

2. TÁBLÁZAT.

A bugyi, kerekgyúzái és nagykörösi refrakciós szeizmikus szelvényben Bassó I. és Dombai T. által megállapított sebességi határfelületek és geológiai értelmezésük Scherf E. szerint.

	»c« szelvény közepe Bugyinál $\Delta g = 35.5$ milligal		»a« szelvény közepe Kerekgyúzájánál (Farkaserdő) $\Delta g = 40.5$ milligal		»d« szelvény közepe Nagykörösnél $\Delta g = 33.5$ milligal	
	Határfelület		Határfelület		Határfelület	
	Mélysége: m	Dőlése:	Mélysége: m	Dőlése: sec	Mélysége: m	Dőlése: m/sec
A határfelület feltüntetése, illetleg a közbezárt rétegsorozat geológiai értelmezése						
Negyedkori üledék.....	—	—	—	—	—	1694
I. határfelület.....	50 (= +50 m Adr. f.)	ÉNy 1°30'	160 (= —40 m Adr. a.)	0°00'	110 (= +10 m Adr. f.)	Ny 1°52'
Részben negyedkori, részben harmadkori (levantikum + felső-pannon) lencsés szerkezetű homokosabb üledék....	—	—	—	—	—	—
II. határfelület.....	300 (= —200 m Adr. a.)	DK 3°05'	—	—	250 (= —130 m Adr. a.)	Ny 0°22'
Felső-pannon lencsés szerkezetű homokos és agyagos üledék	—	—	—	—	—	—
III. határfelület.....	650 (= —550 m Adr. a.)	ÉNy 0°57'	550 (= —430 m Adr. a.)	0°00'	830 (= —710 m Adr. a.)	Ny 2°34'
Felső-pannon lencsés szerkezetű agyagosabb üledék.....	—	—	—	—	—	—
IV. »F« határfelület.....	1000 (= —900 m Adr. a.)	DK 0°37'	920 (= —800 m Adr. a.)	0°00'	1030 (= —920 m Adr. a.)	Ny 3°14'
Alsó-pannon agyag és márga	—	—	—	—	—	—
V. »A« határfelület.....	1660 (= —1560 m Adr. a.)	DK 5°14'	1480 (= —1360 m Adr. a.)	0°00'	1580 (= —1460 m Adr. a.)	Ny 3°14'
Szarmata mészkő.....	—	—	—	—	—	—
			2050			1843
			2741			1930
			3470			4150
			4096			4915
			5238			5165

fedő paleogén és neogén üledék között legnagyobb a különbség, úgyhogy a kimutatott Δg izogammakülönbségek bizonyára elsősorban az alaphegység rögeinek relatív kiemelkedésétől származnak. A reflexiók tanúsága szerint azonban az alaphegységet fedő harmadkori üledék is résztvett a szintváltozásban, mégpedig alulról felfelé mindjobban csökkenő mértékben.

Bassó I. és Dombai T. a reflektáló felületek közül különösen *kettőt emelt ki, melyen a refrakciós méréseknél egyúttal a hullámok terjedési sebessége is ugrásszerűen változott. Ezeket vastagabb vonallal rajzolták meg, a felső felületet »F«-el, az alsót »A«-val jelölték.* Jelentésükből e két reflektáló főfelület magassági viszonyaira nézve az 1. sz. táblázat állítható össze. Ez a táblázat egyúttal tájékoztatást nyújt arról a legnagyobb felemelkedésről, amelyet e két felület egyáltalában elér (a bugyii maximumban) és a legnagyobb lesüllyedésükről (a pcszáradacsi minimumban).

A refrakciós mérések közül a »b«-vel jelölt pcszáradacsi szelvény adatainak feldolgozásánál ellentmondások merültek fel, amelyek *Bassó I. és Dombai T.* szerint (4, 29—30) csak úgy szüntethetők meg, ha a rétegeknek néhány fokos dőlést tulajdonítunk. Minthogy ehhez a tapasztalati alap teljesen hiányzott, geofizikusaink — sajnos — jobbnak látták, ha ezekről a kísérleti számításokról semmit sem közölnek.

A másik három refrakciós szelvényben bennünket különösen az — a már említett — ugrásszerű változás érdekel, amely a szeizmikus hullámok terjedési sebességét egyrészt az »F« felület két oldalán, másrészt az »A« felület két oldalán mutatkozott.

Ezt a 2. sz. táblázatban mutatom be a többi tapasztalt refrakciós határfelülettel együtt. A táblázat első oszlopában ezenkívül megadom az egyes határfelületek által közrezárt, más-más típusú terjedési sebességet, azaz szeizmikus rugalmasságot mutató rétegeknek a geológiai értelmezését úgy, ahogy azt a következőkben megokolom.

A táblázatból látható, hogy mindhárom szelvényben vannak a viszonylagos magassági helyzet szerint is azonosítható rétegek, amelyeknek a szeizmikus rugalmassága közel azonos. Különösen szépen egyeznek a legfelül mért kis sebességek: 1776, 1784 és 1694 m/sec, melyeknek középértéke: 1735 m/sec, továbbá a legalul kapott nagy sebességek: 5238, 5369 és 5165 m/sec, melyekből a középérték: 5257 m/sec csupán 2% maximális eltéréssel adódik. A szelvények közepe táján az értékek ingadozóbbak, jeléül annak, hogy itt a hullámoktól átjárt rétegek petrográfiai minősége változóbb. Mindazonáltal felismerhető, hogy itt is a sebességi számok egyrészt a 2000 m/sec, másrészt a 3500—4000 m/sec érték körül sűrűsödnek.⁵¹

Hogyan értelmezzük geológiailag ezeket a viszonyokat?

Nyilvánvaló, hogy ehhez az értelmezéshez az összehasonlítási kulcsot csakis a nagykőrösi fúrás szolgáltathatja. Igaz, hogy ez a kút több mint 9 km-re fekszik a nagykőrösi szeizmikus szelvénytől É-ra, úgyhogy szigorú geofizikusi felfogás szerint összehasonlítási célra tulajdonképpen már alkalmas sem lenne.⁵² A

⁵¹ *Bassó I. és Dombai T.* véleménye szerint még a táblázatban szereplő ezekben a sebességekben: 2050, 2057 és 1930 m/sec is képezhető középérték, amely 2012 m/sec-nak adódik.

⁵² *Oszlaczky Szilárd*, a MAORT főgeofizikusa, előadásomhoz fűzött szíves hozzászólásában erre különös nyomatékkal figyelmeztetett. Legyen szabad ezzel szemben arra hivatkoznom, hogy ebben az esetben az »F« határfelület geológiai értelmezése céljából egészen durva, 100—200 m-es hibát is megengedő becsléssel előgondolhatunk meg, amikor a refrakciót a legközelebbi fúrási szelvényvel összehasonlítjuk.

reflexiós-refrakciós szelvény és Nagykőrös városa közt azonban olyan keresztbe futó törésvonal, amely a rétegeket akár ÉK, akár DNy felé elvetné, nincsen. Ezenkívül esetünkben az izogammák valóban izohipszák módjára tüntetik fel a földalatti tömegek magassági viszonyait és pedig nem csupán az alaphegységét, hanem az azt elborító harmadkori üledékét is. Ezért megengedhetőnek látszik, hogy a nagykőrösi fúrás geológiai szelvényét a szeizmikus szelvény azon pontjának a tükrözési adataival hasonlítsuk össze, amely ugyanazon az izogammán fekszik. A nagykőrösi kút kb. a 31 milligalagos izogammán foglal helyet, amely a reflexiós szelvényt kb. a 72. ÉK. jelű észlelési ponton metszi. Ezen a helyen az »F« felület kb. 1080 m mélységben van a felszín alatt (= kb. -960 m Adr. t. sz. a.)

Ebből az következik, hogy az »F« jelű tükröző föfelület a homokosabb felső-pannon és az agyagosabb alsó-pannon határának felel meg.

Következtetésünk még nyer valószínűségben, ha meggondoljuk, hogy valószínűleg a nagykőrösi kút talpa 947.58 m mélységben (= -831 m Adr. t. sz. a.) még átmeneti rétegekben áll a felső-pannon és az alsó-pannon között, másrészt pedig a reflexiók összeköttetése is bizonytalan s így a 72. ÉK észlelési ponton esetleg az »F« felület a 950 m mélységig (= -830 m Adr. t. sz. a.) volna feltelhető.⁵³

Ebben a tanulmányban már rámutattam arra (105. old.), hogy a tiszakürti (kisszonypusztai) és a tótkomlói szeizmikus vizsgálatoknál is a keményebb, márgásabb, nagyobb rugalmasságú alsó-pannon és a homokosabb, kisebb rugalmasságú felső-pannon rétegek határán a terjedési sebességek hasonlórendű ugrásszerű változását figyelték meg.

Ha az »F« felület a felső- és alsó-pannon határát jelzi, akkor az »F« és »A« felületek közé eső rétegek az alsó-pannon agyagmárgáknak felelhetnek csak meg, amivel a gyakorlati olajkutatás számára is fontos útmutatónak a birtokába jutottunk. Ezzel összhangzásban vannak a mért sebességi értékek: 4096—4915 m/sec.

Legérdekesebb és gyakorlatilag legfontosabb a geofizikusok »A« felületének a fekközöttében ugrásszerűen fellépő 5165—5238 m/sec nagy szeizmikus terjedési sebesség. Ekkora sebesség a geofizikusok (Simon B. 150/a, 232, Bassó I. és Dombai T. 4, 31, Meisser O. 95, 251, 354, Thyssen St. és Rülke O. 168) egybehangzó véleménye szerint csak sötetestben, eruptívus kőzetben, kristályos kőzetben, dolomitban és mészkőben lehetséges. Ezek közül nagyobb kiterjedésű sötetestek jelenlétét kizárja az a körülmény, hogy a só kisebb sűrűsége miatt felettük geofizikai minimumokat kellett volna megállapítani, nem pedig maximumokat, mint azt pl. II. táblánkon a feltüntetett Δg -értékek vonala is mutatja. Eruptívus kőzetek tömegei erős mágneses hatások által árulnák el jelenlétüket. Erre pedig br. *Eötvös L.* közlései (32, 10) a Kecskemét vidékén mágneses variométerrel végzett méréseiről nem utalnak. *Eötvös* ugyanis így nyilatkozik: »A vizsgált területen a rendelkezések rendkívül kicsinyek, seholsem nagyobbak az egész mágneses erőnek mintegy $\frac{1}{300}$ részénél, úgyhogy főleg csak a térbeli intenzitás és annak irányváltozásainak megfigyelése által ismerhetők fel.«

⁵³ Erre a lehetőségre főleg az a körülmény figyelmeztet, hogy a »d« jelű refrakciós szelvényben az »F« felület vonala felülemelkedik a 2. táblázatban feltüntetett IV. refrakciós határfelületen s majdnem eléri a III. számút, vagyis azt a felületet, ahol a terjedési sebesség hirtelenül 4150 m/sec-ről 1930 m/sec-ra csökken. Ha feltelesszük, hogy az »F« felületnek helyes szerkesztés esetén tulajdonképpen a III. sz. felülethez kellene simulnia, akkor ebből az következne, hogy a 72. ÉK. pontnál tulajdonképpen a geofizikusok első berajzolt tükrözési felülete, 950 m mélységben felelne meg az »F«-nek.

Nem valószínű az sem, hogy ez az alsó »A« reflektáló főfelület már az alaphegységet jelentené. Ha feltesszük, hogy az alaphegység triász-mészkből vagy dolomitból áll, ez azt jelentené, hogy rögzünk a harmadkor nagyobb részében már szigetes szárazulat volt, melyre csak a pannon tenger transzgregált ismét. Ez paleohidrográfiai szempontból kevésbé valószínű, még kevésbé az, hogy a pannon közvetlenül a kristályos alaphegységre telepedjen rá. Mind a két feltevésnek az »A« felületnek túlságos magas fekvése a térben is ellentmond; (v. ö. az 1. és 2. sz. táblázat adatait a 126—127. oldalon). A nagykőrösi maximum pl. nincs távolabb a Tisza-árokától, mint 20 km-re. A Tisza-árokban a 104. oldalon közölt adatok szerint a triász- vagy esetleg kristályos kőzetekből álló alaphegységet csak a 2500 m-t meghaladó, talán már a 3000 m-t megközelítő mélységben várhatjuk, vagyis legalább 1000 m-el az »A« felületnek a nagykőrösi maximumban megállapított helyzete alatt. Nézetem szerint sem a geofizikai térképen (*Pekár D. 117, I. táblamelléklet*) közölt izogammák menete, sem pedig a grádiensek nagyságrendje nem ad okot arra, hogy az alaphegységnek ilyen rövid távolságban történő ilyen hirtelen lezökkenésére gyanakodjunk.

Az »A« felület alatt közvetlenül azért sem várom még a triász- vagy éppenséggel a kristályos alaphegységet, mert az »A« alatt pl. a bugyi maximumban nem kevesebb, mint további négy másik elég jól tükröző felületet állapítottak meg. Ezek közül az első alig 150—200 m-re van az »A« alatt, ami a szarmata mészkő bázisát jelenthetné, míg a többi felület az egyéb harmadkori rétegek határfelületének felelhetne meg, ahogy ezt a II. táblán is jeleztem. A sokkal nagyobb vastagságban homogén triász- vagy éppenséggel kristályos-alaphegységben újabb reflektáló felületeknek ilyen nagy számban való fellépésére nem igen találunk magyarázatot.

Ennéljogva valószínűnek látom, hogy az »A« felületen bekövetkező refrakció és reflexió a szarmata-mészkből jelenlétét jelzi. Ez azért fontos, mert ezen a vidéken a szarmata mészkő fekjében az alföldi miocén rétegek paleohidrografiájára vonatkozó ismereteink szerint remélhetünk lagunás képződésű olaj- és sótartalmú felső-alsó miocén rétegeket. A szarmata mészkő vastagsága előreláthatólag csak csekély lesz: 50—100 m, legfeljebb 150—200 m. Átfúrása után ugyanazok a lagunás eredetű zöldesszürke meszes felső-miocén iszapok és agyagok vagy homokosabb, murvás és homokkőpados középső- és alsó-miocén rétegek várhatók, amelyek Pestszenterzsébet és Pest déli határában (v. ö. az 107. oldalt) feltűnően erősen sós vizet és szénhidrogénnyomokat is adnak. Már említettem, hogy Pest közelében, sajnos, nincs meg a bitumenek akkumulálódási lehetősége. Ezzel szemben a három duna-tisza-közi maximum mindegyikében megvan a mód arra, hogy a szénhidrogének konzervolódnak.

Felmerülhetne az a nézet, hogy az »A« felület ugyan tényleg mészkő-réteg határát jelzi, de ez nem a szarmata-mészkből, hanem a torton lajta-mészkből határfelülete. Ebben az esetben a lajta-mészkből fedőjében csak jelentéktelen szénhidrogénnyomokra lehetne számítani, ahogyan azt pl. a tiszakürti (kisasszonypusztai) fúrásnál is tapasztalták. A lajta-mészkből ugyanis a torton időszakon belül mint partközeli riff-facies helyettesítheti a partmenti lagunákban képződött olajos-sós iszapokat és homokokat. Azonban ezt a lehetőséget sem tartom valószínűnek.

Az a lajtamészkből, melybe a kisasszonypusztai fúrásban (v. ö. az 104. oldalt) még 52.5 m-re belefúrtak, anélkül, hogy átfúrták volna, Pest környékén csak egynéhány méter vastagságú. A soroksári Duna-ág K-i partján *Schmidt El. R.* szerint (138, 990) az Illés-Timót-utca közötti szakaszon mindössze 4 m vastagon tárták fel a próbafúrások. A Pest déli határában végzett fúrásokban

(v. ö. az 107. oldalt) teljesen hiányzott. Ott a szarmata rétegsor részben lagunás eredetű felső-miocénre települ, részben pedig — (t. i. ahol a felső-miocénben már szárazulat volt) — lagunás eredetű közép- és alsó-miocénre transzgradál.

Arra is van bizonyíték, hogy a miocén tengerek partvonalai a hajdani lagunák, láncolatával Pestszenterzsebettől délre, a bugyi környéken át Kúnszentmiklós felé húzódnak.

Ezt a bizonyítékot a kúnszentmiklói artézi kutak feltűnően nagy chlór- és jód-tartalmában látom. Erről a 3. és 4. táblázat tájékoztat.

3. TÁBLÁZAT.

A kúnszentmiklói erzsébetligeti artézi víz elemzési adatai.

Sor-szám	Mintavétel ideje	Elemző	1 liter vízben van : milligramm :		
			Szilárd maradék	Chlór-ion Cl ^I	Jód-ion J ^I
1.	1930. X. 29. (Fúrás után)	Köz- egészség- ügyi Intézet	2178	1061·5	—
2.	1936. III. 5.		—	558·6	—
3.	1936. XII. 23.		—	572·8	—
4.	1937. VII. 23.		1592	547·9	—
5.	1938. I. 22.	Endrédy E.	—	555·3	0·366
2. — 5. közepe :			1592	558·6	0·366

Az 1938. január 22. vett vízmintát magam gyűjtöttem be.

Az erzsébetligeti kutat eredetileg 486·58 m mélyre (= -389·10 m Adr. t. sz. a.) fúrták, vizét pedig ma a 346·60 — 358·60 m (= -249·12 — -261·12 m Adr. t. sz. a.) és a 377·58 — 385·33 m (= -280·05 — -287·85 m Adr. t. sz. a.) mélységben lévő két vízrétegből kapja. Eredetileg a fúraskor a 442·35 — 446·35 m (= -344·87 — -348·87 m Adr. t. sz. a.) lévő mélyebb víztartó rétegből is kapott vizet, ez ma azonban a kút alsó csővezetlen részének összedőlése miatt alig járul már hozzá a kút vízhozamához.

4. TÁBLÁZAT.

A kúnszentmiklói piactéri artézi víz elemzési adatai.

Sor-szám	Mintavétel ideje	Elemző	1 liter vízben van : milligramm :		
			Szilárd maradék	Chlór-ion Cl ^I	Jód-ion J ^I
1.	Fúrás közben 327 m/(= -229·7 m Adr. t. sz. a.) mélységről	Köz- egészségügyi Intézet	1640	614	—
2.	1930. II. 6.		530?	523·1	—
3.	1930. X. 29.		1631	560·3	—
4.	1930. XII. 6.		1468	487·1	—
5.	1935. XII. 10.		—	531·9	—
6.	1936. III. 5.		—	537·3	—
7.	1937. VII. 23.		1544	537·8	—
8.	1938. I. 22.	Endrédy E.	—	532·8	0·356
3, 4, és 7. közepe :			1549	—	—
2.—8. közepe :			—	530·0	0·356

Ezt a kutat 356.5 m mélyre fúrták (= -259.2 m Adr. t. sz. a.) s vizét ma is ebből a mélységből kapja.

Az 1938. január 22.-én vett vízmintát magam gyűjtöttem be.

Talán szemléltetőbb, ha a chlór-tartalmat konyhasóra (NaCl) számítva mutatom be:

1 liter erzsébetligeti artézi vízben van: 0.5586 g Cl^I = 0.9209 g NaCl.

1 liter piactéri artézi vízben van: 0.5300 g Cl^I = 0.8738 g NaCl.

Ez meglehetősen nagy sótartalom felső-pannon rétegekből táplálkozó kút számára. *Fel kell tételeznünk, hogy a felső-pannon rétegekből származó édesvizet a pannon alatti sós miocénből az alsó-pannonon keresztül felszajtolódó erősen sós víz sózza meg. A felfelé migráló sós víz talán törésvonal mentén szivárog fel.*

Még inkább alátámasztja ezt a nézetemet a magam által begyűjtött vízmintákban meghatározott jód-tartalom,⁵⁴ amelyet az 5. sz. táblázatban más artézi vizekkel hasonlítom össze.

5. TÁBLÁZAT.

Különböző eredetű artézi vizek chlór- és jód-tartalma.

H e l y	E l e m z ő	1 liter vízben van: gramm:	
		Chlór-ion Cl ^I	Jód-ion J ^I
Kúnszentmiklós Piactéri kút	Endrédy Endre	0.5328 g	0.00036 g
Kúnszentmiklós Erzsébet-ligeti kút	Endrédy Endre	0.5553 g	0.00037 g
Pestszenterzsébet strandfürdő	Emszt Kálmán	7.2342 g	0.0028 g
Margitszigeti II. sz. fúrás	Emszt Kálmán	0.1852 g	0.00004 g
Szolnoki mélyfúrás (gőzfürdő) ..	Jendrassik A.	0.0707 g	0.00001 g-nál kisebb

Látjuk, hogy a felső-pannonból fakadó szolnoki víz jódot csak nyomokban, illetőleg praktikusán véve semmit sem tartalmaz belőle. Ugyanez az eset a vetődés mentén tulajdonképpen triász-dolomitból fakadó margitszigeti víznél, *míg a pestszenterzsébeti miocén rétegekből felszálló sós artézi víz csupán 7½-szer annyi jódot tartalmaz, mint a kúnszentmiklói, felső-pannonból fakadó vizek. Minthogy Kúnszentmiklóson az az alulról jövő sós víz mennyiség, mely az alsó-pannon agyagmárgákon áthatolva a felső vizek jódtartalmát ennyire dúsítja, az édes-víz tömegéhez képest, csak kevés lehet, valószínűnek látszik, hogy a migráló sós-vizek a koncentrációja nagy, talán a pestszenterzsébetinek többszöröse. Ezzel kapcsolatban figyelmet érdemel az az érdekes tény, hogy az 1930. október 29.-én gyűjtött vízmintában majdnem kétszer annyi chlór-ion volt (1 liter vízben: 1.0615 g Cl^I = 1.7500 g NaCl), mint amennyit a későbbi elemzések középértéke (1 liter vízben: 0.5586 g Cl^I = 0.9209 g NaCl) mutat; (v. ö. a 3. sz. táblázatot). Közvetlenül a fúrás után ez a kút még a 442.5–446.35 m mélységből is kapott*

⁵⁴ Több párhuzamos meghatározás középértéke a magyar Winkler L. és a svájci Fellenberg T., kis mennyiségű J pontos meghatározására alkalmas módszerével.

teteszes vízhozáfolyást, mely ma jobbadán eldugult. Ez is mutatja, hogy az erősen sós és jódos víz felszivárgása alulról történik.

*Ezek az adatok véleményem szerint kétségtelenné teszik, hogy a Duna-Tisza-közén a szarmata mészmárga alatt megvannak a lagunás képződésű felső-alsó-miocén rétegek, az olaj rendes hordozói.*⁵⁵

Schréter Z. (148, 253) a nagy magyar medence szarmata képződményeinek paleográfiai szempontból való tárgyalásánál kiemeli, hogy: »A nagy magyar medence pleisztocén és pliocén képződményekkel hatalmasan feltöltött középtáján egyelőre még nem ismerjük a szármáciai képződmények elterjedésének mértékét, kifejlődését és vastagságát«. Az Alföld keleti részében a debreceni I. sz. mélyfúrásban Schréter Z. 1316-80—1347-10 m közt, azaz csupán 30-30 m vastagságban állapított meg szarmata mészkövet, mely közvetlenül középső-miocén dacitufára transzgradált. A tortonien teljesen hiányzott; (147; 148, 253; 145, 88). Hasonlóképpen a hajdúszoboszlói II. számú kincstári fúrásban (145, 55—56) csak 1423-72—1447-10 m mélységben, azaz 23-38 m vastagon mutatkozott szarmatikum mészköves és homokköves fáciesben, mely itt úgy látszik, torton üledék beiktatódása nélkül közvetlenül a triász-alaphegységre transzgradál. Schréter Z. (148, 254) ezért meg is állapítja, hogy a torton és szarmata rétegcsoportok között rövid ideig tartó epirogenétikus emelkedési és ezzel kapcsolatban denudációs időszak lehetett az alföldi medencében, de hozzáteszi: »Fel kell azonban mégis tételeznünk azt, hogy helyenkint csakugyan megvan vagy egykor megvolt medencénk területén is ez az átmenet a tortoni emeletből a szármáciai emeletbe; ezeket a helyeket azonban ma nem ismerjük«.

Azt hiszem, hogy éppen az Alföld nyugati peremén a Duna-Tisza-köze északi részét lehet ilyen helynek minősítenünk s ennek megfelelően Schréter Z. (148, III. táblamelléklet) ősföldrajzi térképvázlatán a szarmata beltenger északi peremét jóval mélyebbre lehet a Duna-Tisza-közére lehozni. Ugyanez vonatkozik Szalai T. paleogeográfiai vázlatára is.⁵⁶ (162, VII. táblamelléklet), mely az alsó és középső-miocénkori tengernek kiterjedését érzékelteti. A kettő között az átmenetet létesítő felső-miocén (torton) tenger képződménye, mint már említettem, a tizsakúrti (kisasszonypusztai) fúrásban a lajtamészköves fáciesben elő is került. Partközeli sekély tengerekről van szó; ezért remélhető, hogy éppen a Duna-Tisza-köze lesz az a vidék, ahol a felső-miocénben már voltak olyan lefűződő sekély tengervályúk, lagunák is, ahol a későbbi olajképződéshez szükséges biotopok fennálltak.

Ha netalán valaki keveselné azokat a tényeket, melyeket nézetem alátámasztására az előzőkben felsoroltam, az gondolja meg, hogy 1921—1931. közt, mint már említettem (115. old.), sokkal, de sokkal kevesebb konkrétum alapján nem kevesebb, mint 6 kincstári nagy mélyfúrást végeztek, amelyekről ma is azt tartják, hogy nem voltak hiábavalók, — ha szénhidrogént a kívánt mennyiségben nem is tártak fel.

Az a körülmény, hogy a Duna-Tisza-közének ezen a felső részén, tudtommal, természetes földgázömlések nem ismeretesek, nem szolgáltathat alapot a három geofizikai maximumban megindítandó kutatófúrás ellenzésére. Inkább kedvező jelnek

⁵⁵ Szádeczky—Kardoss El. (160) az erősen konyhasós artézi kút vizeinket literenkint 10 g-nál nagyobb száraz maradékkal és tetemes J- és Br-tartalommal szintén a tengeri sós vagy félig sósvízi eredetű miocén rétegek jelzőinek tartja.

⁵⁶ E munka táblamellékletén az 1940-ig ismert adatok alapján átnézetes formában össze vannak állítva a mélységek, amelyben az alföldi mélyfúrások a miocén rétegeket a szarmatától az alsó mediterránig harántolták.

tartanám ezt, mert biztosítékot nyújt arra nézve, hogy az álgýürödéssel jelemelt boltozatok magyában ma is meglehetnek a bitumenek. Egyébként, az erzsébetligeti kút ma nem termel metángázt; a fúrás utolsó szakaszában azonban *Miklóssy J.* kúnszentmiklósi tanár szíves szóbeli közlése szerint annyi gáz jött fel, hogy az a csőben meggyújtva, lánggal égett. Az egyik nagykőrösi kút is ad gázt, mint fentebb említettem. A földgázindikáció sem hiányzik tehát teljesen.

Ennyi az, amit a geofizikai mérések, geológiai megfontolások és víz-elemzési adatok alapján meglehetősen biztonsággal mondhatunk.

Ezzel szemben mindaz, amit munkám II. tábláján az »A« felülettől lefelé rajzoltam, sokkal hipotétikusabb alapon nyugszik.

Feltettem, hogy a kimutatott szeizmikus reflexiók itt is petrografiaiilag különböző rétegeket választanak el egymástól. A tükrözésnek természetesen az egyes rétegek geológiai korához elvileg semmi köze s így a fizikai jelenség alapján a geológiai elkülönítés csak annyiból vihető keresztül, amennyiben egyidejűleg a petrografiai jelleg is eléggé megváltozik; (a középső oligocént a rétegek agyagos volta, a miocént a homokosság jellemzi stb.). A tükröző pontoknak egységes reflektáló felületté való összekötésénél, kevés kivétellel, mely leginkább a legalsó tükrözésekre vonatkozik, a geofizikusok rajzát követtem.

A 38. É. jelű észlelési pontnál felszínre lépő vetődési sík feltételezésére a geológiai szelvény fölé felrajzolt geofizikai adatok (izogamma-értékek: Δg , görbületi értékek: R és grádiensek: Gr) görbülei elég biztos alapot nyújtanak. A görbületi értékek valamivel a 38. É előtt előjelet változtatnak s a O értéken való átmenetük összeszik a pozitív grádiensértékek kulminációjával; (e jelenség törésvonallal való magyarázatára l. *Pekár D. 118*, *Jung K. 57*, *Haalck H. 50*, *146—148*, *Vajk R. 172*, *423* közléseit). Érdekes, hogy a rétegek levetődése ebben az esetben a Duna-árok irányába történt, amire a pozitív grádiensek iránya mutat, amelyek a viszonylagosan kiemelt helyzetben lévő alaphegység-rög felé fordulnak.⁵⁷ A mért tükrözések összekötése minden kényszeredettség nélkül oly képet eredményez, amilyent már a 119. oldalon vázoltam: *töréses elmozdulás a rideg, kemény alaphegységre nézve, törésbe hajló flexurás szerkezet a képlékenyebb harmadkori fedőrétegekben*. A vetődés ugrómagasságát a II. tábla rajzában kb. 250 m-nek vettem fel. Ez teljesen önkényes megállapítás. Ha az I. sz. táblázatban a milligalokban kifejezett gyorsulási anomáliákat a hozzátartozó »F« és »A« felületek szintmagasságával összehasonlítjuk, arra a meggyőződésre jutunk, hogy a rajzomban feltüntetett ugrómagasság: minimális érték. A valóságban esetleg 2—3-szor akkora is lehet a vetődés mentén az alaphegység elmozdulása. A II. tábla tehát ezekkel a megszorításokkal inkább

⁵⁷ A geofizikai értékszámokat az I. táblamellékleten feltüntetett egyenes szelvényvonalra vetítettem le. A levetítést a br. Eötvös Geofizikai Intézet megb. igazgatójának, dr. *Dombai Tibor* úrnak szíves útmutatása szerint akként végeztem, hogy a vetítési vonaltól nem nagy távolságban lévő grádiensek megfigyelési pontját merőlegesen a szelvényvonalra vetítettem s innen kezdve a megfigyelt grádiens-értéket vektorálisan a szelvényvonal irányában szétbontottam. Ha a vetítési vonalra eső gradiens komponens a balról jobbra haladás irányába esett, akkor a II. táblán a geológiai szelvény fölött lévő rajzban + előjellel raktam fel és fordítva. Ugyanazon megfigyelési pontokra nézve a görbületi értékszámokat a szelvényvonalra való vetítés céljából $\cos 2\lambda$ -val szoroztam meg, ahol λ = a görbületi értékszámot ábrázoló vonaldarabnak a vetítési vonallal bezárt irányszögével. (Eszerint a vetítési vonallal 45° -os szöget bezáró görbületi érték 0 -vá válik, mert $\cos 90^\circ = 0$; a vetítési vonalra merőlegesen álló görbületi érték számértéke megmarad, de — előjelet kap, mert $\cos = -1$; a vetítési vonallal párhuzamosan álló görbületi érték változatlan marad, mert $\cos 0^\circ = +1$.)

csak kvalitatív képet kíván nyújtani a bugyii geofizikai maximum altalajában várható tömegeloszlásról. Részleteiben ez a kép úgy volna ellenőrizhető és javítható, hogy a feltételezett tömegeloszlásból grádiensgörbét számítanánk és ezt összehasonlítanánk a mért grádiensek görbéjével. Ezt a hosszadalmas és nagy geofizikai gyakorlottságot követelő munkát e tanulmány megírásához rendelkezésemre álló rövid idő alatt elvégezni nem tudtam és különben is ez jellegzetesen olyan feladat, melyet a geológusnak és geofizikusnak közös munkában kell megoldaniok.

A jelzett törésvonal különben része annak a nagy alföldi NyÉNy—KDK-i irányú főtörésnek, melyet a 9. sz. lágjegyzetben »második«-nak nevezünk és a gombai földrengési centrum felől érkezik Bugyihoz, innen pedig kb. Szunyogpusztán át vezet a dömsödi Duna-ág csapásirányába. Hogy ennek az alföldi tektonika szempontjából mindenestre jelentős törésvonalnak milyen gyakorlati befolyása van a szénhidrogének tárolódására, azt emléletileg előre megítélni bajos. Lehet, hogy kedvezőtlen, mert a törés utat nyithat a szénhidrogéneknek az ellánásra, lehet, hogy kedvező, mert jobb lehetőséget teremt az olajnak felfelé való migrálására és valamelyik arra alkalmas felső rétegben való felhalmozódására; (v. ö. *íj. Lóczy L.* 82, 419—420; 91, 202—203). A magam részéről inkább erre az utóbbi kedvező hatásra gondolok.

A vetődési felület metszetét a rajz síkjával a II. tábla ábráján szándékosan nem tüntettem fel egyenesnek, mert a *vetődési felületek általában véve nem síkok, hanem görbült felületek*. Az irodalomban erre *Pollack V.* mutatott rá (119, 50) újabban igen határozottan és a Kárpátalján tervezett duzzasztóművek geológiai előmunkálatai alkalmával végzett mikrotektonikai felvételeim során erről magam is minduntalan meggyőződtem. *Pollack V.* vázlatos rajzaiban (119, 1., 2. és 3. ábra) olyan íveltséggel ábrázolja a vetődési felületeket, mintha hengerpalást darabjai volnának. A valóságot talán jobban megközelítjük, ha »*lisztrikus felületek*«-eknek képzeljük őket. *Suess Ede* (154, III./2. köt. 612) tudvalevőleg így nevezte el azokat a sajátságos lapátalakú felületeket (λίτρον = lapát), amelyek mentén torlódásos jelenségekkel egybekötött tangenciális irányú kéregmozgásoknál a rögök egymáson elcsúsznak. Ezeknek az alakját az jellemzi, hogy délészögük a felszínhez közel igen meredek: 70°—80° vagy még több és a mélység felé 40°—50°-ra, vagy ennél is laposabbra csökken. *Suess E.* maga ugyan a rendes vetődéseket, amelyeknél a függőleges mozgási komponens előtérbe lép, nem tartotta ilyen lisztrikus felületeknek (154, III./2. köt. 612, 618, 619, 670; *Wilckens O.* 180, 75—76), de a kétféle kéregmozgási típus merev megkülönböztetése ma már nem indokolt. A »*radiális*« kéregmozgásoknak is mindig van vízszintes mozgási komponensük és amint *Pollack V.* helyesen mondja (119, 50), a vetődéseket csak azért szokták síkoknak rajzolni, »mert közel a felszínhez figyelik meg őket«, ahol t. i. a lisztrikus felületek már aszimptotikusan közelítik meg a síkot.

Amikor az alaphegység egy röge az ilyen felület mentén a másiktól elválik és a mélységbe csúszik, egyúttal egyenes helyzetéből kibillen.

Azt hiszem, anélkül, hogy egyelőre ezt a nézetemet számítással is szabatosan bizonyítani tudnám, hogy az alföldi, rendszeren egy szeizmotektonikailag is kitüntetett irányban elnyúló geofizikai maximumok tulajdonképpen egy-egy ilyen az eredeti helyzetéből kibillentett alaphegységi rög földalatti élvonalának felelnek meg.⁵⁸

⁵⁸ A II. tábla rajzán ábrázolt rögön pl. ez az élvonal a 37. É. pont alatt a rajz síkjára merőlegesen áll.

Ha a II. táblán a Δg izogamma-görbékét nézzük, azt látjuk, hogy Bugyitól a maximumig (a 37. D. észlelési pont közelében) a Δg -értékek meredekebben nőnek, mint ahogyan a kulmináció után ismét lecsökkennek. Az I. tábla alaprajzán talán még feltűnőbbben látszik az 1 milligal értékű izogammáknak ez az asszimmetrikus sűrűsödése a bugyii és kerekegyházai maximumok ÉNy-i oldalán. A geofizikai adatokból kitűnő törésvonalak⁵⁹ mind a két esetben azon a területen húzódnak végig, ahol az izogammák leginkább sűrűsödnek, a maximumok és minimumok tengelyirányával azonos NyDNY—KÉK-i csapással. Ezeknek a vetődéseknek a lisztrikus felületén történt meg az alaphegység rögeinek egy-egy elbillenő elmozdulása olyankor, amikor a szomszédos rögök helyváltozása olyan mértékű feszültséget idézett már elő a kőzetben, amellyel koheziója nem tudott többé megbirkózni.

Nehezebb a geofizikai nyílt hosszú minimumok és a rövid, zárt idomú minimumok helyes értelmezése. Az 1. táblázat adatai szerint a Duna-Tisza-közén az alaphegység oly mélyre süllyedt, hogy geofizikusaink mai technikája mellett csak a maximumok alatt tudták még az alaphegység horsztjait, kissé bizonytalan reflexiókkal elérni. A minimumok alatt még az »A« felület is, vagyis értelmezésünk szerint az alsó-pannon alsó határfelülete már 2240—2850 m mélységben fekszik. Ez alatt valószínűleg még legalább 600—800 m neogén és paleogén üledék települ, úgyhogy a minimumok alatt az alaphegység talán csak 3000—3600 m mélységben vagy esetleg még lejjebb⁶⁰ várható. Az ilyen nagy mélységről sem reflexiós, sem refrakciós visszaverődések már nem szerezhetők be,⁶¹ úgyhogy a geofizika is cserbenhagy bennünket, amikor a minimumok alatti alaphegység morfológiájáról kívánnánk tájékozódni. A torziós inga adatai abban az esetben, ha olyan nagy vastagságú többé-kevésbé plasztikus üledék fedi az alaphegységet, mint pl. a 17.5 milligalos peszteradaci minimum fölött,⁶² még kevésbé magyarázhatók egyértelműen, mint kisebb mélységeknél. A peszteradaci minimum fölött a grádiensek hosszabb távolságon (a 17. és 18. robban-

⁵⁹ A bugyii maximum ÉNy-i oldalán húzódó törésvonal, mint említettem, a 38. É. észlelési pontnál, a kerekegyházai maximum ÉNy-i oldalán pedig a geofizikai adatok alapján gyanítható vetődés a 9. É. észlelési pont tájékán kereszteli a szeizmikus szelvényt.

⁶⁰ Ezzel a durva becsléssel elég jól összevág Réthly A. közlése (123, 403) az 1908. évi május 28-i nagy kecskeméti földrengés fészekmélységéről, mely 4 km-nek adódott. Az 1911 július 8-iki nagy kecskeméti földrengés fészekmélységét Réthly A., sajnos, nem tudta megbízhatóan meghatározni, mert a megrázott terület széleiről csak gyéren érkeztek be adatok. Réthly azt a nagy értéket, melyet a fészek mélységére nézve kiszámított, nem közölte, »nehogy a kellő kritika nélkül még el is fogadtassék«. Véleményét abban foglalta össze, hogy az 1911-es rengés fészke, miután fejlődő fészekről van szó, valószínűleg még mélyebben lehetett, mint az 1908-asé. A 4 km-es mélységi adat mindenesetre támogatja feltevésemet, hogy a Duna—Tisza-közén az »A« felület alatt még nem az alaphegység következik. Hiszen a neogén és paleogén üledék mint Réthly is írja, nem elindítója, hanem tompítója a rengéshullámoknak. A Duna-Tisza-közén a rengések elindító oka az alaphegység rögeinek billenő elmozdulása.

⁶¹ A refrakciós méréseknél geofizikusaink 30 kg dynamit alkalmazásáig mennek el egy-egy robbantásnál, az észlelő műszert pedig a rendelkezésre álló huzal-keszlethez képest maximálisan 5 km-re állíthatják fel a robbantási ponttól. Mint-hogy a robbantószert mennyiségét esetleges károk elkerülése végett lényegesen növelni nem lehet, az eddigieknél nagyobb mélységre lehatoló refrakciós méréseket csak úgy lehetne elérni, ha a szelvényeket meghosszabbítanák. Ehhez kis hatósugarú rádió adó-vevő készülékekre a jelek dróttalan átviteléhez és az észlelő műszerek korszerűsítésére volna szükség; (v. ö. Bassó I. 5, 16—17.).

⁶² I. táblán a 17. és 18. robbantási pont környéke.

tási pont között, v. ö. az I. táblázat számadatait is) a 0-érték körül ingadoznak, míg a görbületi értékek ugyanakkor +29 E értékű maximumot érnek el. E viszonyok (v. ö. *Vajk R. 172, 422, 12. rajz*) egyszerű szinklinális településsel is magyarázhatók volnának, amint azt a képlékeny harmadkori fedő rétegekre nézve el is fogadhatjuk. Kérdés azonban, hogy ugyanez áll-e a nagy mélységben lévő alaphegységre is? Valóban, sokkal valószínűbbnek látszik, hogy az alaphegység a minimum alatt asszimmetrikus tekónó-alakban települ, melynek Kerekegyháza felé eső meredekebb DK-i oldalát a 9. és 10. robbantási pont között NyDNy—KÉK irányban csapó vetődés lisztrikusán ívelt felülete alkotja. A tekónó feneke valószínűleg majdnem vízszintes vagy pedig gyengén lejt DK felé, míg az ÉNy felé eső enyhébb lejtésű oldal kisebb zökkenőkkel emelkedik a bugyii maximum felé, ahol a II. tábla rajzában jobb oldalán látjuk a végét. Az alaphegység ilyen tektonikai árokszerű alakulata nem igen változtathatja meg a grádienseknek és görbületi értékeknek a szinklinálisokra jellemző elvi menetét, inkább csak a maximális számértékeknek a nagyságát és a görbék alakját.

Azt hiszem, hogy Alföldünkön a geofizikai minimumok majdnem mindig az elsüllyedt alaphegységnek ilyen tektonikus árokszerű tekónóit jelzik, melyek helyzetükből kibillentett fennmaradt alaphegységi rögök között terülnek el. (A kivételekről, melyek ezt az elvi összefüggést megzavarják, már a 116. oldalon volt szó.⁶³)

Mint a bevezető részben az Alföld vetőhorsztojs szerkezetének leírásánál már említettem, az Alföldet és különösen a Duna-Tisza-közét nemcsak NyDNy—KÉK irányú vetődések szabdalják össze rögökre, hanem azokra közel merőleges, ÉNy—DK-i irányú törések is. Ezeknek lisztrikus felületei mentén is történnek időszakosan ugyanolyan jellegű billenő rögelmozdulások, mint az előbb említett főtörések mentén. A két vetőrendszer keresztező pontjain megtörténhetik, hogy a leszakadó rög billenő mozgásának egyidejűleg mind a két vetőrendszer irányába mutató mozgási komponense van.

Az ilyen kereszteződő irányú kéregmozgások süllyeszti el helyenként az Alföldön az alaphegység rögzeit nagyobb mélységre s e mélyedések fölött mutatkoznak véleményem szerint, a »zárt« idomú geofizikai minimumok.

Többé-kevésbé kerekded, körhöz vagy ellipszishez hasonló izogamma-idomokkal, »kráter«-szerű alaprajzzal szokták őket ábrázolni. Keletkezésük módját tekintve azonban tulajdonképpen helyesebb lenne, ezeket a körvonalakat lekerekített sarkú szegletes idomú rhombus-, illetőleg rhomboid-alakokkal helyettesíteni, melyeknek az oldalai az alakító lisztrikus felületek dőlési iránya felé lgefeljebb csak csekély mértékben konkávok.⁶⁴ A térben valószínűleg leghelyesebben asszimmetrikus, lekerekített élű, felfordított gúla vagy csonka gúla alakjára emlékeztető, néha ferde tengelyű mélyedéseknek az alaphegységben kell őket elképzelnünk, melyeket a harmadkori és negyedkori üledék felfelé ellaposodó medenceszerű településben kitölt.

Ha a zárt minimumokat kialakító törésrendszerekben a főirányokban egyenlőrangú erők hatnak, akkor eléggé szimmetrikus tál-, helyesebben gúlaalakú mélyedések keletkeznek az alaphegységben, melyeknek középpontja az

⁶³ Dr. Körössy László kartárs úr szíves közlése szerint a MANÁT fúrásainál egyes esetekben mutatkozott eltérések a fúrási eredmények és a geofizikai előrelátás között azzal magyarázhatók, hogy a kemény sziklaszerű valenciemesiás alsó-pannon márgák sűrűsége megközelíti az alaphegység sűrűségét.

⁶⁴ Azt hiszem, hogy általában véve a geofizikai észlelési pontok hálózata nem olyan sűrű, hogy az izogamma-idomok offéle rajzolására elegendő szabadságunk ne maradjon.

egymást keresztező törésvonalak metszési helyén fekszik. Ilyen pl. a kecskeméti 22 milligalos zárt geofizikai minimum, mely a 9. sz. lábjegyzetben említett »harmadik« KÉK—NyDny-i irányú alföldi főtörésvonal és a Budapest—Kecskemét—Jakabszállás—Kiskúnefélegyháza, azaz ÉNy—DK-i főtörés kereszteződésén fekszik: az 1911. évi nagy kecskeméti földrengés színhelye. Ha pedig az egyik irányban hatalmasabb erők működnek, mint a másokban, akkor abban az irányban hosszúra elnyúlt nyílt minimum fog kifejlődni, melynek teknőjében a keresztező gyengébb törések csak szekundér zárt minimumokat hoznak létre. Ilyen másodlagos zárt geofizikai minimum pl. a kúnszentmiklósi 23 milligalos minimum, amely a Peszéradacs felé és azon túl Örkény felé lejtő, minimumárok magasabb részében egy ÉNy—DK-i irányú kereszt-törés hatására fejlődött ki.

Könnyen belátható, hogy abban az esetben, ha a Tisia-tömb általános süllyedése során az egymást megtámasztó rögök közül valamelyik lassú megindulással, majd fokozódó gyorsulással lejjebb csúszik és hirtelen zökkenéssel ismét lefejeződik, akkor ez a lisztikus felület mentén lejátszódó billenő mozgás nemcsak függőleges, hanem vízszintes komponenssel is bír, az eredő dinamikus irány pedig a térben ferdén felfelé hat. Az 1911. évi július 8.-iki nagy kecskeméti földrengés összes leírói (*Réthly A.* 122, 645; 123, *Cholnoky J.* 26, 390; *Ballenger Rób.* 3, 626.) megegyeznek abban, hogy a főrengés alkalmával ilyen Dny-ról ÉK felé irányuló zökkenés történt, melynek vízszintes komponense is volt, tehát ferdén felfelé irányult. *Réthly A.* véleménye szerint az elmozdult rög D felé zökkent, de lehetséges, hogy egyúttal ÉK felé való megbillenés is történt. Ennek a földrengésnek az epicentrumát *Réthly A.* a Kecskeméttől ÉNy-ra emelkedő Mária-szőlőhegyen a Baranyi-(Csorma-)-tanyánál⁶⁵ jelölte ki, azért, mert itt a rengés alkalmával homok hányódott ki a földből. E tünemények azonban inkább csak helyi okai lehettek⁶⁶ és mint azt *Réthly* is kiemelte (122, 644—645; 123, 392), semmi esetre sem lehet a rengés pontszerű epicentrumáról beszélni, hanem inkább epicentrális területről, mely magába zárta az Üri-hegyet, Mária-hegyet, Kecskemét nyugati és északi részét, Kisnyírt, Katona-telepet és a Talfája-dűlőt. Ennek a mintegy 90 km²-es epicentrális területnek kb. 5 km hosszú tengelye, mely I. táblánkon a kecskeméti minimum közepétől ÉK felé, azaz a Kecskemét—Nagykörös közt lévő vasúti vonallal kb. párhuzamos irányban a 27 milligalos izogammák által közrezárt minimum-vályú felé húzódik, felelhet meg »harmadik« alföldi főtörésvonalunk megfelelő darabjának. E törésvonal lisztikus felületéről csúszhatott le a rengést okozó rög.

A geofizikai minimumok mibenlétéről előadott véleményt alátámasztják a földrengési gócpontok és a relais-rengések ténye is.

Az 1911. évi nagy kecskeméti földrengés alkalmával mint szekundér góc, amelyen a rengés különösen nagy, a kecskeméti majdnem elérő intenzitással

⁶⁵ Az epicentrum földrajzi koordinátái: $\varphi = 46^{\circ} 55' 40''$ ész. szél. és $\lambda = 19^{\circ} 38' 29''$ kelet. h. Greenw.-tól (= $37^{\circ} 18' 15''$ kelet. h. Ferró-tól). Adr. t. sz. f. magassága: 130 m.

⁶⁶ A Duna—Tisza-köze a vékony lösztakaró alatt pleisztocén futóhomok települ, mely több m vastagságot érhet el. A szél a szemek leglazább elrendeződésében rakta le. Ma talajvízzel van telítve és folyós-homok tulajdonságú. Amikor a földlökés s homok-víz keverékét összezöttyögtette, a homokszemek sűrűbb elhelyeződésbe rendeződtek át és a fölös víz kiszabadult. Ennek dinamikus ereje 5 m mélységből ragadta ki a felszínre a homokot a Baranyi tanyánál; ez idézte elő az 1 m-es időszakos vízszintemelkedést is a kecskeméti kutakban és a miklóstelepi kutak vizének felfelé locsanását, mely jelenségekről *Réthly* (123, 397) mint a földlökést kísérő tüneményekről megemlíti. A szemtanúk szerint a nagy lökést és az utórajt is mély mennydörgésszerű földalatti morajlás kísérte.

nyilvánult, szerepelt egyrészt a Pilis és Cegléd között lévő terület, másrészt Ó-Kécske környéke is; (v. ö. *Réthy A.* izoszeizta-térképét 123, 388. old. után XXXVII. táblamelléklet). Időben a kecskeméti 1911 július 8.-i nagy földrengést, mely a *Forel—Mercalli*-féle 12 fokos skála szerint majdnem a X^0 erősséget elérte, nemcsak magán Kecskeméten előzték meg kisebb rengések 1908 március 7.-én, május 24.-én és 28.-án (az utolsó IX^0 -ig), továbbá 1911 június 1.-én (V^0 -ig) és június 19.-én (IX^0 -ig), hanem 1908 március 15.-én a »második« nagy NYÉNY—KÉK-i irányú alföldi főtörésvonalunkba tartozó Gomba és Monor községekben, tehát megint a Pilis—Cegléd irányú törésvonallal való keresztelő ponton is volt kisebb rengés. Hasonlóképpen a kecskeméti földrengésrajt megelőzően 1904 február 24.-én Ó-Kécskén volt V^0 erősségű rengés. A kecskeméti nagy földrengést követő sűrű utóraj lökései közül (123, 407) az 1911 július 17.-it nemcsak Kecskeméten, hanem Kerekegyházán is észlelték IV^0 — V^0 erősséggel, július 26.-án pedig Pilisen volt III^0 intenzitású lökés.

Az 1911 júliusában a Duna-Tisza-közén oly hatalmas mértékben megzavarodott rög-egyensúly még a következő évben sem állt teljesen helyre. Bizonyítja ezt az 1912 április 2.-án bekövetkezett, *Strömpl G.* (153) által leírt IV^0 — V^0 erősségű földrengés, melynek fészke Kocsér és Szentkirálypuszta alatt volt (Kecskeméttől ÉK-re, Nagykőröstől DK-re). 1914 május 13.-án pedig a gombai rengéscentrumból pattant ki VII^0 erősségű rengés, melynek epicentrális területe Gomba, Tápiósüly és Tápióság községekre terjedt ki. Ez főleg azért érdekes, mert *Szilber J.* közlése szerint (166) ugyanakkor Helvéciatelepen, Kecskeméttől mintegy 9 km-re DNy-ra, III^0 erősséggel mozdult meg relais-rengésben a föld. Nem tudom, hogy az 1929. évi november 5.-i földrengés (*Simon B.* 150, 2—4), melynek adatgyűjtésében magam is segédkeztem, szintén az 1911. évi kecskeméti nagy rengés kései utórengésének tekintendő-e vagy sem? ⁶⁷ Erőssége a leginkább megrázott területen, Fülöppjakabszálláson, Majsajakabszálláson, Bugaemonostoron és Jakabszálláson V^0 volt. A főlökés ÉNy-ról vagy DK-ről jött és ágyúlovészhez hasonló morajlás előzte meg. Kétségtelen, hogy a földmozgás itt is az 1911. évi kecskeméti epicentrális terület közepe felé irányuló törésvonalon történt, talán azon, mely a kecskeméti zárt minimum kialakításában részes. ⁶⁸

⁶⁷ Tudtommal azóta a Duna—Tisza-köze azóta ismét viszonylagos makrozeizmikus nyugalomban van.

⁶⁸ Mindenesetre ezek a törésvonalak nem egységesek, hanem többé-kevésbbé egymással párhuzamos vetődések nyalábjával van dolgunk. Magam 1928-ban kecskeméti felvételeim során a kecskeméti állami gazdasági iskola területén közvetlenül fúrásokkal kimutattam egy törésvonalat, mely ÉNy—DK-i irányban párhuzamosan fut a jakabszállási földrengést előidéző töréssel, de azzal nyilván nem azonos. Sajnos, csak rövid távolságon, kb. 2 km-en át ismerem a csapásirányát. Ez az I. táblamellékleten Kecskeméttől DK-re kb. a 27 milligaloz izogramma menetét követi (a rajz DK-i sarkában), amelyet azonban a tiszzaughi vasútvonal előtt elhagyja. A tiszzaughi vasútvonalat kb. 500 m-re a fővonalba való torkollásától K-re lépi át, majd a fővonallal párhuzamosan a Műkert oldalában a kecskeméti főpályaudvar felé fut. Innen tovább csapása valószínűleg a kecskeméti zárt minimum 26 milligaloz izogrammájával nagyjából párhuzamosan halad. Ügylátszik, kevésbé jelentős törésvonal, mert a geofizikai adatokból jelenléte nem olvasható ki; mindazonáltal nyilván résztvesz a zárt minimum idomának kialakításában. Az iskola birtokán ez a vetődés a Würm I/Würm II. interstadiálisból származó kék agyagot egészen meredeken K felé dőlő vetődési síkja mentén 5-6 m-el lezökkenti. Az agyag a vetődési síkon 2-5 m eredeti vastagságról 0-3—0-4 m-re hengerlődött ki. A K felé, azaz a Tisza irányában levetődött rész az ellenkező irányban, azaz a vetődés felé van megbillentve. Lehetségesnek tartom, hogy ez a törés a geofizikai térképen csak azért nem tűnik ki, mert az észlelési pontok hálózata nem elég sűrű vagy pedig azért, mert az ugrómagassága túl kicsiny.

Mindezek a jelenségek: hirtelenül kipattanó földmozgások, melyeknek határozottan erős függőleges komponensük van s amelyeknek epicentrális területe sohasem geofizikai maximum, hanem mindig minimum fölött van, továbbá a határozott térbeli és időbeli kapcsolat az egyes rengési göcök működésében, nézelem szerint arra utalnak, hogy az Alföldről és a mi esetünkben különösen a Duna-Tisza-közéről feltételezett vetőhorszto rögtekonika: valóság, míg az a munkahipotézis, mely az Alföld rögeit gyűrődéses boltozatok tetőinek minősíti, mesterkéltnek látszik.

Ha az alföldi alaphegység »buried hill« sztruktúrája nem azáltal jönne létre, hogy a központi Tisia-tömb ma is tartó süllyedésével kapcsolatban az alaphegység rögei billenő mozgással liztrikus felületek mentén árkos vetődések mélységébe szakadnak, mint azt az előzőkben bizonyítani igyekeztem, hanem azáltal, hogy az elsüllyedt »közbülső tömeg«-re (Tisia-tömbre) oldalnyomások hatnak, melyek azt meggyűrrik és bizonyos feszültségi mértéken túl meg is törik, az így keletkező rögöket pedig felfelé nyomják, mint azt a gyűrődési elmélet hívei hiszik, akkor mi magyarázza meg azt a tapasztalati tény, hogy az alföldi földrengések mindig geofizikai minimumokból pattannak ki, ahol az előadottak szerint az alaphegység bemélyedt részei vannak és nem a maximumok alatt helyet foglaló horszto tetejéről? Hiszen mindig a mozgásban lévő rögnek kell a rengéshez szükséges dinamikus energiát szolgáltatnia, annak pedig a gyűrődéses törések elmélete szerint a felemelt horsztnak kellene lennie, ami a szeizmikus tapasztalattal ellenkezik.

Ha a huszas évek óta megjelent irodalmat áttanulmányozzuk, megállapíthatjuk, hogy az a szeizmodinamikus szempontból tarthatatlan elmélet, mely szerint az Alföld »buried hill« szerkezete törésbe átmenő gyűrődéses folyamatok eredménye lenne, onnan ered, hogy a Magyar Közép-hegység, különösen pedig a Budai-hegység hegyszerkezetére felállított újabb elméleteket, az Alföld mélyére süllyedt alaphegységre is vonatkoztatták. Ez elvileg érthető is. Ha a Budai-hegységet több száz, sőt ezer m vastagságban üledékkel befödve gondoljuk, mely a völgyekben vastagabban, a tetőkön vékonyabban települ, az alföldi geofizikai minimumokra és maximumokra hajadó képet kapunk. Az olyan morfológiai üstök, mint amilyent pl. *Ferenczi I.* megfigyelése szerint (41, 204) a Pilis, Nagykevély, Csúcshegy, Hármashatárhegy és a Nagyszénástető körülzár, ilyen körülmények között a zárt geofizikai minimumok jellemző izogammaképzést adnák. A baj csak ott van, hogy a szemünk előtt fekvő Budaihegység és az ahhoz kapcsolódó középhegységi részek tektonikája maga is még vitás és problematikus.

Schafarzik F.-nek egy odavetett aperçu-szerű gondolata (130, 198) volt az, mely a Budai-hegység mikrotektonikájával foglalkozó geológusaink egy részét a tapasztalati tényekkel jól egyeztethető töréses rög-tektonika elméletének a feladására készítette. *Schafarzik F.* belsőleg szétforgácsolt diapir-szerű antiklinális roncsinak nézte a Gellérthegyet, Sashegyet és a Budai-hegység déli részének többi mezozoós rögeit. *Ferenczi I.* 1925-ben (41) ezt a gondolatot már az egész Buda—Kovácsi hegységre iparkodott kiterjeszteni. Későbbi kutatók már tényként fogadják el a Budai-hegység eredetileg gyűrt voltát, holott az csak szellemes szintetizáló munkahipotézis volt, mely túlkevés, ötletszerűen kiragadott egyes dőlési adaton épült fel. *Jaskó S.* (55, 56) a közelmúltban gondos részletmunkával kimutatta, hogy a Buda—Pilis-i hegységben a dőlésirányok zöme ÉÉNy, É és ÉÉK-i irányú s ha vannak is helyenként, mint a Nagykovácsi és Óbuda közé eső területen, a Sashegy és az Ördögorma környékén, DNy, D és DK irányú dölések is és ha ezeket redőszárnyaknak tekintenénk is, akkor *Ferenczi*-vel szöges ellentétben nem variszkusi (ÉK—DNy) irányú, hanem ÉNy—DK-i csapású asszimmetrikus brachyantiklinális vonulatokat kapnánk.

De nincs is szükség arra, hogy abban az esetben, ha a Közép-hegységben völgyet találunk, melynek két oldalán a mezozoos peremi rögökön akár kilométereken át kitarótan a medenétől el, hegynék tartó dőléseket mérünk, ebből okvetlenül regionális gyűrődésre és arra következtessünk, hogy a völgy egy beszakadt boltozat helyén képződött. *Egyszerű tektonikus árokról is lehet szó, melybe a peremi rögök hátrafelé (azaz a hegység felé) billenő mozgással lisztrikus vetődési felületek mentén letörtek.* Miután a tektonikus árok két oldalán a vetődési felületek konkáv oldalai egymással szembenéznek, a megbillenés iránya a völgy két oldalán ellentétes és a völgytől eltart, azt a *látzatot* keltve, hogy egy elpusztult boltozattal állunk szemben, melynek megmaradt csonkjai volnának az ellentétes dőlésű rögök a völgy két oldalán. Majdnem minden szerző, aki a Magyar Közép-hegységben gondos részletmunkát végzett és elfogulatlanul tapasztalati tényeket rögzített le, megemlékezik a medencék szélén álló rögök billenő-forgó mozgásának nyomairól, így pl. *Földvári A.* (43; 44), *Szentes F.* (165), *Jaskó S.* (54; 55; 56, 277), *Bokor Gy.* (16), *Vigh Gy.* és *Horvitzky F.* (176) és *Schmidt Bl. R.* (138, 995—996). Különösen szépen illusztrálják a mondottakat *Jaskó S.* szelvényei; (v. ö. pl. 56-ban a XIV. szelvény baloldalán a Csákvár és a Váli-völgy között rajzolt tektonikai árkot, melyben mindössze a vetősíkok kívánnák meg a lisztrikus íveltségre való átrajzolást).

Földvári A. már azt is megfigyelte (43, 98), hogy az ilyen billenő mozgások csekély vízszintes komponense megmagyarázza azokat a csak néhány tíz métert kitevő rátolódásokat és rápikkelyeződéseket, amelyeket a Közép-hegységben a törésvonalak szomszédságában gyakran megfigyelhetjük. Másik munkájában (44, 223) pedig *Földvári A.* felveti a kérdést, szabad-e az olyan kis mértékű rátolódásokat, mint amilyennel a Sashegy dolomitja a Sashegy és Gellérthegy közti tektonikus árkot kitöltő hudaí márgára rászalad, regionális orogén gyűrődéses időszak nyomának venni vagy többé-kevésbé lokális jelenségről van-e csak szó?

A magam részéről azt hiszem, hogy csakis az utóbbiról lehet beszélni és pl. a Szent-Gellérthegy dolomitjának sajátságos ÉÉNy-i dőlését sem kell annak a jelölésnek tekinteni, hogy mint »feltolódott horszt« valamilyen redőnek a megmaradt csonkja lenne (*Schafarzik—Vendl* 133, 22, 25), hanem felfoghatjuk megbillent rögnek is, mely valamely hátsó törésvonal lisztrikus felületén leszakadva a dunai törésvonaltól eltartó, hátrabilenő mozgást végzett.⁶⁹

A Magyar Középhegység és benne különösen a Budai-hegység, hegy szerkezete ma még koránt sincs részleteiben annyira felderítve,⁷⁰ hogy ennek alapján per analogiam az Alföld mélyére süllyedt alaphegység szerkezetére és az ezt létrehozó geodinamikai folyamatok mibenlétére olyan messzemenő következtetéseket volna szabad vonni, ahogyan azt újabban néhány kartársam meg-

⁶⁹ A II. táblán a bugyii maximum kísérleti geológiai szelvényén a feltételezett dolomit-rög dőlését a megállapított törésvonal felé tartónak vettem fel, úgyhogy a rétegek feje a rajz jobb oldalán vannak. Lehetséges azonban, hogy a mondottak értelmében helyesebb lett volna — ha a Bugyin átmenő főtörést egy tektonikus árok K-i peremtörésének tekintjük —, a dőlést az ellenkező irányba bukónak felvenni. A kérdés eldöntésére semmiféle támpontunk nincs.

Pollack V. szerint (119, 50) abban az esetben, ha a rétegeknek egy vetődésnek a két oldalán különböző dőlésük van, a vetődési felület arra az oldalra lesz konkáv, amerre a lesüllyedt rétegek meredekebben dőlnek.

⁷⁰ Hogy milyen meglepetések lehetségesek ezen a téren, azt mutatja *Horvitzky F.* legújabb dolgozata (52). Ő faunisztikai alapon lehetségesnek tartja, hogy a Budai-hegységben két különböző üledékképződési viszonyokkal jellemzett nagy hegy szerkezeti egység toldott mechanikailag egymásra.

kísérelte. Tulajdonképpen a következtetések sorrendjét inkább visszajára kellene fordítani: az Alföldön még ma is munkában vannak és a szeizmikus jelenségeken keresztül figyelemmel kísérhetők azok az erők, amelyek annak idején a Budai-hegység arculatát kialakították.

Az alföldi olajkutatóra ugyan bizonyos mértékig közömbös, hogy az a boltozatos sztruktúra, melyben a kőolajat megtalálni reméli, igazi gyűrődés vagy pedig álgyűrődés, t. i. az alaphegység egyenlőtlen süllyedése következtében keletkezett-e.

Hogy az előzőekben mégis hosszasan időztem ennek a problémának a taglalásánál, annak az oka nemcsak a tudományos érdek, hanem gyakorlati vonatkozások is.

Ifj. Lóczy L. ismételten hangsúlyozta (82, 419—420, 87; 91, 202—203), hogy az alföldi altalaj töréses szerkezetének a szénhidrogének migrációjának és akkumulációjának az elősegítésénél nem megvetendő gyakorlati fontossága is lehet. Általános mérnöki szempontból is kétségtelenül gyakorlati fontossága van annak a megállapításnak, hogy már az eddig rendelkezésre álló geofizikai térképek is jó támpontot nyújtanak annak a megítélésére, hol húzódnak az altalajban olyan lisztrikus vetődési felületek, melyek mentén a mozgás ma is él. A tervezett Duna-Tisza-esatorna építésénél pl. kényesebb műtárgyak, mint hajóemelő zsilipek és művek helyének kiválasztásánál mindenesetre a lehetőség szerint kerülni fogjuk az »élő« törésvonalakat.⁷¹

Visszatérve a II. tábla rajzához, még csak annyit óhajtok megjegyezni, hogy az kétségtelenül optimisztikus felfogásban mutatja be az »A« felület alatt várható geológiai viszonyokat, amennyiben azon a feltevésen alapszik, hogy a középső- és felső-miocén tengereknek az a bizonyára nem széles lagunás partsávja, melyet a budapesti és pestszenterzsébeti fúrások megtaláltak, a bugyii maximum altalajában is megvan. Már hivatkoztam a kúnszentmiklósi artézi vizek összetételére, mint amelyek valószínűsítik ezt a feltevést. Minthogy azonban Kúnszentmiklós egy útszerű minimum oldalában fekszik, azt az ellenvetést lehetne tenni, hogy talán Bugyin is csak a kiálló triaszrög körül, a *lesüllyedt* részben van meg a lagunás miocén, a kiemelkedő rög teteje pedig már a felső-miocénben lokális szárazulat volt. Már előadtam (130. old.) azokat az okokat, melyek az ellen szólnak, hogy a pannon ílymódon közvetlenül az alaphegységre transzgradálna. Rajzomban a tükrözési felületek alapján (v. ö. az 130. oldalt) a miocén alsóbb tagjai és az oligocén számára felvett rétegvastagságok elfogadhatóknak látszanak, ha meggondoljuk, hogy pl. a kiscelli agyag a városligeti régi (I. sz.) artézi kútban 325·4 m vastagnak mutatkozott (Zsigmond V. 181, Papp F. 103, 226), az új (II. sz.) városligeti Szt. István artézi kútban még hatalmasabb volt: 546·5 m (Majzon L. & gr. Teleki G. 94. b. 48; Vendl A. 175, 11), a dunai törésvonalon túl a budai oldalon az albertfalvi Loden posztógyár rt. fúrásában (Schmidt El. R. 141, 375) pedig az oligocén rétegeket 7·20 m vastag negyedkori fedő alatt 512·00 m-ig (= kb. -410 m Adr. t. sz. a.) le-
hajtott fúrással sem sikerült még átfúrni.

Mindenesetre ajánlatos volna, hogy a bugyii maximum esetleges megfúrásánál a fúrás helyét nem magában a maximumban (II. tábla 37. és 37. D. közt), hanem attól kb. 1460 m-re ÉNy felé, a 38. sz. pontnál, vagyis a vetődés szomszédságában tűzzék ki. Ebben az esetben, ugyanis, még akkor is lehetne remény a törésvonalon

⁷¹ Ez a szempont különösen a kecskeméti zsilip helyének kiválasztásánál érdemi meg a figyelmet.

felé migrált szénhidrogén feltárására, ha az olajat termő miocén rétegek csak a levetődött triászrögön volnának meg nagyobb vastagságban. Egyébként a remélhető gázkinccsel való takarékoskodás is ajánlatossá teszi a fúrópontnak ezt a megválasztását.

* * *

A duna-tiszaközi szénhidrogénkutatással rokon probléma a tömény sós vizek felkutatásának kérdése ezen a területen.

Ez tulajdonképpen még nehezebb feladat, mert az olajkutatásnál a felé migrált szénhidrogéneket rendszeren másodlagos akkumulációs helyükön keressük fel a geofizika módszereinek az alkalmazásával és nem kell azzal törődnünk, hogy a primér keletkezési helyen milyen milyen koncentrációban vannak meg. A sós vizek kutatásánál ilyen másodlagos töményülésről természetesen nem lehet szó, a fúrással rá kell találnunk magára a rendszerint csak keskeny lagunás öbölre melyben a sós iszap annak idején a legnagyobb NaCl-tartalommal leülepedett.⁷²

Az eddigi fejtegetések szerint ilyen helyekre a Duna-Tisza-közének azon a vidékén számíthatunk, ahol a hajdani miocén tengerek partvonalai húzódtak és pedig leginkább a zárt geofizikai minimum-alakulatok helyén. A zárt minimumok centrumában való fúrás elvileg helyes volna, de azért nem ajánlható, mert az 1. és 2. táblázat tanúsága szerint valószínű, hogy a sőtartalmú miocén iszapok ezeken a helyeken igen mélyre vannak levetődve. *Ezért a kutatás szempontjából inkább a zárt geofizikai minimumok peremi részei jöhetnek szóba, ahol az izogamma vonalakban már a maximumokhoz való átmenet van és ahol rendszeren egy a minimumidomot kialakító törésvonal is húzódik.*

A sós vizet kutató fúrások helyének kitűzésénél mindenesetre arra is kell gondolni, hogy a pannon agyagok alatt felfakadó forró víz akkor is értékesíthető legyen, ha a sőtartalma nem ütné meg a gazdaságos sófőzéshez kívánt mértéket.⁷³

E következményeknek nagyon jól felel meg Kúnszentmiklós fekvése, ahol az előadottak szerint (131—132. old.) a meglévő artézi kutak vizének NaCl-és J-bősége igen biztató ígérettel szolgál arra nézve, hogy az »A« felület átfúrása után tömény sós vizet lehet majd fakasztani.

A fúrópont kitűzését mindenesetre szeizmikus geofizikai vizsgálatnak kellene megelőznie, mert Kúnszentmiklós már kb. 11 km távolságban fekszik az I. táblán bemutatott reflexiós szelvény vonalától s így bajos az altalaj viszonyokat egymásra vonatkoztatni.⁷⁴

Érdemes volna továbbá a Pesten és Pestszenterzsébeten megállapított sós vizek (107. old.) vonulatát dél felé nyomozni. A miocén Tertereknek partvonala, mely Pest és Pestszenterzsébet között a mesterutcai Sertésközvágóhíd, a Soroksári-út 110. sz. a. lévő Helvey-gyár és a Soroksári-út 88. sz. a. lévő Fegyvergyár artézi kútjaiban is kimutatható (l. Horusitzky H. összeállítását 53. a. 52—53) kétségenkívül a soroksári Dunaág irányában folytatódik a Duna-Tisza-közére. Valószínűleg ÉNy—DK-i törést követ. (A sósvizek és törésvonalak

⁷² Tiszta sőtömzsökre a geofizikai adatok szerint az alföld mélyén, sajnos, nem számíthatunk.

⁷³ Erre nézve egyelőre nehéz határszámokat adni, mert a tüzelőanyag árának igen nagy befolyása van a kalkulációra. Úgy látszik, hogy legalább 30—40 g pro liter tartalmú, azaz a Pest környékén feltárt természetes sós vizek 2—3-szoros NaCl tartalmával bíró vizeket kellene felkutatni és még azokat is befőzés előtt sövényes gradirozó műveken töményíteni, ha csak a közvetlen befőzésnél távozó nagymennyiségű vízgőz számára nem találunk valami alkalmazási lehetőséget; (pl. távfűtésre).

⁷⁴ V. ö. az 52. sz. lábjegyzetet.

kapcsolatára már *Schmidt El. R. 138.* és *Ferenczi I. 41. a., 143)* is figyelmeztettek.) *Elsősorban Soroksár ígérkezik alkalmas kutatóhelynek.* A soroksári Dunaág hirtelen irányváltozása által jelzett két törésvonal találkozásán fekszik, az ócsai eléggé zárt, de DNy felé nyitott minimum ÉÉNy-i peremén. A középső-miocén vagy a felső-miocén, esetleg a szarmata beltenger ezen a vidéken már alkothatott lagunás öblöket, melyekből ma sósvizet remélhetünk. A pannon anyag vastagsága Soroksáron már elég nagy lehet ahhoz, hogy a felső édes vizeket a sós víztől tökéletesen elzárja, viszont nem olyan túl nagy, hogy a fúrást túlságosan megdrágítsa. Szeizmikus mérések híján a pannon agyag vastagságát Soroksár altalajában még megközelítően sem lehet megbecsülni. A fúrást vagy magában a községben, vagy azon kívül, a Gubaesi pusztán, a Soroksártól a Szentlőrinci-pusztára vezető dűlőúttól északra eső területen, közel a községhez kellene kijelölni.

A miocén tengerek partvonala a mélyben a régi Tisza-tömb lebillent rögsorozata szélén, lagunás öblökkel valószínűleg Kúnszentmiklóson túl DDK felé Izsák és Kis-Kőrös felé is folytatódik a fiatal dunai ároknak keleti oldalán, de itt már a pannon tetemes vastagságával kell számolni. A Kalocsa és Duna-Pataj vidékén lévő artézi kutak vizének NaCl-tartalma hasonlóképpen értékelendő; (l. *Ferenczi I. 41. a.* összeállítását is).

Nagy jelentősége volna annak, ha sikerülne Soroksáron vagy Kúnszentmiklóson nagyobb koncentrációjú sós vizet feltárni, Bugyin pedig számbavehető olajat vagy földgázt találni. Ezáltal a kincstári sófőzés számára olyan kedvező perspektíva nyílna, amilyenek, tudtommal, Földünkön csak Kínában a Sze-Tsvan tartományban (Tzu-Liu-Tsing-nél) és az USA-ban Nyugati-Virginia államban (Kanawha Country-nál) van párja; (Buschman I. O. 22, II. köt. 4—7. és 327).

A javasolt fúrások pionir-munkát jelentenek, annak minden rizikójával, de siker esetében mérhetetlen közgazdasági hasznával egyetemben. Tudományos tekintetben is megbecsülhetetlen haszonnal járnának ezek a fúrások. Lehetővé tennék, hogy végre az ország derekán át Ny—K-i irányban haladó szelvényt is szerkeszthessünk, ami eddig a Duna—Tisza-köze altalajáról hiányzó adatok miatt lehetetlen volt.

Összefoglalás.

1. A Duna-Tisza-közének ÉNy-i peremi része olajgyanús terület, mely eddig tulajdonképpen csak a már régen rendelkezésre álló geofizikai felvételek hiányos értékelése miatt maradt ki az olajkutatásból.

2. A Duna-Tisza-közének ezen a részén az alsó-, középső- és felső-miocén tengerek partvonalaiban fennállt hajdani lagunás öblökben lerakódott sós iszapokból lehet az olajat remélni. E képződmények jelenlétét nemesak a Pest déli határából ismert konyhasós vizek bizonyítják, hanem Kúnszentmiklós község artézi kútvízeinek nagy chlór- és jód-tartalma is.

3. A geofizikusok szeizmikus felvételeinél megállapított »felső« (»F«) reflektáló főfelület a rendelkezésre álló adatok geológiai kiértékelése alapján a felső-pannon és alsó-pannon határának tekinthető. A geofizikusok »alsó« (»A«) reflektáló főfelülete valószínűleg az alsó-pannon márgás agyagok és a szarmata mészkő határának felel meg. A szarmata mészkő fekéjében várhatók az olajtartalmú miocén rétegek, minél fogva az »A« felület a Duna-Tisza-közén fontos vezérhatár szerepét töltheti be az olajkutatásnál.

4. A geofizikusok izogamma-térképén látható három geofizikai maximum, a bugyii, kerekegyházi és nagykőrösi maximum a rétegek valóságos kiemelkedésének felel meg a térben. A paleogén és neogén rétegek nem igazi, hanem ál-gyűrődésben vannak, mely azáltal jön létre, hogy az alaphegység részei egyenlőtlenül süllyednek, a fedő harmadkori képlékeny rétegek pedig ezt a süllyedést a geofizikai minimumok fölött flexurás lehajlásokkal követik.

5. Az alaphegység rögeinek elmozdulása lisztrikus íveltségű vetődési felületek mentén játszódik le, miáltal a lebukó rög hátrafelé billenő mozgást kap. A megbillent alaphegységi rögök földalatti gerincvonalának felelnek meg az elnyúlt maximumok. A köztük fellépő hosszanti irányban elnyúlt nyílt idomú minimumok asszimmetrikus teknőalakulatok, melyeknek egyik meredekebb oldala a vetőlap lisztrikus felületének felel meg. A geofizikai zárt minimumok egymásra szög alatt álló vetőnyalábok kereszteződésekor állnak elő. A viszonyokat részben megzavarják az alaphegység teknőit kitöltő üledék sűrűségi viszonyai. A szeizmikus megfigyelések megerősítik azt a képet és ellene szólnak annak, hogy az Alföld orogén gyűrődés következtében emelkedőben volna.

6. Szénhidrogénkutató szempontjából elsősorban a bugyii maximum volna megfúrandó. A fúrás javasolt helye a geofizikailag megállapított izogamma-maximumtól. ÉNy-ra 1460 m-re az ott kimutatható vetődés szomszéd-ságába esik.

7. Sós vizek felkutatására különösen a zárt idomú geofizikai minimumok peremi részei ajánlhatók. Sós vízre való próbafúrás Kúnszentmiklóson és Sorok-sáron javasolható.

FELHASZNÁLT IRODALOM.

1. *Bacsák Gy.*: Az interglaciális korszakok értelmezése. Az időjárás. XLIV. (új sorozatban XVI.) 8—16, 62—69, 105—108. old.
2. *Bacsák Gy.*: A skandináv eljegesedés hatása a periglaciális óvön. Orsz. Meteor. Int. kisebb kiadványai új sor. 13. sz. 1942, Budapest. 1—38. old.
3. *Ballenegger Rób.*: A kecskeméti földrengés. Földt. Közlöny XLI. 1911. 9—10 sz. 625—631. old.
4. *Bassó I. & Dombai (Tafner) T.*: Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által 1939-ben Kecskemét vidékén végzett szeizmikus mérések eredményeiről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1939. évben. 27—34. old. Budapest 1940. Iparügy. Min. X. szakoszt. kiadv.
5. *Bassó I.*: Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben végzett szeizmikus mérések eredményeiről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1940. évben. 12—16. old. Bpst. 1941. Ip. Min. X. szakoszt. kiadv.
6. *Bassó I.*: Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által 1940. évben a Wintershall Rt. megbízásából Tótkomlós vidékén végzett szeizmikus mérésekről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1940. évben. 18—19. old. Bpst. 1941. Ip. Min. X. sz. oszt. k.
7. *Bassó I.*: Intézeti belső munka. Kiegészítő jelentés a Tompa környékén végzett torziós ingamérésekről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1943 évben. 19—20. old. Bpst. 1944. Ip. ü. Min. III/a. oszt. megbízásából.
8. *Bassó I.*: Jelentés az 1943. évben az ország északkeleti részében végzett torziós ingamérésekről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1943. évben. 9—13. old. Bpst. 1944. Ip. ü. Min. III/a. oszt. megbízásából.

9. *Bendefy (Benda) L.*: Belsőkontinentális kéregmozgások Csonka-Magyarország területén. *Geographia Pannonica* III. sz. 1932. Egyetemi Földrajzi Intézet kiadása, Pécs.
10. *Bendefy (Benda) L.*: A Magyar Föld szerkezete. Belsőkontinentális kéregmozgások a Kárpátmedencében. Második bőv. kiadás. Budapest 1934. A Magyar Étiopiai Expedíció Orsz. Bizottságának kiadása.
11. *Böckh H.*: Néhány megjegyzés a Morvavölgy és a Nagy Magyar Alföld fosszilis szénhidrogén előfordulásáról. *Bány. és Koh. Lap.* XLVII. (I. rész) 1914. 11. sz. 705—712. old.
12. *Böckh H.*: Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen Tiefebene. *Zeitschr. d. Internat. Ver. d. Bohring. u. Bohrtechn.* 1914. 5. sz.
13. *Böckh H.*: Brachyantiklinálisok és dómok kimutatása torziósmérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. *Bány. és Koh. Lap.* L. I. rész. 1917. 9. sz. 265—273. old.
- 13a. *Böckh H.*: Der Nachweis von Brachyantiklinalen und Domen mittelst der Drehwaage. *Petroleum.* XII. 1917. 16. sz. 817—823. old.
14. *Böckh H.*: Lóczy Lajos és a magyar geológia. *Földr. Közlem.* LVIII. 1930. 106—116. old.
15. *Böhm F.*: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. *Bány. és Koh. Lap.* LXXII. 1939. 9. sz. (Földgáz- és földolajszám.) 153—189. old.
16. *Bokor Gy.*: A Budai-hogység nyugati peremének földtani viszonyai. *Földt. Közöny* LXIX. 1939. 10—12. sz. 219—259. old.
17. *Bulla B.*: A magyarországi löszök és folyóterraszok problémái. *Földr. Közlem.* LXII. 1934. 136—149. old.
18. *Bulla B.*: Terraszok és szintek a Duna jobb partján Dunaadony és Mohács között. *M. Tud. Akad. Math. és Term. Tud. Ért.* LV. 1936. 193—222. old.
19. *Bulla B.*: Terraszvizsgálatok Budapest és Adony között. *Földr. Közlem.* LXVII. 1939. 92—107. és 176—190. old.
20. *Bulla B.*: A Nagygáz, a Talabor és a Tisza terraszai. *Földr. Közlem.* LXVIII. 1940. 270—300. old.
21. *Bulla B.*: A Magyar Medence pliocén és pleisztocén terraszai. *Földr. Közlem.* LXIX. 1941. 1. sz. 199—230. old.
22. *Buschman J. Ottok. Frh. v.*: Das Salz dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde. I. Bd. Europa. 1909. II. Bd. Asien, Afrika, Amerika und Australien mit Ozeanien. 1906. Leipzig, Vlg. W. Engelmann.
23. *Cassinis G.*: Sur l'adaptation d'une formule internationale pour la pesanteur normale. *Bull. géodésique Union XXVI.* 1930, 40—49. old.
24. *Cassinis G.*: Tables des valeurs de la pesanteur normale internationale. *Bull. géodés.* XXXII. 1931. 313—326. old.
25. *Cholnoky J.*: Az Alföld felszíne. *Földr. Közlem.* XXXVIII. 1910. 413—436.
26. *Cholnoky J.*: A kecskeméti földrengés. *Földr. Közlem.* XXXIX. 1911. 373—391.
27. *Cholnoky J.*: A földfelszín formáinak ismerete. (Morfologia.) 1921. Budapest. Egyetemi nyomda.
- (4). *Dombai T. I. Bassó I.*
28. *br. Eötvös L.*: Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveaufläche mit Hilfe der Drehwaage. I. Bd. d. Abhandlungen d. XV. Allgemeinen Konferenz d. Erdmessung in Budapest 1906. Leiden 1907. Buchhandl. vormals E. J. Brill. 1—59. old.
29. *br. Eötvös L.*: A Balaton nivófelülete s azon a nehézség változásai. Erre vonatkozólag az 1901. és 1903. évben a jég hátán végzett megfigyelések. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. 1. rész. Geofizikai függelékek. Bpst. 1908. Hornyánszky könyvnyomdája.
30. *br. Eötvös L.*: Bericht über geodätische Arbeiten in Ungarn besonders über Beobachtungen mit der Drehwaage. XVI. allgemeine Konferenz der internationalen Erdmessung. Leiden 1910. Buchhandl. vormals E. J. Brill. 1—34. old.
31. *br. Eötvös L.*: Allgemeine Bemerkungen über den Zweck detaillierter Untersuchungen der Schwerkraftstörungen. Bericht an die XVII. allgemeine Konferenz der internationalen Erdmessung über Arbeiten mit der Drehwaage ausgeführt im Auftrage der kön. ungarischen Regierung in den Jahren 1909—1911. Budapest 1912.

32. *br. Eötvös L.*: Das Erdbebengebiet von Kecskemét. Bericht an die XVII. allgemeine Konferenz der internationalen Erdmessung über Arbeiten mit der Drehwaage ausgeführt im Auftrage der kön. ungarischen Regierung in den Jahren 1910—1911. No. 3. Budapest 1912. 8—13. old.
33. *Fekete J.*: A földmágnességre vonatkozó vizsgálatokról. Math. és Phys. Lapok. XXVII. 1918. 206—229. old. Ujnyomat: Br. Eötvös Loránd emlékkönyv. A Magy. Tudom. Akad. megbízásából szerk. Fröhlich. Izidor. Budapest 1930. 206—239. old.
34. *Fekete J.*: Geofizikai módszerek gyakorlati alkalmazása. Ásványolaj 1935. 13—14. sz.
35. *Fekete J.*: Report on the activities of the Baron Roland Eötvös Geophysical Institute during the Period 1933—1935 submitted to the Congress General of the International Geodetical and Geophysical Union in Edinburgh, September 1936. Budapest 1936.
36. *Fekete J.*: Külső felvételek az 1936—1938. években és azok eredményei. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1936—1938. években. 12—62. old. Bpst. 1939. A m. kir. Ip. Min. X. szakoszt. megbízásából.
37. *Fekete J.*: Függelék Bassó Imre és Tafner Tibor jelentéséhez a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által 1939. évben Kecskemét vidékén végzett szeizmikus mérésekről. Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1939. évben. 35—36. old. Bpst. 1940. Ip. ü. Min. X. szakoszt. kiadása.
38. *Fekete J.*: Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által az 1940. évben a magyar állam és a Wintershall Rt. Kassel megbízásából a Tiszántulon végzett torziós ingamérések eredményeiről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1940. évben. 6—11. old. Bpst. 1941. Ip.-Min. X. szakoszt. kiadása.
39. *Fekete J.*: Jelentés a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet által 1941. évben Hódmezővásárhely—Makó—Szeged—Szabadka környékén a Magyar—Német Ásványolajművek kft. megbízásából végzett torziós ingamérések eredményeiről. Jel. a m. kir. Bárá Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről az 1941. évben. 7—10. old. Bpst. 1942. Ip. Min. X. szakoszt. kiadása.
40. *Fekete J.*: Az Eötvös-féle torziós inga és alkalmazása a geofizikában. A Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványai XVI. köt. 1942. 26. füzet. 1—24. old.
41. *Ferenczi István*: Adatok a Buda—Kovácsi-hegység geológiájához. Földt. Közlöny. LV. 1925. 196—211. old.
- 41.a. *Ferenczi I.*: A rákospalotai sós-jódos-gázos kút. (Adatok a magyarországi só-, olaj- és földgázlehetőségek ismeretéhez.) Bány. és Koh. L. LXVIII. 1935. 16. sz. 115—118, 7. sz. 125—129. 8. sz. 141—145. old.
42. *Földvári A.*: A tervezett újabb városligeti artézi kút előkészítő fúrásai. Földt. Közlöny, LXII. 1932. 65—79. old.
43. *Földvári A.*: Tektonikai megfigyelések a dunántúli középhegységben. Földt. Közlöny, LXIII. 1933. 97—98. old.
44. *Földvári A.*: Új feltárások a Sashegy északi oldalán. Földt. Közlöny LXIII. 1933. 221—223. old.
45. *Gaál I.*: Az Erdélyi Medence neogén képződéseinek rétegtani és hegy-szerkezeti viszonyairól. Koch-emlékkönyv. Budapest 1912. 7—33. old.
46. *Gaál I.*: Földgázos területeink geológiai szerkezetéről. Budapest 1923. Szerző kiadása. Magy. Tud. Társul. Sajtóváll. r. t.
47. *Gaál I.*: A kincstári alföldi mélyfúrásokról. Pótfüz. a Term. Tud. Közl. LX. köt.-hez, 1928. évi 4. sz. 153—170. old.
48. *Gaál I.*: Mi a »pannon«, s mi a »pontusi«? Bány. és Koh. L. LXXI. 1938. 22. sz. 357—365. old.
49. *Gárdonyi J.*: A régi felsőrendű szintezési alappontok magasságainak változásai. A magyar királyi állami földmérés közleményei. II. szám. Budapest 1932.
- (105.) *Gárdonyi J. I. Papp K. is.*
50. *Haalck H.*: Die gravimetrischen Verfahren der angewandten Geophysik. Samml. geophys. Schriften herausg. v. Dr. C. Mainka No. 10. Berlin 1929. Gebr. Borntraeger.

51. *Hollós L.*: Kútak ; geológiai viszonyok. »Kecskemét multja és jelene, a honfoglalás ezredik évfordulója alkalmából és emlékére kiadta Kecskemét város közönsége, szerkesztette *ifj. Bagi László* c. mű negyedik fejezete. Kecskemét 1896. Nyomatott Tóth Lászlónál.
52. *Horusitzky F.*: A Budai-hegység hegyszerkezetének nagy egységei. Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet vitaüléseinek munkálatairól. A m. kir. Földtani Intézet 1943. évi jelentésének függeléke. V. 1943. 5. füzet 238—251. old.
- (176.) *Horusitzky F.* 1. *Vigh Gy.* is.
53. *Horusitzky H.*: A szolnoki artézi kút geológiai szelvénye és ásványvizének vegyi összetétele. *Hidrol. Közöny IX.* 1929. 5—12. old.
53. a. *Horusitzky H.*: Budapest dunabalszéli részének talajvíze és altalajának geológiai vázlata. *Hidrol. Közöny. XV.* 1935. 1—147. old.
54. *Jaskó S.*: Adatok a Pálvölgy környékének tektonikájához. *Földt. Közöny. LXIII.* 1933. 224—225. old.
55. *Jaskó S.*: Adatok a bicskei neogén öböl földtani ismeretéhez. Jelentés az 1940. aug. 15.—szept. 15. között végzett földtani felvételtől. *Földt. Int. évi jel. az 1939—40. évekről.* Budapest 1943. 335—359. old.
56. *Jaskó S.*: A Bicskei öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai. Beszám. a m. kir. Földt. Int. vitaül. munk.-ról V. 1943. 5. füzet. 254—298. old.
57. *Jung K.*: Die Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungsgrösse. *Zeitschr. f. Geophys. III.* 1927. 6. füzet. 257—280. old.
58. *Jung K.*: Bemerkungen zur numerischen und graphischen Behandlung der Krümmungsgrösse. *Zeitschr. f. Geophys. IV.* 1928. 6. sz. füzet 313—317. old.
59. *Jung K.*: Zur Bestimmung von Lage und Ausdehnung einfacher Massenformen unter Verwendung von Gradient und Krümmungsgrösse. *Zeitschr. f. Geophys. V.* 1929. 238—252. old.
60. *Kádár L.*: Tektonikus tájelemek az Alföldön. *Földr. Közlem. LXVII.* 1939. 342—348. old.
61. *Kerekes J.*: A tárkányi öböl morfológiája. *Földr. Közlem. LXIV.* 1936. 80—97. old.
62. *Kerekes J.*: Hazánk periglaciális képződményei. Beszám. a m. kir. Földt. Int. vitaülés. munk.-ról. 1941. 4. füzet 1—53. old.
63. *Kéz A.*: A Duna visegrádi áttörése. *Földr. Közlem. M. Tud. Akad. Math. és Term. Tud. Értesítője L.* 1933. 713—747. old.
64. *Kéz A.*: A Duna Győr—Budapest közötti szakaszának kialakulása. *Földr. Közlem. LXII.* 1934. 175—193. old.
65. *Kéz A.*: Flussterrassen im Ungarischen Becken. *Petermanns Geogr. Mitteil. LXXXIII.* 1937. 9. sz. 253—256. old.
66. *Kéz A.*: A Duna balparti terrasza Komárom és Szob között. *Földr. Közlem. LXVII.* 1939. 351—360. old.
67. *Kéz A.*: A Felső Tisza és a Tarac terrasza. *Földr. Közlem. LXVIII.* 1940. 158—186. old.
68. *Kober L.*: Der Bau der Erde, eine Einführung in die Geotektonik. II. Aufl. Berlin 1928.
69. *Koenigsberger J.*: Feststellung der Grenze und Tiefe überdeckter Salzstöcke mit der Drehwage nach Eötvös. *Petroleum. XX.* 1924. 16. sz. 723—725. old.
70. *Láng S.*: Folyóterasz tanulmányok. *Földt. Közöny. LXVIII.* 1938. 110—130. old.
71. *Láng S.*: A Huszti-kapu és a Királyházi-öböl terraszmorfológiája. *Földr. Közlem. LXX.* 1942. 169—193. old.
72. *Id. Lóczy L.*: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti települése. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I. köt. I. rész. 1. szakasz. Budapest 1913. Kilián Fr. bizománya.
73. *Id. Lóczy L.*: Magyarország földtani szerkezete. »A Magyar Szent Korona országainak földrajzi, társadalomtudományi, közművelődési és közigazgatási leírása» c. műben 5—43. old. Budapest 1918. Kilián Fr. kiadványa.
74. *Id. Lóczy L.*: Geologische Studien im westlichen Serbien. A Magyar Tudományos Akadémia keleti bizottsága által kiküldött balkáni expedíciók eredményei. II. köt.: Geológia. 1924. Berlin & Leipzig. Walter de Gruyter & Co.
75. *ifj. Lóczy L.*: Magyarország hegyszerkezetének vázlata. *Földt. Szemle I.* 1923. 109—115. old.

76. *íj. Lóczy L.*: A Rudas-fürdő melletti új fúrásokról és a Pestszenterzsébeti sóskútról tartott előadásokhoz való hozzászólások. Dr. Lóczy Lajos hozzászólása. Hidrol. Közöny XII. 1932. 151—155. old. Bpst. 1933.
77. *íj. Lóczy L.*: Beköszöntő Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. I. rész. 1—38. old. Budapest 1939.
78. *íj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1933. évről. Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. I. rész. 81—119. old. Bpst. 1939.
79. *íj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1934. évről. Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. I. rész. 165—213. old. Bpst. 1939.
80. *íj. Lóczy L.*: Tectonic and paleogeography of basin system of Hungary elucidated by drilling for oil. Bull. of the Americ. Assoc. of Petroleum Geologists. XVIII. 1934. No. 7. 925—941. old.
81. *íj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1935. évről. Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. I. rész. 272—325. old. Bpst. 1939.
82. *íj. Lóczy L.*: A csonkamagyarországi só- és szénhidrogénkutatások irányelvei és célkitűzései. (1 geofizikai és 1 paleogeografiai térképmelléklettel.) Földt. Int. évi jel. az 1935—35. évekről. I. rész. 401—421. old. Bpst. 1939.
83. *íj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1936. évről. Földt. Int. évi jel. az 1936—1938. évekre. I. rész. 3—39. old. Bpst. 1941.
84. *íj. Lóczy L.*: Gisement pétrolifere productif dans la region du Bord Nord-ouest de la Grand Plaine Hongroise et son interpretation geologique. II.-e Congrès Mondial du Pétrole. Paris, Juin 1937. Part 8. Paris 1937.
85. *íj. Lóczy L.*: Les conditions géologiques de la prospection du pétrole en Hongrie Septentrionale. La Revue Pétrolifère. (Revue Générale du Pétrole.) Paris 1937. No. 741. 25. Juin. 995. old.
86. *íj. Lóczy L.*: Das Mineralölvorkommen von Bükkszék und die staatlichen geologischen Forschungen in den nördlichen Randgebirgen der Grossen Ungarischen Tiefebene. Petroleum. XXXIII. 1937. No. 39. 10. old.
87. *íj. Lóczy L.*: A bükkszéki ásványolaj feltárás és az Alföld északi peremhegységeiben folyó kincstári geológiai kutatások. Ásványolaj. 1937. július 15.-i 13—14. sz. Bpst.
88. *íj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1937. évről. Földt. Int. évi jel. az 1936—1938. évekre. I. rész. 81—95. old. Bpst. 1941.
89. *íj. Lóczy L.*: A magyar föld geológiai kialakulása és bányakincsei. Buvár 1938. jan.-febr. szám.
90. *íj. Lóczy L.*: Die Rolle der paläozoischen und mesozoischen Orogenbewegungen im Aufbau des innerkarpatischen Beckensystems. Festschrift Prof. D. S. Bončev. Zeitschr. d. Bulg. Geol. Ges. XI. 1939. 397—410. old. Sofia 1940.
91. *íj. Lóczy L.*: Über die Kohlenwasserstoffmöglichkeiten des südöstlichen Teiles des Alföld. (Gutachten f. d. Wintershall A. G.) Földt. Int. évi jel. az 1936—1938. évekről. 191—208. old. Bpst. 1941.
92. *íj. Lóczy L. & Szentes F.*: Geologische Strukturkarte des Ungarischen Mittelgebirges. Zusammengestellt auf Grund der Literatur und Originalaufnahme durch L. v. Lóczy und F. Szentes. (A 91. szám alatt felsorolt munka melléklete.)
93. *íj. Lóczy L.*: A magyar medencerendszer geomorfológiája, különös tekintettel a petroleumkutatásra. Földr. Közlem. LXVII. 1939. 4. sz. (gr. Teleki Pál ünnepi füzet) 380—395. old.
94. *Lückerath H.*: Fortschritte der Reflexionsseismik. Oel. u. Kohle. XXXVII. 1941. 73—77. old.
94. a. *Majer I.*: Közléseim alapuló cikkek a budapesti napilapokban: Konyhasóban, jódban és brómban rendkívül gazdag forrást találtak a Soroksári-úton. Pesti Napló, 1936. nov. 26. sz. 10. old. Tömény konyhasós-jódos-brómos vízre bukkantak a Soroksári-úton. Magyar-ság. 1936. nov. 26. sz. 8. old. Tengeri fürdő Budapesten. Nemzeti Ujság. 1936. nov. 29. sz. 5. old.
94. b. *Majzon L. & gr. Teleki G.*: A városligeti II. számú mélyfúrás. Szent István-forrás. Hidrol. Közöny XX. 1940. 33—67. old. Budapest 1941.
95. *Meisser O.*: Praktische Geophysik für Lehre, Forschung und Praxis. Dresden & Leipzig 1943. Th. Steinkopff.
96. *Milankovitch M.*: Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen. Berlin 1930. Gebr. Borntraeger.

97. *Milankovitch M.*: Astronomische Mittel zur Erforschung der erdgeschichtlichen Klimate. Berlin 1938. Gebr. Borntraeger.
98. *Mintrop L.*: Über künstliche Erdbeben. Verhandl. d. internat. Kongr. f. Bergbau, Hüttenw., angew. Mech. u. prakt. Geol. Ber. d. Abt. f. prakt. Geologie. Düsseldorf 1910. 90—112. old.
99. *Mintrop L.*: Die Ermittlung des Aufbaues von Gebirgsschichten aus seismischen Beobachtungen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. LXXIII. Monatsber. 1920. 369. old.
100. *Mintrop L.*: Zur wirtschaftlichen Bedeutung der geophysikalischen Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten. Mitteil. f. Markscheiderwesen XLVIII. 1937. 90—112. old.
101. *Mintrop L.*: Über Anwendungen des seismischen Verfahrens im Erdölbergbau und ihre wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Auswirkungen. Oel. u. Kohle. XXXIX. 1943. 10. sz. (márc. 8.) 269—287. old.
102. *Mitteilungen der Seismos-Gesellschaft*: Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten nach dem seismischen Verfahren. Druckschrift I. Hannover 1922. Selbstverlag d. Seismos G. m. b. H.
- 102.a *Id. Noszky J.*: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. II. A miocén. Annales Musei Nationalis Hungarici. XXVII. 1930. 159—236. old.
103. *Papp F.*: Die warmen Heilquellen von Budapest. Ohne Berührung medizinischer Belange. Hidrol. Közöny XVII. 1937. 79—282. old. Budapest 1938.
104. *Papp K.*: Recherches sur la Géologie de la Serbie Occidentale. Par le Prof. Dr. Louis de Lóczy père. Földtani Szemle. I. 1927. 1. szám. 46—49. old.
105. *Papp K.*: Die geologische Karte Ungarns. Földtani Szemle. I. 1932. 2. szám. 89—128. old.
106. *Papp K.*: A kinstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutatásai. Bány. és Koh. Lap. LXXIII. 1940. 5. sz. 72—78. old.
107. *Papp S.*: Az European Gas and Electric Company dunántúli petroleum- és gázkutatásainak ismertetése. Ásványolaj. 1935. 7—8. sz.
108. *Papp S.*: A Magyar Amerikai Olajipari Részvénytársaság földolaj- és földgázkutatásai a Dunántúlon. Bány. és Koh. Lap. LXXII. 1939. 9. sz. (Földgáz- és földolaj-szám.) 200—241. old.
109. *Papp S.*: Nyersolajkutatás és termelés Magyarországon. Magyar Kémikusok Lapja. I. 1946. 6. sz. 89—93. old.
110. *Pávai-Vajna F.*: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közöny. XLVIII. 1917. 249—263. old.
111. *Pávai-Vajna F.*: Válasz a magyar földgázkutatás kritikájára. Földt. Közöny. LI—LII. 1921/22. 21—30. old.
112. *Pávai-Vajna F.*: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közöny. LV. 1925. 63—85. old.
113. *Pávai-Vajna F.*: A magyar szénhidrogénkutatások eddigi tudományos eredményei. Bány. és Koh. Lap. LIX. 1926. 20., 22., 23. és 24. sz. 375—379., 415—417., 436—443. és 457—463. old.
114. *Pávai-Vajna F.*: Igazi sósfürdő Pestszenterzsébeten. Hidrol. Közöny. XII. 1932. 145—149. old.
115. *Pávai-Vajna F.*: A Dunántúl hegyszerkezete. Beszám. a m. kir. Földt. Int. vitaül. munk.-ról. V. 1943. 5. füzet. 213—237. old.
116. *Pekár D.*: Gravitációs mérések. Math. és Phys. Lap. XXVII. 1918. (Br. Eötvös Loránd emlékfüzet.) 147—187. old. Utánnemaz: Br. Eötvös Loránd emlékkönyv a Magy. Tud. Akad. megb.-ból szerk. Fröhlich Izidor. Budapest 1930. 129—187. old. Magy. Tud. Akad. kiadása.
117. *Pekár D.*: Rapport présenté à la quatrième assemblée générale de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale à Stockholm en août 1930. Travaux de l'Institut Géophysique Baron Roland Eötvös Budapest 1930.
118. *Pekár D.*: Földalatti vetődések kimutatása a torziós ingával. Math. és Term. tud. Ért. XXXIX. 1922. 1—29. old.
119. *Pollack V.*: Versuch einer Übersicht der Massen- oder Bodenbewegungen. Jahrb. d. Geol. Bundesanst. Wien LXXV. 1925. 45—95. old.
120. *Prinz Gy.*: Magyarország földrajza. A Magyar Föld és életjelenségeinek oknyomozó leírása. I. köt. Magyarország földjének származása, szerkezete és alakja. Tudományos gyűjtemény 15. szám. Pécs 1926. Danubia kiadása.

121. *Prinz Gy.*: A Magyar Földrajz. Magyarország tájrajza. (III. fejj.: A magyar föld története és IV. fejj.: Az ország belsejének szerkezete.) Budapest 1936. Kir. Magy. Egyetemi nyomda.
122. *Réthy A.*: Adatok a kecskeméti földrengéshez. Természettud. Közl. XLIII. 1911. 535. füzet 644—647. old.
123. *Réthy A.*: A kecskeméti földrengés elemei. 1911. július 8. Földr. Közlem. XXXIX. 1911. 391—420. old.
124. *Réthy A.*: Adatok az Alföld szerkezetéhez. Földr. Közlem. XL. 1912. 114—127. old.
125. *Réthy A.*: Magyarország földrengési térképe. Math. és Természettud. Ért. XXXI. 1913. 602—625. old.
126. *telegdi Roth K.*: A nagyalföldi mélyfúrások. Debreceni Szemle. 1933. febr. 2.-i 64. szám.
127. *telegdi Roth K.*: Die neuesten Resultate der Petroleumschürfungen in Ungarn. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. Leoben XXXV. 1937. 430—436. old.
128. *telegdi Roth K.*: Erdöl und Erdgas in Ungarn. M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, bánya- és kohómérn. szakoszt. közlem. X./3. 1938. 73—104. old.
129. *telegdi Roth K.*: A kincstári ásványolaj- és földgázkutató és termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások. Bány. és Koh. Lap. LXXVII. 1939. 9. sz. (Földgáz- és földolaj-szám.) 189—200. old.
130. *Schafarzik F.*: Budapest székesfőváros legújabb geológiai térképezéséről. (A DNY-i térképlapok bemutatásával.) Math. és Term. tud. Ért. XXXIX. 1921. 181—198. old.
131. *Schafarzik F.*: A Szt. Gellért-hegy geológiai multja és jelene. Természettud. Közl. LVIII. 1926. 460—470. old.
132. *Schafarzik F.*: A budapesti Duna paleohidrografiája. Földt. Közöny. XLVIII. 1918. 184—200. old.
133. *Schafarzik F. & Vendl A.*: Geológiai kirándulások Budapest környékén. M. kir. Földtani Intézet kiadása. Budapest 1929. Stádium r. t.
134. *Scherf E.*: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a sziktalajképződéssel. Földtani Int. évi jel. az 1925—1928. évekre. Budapest 1935. 265—301. old.
135. *Scherf E.*: Versuch einer Einteilung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazialistischer Grundlage. Auszug. d. Vortrages. d. 4. September 1936. Verhandl. d. III. Internationalen Quartärkonferenz, Wien, September 1936. 237—247. old.
136. *Scherf E.*: Szakvélemény Künszentmiklós község sportuszódájának vízellátása ügyében. (1938 március 1.-én Künszentmiklós községi előjáróság részére Földt. Int. 371/1937). Kézirat.
137. *Scherf E.*: A hordalékmozgató folyók eroziójának és a folyókanyarulatok keletkezésének problémája. A Szt. István Akadémiában 1941. május 9.-én tartott székfoglaló előadás, nyomtatásban még nem jelent meg.
138. *Schmidt El. R.*: Adatok Csepelsziget É-i részének sztratigráfiai, tektonikai és hidrológiai viszonyaihoz. (Jelentés az 1932. évi munkáról.) Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. II. rész. 987—1016. old. Bpst. 1939.
139. *Schmidt El. R.*: Szénhidrogéneink vándorlásáról. Bány. és Koh. Lap. LXVII. 1934. 19. sz. 423—426. old.
140. *Schmidt El. R.*: A pestszenterzsébeti (Gubacsi-híd melletti) mélyfúrás sztratigráfiai viszonyai. Földt. Közöny LXIV. 1934. 12—14. old.
141. *Schmidt El. R.*: Ipari vízproblémák Budapest déli szomszédságában. Bány. és Koh. Lap. LXVIII. 1935. 21. sz. 369—376. old.
142. *Schmidt El. R.*: A Mezőkövesdi geofizikai maximum környékének geológiai és tektonikai viszonyai. Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről II. rész. 533—537. old. Budapest 1939.
143. *Schmidt El. R.*: Két figyelemreméltó mélyfúrásról. Bány. és Koh. Lap. LXX. 1937. 12. sz. 234—236. old.
144. *Schmidt El. R.*: Átnézetes földtani szelvények Csonka-Magyarország nevesebb mélyfúrásain át. Bány. és Koh. Lap. LXX. 1937. 21. sz. 385—392. old.
145. *Schmidt El. R.*: A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. Földt. Int. évkönyve. XXXIV. 1. sz. füzet. 1939. 1—204. old.

- 145.a. *Schmidt El. R.*: A tiszántúli földgázkérdés mai állása. Földt. Közlöny. LXX. 1940. 4—6. sz. 109—120. old.
146. *Schréter Z.*: A magyarországi szarmata rétegek rétegtani helyzete. Koch-
emlékkönyv. Budapest 1912. 127—137. old.
147. *Schréter Z.*: A debreceni kincstári I. és II. számú fúrások földtani eredményei. Földt. Int. évi jel. 1933—35-ről. 1143—1158. old. Bpst. 1939.
148. *Schréter Z.*: A Kárpátok által körülvelt medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága. Math. és Term. Tud. Ért. LX. 1941. 243—294. old.
149. *Schweydar W.*: Die topographische Korrektion bei Schweremessungen mittels einer Torsionswaage. Zeitschr. f. Geophys. I. 1924—1925. 3. sz. 81—89. old.
150. *Simon B.*: Az 1929. évi magyarországi földrengések. A budapesti földrengési observatorium kiadványai. Budapest 1930. Egyetemi nyomda.
- 150.a. *Simon B.*: A földrengéskutatás céljaira megfelelő földtani térkép. Földt. Közlöny. LXVIII. 1938. 10—12. sz. 229—237. old.
151. *Simon B.*: A magyar medence földrengési térképe. Földt. Közlöny. LXIX. 1939. 10—12. sz. 199—201. old.
152. *Strausz L.*: Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földt. Közlöny LXXII. 1942. 40—52. old.
153. *Strömpl G.*: Az 1912. évi eddigi földrengések. Az Egyetemi Földrengési Observatorium makroszeizmikus jelentése. Bány. és Koh. Lap. XLV. I. rész. 1912. 11. sz. 696—697. old.
154. *Suess Ede*: Das Antlitz der Erde. I. köt. (II. kiadás) 1892, II. köt. 1888, III. köt. I. rész. 1901, III. köt. 2. rész. 1909. Prag—Wien. Tempsky F., Leipzig Freytag G.
- 154.a. *Sümeghy J.*: Pannoniai-kori fauna az Alföldön. Földt. Közlöny. LVII. 1927. 41—53. old.
155. *Sümeghy J.*: Az Alföld geotermikus gradiense. Hidrol. Közl. VII—VIII 1927—1928. Bpst. 1929. 101—107. old.
156. *Sümeghy J.*: Die geothermischen Gradienten des Alföld. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXVIII. 3. sz. füzet. 273—370. old. Budapest 1929.
157. *Sümeghy J.*: Két alföldi artézi kút faunája. Földt. Közlöny. LIX. 1929. 50—55. old.
158. *Sümeghy J.*: Az Alföld földtani felépítése és a belvizek feltörése. Tisza—Dunavölgyi Társulat 1942. 1. sz. kiadványa. 139—149. old. és Hidrológiai Közlöny. XXII. 1942.
159. *Sümeghy J.*: A Tiszántúl. Magyar tájak földtani leírása. VI. köt. Budapest 1944. M. kir. Földtani Intézet kiadása.
160. *Szádeczky—Kardoss El.*: A nagyalföldi artézi vizek főtípusai és azok szintjelző értéke. Bány. és Koh. Lap. LXXIV. 1941. 16. sz. 305—308. old.
161. *Szalai T.*: Antwort auf M. F. Glacssners »Bemerkungen zur tertiären Schildkrötenfauna Ungarns«. Zentralbl. f. Min. Geol. u. Pal. Abt. B. (Geol. u. Paläont.) 1935. 374—384. old.
162. *Szalai T.*: A dunántúli miocén. Földt. Közlöny LXX. 1940. 7—9. sz. 186—194. old.
163. *Szalai T.*: Hozzászólás a m. kir. Földtani Intézet 1943. V. 31.-én tartott vitáján Pávai-Vajna F.: »A Dunántúli hegyszerkezete« c. előadásához. Beszám. a m. kir. Földt. Int. vitául. munk.-ról V. 1943. 5. füz. 229—231. old.
164. *Székány B.*: Kecskemét földrajza csillagászati, matematikai és fizikai tekintetben. Kecskemét 1914.
165. *Szentes F.*: Hegyszerkezeti megfigyelések a Budai Nagy-Kevély környékén. Földt. Közlöny. LXIV. 1934. 283—296. old.
- (92). *Szentes F. l. ifj. Lóczy L. is.*
166. *Szilber J.*: A május hó 13.-iki pestvármegyei földrengés. Bány. és Koh. Lap. XLVIII. I. rész. 1914. 11. sz. 713—714. old.
- (94.a.) *gr. Teleki G. l. Majzon L.*
167. *Thyssen-Bornemissza St.*: Geophysikalische Arbeiten im ungarischen Raume östlich der Donau unter besonderer Berücksichtigung von Reflexionsmessungen. Oel u. Kohle XXXVII. 1941. 77—83. old.
168. *Thyssen St. & Rülke O.*: Beschreibung des neuen Gerätes zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elastischer Wellen in Gesteinsproben und einige Messergebnisse. Zeitschr. f. Geophys. XV. 1939. 130—140. old.
169. *Tracy*: Theory of seismic reflection prospecting. Petrol. Technology II. 1939.

170. *Vadász El.*: A magyar földgázkutatók eredményei modern földtani megvilágításban. Bány. és Koh. Lap. LIX. 1926. 15. sz. 284—288. old.
171. *Vadász El.*: A Dunántúl hegyszerkezeti alapvonalai. Dunántúli Tudományos Intézet. 3. sz. Pécs. 1945.
172. *Vajk R.*: A nehézségmérő (graviméter) és a torziós inga alkalmazása a geofizikai kutatásban. Bány. és Koh. Lap. LXXV. 1942. 18. sz. 402—408. old. és 19. sz. 422—427. old.
173. *Vajk R.*: Adatok a Dunántúl tektonikájához a geofizikai mérések alapján. Földt. Közlöny LXXIII. 1943. 17—38. old.
174. *Vajk R.*: Hozzászólás a m. kir. Földt. Int. 1943. V. 31-én tartott vitaülésén Pávai-Vajna F.: »A Dunántúl hegyszerkezete« c. előadásához. Beszám. a Földt. Int. vitaül. munk.-ról IV. 1943. 5. sz. 224—228. old.
175. *Vendl A.*: Budapest gyógyforrásai közös védőterületének tervezete. Hidrol. Közl. XXIV. 1944. 1—41. old.
- (133.) *Vendl A.* l. *Schafarzik F.* is.
176. *Vigh Gy.* & *Horusitzky F.*: Karszthidrológiai és hegyszerkezeti megfigyelések a Budai hegységben. Jelentés az 1932. évben végzett karsztvízkutatásról. Földt. Int. évi jel. az 1933—35. évekről. IV. rész. 1413—1454. old. Bpst. 1940.
177. *Vigh Gy.*: A földtan szerepe a városok vízellátásában. Hidrol. Közlöny XXII. 1942. 145—176. old.
178. *Vitális I.*: A csonkamagyarországi földgáz- és földiolaj-kutatás eredményei és kilátásai. Bány. és Koh. Lap. LXX. 1937. 9. sz. 157—169. old.
179. *Vízrajzi Intézet*: A Tisza helyszínrajza, hosszszelvénye és keresztelvényei Tiszabecstől Szegedig. 1929—1931. évi felvételei alapján készítette a m. kir. Földművelésügyi Minisztérium Vízirajzi Intézete. (85 lap.) Budapest 1934. M. kir. Állami Térképészet.
180. *Wilckens O.*: Grundzüge der tektonischen Geologie. Jena 1912. Fischer G.
181. *Zsigmondy V.*: A városligeti artézi kút. Földt. Közlöny. IX. 1879. 128—131. old.

ELŐZETES JELENTÉS A PESTSZENTERZSÉBETI SÓSVIZ FÖLDTANI VISZONYAIRÓL

Irta :

BARTKÓ LAJOS DR. ÉS SZEBÉNYI LAJOS DR.

A nógrádmegyei, közelebről a sóshartyáni-szécsényi sósvizek tanulmányozása után a Pénzügyminisztérium XIII/c. ügyosztálya elrendelte a vízbőség szempontjából előnyösebb pestszenterzsébeti terület előzetes geológiai vizsgálatát, különös figyelemmel az esetleges sónyerési lehetőségekre. Tudvalévő dolog, hogy Magyarországnak a mai határokra belül se sója, se jelentősebb sóforrása nincsen. Ezzel szemben a dunántúli olajvidéken, Budapest környékén, továbbá Borsod-, Heves és Nógrád vármegyék területén, valamint a Tiszántúlon a szénhidrogén- vagy vízkutató fúrások különböző rétegekből nagy általánosságban véve közel egyenlő koncentrációjú sósvizeket tártak fel. Töménységük a legjobb esetben is alig éri el a tengervíz 3·5%-os sótartalmát, túlnyomórészt azonban ennél kisebb: 1·3—2·5% konyhasót tartalmazó vizekkel számolhatunk.

Budapest környékén vízkutató fúrások alkalmával 1912-ben Rákospalotán, majd Órszentmiklóson bukkantak kimondottan konyhasós ízű vízre. Később Újpesten, Pestújhelyen, Pestszenterzsébeten, majd a kincstári szénhidrogénkutató fúrásokban Órszentmiklóson és Csomádon kaptak az oligocén rétegekből sósvizet.

Annak, hogy most újra a pestszenterzsébeti sósvíz felé fordult a figyelem, az az oka, hogy az eddigi tapasztalatok szerint itt nem nagy mélységből, aránylag puha kőzetekből nagymennyiségű vízre számíthatunk. 1931-ben készült a csepeli híd mellett a jelenlegi strandfürdő területén az a 330·70 méteres mélyfúrás, amelyet az irodalom »Földváry-féle fúrás« néven tart nyilván. Ezt *Pávai Vajna Ferenc* és *Schmidt Eligius Róbert* munkái nyomán jól ismerjük.

Azért, hogy lássuk, milyen vízről is van tulajdonképpen szó, hiszen a gyakorlati elgondolások szempontjából ez döntő jelentőségű lehet, az alábbiakban közöljük a sósfürdő vizének elemzését *Emszt Kálmán* vizsgálata szerint.

1000 gramm vízben van:

Natriumchlorid	10-8183 gr
Káliumchlorid	0-0712 »
Lithiumchlorid	0-0012 »
Calciumchlorid	0-3166 »
Magnesiumchlorid	0-5867 »
Natriumjodid	0-0033 »
Natriumbromid	0-0356 »
Calciumhydrocarbonat	0-7135 »
Calciumsulfat	0-0025 »
Metakovasav	0-0119 »
Az összes szilárd maradék.....	12-5608 gr

A közel 11 g/liter konyhasón kívül különös figyelmet érdemel a jód és bróm jelenléte is, mert az esetleges sókiválasztásnál mint melléktermékek számításba jöhetnek, másrészt pedig a víz eredetét is meghatározzák.

1932-ben a Földtani Intézet a pestszenterzsébeti Duna-parton végzett kutatófúrásai, valamint a Soroksári-út 110—112. sz. alatti Mechanikai Szövőgyár Rt. telkén készült 189 m-es fúrásában kapott sósvíz kétségtelenül azt mutatja, hogy semmiesetre sem lokális előfordulásról van szó.

A rétegtani viszonyokat *Schmidt E.* nyomán a következőkben foglaljuk össze. A Gubacsi-híd melletti kis szarmatamészke kibukkanástól eltekintve az egész területet több méter vastagon holocén-pleisztocén rétegek takarják, úgy hogy az idősebb képződményekről csak a fúrások tájékozathatnak.

A Földtani Intézet kutató fúrásai közül egy a rendkívül érdekes kifejlődésű felső oligocénbe is lehatolt: szürke, iszapos homokot, homokos márgát tárt fel s ezekből többek között szenesedett fenyőtoboz került ki. A Földváry-féle fúrás 177-80—(330-70 m)-ig, tehát 160 m-nél vastagabb felső oligocén után még mindég nem érte el a Duna jobbpartjáról ismert kiscelli agyagot. A sósvíz szempontjából sokkal fontosabb a miocén rétegsor, mert a Földváry-féle fürdő kútjában és a kutató fúrásokban ebből a rétegből kapták a 10—13-38 g/liter NaCl-t tartalmazó vizet. A Mechanikai Szövőgyár kútjában is ez a képződmény adta a 18-72 g/liter konyhasó tartalmú vizet. A pestszenterzsébeti vizek között ezideig ez a legtöményebb. Ez az üledék főképpen homokos közetekből épült fel, vastagságát ezen a területen mintegy 130 m-re becsülhetjük. A következő szarmata rétegek két részre oszlanak: egy alsó, homokból és agyagból álló képződményre és a felső mészköves csoportra, amelyből jellegzetes alsó szarmata kővületek kerültek ki. Vastagsága a fúrás helye szerint 5 m és 40 m között változik. A pannoniai-pontusi emelet mélyebb szintjét homokos, felsőbb részét agyagos üledékek építik fel. Legvastagabb volt ez a képződmény a Csepel-szigeten, ahol a Király-majortól D-re a Duna-parton telepített XII. sz. fúrásban 30 m-t haladt a fúró a felső pannonban, — de itten az alsó szint kimaradt. A pleisztocén-holocén kori kavics és homok takaró 4—8 m vastag és egyegy kisebb folttól eltekintve, a mélyebb rétegeket teljesen elzárja a megfigyelés elől.

A fenti vastagságoktól lényegesen eltérő adatokat kapott *Vitalis S.* a kispesti Hofherr és Schrantz-gyár 577-20 m-es kútjában. Bár a pontos adatok 94-90 m-ig elvesztek, annyit mégis megállapíthatunk, hogy ebben a mélységben a fúrás a pleisztocén és pannon rétegeken már áthaladt és belejutott a szarmata

emeletbe, melyet csak 219·50 m-ben ütött át. Ez az üledéksor tehát 140—150 m vastagságúnak becsülhető. 219·50 és (577·20 m) között, tehát közel 350 méteren át, a miocént tárták fel. 291·50—492·20 m-ig torton a köyetkező foraminifera faunával:

Polystomella crispa L.	Nonionina depressula W. & J.
Polystomella macella F. & M.	Bulimina elongata d'Orb.
Rotalia beccarii L.	Bulimina pupoides d'Orb.
Rotalia papillosa Brady.	Bolivina punctata d'Orb.
Rotalia calcar d'Orb.	Truncatulina dutemplai d'Orb.
Nonionina communis d'Orb.	Textularia abbreviata d'Orb.

A légmélyebb 85 m (492·20 és 577·20 m között) az alsómediterránra esett. Ebből az alsómediterránból közel 10 g/liter NaCl-t tartalmazó gázos, 27 C-hőmérsékletű vizet kaptak. A sósvíz nyugalmi vízszintje —35 m volt. —60 m-es leszivatott vízszinttel percenként 290 liter sósvizet szolgáltatott a kút. Megemlíthetjük még, hogy a víz az 50 liter ürtartalmú kanálban kb. 1 liter éghető gázt tartalmazott.

Összetétele Györki József dr. elemzése szerint:

Lugossági fok:	18.10 ⁰	
Összes keménység K. Ö.	24.92 ⁰ n. k. f.
Változó keménység, K. V.	24.92 ⁰ n. k. f.
Állandó keménység, K. Á.	0.

Egy liter vízben oldott sók, mint bepárlási száraz maradék: 10.929.6 mg

	1 literben
Calciumoxid (CaO)	157.6 mg
Magnéziumoxid (MgO)	65.4 »
Vas- és alumíniumoxid	6.0 »
Szénsavanhydrid (CO ₂)	398.2 »
Kénsavanhydrid (SO ₃)	8.9 »
Clor (Cl), mint chlorid	5.952.0 »
Kovasavanhydrid (SiO ₂)	92.0 »
Szabad CO ₂ 1 literben	14.3 »
Nátriumbicarbonat (NaHCO ₂)	772.0 »
Nátriumcarbonátra számítva	487.0 »

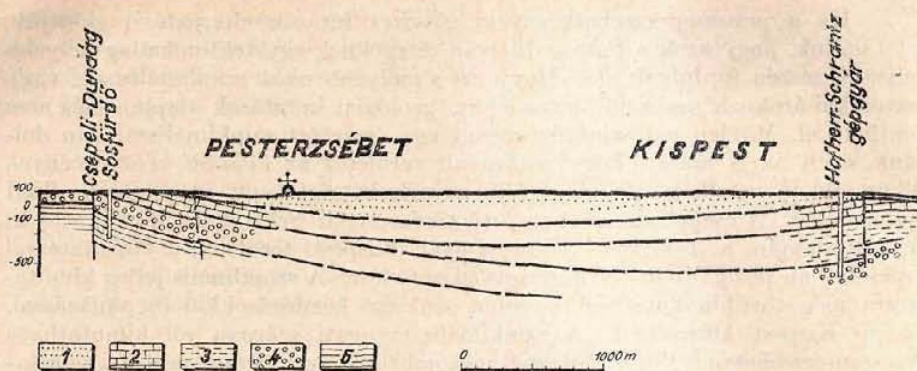
A vízben oldott alkatrészek a szokásos módon sókká kombináltak:

Calciumcarbonat (CaCO ₃)	281.4 mg
Magnéziumcarbonát (MgCO ₃)	137.2 »
Konyhasó (NaCl)	9.817.0 »
Nátriumsulfát (Na ₂ SO ₄)	15.8 »
Nátriumcarbonát (Na ₂ CO ₃)	487.0 »
Nátriumsilikát (Na ₂ SiO ₃)	187.0 »

Ha a peštszenterzsébetkörnyéki sósvizes fúrások elterjedését tekintjük, azt találjuk, hogy azok a felsőmediterrán rétegeknek egy tektonikailag mélyebb helyzetű részén fordulnak elő. Hogy ezt a mélyebb részt szinklinálisnak, vagy tektonikai-árokknak nevezzük, az az eddigi geológiai kutatások alapján még nem dönthető el. Minden valószínűség szerint egy összetört szinklinálissal van dolgunk, amit az is mutat, hogy a tárgyalt területet az idősebb képződmények félköralakban veszik körül. A törésses elemek kétségtelenül megvannak (lásd a szelvényt). A csepeli dunaágban futó törésvonalat *Schmidt E. R.* mutatta ki fúrások alapján, a Hofherr és Schrantz-gyár (Kispest) területén a vízkutatással kapcsolatban pedig *Vitális S.* mutatott ki vetődést. A szinklinális jelleg kimutatására még további kutatásokra volna szükség, kézfúrásokkal és aknázással, főképp Kispest környékén. A szinklinális nyugati szárnya jól kimutatható Pestszenterzsébeten. Már *Schafarzik* megemlíti, hogy a Duna partján a lajta-mészköben KDK-i irányú 16°-os dőlés mérhető; *Schmidt E. R.* fúrásadataiból hasonló irányú, átlagban 18°-os dölést állapítottunk meg. A pannon rétegekben a Gubacsi téglagyárban *Schafarzik, Pávai, Bartkó* szintén átlagban KDK-i döléseket mértek 3—5°-al. A Vasfonalgyár próbafúrásaiból *Schmidt E. R.* DK-i 4°-os dölést állapított meg. A szinklinális k-i szárnya, a közölt szelvény vonalában már nem mutatható ki ilyen határozottan, legfeljebb a pannon rétegek vastagságbeli viszonyai utalnak erre, valamint az, hogy Kőbánya területén a rétegek dölése nagy átlagban DK-i. Ugyanis a Pestszenterzsébetnél kezdődő pannon rétegek K felé fokozatosan vastagodnak, majd Pestszentlőrinc környékén ismét elvékonyodnak. A szelvénytől ÉNy-ra a szinklinális folytatását már *Halanáts* kimutatta fúrások alapján. A szinklinális ÉNy felé valószínűleg vetővel záródik.

F ú r á s		S ó s v í z			
H e l y e	Mélysége	g/l. Nall.	Milyen mélységből	liter/perc	C°
<i>Pesterzsébet és környéke:</i>					
Vasfonalgyár	164-85 m	12-00	121-70—129-05	200	—
Földváry	330-70 m	11-86	100-10—172-20	200	16
<i>Mechanikai szövő-</i>					
<i>gyár</i>	190-00 m	18-72	152-00—155-00	—	19
I. sz. kutatófúrás	55-60 m	10-62	45-00—55-60	—	13
II. sz. kutatófúrás	39-90 m	9-63	19-00—39-90	—	13
XVI. sz. kutatófúrás	26-72 m	6-85	0-00—20-35	—	13
<i>Kispest:</i>					
Hofherr—Schrantz	577-20 m	10-92	501-00—577-20	290	27

Ez a szinklinális szerkezet jól megmagyarázza a sósvíz elterjedését és részben eredetét is. Feltűnő, hogy ugyanazokban a képződményekben (mediterrán kavicsok) Pestszenterzsébet, Kispest területén 8—18 g/l NaCl tartalmú vizet találunk, Csepelszigeten, Kőbányán és Pesten pedig édesvizet kapunk. Ezt



Jelmagyarázat:

1. pliocén, 2. szarmata, 3. felső mediterrán, 4. alsó mediterrán, 5. felső oligocén

csak azzal magyarázhatjuk, hogy a nagyobb fajsúlyú sósvizek a tektonikailag mélyebb helyre (a szinklinálisba) húzódtak, míg a tektonikailag emelt helyzetű Csepelszigeten és Kőbányán a könnyebb édesvizek helyezkedtek el, valamint az utóbbi helyeken a talajvíz cirkulációnak is jobban volt alkalma a sósvizet kimosni.

A pestszenterzsébeti és a kispesti sósvizek különös érdekessége az, hogy míg a Budapesttől É-ra fekvő területeken mindig az oligocénből kapták a konyhasós vizet, addig itten — miként láttuk — már a miocénben elérték a sósvizes szintet, — sőt, az oligocénből vett mintákban egyenesen kevesebb NaCl-t találtak. Mindezek ellenére azt hisszük, hogy Pestszenterzsébet—Kispest területén sem kell külön miocén-kori sósvízzel számolni, hanem az itt is az oligocénből származik és töréseken át jut a víztároló miocén rétegekbe. Lehetségesnek tartjuk, hogy a 18 g/literes szövőgyári víznél az oligocénből töményebbet is lehetne nyerni, — természetesen kisebb vízhozammal számolva.

Töményebb sósvizet kaphatunk akkor is, ha az egyes sósvízszintek közül a legtöményebbeket választjuk ki, mert azonos emeleten belül is az egyes sósvíz-tartó rétegekben koncentráció szempontjából lényeges eltéréseket találhatunk. Jó példa erre a pestszenterzsébeti sósfürdő fúrása.

Schmidt Eligius írja a sósfürdői fúrásról, hogy a 160.50—162.10 és 150.50—151.60 m-ig terjedő rétegek megnyitásával 9.79 g/l sósvizet kapott. A 100.10—103.00 m-ig terjedő kavicsréteg megnyitásával a vízmennyiség emelkedett és a sóstartalom felemelkedett 11.86 g/l-re, ami azt jelenti, hogy 100.10—103.00 m-ig terjedő rétegben, a vízmennyiség növekedésétől függően a sókoncentráció 11.86 g/l is magasabb; pl.: ha a vízmennyiség $\frac{1}{3}$ résszel növekedett, akkor az utóbbi rétegben kb. 16 g/l sókoncentrációnak kellett jelentkeznie.

Itten újból felvetődik a sósvíz keletkezésének kérdése. Mivel a jód- és brómtartalom a szénhidrogénnel egyidejű eredet mellett bizonyít, a sótömsz, sótelep, sőt a sósgyag lehetőségeket is ki kell kapcsolni. Megfelelőleg zárt közeli szerkezetben a sósvíz alapján inkább szénhidrogének (földgáz, nyersolaj) után kutathatunk.

Nagyon érdekes, hogy a Duna jobbpartján fekvő keserűs vizekben iterenként mintegy 50 gr szilárd alkatrész van. Számítások szerint csak az Erzsébet-sósfürdő kútjaiból az 1940-es évek forgalma alapján, évente kb. 26.000

kg magnéziumsulfát és nátriumsulfát elegyet, azaz keserűsöt emeltek ki. A Saxlehner-forrásokból pedig közel 50.000 kg keserűs került ki évenként. A konyhasós és keserűs vizeknek eredet szempontjából nincsen egymáshoz semmi közük, inkább csak arra akartunk rámutatni, hogy egymáshoz közel eső területen is milyen nagy különbség mutatkozhat a hidrologiai viszonyokban.

A pestszenterzsébeti vizet jelenleg egyedül a gyógyfürdő használja fel, hiszen a víz összetétele nagyon hasonlít a határon túl eső Csiz-fürdőéhez.

Pestszenterzsébet és a távolabbi környék kiegészítő átkutatásához, amelyvel a még adódó problémák megoldódnának, — több kutatófúrásra és aknázással végrehajtott földtani térképezésre lenne szükség. Láttuk, hogy kis területen milyen bonyolult hidrologiai kérdésekkel számolhatunk. A terület rendszeres átkutatása a reménybeli szénhidrogének szempontjából is fontos munka volna.

I R O D A L O M :

1. *Ferencki I.*: A rákospalotai sós, jódos, gázos kút. (Bányászati Kohászati Lapok 1935.)
2. *Fischer S.*: Magyarország konyhasós vizei. (Földtani Közlöny, 1887.)
3. *Halaváts Gy.*: A neogénkorú üledékek Budapest környékén. (Földt. Int. Ért. XVII. k., 1910.)
4. *Horusitzky H.*: Budapest dunabalszéli részének talajvíze és altalajának geológiai vázlata. (Hidr. Közlöny, 1935.)
5. *Horusitzky H.*: Budapest dunajbalszéli részének hidrogeológiája. (Hidr. Közlöny, 1938.)
6. *Papp F.*: Budapest gyógyvizei. (Hidr. Közlöny, 1940.)
7. *Papp K.*: Az órszentmiklósi gázkút. (A Bánya 18. sz. 1912.)
8. *Pávai—Vajna F.*: Igazi sósfürdő Pestszenterzsébeten. (Hidr. Közlöny, 1932.)
9. *Pávai—Vajna F.*: Jelentés az 1932—38. évi Budapest-környéki geológiai és hegyszerkezeti felvételekről. (Földt. Int. Évi Jel. 1932—1938.)
10. *Rozlozsnik P.*: Jelentés Földvár pestszenterzsébeti sósvizet szolgáltató fúrásról. (Kézirat. Földtani Intézet 362/1932.)
11. *Schafarzik—Vendl A.*: Geológiai kirándulások Budapest környékén. 1929.
12. *Schmidt E. R.*: A pestszenterzsébeti (Gubaesi híd melletti) mélyfúrás sztratiográfiai viszonyai. (Földt. Közlöny, 1934.)
13. *Schmidt E. R.*: Ipari vízproblémák Budapest déli szomszédságában. (Bányászati és Kohászati Lapok, 1935.)
14. *Schmidt E. R.*: Adatok Csepelsziget É-i részének stratigráfiai, tektonikai és hidrologiai viszonyaihoz. (Földt. Int. Évi Jelentése 1933—35. II. k.)
15. *Schmidt E. R.*: Két figyelemreméltó mélyfúrásról. (Bányászati Kohászati Lapok, 1937.)
16. *Schréter Z.*: A csizi sós, jódos, brómos gyógyvíz hidrologiai viszonyai. (Hidr. Közlöny, 1941.)
17. *Széky Pátma*: Adatok az Erzsébet-sósfürdő hidrologiájához. (Hidr. Közl. 1940.)
18. *Vitális S.*: Szakvélemény a Hofherr—Schrantz-gyár kispesti gyártelepén lement vízkutatófúrásról. (Kézirat, 1938.)

A BUDAPESTKÖRNYÉKI SZÉNHIIDROGÉN- KUTATÁSOK EDDIGI EREDMÉNYEI

Irta :

SZENTES FERENC DR. és BARTKÓ LAJOS DR.¹

Budapest környékén a szénhidrogén-kutatások a pesti, alföldi részre szorítkoznak, mert a Budai hegyek környékén feltárt idősebb rétegek szénhidrogének tárolására nem alkalmasak, már erősen feltárt szerkezetük miatt sem.

A pesti oldalon a rendszeres rétegtani vizsgálatok majd egy évszázadra tekintenek vissza. Megnehezíti azonban ezeket a vizsgálatokat az, hogy Pest környékén a természetes feltárások hiányosak, mert a megvizsgálendő tengeri rétegeket a régi Duna hatalmas árterének kavicsai-homokjai vastagon fedik el a közvetlen megfigyelés elől. A város területét és közvetlen környékét több száz kisebb fúrással vizsgálták meg, de gondos vizsgálat alá vetették az alaphegységig lemélyesztett nagymélységű fúrásokat is: a Margitszigeten, a Városligetben és Őrszentmiklóson. Pest távolabbi környékén *Pávai-Vajna Ferenc* 1932—1938 között kis kutatógödrök százaival gyarapította a mesterséges feltárásokat.

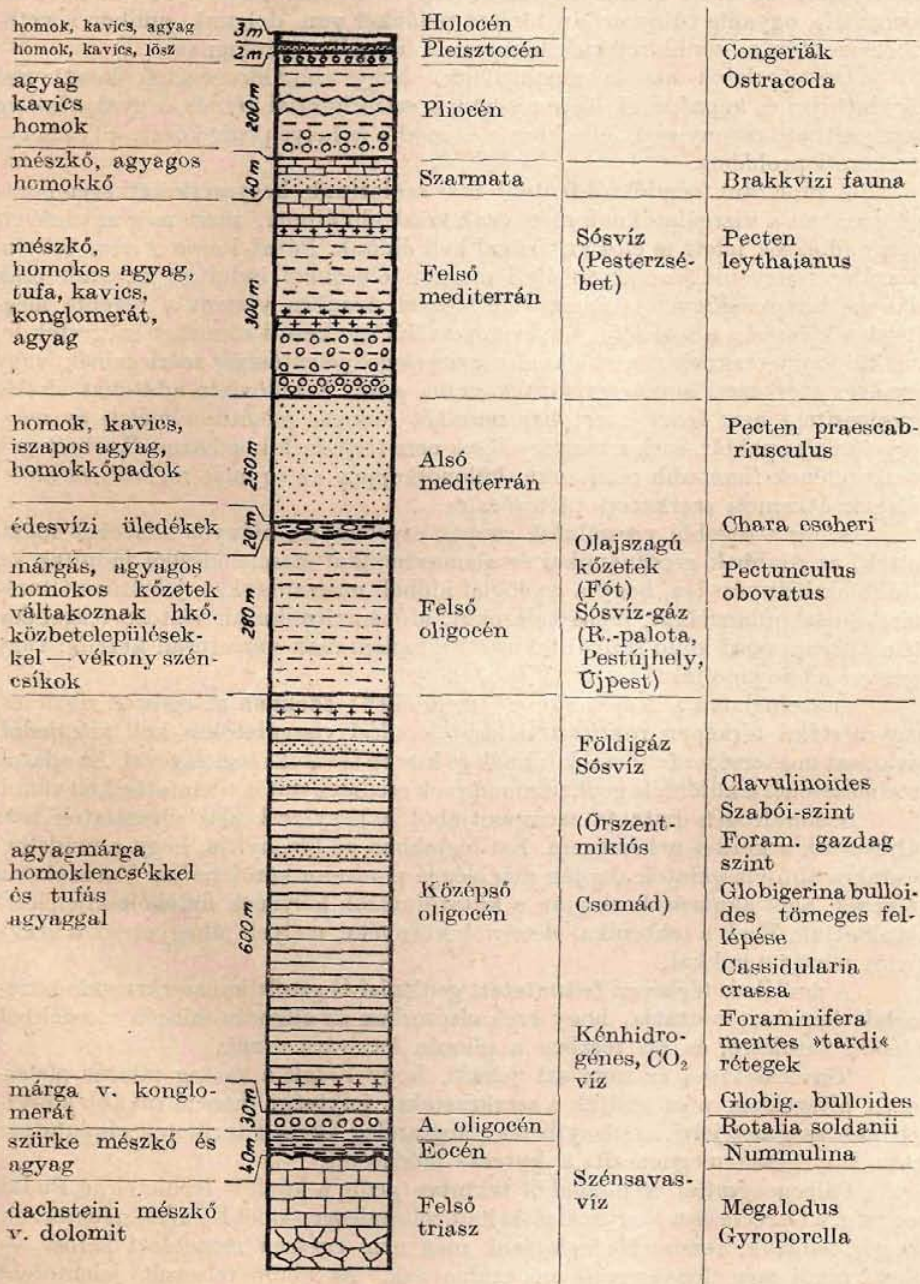
Mindezen munkálatok alapján azt mondhatjuk, hogy Pest környékén a mintegy 1500 méter vastag harmadkori rétegsort rétegtanilag elég jól tagolhatjuk és jelenleg ezek a sztratigráfiai vizsgálatok csak arra szorítkoznak, hogy az egymás közelében egyidejűleg keletkezett, de eltérő kőzettani, esetleg őslénytani kifejlődésű, különféle arculatú rétegeket (fácieseket) egymáshoz viszonyítva párhuzamosítsuk, másrészt a nagyvastagságú, azonos petrográfiai kifejlődésű oligocén agyagokat és homokokat mikropaleontológiai és szediment-petrográfiai alapon egymás között nagyobb finomsággal, részletesebben tagolhassuk.

A szénhidrogén kutatásnál azonban a részletes rétegtani vizsgálat mellett főleg a hegyszerkezetet kell figyelemmel vizsgálni. Hazai viszonylatban mondhatjuk, hogy a szénhidrogének szedimentogén-organogén eredetét általánosan elfogadhatjuk, bár olajnyomokat eruptív kőzetekből is ismerünk (Recsk, Nagybatony). Másodszor általánosan elfogadottnak mondhatjuk, hogy szénhidrogéneink túlnyomórészt a harmadkorban keletkeztek. Harmadszor a hazai gyakorlat tanúsága szerint is a szénhidrogének jelentős vándorlásnak, vertikális és laterális migrációnak alávetve gyűlnek össze hasznosítható mennyiségben. Végül pedig el kell fogadni azt a megállapítást, hogy szén-

¹ V. ö. Beszámoló az 1946. december 7-i értekezletről, II. résszel.

A PESTI SIKSÁG ÖSSZESÍTETT FÖLDTANI SZELVÉNYE

Szerkesztette: *Bartók L. dr.*



hidrogéneink nemesak a gyúrt boltozatokhoz kötve tárolódhatnak, hanem általában a kiemelt szerkezetek felé vándorolnak, tekintet nélkül arra, hogy az eleváció határait redőszárnnyakkal vagy vetőkkel határoljuk körül: Pest környékén ugyanis túlnyomóan töréses redőkkel van dolgunk, amikor a vetősíkok mentén a szénhidrogének könnyen a levegőbe párolognak.

Összefoglalva azt is mondhatjuk, hogy szénhidrogéneink keletkezési körülményei és képződésük ideje rétegtani, sztratifigrafiái kérdés, a gyakorlatilag hasznosítható mennyiségű felhalmozódás módja és helye pedig kőzettani és hegyszerkezeti probléma.

A rétegtani teendőkről fentebb már szólottunk, hegyszerkezeti szempontból azonban a vizsgálatoknak még csak kezdetén állunk, mert még az elméleti meggondolások felett is éles kritikával kell élnünk. *Pávai-Vajna Ferenc* felszíni vizsgálatai ugyanis jórészt elméleti meggondolásokról indultak ki, amit csak hiányos terepmegfigyelés támaszt alá. Ezzel szemben viszont a régebbi megfigyelések csupán a legfeltűnőbb, szembeszökő szerkezeti elemeket szögezték le, anélkül, hogy ezeknek a vonaloknak viszonylagos jelentőségét mérlegelnék, vagy egységes szerkezeti képet igyekeztek volna adni. A különféle adatokat elvileg egységesíteni nem lehet, mert bár mindkét felfogás jelentős elméleti és megfigyelési alappal bír, ezek a megfigyelések nem terjednek ki a harmadkori rétegek szerkezetének finomabb részleteire, különösképpen az egymás melletti és alatti rétegek átmeneti szerkezeti változásaira.

Amíg a régebbi vizsgálatok csupán szórványos, hiányos adatokat rögzítettek, az újabbak geodinamikai és geomechanikai szemléletéből indultak ki. Utóbbiak hiányossága, hogy a geológiai időbeli mozzanatok, jelentős változásokat (diszkordanciákat, lepusztulásokat, időben ritmikusan változó tektonikai stílust) nem veszi kellő súllyal tekintetbe, hanem csak vázlatosan kezelik, vagy egészen elhanyagolják.

Összefoglalva a hegyszerkezeti teendőket: azoknak az egészen részletes, nagymértékű rögzített dőlési-települési vizsgálatokra kell kiterjedni, javarészt mesterséges feltárások (aknák és kisebb fúrások) segítségével. Az adatok értelmezésénél a különféle geofizikai mérések eredményeit is tekintetbe kell venni.

Szénhidrogén kutatás szempontjából a hegyszerkezeti vizsgálatok már túljutottak a kezdet nehézségein. Ezt legjobban az bizonyítja, hogy a rendelkezésünkre álló vizsgálatok alapján már eléggé pontosan körül tudjuk írni azokat a helyeket, ahol aknázások alapján a kutatófúrások helyének indokolt kijelölését ajánlhatjuk. Ezek a tektonikai elevációk környéke, melyek jól egyeznek a gravitációs maximumokkal.

A mellékelt térképen feltüntetett geológiai és geofizikai szerkezetek összefoglalt képe azt mutatja, hogy ezek elsősorban az oligocén-miocén rétegekből felépült területre, és kis részben a pliocén határára esnek.

Természetesen ez nem azt jelenti, hogy K-felé a vastag pliocén-pleisztocén rétegekben nem tudjuk a szerkezeteket folytatni, hanem inkább a kiviteli nehézségeket jelzi, amennyiben a rétegtanilag kiemelt területek elmaradása itten lényegesen megnehezíti a kutatás módszerét.

Paleogeográfiai szempontból tekintve pedig a kijelölt területek, a Budai hegység, a Gerecse és a Nagyszál által határolt paleogén-öböl K-i részén fekszenek. Csoportosításuk, rendszerebefoglalásuk még nem egészen megoldott kérdés, — *Pávai* redői még lényegesen módosulhatnak. Az alább felsorolt jelentősebb szerkezeteket függetlenül a redőtengely valószínű lefutásától — rétegtani szempontból és így részben a tároló és záró rétegre való tekintettel csoportosítottuk.

I. A mélyebb oligocénben, dőlések alapján kimutatott szerkezetekhez tartozik az Őrszentmiklósi elevációs terület, melyet már az alaphegységig több fúrással feltártak. Feltűnő jelenség a kiscelli agyag nagy vastagsága. A rétegtani térképre tekintve a pleisztocénben mért dőlés adatokat figyelmen kívül hagyva — önkénytelenül is arra gondolunk, hogy a redő lefutása itt a *Pávai*-féle szerkezeti vonalra éppen merőleges irányú. A Váchartyán—Váchottyán—Veresegyház—Csomád—Rákosszentmihály stb. községek környékén kimutatott boltozatok esetében is felvetődik az a kérdés, várhatunk-e ezekből gyakorlati jelentőségű mennyiségben földi gázt, tekintettel a fedőrétegeknek és az anyakőzetnek tekinthető oligocénnek nagymérvű lepusztulására.

II. Biztatóbb eredményt várhatunk megfelelő szerkezet esetén Újpest—Rákospalota—Pestújhely—Alag—Dunakeszi környékén, ahol az agyag mint záróréteg szerepelhet. Tulajdonképpen az oligocén rétegek helyzetéhez képest a fenti területek, és egész Pest D-i része, beleértve Pesterzsébet és Soroksár területét is — szinklinálisként is felfogható. Nagyon megnehezíti azonban a földtani kutatást a 10 méter körüli vastag pleisztocén és holocén. Egyik legfontosabb feladat lesz ennek a területnek részletes kivizsgálása.

III. Harmadik rész lenne a térképen ábrázolt K-i terület, Rákoskeresztúr—Cinkota—Csömör—Mogyoród—Szada—Galgagyörk vonaltól K-re eső pliocén rétegek vidéke. *Pávai* munkái alapján már itten is ismerünk néhány boltozatot; ezekkel most már komolyan foglalkozhatunk. Erre a területre természetesen megfelelő 1500—2000 m-ig használható fúrógarnitúra szükséges. A reménybeli területek közül — a várható tároló és záró rétegek alapján — ezt kell az első helyre helyeznünk.

A túlnyomórészt puha kőzetekből felépült területen rendkívül nehéz a vetőket kimutatni — pedig ezekkel feltétlenül számolnunk kell, hiszen Őrszentmiklós—Csomád—Veresegyház területén a szerkezet gyűrődésen kívül törésekkel is szépen megmagyarázható, — legvalószínűbb mégis a kettő kombinációja.

A gyakorlati irányú kutatásoknak természetesen az elméleti megfontolások mellett mindig a már ismert gyakorlati eredmények voltak legfőbb ösztönzői. Pest környékén ezeket a szénhidrogén nyomokat túlnyomórészt a vízkutató fúrásoknak köszönhetjük. Csupán Őrszentmiklóson és Csomádon mélyesztettek geológiai célú kutatófúrást.

A pesti síkság távolabbi környékét ebből a szempontból három részre tagolhatjuk. 1. A legnagyobb tektonikai eleváció területe, ahol felszínre bukkanak az oligocén rétegek: a) Csörög—Őrszentmiklós, Csomád, Mogyoród, Csömör, Cinkota községektől nyugatra a Dunáig; b) a Vác—Csövár—Romhány közötti triász-rögöktől északra, Nógrád, Diósjenő környéke. 2. Gödöllő—Isaszeg—Pécel vonaltól DK-re lévő pliocén rétegekkel elfedett terület. Szénhidrogén nyomok gyakorisága szempontjából a fenti sorrendet kell megtartanunk; remélhető mennyiségi termelés tekintetében azonban éppen fordított sorrendre számíthatunk, amit b) területen a jobb kőzettani kifejlődés, 2. területen viszont a jobb elfedés, kiadósabb záróréteg kifejlődése indokol. Sajnos, ezekről a reménybeli területekről szénhidrogén nyomokat nem, vagy alig ismerünk, mert itt mélyebb fúrási munkálatokat nem folytattak.

Visszatérve a pesti síkság eddig ismert szénhidrogén nyomaira, a következőket jegyezhetjük fel:

1868—75. években mélyítette hévíz feltárás céljából *Zsigmondy Vilmos* a budapesti millenáris emlék helyén, a »*Városliget I.*« jelzésű 971 m mély fúrást.

Ebben a 676 m alatti alsóoligocén rétegekből 31—48 m³/óra gázkeveréket tárt fel (CH₄ = 58%, N = 32%, CO₂ = 8%, O = 2%).

Az *Őrszentmiklós* melletti Viczián telepen 1911—12. évben 233 m-ig mélyítették vízkutató fúrást. 230 m mélységből kezdetben sósvíz, majd lüktetve kiáramló 36 m³/óra igen tiszta száraz methán tört fel. Ennek a kútnak 1934. évi kitisztítása közben 205 m-ből erős földigáz kitörést kaptak, amely továbbfúrva, több szintben ismétlődött. A 209.36—251.40 méterig terjedő mélységből hónapokon át ömlött lüktetve a száraz, tiszta methángáz. 1934. okt. 26-tól 1935. jan. 22-ig a gázmennyiség napi 13.852 m³-ről 566 m³-re apadt, 1935. június végén pedig már nem mérhető kis mennyiségben áramlott csupán.

Őrszentmiklós főterén (II. jelzésű) kútban 1913—1914-ben már vízzel együtt tört fel a gáz. Ezt a kútát 1935. évben újból megvizsgálva, 448.82 méterig sikerült lehatolni. Kompresszorozással maximálisan 8.5 percliter sósvizet és napi 450 m³ csaknem tiszta methánt adott. A kompresszorozás abbahagyásával azonban csakhamar megszűnt a víz-, majd a gázömlés is. A legkitartóbb ömlés mindössze 25 óra hosszat tartott, amikor 5 percliter sósvizet és 300 m³/nap gázt szolgáltatott.

Az 1935. évben mélyített *Őrszentmiklós III.* számú kút 911.50 m-ben ütötte meg a triász kori alaphegységet, melybe 36 métert fúrtak bele. A középorligocén kiscelli agyagot 873.25 m vastagságban harántolták, az eocén rétegsor 33 m vastag volt. Sósvizet és gázt kaptak 268.90—532.20 m között az agyag homokosabb szintjeiben. A sósvíz és gáz a mélység felé csökkent, az eocén- és triász rétegekben lényegében csak sóltan szénsavas vizet kaptak. A gázszolgáltatás 285.10—292.30 m közötti csőközből eleinte napi 5000 m³ volt, 1935. július 14-én 2500, augusztus 26-án 2100, szeptember 8-án 672 m³/nap, november első napjaiban pedig napi 144 m³-re apadt. A kútból végleges kiképzés formájában mintegy napi 3000 m³ földigázt és 10 percliter sósvizet sikerült felszínre hozni. Ez a mennyiség 1936. októberében már napi 800—1500 m³-re csökkent.

A *rákospalotai* ref. iskola udvarán 1911—1912. évben 404 m mélységig fúrt kútban 183 m mélységben észleltek felszökő 20 percliter sósvizet és napi 8—9 m³ meggyujtható gázokat. A kútnak 1934. évi megvizsgálásakor megállapíthatták, hogy fentemlített mélységben a felsőoligocén homokos agyagban voltak. 395 m mélységben már a kiscelli agyag mikrofaunáját találták, de ezek a rétegek már nem voltak produktívusak. Különböző módon megpróbálták a víz és gáz mennyiségét növelni, ami azonban csak rövid időre sikerült. A víz összes szilárd maradéka 7.3694 g, konyhasó 6.9623 g, jód 0.0059 g. A gáz 92.8% methán és 7.2% nitrogén, gyengén kénhidrogén szagú.

Pestújhelyen az OTI munkáskórház telepen mélyített 190.39 m mély fúrás 10 m pleisztocén alatt 28.5 m-ig a kövületes torton, 58.0 m-ig riolittufa, 83.5 m-ig helvét, 112 m mélységig terreatrikus burdigalien rétegeket harántolt, ezek alatt a talpig a rattien rétegben járt a fúró. 164.22—167.26 m mélységben sósvizet és földigáznyomokat tártak fel. A sósvíz 338 percliter volt, összes száraz maradéka 5480 mg/lit., chlortartalma 2978.6 mg/lit.

Fóton a »Suum cuique« telepen mélyített fúrás 27.7 m pleisztocén alatt 73 m-ig a pliocénben, 208 m-ig felső mediterránban (?), 264 m-ig az alsómediterránban haladt a fúró, 264 és 328 m között pedig a felsőoligocén rétegekben járt. Utóbbiak erősen bitumenszagú kőzetek voltak, melyben a széntetraklorid-dal oldható rész 0.83% volt.

Újpesten a »Phöbus Egyesült Villamosságai Rt.« telepen a 120 m mély fúrás talpán konyhasós vizet és kisebb mennyiségű égő gázt kaptak.

Újpesten a »Magyar Pamutipar Rt.« gyártelepén 184—187 m mélységben kattiái kavicsban sósvizet tártak fel.

Újpesten az Erzsébet-fürdő 267 m mély fúrásában 30—35 percliter sósvizet tártak fel a felsőoligocén rétegekben.

A csomádi Magoshegy geológiai és geofizikai maximumára telepített fúrás az 1936—1937. évben készült. A fúró 460.75 m-ig felső oligocén korú márga, homok és homokkő váltakozásából álló összletben haladt, innen kezdve 1000.40 m-ig pedig kiscelli agyagmárgában járt. Földigáz nyomok 263.60—269.50 m, 286.10—289.90 m és 304.80—307.81 m között mutatkoztak, nagyob mennyiségű gázt és kevés sósvizet azonban csupán 899.70— és 915.20 m közt fekvő, valamint homokosabb rétegekben kaptak, ahonnan napi 300 m³-gázt termeltek. Ez utóbbi rétegek mind petrográfiai, mind paleontológiai alapon az Őrszentmiklós III. sz. kút 268.90 m-énél kezdődő gázos szinttel azonosíthatók.

Az újabb időben ismeretessé vált gázos mélyfúrások sorát a *pestszent-erzsébeti* Földváry-féle fürdő területén létesített fúrás zárja le, amely a 100—170 m közt átfúrt középső és alsó miocén rétegekből hozott fel sósvizet és földigáz nyomokat.

Fenti adatokból arra gondolhatunk, hogy a pestkörnyéki gáznyomok több, aránylag erősen letarolt, lepusztult kulminációból erednek, ahol a megfelelő tároló rétegek és védőtakaró hiányában a szénhidrogének javarészt már elpusztultak. Az adatok azonban kétségtelenül bizonyítják, hogy Pest távolabbi környékén szénhidrogének keletkeztek s mindössze azokat a helyeket kell kikeresni (a fenti területi beosztáson 1/b és 2 számmal jelölve), ahol azok gyakorlatilag hasznosítható mennyiségben maradtak meg. Azért fontos ezeket a helyeket pontos és részletes földtani vizsgálatokkal körülvizsgálni, mert a felismert és továbbiakban még várható elevációs területek kiterjedését rögzítve, bizonyos mennyiségbecslést is megkockáztathatunk.

Összefoglalás. Az elméleti és gyakorlati eredmények kétségtelenül igazolják a Budapest-környéki szénhidrogén kutatások jogosultságát. A rétegtani viszonyok azt mutatják, hogy az anyaközetnek tekinthető felsőocén-középső-oligocén rétegek nagy vastagságban fejlődtek ki, a közbetelepült tufás, homokos, homokkőves lecsékek pedig részben a tároló kőzetet adják. Az Őrszentmiklós példája azonban azt mutatja, hogy a denudáció hatására kihámozott oligocén boltozatok nagymennyiségű gázt nem tartalmaznak. Több eredményt várunk a pliocén rétegek területén, Gödöllő—Pécel—Isaszeg vidékén, ahol a tetemes vastagságú záró rétegsor megakadályozza a gáz megszökését. A hegyszerkezeti viszonyok további részletes vizsgálatától még nagyon sokat várunk.

Most már véglegesen tisztáznunk kell elsősorban a *Pávai*-módszert, továbbá különös figyelemmel kell kísérni a vetők szerepét a területek felépítésében.

Az irodalmi adatok alapján összeállított eredményekből eddig azt látjuk, hogy a kutatás főképpen földigázra irányulhat, — egyedül Fóton tártak fel bitumen szagú kőzeteket.

Mind a geológiai, mind a geofizikai tanulmányok igen előrehaladott állapotban vannak, csak részletekben kell még itt-ott átdolgozni a már kimutatott szerkezeteket. Természetesen megfelelő segédeszközökkel, így elsősorban próbafúrások segítségével, újabb szerkezetek kimutatását is várhatjuk.

Az eddigi céltudatos fúrások eredménye vagy eredménytelensége nem lehet mérvadó. A továbbiakban — a rövid ideig tartó részletkérdések tisztázása után — feltétlenül meg kell indítani a mélyfúrásokat. A végleges eredmény csak ezek alapján alakulhat ki.

IRODALOM

- Ferenczi I.*: Adatok Rákosszentmihály környékének geológiájához. Földt. Intézet Évi Jel. 1927. — A rákospalotai sós-jódos-gázos kút. Bányászati és Kohászati lapok 1935.
- Földvári A.*: Adatok a Bia—Tétényi plató oligocén-miocén rétegeinek stratigráfiájához. Ann. Mus. Nat. Hung. 1929.
- Gaál I.*: Földgázos területeink geológiai szerkezetéről. Budapest, 1923.
- Halaváts Gy.*: Budapest és Tétény vidéke. Magyarázó ..., 1902. — A neogén korú üledékek Budapest környékén. Földt. Int. Évk. 1910.
- Hoffmann K.*: A Buda—Kovácsi hegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. 1871.
- Horusitzky F.*: A Budapest-környéki dunabalparti dombvidék földtani képződményei. Földt. Int. Évi Jel. 1933—1934. évekről.
- Horusitzky H.*: Budapest dunabalparti részének talajvizei és altalajának geológiai vázlatja. Hidr. Közl. 1935.
- Jaskó S.*: A Bicskei-öböl fejlődéstörténete, hegyszerkezete és fúrásai. Besz. Földt. I. Vitaüléseinek Muk. 1943. 5. f.
- Lóczy L.*: A bükkszéki ásványolaj feltárás és az Alföld északi peremhegységeiben folyó kincstári geológiai kutatások. »Ásványolaj«, 1937.
- Majzon L.—Teleky G.*: A városligeti II. sz. mélyfúrás. Szent István forrás. Hidr. Közl. 1940.
- Papp K.*: Az őrszentmiklósi gázkút. »A Bánya.« 1912.
- Pávai—Vajna F.*: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 1925. — Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn. (Tausz—Engler—Höfer: Das Erdöl. Vol. II. 1930.) — Igazi sósfürdő Pest-szenterzsébeten. Hidr. Közl. 1933. — Jelentés az 1932—1938. évi Budapest-környéki geológiai és hegyszerkezeti felvételekről. Földt. Int. Évi Jel. 1933—1938.
- Posewicz T.*: Petróleum és aszfalt Magyarországon. Földt. Int. Évk. 1907.
- Salamon J.*: Veresegyház és Őrszentmiklós környékének oligocén üledékei. Doktori értekezés, Budapest, 1931.
- Schafarzik F.*: Budapest és Szentendre vidéke. Magyarázó ..., 1902.
- Schafarzik—Vendl A.*: Geológiai kirándulások Budapest környékén. 1929.
- Schmidt E. R.*: A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. Földt. Int. Évk. 1939.
- Szentes F.*: Aszód távolabbi környékének földtani viszonyai. (Magyar tájak földtani leírása. IV. 1943.)
- Vadász E.*: A magyar földgázkutatások mai állása Budapestre való tekintettel. Technikai Kurir. 1933.
- Zsigmondy V.*: A városligeti artézi kút. Budapest, 1878.
- Wein Gy.*: Szentendre környékének földtani viszonyai. Földt. Közl. 1939.
- Wekerle I.*: Csanád és környékének oligocén és miocén-kori üledékei. Doktori értekezés. 1932.

II. ÜZEMTECHNIKAI RÉSZ



A SÓSHARTYÁNI RÉGI SÓSKÚT ÉS AZ I. SZ. MÉLYFŰRÁS

Irta:

BENDEFY LÁSZLÓ DR.

Miként összefoglaló jelentésemben már említettem, Sóshartyánra a község területén lévő régi keletű sóskút irányította az 1946. évben megkezdett kincstári kutatások során a M. Pénzügyminisztérium figyelmét.

A sóskútra vonatkozó régi feljegyzéseket *Ferencki István dr.* gondosan összegyűjtötte. Ezekből világosan kiténik, hogy a sóskút Mária Terézia uralkodása idejében (1740—1780) már kétségtelenül megvolt. A sóshartyáni öregek őrizte helyi hagyomány szerint valószínűleg ebben a korban létesült, bár az sincs kizárva, hogy már Rákóczi szabadságharca (1703—1711) idejében, tekintettel arra, hogy akkoriban bajok támadtak a sószállítás körül.

Ferencki szerint »Sóshartyán sósvizéről az első adatot *J. M. Korabinsky* »Geographisch Historisches Produkten-Lexicon in Ungarn« című munkájában találta (1766).« A 266. oldalon a következőket írja: »Schösch Hartyán wird wegen des Salzwassers so genennet, welches hier angetroffen wird und den Einwohnern so wohl beym Viehtrank als beym Brodtbacken gute Dienste leistet.«

1851-ben *Fényes Elek* említi két helyen is »Magyarország geographiai szótára« című munkájában. A II. kötet 98. oldalán a következőket írja: »Van itt egy sósforrás-kút, amely . . . nem használtatik.« A IV. kötetben a következő feljegyzés áll: »Van itt egy sósforrás-kút, amelynek használása a kamarától megtiltatott és kőfállal körülvéttetett« (40. old.). 1853-ban »Füüdügyi zsebkönyvében (184. old.) *Lengyel Dávid* említi a sóshartyáni forrást. *Wagner Dávid* »Ungarns Kurorte und Mineralquellen« című munkájában (1859. 427. old.) a következőket írja: » . . . befand sich eine sehr ergiebige Kochsalzquelle, welche jedoch über Anordnung der Kameralbehörden verschüttet wurde«. Érdekes a *Pesthy Frigyes-féle* »Helységnevtár« Nógrádmegyére vonatkozó kéziratok kötetének leírása a sóshartyáni sóskútról 1863—65-ből: » . . . A község főutcáján áll egy sóskút feletti bódé, mely ezelőtt 45—50 évvel mint közös itatókút volt, de kevésbbé sós, mit azon időben a királyi kamara felbontatott, körülbelül 30 öl mélységre a só kutatott, ahonnan olyan bővizű forrás ütött fel, hogy az a közelfekvő falvakat a kutatás ideje alatt elegendő sósvizzel ellátta, t. i. reggelenként húzattatott ki, mit használni nagyon jól lehetett; ezután lehetett a mélységben dolgozni.« Mint sósvíz-lelőhelyet a régebbi időkben *Hunfalvy János* említi Sóshartyánt 1867-ben »A Magyar Birodalom természeti viszonyainak leírása« című munkájában (III. kötet, 162. old.).

Eszel
1933-35 II
P766

Ezután a sóshartyáni sósvíz sok ideig feledésbe merült. A kútra újlag csak 1919-ben terelődött a figyelem, amikor a sóhiány leküzdésére az elzárt kutat felbontották és amikor egy ideig a nép használta is a sósvizet. Az 1919-ben történt munkálatokról — írja *Ferencki* — a M. Pénzügyminisztérium illetékes ügyosztályából a következő adatokat kaptam meg. A kutat a vármegyei műszaki kiküldött kiszivattyúztatta és a kút kitisztítása során a következőket állapította meg: A kút 13-20 m-től közép keménységű homokrétégben haladt. Az iszapréteg alatt a fenék jól kitapogatható. A kitisztítás után erősen sósvíz buggyant fel 3 sugárban, amelyeknek vizét a Szentlélek-gyógyszertár vizsgálta meg és 1.4% konyhasót állapított meg. A kútban meggyűlt 8 m magas vízoszlop átlag negyednaponként szaporodik fel, melyet a 230 literperce Worthington-szivattyú 40 perc alatt emelt ki (36 m 24 óra)«.

1920 ápr. 12-én a m. kir. Földművelésügyi miniszter átiratban kérte a m. kir. Pénzügyminisztertől a sóshartyáni sóskút és környéke geológiai vizsgálatának elrendelését. Az átirat szerint a kút 26 m mély akna, amely naponta kétszeri szivattyúzással 29 m³ sósvizet szolgáltat. Ebben pedig kb. 400 kg volna a konyhasó. (Az adatok eredetere nincs feljegyzés, de általánosságban megfelelnek az előbbieken említett adatoknak.)

Az átirat elintézése előtt a m. kir. Pénzügyminiszter az Északmagyarországi Egyesített Kőszénbánya- és Iparvállalat rt. igazgatóságától (Baglyasalja) bekért minden olyan adatot, ami a salgótarjáni szénmedencében lemélyített kutatófúrásokkal észlelt sósvíz-, gáz- stb. nyomokra vonatkozik és bekérte a Sóshartyán községben lemélyített fúrás adatait is. Az adatok szerint a fúrást 1919 okt. 1-én kezdték meg és december végén 156 m mélységben hagyták abba. A fúrásban mindössze 38—39 m között jelentkezett kevés, gyengén sósvíz, amelyen a sótartalmat 42 m mélységig lehetett érezni. Innen »vízáthatlan« kiscelli agyagban haladt a fúrás aljáig a fúró, anélkül, hogy sötétebb nyomát is észlelték volna. A fúrás a bányai igazgatóság jelentése szerint a felső holocén-pleisztocén hordalékok alatt 12—28 m között »felső oligocén«-t, 28—156 m között kiscelli agyagot tárt fel. Az ügyirat további elintézéséről nincs adatom.

Meg kell jegyezni, hogy a fentiekben említett mélyfúrásról készült frott szelvényt *Ferencki* nem látta s nem is láthatta, mert az azóta megszünt baglyasaljai Egyesített Kőszénbánya- és Iparvállalat rt. ezt a fúrást teljesen titokban, a bányakapitányság tudta nélkül végeztette, sőt még az igazgatóság tagjait sem tájékoztatták a műveletekről. A fúrás tulajdonképpeni célja az lehetett, hogy megállapítsák, vajjon megvan-e a sóshartyáni medencében az eocén vagy sem. Karácsony napja körül hagytak fel a fúrással, anélkül, hogy az írásos feljegyzéseket hivatalosan megőrizték volna.

Igy történhetett meg, hogy a *Ferencki* által (ismeretlen módon) megszerzett adatokba két helyütt is egy-egy 100 m-es hiba csúszott, ami igen előnytelenül befolyásolta a mi sóshartyáni munkatervünket. A fentiekkel szemben ugyanis az 1919. évi mélyfúrás szelvénye a valóságban a következő volt:

- 0—12 m holocén-pleisztocén homokos hordalék
- 12—128 m középső oligocén, sötétszürke osillámos homokkő (slir)
- 128—156 m kiscelli agyag.

A fúrásban *nem* 38—39 m, hanem 138—139 m között jelentkezett a sósvíz és a sótartalmat 142 m mélységig lehetett észlelni.

Ferencki közlése és a régi sóskút 25.80 m-es mélysége nyomán kezdetben arra számítottunk, hogy 30—50 m között meg fogjuk kapni a sósvizet. Csak az

I. sz. mélyfúrás végrehajtása alkalmával derült ki az a tévedés, ami miatt egész munkatervünket módosítanunk kellett. 50 m-es mélység esetén ugyanis gazdaságosnak látszott, hogy jónéhány sósvizes fúratot létesíttünk, 150 m-es mélység esetén azonban Sóshartyánban ez a munka — a vízmennyiségek korlátozott volta, a sókoncentráció mértéke, valamint a nagy vastagságú s igen kemény homokkő-réteg miatt — *csupán a sósvizek feltárása kedvéért* kevésbé bizonyult volna gazdaságosnak.

Megemlíti még *Ferenczi*, hogy »1925-ben *Pávai Vajna Ferenc* vizsgálta át a sóskút vidékét, eredményeiből azonban alig közölt valamit »Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn« című munkájában »*Tausz*: Spezielle Geologie des Erdöls in Europa« sorozatában (147. old.). Legújabbban *Engländerné Brüll Klára* emlékszik meg a sóshartyáni forrásról »Történeti adatok Magyarország eltűnt forrásairól« című dolgozatában. (Az Orvosi Hetilap Tud. Közleményei, LXXVII. kötet, 1933. 8. old.)

Az 1934. évi felvétel alkalmával *Ferenczi* a régi kútaknát feltárta.

Mint hogy az akna helyét 1919-ben nem jelölték meg, bár a községi kataszteri térkép az akna helyét, mint a Bányakincstár tulajdonát tünteti fel,¹ az aknát csak a hetedik kutató gödörrel találták meg. Az aknát ezután felnyitatta és a benne levő vizet fokozatosan kiszivattyúztatta. A kútakna körüli építményeket, amelyekre pl. az említett *Peshly*-adat céloz, teljesen összeromboltan találta. Az 1919. évi felnyitás óta is ép állapotban maradt meg az 1934. évi felszín alatt 3-80 m-ben kezdődő tölgyfa-oldalfalazás.

Az akna mélységét a felszíntől 25.50 m-nek mérte, amiből mintegy 30 cm-t tett ki a fenekén levő iszap. Az akna felső részét a 3.80 m-ben kezdődő oldalfalazásra elhelyezett padlódeszka-fedő felett homokkal, törmelékkel fedték le az 1919. évi kibontás után. — 3.80 m alatt 13.80 m-ig az akna 2×2 m kereszt-szelvényű, és itt erős tölgyfaácsolás borítja az, úgy látszik, kissé lazább kőzetanyagban. — 13.80 m-től a fenéig az akna szelvénye 1.35×1.35 m-re szűkül. Az akna alsó szakasza kemény, csákánnyal is alig fejthető, csillámos, homokos agyagból áll minden ácsolat nélkül (felső oligocén sílres fácies). Bár az akna telve volt vízzel, az oldalfalak 3—4 cm mélyen már szárazak voltak, a kőzet a vizet alig engedi át.

A sóskút vízszolgáltató képességét *Ferenczi* jóval kevesebbnek mérte minden eddigi adatnál. Mint hogy a rendelkezésére álló két kis kézi szivattyújának teljesítménye nem volt egyenletes, az éjjeli hozzáfolyás (este 6-tól reggel 6-ig tartó munkaszünet) vízszintemelkedéséből kellett kiszámítani a vízmennyiséget. Természetesen az így mért értékek sem voltak megbízhatók, mert az akna deszkafalazása miatt nem tudta elszigetelni a felső talajvizet. Az egyes munkanapokon mért értéket 24 órára átszámítva, 4.86 m³ és 13.80 m³ szélső határértékek közti vízmennyiségeket kapott. A nagyobb értékeket a mélyebb szintek szivattyúzásokor figyelte meg. A korábbi mérések és az ő mérései között talán szerepe lehetett annak is, hogy az 1919. évi mérések májusban, *Ferenczi* mérései és megfigyelései pedig hosszú szárazság után, augusztus végén történtek. Annyi azonban bizonyos, nagy vízmennyiségekről nem volt szó.

Az akna helyén a mélyebb víztől el nem szigetelt talajvíz az 1934. évi nagy szárazság idején (augusztus végén) 3.10 m mélyen állott. Az innen vett vízmintában 1 liter vízre vonatkoztatva 6.556 g összes sómennyiséget határozott meg, és ebből az összes Cl-t NaCl alakban kifejezve, 5.858 g a konyhasó mennyi-

¹ Helyrajzi száma 265, területe 11 négyszögöl.

sége. A szivattyúzás során a felszín alatt 14 m-ből vett minta 1 literében már 10.989 g volt az összes sótartalom, amelyből a konyhasóra cső rész 10.288 g-ra rúgott. A sóskút fenekéről szivattyúzott vizet vizsgálva, az előbbieken megadott értékek 13.667 g, illetve 13.288 g.

A legtöményebb alsó vízminta közelebbi kémiai összetételének megállapítását Szelényi Tibor vegyész-mérnök végezte el. (A sóshartyáni sósvizek vegyi összetételéről *Csajághy Gábor* tanulmánya szól részletesebben.)

* * *

Az 1946. évi munkálatok során egyik feladatunk volt a régi sóskút feltárása és korszerű kiképzése is. Az utolsó 12 esztendő hordaléktakarója alatt elég nagy munkába került az aknát megtalálnunk, minthogy annak felső része már teljesen elkorhadt és több helyütt omladozóban volt.

Az aknát a hordaléktól feltöltött térszínnek megfelelően meg kellett toldanunk és korhadt részét is ki kellett cserélnünk, emiatt az felül ma kb. 4 m hosszban új ácsolatú és deszkázatú résszel kezdődik. Ezen alul, azon a részen, ahol már majdnem egész éven át víz alatt áll, a gerendázata és deszkázata eléggé tartósnak bizonyult. A 13.00 m-en alul kezdődő sötétszürke, csillámos, kemény homokkő eléggé állékony ahhoz, hogy abban ácsolatra nincsen szükség. A mélybe vezető létrákat és a létrákat alátámasztó pallókat sorra eltávolítottuk.

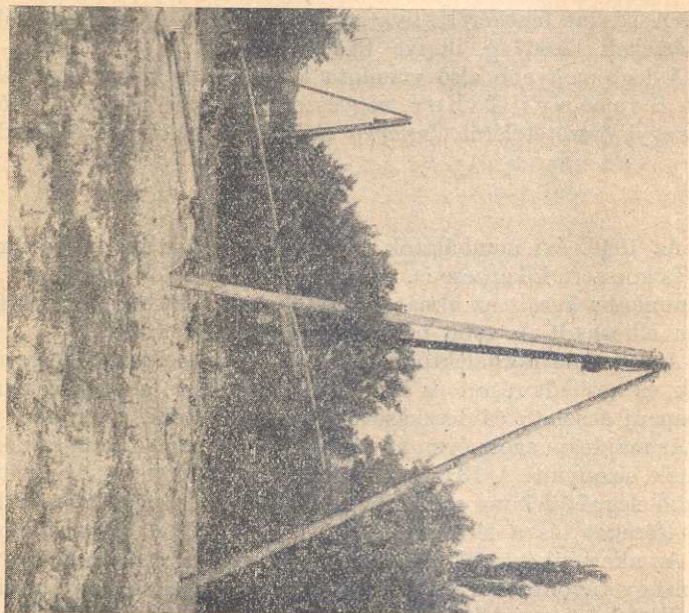
Az akna kibontásakor abban kb. 18 m-es vízoszlopot találtunk. Ezt fokozatosan úgy távolítottuk el, hogy a létrák kiszerezése akadálytalanul mehessen végbe. Ezután a maradék, mintegy 3 m magas vízoszlopot bennhagyva, az akna fenekén levő iszap kikanalazása következett, amit egy 360 mm-es, kb. 700 kg súlyú iszapkanállal hajtottunk végre. Majd a visszamaradt vizet kézi szivattyúval teljes mértékben eltávolítottuk.

Az akna teljes kitisztítása és a benne levő víz eltávolítása után kiderült, hogy az akna fenekén egy ÉNY-i irányú, kissé ferde lejtésű bevágás van 25.90 m mélységben. Ugyanis az akna készítői ezen a helyen egy jól kifejlődött vetőlaphoz érkeztek, s annak mentén igyekeztek a fenékforrásokat szabaddá tenni. Három ágban ömlött a sósvíz az aknába, köztük az egyik különösen erős, mintegy karvastagságú volt. Munkálataink során a három forrás sugarát nem sikerült erősíteniünk, ellenben egy negyedik is fakadt valamely megnyitott rés mentén. *Bartók Lajos dr.* mérése szerint az aknában lévő vetőlap dőlési adatai: 50/400.

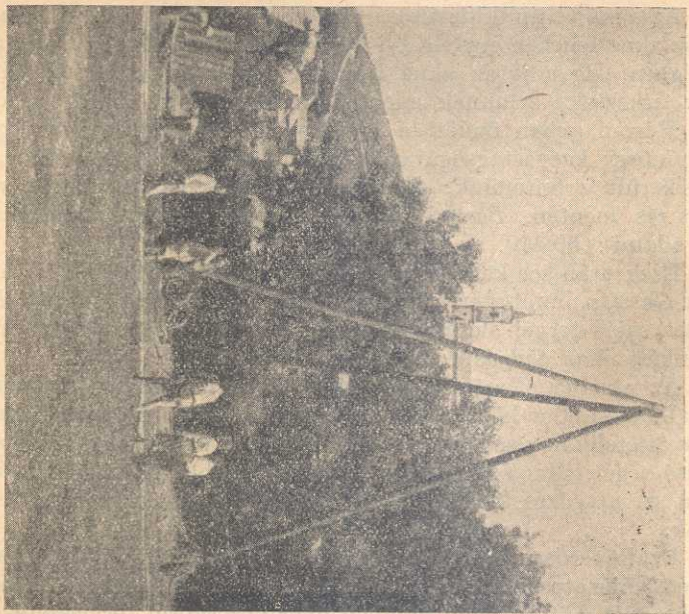
Ezek után sor kerülhetett az akna végleges kiképzésére. A munkálatokat *Faller Gusztáv* miniszteri tanácsos alapelvei szerint *Niertit Béla* miniszteri tanácsos saját tervei alapján és személyes felügyelete mellett hajttatta végre. A munkálatokat *Gulyás Imre* üzemi tiszt vezette.

Az aknába először is egy 358 mm-es bélésesősorozat került. A legalsó csövön 0.90—1.90 m között több sorban váltakozva elhelyezett hasítások vannak. Ezeket át ömlik be a sósvíz a csőbe. A vascső az akna egyik sarkában helyezkedik el, s alsó végét fadugó zárja el. A bélésesövet több helyütt gerendák merevítik ki, hogy a szivattyúzás közbeni káros lengését, illetőleg rezgését lehetőleg akadályozzák.

Ezt követően az akna alján 2 m magas ácsolat készült, s arra 0.50 m vastag, kétsoros, hálózatos vasalású vasbetonlap került. A vasbetonlap az akna homokfalába vájt 0.50 m mély üregben nyer köröskörül természetes alátámasztást. A vasbetonlap és a vascső közé két kenderkötélgyűrűt iktattak közbe. A vasbeton-



Szivattyú és háromláb a régi sóskút felett. A háttérben az I. sz. fűrészhoz emelt háromláb látható.



A Sósahartján I. sz. fűrés kezdete: a Templomdomb tövében szerelni kezdik a gépszínt. (Prém Lőrincz dr. felvételei).

lapot kb. 0.70 m vastag agyagtakaró fedi. A vasbetonlapnak és az agyagtakarónak az a célja, hogy a felszíni talajvizeket (tehát az édesvizet!) elzárja a feltörő sósvíztől.

Mivel utólag bizonyos szivárgásokat állapítottunk meg, a csőcsatlakozásoknál miniumos-kőcos tömítéseket alkalmaztak, s ezeket vasabroncsok szorítják a béléseső falához. A kutat vastag tölgyfapallókkal fedték le, a bélésesőbe egy 35 l/perc teljesítményű kéziszivattyút építettek be, s ezzel a sóskút kiképzése befejezést nyert.

Valamivel később a sóskút fölé kisméretű őrházikó épült fából.

A régi sóskút mai vízhozama változó. Szárazabb időjárás esetén 15—20 m³, nedvesebb időjárásban 30—40 m³ naponként. Vegyi összetételére vonatkozóan Szelényi Tibor elemzési adatai ma is helytállóak. (Bőv. lásd erre vonatkozóan Csajághy Gábor tanulmányát.)

Az akna méreteiről és kiképzésének részleteiről a közölt metszetek tájékoztatnak.

* * *

A Sóshartyán I. sz. fúrás mélyítését a Magyar Pénzügyminisztérium sósvíz nyerése, valamint az altalajviszonyok tüzetesebb megismerése céljából határozta el.

Az 1919. évi sóshartyáni mélyfúrásnak Ferencki által tévesen közölt szelvénye alapján kezdetben mindegyikünknek az volt a véleménye, hogy 40—50 m körül legkésőbb megkapjuk a remélt sósvizet. Ezt a feltevést támogatták a régi sósaknában megismert viszonyok is, amennyiben abban már 25.80 m mélységben jelentkezik a sósvíz.

A fúrópontot Bartkó Lajos dr. geológus tűzte ki Sóshartyán község DK-i szélén, a templom-domb tövében, a cigány-telepre vezető rétségen, 41 méternyire a régi sóskuttól, a falu irányában. A furat a községi közbirtokosság réjtjén települt (hrsz. 4378), a térszín tengerszínfeletti magassága 208 m A. f.

A fúróluk lemélyítését a Pénzügyminisztérium költségére az Iparügyi Minisztérium bányászati kutatási osztálya vállalta, és egyik régibb típusú, saját fúróberendezésével és saját fúrószemélyzetével végeztette el.

A kisebb forgató rendszerű fúróberendezést, a fúráshoz szükséges szerzőszámokat, valamint a bélésesőveket a bükkszéki kincstári mélyfúróüzemtől tehergépkocsin és szekereken szállította Sóshartyánba. A fúróüzem vezetésével Gulyás Imre üzemi tisztet bízta meg.

A fúróberendezés felszerelése 1946 augusztus 16-án vette kezdetét és augusztus 24-én fejeződött be.

A fúrás azonban már 1946 augusztus 21-én megkezdték kézi erővel, tekintettel arra, hogy a gőzgép Bükkszékről — szállítási nehézségek miatt — csak augusztus 23-án érkezett meg Sóshartyánba. A gőzgép üzembehelyezése után, 1946 augusztus 24-étől gépi erővel dolgoztak. A 171 mm külső átmérőjű kezdősőrákatot 1946 augusztus 27-én 15.95 méterben szűkített előfúratba állították le úgy, hogy azzal a 15.95 méterig feltárt kőzetekből származó vizet kizárták.

A tervezett 50 méter helyett 146 méterig kellett lefúrni, mivel 129 méter felett vízelőfordulás nem volt. A fúrólyuk mélyítését 1946 november 18-án fejezték be 141.6 méter talpmélységgel, a kiscelli agyag átmeneti rétegében.

50.40, 67.85, 74.60, 80.30, 104.50, 134.00 és 144 méteres talpállásnál a feltárt kőzeteket víznyerés céljából mindannyiszor kanalizással megvizsgálták.

Számottevő vízelőfordulás 129 m-ig nem volt. 129 métertől lefeléhaladva a fúrás alatt észleltekből víz jelenlétére lehet következtetni. 144 méteres talpállásnál ugyancsak kanalizással végzett vizsgálat eredményeként 26—27 m-es depresszió mellett 20—25 l/p gyengén metángázos sós vizet termeltek a fúrólukból. A 134 méterből kanállal kiemelt vízből felszabaduló gáz 10—15 cm-es lánggal lobbant el.

A Pénzügyminisztérium rendeletére a fúrólukat termelő kuttá képezték ki.

A 171-es kezdőcsőszakat mögé 1.5 métermázsa cementet helyeztek el és a csőszakatot cementezés után 17.04 m-ig levették.

A 138 m/m külső átmérőjű csőszakatot 125.44—132.88 m közé iktatott perforáltcsővel 5.0 m-es cementoszlopba állították le, és azt 146 méter alatt 40 cm mélyen bevették a bolygatatlan kőzetbe, így a 138-as sarúja 146.40 méterben áll. A csőszakat alsó szelvényéből a cementet 146 méterig kikanalzták.

A termelésre kiképzett fúrólukból szivattyúzással és kompresszorozással termelték a sós vizet mindaddig, amíg az teljesen meg nem tisztult.

A fúrólukból 28—30 méteres depresszió mellett 25—30 l/p, vagyis napi 30—40 m³ sós víz termelhető. A termelt víz hőfoka 14 C^o körüli. Vegyelemzésének eredményéről *Csajághy Gábor* tanulmánya számol be.

A fúróberendezés leszerelését és annak Szécsénybe szállítását 1947 január 23-án kezdték meg és 26-án fejezték be.

miért nem vizsgálták?

*melkay
angyalos
börök*

HAZAI SÓSVIZEINK JÓD- ÉS BRÓMTARTALMÁNAK IPARI KINYERÉSE ÉS HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGE

Irta :

SZABÓ GYULA

A magyar pénzügyminisztérium által eddig teljesített kutatások, illetőleg mélyfúrások során feltárt vizek a konyhasótartalom változó értéke mellett majdnem kivétel nélkül jódot és brómot is tartalmaznak. Egyes kutak vizében azonban ezek olyan magas százalékarányban vannak jelen, hogy az — különösen ma — nemzeti kincsnek tekinthető. Kitermelésük nemcsak az önellátás elvéből kifolyóan lenne fontos, hanem külkereskedelmi szempontból is.

A sósvizek bepárlása folyamán a nehezen oldódó vegyületek, mint pl. a kalciumszulfát, a kalciumkarbonát, stb. már kb. az 1-2 fajsúly eléréséig túlnyomórészt kiválnak, a többi egyéb sók a konyhasó kinyerése után (természetesen konyhasóval erősen fertőzötten) az anyalúgban maradnak vissza.

Az anyalúg tartalmazza — mint jól oldódó sókat — a jód és bróm vegyületeit is.

Az Áru- és Anyaghivatal Gyógyszerészeti Osztálya szerint a 1938. évben az ország szükséglete

jódból	havi	50 kg,	azaz évi	600 kg,
jódkáliumból	»	120 »	»	» 1440 »
jódnátriumból	»	120 »	»	» 1440 »

Ezek szerint a tiszta jódszükségletünk évenként 600 kg,
a jódsószükségletünk pedig 2880 »
A jódsószükséglet tiszta jódtartalma átszámítva 2319 kg-nak felel meg.

Miután a tiszta jódból való jódsó-előállítás veszteséggel jár, ezért erre a célra a szükséglet kb. 40%-kal növelendő, az így kiszámított érték 3247 kg jódnak felel meg.

Ezen az alapon tehát teljes jódszükségletünk kereken 3850 kg-ra tehető.

Bróm- és brómszükségletünk azonban ezeket az értékeket általában mindig felülmulta.

Azelőtt Magyarország az összes jód- és brómszükségletét kizárólag Németországból szerezte be, jelenleg eddig nem volt behozatalunk, és csak a legújabb időben indultak meg tárgyalások a jód, bróm és ezek sóinak behozatalára.

A jód felhasználása igen széleskörű. A gyógyászat a jód alkoholos oldatát, a jódinktúrát, igen kiterjedten használja ; a jodoformot, a jódkálit, a jódfehér-

jét és a jódos zsírkészítményeket pedig számtalan betegség gyógyításánál alkalmazzuk. A táplálék jódhianyja — a pajzsmirigy elégtelen működése folytán — az anyagcserét károsan befolyásolja és ez a test egyes részein súlyos elváltozásokat okoz, ilyen esetekben a jódot mesterségesen kell adagolni (jódos gyógyszer, jódotójas stb.). Sebkezeléseknél egyes jódkészítmények nélkülözhetetlenek.

A festékkémia a jódot a kátrány és egyes egyéb összetételű festékek készítésénél, az organikus kémia pedig az alkiljodidokat szintetikus célokra, katalizátorokként stb. használja fel.

A bróm felhasználási területe a jódot is felülmúlja. A gyógyászatban a brómkészítmények az idegcsillapító és altató hatású gyógyszereknek majdnem nélkülözhetetlen alkotórészei. Igen nagy mennyiséget használ fel a fényképészet a fényérzékeny brómezüst rétegek készítésénél. A vegyészeti ipar egyes szerves vegyületek előállításánál, valamint szintetikus eljárásoknál alkalmazza. A laboratóriumi vizsgálatoknál a bróm nélkülözhetetlen. A festékipar egyes szerves festékek színének elmélyítésére használja. Háború alatt a repülőgép-benzinek oktánszámának megjavítására is felhasználtak bizonyos brómvegyületeket. A plátinafém előállításánál a végső tisztítás is bróm által történik.

A fentiekben csak igen vázlatosan ismertetett rövid összefoglalás is mutatja már, hogy milyen fontos és szükséges dolog volna, s különösen most, amikor a behozatal teljesen szünetel, a jódnak és a brómnak hazai előállítása.

De feltétlenül számításba kell venni a jód- és brómtartalmú vizek gyógyhatását a közvetlen felhasználás és alkalmazás esetén: megfelelő módon berendezett és nagy befogadóképességű fürdőtelep létesítése már magában véve is jelentős bevételt biztosítana. A fürdőtelep nem befolyásolná a sósvízből való só-, jód- és brómkitermelést.

Külkereskedelmi szempontból a kérdés feltétlenül mérlegelendő.

* * *

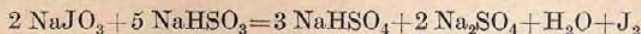
Az előállítással kapcsolatban igen valószínű, hogy a hazai sósvizkekből származó jód és bróm kinyerésére különleges fogásokat, esetleg eljárásokat is kell majd bevezetnünk, mert az eddigi előfordulások kísérő körülményei egészen eltérnek a külföldi adottságoktól. Így a csilei előállítás salétromsókkal kapcsolatos, a tengeri algáknál szerves élőlényeket, a tengeri moszatoknál növényeket szárítanak és égetnek el, majd a hamu kilúgozása folytán nyert oldatból készítik a jódot; a stassfurti telepeknél pedig a kálisók fedőrétegeként szerepelnek a kristályos brómsók.

Ezért az alábbi összefoglalásszerű ismertetés inkább csak irányelvnek tekintendő.

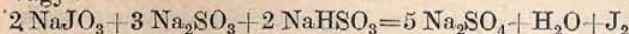
A sóshtyáni sós vizkek <u>jódtartalma</u> dr. Szelényi Tibor elemzése szerint	0-067 gr/liter,
a Földtani Intézet dr. Csajághy Gábor vizsgálata alapján	0-0707 »
a M. Ére- és Fémvizsgáló Intézet dr. Major Eleonóra vizsgálata alapján	0-0764 »
az átlagos érték a fentiek alapján	0-0713 gr literenként.

A konyhasó kinyerése miatt ezt a vizet eredeti térfogatának kb. 1/14—1/15-öd részére kell besűríteni. Ennek következtében az anyalúgban a jódtartalom már 1% körül lesz. Ez pedig már a csilei anyalúgok töménysége.

A csilei salétromos anyalúgok jódtartalmának a kinyerésére az egyik legelterjedtebb eljárás a biszulfitos, amelynek a lényege a következő:



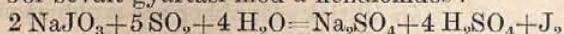
vagy:



Az anyalúgot feles mennyiségű biszulfít-oldattal keverik, szóda-oldattal közömbösítik s addig töltenek még hozzá anyalúgot, amíg a jód kiválik.

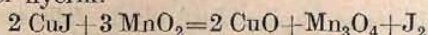
A folyadék keverését fadoronggal vagy levegőbefúvással eszközlik, a jód a fenékre száll és így a felette lévő folyadék letölthető. A jódot a víztől kézi-sajtóval szabadítják meg, így 70—80% tisztaságú jódot nyernek, amely kb. 5% konyhasót, valamint vizet tartalmaz.

Jól bevált gyártási mód a kéndioxidos:

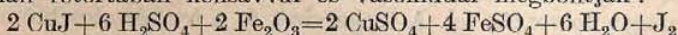


A kéndioxid-gázt egyenesen az anyalúgba vezetik; nehézkes azonban a keletkező kénsav eltávolítása.

Egy régi bevált eljárás a jódátot biszulfittal és kalciumszulfiddal jóddá redukálni, amelyet azután rézszulfáttal rézjodúrként kiválasztanak. Ebből a tiszta jódot barnakővel való izzítással vagy barnakővel és kénsavval való melegítéssel nyerik.



Vagy a rézjodürcsapadékot szűréssel különválasztják, megszáritják és porcellán retortában kénsavval és vasoxiddal megbontják:

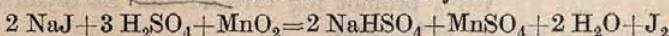


Az így előálló réz- és vasszulfátot újból jódnyszerésre lehet felhasználni. (L. Boirault eljárása):



A tengeri algákból és moszatokból származó anyalúgokból, amelyek a jód vegyületein kívül még káliumkarbonátot, kénalkáliákat, kénes és alkén-savas sókat, valamint kevés brómot és ciánt is tartalmaznak, úgy nyerik ki a jódot, hogy zárt edényzetben az anyalúgot kénsavval savanyítják: ekkor az alkálipoliszulfidokból és a tioszulfátokból kén szabadul fel és ennek további reakciójaként kénhidrogén és kéndioxidgáz is keletkezik, amelyek értékes melléktermékek.

A magyar sósvizek a jódot alkáli-jodidként tartalmazzák, ezért a legközelebb álló kitermelési mód az Angliában elterjedt eljárás. Eszerint az alkáli-jodidot barnakővel és kénsavval desztillálják:



Ehhez kovácsvasból készített edényzetet használnak, amelyre félgömb-alakú sisak csatlakozik. Az anyalúgot feles kénsavval felforrallják és ekkor adagolják bele elővigyázatosan a barnakövet: a jód lila gőzként távozik.

A francia eljárás szerint az anyalúgba klórt vezetnek. Ez a mód azonban nagy elővigyázatot igényel, mert klórhiány esetén az alkáli-jodid bontatlanul marad, míg a feles klór jódsavas sókat eredményez. Azonban még jó vezetés esetén is kb. 500 gr jód marad 1 m³ lúgban. A nyert jód a jelenlévő víz miatt csak kb. 70%-os.

Az angol eljárás tisztább jódot eredményez.

A jód kinyerésére több elektrolitikus eljárást is dolgoztak ki. Az általános kiindulási elv az volt, hogy a jód leválasztása kb. 0.8 V feszültséggel a klór alatt maradt. A diafragmával elválasztott rendszerben az anódfolyadék a kénsavval savanyított jódsó-oldat, a katód-folyadék pedig kálium-lúg-oldat. Az anód platina vagy szén, a katód pedig vas. A jód az anódon válik ki. A jódos lúgmaradvány

teljes kitermelését össze lehet kapcsolni az elektrolitikus kicsapás után vegyi úton történő tisztítással is olymódon, hogy azt kénsavval melegítik. Ekkor a jodidból és jodáttól a jód kiválik. Általában 1 kg jód kinyeréséhez kb. 1 kwóra szükséges.

Mind az elektrolitikus, mind az egészen új elgondolásokra alapított eljárásokon (műanyag) nyugvó jódellátásokra a háborúelőtti időben számtalan szabadalom-bejelentést tettek, de közelebbi adatok nem kerültek nyilvánosságra.

Fenti eljárások útján nyert jód csak abban az esetben hozható közvetlenül forgalomba, ha az előállítás desztillációval kapcsolatos. Ha azonban a jódot folyadékból való kicsapás útján állítják elő, akkor azt szublimációval még tisztítani kell. Erre a célra egy ólomfedéllel ellátott öntöttvas üst szolgál, amelyhez kőedényből készült hűtő csatlakozik: ez hengeralakú edény, amelynek beköszörült csatlakozású és felülről vízzel hűthető fedele van. Óvatos melegítés esetén a jód a hűtött fedélen és a hengeralakú test oldalán válik ki.

* * *

A bróm előállítására az általános tapasztalati elvek felhasználásával csaknem egységes rendszer jegecesedett ki és az egyes gyárak csupán a helyi adottságoknak megfelelően eszközölték változtatásokat. Így a káliüzemek a karnallit-anyalúgot dolgozzák fel. A tengervizet és a természetes brómtartalmú vizeket bepárlók annyira sűrítik be az anyalúgot, hogy azok legalább 1-5% brómot tartalmazzanak.

Magyar vonatkozásban a brómelőállítással kapcsolatban is igen biztató lehetőségek mutatkoznak.

Igy például a sóshartyáni vizekben <i>dr. Szelényi Tibor</i> vegyvizsgálata szerint	0-1230 gr/l
a Földtani Intézet, <i>dr. Csajághy Gábor</i> vegyvizsgálata szerint....	0-0852 »
az Országos Kémiai Intézet, <i>dr. Sik Károly</i> elemzése szerint.....	0-0866 »
a Magyar Érc- és Fémvizsgáló Intézet, <i>dr. Major Eleonóra</i> vegyvizsgálata szerint	0-1591 »
átlagosan	0-1134 gr/l

azaz 113-4 milligramm bróm van literenként; a konyhasó kinyerése végett bepárolt anyalúg tehát kb. 1-6% brómot fog tartalmazni. Ez olyan adottság, amelyre valószínűleg a külföld is felfigyel.

A régebbi és a kisebb üzemek a Frank-féle szakaszos készülékkel dolgoznak. Ez lényegileg egy saválló kőlapokból összeállított, homokba ágyazott üst, amelyben a brómtartalmú anyalúgot kénsav és barnakő jelenlétében gőzzel melegítve desztillálják. A képződő gőzöket, amelyek túlnyomórészt brómból, kevés klórból és vízgőzből állanak, kőedény-kigyóban lehűtik s egy szedőbe vezetik. Ebben a párlat két fázisra válik szét: az egyik a klórtartalmú bróm, a másik a klór- és brómtartalmú víz. A még szabad gőzöket nedves vasreszeléken vezetik át, amely a klórt és brómot visszatartja. A szedőből a klóros-brómos folyadék leereszthető — ezt savanyúvíznek nevezik — és az anyalúggal együtt visszavezetik a készülékbe.

Az ezen a berendezésen előállított bróm nyersáru és még tisztítani kell.

A bróm előállítására is dolgoztak ki elektrolitikus eljárásokat, de ezek általában nem váltak be, mert drágábbak voltak, mint a többi rendszerű előállítási mód. A háborúelőtti időben már nem is volt egyetlen ilyen üzem sem működésben.

A nagyobb üzemek a bróm előállítására folytonos működésű készülékeket használnak. A legelső egyike a Vereinigte Chemische Fabriken által készített rendszer volt. Ez annyira bevált, hogy az egész világon rövidesen elterjedt és legfeljebb kisebb alakításokat eszközöltek rajta. E szerint a 60—80 C-fokra fellemelegített anyalúgot felülről egy négyzetes keresztmetszetű és homokkőből vagy gránitlapokból épített toronyba vezetik be. A torony legfelső részébe még egy perforált lemez van beépítve a folyadék egyenletes szétoszterése végett. A torony egész testét kőedény-esődarabok vagy törmeléklapok rendszertelen tömege tölti meg: ezeken folyik lefelé az anyalúg, alulról pedig ellenáramban vízgőzt és klórgázt nyomnak be. A toronyból alul lefolyó lúg, amely még sok szabad halogént tartalmaz, egy kőlapokból készült és terelő lemezek által zeg-zugos menetűvé kiépített edénybe kerül, amelybe szintén az ellenárammal szemint gőzt fuvatnak be. A gőz a folyadékból a klórt kiűzi s ezt a toronyba alulról ismét visszavezetik. A torony legfelső részén távozik a klórtartalmú brómgőz, valamint ennek levegővel kevert vizes oldata is. A gőzöket és gázokat kőedényhűtőcsőbe vezetik, amelyben a gőzök kondenzálódnak. A cseppfolyóssá lett párlatot szedőben gyűjtik, míg a gázokat és az esetleg nem cseppfolyósodott gőzöket alulról egy zárt edénybe vezetik; ez vasreszelékkel van megtöltve és felülről vizet permeteznek reá. Ebből az edényből már csak halogénmentes gázok távoznak.

A hűtőből tehát klórtartalmú brómot, vizes brómos és klóros oldatot nyernek, a gáz pedig klór-, brómgőz és levegő keveréke. A szedőben a folyadék a gőzöktől és gázoktól különválnak. A szedőben különváló klóros-brómos folyadékot — a savanyúvizet — az anyalúggal együtt a toronyba felülről visszavezetik.

Az eljárás elve a mai napig fennmaradt, számos részletújítást eszközöltek a helyi kívánalmaknak megfelelően és ezzel a termelés gazdaságosságát is jelentősen megjavították.

A termék nyers bróm, amely kb. 2—4% klórt tartalmaz, a brómos-klóros vizesoldat pedig minden kilogramm brómra számítva kb. 0.5—2 liter szokott lenni.

A nyert bróm még nem kereskedelmi tisztaságú áru és főképpen a klórtól tisztítandó meg. Vas- vagy kalciumbromid lúggal felöntik és gőzzel lehajtják a brómot, amely most már klórmentes. A felöntésre szolgáló lúgot úgy készítik, hogy kőedényben vasreszelékre vizet permeteznek és keverés közben brómot töltenek reá: ez a brómvas (Fe_2Br_3); vagy a brómot mézstejjel a telítettségig keverik, ebben az esetben kalciumbromidot nyernek.

Történhet a tisztítás a szakaszos működésű Frank-féle készüléken is, de ennek tömítése az igen aktivan ható és higan folyó bróm ellen igen nehéz, ezért inkább a következőben ismertetett, kisebb méretű, szakaszosan működő készüléket használják: ez saválló kőedényből készült üst, amelyet kívülről dróthálósval fognak körül és homokba ágyaznak. A fedélszakon négy csatlakozást alkalmaznak a töltésre, a gőzbevezetésre és -elvezetésre, végül a brómgőzöknek hűtőbe való elvezetésére. A brómgőzök lehűtése és felfogása hasonlóképpen történik, mint ahogyan a folytonos üzemű készüléknél már ismertettem. A szedőből kikerülő bróm már megfelelő tisztaságú és forgalomba hozható.

Az előbbieken ismertetett folytonos üzemű készülék tökéletesített alakja a Kubierschky-féle készülék, amelynek a reakciós tere elzáró lemezekkel nyolc részre osztott, samottba ágyazott gránit, vagy lávából épített torony. Minden

elzáró lemezbe egy hosszabb csődarab van beépítve és egy lefolyónyílás van kiképezve. Az egyes részekben 6—8 db lyuggatott lemez van.

Az anyalúg felülről kerül a rendszerbe és a lyuggatott lemezeken csepeg lefelé, majd a nyíláson a következő részbe folyik.

A toronyba legalul gőzt, alulról a harmadik részbe pedig klórgázt fuvatnak be. Az így felszabadított bróm felülről a második rész alján a vízgőzzel távozik és saválló kőagyagból készült hűtőn át szedőben gyűlik össze, amelyből leereszthető.

A torony alján kifolyó sósavat és a bróm-maradékot az előbbieken leírt folytonos üzemű készüléknél ismertetett módon kezelik. A Kubierschky-féle készülék nagy előnye, hogy az üzem könnyen vezethető és veszélytelen. Naponta kb. 300—350 kg bróm előállítására alkalmas, az elpárologtatható anyalúg mennyisége óránként kb. 12·5 m³ és kb. 90—95%-os kihasználással dolgozik. A ki-termelési hányados akkor a legjobb, ha az anyalúg m³-ként 3 kg brómot tartalmaz. Ebben az esetben közvetlenül 99·9%-os tisztaságot is el lehet érni, így tehát további tisztítás nélkül is felhasználható terméket ad. Az amerikai és francia brómm-termelő üzemek is ezt a készüléket használják.

A vázlatosan ismertetett jód- és brómkinyerési módok mutatják, hogy az előállítás már megoldott probléma, és nálunk változtatásra legfeljebb annyiban lesz szükség, hogy az a hazai viszonyoknak és főként a rendelkezésre álló anyalúgnak megfelelően.

A magyar vegyészek és üzemtervezők már annyi nehéz problémát oldottak meg s egyes iparágakban olyan meglepő megoldást alkalmaztak, hogy bizonyosra vehetjük: a jód- és bróm-előállítással kapcsolatban is bevezetnek majd egy olyan, jellegzetesen magyar és minden szempontból megfelelő gyártási eljárást, amellyel az ezirányú műszaki körök érdeklődését méltán felkelthetik.

I R O D A L O M :

Dr. H. Ost : Chemische Technologie.

R. Wagner : Handbuch der chemischen Technologie.

Dr. F. Fischer : Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie.

Ullman : Enzyklopädie der Technischen Chemie.

K. A. Hofmann : Anorganische Chemie.

A LOVÁSZI OLAJMEZŐN VÉGZETT SÓBEPÁRLÓ KÍSÉRLET

A MAGYAR-AMERIKAI OLAJIPARI RT. KÖZLESE ALAPJÁN

Az a súlyos gazdasági csapás, amely Magyarországot a háború mérhetetlen pusztításai mellett, sóbányáinak és reménybéli sóterületeinek elvesztésével is érintette, kényszerítőleg terelte a figyelmet arra, hogy sóelőállítás céljából az országban fellelhető nagyobb konyhasószázalékú sósvizek esetleges bepárlási lehetőségével kísérletet végezzenek. A háború után előtérbe lépő nagy konyhasóhiány és a pénzügyi viszonyok fokozatos romlásával a sónak emelkedő magas csereértéke voltak azok az indítók, amelyek a Magyar-Amerikai Olajipari Részvénytársaság üzemi bizottságát arra készítették, hogy a nevezett cég lovászi olajmezőjével kapcsolatos ú. n. »szegélyvíz« konyhasótartalmának kinyerése céljából, engedélyezés alapján végzendő bepárlási kísérletre a vállalat igazgatóságához indítványt nyújtson be. Az elgondolás főcélja az volt, hogyha sikerül gazdaságosan megfelelő és elegendő mennyiségű konyhasót bepárolni, akkor a vállalat nagyszámú munkásának és azok családtagjainak sóellátási problémáján a lehetőség szerint kedvezően könnyíteni tudjon.

A sóbepárlás létesítésének földtani és technikai alapfeltételei

Az előző fejezetben említett indokok készítették a MAORT igazgatóságát arra, hogy lovászi olajmezőjének szegélyvizét konyhasóhasznosítás szempontjából vizsgálat alá vegye.

Ismeretes ugyanis, hogy sóbepárlást gazdaságos és célszerű körülmények között csak akkor lehet végezni, ha : a) adva van magas NaCl tartalmú sósvíz ; b) az elpárologtatás végzésére megfelelő olcsó tüzelőanyag áll rendelkezésre ; c) az elpárologtatás célszerű és jó hatásfokú elpárologtató berendezéssel történik ; d) a konyhasó mellett az oldat nem tartalmaz az egészségre ártalmas sókat és anyagokat ; e) a konyhasó mellett esetleges egyéb nem kívánt ásványi só eltávolítása nem emeli a költségeket a gazdaságosság határa fölé.

A vállalat igazgatósága szem előtt tartotta a felsorolt a)—e) pontokban levő feltételek vizsgálata mellett azt a legfontosabb körülményt, hogy egy esetleges ideiglenes jellegű sóbepárló felállítása mennyiben fejthetne ki káros hatást magára az olajtermelésre és az olajmező hidrosztatikai viszonyaira.

Sorra vizsgálva a pontok szerint a kérdéseket, a lovászi olajmezővel kapcsolatos szegélyvízre nézve a következő megállapítások tehetők :

a) kísérletképpen bepárlás végezhető az L—98 sz. kút lovászi szintjének szegélyvizével. Itt a lovászi sorozat szegélyvizének NaCl-ban kifejezett sótartalma 23 g/l. A víz száraz maradéka az egyéb sókkal együtt 30 g/l.

Az L—21, L—31, L—91, L—93, L—95, L—107 sz. kutak szegélyvizeinek átlagos konyhasótartalma 19 g/l. Ez az eredmény egy kút 14, három kút 18, egy kút 21 és egy kút 26 g/l NaCl tartalmából adódik. A felsorolt jelzésű kutak átlagos sósvízhozama naponta 4·4 m³, míg az olajhozama átlagosan napi 20·7 m³

Ezzel szemben az L—98 sz. kút napi vízhozama 6·3 m³, az olajé pedig 4·9 m³.

Egyéb tulajdonságai megegyeznek a lovászi olajmező vizeivel, amelyeknek adatai az alábbi értékek körül változnak az egyes kutaknál:

PH	7·0	szulfid	0·00 mg/l
oxidálhatóság	703 O ₂ -mg/l	vas	205 »
összes keménység	10 N	mangán	0·00 »
változó »	39 »	ammonium	73 »
brómid, jodid	kevés	foszfát	0·00 »

A M. Érc- és Fémvizsgáló Intézet a MAORT által termelt főttsóban 73·71% konyhasó mellett 12·16% brómot és 1·83% jódot mutatott ki.

Mivel a NaCl-tartalom a vízben oldott sóknak túlnyomó százalékát alkotja, kitermelése lehetséges, bár a tengervíznek az átlagos 3% sótartalmát nem éri el. A tisztítást megkönnyíti az a körülmény, hogy a magasabb változó keménységből adódó hidrokarbonátok forralás után kiválnak az oldatból, és magukkal viszik a vas lényeges részét is. Csupán a magas oxidálhatósági értékből adódó szerves alkotórészek maradnak a só mellett, jó vízoldhatóságuk következtében. Ezeket a vegyszerekkel való tisztítástól eltérően, izzítással, szűréssel és újrabepárlással el lehet távolítani.

b) Elpárologatás céljából rendelkezésre áll a mezőn kitermelhető földgáz. Jóllehet bepárologatástechnikai vonatkozásban, mivel az a legkedvezőbb lehetőség, ami az arid klímájú területek salináiban adva van, Magyarországon nem jöhet számításba, — a földgázos tüzelési bepárologatás éppen a gáz adottságánál fogva a legcélszerűbb lehetőséget kínálja fel.

c) Az elpárologatás céljából az üzem megfelelő tervek alapján célszerű és jó hatásfokú bepároló-berendezést állítana fel.

d) Arra vonatkozóan, hogy a konyhasó mellett az egészségre káros sók és anyagok is szerepelnek-e a bepárologatott maradékban, a következő adatok szolgálnak támpontul (a MAORT laboratóriumában eszközölt vizsgálatok alapján, a gipsz, vasoxid, alumíniumoxid és a karbonátok kicsapása után):

konyhasó (NaCl)	93·46 %	magnéziumklorid	0·43 %
kovász és oldhatatlan	0·17 %	káliumklorid	2·60 %
vas és alumíniumoxid	0·00 %	szerves részek	2·17 %
kalciumoxid	1·17 %		

Az első laboratóriumi próbapárlat alapján nyert sómintát a Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete vizsgálta meg és tekintettel a sónak idegenszerű, ásványolajra emlékeztető szagára, továbbá elég nagy szerves anyag tartalmára, tisztítás nélkül közvetlen fogyasztásra nem tartotta alkalmasnak. A só inkább az ipari só jellegével bír. MÉRLEGELNÜNK KELLT tehát, hogyha a sót fogyasztási célra kívánnánk alkalmazni, akkor a bepárlóüzem megfelelő izzítókemencével és tisztítóberendezéssel is felszereltessek, ami ter-

mészszerűleg az előállítási költségeket lényegesen fokozná. Ez egyben érintené a c) pontban foglalt kérdés problémáját is.

Végül a legutolsó kérdés, bár lényegileg a legfontosabb az, hogy az ideiglenesen felállítandó bepárolóüzem mennyiben lehet káros hatással az olajtermelés kérdésére.

Az említett L—98. sz. kút termelési viszonyait a következő adatok világítják meg:

Kelet	Termelőcső atm.	Szep. atm.	Fuvóka mm	Gáz m ³	Olaj m ³	Víz m ³	
<i>1945.</i>							
XII.	3—10.....	28	2.5	8	146.300	86.040	35.995
<i>1946.</i>							
I.	7—14.....	28	2.3	8	172.980	83.300	21.611
II.	4—11.....	32	1.5	8	172.890	82.370	35.320
III.	4—11.....	40	1.0	7	122.030	68.670	34.614
IV.	1—8.....	40	1.5	7	121.190	68.200	32.287
V.	6—13.....	40	1.5	7	90.800	51.100	36.614

Már ezekből az adatokból is látható, hogy a kút sósvízre való termeltetése mellett elég jelentős olajmennyiséget kell a termelésből kikapcsolni, aminél sokkal nagyobb jelentőségű az állandó sósvíztermeltetéssel a szegélyvízzónában létesülő depresszió és a peremi víz megsapolásával azon hidrosztatikai hajtóenergiának kérdése, amely az olajat a peremektől a boltozattető felé felszorítani törekszik.

A gázfelhajtásos olajtermelésnél, miként az a MAORT lovászi olajmezején is fennáll, a gazdaságos olajkihozatalnál az olajat körülvevő szegélyvíz peremi nyomásviszonyainak is lényeges szerepük van.

A szegélyvízövezet kútjainak vízre való termeltetése a peremi hajtóenergia zónális lecsökkenését eredményezheti, és a nyomásesőkenes depresszióudvarokat, továbbá az olajnál háromszor nagyobb felületi feszültségű sósvíz lefűződéses előrefutását idézheti elő. Ez a káros jelenség pedig a még kedvező olajtermelésű környező kutakba is könnyen beléptetheti a vizet az olaj fokozatos kiszorítása mellett. *Az olaj és víz egyensúlyának illetően való megbontása valamely olajmező peremén arra a káros következményre vezethet, hogy az elviesedés szabálytalan lefűződése miatt már semmi úton-módon ki nem termelhető olajkészletek maradhatnak a rétegekben.* Ebbe pedig már a racionális nemzeti gazdálkodás parancszava is beleszólna.

A Magyar-Amerikai Olajipari Rt. igazgatósága mindezeket a körülményeket mélyen mérlegelve, csak a sógazdálkodás kényszerítő helyzete miatt határozta el magát arra, hogy csakis ideiglenesen, addig, amíg a sóbehozatal és sóellátás kedvezőbb körülmények közé nem jut, számítása szerint tehát csak rövid időre, kísérletet tegyen sóbepárlás céljából.

A sóbepárló üzem engedélyezésének kérdése

A gazdasági indokok előterjesztésével a Magyar-Amerikai Olajipari Rt. 1945 szeptember 10-én kéréssel fordult a Magyar Pénzügyminisztériumhoz arra vonatkozólag, hogy a nevezett cég lovászi olajmezején sóbepárlásra engedélyt nyerhessen.

A magyar pénzügyminiszter 1946. V. 2-án kelt 285.350/1946—XIII. b. sz. leiratával engedélyt adott a MAORT-nak arra, hogy visszavonásig, de legfeljebb 1947 április 30-ig az engedélyben előírt feltételek szigorú betartása mellett a MAORT lovászi telepén felállított sólepároló berendezésével a saját személyzete és annak családtagjai ellátása céljából étsó előállítására felhasználja a lovászi olajkutak kb. napi 10 m³ mennyiségű és kb. 23 g/l Na Cl tartalmú sósvizét.

Az engedélyirat meghatározta a termelt só bepárolásának és pénzügyőri ellenőrzésének módozatait, valamint a sónak a MAORT-alkalmazottak közti szétosztási hányadát is. Utasítás történt továbbá arra vonatkozólag, hogy az átvett só után a vámkülföldről behozott sóra megállapított — az átvételkor érvényes — engedélyilleték a megfelelő postatakaréképztári számlára mindenkor szabályszerűen befizetessék.

A pénzügyminiszteri engedélyezés alapján a budapesti bányakapitányság 3727/1946. sz. alatt megadta az engedélyt arra, hogy a sóbepárló a L—98. sz. kúttól 100 m-re a MAORT által bérelt területen, a fatelep mellett létesült, a bányakapitányság által 1943. évi 2624. sz. a. adományozott Simon 15. védnevű bányatelekben felállíttassék és üzemi működését a megfelelő szolgálati utasítás betartásával megkezdhesse. A vállalat köteleztetett arra, hogy a sóbepárló-üzemről havonta a pénzügyminisztériumnak és a bányakapitányságnak statisztikai jelentést adjon.

A sóbepárló üzem műszaki leírása

A Lovásziiban létesített sóbepárló berendezésen az L—98. sz. kút sósvizét főzték be, amely a napi 6·3 m³ vízhozamával az olajmező egyik legtöbb sósvizet termelő kútjának tekinthető. A sósvíztermelés az alsó pannóniai sorozat Lovászi szintjének 1408—1415 m-ben megnyitott szakaszából szabad folyással történik.

A sóbepárlás üzemmenete a következő: a kúttól érkező víz mennyisége szeleppel úgy állítható be, hogy az erre a célra szolgáló beton gyűjtőmedencében a folyadék magassága kb. egyenletes legyen. Innen egy 2·5 LE-s elektromotorra kapcsolt centrifugálszivattyú nyomja be a vizet — egy Liebig-féle előmelegítőn keresztül — a Róbert-rendszerű bepárlóba. Ez egy hengeres 1 m keresztmetszetű készülék, amelynek alsó része kúposra van kiképezve. A kúpos rész leeresztőnyílása 6 Zoll keresztmetszetű, ezen keresztül ürítik ki egy megfelelő tolattyús szelep megnyitásával a sót vagy az 1·2 fajsúlyú sósvizet. A hengeres rész alsó részében vannak elhelyezve a két fenéklemmezbe bepréselt források. A források közeibe fúvatják be a »Komma«-rendszerű lokomobil 12 atmoszféra nyomású gőzét, a csöveken keresztül pedig a bepárlóban lévő sósvíz áramlik.

Ebben a készülékben a kb. 1·2 fajsúlyú sűrűsége befőzött sósvizet egy hőkicszerelőn keresztül betonmedencébe eresztik le, amelyben a gipsz, a karbonátok és a vas leülepszik. A megtisztult sósvizet egy előmelegítőn keresztül, az előbbihez hasonló, második Róbert-féle készülékbe szivattyúzzák és abban teljesen bepárolják. Az alsó tolózár megnyitásával a só előbb egy hozzászerelt edénybe hull, amelyből egy ajtón keresztül az eltávolítható.

Miután az így nyert só még 2·17% szerves szennyezést tartalmaz, így az élelmiszertörvények előírásainak nem felel meg, és amennyiben étkezési célokra kívánjuk felhasználni, akkor ezt a szennyezést el kell távolítani: szállítócsigával a sót egy csőalakú retortán vezetjük át, amelyet alulról gázégőkkel közvetlenül hevítettek. A só így 600—700 fok C^o-on kiűzzik. Az elégett szerves szennyezésektől a só megfeketedik, ezért azt betonmedencében újból feloldják, majd ülepités és szűrés után — a fentebb leírt bepároló készülékek egyikén — ismételtelen bepárolják.

A termelt só kémiai minősége

Az Országos Magyar Kémiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás analízise alapján a kitermelt sóminta színe szürkés, tapintata nedves, szaga laboratóriumira emlékeztető, íze rendes.

Víztartalom	11.70%
Vízben oldhatatlan rész	0.37%
Kovasav (Si O ₂)	0.07%
Vasoxid (Fe ₂ O ₃)	0.11%
Magnézium-chlorid (Mg Cl ₂ 6 H ₂ O)	0.49%
Gipsz (Ca SO ₄)	0.16%
Calciumchlorid (Ca Cl ₂)	0.57%
Konyhasó (Na Cl)	86.60%

Fémi mérget nem tartalmaz. Összetétele az ipari só minőségének felel meg. Egyébként feltűnő a sónak a szaga, amely ásványolajra emlékeztet.

Termelési statisztika

A MAORT lovászi sóbepárló üzemében a bepárlás kezdetétől, 1946. évi május 27-től 1946. évi november 30-ig, a bepárlási üzem beszüntetéséig havonta a következő mennyiségű ipari sót állította elő :

	Elpárolgatott sós víz l.	Sóra főzött sűrű oldat l.	Ipari só kg
1946. V. 27—31.	10.640	2.350	586
VI.	62.448	—	1.687
VII.	121.461	—	2.540
VIII.	141.316	—	2.477
IX.	119.250	—	2.743
X.	122.301	—	2.813
XI.	115.665	—	2.660
	<hr/>		
	Összes termelés.....		15.506

Már egy előző fejezetben is hangsúlyoztuk, hogy pusztán a nehéz só-ellátási viszonyok kényszerítették a vállalatot arra, hogy az olajtermelés mellett kis mennyiségben sóbepárlási kísérletet végezzen. Ezt is egyesegyedül maga a vállalat végezhette, mert egy olajmező szegélyéből sósvízfelvonás csakis olajtermelési szakemberek belátása és megítélése alapján végezhető, anélkül, hogy az az olajtermelés menetét betörésszerűen súlyos veszélybe sodorná. Ha tehát kifejezetten létfenntartási kényszer nem indít a sónak olajmezőből való bepárlásos termelésére, amiről most egyáltalán nem lehet szó, olajgeológiai termelési vonatkozásban egyenesen káros gazdasági következményekkel járna az olaj szegélyvizzónájának erőltetett kitermelése.

Ezt állandóan művelve, nemzetgazdaságilag az olajtermelésben sokkal nagyobb kárt idéznénk elő, semhogy azt a magas rezsiköltség mellett bepárolható ipari só ellenértékével még halvány árnyalatban is ellensúlyozni lehetne. Az olajmezők termelésének csökkenéséért pedig, minden szakember tudja, ha az olajgazdálkodás helytelen irányításában annak előidézője lenne, súlyos felelősséget vállalna magára a nemzettel szemben.

A BUDAPESTKÖRNYÉKI SÓSVIZEK HASZNOSÍTÁSA

(A PROBLÉMAKÖR ÁLTALÁNOS VÁZLATA)

Irta :

BENDEFY LÁSZLÓ DR.

A kincstári só- és sósvízutatók során bebizonyult, hogy talán sehol az országban nem juthatunk olyan kedvező körülmények között olyan eléggé magas sótartalmú és amellet eléggé bőséges vízmennyiségű sóskutakhoz, mint éppen Budapest és Pestszenterzsébet határában.

A szóbanforgó terület a főváros IX. kerületében, a Soroksári-út mentén húzódik kb. a Soroksári-út 110. számától Pestszenterzsébet határáig, majd onnét a Dózsa György-út (azelőtt szintén Soroksári-út) mentén Soroksár község határáig, mégpedig részben az út északkeleti, részben annak délnyugati oldalán.

Ezen az aránylag keskeny területsávon a M. Földtani Intézet 24 kisebb próbafúrást mélyesztett a talaj- és talajvízviszonyok kipuhatólására. Szinte csodálatosnak kell mondanunk, hogy ezek az igen csekély mélységű furatok aránylag milyen jelentős sókoncentrációjú vizeket szolgáltatottak. Így például:

A kút sor- száma	A vízvétel mélysége m-ben	Sótartalom g/l.	A kút sor- száma	A vízvétel mélysége m-ben	Sótartalom g/l.
0	0-38	8.24	X	7-51	3.85
I	45-56	10.62	XI	6-24	4.71
II	19-40	9.63	XII	0-50	5.44
III	10-20	6.85	XIII	0-18	5.85
IV	0-24	5.42	XIV	0-16	3.86
V	0-16	3.96	XV	20-43	3.89
VI	0-25	3.43	XVI	0-20	6.58
IX	0-18	3.89			

Ezek a furatok kivétel nélkül pleisztocén-, szarmata- és mediterrán-rétegekből nyerik vizüket.

Vannak, illetve voltak azonban ugyanezen a területsávon olyan nagyobb mélységű fúrt kutak is, amelyeknek magas sótartalma országos viszonylatban is ezidőszerint igen kiváló. Így pl. :

A kút helye	A furat mélysége m	A sósvizes réteg mélysége m	Átmérő mm	Vízhozam 24 óra alatt m ³	Sótartalma g/l.	Napi sómennyiség kg	Nyugalmi vízszin a térszín alatt m	Jegyzet
A Földvár-féle mélyfurat	331	180	205	290	11.86	3400	40.00	Ma is működik
M. Vasfonalgyár.....	165	129	264	300	12.00	3600	?	Betömték
Mechanikai Szövőgyár (Bp. IX., Soroksári-út 110-112 sz.)	155	155	108	200	18.20	3640	6.00	Bombázások során eltömődött
Összesen : 10,640 kg/nap								

Igaz, hogy pl. az őrszentmiklósi III. sz. furatban is 17.73 g/l-es sósvíz jelentkezett, de ennek a kútnak a hozama csupán 70 l/perc, azaz napi 100 m³ volt, nyugalmi vízszintje pedig 180 m mélységben alakult ki. (A furat talpmélysége 948.0 m volt.) Ugyancsak nem jöhet számításba pl. a csomádi I. sz. fúrás sem (talpmélysége 1000.40 m), mert ebben a furatban mindössze 8-10 l/perc vízhozam mellett csupán gyengén sósvíz jelentkezett. Nyugalmi vízszíne 40 m mélységben volt.

A jelek szerint tehát leggazdaságosabban a főváros területén, illetőleg annak közvetlen közelében tárhatunk fel sósvizeket. Kérdés, gazdaságos volna-e ezekből a vizekből a konyhasót valami módon lepárolnunk. Ezzel kapcsolatban a következő részletkérdéseket kell megvizsgáljunk:

1. A fúrások műszaki kivitele és a várható mélységek.
2. A kutak várható vízhozama és száma.
3. Igénybevehető területek a kutak és bepárló berendezések számára. Kisajátítási problémák.
4. A sósvizek szilárd maradékának mineműsége.
5. A bepárlás műszaki megoldása.
6. Tüzelőanyagkérdés.

A fúrások műszaki kivitele és a várható mélységek

Ha a fentebb említett három mélyfúrás rétegszelvényét vizsgáljuk, arra az eredményre jutunk, hogy hasonló mélységek esetén számolnunk kell az alábbi rétegek harántolásával:

A réteg kőzettani minősége	100 m		140 m		180 m	
	mélységű furat esetén					
	%	m	%	m	%	m
Agyag.....	21	21	15	22	16	29
Homok.....	13	13	25	35	33	58
Homokkő.....	59	59	41	57	33	58
Mészke.....	7	7	5	7	4	7
Kvarckavics.....	0	0	14	19	16	28

A helyszínen és az illetékes fúrócégektől szerzett adatok tanúsága szerint a már meglévő három fúrás műszaki kivitelezése 150—180 m mélységig, esetenként kb. 21—28 napig tartott. Tehát üzembiztos fúróberendezés használata esetén számíthatunk arra, hogy egy-egy kút fúrásával 3—4 héten belül elkészülünk. Ennek a feladatnak a pénzügyi kincstár most újjáépítés alatt álló »Udo«-garnitúrája meg fog felelni.

Az eddigi furatok alapján készített geológiai szelvényeink remélni engedik, hogy 110—180 m mélységben elérjük a kívánt sósvizes szintet, amely a jelek szerint a mediterrán- és az oligocén-rétegekhez kötött. Éles szétválasztást ezen a téren ma még nehéz volna tennünk, bár az őrszentmiklósi és a csomádi fúrások sejtetik, hogy az inkább a mediterrán javára dől majd el.

A kutak vízhozama és száma

Az eddigi fúrásokban a kutak vízhozama napi 200—300 m³ között mozog. Mivel úgy látszik, hogy a mélyben elegendő sósvíz áll rendelkezésre, kézenfekvő volt, hogy megvizsgáljuk, melyik az a legkedvezőbb csőméret, amellyel a létesítendő kutakat ki kell képeznünk, hogy azok minél kisebb átmérővel minél több sósvizet szolgáltatassanak.

Ha szemügyre vesszük második táblázatunkat, azonnal láthatjuk, hogy a 205, illetve 207 mm-es átmérő alkalmazása látszik célszerűnek. Ennél nagyobb átmérőjű csövekkel dolgoznunk azért nem lenne gazdaságos, mivel a csövek ára és a fúrások többletköltsége nem állana arányban az így nyert vízmennyiség-többlettel. (L. a II. táblázatot!)

Szemmel látható tehát, hogy 205 mm-ről 264 mm-re növelve a csőátmérőt, 67% súlytöbblet árán csupán 3.3% vízmennyiség-többlet hoztunk. Azt pedig említenem is fölösleges talán, hogy milyen érzékeny különbséget jelent ez a többlet a csövek árában. (Számításaink szerint kb. 50%-ot.) S ekkor még mindig nem beszéltünk magának a fúrásnak költségtöbbletéről.

A létesítendő kutak számát két tényező határozza meg: a megkívánt napi vízmennyiség nagysága és egy-egy kútnak az átlagos vízhozama. Lássuk tehát a kérdésnek ezt az oldalát:

Országunk évi sószükséglete ezideig kereken 80.000 tonna volt, ami kereken napi 220 tonnának felel meg. Ha feltesszük pl. azt, hogy Budapest környékén az országos szükséglet $\frac{1}{4}$ részét óhajtanánk fedezni, ez azt jelenti, hogy napi 55 tonna sót kellene a fenti területsávon termelnünk. Ebből viszont az következik, hogy napi 6000 m³ sósvíz elpárologtatását kell megoldanunk. Ezzel a napi 6000 m³-rel mindenesetre feltétlenül számolnunk kell. Ismeretlen tehát még a kutak száma.

Mivel 6000 m³ vízszükségletből indultunk ki, hogy az országos szükséglet $\frac{1}{4}$ részét jelentő napi 55 tonna sót megkaphassuk, ehhez — átlagban 250 m³-t szolgáltató kutakat tételezván fel — maximálisan 24 db mélyfúratra lesz szükségünk. Megjegyzem azonban, hogy a kutak számát valószínűen sikerül valamennyivel mérsékelnünk.

A kutak elhelyezése. Kisajátítási problémák

Nagyobb probléma a kutak elhelyezésének kérdése. Az eddigi geológiai vizsgálatok szerint a Mechanikai Szövőgyár tájékától a Vasfonalgárig terjedő övezet mindenesetre számbajön, de lehetséges, hogy még szélesebb övet is sikerül

bekapcsolnunk a termelésbe. Ennek megállapítására kisebb talajkutató fúrásokat fogunk végezni.

Mindenekelőtt tisztáznunk kell most a termelő fúrások telepítésének magán- és bányajogi lehetőségeit, tekintettel arra, hogy az egész rendelkezésre álló sósövezet nem mondható túlságosan nagynak, tehát a 24 kúttal feltétlenül be kell hatolnunk magánterületekre is. Meg kell említenem még egy kellemetlen körülményt is és ez az, hogy a Földváry-féle sósfürdőnek aránylag nagy védőterülete van, amelyet a kutak telepítésénél nem vehetünk számításba.

Az egyes kutak körül nincsen szándékunkban nagyobb területet kisajátítani. Arra gondolunk, hogy a kutak körül mintegy 25 m²-nyi területet palánkkal veszünk körül, ezt kisajátítjuk, a vizet pedig földalatti csöveken vezetjük el a bepárló telephez. A csövek fektetését az 1911. évi VI. tc. kisajátítás nélkül is lehetővé teszi.

Az érdemi kisajátítási problémát a bepárló telep területének kihasztása okozza. Kívánatos volna, hogy ez a telep a Duna közelében és egyúttal a meglévő vasútvonal közvetlen közelében épüljön meg. Ez azonban aránylag messzefekvő kérdés, éppen ezért egyelőre nem is kívánunk közelebről foglalkozni azzal.

A sósvizek szilárd maradékának kérdése

A szóbanforgó sósvizek NaCl tartalma elsőrendű. A Földtani Intézet vegyelemzése szerint (dr. Földváry Aladárné elemzése, 1946. IX. hó) pl. a M. Vasonalgyár kútjának sósvizéből befőzött szárazmaradék 94·88%-a tiszta konyhasó.

Részletes elemzési adatok:

Cl ión NaCl-ban megadva	94·88%
Ca ión CaCO ₃ -ban megadva	3·73%
SO ₄ ión Na ₂ SO ₄ -ban megadva	1·02%
Mg nem mérhető nyomokban	—
Savakban oldhatatlan homokos szennyezés	0·30%
Összesen	99·93%

A só íze kellemes, szennyezéseitől átkristályosítással könnyen megszabadítható.

A Földváry-féle sósfürdő vize *Emszt Kálmán* 1933. évi elemzése szerint 2·8 mg/kg jódot és 27·7 mg/kg brómot tartalmaz. Ez az érték a szóbanforgó sós vízes övezet vizeinek jód- és brómtartalmára általában jellemző s ezzel ezek a sósvizek Európa jelentősebb jódos-brómos konyhasós vizei sorába tartoznak. Ezen az alapon a budapestkörnyéki sósvizekből bepárolt sókat gyógysóként akár kiviteli áruként is forgalomba hozhatnók kellő orvosi szakvélemények alapján, természetesen megfelelő hírveréssel.

Ami a kutak sótartalmának változását illeti, arra jellemző a következő adat: a Földváry-féle mélyfúrat 1932 szeptemberében készült el. *Emszt Kálmán* 1933. évi elemzése szerint ennek a kútnak a vize kg-ként 7·2342 g kloridot tartalmaz. *Csajághy Gábor* 1946. évi elemzése szerint 1000 g víz ugyanebben a fúratban ma 7·2042 g kloridot tartalmaz.

Ugyanennek a víznek fix maradéka — *Finály István* 1933. évi elemzése szerint 13·38 g/l volt, ebből a NaCl 11·86 g/l, vagyis 88·65%. *Csajághy Gábor* 1946. évi elemzése szerint a kút vizének NaCl tartalma ma 11·81 g/l, tehát a víz

klorid-, illetőleg konyhasótartalma az eltelt 14 év alatt nem változott lényegesen. Annál jobban megváltozott a vastartalma: míg *Emszt Kálmán* vasat csak nyomokban talált, addig a *Csajághy Gábor* által vizsgált mintákban az üveg kinyitása után nagymennyiségű vascsapadék vált le. Valószínűen a jelenlévő szabad szén-sav oldotta ki a vezetékből a vasat.

A sóbepárlás kérdése

A sósvizek bepárlásának feladata, műszaki megoldása, kémiai technológiai probléma. Ezzel a kérdéssel részletesen nem foglalkozunk (l. *Varga József dr.* tanulmányát), csupán röviden megemlítjük, hogy ezideig a következő elgondolásokkal találkozunk:

a) a tengerparti (besszarábiai, délolasz, perekopi, krimi, indiai) viszonyokhoz hasonlóan sekély medencékben párologtatni el természetes úton a sósvizet és a medencék fenekén visszamaradna a többségében konyhasótartalmú száraz üledék.

Amilyen egyszerűnek látszik ez a megoldás, annyira kivihetetlen hazánk éghajlati viszonyai miatt. Egyetlen kiadós nyári zivatar tönkretethetné 2—3 száraz és meleg hónap eredményét, az esztendő $\frac{3}{4}$ részében pedig szó se lehetne ilyen módon való párolásról.

b) Szóbakerült az a megoldás is, hogy rőzsetornyokkal emeljük a vizek sókoncentrációját, majd kazánokban az így töményített sóoldatot főzzük be.

Ugyancsak szó esett ennek az eljárásnak a fordított változatáról is: előbb kazánokban koncentráljuk az oldatot, majd a rőzsetornyokon párologtassuk el a vizet és a só a rőzsetornyok falán csapódjék ki.

Az előbbi megoldásnál ez kétségtelenül jobb gondolat, de ezt se tartjuk kivihetőnek és gazdaságosnak.

c) Meggondolást érdemel azonban az a lehetőség, hogy a sóbepárlást olyan üzemmel próbáljuk összekapcsolni, amely berendezésénél fogva némileg rokoncélzatú és az év nagy részében kihasználatlanul áll. Ilyen volna pl. egy cukorgyár.

d) Fentiekől függetlenül *Varga József dr.*, a Műegyetemen a kémiai technológia ny. r. tanára, azt az elvi gondolatot vetette fel, hogy esetleg olyan üzemmel kellene párhuzamosan működtetni a sóbepárló telepet, amelynek sok desztillált vízre, illetőleg sok gőzre van szüksége. Valószínűen ezek az utak c) és d) lesznek járhatók.

Az üzem szükséges részei: bepárló üzem, szárító, sóraktár, csomagoló, a csomagolt só raktára, dobozraktár, pénzügyőri épület, gépkocsiszín, üzemanyagraktár.

Tüzelőanyagkérdés

A sósvizekből való gazdaságos sónyerés próbaköve a tüzelőanyag kérdésének tökéletes megoldása. Anélkül, hogy ezúttal részletes költségszámításokba bonyolódnánk, beérhetjük azzal a megjegyzéssel, hogy csupán a tüzelőanyag szállítása olyan összegekbe kerülne, hogy az egymagában elvetésre ítélné a sóbepárlás gondolatát is.

Majd a geológiai részletfelvételek mutatják meg, van-e reményünk arra, hogy Budapest IX. kerületében vagy Pestszenterzsébeten olajat vagy földgázt is találhassunk. Ellenben komoly reményeink vannak máris arra, hogy Budapest környékén, a Főváros közelében, 15—60 km-es körzeten belül megfelelő olaj-

vagy még inkább földgázforrásra találunk. Sikátorpusztától Őrszentmiklósig, Csomádtól s Verezegyházától Ecsérig s Vecsésig a gázra gyanús és esetleg olajra is reményt nyújtó geológiai szerkezetek sorát nyomozták ki a Földtani Intézet geológusai évek során át.

Kérdés, mennyi gázra volna szükségünk naponta, ha a sósvizeket minden további nélkül úgy akarjuk bepárolni, ahogy azokat a kutakból nyerjük.

Az előzetes, megközelítő számítások szerint aligha remélhetünk olyan szerencsés fúrást, amely a főváros közelében annyi földgázt szolgáltatna, amellyel a napi 6000 m³ sósvíz bepárlása megoldható volna.

Ilyen furatunk Budapest környékén még nem volt. De a fővároskörnyéki gáznyomok (l. Bartók Lajos dr. tanulmányát) remélünk engedik, hogy néhány sikeres mélyfúrás esetén *fokozatosan* hozzáfoghatunk a sóbepárló (iker-) üzemek létesítéséhez. Az előzetes számítások szerint napi 1000 kg só bepárlásához óránként 320 m³ gáz elegendő. A meglévő pesterzsébeti kutak napi 3000—3500 kg sónak felelnek meg. Tehát ilyen kutakat véve alapul, egyetlen, óránként kb. 1000 m³ gázt szolgáltató furattal is boldogulnánk.

Vagyis: ahány 1000 m³ gázunk van óránként, annyi Földvály-típusú sóskutat fúrhatunk. (Ezeket a számításokat azonban túlzottaknak tartom. A pontos számításokkal az üzemtervek felvázolása során szakembereink most foglalkoznak.)

A gázboltzatok geológiai reambulációját és a fúrópontok kitzűzését látjuk a legelső feladatnak. Budapest főváros 8 éven keresztül végeztetett geológiai vizsgálatokat abból a célból, hogy a főváros közelében olaj és gáz feltárására lehetőségeket találjon. A felvételek legnagyobbbrészt *Pávai Vajna Ferenc dr.*, *Szentes Ferenc dr.* és *Jaskó Sándor dr.*, továbbá Pestszenterzsébeten *Schmidt Eligius Róbert dr.* nevéhez fűződnek; Csomád környékén pedig *Rozlosnyik Pál dr.* végzett ellenőrző és kiegészítő felvételeket.

Már *ifj. Lóczy Lajos dr.*, a Földtani Intézet ezidőbeni igazgatója többszöriösen is megállapította igazgatói jelentésében, hogy mielőtt ezeknek a felvételeknek tényleges felhasználására kerülne sor, szükségesnek látja azok ellenőrzését (reambulációját). A magunk részéről — itt nem részletezett okok alapján — ugyanezen a nézeten vagyunk.

A főváros környékén folytatott geológiai felvételek során van néhány olyan pontunk, ahol a geológiai felboltozódás centruma a geofizikai maximum centrumával majdnem egybeesik. Mindenekelőtt az ilyen pontokat kellene — véleményünk szerint — még egyszer felülvizsgálni, és ha a vizsgálat eredménye kedvező, a fúrópontokat kitzűzni.

Igazat adunk *Pávainak* abban, hogy »a földigáznak területünkön annyi kétségtelen és biztató nyoma van, a főváros környékének — rendszeres csak víznyerés céljából mélyesztett — kútjaiban s olyan mennyiségben és minőségben mutatkozott meg az Őrszentmiklói ilyen irányú fúrásainkban már magában az anyakőzetül itt felismert kiscelli agyagban is, hogy a jól fedett és jól tároló kőzetekkel rendelkező felboltozódásokon és redőzéseken, ennek a fontos energiaforrásnak nagyarányú feltárása nem kétséges.«

Nem értünk egyet azonban azzal az állításával, hogy ha a kutatófúrás 4—6 fokkal elferdülne, akkor már a gázfelhalmozódásra nem, vagy csak kis mértékben alkalmas szerkezeti formák közé jutna és nem vezetne eredményre. Ha olyan kicsike a szerkezet, hogy ez az eset bekövetkezhetnék, akkor nem is tartalmazhat az érdemleges mennyiségű gázt és vétek volna azt megfúrni.

Pávai jelentései a boltozatok mellett gyakorta redőket és redőnyalábokat emlegetnek és pár száz méteren belül fellépő szerkezeti változásokra utalnak. Eddigi hazai tapasztalataink még alig találkoztak ezzel a képpel s nem mindenben erősítik meg ezt Rozlosnyik felvételi eredményei sem. Éppen ezért — újból hangsúlyozom — szükséges, hogy a régebbi felvételeket lelkiismeretesen ellenőrizzük. Ez azonban nem jelent túlságosan nagy, időbelileg elhúzódó munkát. Egy-egy boltozat reambulálása egy-két hét alatt valószínűleg elvégezhető lesz.

A végeredmény nem kétséges előttünk sem. Éppen ezért — szerintünk — eleve fel kell készülnünk az eredményre és a furatelzáró fejekről eleve gondoskodnunk kell, hogy a gáz ne menjen hosszabb ideig veszendőbe. Ugyancsak előre gondoskodnunk kell — legalább elvileg — a földalatti gázvezető csövekről is.

Ezek a gázfeltárási geológiai munkálatok mindenképpen igen gazdaságosak volnának és nemzetgazdasági jelentőségüket egyelőre fel se lehet becsülnünk. Másfél évtizede, hogy a főváros környékén megkezdődtek a szénhidrogénkutatások. Ma Budapest az ország legelső ipari városa. Hazánk iparának fejlődése ma szinte elképzelhetetlen lendületet kapna, ha a főváros közelében, ideértve 10—100 km-es körzetet is, jelentős mennyiségű gázt vagy olajat sikerülne feltárni.

Ez a megfontolás az a gazdasági alap, amelyen ezekben a most folytatózó és a sikerig abba nem hagyható gázfeltárási munkálatokban a Pénzügyminisztériumnak és Budapest fővárosának vállalva, minden anyagi, szakmai és erkölcsi erejükkal együtt kell dolgozniok.



BESZÁMOLÓ

A M. PENZÜGYMINISZTERIUMBAN 1946 DECEMBER HÓ 7-ÉN A KINCSTÁRI SOKUTATÁS ÉS A SOSVIZEK IPARI FELHASZNÁLÁSA TÁRGYÁBAN TARTOTT ÁLLAMTITKARI ERTEKEZLETRŐL

Jelen voltak : *Vasady-Kovács Ferenc dr.* államtitkár.

A Székesfehérváros részéről : Molnár Dénes dr., a Szföv. Vízművek h. vezérigazgatója (Kővágó József polgármester képviselőjében), Hunkár Béla dr., a Szföv. Vegyvizsgáló Intézet igazgatója, Vitális Sándor dr. főgeológus, a MÁSZ és a Szföv. geológiai szakértője, a M. Földt. Társ. hidrológiai szakosztályának elnöke, Lantos Zoltán műszaki főtanácsos, a Szföv. III. műszaki oszt. h. vezetője, Szász Frigyes műszaki tanácsos, a Szföv. Gázművek mérnöke, Biczók Imre a Szföv. Vízművek főmérnöke.

Pestszenterzsébet m. város részéről : Szabó József polgármester, Zsoldya Árpád műszaki tanácsos.

A M. Földtani Intézet részéről : Szalai Tibor dr. igazgató, egyet. m. tanár, Szentés Ferenc dr. főgeológus, Bartkó Lajos dr. geológus, Csajághy Kálmán fővegyész.

A Báró Eötvös Lóránt Geofizikai Intézet részéről : Dombai Tibor bányatanácsos, az Intézet vezetője.

A M. József Nádor Műszaki Egyetem részéről : Varga József dr. egyet. ny. r. tanár, v. iparügyi miniszter, Papp Simon dr. egyet. tanár, a MAORT vezérigazgatója.

A Honvéd Térképészeti Intézet részéről : Tolnay Dezső vezérőrnagy, Irmédi-Molnár László dr. alezredes, v. egyet. adjunktus.

A M. Iparügyi Minisztérium III. főosztálya részéről : Faller Gusztáv min. tanácsos, a mélyfúrási szakcsoport főnöke.

A Pénzügyminisztérium IX. ügyosztálya részéről : Hazay István dr. min. tanácsos, egyet. m. tanár, osztályvezető.

A Pénzügyminisztérium XIII/b. ügyosztálya részéről : Létmányi László dr. min. tanácsos, osztályvezető, Niertit Béla min. tanácsos, Bendefy László dr. műszaki tanácsos, a kincstári kutatások vezetője.

Betegsége miatt kimentette magát : Vendl Aladár dr. műegyetemi ny. r. tanár, a M. Földtani Társulat v. elnöke.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár elnöki megnyitójában utalt az ország-szerte jelentkező nagy sóhiányra, amely természetszerűen kiváltotta a kormány-nak azt a törekvését, hogy igyekezzék a kincstári sokutatásokat ismét megkísérelni. A pénzügyi kormányzat célja az, döntsük végre el, van-e reményünk arra, hogy hazánk mai határain belül tényleges kősótelepekre találhatunk.

A kormány tisztában van azzal, hogy a kérdésre csak kimerítő kutatások után adhatnak a szakemberek megnyugtató választ.

Másik feladatunk, hogy hazai sósvizeinket vegyük szemügyre azzal a gondolattal, vajjon mi módon lehetne azokat akár mint konyhasót, népelelmezési szempontból, akár mint ipari sót, vegyészeti nagyiparunk egyik fontos ipari nyersanyagaként felhasználnunk.

A sósvizek bepárlásához szükségünk van tüzelőanyagra, így elsősorban földgázra is. A kincstári kutatások tehát erre a feladatkörre is kiterjednek, mégpedig elsősorban Budapest környékén, mivel a főváros és Pestszenterzsébet területén nagyobb mennyiségű sósvíz áll rendelkezésünkre.

Vizsgálataink és munkálataink részben műszaki természetűek. Meg kell ugyanis oldanunk azt a kérdést is, hogyan végezzük el a sósvizek bepárlását, vagy dúsítását. Ez olyan feladat (és éppen ez teszi nehezzé számunkra), amelyet Magyarországon eddig még nem oldottak meg. A mi éghajlattani viszonyaink pedig különböznek más országokétól, tehát a megoldásnak is el kell térnie a külföldi megoldások módjától.

I. RÉSZ SÓKÉRDÉS

Szalai Tibor: *Kősó- és sósvízlehetőségeink*

A hazai kősó- és sósvíz kutatásról feladatomban általában megemlékezni. Hol lelhetnénk az ország megmaradt területén komolyabb sótümböket? A geológiai viszonyok azt mondják, hogy — ha e kérdést illetőleg lehet egyáltalában komolyabb sómennyiségre reményünk — akkor ezt elsősorban ott kell keresnünk, ahol mai határainkon túl a közelben sótesteket találunk. Ilyen Szatmár vármegyének és Bereg vármegyének megmaradt részlete: a Tisza kiugrásától délre és délkeletre fekvő az a terület, amely a máramarosi sóvonulathoz közel fekszik. Ebből a körülményből feltehetjük, hogy itt esetleg egy újabb, az Alföld felé irányuló sóvonulatra számíthatunk. Itt már végeztek fúrásokat. Tisztaberek határában 1500 m mélységig hatoltak le. Ez a fúrás azonban nem adott pontos választ a kérdésre. Ha a fúrás mélyebbre hatolt volna és harántolta volna a miocén képződményeket, akkor sem lenne a kérdés végeredményben lezárva, mert egy fúrás ezt a kérdést nem döntheti el. Erre a területre vonatkozóan lehetne behatóbb vizsgálatot folytatni. Mielőtt azonban a kérdéshez hozzáfognánk, meg kell gondolnunk, hogy nagy mennyiségről van-e szó? Ezzel a területtel abban az esetben érdemes foglalkoznunk, ha ebből a nagy mélységből oldással ki tudjuk hozni a sót, és ha annak felhozatala gazdaságos is lenne. Mindenesetre javasolom ennek a területnek részletes geofizikai felmérését és tanulmányozását. Ezen a területen geofizikai vizsgálatokra nagy szükség volna. Történtek már ilyen vizsgálatok a múltban is, azonban az állomásokat nagy távolságban helyezték el. Esetleg még tisztább képet kaphatnánk a kérdésről, ha az állomásokat közelebb hozzák egymáshoz. Javasolom tehát a fenti területnek alapos geofizikai vizsgálatát és azt, hogy ezek a vizsgálatok a Földtani Intézettel állandó összeköttetésben történjenek. Más reménybeli területet az ország mai területén nem tudnék említeni.

A kérdés másik része az a kérdés, hogy hol vannak sósvizek. Az értekezlet ezt tudja és részletesen kár vele ebben a percben foglalkozni. Tiszgyulaháza

környékéről újabb sósvíz-előfordulásról beszélnek, ezen kívül az Alföldön helyel-közzel szintén vannak kisebb sósvíz-előfordulások, a Dunántúlon pedig a MAORT birtokában vannak sósvizes kutak. Felmerült a sósvizekből lepárlandó sónak, mint energiaforrásnak a kérdése is. A Budapest-környékbeli gázlehetőségekről nem beszél, mert ez a probléma további megbeszélés tárgya lesz.

Papp Simon: Csatlakozik az előbb mondottakhoz. A szóbanlevő geofizikai munkálatok többé-kevésbé az ő irányítása alatt folytak. Olyan helyeket a trianoni határon innen *nem* találtak, amelyek alapján azonnal meg lehetne kezdeni a kincstári kutató mélyfúrásokat. Sótömbökre egyáltalán nem lehet reményünk. Sósvizek azonban vannak. Itt azonban az a probléma, hogy a szénhidrogének kellemetlen szagát hogyan lehet eltávolítani? A MAORT sótelepén napi 90 kg sót állítottak elő, amely étkezésre nem nagyon alkalmas, azonban nem egészségtelen, és ez inkább ipari só. Nagyobb mennyiségű sósvizeket itt nem találunk. Kérdéses, hogy gazdaságosan tudjuk-e kitermelni a sókutakból a sómennyiségeket, pl. Budapest környékén.

Szentes Ferenc: A kezdet nehézségein túlvagyunk. Megvan a lehetősége annak, hogy a budapestkörnyéki sósvizek tisztábbak, mint az olajtelepek környékén levő vizek, mert ezek a budapestkörnyéki sósvizek inkább gázosak, mint olajosak. Van még egy utolsó gondolat: nem volna-e reményünk az eocénnél idősebb üledékekben is sóra. A triászvizek helyszíni vizsgálatával el lehet dönteni ezt a kérdést.

Bendefy László: A minisztérium részéről kb. öt hónapja foglalkozunk ezzel a problémával, de az idei munkaszakban a kőszó kérdésével — miként az Államtitkár Úr kifejtette — egyáltalában nem foglalkoztunk, mert a gyakorlati munka előtt rengeteg elméleti tennivalónk van még. Sósvizekről azonban nagyon sok bejelentés érkezett. Ezeknek egyharmadát sikerült érdemlegesen megvizsgáljunk. Nemcsak átnézetes vizsgálatok, hanem mélyfúrások is történtek. Sóshartyáni I. sz. mélyfúrásunk, ha meg is hozta a sósvizet, alulmaradt azon a mértéken, hogy sónyerés szempontjából komolyan lehessen foglalkozni azzal. Egy 120 méteres homokkő-rétegen kell keresztülvergődni, és így — csupán konyhasó szempontjából — nem volna gazdaságos a további feltárása.

Felteszi a kérdést, melyek voltak azok a szempontok, amelyek a kincstári sókutatókat Budapest környékére irányították. Elsősorban az, hogy itt rengeteg sósvíz áll rendelkezésünkre. A másik szempont, amely a főváros területén létesítendő bepárolótelepeket helyezte előtérbe, az, hogy a fővárosról, mint az ország legnagyobb ipari centrumáról van szó, ahol a szakmunkások rendelkezésre állanak. Különösen a gépi szakmában dolgozó szakmunkások jöhetnek számításba, és valami kis szerepe lenne ennek is a munkanélküliség leküzdésében. Varga professzor úr felvetette azt az igen egészségség gondolatot, hogy ikerüzemeket kellene létesíteni a főváros és Pestszenterzsébet területén. Ha ezek a bepárolótelepek itt létrejöhetnének, annak az lenne a jelentősége, hogy ezek azok a területek, ahol nagyobb ipari munkástömegek keresnek munkalehetőséget. Nem utolsó szempont az, hogy azoknak a geológiai felvételeknek nyomán, amelyeket a főváros 8—9 éven keresztül végeztetett, megvan a reményünk arra is, hogy sikerül majd a tüzelőanyagot is biztosítanunk. Az értekezletnek az a célja, hogy igyekezzünk a nehézségeket megismerni és azokat az utakat, amelyek

ezeknek a leküzdéséhez vezetnek, megkeresni. A minisztérium a maga részéről minden jelentést megvizsgál, ha az érdemesnek mutatkozik; és minden sikeres bejelentést megjutalmaz.

Ezek után a budapest—pestszenterzsébeti sósvizes övezet viszonyait ismerteti. (Bőv. l. fentebb.)

P a p p S i m o n a kisajátítások kérdéséhez hozzászólva kijelenti, hogy a kisajátítások nem okoznak fejtörést addig, amíg a fúrás folyik. Szerinte a földtulajdonos kártérítést kap addig, amíg a fúrás tart. Csak városias belterületre ne kelljen behatolni velük, mert ez nagyon költséges lenne, hacsak más törvényeink nem lesznek erre vonatkozóan.

S z a b ó J ó z s e f polgármester: A probléma műszaki részéhez nem kíván hozzászólni, azonban tekintettel arra, hogy tekintélyes rész Pestszenterzsébetre esik, közli, hogy megfelelő területet tudnak a munkálatok rendelkezésére bocsátani és egész esomó olyan magánterület is van, amelyet a háború tett szabaddá. Ezt is tekintetbe lehet venni. Ahol ilyen természetű nehézségek volnának, igyekezni fognak ezeket a minimumra csökkenteni, hogy ezzel lehetővé váljék a probléma megoldása.

L a n t o s Z o l t á n: A Soroksári-út és mesterutcai sáv erősen be van építve. Ezek magánépítmények, de van ott nagy kincstári terület is. A fővárosnak a Soroksári-út és a Duna közötti sávot előbb-utóbb a Nagyvásártelep részére ki kell sajátítania. Ezt a főváros kutak részére tudná biztosítani. (Térképeket mutat fel.)

B a r t k ó L a j o s: Az országnak elég nagy részét járta be a bejelentések alapján, és az az érzése, — amint Szalai igazgató úr és Papp Simon professzor úr már említette — hogyha valahol sót találnak, az Szatmár és Bereg vármegye, ahol érdemes lenne sokutatást folytatni. Az a véleménye, hogy az összes bejelentést, amit a pénzügyminisztérium nyilvántart, feltétlenül kutassák fel, mert ha sósvíz szempontjából megvizsgálják az ország területét, esetleg sósvíz-gócpontokat tudnak az országban létesíteni. Megemlíti, hogy a Szécsény község környékén lévő sósvízforrásnak milyen nagy forgalma volt, és mit jelentett ez a környék lakosságára nézve. Az ország területén belül több ilyen sósvíz-feltárás lehetséges; pl. Eger környékén, a salgótarjáni medencének keleti részén, a Bükk-hegység lábánál. Ha ezeket a kutakat megcsináljuk, nem jelentenek óriási megterhelést, és egy-egy területre nézve igen nagy és fontos jelentősége lehet egy-egy sóskútnak. A háborúban, ha puskapor kell, nem számít az, hogy drága, vagy nem drága. Itt is az a probléma merül fel: sót kell termelnünk, mert ha valami komplikáció állna elő, a sóra szükségünk lesz, mert só nélkül nem élhetünk.

II. RÉSZ

G Á Z K É R D É S

B a r t k ó L a j o s: *Remélhetünk-e földgázt Budapest környékén?*

Szalai Tibor dr. földtaniintézeti mb. igazgató és Bendefy László dr. műszaki tanácsos előadása alapján egészen nyilvánvaló, hogy a budapestkörnyéki sósvizek bepárlása csak az esetben lehet gazdaságos, ha olcsó tüzelőanyagot

tudunk erre a célra biztosítani. Nem hiszem, hogy csak megközelíthetőleg is gazdaságossá tudnánk tenni egy ilyen üzemet, ha annak fűtőanyagát tengelyen kellene odaszállítani.

Az eddigi sósvízutatók egyik alapvető eredménye az, hogy ezek a 10—13 g/liter konyhasót, valamint több-kevesebb jódot és brómot tartalmazó vizeket nem só, hanem szénhidrogén, tehát földgáz és petróleum indikációknak kell tekintenünk. Ezt, és az 1932—1938-as évek között, főképpen pedig Pávai Vajna Ferenc dr. nevéhez fűződő dunabalparti geológiai kutatások eredményeit számbavéve, vetődött fel az a kérdés, hogy Budapest környékén remélhetjük-e megfelelő mennyiségű földgáz feltárását.

Erre a kérdésre óhajtok most röviden feleletet adni. Kérem, tekinthessek el a részletekbemenő taglalástól. Most csak az általános elvek alapján érinthetem a kérdést, tekintettel a rendelkezésemre álló idő csekélységére és a nagy tárgykör arányára.

Földtani szempontból az első kérdés, hogy megvannak-e azok az ú. n. szénhidrogén-anyakőzetek Budapest vidékén, melyekből a földgáz keletkezhetett? Erre a kérdésre, azt hiszem, szakembereink majdnem egyhangúlag igenel felelnének. Igen kevés kivételtől eltekintve, általában az a felfogás, hogy a felső eocéntól a középső oligocénig terjedő időben lerakódott rétegsor, de elsősorban a kiscelli agyag adja azt az anyakőzetet, amely a szénhidrogéneket tartalmazza. Ebben a kiscelli agyagban ugyanis a foraminiferák, kagylók, csigák és halmaradványok oly tömege fordul elő, hogy valóban elfogadhatjuk a fenti felfogást, ha a szénhidrogéneket a szerves maradványok desztillációja révén szármasztatjuk.

Ami a rezervoár-, a tárolórétegeket illeti, azok is előnyösen fejlődtek ki Budapest környékén, mert a felső oligocén és alsó miocén rétegeink homokos agyagok és homokok. Ha ezek a rétegek még le is vannak zárva, megfelelő vastagon, főképpen agyagos rétegekkel, amint ahogy ez így is van, akkor tulajdonképpen a szóbanforgó terület rétegtani szempontból megfelel a kívánalmaknak.

Ferenczi István, Pávai Vajna Ferenc és Horusitzky Ferenc mutattak rá először, hogy az előbb említett harmadkori, sőt a negyedkori rétegek is gyűrtek. Ennek a hegyszerkezeti megfigyelésnek azért van jelentősége, mert tudjuk, hogy a szénhidrogének főképpen a boltzatokban gyűlnek össze, tehát a fúrások telepítéséhez ezeket kell kikeresnünk. Nem akarok elébevágni a geofizikai beszámolónak, csak annyit említék meg, hogy geofizikai eredmények több ponton fedik a geológiai megfigyeléseket. Előrebocsátom, hogy a Pávai-féle kutatási módszer igen nagy kritikát váltott ki a szakkörökből, ugyanígy természetesen az eredményeit is megfelelő óvatossággal fogadták.

Az elmondott geológiai gondolatvezetés kétségtelenül a felvetett probléma pozitív oldalát támogatja. Minden okoskodásnál többet mondanak az alábbi tények:

1. A városligeti régi kút eredményezett gázt, melyben 40% volt a metán.
2. Őrszentmiklóson a Vicián-telepen 230 m mélyből sósvizet és 2-4 légköri nyomást elérő földgázt tárt fel a fúró. A gáz mennyiségét 36 m³/óra bacsülték, meggyújtva a messzi környéket bevilágította. Ezt a fúrást később az alaphegységig kibővítették és még több gázt sikerült feltárni; bár ez a kút meglehetősen hamar kifűjt.¹

¹ A gáz kifűvátásában legnagyobb része talán a kevésbé szerencsés műszaki tevékenységnek volt. (Szerk.)

3. Pestszenterzsébeten és a Csepel-sziget K-i oldalán már 30—50 m mély kutatófúrásokban is sósvizet és gáznyomokat mutatott ki Schmidt Eligius dr. Ugyancsak Pestszenterzsébeten a Csepeli-híd közelében a Földvári-féle fúrásban 130—170 m mélyből sósvíz és olajszagú földgáz jelentkezett.

Láthatjuk, hogy jóformán minden komolyabb fúrásban több-kevesebb gáz mutatkozott. Ezek az indikációk lényegesen alátámasztják a földgázkutatás jogosultságát. Egy-két fúrás kis eredménye vagy eredménytelensége még nem döntő jelentőségű, hiszen éppen a szénhidrogénkutatás mutatott már sok érdekességet az ilyen esetekben.

Javasolom az értekezletnek, hogy mielőtt ez a gázkutatás a feltárás stádiumába kerülne, a Pávai-féle térkép és a geofizikai térképek alapján kijelölendő területet újból vizsgálta meg a fúrást kijelölő bizottság. Ez a geológiai vizsgálat gyorsan lebonyolítható volna.

Nagyon nagy segítséget nyújthatna a pontos kidolgozáshoz a Honvéd Térképészeti Intézet azzal, ha a kérdéses területről kiadhatná a légifelvételeket.

Magam részéről a kutatást elsősorban a Budai hegység—Szentendrei hegység—Nagyszál által alkotott öbölre összpontosítanám, mert véleményem szerint Rákospalota, Újpest, Veresegyháza, Órszentmiklós község környéke felel meg leginkább a paleogeográfiai és rétegtani elgondolásoknak.

Kutatás nélkül természetesen semmiféle eredményt sem lehet elérni. Ha valamit csinálunk, akkor ahhoz sok türelem, nagy áldozat, erős munka és nem kis bányászszerecsene is szükséges. A pestkörnyéki gázkutatást előbb-utóbb el kell végeznünk, mert mindig újból és újból fel fog vetődni ez a kérdés.

Komoly probléma a földgáz várható mennyisége, ehhez azonban közelebbi adatunk tulajdonképpen még nincsen.

Szalai Tibor: Reményteljesnek látja a budapestkörnyéki gázkutatást. Kevés fúrást végeztek eddig, mégis egész csomó gázindikációk van. Érdemes tehát néhány fúrást lemélyesztetni. Valószínűen két szerkezeti öv is húzódik Budapest környékén. Az egyik Naszád, Órszentmiklós, Veresegyháza környékétől a Duna felé. A másik Váctól Szécsény irányában.

Papp Simon: Az urak jelöljék meg azokat a pontokat, hogy mely területek azok, ahol ilyen gáztartalmú szerkezetet ismernek és tudnak. Előre-jutottak-e ezekben a kérdésekben, vagy még ma is a Pávai-módszer mellett vannak? Mert ezzel a módszerrel nem fognak annyi földgázt találni, amennyivel előbbre lehetne jutni. A Földtani Intézetnek meg kell állapítania, hol vannak ilyen szerkezetek.

Tolnay Dezső: A Honvéd Térképészeti Intézet már megkezdte azoknak a térképeknek előkeresését, amelyek igen fontosak a fentebb említett munkálatokhoz. Egyetlen reményünk, hogy a soproni nagyobb bombázások után elpusztult raktárak romjai alól a budapesti légifényképek előkerülnek. Esetleg a meglévő fényképezési műszerek segítségével meg lehet czekek a légifelvételeket ismételni. Újabb légifelvétel készítése sem jelentene nagyobb költséget és a Térképészeti Intézet rendelkezésre áll, hogy azokat kiértékelje. A Térképészeti Intézet egyébként örömmel tér át a tudományos vonal továbbfejlesztésére, a háború előtt ugyanis a műszaki vonatkozású feladatokat tartotta inkább szem előtt.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Az elmúlt másfél év alatt hihetetlen küzdelmet kellett folytatnunk azért, hogy a sóellátást biztosítsuk. Az utóbbi hetek folyamán az ellátási kérdés bizonyos mértékig enyhült, amennyiben Románia vonalán a sószállításokat megkönnyítették. Aknaszlatináról egy sószállítmányt indítottak útnak. Ez azonban nem tesz bennünket derülátókká, mert tudjuk, hogy az önellátás vonalán meg kell tennünk azokat az intézkedéseket, amelyekkel az önellátást kis mértékben megoldhatjuk. Tavasztól kezdve nagy figyelemmel foglalkozik ezzel a kérdéssel. Eléje került egy térkép, amely az Alföld helyén oligocén tengernek a képét mutatja. Számolhatunk-e azzal, hogy ennek a kiszáradása, illetőleg eltűnése során a partok mentén nem képződött-e sótest. Mivel ezek túlnyomó részben a jelenlegi határaink közelében vannak, világosságot kell deríteni arra a problémára, hogy itt sótest megtalálása remélhető-e. Meggyőződése, hogy ez a kérdés ezideig végleges nyugalmi állapotba még nem jutott. A geológusoktól nem kapott pontos választ, hogy van-e kősónk az országban, vagy nincs. *Szükségeseznek tartja, hogy ezt a kérdést véglegesen zárjuk le, bármilyen eredménnyel végződnek is az.* Felteszi a kérdést az értekezlet előtt, hogy egyetértene-e ezzel az álláspontjával.

Szalai Tibor: *A kérdést véglegesen le kell zárni.* Dr. Papp Simonnal együtt úgy látja, hogy erről szó lehet, ha a mélység nem akadály. Az Alföldről az a véleménye, hogy erre vonatkozólag semmiféle bizonyosat és határozottat nem tud mondani. Csak felszínen ismerik ezeket az oligocén területeket, tehát ezekből az adatokból kiindulva, nincs joga feltételezni, hogy ott akadhatnának sótümbre. A szatmár-beregi rész az, amivel érdemes lenne foglalkozni.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Utazásai során meggyőződött arról, hogy az ország bizonyos területein a sóhiány feszültséget idézett elő. Szécsényben a sókútnál éjjel-nappal álltak az emberek, hogy megtöltsék edényeiket, és hosszú órákat töltöttek el ott, hogy végre sorra kerüljenek. A só felkutatása hosszabb programot igényel, bár a kérdést le szeretné zárni. Ha megfelel a valóságnak az a lehetőség, hogy ezáltal az ország sószükségletének akár csak csekély hányadát fedezni tudjuk, és ezen feltárás és a besűrítés is bizonyos mértékig gazdaságos lesz, akkor a kérdéssel nagy erővel kell foglalkozni. Több esetben kapott olyan véleménynyilvánítást, hogy ez a bepárlás nem gazdaságos. Azonban felmerült előtte rögtön egy másik kérdés: ha Romániában — ahol egyébként gazdag sótelepek vannak — ennek ellenére foglalkoznak sóbepárlással és ugyanúgy Bulgáriában és Ausztriába is, felteszi az értekezletnek a kérdést, nem volna-e célszerű, hogy nálunk, ahol igen nagy a sóhiány és behozatalra vagyunk utalva, foglalkozzunk e kérdéssel. Ha a nyert sómennyiségből luxus-sót állítanánk elő, amely különben is magasabb áron kerül forgalomba, talán hamarabb megtalálnánk számításainkat. Bizonyos mennyiségű sóskút feltárásával, bepárló berendezések felállításával meg lehetne valósítani a sóbepárló ipart. Kéri az értekezletet, hogy foglaljon állást ebben a vonatkozásban, hogy ezeket a munkálatokat meg lehet-e kezdeni és szabad-e és kell-e a kérdéssel foglalkozni.

Papp Simon: Meg lehet csinálni, ha az állam gazdasági helyzete megengedi, hogy például más síkról vonjanak el erre a célra pénzt. Kérdés, hogy ezt a drágább sót fogják-e vásárolni, amikor olcsóbb sóval is el kell látni a lakosságot. Példaképpen felhozza, hogy Erdélyben minden héten sósvizet osztanak ki a lakosság között.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Amikor a sóshartyáni régi kutat rendbehozták és megállapították azt a mennyiséget, amennyit a kút ad, elhatározták, hogy a sót a környékbeli lakosság között szétosztják. Ha Budapest környékén nem érnek el olyan mennyiséget, amellyel érdemes foglalkozni, a sósvizet kívánják értékesíteni.

Papp Simon: Lovászbiban hiába kívántak sót főzni, az emberek elvitték a bűdös sósvizet. Éppen ezért a MAORT azzal a kérdéssel fordult a minisztériumhoz, hogy ezt ipari sónak oldhassák ki.

Bendefy László: Az ország területén eddig ismert természetes sósvizek igen különböző sótartalmúak. Mi csak azokkal foglalkozunk érdemileg, amelyek a 10—12 gm/l-et elérik. A vízmennyiség lehet csekély vagy esetleg sok. Az előbbi áll fenn Sóshartyánban, ahol az egyik kút maximálisan 30—35—40 m³-t szolgáltat naponta, a másik pedig 36—40 m³-t. Ilyen vízmennyiségekre természetesen bepárlást alapítani nem lehet. Azonban valóban megfontolandónak tartja azt az elgondolást, hogy az országban több helyen csinálhatnánk ilyen sóskutakat, csak rá kellene nevelni a népet arra, hogy valóban használja is azokat. A Székelyföldön pl., ahol sok a sósvizes forrás vagy pl. Pinkafő és Felsőlövő környékén — most is használja a nép ezeket, de épp Bartkó Lajos említette, hogy mihelyt a sókrízis egy kissé enyhült, a Szécsény környéki nép felhagyott a sósvíz használatával, pedig a legtöbb sósvizünk, köztük a szécsényi is, étkezés és főzés céljára használható. Ezt a problémát vidéken könnyebb lenne megoldani. Kevés hely van az országban, ahol olyan tömegű vizekkel találkozunk, mint Budapest környékén. El sem tudja képzelni, hogy a pesti közönséget rá lehessen szoktatni arra, hogy sósvizet használjon a főzéshez, hogy — amíg bepárloló telepeink nincsenek — ezt a vizet ily módon használjuk fel.

Ami a gazdaságosság kérdését illeti, ahhoz volna egy-két szava. Ezekben a vizekben sok más értékes anyag is van, amit hasznosítani lehetne. A Földvár-féle kútnak adatai alapján, amelyet Emszt Kálmán elemzett ki, 2.8 mg/l jód és 27.7 mg/l bróm van ezekben a vizekben. A gyógyszergyártás szempontjából érdemes volna a kérdéssel komolyan foglalkozni, mivel Budapest környékén naponta igen nagymennyiségű sósvizet szándékozunk kitermelni és hasznosítani. A sóshartyáni I. sz. fúrás is igen szép eredménnyel járt. A kút kiképzése előtt — amíg nem volt teljesen kikanalazva — a kút vizéből 22.5 mg/l jódot és 92.3 mg/l brómot mutatott ki Csajághy Gábor fővegyész úr. Azok az elemzések azonban, amelyeket Szelényi Tibor végzett 1934-ben, azt mutatják, hogy kikanalazás után növekedni fog az eredmény, mert a Szelényi-féle elemzés ugyanezekből a sóshartyáni sósvizekből 67.0 mg/l jódot és 123 mg/l brómot mutatott ki.² A hartyáni problémával főként jód- és bróm-vonalon érdemes volna foglalkozni. Az egyik lehetőség gyógyfürdő létesítésével hozható kapcsolatba, a másik lehetőség pedig — ha a műszaki feltételek adva vannak — a jód és bróm értékesítésével.

A következő probléma a felmerült költségeknek fedezésére vonatkozik. A gázfeltárási munkálatok a bepárlótelep megterveztetésén és megépítésén kívül egész munkaprogrammunknak legköltségesebb része. Kétségtelen, hogy Budapest székesfőváros annakidején azzal a céllal kezdte meg a főváros körüli

² A végleges elemzés szerint a Sóshartyán I. sz. furat vize 70.7 mg/l jódot tartalmaz.

szénhidrogénkutató geológiai felvételi munkálatokat, hogy a kinyomozott boltozatokat meg is furatja majd.

El kell készülnünk azonban arra, hogy a fúrások egy része meddő lesz. Kétségtelennek látom, hogy ha olyan szerencsénk volna, hogy a meddő fúrásokat sikerülne teljesen elkerülnünk, akkor is sor kerülne egyszer arra, hogy valamely közület vagy intézmény, s legelőbb talán a székesfőváros, megfurassa a további — s közöttük a meddő — boltozatokat is. Mert ha a kinyomozott boltozatok között vannak egyáltalán meddő boltozatok is, világos, hogy valakinck egyszer azokat is meg kell fúrnia. Ha tehát nem említjük itt az egyéb, a székesfővárosra kedvező, méltánylást érdemlő szempontokat, amelyeket az értekezlet kezdetén már felsoroltunk, csupán ez az egyetlen szempont is elegendő alapul szolgál arra, hogy felkérhessük a székesfőváros jelenlévő igen tisztelt képviselőit arra, szíveskedjenek odahatni, hogy a gázfeltárási munkálatok költségeiből a székesfőváros is vállaljon magára bizonyos hányadot. Ugyanezt a kérést intézzük Pestszenterzsébet megyei város jelenlévő igen tisztelt képviselőihez is.

Vitális Sándor: Tény az, hogy sósvíz van és tény az, hogy üdvs volna ezt kihasználni; a földgázt szintén. Am a mennyiségeket kell néznünk. A pestszenterzsébeti víz annyira nincs mennyiségileg feltárva, hogy egészen irreális számokról lehet csak beszélni. Próbafúrásokat kell lefolytatni, hogy megnyugtató adatot kaphassunk. Mint a sóshartyáni példa is mutatja, a kutakban megkapják a sósvizet, azonban ez lecsökkenhet. Ezen a vonalon is óvatosságnak kell lennünk. A másik kérdés a gáz. A főváros a múltban nagyon sok pénzt áldozott ennek a kérdésnek a tisztázására. Mennyibe kerül egy ilyen kútnak a létesítése ma? Az ilyen fúrási költség kutankint több 10.000 F. — 7000 m³-t beállítva, minimálisan 40 kútra van szükség, amely 2½—3 millió forintot jelent. A főváros szegény, nincs pénze, a 400.000 m³ gáz előteremtésére nem tud befektetést eszközölni. Meg lehet-e oldani olcsón és arányban áll-e a magas költség a víz és a gáz rendszeres felkutatása azzal az összeggel, amennyibe ez kerül? Ha egy többletköltség merülne fel, többbe kerülne, mint a behozatali só, azonban ha egyáltalában nem gazdaságos a feltárás, a kérdéssel nagyon nehéz foglalkozni. Itt tisztán a gazdaságosság mérvén múlik minden. Megéri-e a kutatási költség azt, amit ezen a téren előállíthatunk. A gáz kérdésén áll vagy bukik, hogy meg lehet-e oldani a bepárlást olcsón vagy sem.

Sóshartyánban a régi sóskút Ferenczi dr. mérése és Szelényi dr. elemzése szerint 12 g/l sót tartalmaz, míg a szécsényi kút 12—13 g/l sót eredményez, tehát a sótartalomban nincs eltérés.

Bendefy László: Sóshartyánban a régi sóskút — Ferenczinek a mérése és Szelényinek az elemzése szerint — kb. 12 mg/l sót tartalmaz. A szécsényi kút kb. 12·99%-ban tartalmazza a sót. Ami a pestszenterzsébeti feltárást illeti, nem állítom, hogy feltétlenül ismertek azok, mert a feltárások folyamatban vannak. Több biztos adat áll ezideig rendelkezésünkre.

Annyi bizonyos, hogy máris igen komoly előmunkálatokkal rendelkezünk a szóbanforgó sósvizes övezet térbeli helyzetére vonatkozóan. Kétségtelen, hogy a következő lépés annak a vizsgálata lesz, hogyan viselkednek a kutak vízhozam és sókoncentráció tekintetében tartós igénybevétel esetén. Eddigi tapasztalataink alapján remélem, hogy az eredmény nem lesz kedvezőtlen.

Ami pedig Vitális dr. úrnak a gazdasági kérdéshez való hozzászólását illeti, mindenekelőtt arra mutatok rá, hogy a bepárláshoz szükséges földgáz mennyiségére vonatkozó adatok csupán egészen megközelíthető durva számítások eredményei. Ezeknek a számításoknak az alapjául Schmidt E. R. számításai szolgáltak. Fontos, hogy tudjuk, vajjon Schmidt számításai helytállók-e. T. i. a kérdésben a megfelelő szakemberek még nem nyilatkoztak. Egyesek szerint lényegesen kevesebb gázra van szükség, hogy a kívánt eredményt elérhessük, mint ahogy azt Schmidt E. R. számította. Ami pedig a gazdaságosság vonalán a kérdés másik vonatkozását érinti, nemcsak sót fogunk nyerni ezekkel a műveletekkel. A só Lukullus-jellegű étsó lesz. De itt vannak a melléktermékek is. Nagy reményünk van abban az elgondolásban, amit Varga professzor úr említett, t. i. hogy ikervállalatok bekapcsolásával gazdaságosabbá lehetne tenni a bepárló üzemeket. Tehát nemcsak egyedül a sómennyiséget kell számításba vennünk, hanem mindazokat a lehetőségeket is, amelyek megkönnyítik számunkra a bepárló üzemek létesítését.

M o l n á r D é n e s : Az a véleménye, hogy a sósvizet próbálják értékesíteni, mert időrendileg egy bizonyos sorrendet fel kell állítani. A kutak kikészítésének módja meg kell hogy előzze a földgázkutatót, és ennek eredménye alapján lehet csak kalkulálni. Hallottunk véleményeket, hogy a sósvizek bepárlása gazdaságos, vagy hogy kevésbé gazdaságos lesz, azonban tárgyi alapja ezeknek a feltevéseknek nincsen. Tény az, hogy sósvíz van és kívánatos volna a só. A sósvizeknek hozadéka olyan mértékű azonban nem lehet, hogy azt a megfelelő sómennyiséget a jövőre nézve biztosítsa. Olyan víztermelés, amelyre számítanunk kell, mindezekig nem történt, pl. hogy 24 órán keresztül szivattyúztak volna. Mindezek a kérdések annyi feltételtől függnék, hogy csak lépésről-lépésre lehet a mai gazdasági helyzetünkben előremenni. Az állam nincsen abban a helyzetben, hogy egy olyan kísérletsorozatba belemenjen, amely esetleg nem lesz gazdaságos. Első lépésként tehát azt kell tisztáznunk, hogy mennyi ezeknek a kutaknak a hozama és hogy a kívánt sótartalom megvan-e. Csak ezután foglalkozhatunk a többi kérdéssel. A főváros nehéz anyagi helyzetben van, és aligha nyújthatna anyagi segítséget.

III. RÉSZ

A BEPÁRLÁS KÉRDÉSE

V a r g a J ó z s e f : *A sókérdés és kémiai iparunk jövője*

Röviden ismerteti a természetes és mesterséges sóbepárlást, továbbá általánosságban összefoglalja a különféle éghajlatú vidékek sótermelését. Az államtitkár úr két kijelentésére alapozza hozzászólását. Az egyik az, hogy nemcsak a folyamatban lévő és most megvalósítandó programról van szó, hanem *több évre elosztandó munkatervről*. A másik, hogy ezekből a kutakból nyert só étsóvá kellene átalakítani.

Miként az elemzés adataiból látjuk, olyan sóoldatokról van szó, amelyek az óceánok sómennyiségét sem érik el. Meg kell tudnunk, hogy az ország egyes vidékein mennyi víz áll rendelkezésünkre, mennyi sótartalommal. Vitathatatlan, hogy az ország így, ahogy most van, minden időkből tekintélyes sóbehozatalra szorul. A pénzügyi kormányzatnak igen nagy érdeke lesz a jövőben, hogy a só-

behozatalt fokozza, mert annak a mi kémiai ipari fejlődésünkkel szoros összefüggésben kell lennie. A mi természeti kincseinknek, a földgáznak és a nyersolajnak a kémiai feldolgozására kell törekednünk. A földgázt, ha részben el is tüzelik, részben kémiai anyagokká kell átalakítanunk, és arra kell törekednünk, hogy nemesebb anyagokat készítsünk belőle. *A jövő kémiája feltétlenül a földgázból készített telítetlen vegyületeken, a sósav- és klórvegyületeken át fog kifejlődni.* A kormány igyekezett és igyekszik előteremteni azokat a feltételeket, amelyeken a mi kémiai iparunk tovább haladhat.

Valamely ország sószükséglete nemcsak abból az évi 7—8 kg fejadagból tevődik össze, amely az élet fenntartásához szükséges, hanem az ipar és állattenyésztés szükségéből is. Minél fejlettebb valamely állam kémiai ipara, annál nagyobb ipari sófogyasztása is.

Magyarország a kémiai ipar legfontosabb nyersanyagait behozatallal kényszerül fedezni. Ezek közül csak a pirit és a konyhasó jelentőségére óhajt rámutatni. Mindakettő csaknem valamennyi alapvető fontosságú vegyipari termék előállításához szükséges. A piritből gyártott kénsav elengedhetetlen kellék a szuperfoszfát-műtrágyagyártáshoz, ahhoz a foszfát-trágyához, amely nélkül jó termés hozam a mezőgazdaság sok ágazatában nem érhető el. A konyhasónak pedig nemcsak abban van ipari jelentősége, hogy kénsav felhasználása árán sósavat készíthetünk belőle, hanem só a nyersanyaga a lúgkőnek, szódának, nátriumszulfátnak (üveggyártás) és klórnak is. (A régi kormányzatok megkísérelték az egyes kémiai ipartelegeket egymással kapcsolatba hozni. Pl. az erdélyi gázvezeték Marosvásárhelyen és Désen át haladt volna azzal a céllal, hogy az ottani sóelőfordulással kapcsolatban szódagyárat létesítsenek.)

Bauxitjaink feldolgozása az ezidőszerint használatos eljárásokkal meg sem valósítható lúgkő nélkül; emellett nagymennyiségű lúgkövet fogyasztanak a szappangyárak és a viszkóz-műselyemgyártás is. 1000 vagon bauxitból előállított alumíniumoxidra 150—200 vagonra becsülhető a lúgkőfogyasztás. Ennél is nagyobb a vegyipar egyéb ágazatainak lúgkőszükséglete. A lúgkövet behozott konyhasó tömény oldatainak elektrolízise útján állítjuk elő, melléktermékként pedig klórgázt fejlesztünk. A klórgázra újabban már a mi kémiai iparunknak is szüksége van, különböző szerves vegyületek (pl. triklóretilén) előállítása végett.

Minthogy kémiai iparunk továbbfejlesztéséhez a bauxit mellett két másik fontos nyersanyagunk: a petróleum és földgáz, arra kell törekednünk, hogy utóbbiakat ne csak mint hajtóerőt, hanem mint vegyi készítmények alapanyagát hasznosítsuk. Konyhasóból fejlesztett sósavval, vagy klórral főként a földgázból, vagy az azokat kísérő szénhidrogénekből igen értékes vegyi cikkek, keresett és egyre fokozódó jelentőségű műanyagok állíthatók elő.

A hosszabb lejáratú kereskedelmi egyezmények megkötésénél a multbelinél is nagyobb súlyt kell vetni az olesó só biztosítására, s minden lehető elkövetnünk, hogy a konyhasó-nyersanyagból elágazódó ipart erőteljesen építhessük ki. Hogy építhetünk-e hazai szódagyárat, fejleszthetjük-e lúgkőtermelésünket, többféle gazdasági előfeltétel mellett annak az együttműködésnek is függvénye lesz, amelyet szomszédainkkal tudunk kialakítani.

A kősó kutatásokra mindenképpen áldozni kell, ha vannak az országnak olyan területei, amelyek reményt nyújtanak a sikerre. A kutatások terén elenyésző jelentőségűnek tartom a sósvizek feltárását, mert ezek csak akkor jelentenek előnyt a sógazdálkodásban, ha eléggé tömények; ha legalább tízszer annyi só tartalmazznak, mint az eddig ismert átlagok. Amennyiben a sókutatás kielégítő eredménnyel végződnék, az újabb kémiai iparok létesítését só- vagy sósvíz-előfordulásokkal kell összeegyeztetni.

Felhívja az államtitkár úr figyelmét még arra, hogy *kísérleljék meg a sósvizek feldolgozását összekapcsolni valamilyen már meglévő, vagy létesítendő üzemekkel.* Az olcsóbb üzemnek legnagyobb nehézsége az, hogy azt a gőzmennyiséget, amely az elektrifikáláshoz szükséges, alacsony hőfokú vízből kell előállítani. Sok olyan üzemi eljárás van, amelyekben sok gőzre van szükség. A sóbepárlás alkalmával sok gőz és forró víz szabadul fel, és ez rendelkezésére állhatna egyéb ipari üzemeknek. Így pl. a múltban a timföldgyártás szerencsésebb lett volna, ha olyan nagy energiatelep mellett építjük fel az alumíniumgyárakat, amely a gőzt nem kondenzálta volna, hanem eladta volna a timföldgyárnak, s így a költségek egy részét viselte volna a timföldgyár.

Nemzetgazdaságunkban más fontos nyersanyagok is hiányzanak, többek között a cellulózgyártáshoz szükséges fa-, vagy növényi rostanyag. (Erdeinknek csak 22%-a maradt meg.) Növényi rostanyagra nemcsak papírtgyártó- és viszkóze műselyemiparunknak van szüksége. Ezt a nyersanyagot (sőt fahulladékot és fűrészport is) dolgozzák fel újabban a nyugati államokban mind elterjedtebben használt sajtolt farost- vagy fasejt-lemezekkel is. Több szempontból is igen kívánatos volna, hogy cellulózeiparunk is legyen. A cellulózeiparral kapcsolatban azonban nem kell kétségbeesnünk, mert a fát részben pótolni lehet szalmával és náddal is. Az olaszok pl. nagy arányban természetnek egy sajátos nádat, (*Arundo donax* L.) amelyből kitűnő minőségű textilanyagot állítottak elő. Ezzel a problémával is érdemes volna foglalkozni.

Energiagazdasági és iparfejlesztési szempontból legfontosabb a tiszántúli területek mélyfűrészi eredményeinek megismerése, hogy az ott feltárt energiapotenciált a borsodi medence szénkincseinek hasznosításával kapcsolhassuk egybe. A fokozódó iparosodás a mátravidéki centrálé építésének befejezése után újabb erőközpont létesítését fogja szükségessé tenni, amelyet a borsodi medence szeneire alapozva úgy kell telepíteni, hogy a termelt gőzt olyan kémiai ipar vehesse át (pl. cellulózeipart), amely gőzfogyasztása árán hozzájárul a villamosáram termelési költségeinek olcsóbbá tételéhez.

Természetesen minden attól függ, hogy Európában szigorúan autarchikus gazdálkodás alakul-e ki, vagy a kisebb államok baráti együttműködést tanúsítanak, amely azonban nem mehet odáig, hogy minden nyersanyagot drága ellenértékek fejében kapjunk.

Bízunk abban, hogy a közeljövőben lehetséges lesz a környező államokkal olyan gazdasági egyezményeket kötnünk, amelyek során olcsóbban jutunk hozzá a konyhasóhoz, amely nélkül a mi nívós kémiai iparunkat felépíteni nem lehet. A kémiai ipartelepek összekapcsolására például be lehetne első lépésnek kapcsolni az ételsó, a luxussó készítését. Egy olyan üzem, amely úgyis sót dolgoz fel oldatokban, mint pl. a péti gyár, foglalkozhatna a kincstár által ellenőrzött formában az ételsó előállításával, hogy meglegyen a tapasztalat az ételsó előállítása körében. A jövőben pedig, ha megkezdődik a dunántúli földgáz feltárása, akkor létesítünk egy szódagyárat, vagy pedig egy cellulózeipart. Valószínű, hogy erre egészséges európai összeműködés idejében sor is kerülhet. *Ezeket akkor olyan helyre telepítsük, ahol sósvizek vannak s ahol nagy gőzfogyasztók is volnának az energia felhasználása céljára. Ebből kialakulhatnának az ország egyes göcaiban telepített ipartelepek mellett az előforduló sósvizek feldolgozási lehetőségei.*

A sóbepárláshoz sok minden szükséges. Részletesebb programot akkor tudna adni, ha már tudná, mennyi sóskút van, mennyit tudunk bepárolni. Vannak gyáraink, amelyek a sóbepárláshoz szükséges berendezéseket könnyűszerrel tudnák szállítani. Pl. a Láng-gépgyár, ahol a háború alatt a külföldi szak-

emberek csodálkozásuknak adtak kifejezést, hogy ilyen kis üzemben minden feladat megoldására vannak hozzáértő emberek. Kéri az értekezletet, hogy ezeknek a szempontoknak figyelembevételével próbálják a további tárgyalást vezetni, amelyhez hozzátartozik a mostani gyorsprogram: gázt is kell keresni és tömönyebb sósvízű kutakat is nagyobb mennyiségben kell feltárni.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Különös figyelemmel kísértük azt a széles perspektívát, amelyben Varga professzor úr egész problémánkat beállította. Az a meggyőződése, hogy a magyar iparban a szükséges alapanyagoknak gyártása, előállítása területén igen sok olyan fontos tennivaló van, amelyek megvalósítása esetén az egész ipar teljesen új lehetőségek elé kerül. Varga professzor úr hivatkozott bizonyos fejlődési lehetőségekre, ezeket kellene kiélegetni. Azt látjuk, hogy bizonyos ipari melléktermékek értékesítéséről még nem történt kellő gondoskodás, pl. a timföldben levő 30%-os vas sorsára hivatkozik. Ajkától néhány kilométerre mangántelepek vannak. Ezekből az anyagokból meg kell kísérelni a ferromangán készítését. Felmerül a földgázból való szesznek a készítése, viszont a szeszgyártásból megmaradó gázmennyiség igen értékes fűtőanyagnak mutatkozik. Ezenkívül mezőgazdasági nyersanyagokból előállítható szesznek, továbbá a cukornak kérdése, amelyek most vannak kidolgozás alatt. Ezek azt mutatják, hogy szükséges a magyar ipar racionalizálásának oly módon való megoldása, hogy az egyes különböző ipartelepek megfontolt összekapcsolása útján igen nagy energiákat takaríthassunk meg. Varga professzor úr előadása nyomán új megoldási lehetőségek mutatkoznak. Így pl. nekünk nem szükséges külön sóbepárlással foglalkoznunk, hanem ezeket a sóoldatokat ezeknek az iparoknak bocsátjuk rendelkezésére, anélkül, hogy a sóbepárlást elvégeznénk. Ezekkel behatóan foglalkoznunk kell. Varga professzor úr előadása nyomán új kép alakult ki előttünk, amelyek további munkánkat lehetővé teszik.

Hunkár Béla: A szóbanforgó kérdéssel az idő rövidsége következtében még nem foglalkozhatott és részletes programot sem tudott kidolgozni. Meg kell azonban említenie a sókutaknak koncentrációváltozását, amelyre Molnár Béla már célzást is tett. Ezzel az esettel számolni kell. A budapesti ásványvizeket szemmel tartják, mert a Fürdő- és Rheumakutató Intézet figyeli azokat. Érdekes, ha megnézzük a mélységet, amelyből a sót nyerik. Az alsók koncentráltabbak, a felsőbbek hígabbak. Természetesen a talajvizek átmössák ezt réteget és feloldják az oda koncentrált sókat. Tagadhatatlan, hogy nemcsak a beszivárgó vízmennyiség az, ami itt a talajban van. Ezekkel a kérdésekkel foglalkozni fogunk annál is inkább, mert az intézetben egy külön kutató laboratóriumot építenek fel. Ennek az a célja, hogy megvizsgálja a fővárosi gázgyárban nyert különböző termékeket és részben a földgázt, továbbá hogy foglalkozzék azzal a kérdéssel, hogyan lehetne ezeket a termékeket értékesíteni. Tervbe van véve a lispei földgáz felhozatala is. Ez lehetőséget nyújtana a bepárlás megoldására. A kutató laboratórium fog foglalkozni a jód- és bróm-mennyiségek felhasználásával. Amennyiben a sókutak vizének problémájával intenzíven kell foglalkoznunk, akkor módot kell nyújtani arra, hogy a kutatókat elvégezhessék. Kérdés, hogy a kutak idővel eltömődnek-e, vagy kimosódnak-e. Kb. 11–12 g/l sóra reálisan lehet számítani. Sok függ a békeszerződéstől, hogy mit engednek meg nekünk a könnyűiparban produkálni. Az intézet műszereit sikerült megmenteni, azonban 18% veszteségük mégis van. Munkásságukkal szívesen állanak a kérdés megoldásának szolgálatába.

Faller Gusztáv: Régen kísért az a kérdés, hogy van-e Budapest környékén földgáz. Mondják, hogy kisebb mennyiségben megvan. Legnagyobb mennyiségben a Vicián-telepi kútban. Tizenkét évvel ezelőtt itt nagyobb mennyiségű földgázt tártak fel. 30.000 m³-t mutatott ki az első mérés. Ez a mennyiség azonban a további kutatás folyamán csökkent. (A későbbi kutatások folyamán 14.000³-t, végül saját mérései alapján pedig csak 9000 m³-t mutatott.) Először azt hitték, hogy a mérésekben van a hiba, de aztán látták, hogy egy összegyűlt gázmennyiségről volt ott szó. Most annyi az egész, hogy egy takaréktűzhelyet lehetne vele fűteni. Eddig pozitív eredmény Budapest környékén földgáz szempontjából nem volt. Azonban igen fontos, hogy Budapest környékén földgázt tárjunk fel. Így ezt a kérdést az iparügyi minisztérium ideai programjába is beállította Pávai kutatásai alapján és megbízták a Geofizikai Intézetet ezeknek a kiértékelésével. Ez a munka még folyamatban van és az eredményt még nem tudják. Tehát földgázkutató mélyfúrást vettek tervbe Budapest környékén az iparügyi minisztérium költségére.

Földgázkutatás sófőzés céljára: ez a probléma. Mindegy, hogy mivel csináljuk, bizonyos mennyiségű kalóriát használunk el. Ötvenöt tonna sómennyiség bepárlásához 420.000, más számítás szerint 500.000 köbméter földgázra van szükség. Egy kútból $\frac{1}{2}$ millió köbmétert nem tud kivenni, tehát $2\frac{1}{2}$ millió köbméter földgázra volna szükség, hogy abból $\frac{1}{2}$ millió köbméter tudjon naponta felhozni. Az a kérdés, hogy ha megvan a földgáz, szabad-e azt eltűzelnünk, hogy vizet pároljunk, ugyanis 1 kg só nyeréséhez 8 m³ gáz szükséges. Akár földgázzal, akár szénnel végeznénk, mindenképp drága, mert 2.0—2.20 forint körül fog mozogni ennek az előállított sónak az ára. Egy megoldás lehetséges: ha a befőzést kapcsolni tudjuk valamihez, vagy ha pl. egy olcsó eljárást alkalmazhatnánk, mint pl. a cukoriparban. Vagy ha például a termelt gőzt értékesíteni tudnánk. Esetleg vacuum-bepárlás alkalmazásával is megvalósíthatnánk a dolgot, hogy nagyobb kvantumot nyerhessünk. Ahol magas jód- és bróm-koncentráció van, a melléktermékeket is feltétlenül hasznosítanunk kellene. Kérdés, van-e olyan eljárás, amellyel gazdaságosan tudunk ma sót termelni, vagy esetleg úgy tudjuk kapcsolni egy iparághoz, hogy ezáltal a só előállításának költsége csökkenjen.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Vannak problémáink, amelyek csak az iparügyi minisztérium és a pénzügyminisztérium együttműködésével oldhatók meg. Kéri Faller min. tanácsos urat, hogy az iparügyi minisztérium segítő készségét tegye továbbra is lehetővé.

Bendefy László: Faller min. tanácsos úr szavaihoz a következőket fűzi hozzá: Úgy látja, hogy tájékoztató képet kellene kapnunk a valójában szükséges gázmennyiségről, de ehhez megfelelő szakemberek számításai lennének szükségesek. Függetlenül attól, hogy ikertelepek létesítésével hogyan tudnánk gazdaságosabbá tenni a problémát, elvileg el kellene dönteni ezt a kérdést. Ez volna üzemtechnikai téren az első lépés. Vizsgáljuk meg tehát, hogy megfelelő korszerű berendezések esetén valójában mennyi gáz szükséges. Meg kellene vizsgálni azt is, hogy saját gázfeltárásainkon kívül mit tudnánk kapni közvetlenül a MAORT-tól és a MASZOVOL-tól.

Tudomása szerint Scherf Emil dr. főgeológus már 1945 szeptemberében részletesen foglalkozott a duna—tiszaközi területek szénhidrogénviszonyaival

a Geofizikai Intézet gravitációs méréseinek eredményei alapján.³ Szerinte Bugyi, Kerekegyháza és Kecskemét környékén szempontunkból igen biztató szerkezetek vannak.

Úgy értesült, hogy a MASZOVOL ezt a területet szintén megvizsgáltatta bakui geológusokkal, sőt egy moszkvai professzor is járt ott s a lehetőségeket biztatóknak találta. A MASZOVOL Bugyiban már a fúrótornyot is felépítette. Amennyiben Bugyiban a mélyfúrások során érdemleges eredményre jutnának, tekintettel arra, hogy Bugyi csak 31 km-re van Budapest szívéből, Pestszent-erzsébethez pedig még közelebb van, esetleg megvolna a lehetősége annak, hogy a MASZOVOL ezt a feltárandó gázt részünkre átengedje.

A geofizikai felvételeket szénhidrogénkutatás szempontjából sürgősen át kellene nézni és pontosan kiértékelni, miként azt Scherf Emil már megkezdte. Ezt a munkát a szóhajóhető egész érdekerületre ki kellene terjeszteni. Ez a feladat a kincstári kutatásokkal foglalkozó szakemberek téli munkaprogramjának egyik jelentős része.

Meg kell vizsgálnunk továbbá, hogy azokon a területeken, amelyek a MASZOVOL területén kívül esnek, volna-e lehetőség arra, hogy további földgázkutatást végezzünk.

Nem volna-e célszerű foglalkozni azzal a lehetőséggel, hogy a meglévő sósvizeink mellé egészen ócska és földes sót hozzunk be és ezzel felkoncentrálva az oldatokat, a felkoncentrált oldatokat sűrítjük be.

Varga József helyesel.

Dombai Tibor: Az állomásokat akkor kell sűríttenünk, amikor a felszínhez közel lévő alakulatokat keressük. Az állomások további sűrítését nem tartja célszerűnek, mert azok nem változtatnák meg az eddigi eredményeket. Budapest közvetlen környékét elég részletesen feldolgozták és kisebb-nagyobb maximumterületeket kaptak, amelyeknek a kiemlézése azonban egyelőre bizonytalan. Vannak maximumok, amelyek összeesnek bizonyos vonatkozásokkal pl. Pávai módszere szerint. Ami Bugyi környékét illeti, Eötvös idejében Eötvös-ingamérések történtek itt és 1939-ben szeizmikus mérések. A bugyi maximum azonban rögös szerkezetre mutat. A szeizmikus mérések azonban futólagos mérések voltak, amelyek a részleteket nem érintették. Ezek a szeizmikus mérések azonban nem hatoltak át olyan területekre, amelyek nem a MASZOVOL-hoz tartoznak. A kincstári területek tehát ebben a tekintetben érintetlenek.

Niertit Béla: A sólepárlással külföldön hosszú ideig foglalkozott. A bepárlás kétféle lehet: természetes és mesterséges. A természetes bepárlás nálunk nem jöhet számításba, mert a mi klímánk nem megfelelő ehhez. A mi hartyáni vizünk alig felel meg a tengervizeknek, amelyeknek a bepárlását a Nap melegével végzik. Olaszországban vagy Besszarábiában az évnek a fele sem alkalmas erre, nálunk pedig legfeljebb 100 napra lehetne számítani azt az időt, ami alatt ezt az eljárást folytathatnánk. Azonban ez nekünk nagyon kevés. Pl. egyetlen zápor következtében a medencék felhigulnának, és a kívánt eredményt nem érnék el. A másik lehetőség a mesterséges eljárás. Mint látjuk, a sóbányáknál ez úgy történik, hogy édesvizet vezetünk le a sóbányákba és frezskeléssel oldjuk fel a sót a bányák faláról. Az így kapott tömény sósvizet szivattyúzzuk és lepároljuk. Ezek azonban tömény sósvizek, ahol a só-

³ Scherf E. vonatkozó tanulmányát fentebb közöltük. (Szerk.)

tartalom eléri a hartyáni húszszorosát. A régi Magyarországon volt ilyen le-párolónk, a tótsóvári. Rőzsekötegekből épült tornyon keresztül történt a le-párolás. Az eljárás úgy történik, hogy bizonyos tornyokba fel kell sűríteni a sósvizeket és azután át kell vinni egy kazánba, vagy pedig megfordítva. Az első módszer jobb, mert a tornyokon nyert só a levegő pora következtében és a rőzsekötegek miatt tiszta sohasem lesz és így újra fel kellene oldani azt. — Gazdaságos lenne, ha olyan sótartalmú sósvizeink volnának, hogy kevés hő-energiával megoldható lenne a kérdés. 29—30 g/l-re volna szükség, hogy ezt a sómennyiséget elő lehessen állítani.

Nagyobb tömegű, magas sókoncentrációjú, s egyben magasabb hőfokú sósvizek feltárási lehetőségében nem hisz, éppen ezért az egész só- és sósvíz-kutatást nem tartja gazdaságos vállalkozásnak. Úgy véli, hogy Pestszenterzsébeten is, ha ma sósvizek fakadnak is a fúrások nyomán, ezek idővel kiédesülnek majd, mert — szerinte — a vizek a sót kioldják a mélytalajból, másrészt a »Natura horret vacuum« elve alapján a Duna vize fogja pótolni a megcsapolt rétegek eltávozott vízkészletét. Végül felteszi a kérdést, mi lesz kutatásaink sorsa, ha idők multán igazán kedvező kereskedelmi szerződést tudunk kötni szomszédainkkal és olcsón kapjuk tőlük a sót.

Bendefy László: Szeretne néhány szóval hozzászólni Hunkár igazgató úr felszólalásához. Támponot és útmutatást szeretne nyújtani a kérdéshez.

A sókoncentráció-változást csak a meglévő kutak vizének időnkénti vizsgálatával van módunk tanulmányozni. Vizsgálataink szerint a Földváry-féle mélyfurat vizének sótartalma 13—14 év alatt számbavehetően nem változott. Attól egyáltalában nem tart, hogy a felszínközeli talajvizek kiédesítsék a sós rétegek vizét. Egyébként köszönettel nyugtázza a Hunkár igazgató úr által felajánlott együttműködési készséget.

A kollektív munka mindig több eredménnyel jár, mint az egyedül küszködők veritékes munkássága. A kollektív munkára esetünkben minden vonalon különösen szükség van.

Ami a csonka-szatmár- és beregmezei kutatófúrásokat illeti, megjegyzi, hogy a maga részéről fenntartja az előbb mondottakat.

Előzetes szeizmikus reflexiós és refrakciós vizsgálatok nélkül nem javasolná a fúrópont kitűzését, illetőleg a fúrás megkezdését. Gondoljuk meg, hogy előreláthatóan 2000—2500 m mély fúrásról van szó!

Mielőtt a második fúrásba belefognánk, meg kell vizsgálnunk, egyáltalán belemehetünk-e ezen a területen ilyen mély fúrásba. Dombai igazgató úr a szatmármezei kutatásokkal kapcsolatban megemlítette, hogy az állomások sűrítése nem hozna jelentősebb eredményt. Megkérdezi: amikor ezek a vizsgálatok folytak, szeizmikus mérések történtek-e. (Dombai: Nem.) Ha szeizmikus méréseket végezne az intézet ezen a területen, tisztábban látnánk az alapközet mélységének kérdésében.

Niertit tanácsos úr felszólalásához szól hozzá. Niertit felvetette a vizek kiédesülésének kérdését, továbbá azt a gondolatot, hogy a Duna vize nem szívároghat-e be a sósvizes rétegekbe? Bendefy szerint ez az eset nem következhetik be, mert 20—50 m-es agyagrétegek jól fedik és védik a sósvizes rétegeket a felszíni édesvizektől. De itt vannak a Földtani Intézet szakértői, nyilatkozzanak ők is ebben a kérdésben. (Szalai igazgató: Teljességgel kizárt dolog!) Niertit tanácsos úr másik aggodalma az, hogy a kutak bizonyos területen belül a réte-

gekben levő sót kioldják, és bizonyos idő múlva önmagától ki fog édesülni a kút. Bendefy szerint erre belátható időn belül nem kerülhet sor. (S z a l a i igazgató : helyesel.) Még egy kérdést vet fel Niertit előadásával kapcsolatban. Megfelelő üzemi berendezések létesítésének költségeiről beszélt. Kérdés: függetlenül a költségektől, meg akarjuk-e oldani feladatunkat, vagy sem? Tisztáznunk kell azt a kérdést is, hogy bármilyen jó kereskedelmi szerződést tudunk kötni valamelyik szomszédunkkal, rá vagyunk-e utalva földrajzi helyzetünknel fogva, hogy itthon sót termeljünk, vagy sem. Amíg ezen a kérdésen elvileg túl nem jutunk, felesleges tovább foglalkozni a kérdéssel.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Pár szót kíván szólni Niertit tanácsos úr előadásához. A hazai sótermelés szükségességével kapcsolatban már az értekező állást foglalt. Megállapítottuk azt, hogy *tekintettel a hazai sószükséglet fokozatosan növekedő volumenjére és arra, hogy ennek bizonyos — le nem becsülhető — vonatkozásai vannak egész kémiai iparunk fejlődésére is, úgy látja, a kérdés megoldásának lehetőségeivel feltétlenül foglalkoznunk kell.* Ami a sólépárlásnak költségeit illeti, erre vonatkozóan Varga professzor úr volt szíves nyilatkozni és megállapítottuk, hogy a gazdaságosság kérdését össze kell kapcsolni bizonyos más iparágakkal. Meg kell tehát keresnünk azt a költségszintet, amely mellett a kérdéssel foglalkozni lehet.

Szalai Tibor: Összefoglalja az értekező geológiai vonatkozásait. Geológiai vonatkozásban három kérdéstről volt szó. Az egyik a kősótelepek, a másik a sósvizek, a harmadik a gázkutatás kérdése. Szatmár és Bereg vármegye környékén lehetne sótombkutatást végezni. A mélyfúrás geofizikai kutatásnak kell megelőznie. Budapest környékén földgáz nyeréséhez kutatást kell végeznünk. A sósvizet több sóskútból kell előállítanunk, tehát több kutat, több fúrás kell lemélyítenünk. Meg kell állapítanunk a kutak szívóhatásának határát. Az említett három kút nincs nagy távolságban egymástól, tehát ha két kutat szivattyúznak, máris kapunk bizonyos eredményt, hogy mennyire szabad ezeket a kutakat sűríteni. Pesterzsébeten ezek a kutak 15 év óta megvannak és a sókoncentráció különös változást nem mutat. Ezzel a kérdéssel érdemes foglalkozni.

Varga József: Összefoglalja az értekező anyagának gazdasági és műszaki vonatkozásait. Csatlakozik Vasady-Kovács Ferenc államtitkár úr véleményéhez. Bármilyen hosszú időre szóló egyezményt tudunk megkötni a szomszéd államokkal, ez a probléma mindig meg fog maradni, hogy az ország sóellátásához a legminimálisabb sómennyiséget biztosítani igyekezzünk. Békeidőben nem lesz ezekre annyira szükség, mint olyan esetekben, amikor a nemzet szomorú időknek néz újból elébe. Keresni kell, hogy hogyan lehet a mai drágaság mellett legolcsóbban megvalósítani a kérdést. Bendefy említette, hogy silányabb import-só mennyiséget oldjunk fel. A kérdés az, lesz-e tartósan elegendő víz, lesz-e elegendő sókoncentráció. A sósvizek hasznosításánál meg kell vizsgálnunk, hogy honnan érkezik a só, mert itt az energiakérdés és a gőzprobléma jön számításba. Szállítsuk-e ezt a vízmennyiséget egy olyan üzemhez, ahol van gőz. Felvetődik a kérdés, hogyan történjék ennek a tengelyen szállított sónak a feloldása. Mindenképpen keresni kell egy üzemet, amely aránylag közel van a sóskutakhoz és van elegendő gőztermelési lehetősége. Ehhez szállítanánk a sót, hogy finom ételsóvá állítsák elő, amelyhez a kormányzat megfelelő rentabilitást nyújt. Ami pedig a bepárlásnak az energiaszükségletét illeti, célravezetőnek tartaná, hogy valamelyik

gépgyárunkat, amely kazánépítéssel vagy oldatoknak befőzésével foglalkozik, felszólítanánk, hogy bizonyos mennyiségű víznek befőzéséhez szükséges kazán vázlati rajzát adja meg. Remény van rá, hogy a legkedvezőbbben lehet a dolgot megoldani. A probléma tehát ne függjön attól, hogy gazdaságos-e a megoldás vagy sem, hanem — ha aránylag drágán is — egy sófeldolgozó üzem egy gőzt előállító üzem közelében létesíttessék. A gazdaságossá tételéről a tervek kidolgozása során gondoskodhatunk.

Vasady-Kovács Ferenc államtitkár: Az értekezlet során igen széles kép alakult ki előttünk. Ez megmutatja az utat, hogyan kell az elkövetkező munka folyamán eljárunk. Az az álláspontom, hogy igen nagy megfontolt-sággal, lépésről-lépésre, előre kidolgozott, áttekinthető munkaterv alapján kell megindulnunk, hogy a kérdést a végső megoldáshoz juttassuk.

Megköszöni az értekezleten résztvevő szakértők érdeklődését és buzgó készségét, majd köszönetet mond a pénzügyminiszter úrnak azért az érdeklődésért, amelyet az értekezlet iránt személyes megjelenésével tanusított.

Rátz Jenő miniszter kérésére Szalai Tibor, a Földtani Intézet igazgatója és Varga József professzor megegyezően összefoglalja az értekezlet eredményeit.

Szalai Tibor: *Az értekezlet megállapította, hogy van a mai csonkaország területén egy rész (Csonka-Szatmár és Bereg vármegyének egy része), ahol az elméleti lehetősége megvan annak, hogy kősótelepet is találhassunk. Ezzel a kérdéssel geofizikailag behatóan kell foglalkoznunk. Az egész sókutatóásban azonban legfontosabb a pénzkérdés. A MAORT fúrásai szolgálnak erre példával. Dunántúlon a magyar kincstár három eredménytelen fúrás után a további kutatásokat feladta. Megjelent a MAORT, s pénzzel rendelkezvén, újra munkának látott és a kutatások komoly eredményre vezettek.*

Varga József az értekezlet műszaki eredményeit foglalja össze: *Megjegyzni, hogy a hazai sóellátás problémája, akármilyen kedvező helyzetbe kerüljön is az állam, mindig aktuális marad. Ezen a helyzeten nem változtathat a legkedvezőbb külkereskedelmi szerződés sem. Ha sikerülne feltárással esetleg tényleges sóelőfordulást találni, vagy töményebb sósvizeket feltárni, ezeket mindig szem előtt kell tartanunk. Ezt úgy kell tekinteni, mint a katonai felkészültséget, amelyért szintén áldozatot kell hozni, s amely szintén költségbe kerül. A maga részéről teljesen kikapcsolja azt a problémát, hogy a közeljövőben lesz-e pénz a geológiai kutatásokra. Iparunkat azonban fejlesztenünk kell, amelyhez adottságaink: a földgáz és petróleum megvannak, de ennek korszerű kifejlesztéséhez elengedhetetlen szükség van konyhasóra.*

A gyakorlati megoldást illetően — hogy máris történjék valami — fontosnak tartja, hogy egy olyan üzem, amely máris foglalkozik konyhasó befőzésével, megbízassék ilyenfajta oldatoknak a befőzésével is. Ezek az oldatok rendkívül hígak, a tengervíz sótartalmánál is kevesebbet tartalmaznak, tehát *ha importált silányabb só oldunk fel bennük, akkor rentábilis lehet a só előállítása is.* A sóbepárlást lehetőleg a sósvizek környékén egy megfelelő mennyiségű gőz előállításával foglalkozó üzemmel kellene összekapcsolni. A nemzet javát szolgálná, ha a jövőbeni külkereskedelmi tárgyalásokon be tudnánk bizonyítani, hogy önerőfeszítésünkkel mindent elkövettünk az ipar számára nélkülözhetetlen nyersanyagoknak előállítása terén is.

R á t z J e n ő miniszter: Megállapítja, hogy esetleg a normálisnál drágább sótermelésről volna szó. Ha elképzelhető olyan gazdasági és műszaki megoldás, amely számunkra állandó felkészültséget és állandó sótermelést jelentene, akkor ennek a kérdésnek a megoldását figyelembe kell venni.

V a s a d y - K o v á c s F e r e n c államtitkár: Hónapok óta keresi a lehetőségeket, amelyek ezt a kérdést eljuttatják olyan megoldási mód felé, amely pénzügyi és műszaki szempontból egyaránt keresztülvihető. A következő munkatervünkben az értekezleten kialakult szempontok fognak érvényesülni. Kéri a pénzügyminiszter urat, hogy az ismertetett alapelveknek figyelembevételével tegye lehetővé a szóbanforgó munkálatok megvalósítását.

R á t z J e n ő miniszter: Miután megállapítja, hogy egyelőre a szükséges és elegendő anyagi alapot biztosította a sókutatások számára, biztosítja az államtitkár urat: azon lesz, hogy anyagi nehézségek miatt ezek a kutatások el ne akadhassanak.

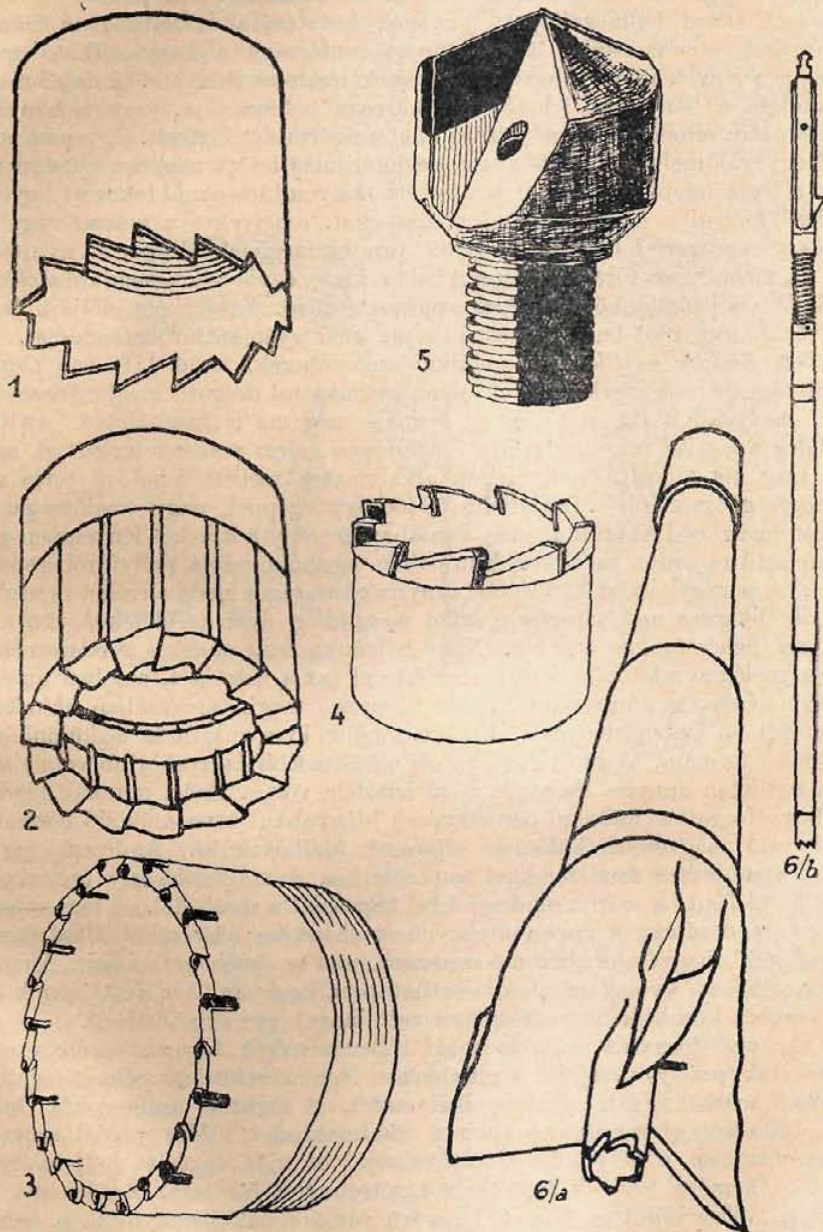
EGYES, MA HASZNÁLATOS MÉLYFÚRÓ RENDSZEREK ÉS MÓDSZEREK

Írta :

MAZALÁN PÁL

A mélyfúrési tevékenység fejlődése hosszú, nagy multra tekinthet vissza. Vannak egyesek, akik már a kínaiaknál is tudni vélnek mélyfúrásokról, azonban a mélyfúrótevékenység igazi fejlődése a korszerű mélyfúrési eljárások felé az erőgépeknek eleinte sporadikus, később egyre jobban fokozódó mérvben való alkalmazásával esik össze. A kézzel működtetett mélyfúrógépektől az 1000 lóerővel meghajtott hatalmas, nagy mélységekre előirányzott fúrások lemélyítésére alkalmas berendezésekig hosszú volt az út, mert minden egyes fejlesztés egy bizonyos adott cél szolgáltatásban alakult ki a különböző helyeken, különböző időkben kezdeményezett szerkesztésekből. Más fúrógyakorlat alakult ki az európai kontinensen, más az Egyesült Államokban. A fúrás módszereinek és rendszereinek alapelve kétségtelenül azonos és ugyancsak a mindenkori feladatok helyes és gyors elvégzéséhez igazodik. Akár ütve, akár forgatva működtetett fúróberendezések, öblítéssel vagy anélkül, hatalmas fejlődésen mentek át a rendszer, — illetve a módszer megszületésétől kezdve napjainkig. A kutatások céljaira eleinte csak a száraz fúrési rendszerek nyertek polgárjogot a fúrótechnikusok között és hosszas harc tudományos és gyakorlati eredménye után sikerült a műszaki köztudatba bevinni azt a most már meggyőződéssé vált elvet, hogy az öblítéssel való fúrások épp annyira, — mások szerint még inkább alkalmasak a kutatófúrások lemélyítésére, mint a száraz rendszerrel dolgozó fúrások.

A száraz fúrásnak az volt a vélt előnye, hogy a feltárt víz, olaj vagy egyéb hasznosítható ásványi anyag ellennyomás nélkül, azonnal észlelhetővé válik. Ez kétségtelenül megállta a helyét az első folyékony vagy gáznemű halmazállapotú anyagnak feltárásával kapcsolatban, de nem felelt meg a valóságnak akkor, amikor egy második, harmadik, vagy egymást soronkövető több ilyen réteg táratott fel. A szárazfúrásoknál több réteg feltárása esetén csak interferencia jelenségekből lehetett valamely folyékony, vagy gáznemű réteg potenciájára következtetést vonni. Az öblítéses fúrési rendszereknél ezzel szemben az alkalmazott szivattyú üzemi viszonyai, a rendelkezésre álló öblítőfolyadék mennyiségének fúrásközbeni növekedése, vagy csökkenése az első figyelmeztetés a fúrótechnikus részére, amelynek nyomán vizsgálatok elvégzése elkérülhetetlenül szükségessé válik. Az egyes porózus kőzeteknek egymástól való elszigetelése az észlelt réteg-potencialoknak megfelelően olyan művelet, amely kétségtelenül hathatósabban vitte a fejlődés útján a fúrótechnikát. Nem csupán a



Fúrókorona-fajták

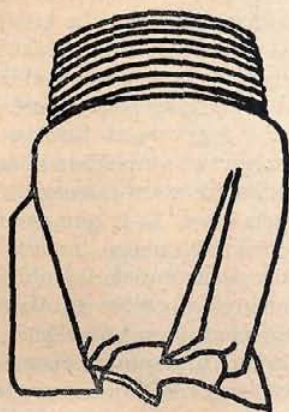
1. Fogaskorona puha agyag átfúrásához. 2. Fogaskorona kemény kőzethez. 3. Keményfémбетétes fúrókorona (tüskék). 4. Keményfémбетétes fúrókorona (lapkák). 5. Hegyesfúró keményfém-mel. 6/a—b) Szárnyas véső, fúrás közben kiemelhető magcsővel.

folyadék és gáznemű anyagok feltárása céljából mélyített fúrások szempontjából bír jelentőséggel az említett szigeteléseknek, vízzárásoknak pontos elvégzése, hanem a szilárd halmazállapotú anyagok kutatására és feltárására irányuló mélyfúrások szempontjából is elhatározó fontosságú a hasznosítható szilárd ásványos anyagok fölött települt rétegeknek részletes ismerete. A felső rétegek víztartalma a bányászat lehetőségeit károsan befolyásolja, vagy a bányászat előnyösségére minden kétséget kizáró adatszolgáltatást biztosít. Így nem mindegy, hogy valamely szén-, só- vagy ércelőfordulás fölött nagymennyiségű vizet tároló rétegek települtek-e vagy sem s ezért az ilyen fúrásoknál fokozott figyelemmel kell kísérni a hidrotechnikai viszonyokat, amelyekre a száraz vagy víz-öblítéses rendszerrel helyes mélyített furatok megfelelő támpontot nyújtanak.

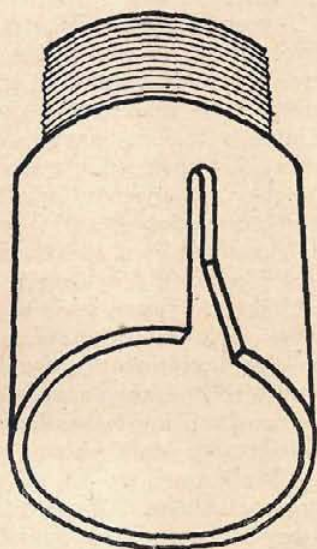
A vízöblítéses fúrási rendszerekkel csaknem egybeesik a *magfúró módszerek* kialakulása a legkülönbözőbb cégek szerkesztésében. Úttörőként előljárt *Leschot* genfi órás, aki 1864-ben szerkesztette az első gyémántfúróberendezést. Ezt követően *Bullock* és *Pleasant* amerikai szakemberek, majd 1887-ben *Craelius* svédországi mérnök szerkesztettek olyan gyémánttal dolgozó magfúróberendezéseket, amelyeknek akkori kialakult formája még ma is használatos. Az USA-ban főleg a *kötéllel való ütve működő mélyfúrási száraz rendszer* terjedt el, amely viszonylag kis teljesítményű erőgép alkalmazása mellett lehetővé tette nagy mélységre gyors elérését. Legfeljebb 50 lóerős gőzgéppel, nagy emelőmagasságú szerszámmozgással sikerült Pennsylvániában kemény kőzeteket lényegesen gyorsabban átfúrni, mint az akkor Európában meghonosodott mélyfúróberendezésekkel. A pennsylvániai kötélfúrás annyira gazdaságos eredményeket produkált, hogy alkalmazása mai napig sem szűnt meg, főleg olyan területeken, ahol a vízbeszerzés nehézségekbe ütközik. Nagy hátránya volt ennek a rendszernek az, hogy a geológiai adatszolgáltatás nem érte el azt a mértéket, amelyet az egyre fokozódó igények támasztottak. A rétegsor meghatározásában mindenkor benne volt az emberi tényező. Ezt küszöbölte ki a magfúrás legkülönbözőbb kialakulási formája. A fúrómagok minél tökéletesebb és gyakoribb vétele ismeretlen területen annyira lényegbe vágó feltétele volt a fúrási munkák kiadásának, hogy forgatva működő berendezések hiányában ütve működő berendezésekkel való magvételre különféle eljárások alakultak ki. Amilyen egyszerű feladat vízöblítéses rendszerekkel kapcsolatban a magfúrás, oly nehézkes és kevésbé kielégítő a száraz rendszerekkel kapcsolatos magvétel. A mai pennsylvániai berendezéseknek éppen olyan elengedhetetlen felszerelési alkatrésze az ütve működő, magvételre alkalmas szerszám, mint az egyéb szerszámok. A munka természetéből kifolyólag azonban vitathatatlan, hogy az ütve vett magok csak ritka esetben közelítik meg a forgatva vett magok geológiai értékét.

Az első forgatva működő magfúróberendezések fogazott acélkoronákat alkalmaztak, amelyek céljaira a mindenkori legnemesebb és a célnak legjobban megfelelő acélminőségek nyertek alkalmazást. A fogazott acélkoronák kiképzése a mindenkori kőzetviszonyokhoz alkalmazkodott. Más vágóél szükséges természetesen a lágy kőzetek átfúrásánál és más vágóélet kell kiképezni akkor, ha kemény kőzetek átfúrása a fúrótechnikus feladata. Képlékeny, lágy agyagban vékonyajkú és hosszú fogazási fúrókoronák bizonyultak a legmegfelelőbbeknek. (1. rajz.) Viszont kemény márgák, összeállott homokkövek fúrására kisebb fogú, nagyobbiszögű vágóélekkel bíró és sűrűbb fogazású koronák nyertek célszerűen alkalmazást. (2. rajz.) A földkéreg mélyebb altalajának felépítéséhez képest egy és ugyanazon fúrt lyuk tengelyében természetesen egymást követték a fúrókoronával könnyen vagy nehezebben fúrható rétegek.

A fúrást vezető műszaki kivitelező és a fúrómester gyakorlatának függvénye volt nagyrészt az az eredmény, amelyet ilyen váltakozó kőzetekben a forgatva működő magfúrással el lehetett érni. A kemény kőzeteknek szerszámacélból készült fúrókoronával való átfúrása a kőzet keménységéből kifolyóan egyre nagyobb és nagyobb nehézségeket támasztott. Ezért az összes létező kőzeteknél keményebb anyag volt szükséges a fúrókoronák felfegyverzésére. Így alakult ki a gyémánttal való fúrás, amely azonban nevéből is láthatóan fölülte magas üzemi költséget eredményezett. A gyémántnak megfelelő elhelyezése, foglalása



Kettős magkorona



Sörétkorona

különleges gyakorlatot igényel, mert az annak hiányában szakszerűtlenül elhelyezett gyémántok csakhamar kihulltak vagy eltöredeztek s nagy összeggel emelték a fúrás egységárát. A fúrókoronákban alkalmazott gyémántok a fúrókoronák méreteihez képest többkarátos fehér vagy fekete gyémántokból állottak és a fúróberendezés egyéb gépeinek áraihoz viszonyítva, sokszor azok többszörösét jelentették. Különös óvatosságot igényelt a kemény és repedezett rétegek átfúrása, hiszen a rideg gyémánt repedésen való áthaladás közben nekiütődött a repedés túlsó partján levő kemény kőzetnek és az ütésre érzékeny gyémánt csakhamar megsérült és eredeti foglalásában alkalmatlanná vált. Az ilyen sérült gyémántokat el kellett távolítani, újrafoglalni vagy újjal pótolni. A gyémántfúrás költségei tették indokolttá azt az igyekezetet, amely gyémánt helyett más kemény anyagoknak alkalmazását tette lehetővé a fúrástechnikában. A sörétfúrás méltán tekinthető a gyémánttal való fúrás bizonyos viszonyok között való helyettesének. A sörétfúrás a megfelelő, legfeljebb 60–70 kg szilárd-ságú anyagból készült »sörétfúró« az öblítőáram alá juttatott acélsöréteknek őrölőhatását használja a fúrás alapelveül. Ennél a söréttel való fúrásmodszernél is megfelelő gyakorlat szükséges a fúrószemélyzet részéről. A túlságosan gyenge öblítőáram a fúrószerszámok megszorulását eredményezheti, a túlerős öblítőáram viszont kimozdítja helyéből a sörétfúró ajka alá juttatott acélsöréteket

és a fúrás előhaladását ezzel hátráltatja vagy egészen lehetetlenné teszi. A sörét-fúró alá juttatott acélsörét fúrás közben felörlődik, amiért is az előhaladás folyamán a kőzetviszonyoktól függően újabb és újabb sörétmennyiséget kell adagolni. A sörétfúrás természetéhez képest csak olyan kőzetekben nyerhet alkalmazást, ahol a sörét a fúrókorona és az átfurandó kőzet között munkára képes. Lágy kőzetekben vagy repedésektől átjárt kőzetekben a sörétfúrás célszerűen nem alkalmazható, mert a lágy kőzetbe az acélsörét benyomódik, örlőhatása így lehetetlenné válik. Repedezett, kemény kőzetekben viszont a repedésekbe került sörét munkát nem tud végezni, elvész és így a fúrási előhaladás nem biztosítható.

Igen lényeges haladást jelentett a fúrástechnikában a különböző, úgynevezett *keményfémek* bevezetése. A fémkarbidokból álló ötvözetek egymásután készültek különböző külföldi gyárakban és az ezeken belül mutatkozó fejlődés egyre jobb és tökéletesebb ötvözetű és alkalmazási lehetőséget nyújtó módszereket alakított ki. A keményfémrel felfegyverzett fúrókoronák eleinte tüskés kivitelben készültek, amikor is a többszögletű hasábokban készült keményfém-tüskék (3. rajz.) a gyémántfogalás módszerei szerint keményforrasztással kerültek a fúrókoronákba. E tüskék csak igen kissé, 1—2 mm-nyire állanak ki a fúrókoronák testéből és a tüskék élszögeinek különböző lecsiszolása volt az egyedüli, eléggé korlátolt lehetőség a kőzetek átfúrásának legjobban megfelelő kivitel kialakítására. Természetesen, a keményfémbetétes fúrókoronák alkalmazása csak kemény kőzetekben célravezető, mert lágy kőzeteknél a megfelelő öblítés lehetősége korlátozott a fogak közötti alacsony hézag átfolyására. A keményfémbetéteket csaknem nyomon követte a sörétkoronaszerűen kiképzett vastag-ajkú, fog nélküli koronák alkalmazása, amikor is a keményfémeket kisebb-nagyobb szabálytalan darabokban vagy pontszerűen ömlesztett állapotban alkalmazták a fúrókoronákra. Ez a kivitel ugyancsak a kemény kőzetek átfúrására volt csupán alkalmas. Előnye a fémtüskés koronákkal szemben az a körülmény volt, hogy a kis tömegekkel sűrűn felrakott keményfém repedezett kőzetek esetén nem pattant le a korona ajkáról és főleg repedezett mészkövek átfúrására bizonyult kiválóan alkalmasnak. Új lendületet adott a forgatva működő magfúrásoknak a keményfém hegesztőpálcák gyártása, amelyek egyszerű hegesztési eljárással teszik lehetővé a keményfémnek a kopásnak legjobban kitett felületekre való felrakását. Ez a körülmény tette lehetővé újra a legkülönbözőbb fogmélységű, fogazású és élszögű koronák alkalmazását (4. rajz.), mert hiszen a hosszú fogú és keskeny ajkú koronák, amelyek lágy kőzetekben nyernek alkalmazást, ugyancsak keményfémrel voltak felfegyverezhetők és ez a fúrókoronák élettartamát a régi viszonyokhoz képest sokszorosán meghosszabbította.

A megfelelő helyen, a szükséges szakértelemmel felrakott fúrókoronák a helyszínen minden kőzetviszonynak megfelelő minőségben és kivitelben készíthetők. Így a *fúrástechnikának egyik újabb és ma már — mondhatjuk — elengedhetetlen szakembere egy nagy gyakorlatú hegesztő*. De nemcsak a forgatva működő magfúrásnál, hanem a gyors előhaladást igénylő mélyfúrásnál is egyre nagyobb és nagyobb teret hódított a felhegesztett keményfém alkalmazása, tetemesen megrövidítve a fúrószerszám be- és kiépítésével eltöltött időt, mert hiszen a keményfémrel felfegyverzett hegyes-, (5. rajz.) halfarkú- és spirálfúrók a kőzetviszonyokhoz képest többszörös fúrási periódus elvégzésére voltak alkalmasak, mint azok, amelyek keményfémrel felhegesztve nem voltak. Kétségtelen, hogy a kemény kőzeteknél alkalmazásra kerülő keményfémek (túlnyomóan wolframkarbidok) viszonylag költséges anyagok (1 kg 269.— Sfrs.), ez a többköltség

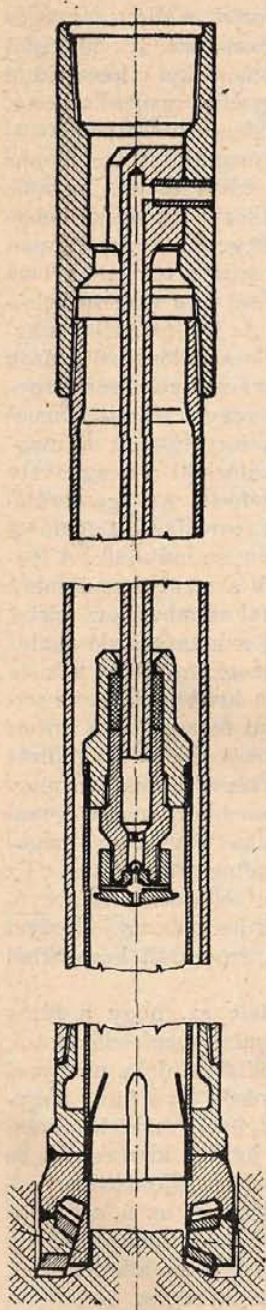
azonban többszörösen megtérül a gyorsabb előhaladásban és a szállítással kapcsolatos idővesztések elkerülésében.

A gyorsabb és gazdaságosabb előhaladás szempontjai mellett lényeges az is, hogy bármilyen kőzetből megfelelő magminta vételével tökéletes geológiai adatszolgáltatást lehessen elérni. Az összeálló, kemény és képlékeny kőzetekből való mintavétel nem nehéz feladat. Erre a célra az ú. n. egyszerű magcső teljesen megfelel abban az esetben, ha a kőzet szövzetének minden tekintetben megfelelő magfogógyűrű áll rendelkezésre. Laza kőzetekből magmintát venni már lényegesen nehezebb feladat. Egyszerű magcső alkalmazása esetén ugyanis a rudazaton lefelé haladó öblítővízáram egyenesen nekiütközik a magcső belsejében vett magnak, amely természetesen szövzetétől függően képes csupán ellenállni a vízáram e romboló hatásának. Abban az esetben tehát, ha laza kőzetekből kell magot venni, a magot óvni kell a vízáramtól és a magcső belsejében egy második magbefogadó hüvelyt kell elhelyezni. Az így felszerelt magcsövek ú. n. *kettős magcsövek*. Ezeknek szerkezeti kivitele a különböző gyárak gyártmányai tekintetében a legkülönbözőbb. Egyes gyárak golyósan csapágyazzák a hüvelyt abból a célból, hogy a belső hüvely ne vegyen részt a magcső forgásában. Más gyárak csak egyszerűen laza vezetést biztosítanak a maghüvelynek. Minden szerkezeti kivétel azonban nem nélkülözheti a maghüvely felső részén alkalmazott szelepet vagy másirányú kivezetést. Az egyszerűbb kivitelű kettős magcsöveknek az a hátránya, hogy a mag zavartalan befogadását biztosító szelep a szelepre felülről gyakorolt nyomással szemben működik. A legkorszerűbb kettős magcsöveknél azonban a maghüvelyből a magbefogadásakor eltávozó víz vagy folyadék, nem a lefelé haladó vízárammal szemben levő térbe, hanem a felfelé haladó vízáram terébe torkollik. Ezáltal a kompressziós hatás helyett szívó hatást gyakorol a maghüvelyre, lényegesen megkönnyítvén a mag kényes részeinek a maghüvelybe való haladását. Ennek a kivételnek szerkezeti alapelve az, hogy a maghüvely mennél kisebb ellenállással fogadja be a kőzetmagot. Laza szövzetű kőzetekből is csak akkor lehet magot venni, ha az említett lecsökkentett ellenállások mellett a kőzet egyáltalán magképes és száiban megáll. Ezért az említett eszközökkel egészen laza (futóhomokból) magot venni nem lehet, de ez a feladat csak akkor lehet fúrás technika tárgya, ha magas szintben alapozás szempontjából kerül valamely laza réteg vizsgálatra. Ez esetben egészen különleges maghüvellyel és diafragmával ellátott mintavevőkészülékek kerülnek az újabb időkben alkalmazásra. Szinte műszer jellegével bírnak már az olyan fúróeszközök, amelyekkel kötetlen szövzetű kőzetekből zavartalan mintát lehet venni.

A geológiai adatszolgáltatás egyik lényeges feltétele az, hogy a fúrás folyamán a lehető legrövidebb időszakokban jusson a szakember megfelelő adatok birtokába. Ezért alakult ki a század elején az ú. n. balöblítéses fúrás, amelynél ütve működő fúrási módszer kapcsán az átfúrt kőzet a vésőn levő furat nagyságához mért szemnagyságokban kerül a külszínre. Az ütve működő fúrási módszerek a fúrás technika haladásával egyre jobban és jobban kiszorulnak és helyüket a forgatva működő — és kétségtelenül igen nagy teljesítményű — *rotary* fúrási rendszer váltotta fel. Ennél a fúrási rendszernél az ú. n. jobb-öblítés alapelvei kerülnek alkalmazásra, halfarkú vésővel való fúrás esetében. Csak különleges és részletesebb ismeretet igénylő szelvényekben alkalmaznak magfúrást, amikor azonban a maghüvely megtelésekor az egész rudazatot a furatból ki kell emelni. Ezt elkerülendő, újabban kötelen a *rotary* rudazaton át a halfarkú véső nyílásából kiálló magcsövet szoktak alkalmazni arra a célra,

hogy a rotary-fúrással nyerhető hézagos geológiai eviden-
cia az illető szelvényekben tökéletessé váljék. Amint
ennek a kisméretű magcsőnek a maghüvelye megtelt,
ugyancsak kötélén, tehát gyors munkanem alkalmazá-
sával emelik ki a kisméretű magcsövet és a fúrás a
rudazat kiemelése nélkül folyik tovább. (6/a—b. rajz.)

*



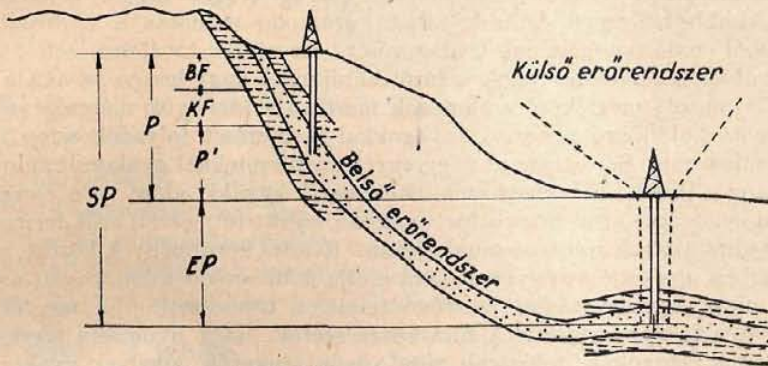
Kettős magcső metszete

Minden mélyfúrással termelhető, hasznosítható
ásványi anyag termelését komoly kutatási programm
előzi meg. A geológiai kutatások céljaira ma legelter-
jedtebbek a viszonylag kis átmérőjű, forgatva működő
magfúróberendezések. A magfúrás természetéhez képest
e magfúróberendezésekkel egy, a magcsőhosszának meg-
felelő mag vétele után az egész szerszámot ki kell húzni,
amiért komoly törekvések mutatkoznak abban az irány-
ban, hogy a balöblítés módját alkalmazzák a fúrással
kapcsolatban, amikor is kis átmérőjű magok a rudazaton
felfelé haladó vízáramban folytonosan kerülnek a kül-
színre. Ez a két évtized óta alkalmazásra került »counter
flush« módszer kétségtelenül tökéletesítésre szorul, de
minden valószínűség szerint a jövőben tág tere fog nyílni
a geológiai kutatások terén. Ma a leginkább alkalmazott
forgatva működő kutató fúrásokat Craelius, Sulliván,
Ingersoll stb. rendszerű berendezésekkel szokták végre-
hajtani, amelyek, bár nem szolgáltatnak folytonos mago-
kat, a szállítószerkezetek tökéletesítésével azonban a
szállítási időket a gazdaságosság elérhető határáig lecsök-
kentik. A geológiai kutatások részére alkalmazott fúró-
berendezéseknél a meghajtó motorok megkívánt teljesít-
ménye a mélységtől függően 4—20 lóerőig változik.
A legújabb törekvések arra irányulnak, hogy a rudazat
és fúrószerszám percnkénti fordulatszámát növeljék.
Egyes fúrógépszerkesztők percnként 500—700 fordulatot
javasolnak, ami azonban nagy mértékben túlzottnak
látszik azért, mert a gyors fordulattal és a talpnyomás
szabályozásával figyelembeveendő tényezők könnyen
arra vezetnek, hogy a fúrt lyuk nagy mértékben eltér
a függőlegestől. A magas fordulatszám az előállható
rudazat törések mérvét és formáját is annyira befolyá-
solja, hogy a mentés szempontjából lényegesen nehezebb
feladat elé állítja a fúrótechnikust, mint a lassú ford-
ulattal működtetett fúrásnál. Ezért az általános gyakor-
latban percnként 150 fordulatonál magasabb értékek
csak a legkritkább esetben fordulnak elő.

A forgatva működő magfúrások vízöblítéses rend-
szerűek lévén, megbízható szivattyú-berendezésekre van
szükség. A szivattyúteljesítmény azonban túlságosan
nem fokozható, mert a szűk szelvényű rudazatátmérő
tetemes súrlódási veszteséget gördít az azon átnyomott

vízárammal szemben és a szivattyúteljesítmény fokozása a 200 méteren aluli mélység mellett már kétségtelenül a gazdaságosság rovására megy. Az alkalmazott szivattyúteljesítmények a fúrt lyuk felső szakaszában használatos nagyobb (76—110 mm) csőátmérők mellett percenként 50 liter körül mozognak, míg nagyobb mélységekben, ahol a bélés csővezet belső átmérője alig éri el a 40 mm-t, már 15—25 literre csökkentendők.

A forgatva működő magfúróberendezések kezelése jól begyakorolt személyzetet igényel, hogy főleg ismeretlen területen a várható kőzetviszonyokból kiadódó minden műszaki nehézséget idejében és körültekintéssel tudjanak legyőzni. A gyakorlat azt mutatja, hogy egész eltérő képesítést mutatnak



7. rajz. A külső- és belső erőrendszer :

SP = statikus nyomás	KF = külső súrlódás
P = túlnyomás	P' = tényleges túlnyomás
BF = belső súrlódás	EP = állandó ellennyomás

a túlnyomóan lágy kőzetű talajban dolgozó fúró mesterek azoktól a fúró mesterektől, akik repedezett és kemény kőzetek átfúrásában szereztek gyakorlatot.

A század elejéig termelő kutak lemélyítésére az európai kontinensen főleg ütve működő száraz- és vízöblítéses rendszereket alkalmaztak. Az Egyesült Államokban az ütve működő fúrás céljaira csaknem kizárólag ú. n. pennsylvaniai, kötéllel ütve működő fúróberendezéseket használtak, amelyek kifejlesztése régi multra tekint vissza. Amíg az európai mélyfúrórendszerek egyre jobban és jobban háttérbe szorultak a termelőfúrások lemélyítése szempontjából, addig a pennsylvaniai, kötéllel ütve működő fúrás még a mai napig is széleskörű alkalmazást talál Európában, Lengyelországban és főleg az USA-ban. Olyan helyeken, ahol a vízbeszerzés nehézségekbe ütközik, kétségtelen, hogy a lényegesen kisebb vízfogyasztású pennsylvaniai módszer vitathatatlan előnyökkel jár az európai gyorsító fúrásokkal szemben. A fúrástechnika egyik legnehezebb problémája a kemény és repedezett kőzetek átfúrása, amelyet a régi pennsylvaniai szerkezet is kiválóan megoldott, azokhoz a kis teljesítményű erőgépekhez képest, amelyek ott alkalmazásra kerülnek. Egyes különleges kőzetviszonyok között a pennsylvaniai Cable Tool a többszáz lóerővel működtetett ú. n. Rotary fúróberendezések teljesítményeit is túlszárnyalja. Természetesen, fiatalokú üledékekben és könnyen fúrható kőzetben, amelyek főleg az olaj- és gázterületek leggyakoribb rétegvizsgálataira, a pennsylvaniai módszer eredményei már messze alatta maradnak a Rotary-berendezések teljesítményeinek.

A termelő fúrások lebonyolítására szolgáló fúróberendezések és egyéb eszközök, amelyek kifejezetten a termelés szolgálatában állnak, azon alapelv szerint alakulnak ki, hogy a fúrótechnikus kezében a természeti erők leküzdésére szolgáló megfelelő eszköz álljon rendelkezésre. A föld mélyebb altalajában levő ú. n. belső erőrendszer teljesen kívül áll a fúrótechnikus ingerenciáján. (7. rajz.) Ezek a különböző geológiai, hidrotechnikai tényezők a föld mélyében adva vannak. A fúrótechnikus a fúrt lyuk lemélyítésével és a fúrt lyukban levő nyomásviszonyoknak és sebességviszonyoknak megfelelő változtatásával felszabadítja vagy visszakényszeríti a természet erőit. Ezek a természeti erők alapján olyan nagy mértékben rombolókká válhatnak, mint amilyen hasznos feladatkört töltenek be megfelelő megzaboláltságuk útján. Nagy mélységű fúrt lyukaknál nagy erőhatások várhatók s csak egész kivételes esetekben haladja meg a kisebb mélységű fúrások talpán uralkodó erőhatás a hydrosztatikus erőhatásból eredő potenciálnak többszörösét. Ez utóbbi kivételes esetek kétség-telenül súlyos feladatokat rónak a fúrótechnikusra, mert hiszen az általa állandóan alkalmazott megfelelő erőhatások mértéke a fúrt lyuk mélységével és az alkalmazott különböző nehezítő anyagokkal megterhelt folyadékoszlop magasságával adva van. Szivattyúval vagy egyéb szerkezetekkel gyakorolt túlnyomás nem állandósítható. Elégséges az ellenhatásnak egy kis időre való elmaradása s e kis idő elégséges arra, hogy a fúrt lyukban rejtett természeti erők felszabaduljanak és elinduljanak romboló munkájukra. Rendes körülmények között, amikor is a rétegben uralkodó talpnyomás nem múlja felül azokat a határokat, amelyek fúrótechnikai beavatkozással lehetővé teszik a természeti erők megfékezését és fokozatos felszabadítását. A fúrt kútra szerelt, nagy nyomásra szerkesztett szerelvények: fuvókák, tolózárak mind olyan tényezők, amelyek gyakorlatilag nem túlnyomások mellett könnyen kezelhetővé teszik a fúrt kútban levő folyadék- vagy gázoszlopot. A termelő rétegek hozamának szabályozására természetesen minden körülmények között figyelembe kell venni az egyes rétegek potenciálját, hogy valamely magasnyomású, mélyből fakadó olaj — egy magasabban fekvő, tehát csak kisebb nyomásoknak ellenálló rétegbe ne kerülhessen. A különböző szigetelések, mesterséges tömitések, az átmérők helyes megválasztása: mind olyan tényezők, amelyek az észszerű termelést még többszáz kg/cm² nyomások mellett is lehetővé teszik.

Ezeknek az eszközöknek és módszereknek tárgyalása egész külön fejezete a fúrástechnikának.

BÉLÉSCSŐFORGATÓ KÉSZÜLÉK JOB- ÉS BALÖBLÖGETÉSHEZ

Irta :

SZILÁGYI LÁSZLÓ¹

A háborúelőtti időkben a mélyebb fúrólukak bélelésére 5—6 csőkolonnát is be kellett építeni. Ezzel szemben a kifejlődött fúrási gyakorlat szerint — és a mai anyagihiány mellett még a mélyebb fúrásoknál is, átlagosan — legfeljebb három csőkolonna igénybevételére számíthatunk. Ennek a redukált csőmennyiségnek is az igénybevétele a mai beszerzési nehézségek mellett a fúrási befektetés legsúlyosabb tételét jelenti, mert készletekkel nem rendelkezünk, a csövek legyártása pedig a hiányzó nyersanyag beszerzési lehetőségei folytán a legközelebbi fúrási időnyen túl kitolódna.

Mindezek arra készítetik a technikusokat, hogy megoldást keressenek a bélés-cső-szükségletek pótlására, vagy az igénybevételi szükségletek csökkentésére.

A műszaki kiértékelésekkel a leggyakoribb méretű erősített bélés-cső alkalmazásával bizonyos megtakarítást értek el azzal, hogy a nagy kaliberek használatát csak kivételes kényszerkörülmények között alkalmazzák. A mindinkább nagyobb mélységek felé törekvő feltárások a csőméretek esetleges további redukcióját kétségessé teszik; nagyobb mélységek esetén pedig a csőhossz többletköltségei ezt a mutatkozó csekély megtakarítást is többszörösen felülmúlják.

Ezek szerint számolnunk kell azzal, hogy a jövőben a mélyfúrások cső-szükséglete mennyiségileg és minőségileg is emelkedni fog.

Kutató- és hasznosan termelő fúrólukak rögzítésére a vasbélés-csővek pótlására alkalmas egyéb anyagú bélés-csővezet vagy megoldás ezidőig szerintem nem áll rendelkezésre; tehát mindezek szükségsszerűvé tették, hogy műszakilag kedvezőbb megoldásokat keressünk.

Legelsősorban a kutatófúrások csőhasználatát kívánjuk fúrástechnikailag biztosított megoldást, hogy a tervezett mélységeket, sőt a geológiai esetleg megkívánt továbbhaladást is az előirányzott bélés-csőméretekkel feltétlenül elérhessük. Ennek legnagyobb biztosítéka, hogy az üzemben lévő csőszakasz az előírt mélységi szakaszon — bármilyen öblítési módozat mellett — a mélyfúrás be-szüntetéséig mindvégig könnyen forgatható, mozgatható legyen.

¹ Szerző a mélyfúró-gyakorlat kívánalmainak figyelembevételével bélés-cső-forgató készüléket szerkesztett. Ennek leírását minden szerzői jog fenntartásával közöljük. (Szerk.)

Ilyen megoldást ismertet az alábbiakban »Fúróberendezés« (a béléscsőveknek üzemzavar esetén, fúrás közben is, megemelés nélkül, kézierővel végezhető csőmozgatási módozatai) című szabadalmi munkám.

Mélyfúrásoknál, általában artézi és fúrott kutak öblögetéssel végzett munkálatainál, az iszapos futóhomokok és egyéb lazább rétegek fúrása közben a béléscsővezet, az azokból származó betódulások és omladékok tapadása miatt szorulni szokott, ezért időnkint a béléscső mozgatása feltétlenül szükséges. Ezeket a beszorulásokat nem lehet előre észlelni és nem lehet mindig a kellő pillanatban megállapítani. Néha a rétegváltozások miatt, vagy üzemzavar esetén, a csőszorulás oly hirtelen következik be, hogy a csővezet megmozgatása egyáltalában nem, vagy csak igen nehezen, nagy idő- és energiapazarlással sikerül.

A béléscső megszorulásának leggyakoribb oka az, hogy a szokásos csőmozgatási eljárás a fúrás és az öblögetés beszüntetésével jár és csak a fúrószerszám kiépítése, a csigasor beszerelése után történhetik meg; eközben a béléscsővezet esetleg hirtelen beszorulhat.

Eddig a csőmozgatásnál az volt a szokás, hogy a béléscsővezetet, az úgynevezett csőkolonnát, 2—3 méterre gépi erővel felemelték és ezután kézi erővel forgatták. Üzemzavar esetén, vagy szünet közben, gépi erő nélkül csőmozgatást az eddigi eljárások mellett nem lehetett végezni.

A találmány szerinti készülékkel a béléscsővezet megemelés nélkül, nyugvó helyzetben, kézi erővel is megforgatható.

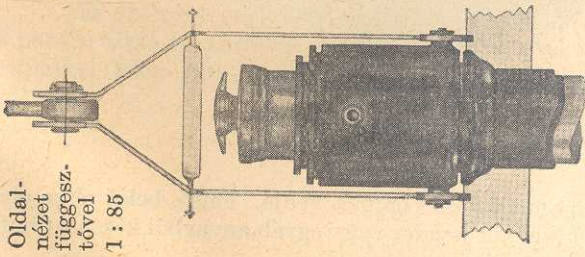
Mivel a találmány szerinti berendezésnél a béléscsővezetnek az eddigi szokásos felfüggesztéssel való megemelése szükségtelen, a fúrást, az öblögetést nem kell beszüntetni, sőt a fúrószerszámot se kell kiépíteni és a csőmozgatás a fúrás folyamata alatt is elvégezhető. A csőmozgatás a fúrás folyamatát nem zavarja, ezért bármikor eszközölhető és szükség szerint rendszeres időközönként gyakori csőmozgatást is lehet vele végezni. Üzemzavar vagy munkaszünet esetén gépi erő nélkül is lehet a csőmozgatást folytatni s ezáltal a béléscső megszorulását feltétlenül elkerülhetjük.

A találmány szerinti berendezésnek az a lényege, hogy a béléscsővezetet a vezérkolonnával szemben forgathatóan ágyazzuk, és a kettő közötti csőközt tömítjük. Hogy a forgatást kézi erővel is elvégezhesük, a béléscsővezetet célszerűen golyósan ágyazzuk.

A vezérkolonna felső végén egy csőfej-fészket képezünk ki. Ez a béléscsővezetet befogó és a csőfejfészkekkel szemben forgatható szervek fekvő csapágyát hordozza. Ugyancsak ebben van kiképezve a csőköz tömítése is. A forgó ágyrészben, melyet az alábbiakban csőszorítófejnek nevezünk, közvetett öblögetés esetén olyan vízutakat képeztem ki, amelyek az álló csőfejfészkekbe bevezetett vizet a béléscsővezet forgatása közben is, állandóan ennek belsejébe vezetik.

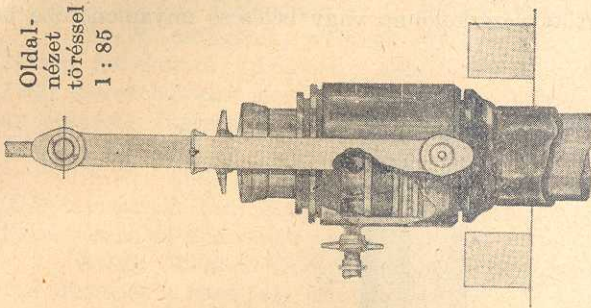
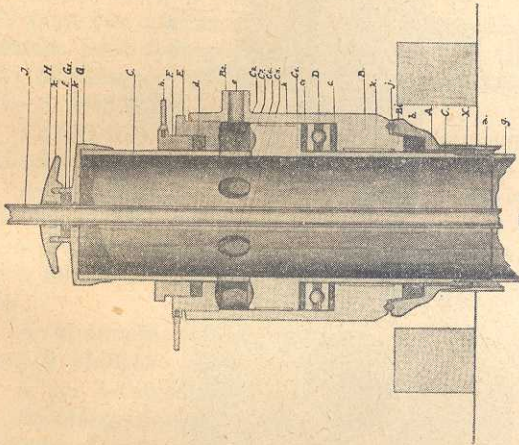
Az öblögetéssel való fúrásoknál a vezérkolonna, vagy a már leállított béléscsővezet és az utána következő béléscsővezet kaliberkülönbsége okozza azt a csőközt, melyet a fúrólyuk öblögetése alatt mindig le kell zárni, hogy az öblögetővíz a helyes irányban kerüljön felszínre. Ezen csőközi lezárásra eddig egyszerű módon a csőszorító alatt a béléscsőre csavart kenderkötél vagy egyéb anyagból készült tömítést használtak, melyet a külső béléscsőre szorítottak. Ez a tömítés gyakran átereszt és a két cső közé szorul.

A találmány értelmében a csőközt úgy tömítjük, hogy a külső béléscsőre fészkekkel kiképezett felső peremet szerelünk és a tömítőanyagot e fészkekben

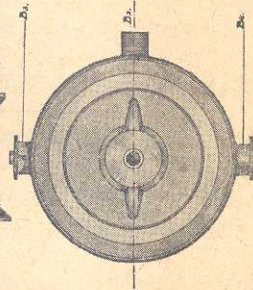


1:65

Hosszmetszet



Felülnézet

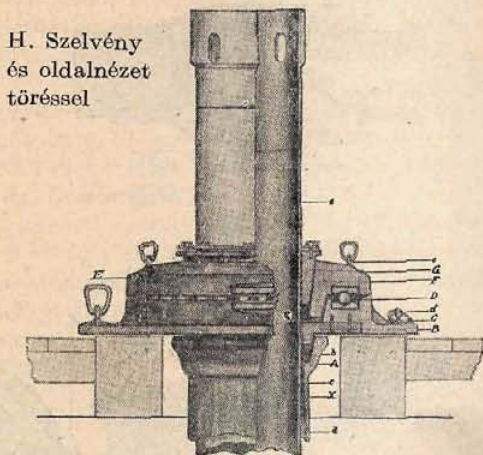


Béléscsóforgató berendezés balöblögetéshez
Tervezte : Szilágyi László

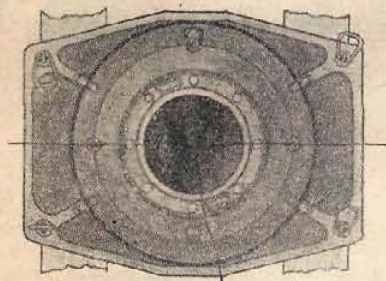
helyezzük el. A belső bélésűcsövet tartó készüléken külön kiképezett alsóperem a rendszerint fagyús tömitést a belső bélésűcsőhöz szorítja és ezáltal a csőköz szorosán lezárul, a tömités pedig a megnyitásnál könnyen kiemelhető.

A közvetlen öblögetéssel dolgozó készülék szerkezetét az I. ábra hosszmeteszetben és felülméretben mutatja.

Az (A) felsőperem alsó részén megfelelő kaliberű apamenettel van ellátva, hogy az (a) szilárdan leállított vezérkolonna vagy bélésűcső anyamenetébe be-



Felülnézet



Bélésűcsőforgató berendezés
jobböblögetéshez

Tervezte : Szilágyi László

csavarható legyen és egyben annak felső peremét védje. Felső, belső része olyan kiképezésű, hogy benne a (b) fagyús kender vagy egyéb anyagból készült tömités elhelyezhető legyen.

A (B) tömitésszorító korongot a (C) fészkekre csavarok erősítik fel; így együtt is felemelhetők, de ettől független is lehet és arra való, hogy terhelésnél a (b) tömitést a (c) bélésűcsőhöz szorítva, az (a) és (c) bélésűcsövek közötti részt, az (X) csőközt lezárja.

A (C) fészek felső részén a (D) golyós csapágy fekszik. A fészek bordáin négy darab (E) rögzítő kapocs és négy darab (d) fül van. A (C) fészekben különböző kaliberű (F) ékes csőszorító betétek helyezhetők el. Az (E) rögzítőkapcsok

a (C) fészkek és az (F) betét összekapcsolásával a béléscsövet rögzítik. A (d) fülekkel a (C) fészkek emelhető.

Az (F) ékes csőszorító betét alsó részén a (D) golyós csapágy fekszik. Felső részében csőszorító ékek vannak. Az (e) fülek emelésre valók.

Ha az (E) rögzítőkapsokat kiakasztjuk, a csőkolonna könnyen forgatható.

A közvetett öblögetésre való készülék példakénti kivitelét a II. ábra mutatja. Az (A) felsőperem az I. ábra kivitelével azonos.

A (B) csőfejszék, melynek (B1) pereme a (b) tömítésre fekszik, belső részén fészekszerű kiképzésű; felső részén anyamenetet, külső részén pedig (B2) csőcsatlakozást hord. A (B) fészken kiképezett (B3) és (B4) csaprészek az ábrázolt függesztőkészülékkel az öblögetőfej emelésére valók. (II. ábra felülnézet.)

A (C) öblögető bélésűcsőfej alsó végén apamenet, középrészén körben (C1) támaszrész van. Belseje (C2, C9) furatokon át az (e) víztérrel közlekedik. Felső részén is apamenet van.

A (B) öblögető csőfejszék belső fenékrészén körben fekvő (c) tömítés van. Ezen és a felső (c1) tömítés közt fekszik a (D) golyós csapágy.

A (B) öblögető csőfejszék anyamenete és a (C) bélésűcsőfej belső rész között pontosan zár az (E) tömszelence-alsórész, melynek alsó felülete a (C) támaszrész felső felületével a körben szaladó (e) öblögető vízüreget zárja be. Az (E) felsőrészben van a (d) tömítés elhelyezve és anyamenettel van ellátva, melybe a felső külső perem illeszkedik.

Az (F) tömszelence-felsőrészt ugyanolyan, mint az (E) alsórész, és szorosan tömíti az (e) üreget.

A (G) öblögető csőfej alsó részén anyamenettel, a felső részén az (f) tömítés elhelyezésére (G1) rudazattömszelencével van ellátva, melynek külső része apamenetet hord. A (G1) tömszelence alsórészre a (J) rudazattal záró (H) tömszelence felsőrészt csavarjuk, mely az (f) tömítést a (J) rudazathoz szorítva tömíti.

A (b) tömítés lezárja az (a) és (g) bélésűcsövek közötti (X) csőközt; egyben a (B) öblögető csőfejszékét rögzíti.

A (g) bélésűcsőkolonna a (D) golyós csapágyon kézierővel forgatható.

Az öblögetővíz az (e) üregeken át a (C2), (C9) lyukakon keresztül a bélésűcsőbe kerül. Így függetlenül a forgatástól, állandó öblögetést végezhetünk.

Az öblögető csőfej összes kalibrált csatlakozó, illetve érintkező részein a pontos zárás és sűrűdési veszteség csökkentése céljából vörös- vagy sárgarézbetéteket lehet alkalmazni. Ezzel a (c) és (c1) tömítések esetleg feleslegessé válnak.

III. KISEBB KÖZLEMÉNYEK

TÖRTÉNETI FORRÁSOK FELHASZNÁLÁSA BÁNYAGEOLÓGIAI KUTATÁSOKNÁL

Irta :

BENDEFY LÁSZLÓ DR.

Amikor az 57.020/1946—XIII/b. P. M. rendelet alapján a vidéki pénzügyigazgatóságok szervei érdeklődni kezdtek körzetükben sóra, vagy sósvizekre utaló esetleges nyomok után, a beérkezett jelentések között volt egy, amely történeti forrásra hivatkozva igyekezett alátámasztani a jelentésben foglaltak valódiságát.

Ugyanis egy hosszúhetényi lakos azt kérte, kaphasson a község határában lévő Sógödör nevű részen való sókutatásra engedélyt, mivelhogy egy Szent István-kori oklevélben is szó van arról, hogy Pécs közelében egykor sóbánya volt.

A geológiai viszonyokból ugyan világosan megállapítható, hogy a Mecsek hegységben kősóelőfordulásra nem számíthatunk,¹ az eset mégis arra sarkalt, tegyük vizsgálat tárgyává, mondanak-e valamit az ország területére vonatkozó középi- és újabbkori kútforrások a sóbányászatra, illetőleg általában a fellelhető bányászati kincsekre vonatkozóan.

Az eredmény részben negatív volt, részben pedig egészen új lehetőségeket nyitott meg általában a mai hazai bányászati kutatás előtt. Ezekről számolok be az alábbiakban.

I. Állítólagos sónyomok Szent István-kori oklevelekben.

Szent István — nyilván már mint a fejedelmi trón örököse — elhatározta, hogy atyjának határozatlan, inkább politikai színezetű nyugati iránykeresése helyett erőteljesen odacsatlakozik a nyugati kereszténységhez. Céljainak megvalósításához az első lépést a magyar keresztény egyház megszervezése jelentette.

Nem kellett töretlen ugaron járnia, hisz a magyarság már a kaukázusi és délukrajnai őshazájában megismerkedett a keresztény tanokkal,² mai hazánkban pedig már a szlovén Pribina herceg idejében kialakult egyházi

¹ Bóv. I. *Vadász E.*, A Mecsek hegység. (Magyar tájak földtani leírása I.) Bp. 1935.

² Bóv. I. *Bendefy*, A magyarság kaukázusi őshazája. Bp. 1942. — XIV. fej.

hierarchia volt.³ Ez nem Pribina idejében fejlődött ki, mert már az egykori Pannoniában — még az Attila korát megelőző időkben — megszervezett, és Rómával szoros kapcsolatokat tartó püspökségek voltak.⁴ A honfoglaló magyarság tehát a kereszténységet ismerő, sőt talán már nagyjában keresztény őslakosságra települt a Duna-medencében.

István király koronázása után azonnal hozzálátott az egyház megszervezéséhez. Az idők viharaiiban ugyanis a korábbi egyházi szervezet teljesen elpusztult. Néhány templom ugyan még megvolt a korábbi időkben, sőt már Géza fejedelem is építtetett templomokat, de István trónraléptekor országában sem érsekség, sem püspökségek nem voltak.

Gyors egymásutánban megszervezi tehát a pannonhalmi (1001), veszprémvölgyi (1002), a pécsváradi, zobori, zalavári, bakonybéli, aracsi monostorokat. Halálakor az országban két megszervezett érsekség és nyolc püspökség volt már.⁵ Mindegyiknek pontosan körülírt, gazdag javadalma. Ezeket az alapítólevelek foglalják magukban. Minket ezúttal közelebről a pécsváradi alapítólevél és a bakonybéli apátság javainak 1086. évi jegyzéke érdekel.

A pécsváradi apátság monostora egyik legrégebb és legkiválóbb magyar alapítás volt. A Vasas hegy lábánál Szűz Mária és a nyugati szerzetesek pátriárkája, Sz. Benedek tiszteletére épült.⁶ Nem látszik kétségesnek, hogy Szent István alapítása, de 1015-ben kelt alapító oklevele kétségtelenül hamis, illetőleg — miként azt Szentpétery kimutatta — nem szoros értelemben vett hamisítvány, hanem későbbi időkben származó interpolációkkal van teletűzdelve. A hamisítás — írja — a pannonhalmi alapító oklevélnek és más okleveleknek (így a pécsinek is) felhasználásával valószínűleg a XIII. század 20-as éveiben történt.⁷

A hamisítók késői közbeszúrásaival a pécsváradi apátság olyan javakat igyekezett biztosítani magának, amelyek már a pannonhalmi apátságéit is meghaladták. Így a reánk maradt oklevél szerint az apátságnak tömérdek marhasordán kívül 41 faluja volt mintegy 1117 szolgálaláddal.

Az oklevél szerint a pécsváradi apátságnak »adományozott« kiváltságok közé tartozott a *salicidium*-nak háborításmentes, legszabadabban gyakorolható joga: »... concessimus... nec non et salicidio (!) ab omni inquietudine liberimo...»⁸

Kérdés, mit kell értenünk a *salicidium* kifejezésen. Sófejtés, sóvágás vagy sódarabolás szavakkal fordíthatnók magyarra. A sófejtés közeli fogalom a sóbányászattal, de erről a geológiai viszonyok ismeretében nem lehet szó. A sóvágás, vagy sódarabolás már inkább megfelelhet a feltételezhető viszonyoknak.

³ A Pribina herceg egykori székhelyén, Zalavárott fennállt templom romjain építtette fel Szent István a Szent Adorjánnak szentelt új egyházat és monostort. A régi Pribina-kori templom romjait 1947-ben tárta fel a M. Nemzet Múzeum kitűnő régésze, *Radnóthy Aladár*.

⁴ Az Attila korát megelőző idők dunántúli püspökségeinek nyomára 1942. évi vatikáni levéltári kutatásai közben akadt a szerző. Az anyag részletes feldolgozására és közzétételére rövidesen sor kerül.

⁵ Bőv. l. *Hóman B.*, Magyar történet I. 199 skk. és *Hóman B.*, Szent István. (Bp. 1938.) 7. fejt.

⁶ Bőv. l. *Mihályi E.*, Szent István monostorai. (Sz. István Emlékkönyv. Bp. 1938. Akad.) I. kt. 380 skk.

⁷ Bőv. l. *Szentpétery I.*, Szent István király oklevelei. (u. ott.) II. kt. 138—139 II. és *Szentpétery I.*, Szent István király pécsváradi és pécsi alapítólevele (1918) II. skk. — Szövegét lásd: *Karácsonyi*, Szent István király oklevelei és a Szilveszterbulla. Bp. 1891—79 skk.

⁸ *Karácsonyi* id. m. 82 l.

Kétségtelen ugyanis, hogy Pécs környékére is abban az időben Erdélyből szállították a sót. Feltehetően nagy darabokban, részben vízi úton, részben tengelyen. A sónak feldarabolása és a lakosság számára való szétosztása szép hasznot biztosíthatott az azzal foglalkozóknak. A pécsváradi barátok egy kis közbeszúrással (interpolációval) igyekeztek a maguk számára ezt a jogot biztosítani. Ez kétszeresen is kitűnik az oklevél legrégibb keletű változatából, amelynek végén a másoló pertinentiaszerű felsorolásban röviden összefoglalja a pécsváradi barátok által maguknak igényelt kiváltságokat, s itt is megemlékezik a sóvágóhelyekről: »(. . . cultis et incultis, *salicidiis*, decimationibus . . .)« Ugyanez a felsorolás az oklevél 1329. illetőleg 1399. évi átiratából hiányzik.

A barátok tehát felaprózták és árusították, de a Mecsekben sohasé bányászták a hozzájuk Erdélyből érkezett sót.

A *bakonybéli apátságot* a bakonyi rengeteg szívében, a béli remeték körzetében alapította István király. 1023-ban már állott a kolostor és a Szent Móric tiszteletére szentelt templom a Kőröshegy, Tönkölős, Köveshegy, Kis- és Nagy-gáthegy, Somhegy, a Feketésd, a szentgáli erdők és a Gereince által körülvelt völgyben.⁹

Az apátságnak reánk maradt alapító oklevele¹⁰ 1037. évi keltezésű, de valójában 1230 után készült.¹¹ Eszerint az apátságé lett volna 14 falu, további 3 falu piacvám-, rév- és vásárjöveldelme, halásztanyák a Zagyva, Tisza és a Dráva mentén, rengeteg erdők makkoltatási, fakitermelési és vadászati joga stb. Erdélyben szőlői, majorságai, halastava, Veszprém mellett pedig malma lettek volna.

A bakonybéli apátság javairól kb. a XIII. század első felében egy hamis *conscriptio* (összeírás, feljegyzés) készült. A hamisító barátok az iratot — nagyobb hitelesség látszatának keltése kedvéért — 1086. évi keltezéssel látták el. A *conscriptio* szövegében¹² szó van *Forkosig* község határleírásáról. Ezzel kapcsolatban sokszor esik szó bizonyos *salsugo*-ról, ami magyarul *sós tavat*, *sós vizet*, vagy *sós kutat* jelent.

» . . . *Septimum predium, quod vocatur Forkosig, terminatur his marchiis. Incipit de fossa ad angulum munimenti salsuginum, in qua (!) est fossa, . . .*«
Másként: » . . . *inde ad rotundum salsuginem . . .*«

Ezek szerint az itt említett *salsugo* egy közel kerekded alakú sóstó-, esetleg mesterségesen készített sósvízű itatókút lehetett. Sörös Pongrácz a *Forkosig* nevet a csáktornyai járásbeli IX. Hegykerület *Farkashegy* nevű ház-csoportjával azonosítja,¹³ véleményem szerint azonban sokkal könnyebben volna azonosítható az ugyancsak zalavármegyei Novaj községhez tartozó, századunk elején pusztá jellegű, *Farkaslík* nevű településsel.

Mindkét helyt, de különösen az utóbbi környékén adva vannak a geológiai feltételek ahhoz, hogy ott a XIII. században (vagyis a hamisítvány készültének idejében) valamely sóstó lehetett volna. Sófejtésről, vagy sóbányákról azonban ebben az okiratban sincsen szó.

⁹ Bőv. l. *Mihályi E.*, id. m. I. kt. 374 skk.

¹⁰ Szövegét l. *Karácsonyi* id. m. 134 skk.

¹¹ Bőv. l. *Szentpétery* id. m. II. kt. 140 l.

¹² Teljes szövegét közli: *Sörös Pongrácz*. A bakonybéli apátság története. (A pannonthalmi Sz. Benedek Rend tört. VIII. kt.) 268—269 ll.

¹³ Ugyanott.

2. Adatok a *Neoaquistica Commissio* idejéből.

A XVII. század végén, 1683-ban kezdte meg a Szent Liga a felszabadító háborút azzal a célzattal, hogy kiűzik a törököt egész Európából. I. Lipót császár és király, Sobieski János lengyel király, XI. Ince pápa és Velence hadainak egyesült ereje vett részt ebben a vállalkozásban.

A háborúság Magyarország földjén 16 esztendőn át szüntelenül tartott. A Liga anyagi erői évről-évre fogytak, nem tudták a katonaságot rendszeresen ellátni. Különösen gyenge ellátásban részesültek a császári seregek. A katonaság természetesen a szerencsétlen felszabadítottaktól rabolt, lopott össze, amit csak tudott.

A töröktől megtisztított terület a tökéletes anyagi pusztulás képét mutatta. Azonban ennek ellenére is az a hír járta külföldön, hogy a felszabadított magyar országrész tejjel-mézszel folyó Kánaán, aranyban, ezüstben bővelkedő valóságos Eldorádó. Tódult is ide a sok kalandor és szerencselovag, hogy itt igyekezzenek megszédni magát.

A bécsi udvar főtörekvése is az volt, hogy a gyarmatnak tekintett felszabadított országrészből azt facsarja ki, amit csak lehet. A felszabadított területekre a bécsi Udvari Kamara biztosokat küldött ki. Ezeknek az volt a dolguk, hogy kutassák ki és írják össze, hol mit lehet találni a »meghódított tartományban.« A biztosok jelentéseiket közvetlenül az Udvari Kamarának küldötték. A jelentésekben minden elképzelhető és el se képzelhető dologról volt szó. Ami a bejelentett javak közül az Udvari Kamarát érdekelte és azonnal elszállítható volt, azt máris vitték, egyéb hasznosítható dolgok, nyersanyagok stb. kiaknázásáról pedig intézményesen igyekeztek gondoskodni. Így szállították el pl. Budáról Mátyás király egykori világhíres palotájának megmaradt vörösmárvány oszlopait, néhány fellelhető Corvinát, Pest város egyik kapujának címerrel díszített faragott zárókövét; a Gellérthegyről hatalmas szikladarabokat a császári parkok díszítésére, stb. Vitték az erdők fáját, rabolták a folyók hal-, az erdők vadállományát, a hegyek ásványi kincseit.

A császári biztosok működése egy 1684. augusztusában Bécsben tartott konferencia határozatán alapult. Ez a konferencia kimondotta, hogy a felszabadító seregek által visszafoglalt és megszállt területeket nem adják vissza jogos tulajdonosaiknak, hanem azok a békekötésig az Udvari Kamara kezelésébe kerülnek. Az Udvari Kamara főbizalmijai Werlein István érsekújvári hadi élelmezési biztos és egy másik kamarai kezelő, Aichpichl volt. Mellettük a kisebb kopók egész falkája működött.

Kovács Lajos dr. szfv. főlevéltáros úr volt szíves felhívni figyelmünket arra, hogy az Országos Levéltár »*Camerale Administration zu Ofen: Hofbefehle*« c. kötegében egész sereg olyan jelentést őriz, amelyet annak idején az ország területére kiküldött kamarai inspektorok terjesztettek az Udvari Kamara elé. Ebben a vaskos, és *maig is feldolgozatlan iratanyagban* rengeteg értékes feljegyzés található; közöttük *igen sok a bányászati vonatkozású is*. Az adathalmaz azonban minden egyéb, mező-, erdőgazdasági, építészeti, művészeti, stb. javakra is kiterjed.

Ebben az értékes anyagban, a bécsi Kamara egykori budai kirendeltségének iratai között Kovács Lajos dr. úr a következő, minket ezuttal közelebről érdeklő részt találta:

»*An die Hochlöbliche Kayserliche Hoffcammer! . . . Andertens vermainte ich disemnach an iedes grösseres Orth dem ich etlich klainere adjungieren wolte ein Substituten oder Officialisten zu sezen . . . v. g. ainer khundte zu Gyönges wohnen,*

allwo unweilh bey Solmos im Berg Matra Stainsatz zu finden, die Grueben aber seint zur Türckhenseith verfallen . . . Johann Leonhardt Herdegen m. propria.»

Azaz magyarul :

»A Nagytekintetű Császári Udvari Kamarának! . . . Ezek után egyébként úgy vélem, hogy minden nagyobb községbe, amelyekhez én néhány kisebbet is csatolnék, egy alárendeltünket, vagy egy tisztviselőnkét helyezném, . . . így pl. egyikük Gyöngyösön lakhatnék; nem messze ettől, Solmos (ma: Gyöngyössolymos)-nál, a Mátra hegységben, kősót találtak, a bánya azonban még a törökidőkben beomlott . . . Johann Leonhardt Herdegen s. k.«

A feljegyzés tehát J. L. Herdegen körzeti inspektortól származik. Kézírása jól olvasható. Az irat nincs keltezve. A bécsi kamaránál 1687. dec. 12-én iktatták, tehát Herdegen valószínűleg 1687. nov. 20—25. között írhatta. Bécsből véleményadásra a budai kamarai kirendeltségnek küldték meg. Így kerülhetett az értékes iratesemő az Országos Levéltár gyűjteményébe, ahol azt a fenti című köteggben őrzik (1687. december 12. jelzet alatt).

A Herdegenhez hasonlóan kiküldött biztosok igyekeztek minél több »értékes« adatot összeszedni és továbbítani az Udvari Kamarához, mert ezek alapján külön jutalmakat kaptak. Éppen ezért azonban sok hamis és valótlan adat is akad jelentéseikben. Emellett nem ritkán csak a helybeli lakosok bemonlására támaszkodtak, ami szintén nem kismértékű tévedések forrása lehet.

Az adatokat, így Herdegen fenti közlését is, erős fenntartással kell fogadnunk. Mindamellett megérdemli azt, hogy némileg ellenőrizzük. A török megszállta országrészben a ma ismeretesek közül egyetlen sóbányánk se volt. A törökök tehát, mivel a császári fennhatóság alá tartozó területekről nem kaphatott sót, sóellátásra kellett berendezkednie. Nyilván tengeri sót szállítottak a magyar vidékekre is, de igyekeztek emellett itt is minden lehetőt megkísérelni, hogy kőshoz, vagy sósvizekhez jussanak.

Békeffy Remignél is találunk két, Pásztóra vonatkozó olyan adatot, amelyek szerint a község környékén konyhasó előfordulások lettek volna: ¹⁴

»Borcsiszky János 1688. július 15-én írja a magyar királyi Kamarának Pozsonyba, hogy amint Pásztóra érkezett, ezüst- és sóbányáknak jött a nyomára, amelyekről a régebbi királyok mit se tudtak. Kada István pásztói apát is részleges tájékoztatást szerzett magának a dologról, s nem mulasztotta el tájékozni magát a királyt sem.«

lásd még Borcsizky D.: Sóbányán nevezetése

A másik adat: »A szóbeszéd azt tartja, hogy (t. i. a pásztói) hegyekben só is van. A föld megnyitásával erről ugyan már régen meg lehetett volna bizonyosodni, de úgy látszik, a nagy költség miatt még nem tettek próbát.«

A Mátra déli lába vidékéről egyébként van még egy történeti adatunk is. Beliczky János dr. szfv. levéltáros úr szíves közlése szerint Bécsben, a Staatsarchiv gyűjteményében egy olyan, az 1710-es évekből származó feljegyzésre bukkant a Kaiserl. Proviandt-Amt iratai között, amelyben — az egri helyőrség élelmiszerellátásával kapcsolatban — arról van szó, hogy az egri helyőrséget Verpelét környékéről el lehetne látni sóval, tekintel arra, hogy nevezett község környékén egy kút ásása alkalmával kősóra találtak. Kérdéses azonban, vajjon valóban konyhasóról van-e ezekben az iratokban szó.

Noszky Jenő is említi, hogy (általa közelebbről meg nem nevezett »régi könyvekben és térképeken olvasható feljegyzések szerint«) Pásztó és Szurdok-

¹⁴ Békeffy Remig. A pásztói apátság története. I. kt. 163 l., illetőleg a második adat I. kt. 167 l.

püspöki környékén timsós fürdők voltak.¹⁵ A pásztói helyi hagyomány sóbányáról vél tudni, sőt a falunak — állítólag — sóórló malma is volt.

Annyi bizonyos, hogy a Mátra nyugati és déli lábánál a sós források és mesterséges sósvízű feltárások egész sorát ismerjük. Ez a körülmény, valamint az az alapelvünk, hogy nem hagyunk egyetlen nyomot se megvizsgálatlanul, indokolja azt, hogy ezekkel a sóra vonatkozó történeti nyomokkal a jövőben még foglalkozzunk.

Erdemes volna azonban ezt az értékes iratanyagot általánosságban és teljes egészében megvizsgáltatnunk, és annak bányászatiilag hasznosítható részét — mai nehéz viszonyaink közepette — a többtermelés és önellátásunk tervének szolgálatában kiaknáznunk.

* * *

Ismeretes, pl. hogy Nagy Lajos királyunk alatt a hazai nemesérbányászat óriási lendületet vett. Ezidőben fedezték fel a körmöcbányai és nagybányai gazdag tartalmú aranyteléreket. A kincstár az aranyat és ezüstöt monopóliummá nyilvánította, és az első években 40, sőt 60% hasznot sikerült elérnie. Aranytermelésben a világon a második helyen állottunk. Azonban Nagy Lajosnak voltak a Börzsönyben is aranybányái. A leggazdagabb telérek Börzsöny és Szokolya községek közelében voltak. Újabb vizsgálatok szerint a börzsönyi telérekben tellur is található.

Kár, hogy a bányászat történetének ezekkel a vonatkozásaival nálunk senki se, és főleg egyetlen intézmény se foglalkozik eléggé behatóan, noha kétségtelen, hogy a régiek feljegyzéseiből igen sok hasznos útmutatást és ösztönzést meríthetnénk.

¹⁵ Noszky I., A Mátrahegység geomorfológiai viszonyai. — Karcag, é. n. — 1421.

AZ ONOGUR-MAGYARSÁG ÉS A SÓ

Irta :

BENDEFY LÁSZLÓ DR.

A magyarság honfoglaláselőtti történetére vonatkozó kútfők közül ismerünk egy olyat, amelyben bizonyos vonatkozást találunk a sóval kapcsolatban. Egyben — tudtunkkal — ez a legrégebb írásos feljegyzés a magyarságnak a sóval való vonatkozásáról.

A Kr. u. 700 körül élt, személyszerint ismeretlen *Ravennai Geográfus* leírásában, a *Cosmographiában* olvassuk ugyanis a következőket; »Szintén a Fekete-tenger mellett van (az) az ország, amelyet Onogoriának neveznek. Ezt Livanius görög bölcész szabatosabban a Meótisz mocsárnak legvégében jelöli ki, állítván, hogy lakosai a szomszéd hegyekről valók, de azok barbár szokásukhoz képest szigeteken laknak.«(1)

A *Cosmographia* más kézirati példányaiban szigetek helyett többnyire beszózatlan halakról van szó: »... állítván, hogy a szomszéd helyekről tömérdek hallal bír, de barbár szokásuknak megfelelően *beszózatlanul* eszik meg azokat.«(2)

Nem térek itt ki a Ravennai Geográfus forrásának kritikájára. Ma a forráskritikusok többsége azon a véleményen van, hogy írónk forrása nem a IV. századi Libanios műve, hanem valamely más közelkorú, VI. vagy VII. századi kézirat lehetett.(3)

Az azonban kétségtelen, hogy a ravennai szerző korában, az onogur népközösség keretében élő magyarság(4) a Don és a Kubán folyók között, a Fekete-tenger, illetőleg a Meótisz (ma: Azovi-tenger) mocsaras partvidékén lakott. Az egyik kézirat szerint szigeteken. Azt hiszem, a mocsárvilágból kiemelkedő, partosabb, szárazabb helyeket kell a szigeteken értenünk, mert sem a magyarság, sem az onogurok, sohase voltak szigetlakó nép.

Ellenben a »tömérdek hal« említése őseink halászgató életmódjára utal. Erről az egykorú örmény, szír, bizánci, arab s perzsa kútfők is tudósítanak bennünket. Azonban a magyarság sohase tartósította a halakat különlegesebb eljárással, csupán a forró napon való szárítást, vagy a felfüstölést alkalmazta. Ismeretlen volt előttük északi rokonainknak elvermelési módszere, amikor is magából a halállományból keletkező erjedési savak tartósítják az elvermelt anyagot, de egyben olyan rettenetes szaggal telítődik a verem, hogy európai ember még csak a közelébe se megy szívesen.

Nem ismerték azonban, vagy legalább is nem alkalmazták a sóval való tartósítás módját sem, miként az a Ravennai Geográfus közléséből kiderül.

Miért közölte hát akkor ezt a körülményt a derék Ravennai? Nyilvánvalóan két okból; egyrészt azért, mert ő maga, mint tengerparti olasz, ismerte a halak tartósításának ezt a módját, másrészt kellett ott, a Meótisznak a közelében olyan népeknek is lenniök, amelyek a halakat besózták, és ezekkel mintegy szembeállítja őseinket a *Cosmographia* írója. Valóban, a kimmériai Boszporosz nyugati partján, az onogur szállásterületekkel szemben, régi virágzó görög gyarmatvárosok voltak, s az élelmes görög nagykereskedők besózott halakat szállítottak Bizánc és Róma felé.

Tudvalévő, hogy a halak tartósításához tengervízből bepárolt sót szokás használni. Így tartósítják a szardiniákat még ma is, pl. az olaszországi Gradóban. De ebből a körülményből és a Ravennai közléséből továbbiakra is következtethetünk.

A honfoglaláselőtti magyarság is — az egykorú kútfők tanúsága szerint — erősen húsevő volt. Ha pedig szerette a főtt és sült húst, szüksége volt sóra is annak elkészítéséhez. Vajjon valóban ismerték-e őseink a sót, és milyen módon jutottak ahhoz?

Igen szellemesen vezette le Cholnoky Jenő egyik tanulmányában, (5) hogy a magyarság még középzásiai hazájából hozta magával a sziksó, illetve a szóda és a szappankészítés ismeretét. Ezt mi terjesztettük el Európában. Őseink tehát ismerték a szikes szérűket. Természetes azonban, hogy akkor ismerniök kellett a tengerpartokon alkalmasint képződő sókivirágzásokat is.

Rubruquis jelentéséből (6) tudjuk, hogy a XIII. századi mongol khánoknak Perekop tájékán hatalmas kincstári sóbepárlótelepeik voltak. Megesonkított hadifoglyok dolgoztak ott: a jámbor szerzetes leprásoknak nézte őket.

A perekopi sóbepárlók kétségtelenül nem a mongolok alkotásai. Megvoltak azok már sokkal-sokkal korábban is. Véleményem szerint talán már a csiszolt kőkorszakban is meglehettek. Azt azonban egészen biztosra veszem, hogy a Kr. u. V—VI. században, amikor őseink a Kaukázus lejtőin megjelentek, azon a környéken a tengerparti lakosság a sótermelésnek ezt a módját már ismerte. Tőlük ezt a sótermelési módot őseink is átvették minden bizonytal. Annyival is inkább, mivel ez nem volt más, mint mesterséges sószérűk létesítése: a természetes sziksószérűket pedig ők már ismerték.

És ezáltal nyer logikai alapot a Ravennai közlése is, amit így értelmezek: A halakat besóztatlanul eszik meg, mert barbárok, noha volna sójuk ahhoz, hogy be is sózhassák azokat. (7)

I R O D A L O M :

1. *Anonymi Ravennatis*, De Geographia. Parisiis. 1688. p. 136. Liber IV. cap. 1.
2. *Pinder et Parthey*, Ravennatis Anonymi *Cosmographia*. Berolini 1860. p. 170—171.
3. *Németh Gyula*, A honfoglaló magyarság kialakulása. Bpest, 1930. — 180 l. (Akad. kiad.)
4. *Hóman Bálint* (—*Szekfű Gyula*), Magyar történet I. kt. Bpest, 1929. (Egyet. Nyomda)
5. *Cholnoky Jenő*, A magyarok eredete. Turán, Magyar néprokossági szemle. XXVI. évf. 2. sz. — 46—47. ll. Bpest, 1943.
6. *Fr. Willelmus de Rubric* tatárországi útinaplója. Latin eredetiből fordította és magyarozó jegyzetekkel ellátta Bendefy László dr. (kiad. előtt.) XII. fejezet. — Eredeti szövegkiadásai közül a legjobban használható: *P. A. Van den Wynngaert*, *Sinica Franciscana* I. kt. Quaracchi—Firenze, 1929.
7. Általános vonatkozásokat bőv. l. *Bendefy László*, A magyarság kaukázusi őshazája. Bpest, 1929. (Cserépfalvi kiad.) 1—510 l.

FÜGGELÉK

SZEMÉLYZETI ÉS KÖLTSÉGVETÉSI RÉSZ

A Jövedéki Mélykutatás személyzete

A kincstári sókutatás, minthogy a Magyar Pénzügyminisztérium hatáskörébe tartozó bányászati monopóliumról van szó, kezdettől fogva 1935-ig a Pénzügyminisztérium bányászati (akkor: XV.) főosztálya hatáskörébe tartozott. Jelenleg a XIII/c. ügyosztály (Jövedéki Mélykutatás) keretében végzi munkáját.

A háború alatt, amikor Aknaszlatina és az erdélyi sóbányák magyar fennhatóság alá kerültek, a XIV. ügyosztály foglalkozott a sóbányászat és a sókutatás kérdéseivel. Az összeomlás és az erdélyi területek átadása után a XIV. ügyosztály ilyen irányú tevékenysége megszűnt.

Amikor 1946 tavaszán *Vasady-Kovács Ferenc dr.* államtitkár úr újból életrehívta a kincstári sókutatást, ennek a munkának irányításával *Niertit Béla* miniszteri tanácsost bízta meg. A sónyomok bejelentését elrendelő 57.020/1946. XIII. b. P. M. számú körrendelet kiadása, — a sóshartyáni régi sósaknának jelenlegi formájában való átépíttetése és szivattyúval való felszerelése — valamint az asztalisó gyártását lehetővé tevő sóórlómalmok berendezése *Niertit Béla* nevéhez fűződik.

1947 január havában *Niertit Béla* a Pénzügyminisztérium XIV. b. ügyosztályába nyert beosztást.

1947. március 31-ig az ezirányú munkakör a XIII/b ügyosztály (Só-jövedék) keretébe tartozott. Az 1947. március 28.-án kelt 1251/1947 P. M. Eln. A. számú rendelet a XIII/b. ügyosztály munkakörét kettéosztotta, és a kincstári kutatások ügykörét az újonnan felállított XIII/c, »Jövedéki Mélykutatás« elnevezésű ügyosztályra ruházta.

A *Vasady-Kovács Ferenc dr.* államtitkár felügyeleti hatásköre alá tartozó XIII/c ügyosztály személyzeti beosztása jelenleg az alábbi:

Az ügyosztály vezetője: *Tasnády László dr.* miniszteri tanácsos.

A kincstári bányászati kutatások irányítója: *Bendefy László dr.* műszaki tanácsos, bölcsészettudor, geológus és okl. mérnök.

A kémiai-technológiai ügyek előadója: *Szabó Gyula* műszaki tanácsos, okl. vegyészmérnök.

A fűrástechnikai ügyek előadója: *Szilágyi László* üzemi főtiszt.

Szerződéses tiszteletdíjas: *Szebényi Lajos dr.* geológus, v. egyetemi tanársegéd.

A M. Áll. Földtani Intézettől kirendelt geológusok: *Szentes Ferenc dr.* főgeológus, egyetemi előadó; *Földvári Aladár dr.* főgeológus, egyetemi magántanár; *Jaskó Sándor dr.* osztálygeológus, egyetemi magántanár; *Bartók Lajos dr.* osztálygeológus, v. egyetemi adjunktus; *ifj. Noszky Jenő dr.* osztálygeológus; *Méhes Kálmán dr.* geológus-adjunktus.

A külső felvételi munkálatokhoz behívott geológusok: *Schréter Zoltán dr.* ny. földt. int. h. igazgató; *Scherf Emil dr.* ny. főgeológus.

Irodavezető: *Meskó Sándor* min. irodafőtiszt.

Gépírók: *Szigeti Jánosné I. o.* irodatiszt; *Gál Mária I. o.* irodasegéd-tiszt és *Horváth Etelka II. o.* irodasegéd-tiszt.

Altiszt: *Veres Sándor.*

A Jövedéki Mélykutatás hivatalos helyiségei és üzemi központja jelenleg a Székesfővárosi Pénzügyigazgatóság épületében vannak: Budapesten, V., Szalay-utca 10—14. sz. alatt.

A kutatás eddigi költségei

Az 1946. évi munkálatok során 1946 december 31-ig a kincstári sókutatás céljára előirányzott összegnek csak kis hányadát (kb. 8%-át) használtuk fel. A felhasznált összegek rendeltetése az alábbi volt:

I. Kiküldetési költségek.		Összesen
1. Műszaki kiküldetési költségek	5.052-06 Ft	
2. Geológiai „ „	3.417-60 „	
3. Geofizikai „ „	1.546-82 „	10.016-48 Ft
		•
II. Üzemi kiadások.		
1. Személyi járandóságok és munkabérek..	16.188-03 Ft	
2. Anyagok stb.	14.266-96 „	
3. Fuvardíjak	2.612-88 „	
4. Egyéb kiadások	436-82 „	33.504-69 Ft
III. Külső munkatársak tiszteletdíja.....		1.700— Ft
IV. Sósartyán I. sz. fúrásra és a régi sósakna kiképzésére az Iparügyi Minisztériumnak adott ellátmány		70.000— Ft
Végösszeg:		115.221-17 Ft

Hogy az 1946/47. költségvetési évre előirányzott költségek ilyen aránytalanul oszlottak meg, annak oka az, hogy egyrészt bizonyos időre volt szükség ahhoz, hogy a nagyobb arányú kiadásokkal és befektetésekkel járó munkálatokhoz hozzákezdhessünk, másrészt a munkálatokat igen nagy körültekintéssel és óvatossággal igyekeztünk vezetni és folytatni, hogy lehetőleg egyetlen fillér se menjen veszendőbe.

Az 1947. év folyamán munkálatainkat már sokkal bátrabban folytathatjuk. A tél folyamán a szükséges tudományos és gyakorlati előmunkákat elvégeztük, tennivalóink keretei és sorrendje kibontakozott előttünk. Míg 1946-ban a Földtani Intézet részéről csak egy geológus volt munkálatainkhoz kirendelve, 1947-ben kilenc geológus kapcsolódott be a munkálatokba; a nyári felvételi hónapokban pedig további szakerek kirendelésével számolunk.

A kutatások és feltárások céljaira fúróberendezésekről, a gyors szállítás céljára pedig tehergépkocsiról gondoskodtunk. Fúrócsőszükségletünket ugyan csak most kell beszerezniünk.

Jelentős tétel lesz 1947. évi költségvetésünkben a kiterjedtebb és részletesebb geofizikai munkálatokra fordítandó összeg. Ugyancsak új tételt jelentenek a sósvizek vegyvizsgálatai, az esetleg szükségessé váló kiegészítő térképezési munkálatok, stb.

A legnagyobb kiadással azonban az ország több helyén megindítandó kutatófúrások járnak. Ezeknek a terveknek és a velük kapcsolatos előzetes költségvetésnek részletezésére azonban nem térünk ki. Az 1947-ben bekövetkezett tényleges helyzetről majd következő Évi Jelentésünkben adunk számot.

TARTALOM

<i>Vasady-Kovács Ferenc dr. államtitkár:</i> Előszó	oldal 3
-----------------------------------------------------------	------------

I. GEOLÓGIAI ÉS GEOFIZIKAI RÉSZ.

<i>Bendefy László dr.:</i> Összefoglaló jelentés az 1946. évi só- és sósvizkutató munkálatokról. Sóvizsajtó, 1947. évi 1. szám, 11. oldal	5
<i>Szalai Tibor dr.:</i> A sókutatás története Magyarországon 1919-től 1944-ig....	16
<i>Szentes Ferenc dr.:</i> Kősóképződés a Kárpátmedencében	19
<i>Bartkó Lajos dr.:</i> Beszámoló az 1946. évben Sóshartyán—Szécsény környékén végzett kutatásokról	34
(Többen): Hozzászólások Szentes F. és Bartkó L. fenti tanulmányához	55
<i>Csajághy Gábor:</i> A sóshartyáni sósvizek vegyvizsgálatának eredményei.....	63 ✓
<i>Dombai Tibor:</i> Geofizikai módszerek alkalmazása kősókutatásnál.....	68
<i>Dombai Tibor:</i> Geofizikai felvételek Sóshartyán környékén.....	83 ✓
<i>Szebényi Lajos dr.:</i> Felboltozódások morfológiai viszonyai Sóshartyán	90 ✓
<i>Scherf Emil dr.:</i> Szénhidrogének és sósvizek felkutatásának lehetőségei a Duna-Tisza közén	97
<i>Bartkó Lajos dr. és Szebényi Lajos dr.:</i> Előzetes jelentés a pestszenterzsébeti sósvíz földtani viszonyairól	154
<i>Szentes Ferenc dr. és Bartkó Lajos dr.:</i> A budapestkörnyéki szénhidrogénkutatások eddigi eredményei	160

II. ÜZEMTECHNIKAI RÉSZ.

<i>Bendefy László dr.:</i> A sóshartyáni régi sóskút és az I. sz. mélyfúrás	167 ✓
<i>Szabó Gyula:</i> Hazai sósvizeink jód- és brómtartalmának ipari kinyerése és hasznosítási lehetősége	175
<i>A MAORT közlése alapján:</i> A lovászi olajmezőn végzett sólejáró kísérlet....	181
<i>Bendefy László dr.:</i> A budapestkörnyéki sósvizek hasznosítása. (A problémakör általános vázlat)	186
<i>Beszámoló:</i> a M. Pénzügyminisztériumban 1946. dec. 7-én a kincstári sókutatás és a sósvizek ipari felhasználása tárgyában tartott államtitkári értekezletről	193
<i>Varga József dr.:</i> A sókérdés és kémiai iparunk jövője	202
<i>Mazalan Pál:</i> Egyes, ma használatos mélyfúró rendszerek és módszerek	218
<i>Szilágyi László:</i> Bélésésőforgató készülék jobb- és balöblögetéshez.....	221

III. KISEBB KÖZLEMÉNYEK.

<i>Bendefy László dr.:</i> Történeti források felhasználása bányageológiai kutatásoknál	226
<i>Bendefy László dr.:</i> Az onogur-magyarország és a só	232

FÜGGELÉK.

Személyzeti és költségvetési rész	234
-----------------------------------------	-----

Cetl Antal

Alapítatott: 1862

vasöntőde és gépgyári részvénytársaság

Budapest, Asztalos Sándor-út 9 szám

Telefon: *139-366

Szürke- lág- és különleges öntvények

Gép és vasszerkezet-gyártás

**Erdőbirtokos és Fakitermelő
Részvénytársaság**

Budapest, V., József Attila-utca 12

Telefon: 380-517, 183-220, 183-392

Fatermelés, faipar, export-import

Magyar Acélárugyár Részvénytársaság

BUDAPEST, XIII., VÁCI-ÚT 95

Telefon: 200-850, 200-858, 200-859

*

Rugógyár. Tömegárugyár. Szerszámgyár.
Alkatrészek. Kovács- és présmű. Acélcsömű.

LAPP HENRIK-

*féle mélyfúrások, bányatelepek és mély-
művek magyar rt.*

BUDAPEST,

X. kerület Kőbányai-út 41/b

TELEFON: 138-911

Gyárt: mélyfúró szer-
számokat

Vállal: mélyfúrásokat:
vízre, szénre, ércre



