

# HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

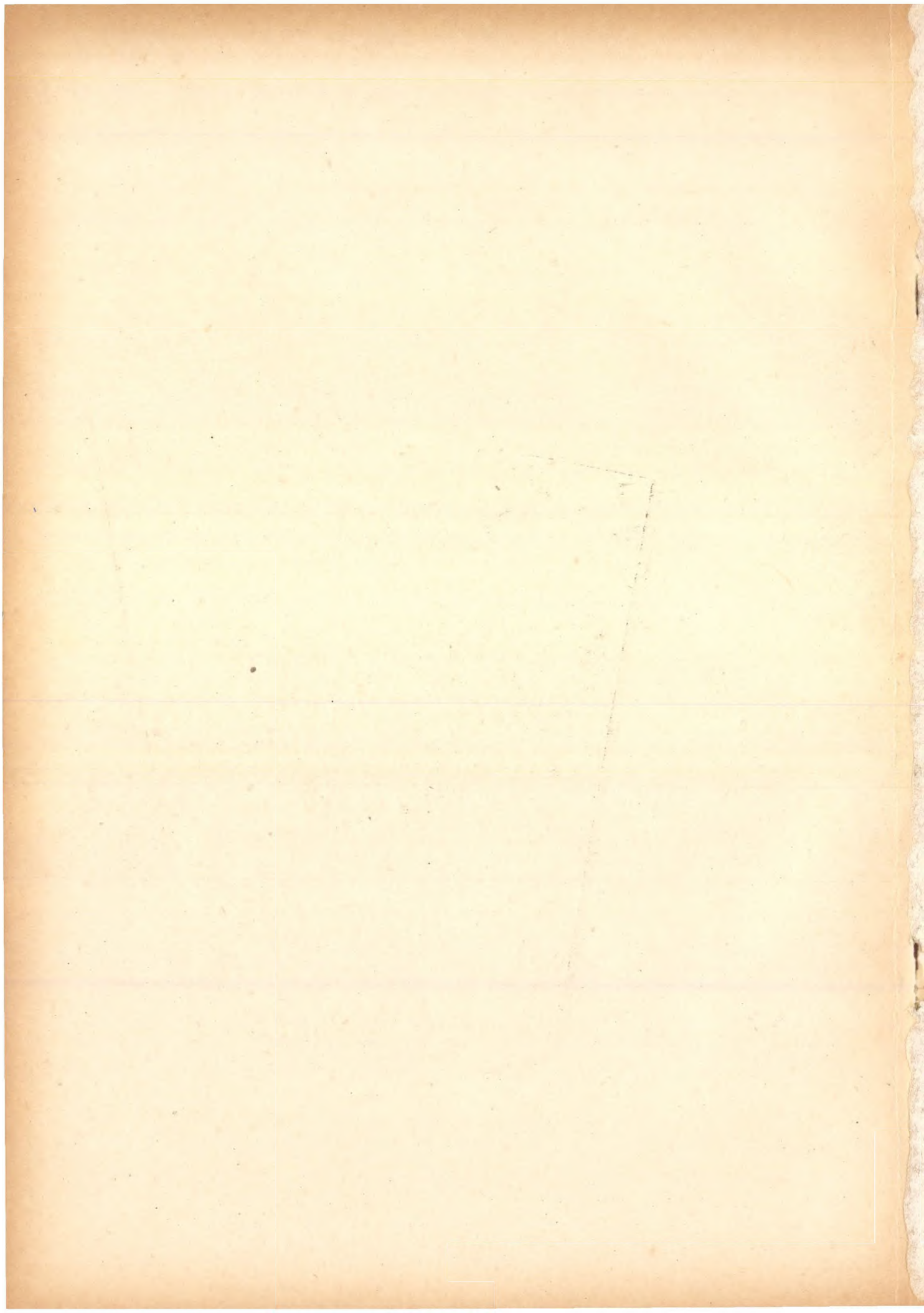


**Kiadja**

**a Magyar Hidrológiai Társaság**

**1965. június hó**





# HIDROLÓGIAI TÁJÉKOZTATÓ

Szerkeszti:

a SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

\*

Szerkesztő:

DR. VITÁLIS GYÖRGY

KIADJA

A MAGYAR HIDROLÓGIAI TÁRSASÁG

Budapest, 1965. június



A kiadvány sokszorosítását  
a Művelődésügyi Minisztérium Kiadói Főigazgatósága  
103—618/65. szám alatt engedélyezte

A fedőlapot Dörflinger Endre grafikus tervezte  
Címkép: Részlet a gyöngyösesi völgyzárógátból  
(Foto: MÉLYÉPTERV, Vajas Lajos)

Felelős kiadó: Elek Zoltán



## TARTALOM

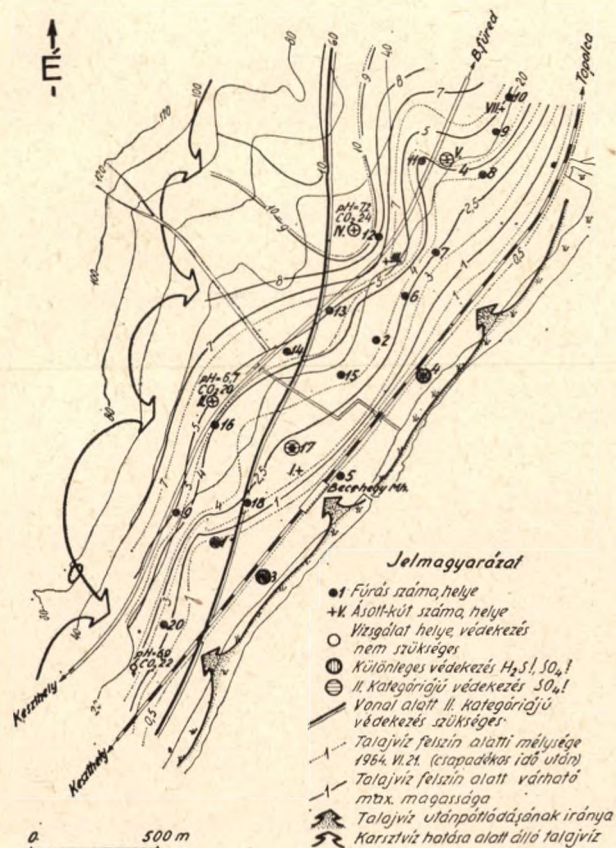
<i>Dr. Bendefy László:</i> Huszár Mátyás — — — —	5	<i>Dr. Cziráky József — dr. Schiefner Kálmán:</i> A diósgyőri langyos vízű források — — —	77
<i>Dr. Schmidt Eligius Róbert:</i> Böckh János — —	7	<i>Dr. Takács Sándor:</i> Az 1963. évi tavaszi árvíz néhány megfigyelése — — — — —	80
<i>Dr. Papp Ferenc:</i> Az ÉKME száz éves Ásvány- és Földtani Tanszéke a vízföldtan szolgálatában — — — — —	8	<i>Dr. Bolberitz Károly:</i> A Bern, Könizberg-i vízmű (Svájc) vízkezelése — — — — —	84
<i>Ember Károly:</i> Tíz éves az MHT Vízellátási és Hidrogeológiai Szakosztálya — — — —	9	<i>Nagy Géza:</i> A baseli vízmű ismertetése — —	87
<i>Dr. Urbancsek János:</i> Tíz éves az OVIFUV vízföldtani szolgálat — — — — —	10	<i>Nagy L. Dénes:</i> Olaszországi vízművek tanulmányozása — — — — —	90
<i>Dr. Schmidt Eligius Róbert:</i> A magyarországi hévízkutatás rövid története — — —	12	<i>Dr. Vitális György:</i> A Balti-tengertől a Magas Tátraig — — — — —	96
<i>Galli László:</i> Műszaki földtan a vízépítésben	15	<i>Dr. Láng Sándor:</i> Az Örmény Szovjet Szocialista Köztársaság természeti földrajzi képe — —	103
<i>Hegyi Istvánné:</i> Agyagásványok jelentősége a vízépítésben — — — — —	19	<i>Boronkai Pál — Garád Róbert:</i> Beszámoló a MHT Soproni Csoportjának eddigi munkásságáról	108
<i>Thoma Frigyes:</i> Szabatos vízszint észlelési módszer és annak gyakorlati alkalmazása —	23	<i>Dr. Erődi Béla:</i> Beszámoló a MHT Erőziós és Talajvédelmi Munkabizottságának 1963. évi munkájáról — — — — —	112
<i>Hiesz Dénes:</i> A korszerű vízkutatás hazánkban	30	<i>Sellyey Gyula:</i> Beszámoló az „Ivóvizek minőségjavítása ózonnal és aktívszénnel” című ankétról — — — — —	113
<i>Dr. Papp Ferenc:</i> A tanulmányi kirándulások szerepe az oktatásban — — — — —	35	<i>Török László:</i> Öntözések céljára végzett tereprendezés (a MHT Debreceni Csoportjának ankétja) — — — — —	114
<i>Dr. Bolberitz Károly:</i> A film szerepe a hidrológiai kutatásban és oktatásban — — —	36	<i>Kováts D. Géza:</i> Beszámoló a „Vízgazdálkodási tervezés fejlesztése” című konferenciáról —	115
<i>Dr. Bauer Jenő:</i> A szaunakérdés magyarországi vonatkozásai — — — — —	40	<i>Dr. Márki-Zay Lajos:</i> Beszámoló a MHT Békési Csoportjának megalakulásáról — — — —	117
<i>Thoma Frigyes:</i> Eljárás báziskőbirtalom meghatározására — — — — —	41	<i>Garád Róbert:</i> Beszámoló a MHT Soproni Csoportja rendezésében megtartott magyar-osztrák Fertő-előadásokról — — — —	118
<i>Török László:</i> Vízgazdálkodási fejlesztési csoportok működése a Vízügyi Igazgatóságokon	44	<i>Bélteky Lajos:</i> Beszámoló a „Geotermikus energiahasznosítási ankét”-ről — — —	119
<i>Hiesz Dénes:</i> Tanulmányok egy külföldi szakember magyarországi tapasztalataiból — — — —	46	<i>Pichler János:</i> Beszámoló a Fertő tó Kutató Tudományos Bizottság munkájáról — — —	119
<i>Szalay Ferenc:</i> A tervezett Brennbergi és Sopronbámfalvi tározók ismertetése — — — —	46	<i>Dr. Zsuffa István:</i> Beszámoló a MHT Középdunántúli Csoportjának megalakulásáról — —	120
<i>Kleb Béla — dr. Török Endre — dr. Zsilák György László:</i> Vízföldtani megfigyelések Balatongyörök környékén — — — — —	49	<i>Ihrig Dénes:</i> Beszámoló a „Dombvidéki vízgyűjtő területek rendezése” című vitaüléstről — —	120
<i>Kiss Árpád:</i> A Bodajki tó — — — — —	51	<i>Benedek Pál:</i> Beszámoló a Tokióban rendezett II. Nemzetközi Szennyvíztisztítási Konferenciáról — — — — —	122
<i>Kiss Árpád — Gondozó György:</i> Adatok néhány Vértesperem-i forrás és kút hidrológiai jellemzéséhez — — — — —	56	<i>Herédy Sándor:</i> Beszámoló a szófiai szennyvíz konferenciáról — — — — —	125
<i>Gondozó György:</i> Adatok a pusztavámi bányászati vízellátásához — — — — —	60	<i>Bertók László:</i> Beszámoló az Osztrák Vízgazdálkodási Szövetség salzburgi konferenciájáról	127
<i>Dr. Karácsonyi Sándor — dr. Scheuer Gyula:</i> Vízföldtani megfigyelések Diósd térségében —	63	<i>Dr. Láng Sándor: Schafarzik F. — Vendl A. — Papp F.:</i> Geológiai kirándulások Budapest környékén (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1964.) Könyvismertetés — — — — —	129
<i>Dr. Hidvégi János:</i> A budapesti gyógyfürdők általános és közegészségügyi helyzete — —	65	<i>Rásonyi László: Dr. Ádám László:</i> A Szekszárdi-dombvidék kialakulása (Akadémiai Kiadó, Bp. 1964.) Könyvismertetés — — — —	130
<i>Dr. Schmidt Eligius Róbert</i> — — — — —	68	<i>Hírek:</i> — — — — —	131
<i>Dr. Schulhof Ödön</i> — — — — —	69		
<i>Dr. Papp Ferenc</i> — — — — —	69		
<i>Dr. Dobos Ödön</i> — — — — —	70		
<i>Dr. Kessler Hubert</i> — — — — —	70		
<i>Dr. Székely Miklós és</i> — — — — —	71		
<i>Dr. Cziráky József</i> hozzászólásával — —	71		
<i>Somogyi Miklós — Somogyi Miklósné:</i> A Duna-völgyi öntözőrendszer vízgazdálkodása — —	72		



területen változó mélységben helyezkedik el (2. ábra). Vízütőköt 3 tényező befolyásolja:

1. a karsztvíz, mely a terület ÉK—DNY-i határát képező triász alaphegység tektonikailag erősen szabdaltszegélyén délre áramlik;

2. a csapadék, mely a murvás, homokos üledékeken át beszivárog;



2. ábra. Balatongyörök üdülőváros vízföldtani térképe

3. a Balaton víztömege, melynek víztükre közel állandónak tekinthető, depressziós hatása a karsztvíztükrök alakulásában érződik, de mélyfekvésű, közel vízszintes laza üledékekből felépített területen csapadékos időben inkább ellennyomórendszer szerepét tölti be.

A talajvíz a Balaton közelében mélyített fúrásainkban felszínig emelkedett, ezzel szemben az alaphegység közelében 8—10 m mélységben helyezkedett el. Ugyanakkor a talajvíz tengerszintfeletti magassága egyöntetűen a Balaton irányába csökken, 25 m magasságcsökkenés a talajvíztükrök 20 m-es esését vonja maga után.

A jelenlegi talajvíztükrök értékek (1964. VI. 21.) közepesnek tekinthetők, a talajvíztükrök maximumok a kora tavaszi és késő őszi időszakban jelentkeznek, a terület mélyebb fekvésű részein azonban jelenleg is felszínközeli talajvíz jelentkezett, ennek állandósuló jellegét jelzi a gazdag vízinövény vegetáció is.

Az üdülőváros kijelölt területén a talajvíz kémiai vizsgálatát is elvégeztük betonagresszivitási szempontból. A vizsgálati eredményeket a 2. táblázatban foglaljuk össze.

2. táblázat

Vízkeimiai vizsgálati eredmények

fúrás, kút száma	$SO_4$ mg/l	pH	$CO_2$ mg/l	
1.	30,34	6,9	—	
3.	229,60	6,5	—	$H_2S$ !!
4.	341,94	6,9	—	$H_2S$ !!
17.	568,26	7,2	—	
II. kút	252,97	6,7	20	
IV. kút	—	7,2	24	
V. kút	779,00	7,2	—	
Római-f.	—	9,6	22	

A fenti adatok alapján a 17. fúrás és V. kút környékén beton építmények létesítése esetén II. kategóriájú védekezés szükséges. A  $CO_2$  ellen védekezni nem szükséges. A 3. és 4. fúrás környékén a  $H_2S$  miatt különleges védekezésre hívjuk fel a figyelmet.

## A Bodajki tó

KISS ÁRPÁD

Móri Állami Gazdaság, Mór

### I. Bevezetés

Az 1961 év tavaszán kezdtem adatokat gyűjteni, egy immár elfelejtett és sajnos, pusztulásnak indult jelentős természeti kincsünk, a Bodajki tó hidrobiológiai, vízföldtani és kultúrtörténeti viszonyainak összefoglalásához.

A Fejérmegyei Idegenforgalmi Hivatal és Bodajk község tanácsa, már több ízben tett lépéseket a tó rendbehozatalára, ez ideig azonban — kellő anyagi erő híján — eredménytelenül. Ahol egykor élénk fürdőélet folyt és a betegek százai gyógyultak meg, ott ma kacsák és libák úszkálnak, kihasználatlanul folyik el a sokkal fontosabb célokra is érdemes bővívíz források értékes vize (1. és 2. kép).

Közismert tény, hogy a Vértes és környéke vízben mennyire szegény. A környék egyre fejlődő bányászata, ipara és mezőgazdasága fokozottan nagyobb igényt tart ipari, ivó-, öntöző és fürdővízre, mely a jelenlegi for-



1. kép. A tó víztükre, a malomépület melletti túlfolyóval





2. kép. Részlet a tó víztükréből

májában, sajnos, csak mint holt érték jöhet számításba. A tó helyes kihasználásával kapcsolatban nagyon sokat lehetne tenni, az illetékes intézmények szakszerű állásfoglalásával, továbbá a társadalmi munka megfelelő kihasználásával és szervezésével.

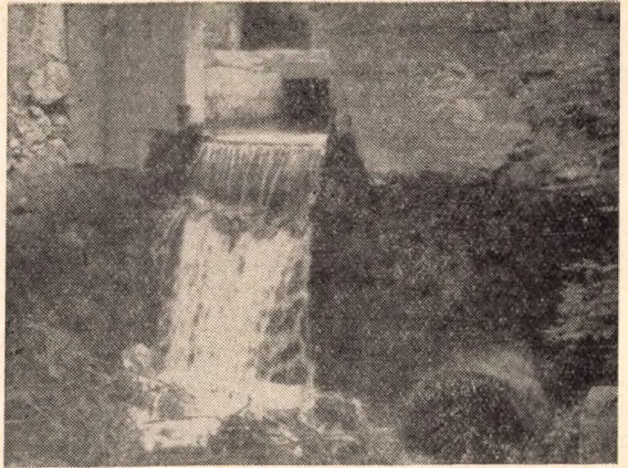
## II. A tó kultúrtörténeti vonatkozásai

A Bodajki tó 1945 előtt még jól ismert üdülő és fürdőhely volt, a mellette emelt 40 szobás szálló-panzióval. Kellemes és gyógyerejű gőz és kádfürdő fogadta a gyógyulni akaró betegeket, üdülőket és az erre járó turistákat. Igen sok adat van azzal kapcsolatban, hogy a fürdővíz reuma, ischias, ízületi bántalmak, csúsz, tagmerevedés, ideg- és csontbántalmak stb. enyhítésére és gyógyítására is kitűnő hatásúnak bizonyult. A tó vízének ezen kitűnő sajátosságait már az 1800-as években felismerték az orvosok és balneológusok. A Tudományos Gyűjtemények 5. kötetében (52—55. old.) — így ír erről a kérdéstről egy korabeli balneológus orvos:

„Tekintetes nemes Fejér Vármegyében helyhez-tett a Bodajki Mező Városában vagyon ez a különféle erőkkel bíró és igen hasznos ferdővíz: mely az idevaló híres Kálváriahegynek tövénél számtalan eretskéből, holmi veres, s' sárga, fekete fővények s' tűzkövek között kifelé tsergedezvén, a legmélyebb télben is ásványos melegsége miatt be nem fagyhat: a' honnan a természetes és bölcs Chymianak legtermészetesebb következtésében... egészségünkre szolgáló ásványos ferdőknek a' legszorosabb egybeköttetésben lévén, ezen ferdőnek ily ásványos melegségét egyenesen és ezek szülik.

Továbbá ez az ásványos ferdővíz, e' f. századnak 14. esztendejében ezen Ts. N. Megyében uralkodott nagy földindulások tájján... kilentz-féle Chymiai oldozványokkal (Reagentimus chymicis) megvis'gáltatván úgy találtatott, hogy ezt im e' következendő jeles az ásványos ferdővizet orvosi erejekre nézvéen igen nagyon javasló... különféle nyavalyákban kínlódd emberiséget vigasztaló 6 ajándékokkal ajánlja az igen kegyelmes gondviselés!!!” — és így tovább.

A tó túlfolyása oly jelentős (3. kép), hogy egykor a zuhogó vize vízimalmot hajtott, 4—5 q napi gabona-őrlés teljesítménnyel. Egy alsóbb szakaszon úgyszintén egy vízimalom volt felállítva. A malom épülete ma is áll, benne motoros daráló működik. A korabeli őrő-apparátus anyaga vörös homokkő, átmérője 103 cm. Az őrő kerekeket (malomkő), felülsapott vízikerek for-



3. kép A túlfolyó zuhogója, jobboldalt a leeresztőcsővel



4. kép. A felülsapott vízikerek tengelymaradványa a zuhogónál

gatta, 3,5 m hosszúságú fatengelye (0,5 m vastag), mostanáig kiállt az épület falából (4. kép). A vízimalomnak másik jelentős szerepe az volt, hogy a fürdőépületbe vas-csőrendszeren keresztül vizet szivattyúzott. A víz felmelegítése a fürdőépületben történt, 10 hl-es vörösréz kazánban. A szivattyúrendszer emelési magassága mindössze 3 m volt.

A tavat az 1850—1860-as években mészkővel és dolomittal, részben pedig téglával övezték körül, egészen a fenékmélységig. Később az egész területet körülkerítették.

A fürdőépületet 1944-ben bomba rombolta le, ma romjai sem láthatók, csupán itt-ott sejteti a felbukkanó alapzat az egykori alapvonalakat. (Az utóbbi adatok részben Csiszér Lajos levélhagyatékából, másrészt Csiszérné közléseiből, továbbá Medve János 87 éves és Bankó Ferenc 74 éves lakosoktól, valamint egyéb közlések alapján kerültek tudomásomra, melyek rendelkezésemre bocsátásáért az említetteknek itt is köszönetet mondok.)

Jelenlegi állapotában a Bodajki tó rendkívül elhanyagolt. Két pontján a kikövezett fal is megbomlott, a volt fürdőépülettel szembeni oldalon pedig a nagyobb csapadékvizekből eredő eróziós feltöltődés kezdődött el. Ilyen módon, az utóbbi években jelentősen növekedett a víz elszennyeződése is, nem beszélve arról, hogy a tavat kacsá- és libaúsztatóként használják.

Sajátos módon a tó „tisztítását” a víz teljes leeresztésével oldják meg, mikor is nyáron, a nagy meleg hatására, az 1—2 napig víznélküli tófenéken rendkívül nagyarányú szervesanyag bomlás indul meg, melytől bűzös az egész tóköznyék. A zsilip zárásával a feltöltődés, a túlfolyásig 8—10 óra alatt történik meg.



### III. Néhány adat a Bodajki tó vízföldtani, hidrobiológiai, fizikai és kémiai viszonyairól

Bodajk község a Bakony—Vértess nyúlványai között elterülő völgyben, a „Móri-árokban” fekszik, 155 m tszf. magasságban. A tó gyakorlatilag a község közepén helyezkedik el, 2225 m<sup>2</sup> kiterjedésben. Vize kristálytiszta, jelentős szénsavas magnéziumtartalommal [2, 17, 21].

A tó vize eredetét tekintve nyílt karsztvíz, rendkívüli hozammal. A tófenék csaknem 100 forrása holocén iszapréteg alól tör elő. A holocén iszaprétegek alatt felsőtriász kori dolomitrétegek fekszenek [21].

A tó vízhozama, karsztvízről lévén szó, változó, 700—7500 l/p hozamingadozással — mely szerint átlagos hozamot figyelembe véve, a napi vízfolyás meghaladja a hatmillió litert. Ez az adat is jól érzékelteti, milyen nagy érték, a naponta elfolyó ezerarcú víz, ezen az egyébként vízben szegény területen.

A tó átlagos vízmélysége: 132—160 cm között ingadozik. A túlfolyónál távozó víz, a Sárrét mentén a Nagyári patakba ömlik, mely alsó szakaszán a Móri csatornával egyesül.

Víz hőmérsékleti adatok állnak ugyan rendelkezésünkre az év csaknem minden időszakából, ezek azonban egyszeri értéket tüntetnek fel, és így nem jellemezhetik hűen a tó víz hőmérsékletének időbeli alakulását. (Czirák J., Némethy B., Kuslits B., Péczely T., Ember K., Almásy E., Csörnyei S., 1949, 1952, 1953, 1954, 1955, 1957.)

A tó hőmérsékleti jellemzőinek tanulmányozásával kapcsolatban, 650 alkalommal mértem értékeket, 1961 év augusztus, szeptember, október, november, december — továbbá 1962 év január, február és március hónapjaiban, naponta több alkalommal is. Ilyen részletes adatfelvételek alapján, az alábbi megállapításokra jutottam. (A felvételezéseknél, a mért hőmérsékleti értékeket, a légköri hőmérséklet és a vízben mért érték egybevetésével végeztem.)

A víz maximális hőmérséklet-ingadozása a 8 hónap során elérheti a 10 C°-ot is (1. ábra). Figyelemre méltó, hogy a víz hőmérséklet, az 1962. évi rendkívüli tél során (amikor a léghőmérséklet több alkalommal —20—30 C° alá is süllyedt) sem csökkent +11 C° alá. (Az utóbbi alkalommal „gőzben” állt az egész tó és közvetlen környéke.)

A csapadékvizonyok jelentéktelen mértékben befolyásolják a tó vizének hőmérsékleti változásait.

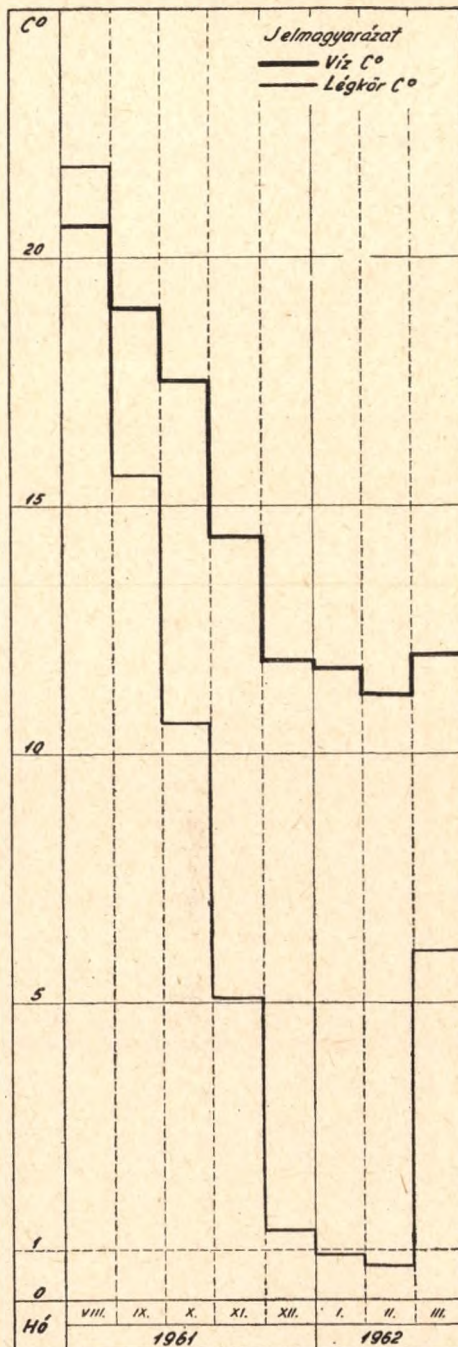
A vízkémiai elemzésekkel kapcsolatban, 1948. évről (M. O. Közegészségügyi Int. dr. Papp Szilárd.), 1949. évről (Országos Balneológiai Intézet Kémiai Oszt. dr. Sarló Károly), valamint az 1963-as évi összehasonlító általános elemzési adatok állnak rendelkezésemre, melyekre nagy vonásokban az jellemző, hogy a legfontosabb mutatókat függetlenül egymástól is hűen jellemzik.

A Bodajki tó hidrobiológiai tanulmányozásával kapcsolatban, 1961 évben kezdtem el vizsgálni anyagot gyűjteni. Vizsgálataim során mintegy 50 merített és 11 hálózott mintát gyűjtöttem — majd tanulmányoztam [9, 10].

A tó, mint ún. „forrástó” (limnocrene) is sajátos helyet foglal el a vízi biotópok között. A lebegő parti, fenék (alzat), nyíltvízi stb. szervezetek elkülönülése, mely az igazi tavakra jellemző, itt nincsen meg. A mintegy 220 pontról folyamatosan feltörő széndioxid-buborékok állandó mozgásban, és keverés alatt tartják a tó élővilágát, a növényi és állati közösséget egyaránt.

#### M. O. Közegészségügyi Intézet vizsgálati eredménye

Összes szilárd alkatrész	444 mg/l
O <sub>2</sub> -fogyasztás	0,80 mg/l
Cl	8 mg/l
NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub>	nyom
SO <sub>4</sub>	közepes
Össz. keménység	21,7 nk°
Alkalinitás	7,80 n/10 HCl ml
Csira szám	Coli neg. 4x1 ml-ben.



1. ábra. A víz és a légköri hőmérséklet átlagos értékeinek összehasonlítása 8 hónap átlagában

Vélemény: „Bakteriológiailag, és vegyileg nem kifogásolható, fürdővizek elfogadható. Ásványvíz-jellege nincs. Gyógyíthatóság tekintetében felülmúlja az összes Mg-tartalmú vizeket, fürdőket. Kiváló sikerrel használható idegbajok, csontbántalmak, máj és aranyeres fájdalmas, csúsz és tagmeredés ellen, de felülmúlhatatlan női bajokban, gyengeség és nehézsülés következményeiben, mint utókúra.”

#### Az Országos Balneológiai Intézet Kémiai Osztályának vizsgálati eredménye

##### a) Kationok:

Na mg/l =	6,87	3,46 (Than-f. aeq. ‰-ok)
Ca mg/l =	88,88	52,04 (Than-f. aeq. ‰-ok)
Mg mg/l =	16,11	44,49 (Than-f. aeq. ‰-ok)
Fe mg/l =	ny	— — —
Mn	nem mutatható ki	— — —

99,99



b) Anionok:

Cl	mg/l = 40,50	1,16 (Than-f. aeg. %-ok)
HCO <sub>3</sub>	mg/l = 481,90	92,67 (Than-f. aeg. %-ok)
SO <sub>4</sub>	mg/l = 22,93	5,59 (Than-f. aeg. %-ok)
NO <sub>3</sub>	mg/l = 3,00	0,56 (Than-f. aeg. %-ok)
NO <sub>2</sub>	mg/l = nem	
	mutatható ki	
S	mg/l = nem	
	mutatható ki	

99,98

c) Egyéb mutatók: a víz elektromos vezetőképessége 20 C°-on: 0,00062 r. Ohm cm, pH = 7,21 (Maucha), Ra-emanáció = 0,59 Eman/lit. (Radics). Összes keménység = 23,04 nk°. Karbonát keménység: — 22,12 nk°. Maradvány: = 0,92. A víz permanganát fogyaszta: = 0,65 mg/lit. Lúgossági fok: = 7,90 ml [n/10 HCl (Lunge szerint)]. Összes szilárd anyag 110 C°-on: 439,00 mg. Szabad szénsav: = (CO<sub>2</sub>) = 85,40/sec. (Papp Sz.), m—H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> = 15,60 (metakovasav).

Vélemény: Kristálytisza, közepes keménységű, fő-tömegben Ca, és Mg karbonátokat tartalmazó olyan nem ásványvíz jellegű forrásvíz, melynek ivóvízül való használata esetén kémiai szempontból kifogás nem emelhető.

Az 1963. évi általános vízelemzési adatok, a tóra vonatkozóan

pH	7	Mg	50,54 mg/l
oldott O <sub>2</sub>	2,8850 mg/l	Mn	0
H <sub>3</sub> N	ny	Fe	0
NO <sub>3</sub>	r	Cl	13,55 mg/l
NO <sub>2</sub>	o	SO <sub>4</sub>	31 mg/l
S	o	szilikát	1,59 mg/l
Ca	107,28 mg/l	össz. kem. nk°	26,66

A Bodajki tó helye, a magyarországi gyógyvíz-előfordulások rendszerében, Schulhof szerint. (1954. évi Római Nemzetközi Geodéziai Kongr. jelölése alapján):

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
$\frac{45}{52}$	63	2.3.1	1.75 <sup>2</sup> .3	18 <sup>2</sup>	3.3	47.018.0256
						1.0.0

(?) méréseim alapján, mint állandó érték, nem összegeztethető.

A kristálytisza tófenéken szép gyept képez a *Chara foetida*, nevű magasabbrendű algafaj. A víz biocönózisában is az algák vesznek részt jelentős számmal. A tó állatvilága rendkívüli gyér és inkább csak a túlfolyó utáni szakaszon számottevő. Az algaszervezeteken belül elsősorban a kovamoszatok fordulnak elő a legnagyobb fajszámmal. Magasabbrendű szervezeteket a vízben nem találtam.

IV. A NÖVÉNYVILÁG

1. Kékmoszatok (Cyanophyta)

- Oscillatoria splendida* Ag. a tó minden pontján előfordul,
- O. chalybea* Mertens ritkábban előforduló faj,
- O. limnetica* Lemm. gyakori a tóban,
- Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg. gyakori a tóban,
- C. turgidus* (Kütz.) Nä. gyakori a tóban,
- Microcystis aëruginea* Kütz. a vízvirágzásban tömegesen előfordul,
- M. flos-aque* (Witt.) Kirch, a vízvirágzásban tömegesen előfordul,
- Aphanizomenon flos-aque* (L.) Ralfs. a tóban, és a túlfolyó után gyakori,
- Anabena spiroides* Klebahn. a tóban ritkábban fordul elő,
- Lyngbia limnetica* Lemm. a tóban ritkábban fordul elő,

- Phormidium mucicola* Hub. ritkábban előforduló faj,
- Schizotrix fragilis* (Kütz.) Gom. ritka!
- Dactylococcopsis raphidioides* Hansg. ritka!
- 2. Ostoros moszatok (Monadophyceae/Flagellatae) Euglenophyta
- Egytelen fajuk, az *Euglena acus* Ehr. jellemző, a túlfolyói szakaszon.
- 3. Kovamoszatok (Diatomeae) Bacillariophyceae-Bacillariophyta
- A legnagyobb fajszámmal fordulnak elő, kizárólag a *Pennales* rend fajai jellemzők.
- Achnanthes minutissima* Kütz. a tóban mindenütt gyakori,
- A. lanceolata* Bréb. a tóban mindenütt gyakori,
- A. hungarica* Grun. a parti szakaszon és a túlfolyónál,
- Gomphonema olivaceum* Ehr. a parti szakaszon és a túlfolyónál,
- G. acuminatum* (Lyngbye) Kütz. ritkábban, a túlfolyó utáni szakaszon,
- Diatoma vulgare* Bory nagyon ritkán fordul elő!
- Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith. gyakori a tóban!
- Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitzer. a parti szakaszon és a túlfolyónál jellemző,
- A. s. var. sculpta* (Ehr.) Müller ritkábban, a tóban,
- Synedre ulna* (Nitzsch.) a leggyakoribb kovaalga a tóban, és a túlfolyó szakaszán,
- S. acus* Kütz. a tóban, de inkább a parti szakaszon,
- S. lanceolata* Kütz. a tóban, de inkább a parti szakaszon,
- Nitzschia sigmoidea* (Ehr.) W. Smith. a tóban gyakori,
- N. denticula* Grun a tóban mindenütt és a túlfolyónál,
- N. palea* (Kütz.) W. Smith. a tóban mindenütt és a túlfolyónál,
- Navicula radiosa* Kütz. a tóban mindenütt és a túlfolyónál,
- Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cleve. a túlfolyói szakaszon!
- P. gibba* Ehr. a tóban ritkábban,
- Eunotia tenella* (Grun.) Hust. gyakori a tó parti övében,
- E. lunaris* (Ehr.) Grun. ritka! a tó parti övében,
- Cymbella lanceolata* (Ehr.) Van Heurck. a tóban mindenütt gyakori,
- C. prostrata* (Berkeley) Cleve. a tóban mindenütt gyakori,
- C. cymbiformis* Cleve. ritkán, a parti övében,
- Caloneis amphisbaena* Hust. a tó túlfolyói szakasza előtt,
- Cocconeis pediculus* Ehr. a tóban mindenütt!
- Fragilaria* sp. igen ritkán fordul elő!
- Lycmorpha* sp. mint epiphyta igen ritkán fordul elő.
- 4. Zöldmoszatok (Chlorophyta)
- Kevesebb fajszámmal, de minden egyéb fajnál nagyobb tömegben jelentkező algacsoport. Egyes fajaik (*Spirogyra*, *Protococcus*) a vízvirágzásban is nagy tömegben jelentkeznek, főleg nyári időszakban.
- Protococcus viridis* Agardh. a tó vízfelszínén gyakori, vízvirágzást okoz. Nagy tömeget képvisel,
- Cosmarium reniforme* (Ralfs.) kisebb tömegben, a tóban,
- C. granatum* Bréb. ritka faj a tóban!



*Zygnema chalybeospermum* Hansg.  
nagy tömegben fordul elő a tóban,  
*Mougeotia parvula* Hassall.  
ritka faj a tóban!,  
*Spirogyra hungarica* Langer.  
kevés egyedszámmal, a tóban mindenütt,  
*S. nitida* (Dillv.) Link.  
nagy tömegben, a tóban mindenütt!,  
*Vaucheria sessilis* Decandolle  
a tó parti és fenék szakaszán, valamint a túlfolyó  
kövein gyakori!,  
*Characium epipyxis* Hermann  
a fonalas zöldalgákon mindenütt gyakori a tóban.

5. Kára félék (*Charophyceae*) *Charophyta*  
Egyetlen fajuk, a *Chara foetida* A. Braun, szép állományokat képez a kristálytisztá tófenéken.

A tóban talált algafajok száma: 51, mely az egyes algaltervezsekre fajsza szám szerint így oszlik meg: Kékmoszatok = 13 faj, Kovamoszatok = 27 faj, Ostorosok = 1 faj, Zöldmoszatok = 9, és Kára-félék = 1 fajszámmal.

A különböző algafajok időszakos tömegbeli, és fajszámarány gyakoriságát tanulmányozva arra a megállapításra jutottam, hogy az egyébként jellemző időszakosság, kivéve a nyári vízvirágzást: *Spirogyra*, *Protococcus*, *Microcystis* (5. kép) itt nem jelentkezik.



5. kép. *Microcystis* és *Protococcus* algafajok vízvirágzási tömegei a víz felszínén

A túlfolyó szakaszán, a zuhogónál igen nagy a környezet relatív páratartalma (gyakran eléri a 100%-ot), mely tény kedvező életteret biztosít a csillagos májmoha (*Marchantia polymorpha* L.), és a *Conocephalum conicum* (L.) Dum. számára, aholis ezek tömegesen tenyésznek a köveken, és a talajon. Ugyanitt, szárazabb köveken, és a kőfalon jelentős mennyiségben találkozunk a kövi fodorka (*Asplenium ruta-muraria* L.) gazdag telepeivel.

## V. AZ ÁLLATVILÁG

A Bodajki tó vizét tanulmányozva, abban mindössze 13 állatfajt találtam. Ezeknek is nagy része nem a forrástóban, hanem a túlfolyó és zuhogó utáni szakaszban él:

*Véglények* (Protozoa)  
*Paramecium caudatum*  
a túlfolyó szennyezettebb részén gyakori,  
*Glaucoma scintillans*  
a túlfolyó szennyezettebb részén ritka.  
*Laposférgek* (Plathelminthes)

*Planaria lugubris*  
a túlfolyó utáni szakaszban.  
*Euplanaria gonocephala*  
a túlfolyó utáni szakaszban.  
*Gyűrűsférgék* (Annelida)  
*Haemopsis sanguisuga*  
ritkábban, a túlfolyó utáni szakaszban.  
*Izeltlábúak* (Arthropoda)  
*Cyclops strenuus*  
a túlfolyónál gyakrabban előfordul,  
*Gammarus fossarum*  
a zuhogó kövei alatt nagy tömegben,  
*Rhanthus punctatus*  
a tóban ritkábban!  
*Dytiscus marginatus*  
a tóban ritkábban!  
*Orectochilus villosus*  
a zuhogó utáni patak víztükrén ritkán,  
*Gerris paludum*  
a tó víztükrén gyakran előfordul,  
*Notonecta glauca*  
a tó vízében gyakori.

## VI. ÖSSZEFOGLALÁS

A Bodajki tó egykor gyógyfürdőink között is jelentős helyet foglalt el. Vízének gyógyereje már a múlt századforduló óta ismeretes. A tó túlfolyójának zuhogója egy időben vízimalmot hajtott. A tó mellé épített fürdő, szállópanzió a II. világháború áldozata lett.

A víz kiterjedése 2225 m<sup>2</sup>. Karsztvíz jellegénél fogva hozama ingadozó, 700—7500 l/p. A hőmérsékleti értékek évszakosan állandóak, azonban egy év időtartama alatt a hőingadozások megközelítik a 10 C<sup>o</sup>-ot. Az Országos Balneológiai Intézet Kémiai Osztálya véleménye szerint gyógyíthatóság tekintetében felülmúlja az összes egyéb Mg-tartalmú fürdőket. Ra emanáció értéke = 0,59 Eman. (Mache érték.)

Mint tavi forrás, illetve forrástó (limnocrene), a vízi biotópok között kivételes helyet foglal el. Az alzatról feltörő CO<sub>2</sub> buborékok a vizet állandóan keverik. A *Kolkwitz—Marsson*-féle szaprobiotikus rendszerben a tó oligoszaprobia víznek minősül. Növényi szervezeteit a moszatok adják, melyek közül 51 fajt találtam vizsgálataim során. Az állatvilág sokkal szegényebb, a tóban állati szervezet úgyszólván alig él. A tó állatvilága a túlfolyó utáni szakaszban, egy alfa-mezoszaprobia jellegű zónában említésre méltó. Az állatvilágot vizsgálataim szerint 13 faj képviseli. Jelentősebb egyedsűrűséget egyedül a *Gammarus fossarum* ér el, a túlfolyó utáni zuhogó szakaszán.

## IRODALOM

1. *Pascher A.*: Die Süßwasser — Flora Deutschland, Österreich und der Schweiz, Leipzig 1930.
2. *Bulla B.—Kádár L.—Kéz A.—Száva-Kováts.*: 1963. Általános természeti földrajz, I—II. Budapest, Tankönyvkiadó.
3. *Csiszér L.* OMIH megbízott levélhagyatéka.
4. *Donászy E.*: 1955. Helyszíni vízvizsgálatok. Budapest, Mg. Kiadó.
5. *Dudich E.*: 1950. Állathatározó I—II. Budapest, Tankönyvkiadó.
6. *Éber Z.*: 1955. A Kárpátmedence folyóinak planktonja. (*Hidrológiai Közöny* 35. 1—2. 176.) Budapest.
7. *Filarszky N.*: 1941. A Charafélék monografiájának kísérlete. Budapest, MTA Kiadó.
8. *G. Huber—Pestalozzi*: 1938. Das Phytoplankton des Süßwasser. Die Binnengewasser. Stuttgart.
9. *Hortobágyi T.*: 1962. Mikroszervezetek vizsgálata hálóval gyűjtött és merített minták alapján. (*Hidrológiai Közöny* 42. 2. 162.) Budapest.
10. *Hortobágyi T.*: 1949. Új eljárás a quantitativ vizsgálatokban (*Hidrológiai Közöny*) Budapest.
11. *Hortobágyi T.*: 1962. Két vízvirágzás a Balatonon. (*Bot. Közl.* XLIX. 3—4. 233.) Budapest.
12. *Kiss Á.*: 1962. Ökológiai és vízkémiai adatok a Bodajki tóról. Móri Állami Gazdaság Labor. Évkönyve. Kézirat.



13. Kol E.: 1943. Erdély borvizeinek hidrobiológiája. (Erdélyi Múzeum Egyesület TT. Szakoszt. kiadása.) Kolozsvár.

14. Palik P.: 1934. Adatok a vere-segyházi tó alga-flórájához. (Index Horti Botanici Tab. XII—XIV.) Pécs.

15. Palik P.: 1941. Adatok Budapest környékének algaflórájához. A Kőhegyi-tó. Separatum o. Borbásia. III. no. 1—3. Budapest.

16. Pécsi M.—Sárfalvi B.: 1960. Magyarország földrajza, Akadémiai Kiadó, Budapest.

17. Schulhof Ö.: 1952. Magyarország ásvány és gyógyvizei. Akadémiai Kiadó, Budapest.

18. Szabóné, Muhits K.: 1952. A Római fürdő Cyanophyceái és Chlorophyceái. (Annales Biologicae Universitatum Hungariae T. 1.) Budapest.

19. Sörensen I.: 1948. Biological effects of industrial of defilements in the river Billebergån. (Limnological Institute of University of Lund. Sweden.)

20. Tudományos gyűjtemények. 1827. 5. k. 52—55.

21. Taeger H.: 1909—1910. A Vértes-hegység föld-tani viszonyai. Földtani Intézet Évkönyve XVII. Buda-pest.

## Adatok néhány Vértes peremi forrás és kút hidrológiai jellemzéséhez

KISS ÁRPÁD — GONDOZÓ GYÖRGY

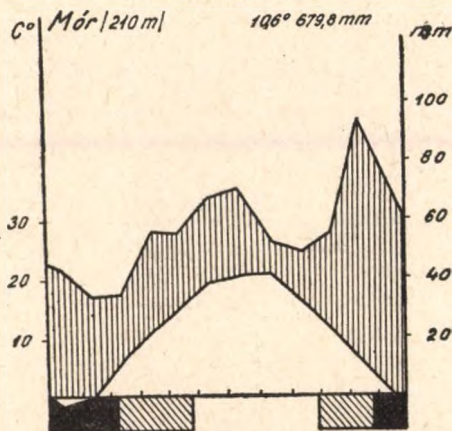
Móri Állami Gazdaság — Pusztavámi Szénbányaüzem

### I. Általános természeti viszonyok

A Vértes hegység mai letarolt tönkjellege a miocén korban alakult ki. A neogén tönkfelszint a fiatalkori mozgások feldarabolták, és földrepedesen kiemelték [2, 14]. A hegységet alkotó legfontosabb kőzet a gyengén karsztosodó triász földolomit, de előfordul kevés triász, jura és kréta mészkő is. A Pusztavám—Mór—Csókakő peremi szakaszon mint talajképző jelentős a pleisztocén lösz, a pannóniai lera-kódású homok- és agyagrétegek, mely utóbbiak Taeger szerint a pleisztocénben szél által szállított képződmények, melyek szállítása viszonylag kis távolságra történt, s így nem volt mód a szemcse szerinti szétkülönülésre.

A szóbanforgó peremi szakasz éghajlata a Móri Ág. Agrokémiai Laboratórium adatgyűjtései alapján Mór éghajlati sajátosságával jól jellemezhető. A vidék hőmérsékletének évi középértéke 10,6 °C. A havi középhő-értékek évi ingása 21,5 °C. A globális, teljes besugárzás összege: 104—106 kal/cm<sup>2</sup> [3, 7].

Az évi csapadékviszonyok a legutóbbi 5 év átlagában 679,8 mm-rel jellemezhetők. A legalább 1 mm-t elérő csapadékos napok száma évi 90 nap, a 10 mm-t elérő csapadékos napok száma pedig 20. A hőmérsékleti és csapadékviszonyok párhuzamos alakulását leg-szemléletesebben a Mór és környékére szerkesztett Walter-féle klímadiagrammon keresztül mutatjuk be (1. ábra).



1. ábra. Mór klímadiagramja a Walter-féle ábrázolásban

### II. Vízföldtani és hidrobiológiai viszonyok

A Vértes hegység belseje vízrajzilag nagyon szegény, csupán a peremi szakaszon találkozunk néhány említésreméltó forrással. A gyér számú források egy része állandó, nagyobb része azonban időszakos. A vértési vízvázalasztó vonal a hegység északnyugati peremén húzódik. A kevés forrás és a hegységet alkotó kőzetek között szoros a kapcsolat. A lehulló csapadékvíz könnyen talál utat a mészkőhasadékokban és nagyobb mélységekbe húzódva a felszínalatti vízgyűjtőkben egyesül, majd mint forrás, részvíz, vagy karsztvíz részben a hegységperemeknek buknak elő.

A Vértesperem Pusztavám—Mór—Csókakő szakaszának forrásai nagyrészt leszállóvízűek, mé-szben gazdag keményvízű források ugyan, de nagyobb mélységekben, fúrt kutaknál felszálló, artézi víz is ismeretes [4, 5].

Munkánk során, a perem forrásainak jellemzésére 30 ásott kút, 15 leszálló vízű felszíni forrást, 3 fúrt kút, 1 víztározót (Csukató), valamint a Bodajki tavat tanulmányoztuk [6].

Ezek a víz objektumok nagyvonalakban fel is ölelik a Vértesperem említett szakaszának forrásvíz-összetét.

A felszíni, leszálló vízű kisebb vízhozamú források hozamhatárértékei 0,2—15 l/p közöttiek. Az átlagos hozamgyakoriság értéke 5—6 l/p közötti. Hasonló törvényszerűség jellemzi az ásott kutak vízhozamát is. A pusztavámi barnakőszénmedencében, a felszíni fúrt kutak hozamértéke már jelentős szintet ér el. Közös jellemzőjük, hogy azonos szintekből nyert vizük felszálló (artézi) jellegű. A térképmellékleten I—II. jelzett fúrt kutak hozama 30—50 l/p, a III. sz. kút hozama pedig 200 l/p.

A közel Vértesperemi Bodajki tó, Bodajk. község közepén oly bővízű karsztforrás, hogy túlfolyása egykor vizimalmot is hajtott. Kiterjedése 2225 m<sup>2</sup> (153 m tszf. m) változó jellegű vízhozama 700—7500 l/p értékhatárokkal jellemezhető. A tó vize nyílt karsztvíz, a tófenékén közel 100 forrással, melyek holocén iszaprétegek alól törnek a felszínre, az iszaprétegek alatt pedig felsőtriász dolomit települ [6].

Figyelmet érdemel a Pusztavám község melletti Csukató, mint mesterséges víztározó. A tó az Éger-árok kezdő szakaszán, az 1932. évben mesterséges le-rekesztéssel létrehozott víztározó, amely részben csapadékvizet, másrészt kisebb források vizét gyűjti össze. A tavat jelenleg az Előre-forrás [33], valamint a Béke lejtősakna bányavize táplálja. Vízfelszíne 4500 m<sup>2</sup>-i és mintegy 11 250 m<sup>3</sup> vizet tároz. Környe-zete pleisztocén homokkal fedett alsóeocén márga ré-tegeből áll. Az eredeti erdő, dombos területet a



A Vértesperemi források és kutak fontosabb hidrológiai jellemzői

A forrás, v. kút száma	Állapota, és jellege	Hőmérséklete C°		Hozam-érték l/p	Idény jelleg
		víz	légtéri		
1	ák	10	24	—	
2	ák	10	24	—	
3	ák	8	23	—	
4	ák	9	21	—	
5	ák	10.5	25	—	
6	ák	9.2	20	—	
7	ák	8.6	18	—	
8	ák	9.5	20	—	
9	ák	11	22	—	
10	ák. vízkifolyás	9	20	0,2	isz.
11	f.	11	23	6	á
12	f	11	23	6	á
13	f.	10	22	7	á
14	ák	9	20	—	
15	ák	10	21	—	
16	ák	11	28	—	
17	ák	11	27	—	
18	ák	11.5	30	—	
19	ák	9	23	—	
20	ák	10	23	—	
21	ák	11	20	—	
22	ák	10	23	—	
23	ák	9	20	—	
24	ák. + vízkifolyás	10	23	8	á
25	f. kőrakattal	10.5	22.5	2	isz.
26	f.	10	24	4	isz.
27	ák. + vízkifolyás	12	24	3	isz.
28	f.	10	24	4	á
29	ák	9	24	—	
30	ák	10	25	—	
31	ák	9	23	—	
32	ák. + vízkifolyás	10	26	10	isz.
33	f. fedett foglal.	8	24	15	á
34	f. fedett foglal.	8.5	20	9	á
35	f. foglalatban	8.5	20	7,5	á
36	f. kőrakattal	9	22	3,5	isz.
37	forráskút	9	21	7,3	á
38	forráskút	10	25	4.8	isz.
39	forráskút	10	25	6.1	á
40	ák	10	22	—	
41	ák	10	24	—	
42	f.	9	24	2,8	isz.
43	f,	9	25	4,5	á
44	ák	10	25	—	
45	ák	11	28	—	
46	ák	10	26	—	
I.	fúrt kút	9	—	30-50	á
II.	fúrt kút	9	—	30-50	á
III.	fúrt kút	10	—	200	á
Csukató túlfolyása		—	—	80-120	
Bodajki-tó túlfolyása		18	—	700-7500	

Rövidítések: ásott kút (ák), forrás (f.), időszakos (isz.), állandó (á).



külszíni fejtés és a kisebb mélységben folytatott bányászkodás módosította, mely utóbbi tényező kihatott a tó vízellátására is.

A Csukató túlfolyása 80—120 l/p. A tóba halakat telepítettek az elmúlt években. Az Előre-forrás irányából a tó felé enyhe feltöltődési folyamat indult meg, majd ez a szakasz elnéadasodott, és rajta sajátos vegetáció alakult ki. A forrás és tó közeli szakaszán jellemző a *Scirpo-Phragmitetum* (nádas) asszociáció, beljebb pedig a submerz *Myriophyllo-Potametum* (hínáros, békaszőlős) asszociáció hódított magának teret. Mikrovegetációja rendkívül gazdag, s egyben páratlan a Vértesperem környékén.

A Vértesperem Pusztavám—Mór—Csókakö-i szakaszán tanulmányozott források és kutak fontosabb hidrológiai jellemzőit az 1. táblázatban foglaljuk össze.

A Katonacsapás-i aknaüzem és a Csukató-i aknaüzemek két különböző kőzetfelépítésű, látszatra összefüggés nélküli vízföldtani egység. A karsztos főnummuliteszes mészkőfelszín és a lapos domborzati terület vízföldtani megítélése különböző. Néhány barnakőszénkutató fúrás mélyítése közben végzett megfigyelések a két terület vízföldtani egységét bizonyították.

A rétegződés alapján a Csukató-i, Béke lejtősakna mezője felé áramlik a víz. A Katonacsapáson az alsóeocén osztreas márgaréteg nem tartalmaz vizet, az idehulló csapadékvíz útja tehát a főnummuliteszes mészkőn keresztül az agyagmárga felszínén és a repedésrendszerekben rétegdőlés irányában, vetők mentén át jut a Csukató-i alsóeocén osztreas márgába, amely azt tárolja. Így egyértelmű a Katonacsapás aknaüzem kedvező és a Csukató-i aknaüzem kedvezőtlen vízföldtani helyzete [4, 5].

A pusztavámi barnakőszénmedencében lévő felszállóvízű fúrt kutak közül (I., II., III.) az I. és II. fúrák helye bányaművelésre tervezett területen fekszik, így vizüket felhasználni nem érdemes, mert a terület aláfejtésre kerül. A II. sz. fúrással kapcsolatban külön meg kell jegyezni, hogy az 56,40—61,20 m között repedezett üreges kemény alsóeocén osztreas márgából kapta a felszálló vizet. A Pusztavámi Szén-

bányaüzem fő vízszolgáltató bázisa, a 200 l/p hozamú III. sz. fúrt kút, melynek rétegsora így foglalható össze:

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1. 0,00—5,00   | m-ig homokos feltalaj |
| 2. 5,00—14,00  | m-ig homok            |
| 3. 14,00—15,50 | m-ig kavics           |
| 4. 15,50—16,45 | m-ig lejtőtörmelék    |
| 5. 16,45—19,50 | m-ig agyagos márga-   |
| 6. 19,50—23,80 | m-ig homok            |
| 7. 23,80—24,80 | m-ig homokos agyag    |

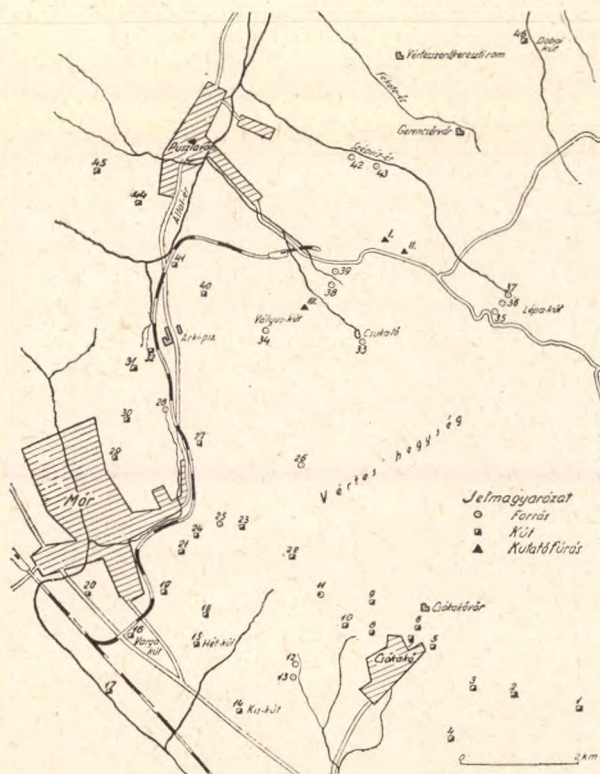
A III. sz. fúrás vízáadó rétege 19,80—23,80 m-ben levő homok, melyben a 200 l/p vízhozamot 1964. január 9-én mérték. Ez a fenti kút jelenleg is üzemel.

A Vértesperem szóbanforgó szakaszának felszíni forrásvizeinél a kémiai összetétel nagyvonalakban megegyezik a Csukató melletti Előre-forrás vízkémiai elemzési adataival, mely összefüggést felhasználjuk a peremi források kémiai jellemzésére. A felszálló vizű fúrt kutak vizének kémiai összetételét pedig a II. és III. sz. kutak elemzési adatai alapján mutatjuk be (2. ábra és 2. táblázat).

2. táblázat

A források és kutak kémiai jellemzői

A forrás kémiai jellemzői	A forrás neve, jele		
	„Előre“	II.	III.
pH	7,00	7,50	7,40
Oldott O <sub>2</sub> mg/l	9,23	5,19	—
Ammónium mg/l	0	0	0
Nitrit mg/l	0	0	0,4
Nitrát mg/l	szennyezett	szennyezett	1,50
Szulfid mg/l	0	0	—
Szulfát mg/l	2,66	72,00	60,00
Klorid mg/l	16,85	9,30	12,50
Hidrokarb mg/l	91,47	91,51	—
Szaliciumdioxid mg/l	2,66	—	—
Kalcium mg/l	150,20	53,64	123,00
Magnézium mg/l	16,75	15,63	31,60
Vastartalom mg/l	—	—	495,00
Alkalinitás p-sz.	0	—	—
„ m-sz	79,46	—	—
Keménység nk° össz.	24,88	11,11	24,60
Keménység nk° vált.	—	—	20,00
Keménység nk° karb.	4,19	4,20	—
Keménység nk° Ca.	21,01	7,50	—
Keménység nk° Mg	3,87	3,60	—
Szabad CO <sub>2</sub> mg/l	—	—	36,70
Össz. oldott CO <sub>2</sub> mg/l	—	—	437,00
O <sub>2</sub> -fogyasztás mg/l	—	—	3,00
Lugosság Wartha-fok	1,49	—	—



2. ábra. A Vértesperemi források és kutak helyszínrajza

A Vértes hegység peremi szakaszán tanulmányozott források és kutak hidrobiológiai vonatkozásokban oligoszaprobiontikus állapotot mutatnak. Közös sajátosságuk e vizeknek, hogy nagyrészüik jelentősen szennyezett, ammónia, nitrit, és a nitrát tartalom pozitív. Valamennyi forrás mikrovegetációja jelentős, melyek közül külön kiemelését érdemel a Bodajki tó [6] és a Csukató, a kisebb források közül pedig a térképvázlaton, a 13., 24., 32., 33., 34., 35. számú. Az



ily vonatkozásban tanulmányozott források mikrovegetációja évszakosan és helyileg is mennyiségbeli taxonbeli eltérést mutat. Az élőlények tekintetében szinte kizárólag az algafajok jöhetnek számításba. Az állati mikroszervezetek száma jelentéktelen. A tanulmányozott források között, egyedül a 11. sz. mondható algamentesnek. Az egyes forrásokban talált algavegetáció mennyiségi viszonyát jellemezve (nyári időszakban) a különböző fajok mellett az előfordulások gyakoriságát illetően négy fokozatot különböztettünk meg:

nincs vagy nem fordul elő	(—)
ritka	(r)
jelentős mennyiségben előfordul	(+)
és tömegesen előfordul	(T)

Az egyes forrásokban talált algafajok jelenlétét és mennyiségbeli jellemzőit a 3. táblázatban foglaljuk össze [1, 8, 9, 10, 11, 13].

A források jelentős része időszakos jellegű, az állandó források vízhőmérséklete 8—10 C° között ingadozik, kémiai összetételük kemény, karsztvíz jellegű.

Hidrobiológiai vonatkozásban valamennyi forrás oligoszaprobiontikus állapotot mutat. Korhadó növénymaradványok és külső csapadékvíz szennyeződés következtében a források és kutak jórésben ammónia, nitrít és nitrát szennyezéseket mutatnak. A kutak közel 1/3 része is időszakos (29%), amennyiben huzamosabb száraz idő beálltával „vizüket veszti”, (helyesebben vizük elapad). A forrásokban jelentős fajszámmal találhatók kovaalgák, kék és zöldalgák. A Csukatóban valamennyi egyéb forrásban talált algafaj megtalálható, jónéhány faj (*Achnanthes lanceolata*, *Anabaena spiroides*, *A. constricta*, *Meridion circulare*, *Microcystis aëruginea*, *M. flos-aque*, *Nitzschia sigmoidea* stb.) tömegesen fordul elő.

### Összefoglalás

A Vértes hegység Pusztavám—Mór—Csókakő-i szakaszát hidrológiai vonatkozásokban tanulmányozva, az alábbiakat állapítjuk meg:

A jelentősebb források algaelőfordulásai, és azok mennyiségi viszonyai

3. táblázat

Sor-szám	A faj neve	A forrás száma														Csuka-tó
		11	12	13	25	26	28	33	34	35	37	38	39	42	43	
1.	<i>Achnanthes hungarica</i>	—	+	+	+	—	—	r	T	T	T	—	—	+	T	+
2.	<i>A. minutissima</i>	—	+	—	+	+	+	—	r	—	+	+	+	+	+	+
3.	<i>A. lanceolata</i>	—	+	+	+	+	T	—	—	+	—	+	+	+	—	T
4.	<i>Anabaena constricta</i>	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	+	+	r	+	T
5.	<i>A. spiroides</i>	—	—	—	+	r	+	—	—	—	—	+	—	—	+	T
6.	<i>Anomoeneis sphaerophora</i>	—	—	—	+	r	r	—	—	—	+	—	—	—	+	+
7.	<i>Bumilleria klebsiana</i>	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—	+
8.	<i>Cymbella lanceolata</i>	—	+	+	+	r	—	—	—	T	+	+	r	+	r	+
9.	<i>Cymatopleura solea</i>	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	r	—	r	+	+
10.	<i>Eunotia tenella</i>	—	—	—	+	+	+	—	—	r	+	r	r	r	+	+
11.	<i>E. lunaris</i>	—	—	—	+	+	—	—	r	—	—	+	r	—	—	+
12.	<i>Euglena acus</i>	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	r	—	—	+
13.	<i>Epithemia turgida</i>	—	—	—	—	r	—	—	—	r	r	r	—	r	—	+
14.	<i>Gomphonema olivaceum</i>	—	+	+	—	—	+	—	—	+	r	r	—	r	+	+
15.	<i>Hantzschia amphoxys</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+	r	r	—	+	+	+
16.	<i>Lygbya limnetica</i>	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
17.	<i>Meridion circulare</i>	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—	—	T
18.	<i>Microcystis aëruginea</i>	—	—	—	+	r	+	—	—	—	—	r	—	—	—	T
19.	<i>M. flos-aque</i>	—	+	+	+	—	+	—	—	—	r	—	r	—	—	T
20.	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	—	+	+	r	—	—	—	—	r	+	—	r	—	r	T
21.	<i>N. palea</i>	—	+	—	+	r	+	+	—	—	+	—	—	—	+	T
22.	<i>Navicula radiosa</i>	—	+	+	T	—	+	r	r	—	r	r	r	+	—	T
23.	<i>Oscillatoria limnetica</i>	—	—	—	+	—	+	—	—	r	+	r	r	+	+	+
24.	<i>Pinnularia microstauron</i>	—	+	+	+	+	+	r	r	r	+	+	+	r	r	+
25.	<i>Pediastrum Boryanum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+
26.	<i>Synedra ulna</i>	—	+	+	T	r	+	r	r	T	—	—	—	T	T	T
27.	<i>S. acus</i>	—	+	+	T	T	+	—	—	—	+	r	r	—	—	T
28.	<i>Spirogyra nitida</i>	—	—	—	T	r	T	—	—	—	—	—	—	r	—	T
29.	<i>Zygnema chalybeospermum</i>	—	—	—	—	r	r	—	—	—	—	—	—	—	—	+

Rövidítések: nincs (—), ritka (r) jelentős mennyiségben (+), tömeges (T).



1. A tanulmányozott szakasz vízrajzilag szegény és mindössze 14 jelentősebb forrással rendelkezik.
2. A gyér forrásszám és a hegységet alkotó közetek között szoros a kapcsolat.
3. A források magyrésze leszálló vízü, de felszálló víz is kimutatott (I., II., III. sz. fúrt kutak), mely utóbbiak hozama már ipari vonatkozásban is számításba jöhet. Ugyanilyen vonatkozásban a perem e szakaszán legjelentősebb a Bodajki tó és a Csukató, valamint távlatilag a bányagödörök).
4. A források jelentős része időszakos jellegű, az állandó források vízhőmérséklete 8–10 C° között ingadozik, kémiai összetételük kemény, karsztvíz-jellegű.
5. Hidrobiológiai vonatkozásban valamennyi forrás oligoszaprobiontikus állapotot mutat. Korhadó növénymaradványok és külső csapadékvízszennyeződés következtében a források és kutak jórésztben ammónia, nitrit és nitrát szennyezéseket mutatnak. A kutak közel 1/3 része is időszakos (29%), amennyiben huzamosabb száraz idő beálltával „vizüket veszítik” (helyesebben vizük elapad). A forrásokban jelentős fajszámmal találhatók kovaalgák, kék és zöldalgák. A Csukatóban valamennyi egyéb forrásban talált algafaj megtalálható, jónéhány faj (*Achnanthes lanceolata*, *Anabaena spiroides*, *A. constricta*, *Meridion circulare*, *Microcystis aëruginosa*, *M. flos-aque*, *Nitzschia sigmoidea* stb.) tömegesen fordul elő.

1. A. Pascher: Die Süßwasser-Flora Deutschland Österreich und der Schweiz. Leipzig, 1933.
2. Bulla B.: Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.
3. Bacsó N.: Bevezetés az agrometeorológiába. Mg. Kiadó, Bp. 1963.
4. Gondozó Gy.: Adatok a pusztavámi bányák vízföldtanához. Hidrológiai Tájékoztató. Bp. 1962.
5. Gondozó Gy.: Fekükarsztvíz adatok a Pusztavám környéki barnaköszénmedencében. Hidrológiai Tájékoztató. Bp. 1961. p. 27.
6. Kiss Á.: A Bodajki tó. Hidrológiai Tájékoztató. Bp. 1964.
7. Kiss Á.: Vázlat Mór és borvidékének fekvés, éghajlati és talajviszonyaihoz. Móri Ág. Labor. Évk. (kézirat). Mór, 1964.
8. Kol E.: Erdély borvízeinek hidrobiológiája. Múzeumi füzetek, EMETT. szakoszt. I. k. 1—2. f. Kolozsvár, 1943.
9. Rüdiger né, Stiller J.: Az ásott kutak biológiai vizsgálata. Állattani Közl. Akadémiai K. XLVIII. k. 1—4. f. p. 129. Bp. 1961.
10. Rüdiger né, Stiller J.: A falusi kutak biológiai vizsgálata. TTK. VI. e. 5. sz. p. 213. Bp. 1962.
11. Sebestyén O.: Bevezetés a limnológiába. Akad. K. Bp. 1963.
12. Soó R.: Növényföldrajz. Tankönyvkiadó, Bp. 1962.
13. Soó R.: A magyar növényvilág kézikönyve. I—II. k. Akad. K. Bp. 1951.
14. Taeger H.: A Vértes hegység földtani viszonyai. M. Földtani Int. Évk. XVII. k. Bp. 1909—1910.

## Adatok a pusztavámi bányáüzem vízellátásához

GONDOZÓ GYÖRGY

Oroszlányi Szénbányák Vállalat, Pusztavámi Üzeme

A Vértes hegység északnyugati oldalán, egy kisebb eocén képződményekből álló beöblösödésben van az Oroszlányi Szénbányák Vállalathoz tartozó Pusztavámi Bányáüzem. Az 1942—43. években napi 800—1000 tonna termelésre berendezkedő üzem, ma jóval túlnőtte magát, mind a termelést, mind a létszámot illetően. Új aknaüzemek léptek be a termelésbe, amelyek maguk után vonták a különféle segédüzemek létesítését. Ma a termelés napi 2500—2600 tonna, amely a jövő évből már meg fogja haladni a 3400 tonna napi mennyiséget. A bányáüzem jelenleg 2000 főt foglalkoztat.

A fenti adatokból kitűnik az a jelentős növekedés, amelynek következtében jelentkezett az igény a kielégítő vízellátásra is. Különösen érződött akkor, amikor az ásott kutak, amelyek kisebb-nagyobb zökkenővel kezdetben ellátták az üzemet ivó- és fürdővízzel a lefejtés alá vont területek zónájába kerültek. A teljesen vagy részben megszűnt ásott kutak pótlására épült nagy átmérőjű fúrt kút vizszolgáltatása különösen a nyári hónapokban, csak időszakosan tudta megoldani a feladatot. Egyre égetőbben jelentkezett az igény olyan kút üzembe helyezésére, amely területileg is független a fejtési résztől és a jövőben várható bővítésből eredő igényeket is ki tudja elégíteni minél kisebb költségekkel. Ez nem volt könnyű, különösen, ha figyelembe vesszük az eléggé vízszegény Vértesperemi részeket, valamint azt, hogy a terület nagyrésze műrevaló és a jövőben újabb aknatelepítésnél számításba jöhet.

A feladat megoldásában értékes segítséget jelentett az előző vízföldtani megfigyelések, továbbá a szénkutató fúrások szolgáltatotta vízföldtani adatok összegyűjtése. A környék földtani, rétegtani és hegy-

ségszerkezeti viszonyainak alapos, komplex vizsgálata a várakozást meghaladó gazdasági eredményt hozott.

### Vízszolgáltató létesítmények

A kezdeti vízigényeket (1942) az I. sz. ásott kút biztosította, amelynek telepítése minden körültekintő megfontolást nélkülözött. A mélyítés alatt álló aknától 65 m-re mélyítették, az Éger-árok patak medervonalától 20 m-re. A pleisztocén homok és az oligocén agyag határára levő csapadékvizet tárta fel. Nagyön rövid időn belül kimerült. Ma teljesen használhatatlan, a betongyűrűk még bent vannak, mélysége 6,00 m. Az I. sz. ásott kútról hivatalos dokumentáció nincs.

A II. sz. ásott kút (1945) csak részben telepítették kedvezőbb helyre, az időközben termelő aknától 100 m-re. A vízáadó réteg itt is a pleisztocén homok. Ez a kút az elégtelen vízmennyiségű és időszakos I. sz. ásott kút pótlását célozta. Ez a kút sem volt hosszú életű, mert az Iker-aknai fejtési mező közvetlen az aknapillér határához ért és közvetlen módon a fejtés kihatott a kút vízutánpótlására, amely csak többszöri tisztítás után derült ki. Az idő előtti kimerüléshez az is hozzájárult, hogy a kút túlterhelték. A II. sz. kút ma második számú tartalékként szerepel. A kútról hivatalos dokumentáció nincs. Vízhozama 15—17 l/p volt.

A növekvő igény és a gyakori vízhiány kötelezően szükségessé tette olyan víznyerőhely létesítését, amely megoldja az immár 1800 fő víz igényét. E célból jelölték ki, és mélyítették le a III. sz. kút (1959). A mélyítés előbb a pleisztocén homokban, majd ka-