomány-egyetemen a föld- és őslénytan ny. r. tanára, a M. T. Akadémia rendes tagja, a Geological Society of London kultagja.
4. KRENNER J. SÁNDOR dr., m. kir. udvari tanácsos, tud. egyetemi ny. r. tanár és nemzeti múzeumi osztályigazgató, a M. T. Akadémia rendes tagja.

5. LÓCZI LÓCZY LAJOS dr., tud. egyetemi ny. r. tanár s a magyar kir. Földtani Intézet igazgatója; a Magy. Tud. Akadémia rendes tagja, és a Magyar Földrajzi Társaság elnöke; a román királyi Koronarend II. oszt. lovagja.
6. Telegdi ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos, földtani intézeti főgeológus, az osztrák császári Vaskoronarend III. osztályú lovagja.
7. SEMSEI SEMSEY ANDOR dr., a Szent István-rend középkeresztese, főrendiházi tag, nagybirtokos, a m. kir. Földtani Intézet tb. igazgatója.
8. SÁRVÁRI és FELSOVIDÉKI gróf SZÉCHENYI BÉLA, v. b. t. t. főrendiházi tag, nagybirtokos, m. kir. koronaőr, s a Magyarhoni Földtani Társulat pártoló tagja.

II. Választott tagok

(Gewählte Mitglieder.)

1. EMSZT KÁLMÁN dr., m. k. osztálygeológus és vegyész.
2. FRANZENAU AGOSTON dr., nemzeti múzeumi igazgatóőr, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja.
3. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. osztálygeológus.
4. ILOSVAY LAJOS dr., m. kir. udvari tanácsos, műegyetemi ny. r. tanár, országgyűlési képviselő és a kir. magy. Természettudományi Társulat főtitkára.
5. KORMOS TIVADAR dr., m. kir. I. osztályú geológus.
6. LIFFA AURÉL dr., műegyetemi magántanár, m. k. osztálygeológus.
7. LÖRENTHEY IMRE dr., egyetemi ny. rk. tanár, a M. T. Akad. levelező tagja.
8. MAURITZ BÉLA dr., tudomány- és műegyetemi magántanár.
9. PÁLFY MÓR dr., m. kir. főgeológus.
10. TIMKÓ IMRE, m. kir. osztálygeológus.
11. TREITZ PÉTER, m. kir. agro-főgeológus.
12. ZIMÁNYI KÁROLY dr., nemzeti múzeumi őr, a M. Tud. Akadémia lev. tagja.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT SZABÓ JÓZSEF-EMLÉK
ÉRMÉVEL KITÜNTETETT MUNKÁINAK JEGYZÉKE.

VERZEICHNIS DER MIT DER SZABÓ-MEDAILLE DER UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AUSGEZEICHNETEN ARBEITEN.

1900. Adatok az Izavölgy felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra.
A háromszékmegyei Sósmező éskörnyékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleum tartalmú lerakódásokra. Mindkettőt írta Böckh János; megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. és XII. kötetében, Budapestben 1894 és 1895-ben.
1903. Die Geologie des Tátragebirges. I. Einleitung und stratigraphischer Teil II. Tektonik des Tátragebirges. Írta dr. UHLIG VIKTOR; megjelent a Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien LXIV. és LXVIII. kötetében, Wienben 1897 és 1900-ban.
1906. I. A szovátai meleg és forró konyhasós tavakról, mint természetes hőakkumulátorokról. II. Meleg sótavak és hőakkumulátorok előállításáról. Írta KALECSINSZKY SÁNDOR; megjelent a Földtani Közöny XXXI. kötetében, Budapestben 1901-ben.
1909. Die Kreide (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárader) Gebirges (Fruska-Gora). Írta dr. ΡΕΤΘΩ ΓΥΩΛΑ; megjelent a Palæontographica LII. kötetében, Stuttgart, 1906-ban.
1912. Az Erdélyrészi Érchegység bányáinak földtani viszonyai és ércetelerei. Írta PÁLFI Mór dr. Megjelent a m. k. Földtani Intézet Évkönyvének XVIII. kötetében, Budapestben, 1911-ben.
-

Szerkesztői üzenetek.

A Magyarhoni Földtani Társulat választmánya 1910 április hó 6-án tartott ülésén kimondotta, hogy nem szívesen látja azt, ha a szerző ugyanazt a munkáját, amely a Földtani Közlönyben megjelenik, ugyanabban a terjedelemben más hazai vagy külföldi szakfolyóiratban is kiadja.

Felkérem tehát a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy a választmány-
nak ezt a határozatát figyelembe venni, s esetleges kívánságait munkájuk benyuj-
tásakor velem közölni szíveskedjenek.

Ugyancsak a választmány 1911. május hó 4-i ülésén engemet arra utasított, hogy ezentúl különnyomatot csak a szerző határozott kívánságára készíttessenek. A különnyomatok költsége 50 példányonként és ívenként 5 korona; a feliratos boríték ára pedig külön térítendő meg. Egyebekben a társulat választmányának a régi határozatai érvényesek.

Az írói díj 16 oldalas nyomtatott ívenként eredeti dolgozatért 60 korona, ismertetésért 50 korona. Az angol, francia vagy olasz nyelvű fordítást 50, s a német nyelvűt 40 koronával díjazzuk. Az 1904 április hó 6-án tartott választmányi ülés határozata értelmében a két ívnél hosszabb munkának - természetesen csak a két íven fölül levő résznek - nyomdai költsége a szerző 120 K-t kitevő tiszteletdíjából fedezendő.

Minden zavar kikerülése céljából ajánlatos, hogy a szerző úgy az eredeti kéz-
iratot, mint a fordítást pontos kelettel lássa el. A kéziratot vissza nem adjuk.

Végül felkérem a Földtani Közlöny tisztelt munkatársait, hogy kézírataikat tiszta ív papíron, s csak az egyik oldalra, olvashatóan írni vagy gépetetni szíves-
kedjenek, úgy azonban, hogy azon a korrigálásokra is maradjon hely; ezt annyival is inkább ajánlom, mint hogy a kefelevonaton ezentúl betoldást vagy mondatser-
kezeti javítást el nem fogadok.

Kelt Budapesten, 1912 február 20-án.

Papp Károly dr.
elsőtítkár.

Zur gefälligen Kenntnisnahme.

Der Ausschuß sprach in der Sitzung am 6. April 1910 aus, daß er es nicht
gerne sieht, wenn der Verf. eine Arbeit die im Földtani Közlöny erschien, in
demselben Umfange auch in einer anderen Zeitschrift publiziert. Es werden deshalb
die p. t. Mitarbeiter höflichst ersucht, diesen Beschluß beachten zu wollen.

Separatabdrücke werden fortan nur auf ausgesprochenen Wunsch des Ver-
fassers gefertigt, u. zw. auf Kosten des Verfassers. Preis der Separatabdrücke 5 K
à 50 St. und pro Bogen. Die Herstellungskosten eines allenfalls gewünschten Titel-
aufdruckes am Umschlage sind besonders zu vergüten.

Das Honorar beträgt bei Originalarbeiten 60 K, für Referate 50 K pro
Bogen. Englische, französische oder italienische Übersetzungen werden mit 50 K,
deutsche mit 40 K pro Bogen honoriert. Für Arbeiten, die mehr als zwei Bogen
umfassen, werden die Druckkosten des die zwei Bogen überschreitenden Teiles aus
dem 120 K betragenden Honorar des Verfassers in Abzug gebracht.

Manuskripte werden nicht zurückgegeben.

Budapest, den 20. Feber 1912.

Dr. K. v. Papp
erster Sekretär.

† **Güll Vilmos síremlékére kibocsátott gyűjtőív.** 25—1910. Magyarhoni Földtani Társulat 1910 februárius hó 10. Rövid, de küzdéssel teli életen át élvezhette csak *Güll Vilmos* a becsülést és tiszteletet, amely kartársai, barátai és tisztelői részéről jutott neki osztályrészüil. E tisztelet és elismerés jeléül társulatunk emléket óhajtott állítani boldogult titkára sírjára, hogy jeltelenül ne enyesszen el tudományunk küzdő katonájának halópora.

A kegyeletes célra újabban a következő adományok érkeztek a titkári hivatalhoz: *Pitter Tivadár, Telegi Roth Lajos* 1 1 K.

Kelt Budapesten, 1912 február hónap 20-án.

a titkárság.

Felhívás és kérelem!

Másfél éve elmúlt, hogy *Nagysári Böckh János*, a magyar geológusok vezére és a magyar királyi Földtani Intézetnek 26 éven át nagyérdemű igazgatója örökre eltávozott körünkéből.

Böckh János tulajdonkép bányász volt, aki már fiatal korában belátrán a földtannak a bányászatra való fontosságát, a rokon geológusi pályára lépett át. Negyven évi laukadatlan munkássága, nagy tudása és tehetség a magyar földtani tudományokban korszakot alkot. Mert nemcsak hogy magasra fejlesztette a m. k. Földtani Intézetet, hanem hazánkban úgy a tudományos, mint a gyakorlati élet terén is kitérő munkása volt. Példás életében önzetlenségeért, kifogástalan jelleméért és jóságáért általános tiszteletben és szeretetben részesült. Mindezekért méltán megérdemli, hogy emléket megörökítsük és hogy *Böckh János mellszobra* a magyar királyi Földtani Intézetet díszítse. Kérjük erre szíves adományát. Az adományokat a Földtani Közöny hasábjain nyilvánosan nyugtatjuk.

Kelt Budapesten, a Magyarhoni Földtani Társulat 1911 februárius hó 8-án tartott közgyűlése alkalmából.

Aufruf und Bitte!

Anderthalb Jahre sind verflossen, seit der Altmeister der ungarischen Geologen und 26 Jahre hindurch hochverdiente Direktor der kgl. ungar. Geologischen Anstalt, *Johann Böckh de Nagysúr*, für immer aus unserem Kreise schied. *Johann v. Böckh* war eigentlich Bergmann, der schon in seiner Jugend die grosse Wichtigkeit des Einflusses der Geologie auf den Bergbau einsehend, die verwandte geologische Laufbahn betrat. Seine vierzigjährige unermüdete Tätigkeit, sein grosses Wissen und sein Talent bezeichnet in der ungarischen geologischen Wissenschaft eine Zeitepoche. Denn nicht nur, dass er die heutige geologische Anstalt begründete, war er auch sowohl auf wissenschaftlichem, wie auch auf dem Gebiete des praktischen Lebens ein hervorragender Vorkämpfer unseres Vaterlandes. In seinem musterhaften Leben wurde ihm seiner Uneigennützigkeit, seines intakten Charakters und seiner Gutherzigkeit zufolge, die allgemeine Hochachtung und Liebe zuteil. All diesem nach ist er voll auf dessen würdig, dass wir sein Andenken auf die Art verewigen, dass eine *Büste Johann v. Böckh's* die Räumlichkeiten der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt schmücke. Zu diesem Zwecke bitten wir um Ihren freundlichen Beitritt. Beiträge quittieren wir öffentlich in den Spalten des Földtani Közöny.

Gegeben zu Budapest aus der am 8. Februar 1911 abgehaltenen Generalversammlung der ungarischen geologischen Gesellschaft.

A Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége és választmányja nevében:

Szontagh Tamás dr.
másodelnök.

Papp Károly dr.
titkár.

Schafarzik Ferenc dr.
elnök

Nyilvános nyugtató.

НАГЫСУРИ БÖCKН JÁNOS mellszobrára 1912 február hónap 1-étől 1912 február hónap 20-áig a következő adományok érkeztek a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához.

Öffentliche Quittierung.

Für die Büste JOHANN BÖCKN'S v. NAGYSUR sind vom 1. Feber 1912 bis 20. Feber 1912, die nachfolgenden Beträge eingelangt:

| Sor- szám | | K |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | Áthozatal a Földtani Közlöny 42. kötete 11-ső füzetében kimutatott 1—159. tétel végösszegéből | 5817.63 |
| 160. | Herceg Eszterházy Miklós dr. Kismarton | 100 |
| 161. | Korláti Bazaltbánya R. T. Budapest | 10 |
| 162. | Dr. Gaál István főreáliskolai tanár, Déva | 2 |
| 157. | Pesti Hazai Takarékpénztár 1911. évi kamatja, 145 K után | 231 |
| | Összesen | 5931.94 |

azaz ötezerkilencszázharmincegy korona és 94 fillér.
Kelt Budapesten, 1912 február hó 20-án.

Papp Károly dr.
elsőtítkár.

Nyilvános nyugtató.

(Öffentliche Quittierung.)

Az 1912. év február hónap 1-je és 1912 február hónap 20-ika között a következő tagsági, előfizetési- és oklevél-díjak érkeztek be a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalához:

Zwischen dem 1. Feber 1912 und 20. Feber 1912 kamen dem Sekretariat der Ungarischen Geologischen Gesellschaft folgende Mitgliedsbeiträge, Abonnements-gelder und Diplomatzen zu:

Rendes tagsági, előfizetési s oklevéldíjat fizettek: Acker Viktor m. k. bányamérnök Ruszkató, u. p. Kurtya 10 K, Antal Miklós gazdatiszt Celna 10 K 50 f., Ascher Antal Budapest 10 K, Balás Jenő bányamérnök Alsószalánk 10 K 50 f., Baumerth Károly bányavezető Petrozsény 10 K, Beregmegyei Kályhagyár és Kaolinnüvek Részvénytársulat Beregszász 10 K 50 f., Braun Gyula dr. Budapest 10 K, Cistercita r. kath. főgimnázium Baja 10 K, Csató János nyug. alispán Nagyenyed 10 K 50 f., Farbaky István miniszteri tanácsos Selmecbánya 10 K 50 f., Főgimnázium Ujverbász 10 K, Fuchs Ármin Neszmély 10 K 50 f., Gáspár János dr.

tanár, m. k. fővegyész Budapest 10 K, Gedeon Jenő földbirtokos Szin 10 K, Gyurkovich József Veszprém 10 K 50 f., Henrich Viktor Petrozsény 10 K 50 f., Herbing J. dr. geológus Halle a. S. 10 K, Jahn Vilmos igazgató Nadrág 10 K 50 f., Kápolnai-Pauer Viktor m. k. bányamérnök Nagybánya 10 K 50 f., Kegyesrendi róms. kath. főgimnázium Budapest 10 K, Községi iskolai könyvtár Nagyvárád 10 K 50 f., Krizsó Jolán dr. tanárnő Máramarossziget 10 K 50 f., Laczko Dezső kegyestanítórendi főgimnáziumi tanár Veszprém 10 K, M. k. áll. főgimnázium Dés 9 K, M. k. áll. főgimnázium Lugos 10 K, M. k. áll. főgimnázium Munkács 10 K, M. k. állami főgimnázium Szekszárd 10 K, M. k. áll. főreáliskola Kassa 10 K, M. k. állami erdőhivatal Budapest 14 K, M. k. áll. erdőigazgatóság Besztercebánya 10 K, M. k. Gazdasági Akadémia Keszthely 10 K, M. k. Konkoly-Obszervatórium Ógyalla 10 K, M. k. Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet Budapest és Ógyalla 20 K, Mihók Ottó Budapest 10 K, Oelhofer H. Gy. Budapest 10 K, Pantocsek József dr. Pozsony 10 K 50 f., Pitter Tivadar Budapest 10 K, Róm. kath. főgimnázium Gyulafehérvár 20 K, Schweiger Imre Ambrus Budapest 14 K, Somogyi Aladár tanító Újlót 10 K 50 f., Staff H. dr. egyetemi magántanár, geológus Berlin 10 K 50 f., Szathmáry László dr. Budapest 10 K, Szellemy László Felsőbánya 10 K 50 f., Taeger Henrik dr. egyetemi tanársegéd geológus Breslau 10 K 45 f., Teschler György dr. Kőrmöcbánya 10 K, Vaszary Mihály uradalmi jószágigazgató Esztergom 10 K 50 f., Veszprémcgyei Múzeum Veszprém 10 K, Wollmann Kázmér Mezőlabore 10 K 50 f., Zsilinszky Endre dr. földbirtokos Békésesaba 10 K 50 f., Zuber Rudolf egyetemi tanár geológus Lemberg 14 K.

A Magyarhoni Földtani Társulat kiadványainak árjegyzéke.

Megrendelhetők a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatalában, Budapest, VII. Stefánia-út 14. sz., vagy Kilián Frigyes utóla egyetemi könyvkereskedésében, Budapest, IV., Váci-utca 32. sz.

Verzeichnis der Publikationen der Ungar. Geolog. Gesellschaft.

Dieselben sind entweder direkt durch das Sekretariat der Gesellschaft, Budapest, VII., Stefánia-út 14.; oder durch den Universitätsbuchhändler Friedrich Kiliáns Nachfolger, Budapest, IV., Váci-utca 32., zu beziehen.

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. | Erster Bericht der geologischen Gesellschaft für Ungarn. 1852 | 5 kor. — fill. |
| 2. | Arbeiten der geologischen Gesellschaft für Ungarn. I. Bd. 1856 | 15 " — " |
| | A magyarhoni földtani társulat munkálatai. I. kötet. 1856 | Elfogyott—Vergriffen. |
| 3. | " " " " " " " II. kötet. 1863. | 15 " — " |
| 4. | " " " " " " " III., IV. és V. kötet. 1867—1870. Kötetenként — pro Band | 10 " — " |
| 5. | Földtani Közlöny. I—IV. évf. 1871—1874. Kötetenként — pro Band | 15 " — " |
| 6. | " " " " " " " V—IX. " 1875—1879. Elfogyott—Vergriffen. | |
| 7. | " " " " " " " X. " 1880. Kötetenként — pro Band | 15 " — " |
| 8. | " " " " " " " XI. " 1881. " " " " " " | 15 " — " |
| 9. | " " " " " " " XII. " 1882. Kötetenként — pro Band | 10 " — " |
| 10. | " " " " " " " XIII. " 1883. " " " " " " | 12 " — " |
| 11. | " " " " " " " XIV. " 1884. Kötetenként — pro Band | 4 " — " |
| 12. | " " " " " " " XV. " 1885. " " " " " " | 6 " — " |
| 13. | " " " " " " " XVI. " 1886. " " " " " " | 12 " — " |
| 14. | " " " " " " " XVII—XXXVII. " 1887—1909. " " " " " " | 10 " — " |
| 15. | Földtani Ertesítő I—III. " 1880—1883. " " " " " " | 4 " — " |
| 16. | A Magyarhoni Földtani Társulat 1852—1882. évi összes kiadványainak betűsoros tartalommutatója. — (General-Index sämtlicher Publikationen der Ungar. Geol. Gesellschaft von den Jahren 1852—1882) | 3 " — " |
| 17. | Mutató a Földtani Közlöny XXIII—XXXII. kötetéhez. Dr. Cholnoky Jenő. 1903. | 5 " — " |
| 18. | Register zu den Bänden XXIII—XXXII des Földtani Közlöny. Dr. E. v. Cholnoky. 1903. | 5 " — " |
| 19. | A magyar korona országai földtani viszonyainak rövid vázlata. Budapest 1897. | 1 " 20 " |
| 20. | Geologisch-montanistische Studien der Erzlagerstätten von Rézbánya in S. O.-Ungarn von F. Pošepny. 1874. | 6 " — " |
| 21. | Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén csoport. Dr. Koch Antal. 1900. | 3 " — " |
| 22. | Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landesteile. II. Neogene Abt. Dr. Anton Koch. 1900. | 3 " — " |
| 23. | A Magyarhoni Földtani Társulat 50 éves története. Dr. Koch Antal 1902 | — " 60 " |
| | Geschichte der fünfzigjährigen Tätigkeit der Ungar. Geologischen Gesellschaft. Dr. Anton Koch 1902. | — " 60 " |
| 24. | A Cinnamomum nem története. 2 térképpel és 26 táblával. Dr. Staub Móric. 1905. | 10 " — " |
| | Die Geschichte des Genus Cinnamomum. Mit 2 Karten und 26 Tafeln. Dr. Moritz Staub. 1905. | 10 " — " |
| 25. | A selmeczi bányavidék ertelér-vonulatai (Die Erzgänge von Schemnitz und dessen Umgebung.) Színezett nagy geológiai térkép. Szöveggel együtt. Geolog. mont. Karte in Großformat | 10 " — " |
| 26. | Néhai dr. Szabó József arcképe | 2 " — " |
| 27. | Nagysúri Bückh János, Güll Vilmos és Melezer Gusztáv arcképei | 2 " — " |
| 28. | L. v. Lőczy—K. v. Papp: Die im Ungarischen Staatsgebiete vorhandenen Eisenerzvorräte. (Sonderabdruck aus «The Iron Ore Resources of the World», Stockholm 1910.) Mit einer Tafel und 24 Textfiguren | 15 " — " |
| 29. | A kissármási gázkút Kolozs megyében. Ista Papp Károly dr. Két táblával és hat ábrával Budapest 1910. | 2 " — " |
| 30. | Source de méthane à Kissármás (Comitat de Kolozs), par Charles de Papp. Avec les planches I, II, et les figures 10 à 15. | 2 " — " |

Magyarország geológiai térképe

1 : 1,000,000 mértékben

magyar és német nyelvű magyarázó szöveggel együtt 22 koronáért kapható a *Földtani Társulat* titkári hivatalában (Budapest, VII., Stefánia-út 14), vagy KILIAN FIGYES utóda egyetemi könyvkereskedésében (Budapesten, IV., Váci utca 32).

Geologische Karte von Ungarn

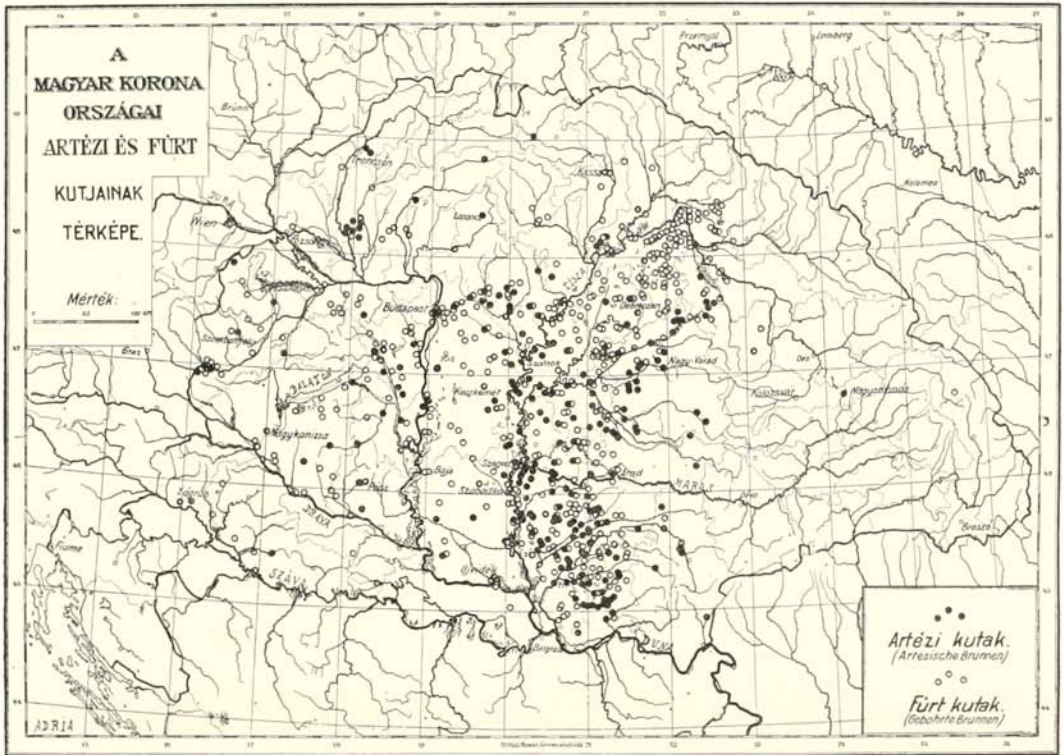
im Maßstabe von 1 : 1,000,000

ist mit ungarischem und deutschen erklärenden Texte bei dem Sekretariat der *Ungarischen Geologischen Gesellschaft* (Budapest, VII., Stefanie-Strasse No 14), sowie bei der Univ. Buchhandlung Fr. KILIAN's Nachfolger (Budapest, IV., Váci utca No 32) zu beziehen. Preis 22 Kronen.

Carte Géologique de la Hongrie

à l'échelle 1 : 1,000,000

avec texte explicatif en hongrois et allemand, en vente au secrétariat de la *Société Géologique de Hongrie* (Budapest, VII., Stefánia-út 14) ainsi qu'à la librairie univ. Fr. KILIAN Succ. (Budapest, IV., Váci utca 32). Prix 22 couronnes.

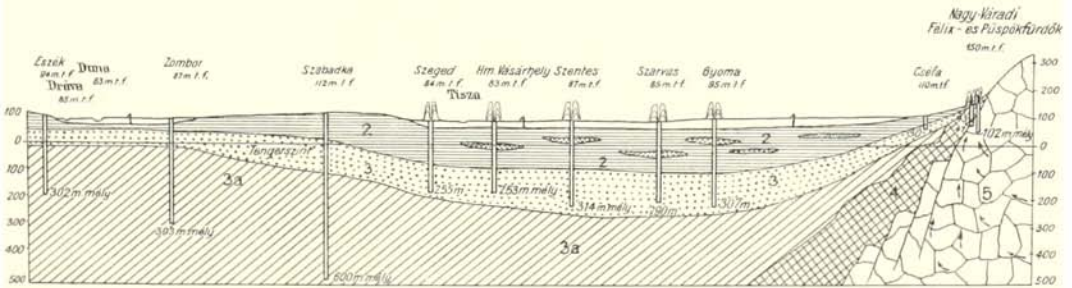


Magyarország artézi kútjainak térképe.

Szerkesztette IGLÓI SZONTAGH TAMÁS dr.

Karte der artesischen Brunnen Ungarns.

Von Dr. THOMAS SZONTAGH v. IGLÓ.



A Nagy Magyar Alföld átnézetes földtani szelvénye, az artézi kutakkal.

HALAVÁTS GRULA adatai alapján szerkesztette PAPP KÁROLY dr.

Magyarázat: 1. Ártéri, alluvialis üledékek. 2. Diluviális agyag és lösz, lepcszerűen betelepített homokrétegekkel. 3. Felső levantei korú homok és kavics lerakódások — artézi víztartók. 3a. Alsó levantei korú agyagos rétegek. 4. Pannóniai-pontusi agyag. 5. Krétakorú mészkő — alaphegység.

Übersichtliches geologisches Profil des großen ungarischen Alföld.

Nach den Daten von J. HALAVÁTS zusammengestellt von Dr. K. v. PAPP.

Erklärung: 1. Anschwemmungen, alluviale Sedimente. 2. Diluvialer Ton und Löss mit eingelagerten linsenförmigen Sandschichten. 3. Oberlevantische Sand und Schotter-Ablagerungen: artesischer Wasserbehälter. 3a. Unterlevantische tonige Schichten. 4. Pannónischer (pontischer) Ton. 5. Kreidekalkstein — Grundgebirge.