

ADATOK
A SOLTVADKERTI NAGYBÜDÖS-TÓ
HIDROGEOGRÁFIÁJÁHOZ

Írta
FEHÉR JÓZSEF

Doktori értekezés

S z e g e d

1963.



Diss.

B 134



B e v e z e t é s

A hazai természeti geográfusok a geomorfológia és vele kapcsolatosan a hidrogeográfia területén végzett kutatásaikkal nemzetközi viszonylatban is elismerést érdemlő eredményeket értek el. Különösen a folyóvizek szakaszjellege, a folyóvízi eróziós és akkumulációs folyamatok, a hazai folyóvízhálózat kialakulása voltak azok a kérdések, amelyek magukra vonták a figyelmet. Ezek tisztázásával, id.LÓCZY L. /30/ és CHOLNOKY J. /8, 11, 12/ gazdag örökségét tovább fejlesztve, BULLA B. /5, 6, 7/, KÁDÁR L. /19, 20/, LÁNG S. /24/, PÉCSI M. /47/, SOMOGYI S. /55, 56/ és munkatársaik /16/ bővítették nagymértékben eddigi hidrográfiai-potamológiai ismereteinket.

A hidrogeográfiának a felszíni vizek másik csoportjával, az állóvizekkel foglalkozó ágazata, a limnológia viszont az utóbbi időkhöz /a Balaton tudományos tanulmányozása óta/ nem sok hasonló eredménnyel dicsekedhet. A Balaton limnológiai feldolgozása után ugyanis, csupán a Fertő-tóval és a Velencei-tóval kapcsolatban jelentek meg átfogóbb tanulmányok, de azok sem mindig geográfus tollából származnak: KÁROLYI Z. /21/, SEDI K. /53/. E nagyobb tavainkkal az utóbbi években is főként csak geológusok, hidroló-

gusok, hidrobiológusok foglalkoztak. Jelenleg a Fertő-tó Kutató Tudományos Bizottság a tó és a környező táj távlati fejlesztése, a regionális tervezés támogatása érdekében széleskörű, tervszerű, komplex tudományos kutatást végez, melynek eredményeiről számunkra is értékes tanulmányokban számol be. Ezek közül ki kell emelnünk VARGA L. munkáját /65/, de KOVÁCS L. /23/, CSAPODY I. /13/, SZABÓ E. /58/ dolgozatai is hasznos ismereteket nyújtanak a hidrogeográfusnak. A Velencei tóval ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J. /1, 2/ foglalkoztak. A Balaton-kutatásban új eredményt jelent SZESZTAY K. /61/ munkája.

Hazánk területén azonban három nagy tavunkon kívül - ma, a nagy vízszabályozások, ármentesítő és lecsapolási munkálatok után is - még sok kis állóvizet találunk, különösen az Alföldön, legtöbbször a Duna-Tisza közén. Ezek között állandóak és időszakos jellegűek is vannak. Kiterjedésük kicsi, jelentőségük sem hasonlítható a nagy tavakéhoz, de a tájban jelen vannak, területet foglalnak el és így számolni kell velük. Eddig nem sok figyelmet fordítottunk rájuk, annak ellenére, hogy keletkezésük, fejlődésük, morfológiai problémáik, hidrográfiai viszonyaik nincsenek megnyugtató módon tisztázva, pedig vizsgálatuk során sok érdekes probléma vetődik fel.

A hazánk természeti viszonyait tárgyaló regionális jellegű munkákban a szerzők legfeljebb néhány

sort szentelnek a Duna-Tisza közti hátság tavainak. Keletkezésüket CHOLNOKY J. /9/ deflációval, BULLA B. /5, 7,/ PÉCSI M. /46, 47/ fluviatilis erózióval magyarázza. TREITZ P. egy belvizekről szóló dolgozatában /62/ a tavak keletkezését tektonikus törésvonalakkal, a szikesedési folyamatot pedig gázexhalációkkal hozza összefüggésbe. Elvértve a fentieken kívül is találunk a tavakra vonatkozó megállapításokat, de a kimondottan ezekkel a tavakkal foglalkozó munka nagyon kevés. 1929-ben jelent meg IRMÉDI-MOLNÁR L.-tól a szegedi Fehér-tó leírása /17/, majd 1939-ben SMAROGLAY F. /54/ írt komplex földrajzi szemlélettel egy igen érdekes tanulmányt a bugaci szikes tavakról. Ebben részletesen rámutat a kis tavakban lejátszódó szikesedési folyamatokra, a tóvizek és a talajvíz kapcsolatára, a tavak keletkezésére, fejlődésére. Az ő morfológiai vizsgálatai alapján - valamennyi szélbarázdában helyezkedik el - deflációs eredetűek. Ezenkívül főleg hidrobiológiai és kémiai tárgyú tanulmányokat találunk, mint pl. MEGYERI J. /32/, KISS I. /22/, DVIHALLY ZS. /15/, DONÁSZY E. /14/, LÁNYI GY. /27/, NÓGRÁDI T. /42/, RIGLER G. /49/, stb.

1956-ban egy - a hidrogeográfiai kutatások módszertani kérdéseivel foglalkozó - vitautlásen LÁNG S. /25/ a következő módon hívta fel a figyelmet a témára: "Állóvizeink közül elsősorban a kisebb kiter-

jedésű természetes állóvizek, így a folyók morotvatavai, az állandó szikes tavak, az időszakos vizű semlyékek, turjánok, a suvadásos tavak, valamint a mocsaras-ingoványos helyek kutatása érdemelne nagyobb figyelmet. Még ott sem tartunk, hogy térképek és helyszíni ismeretek alapján pontos kataszterünk lenne ezekről a vízfelületekről,..." A fentiekhez hozzátehetjük még azt is, hogy a gyakorlati élet, a gazdasági tervezés is igényli e kutatásokat, sőt a vízügyi, öntözési, haltenyésztő és egyéb szakemberek egyenesen várják és kérik a hidrogeográfia segítségét.

Jelenleg a Szegedi Akadémiai Bizottság keretében a Duna-Tisza közti Kunfehértónál és a DK-alföldi kardoskutpusztai Fehér-tónál folynak komplex kutatások. Itt geológusok, geográfusok, hidrobiológusok stb.: a limnológiai kutatásban érdekelt rokon-tudományok szakemberei közös munkával oldják meg feladatukat. A geológiai kutatásokat a Szegedi József Attila Tudományegyetem Földtani Intézete végzi, MIHÁLTZ I. vezetésével, és bár a munka még nem fejeződött be, a sűrűn telepített furások alapján megrajzolt szelvények, a felderített földtani viszonyok máris azt mutatják, hogy a Kunfehértó genetikája nem olyan egyszerű probléma, amit egy-két mondattal - a többi tóéval együtt - általánosítani lehetne. A fenti tavak geográfiai kutatását ANDÓ M. végzi, s geo-

morfológiai, hidrogeográfiai és mikroklimatológiai vizsgálatai szintén értékes eredményekkel biztatnak.

A rendelkezésre álló irodalmat, az eddigi kutatások eredményeit áttekintve megállapítható, hogy a kis tavakkal kapcsolatban még sok probléma vár megoldásra. Tisztázandó pl. a keletkezési módjuk és idejük, fejlődésük, mert erre vonatkozóan többféle vélemény van, de egyik mögött sincs elegendő bizonyíték. Feladatunk továbbá a tavak vízháztartásának felderítése, a tóviz és talajviz összefüggési mértékének és jellegének tisztázása; a felszín alatti vízgyűjtőterület határainak megállapítása stb. Ehhez több tónál végzett konkrét, analitikus vizsgálatok, geológiai furások, morfológiai felvételezés, meteorológiai észlelés és adatgyűjtés, tó- és talajvizállás észlelések, régi térképek értékelése, stb. szükségessé válnak. Hátra van még a kis állóvizek kémiai, hidrobiológiai irodalmának geográfiai értékelése, felhasználása is. E munkákat a természetföldrajzi megismerés szempontjain túlmenően gazdaságföldrajzi és gazdasági indokok is szükségessé teszik, hogy e kis tavak hasznosítása /nád és gyékénykitermelés, halgazdaság, öntözés, belvizektározás, víziszárnyas-tenyésztés, üdülőküldőhely létesítés stb./ tudományosan megalapozva, célszerűen s a leggazdaságosabb módon történjék.

A Szegedi József Attila Tudományegyetem Földrajzi Intézete, - a Tudományos Akadémia és a Műve-

lődésügyi Minisztérium irányításával folyó tudományos kutatási program keretében, - a Dél-Alföld komplex természeti és gazdaságföldrajzi kutatására kapott megbízást. A terület hidrogeográfiai feldolgozása során felmerült az állandó és időszakos állóvizek kutatásának szükségessége is.

Igy kezdtem el 1963-ban a Duna-Tisza közti hátság tavainak vizsgálatát. A részletes kutatást a homoki területek egyik jellegzetes állandó vizű tavánál, a Soltvadkerti Nagybüdös-tónál kezdtem, de a jövőben kiterjesztem más tavakra is; szem előtt tartva, hogy e tavak keletkezése és fejlődése nem választható el a hátságon végbemenő felszínfejlődési folyamatoktól, a tóval kapcsolatos jelenségeket a környezetükben lejátszódó pleisztocén, még inkább holocén és recens folyamatokkal összefüggésben kell vizsgálni, figyelembe véve a társadalom egyre hatékonyabb természet-átalakító munkáját.

Szerény dolgozatomban munkám eddigi részeredményeiről kívánok beszámolni. Csak részeredményekről, mert a felvetett problémák teljes tisztázása még nagyon sokrétű vizsgálatot és hosszabb időtartamu, több éves további megfigyeléseket igényel.

I. rész

A tó tágabb környezetének leírása

A tó környezetének felszíni, domborzati viszonyai

A soltvadkert-i Nagybüdöstó a Közép-Kiskunság DNy-i részén helyezkedik el, a Kiskőrös-Kaskantyú-Bócsa-Soltvadkert települések által határolt területen. Területünk közel van a Duna-Tisza közti homokos hátság Ny-i pereméhez, s a tó K-i partján emelkedő Ugri-hegy magasabb helyzetű homokbuckás térszínétől kezdve egyenletesen lejtősszűk a Duna völgyéig, az alluviális Solti-síkság felé.

A tó egy Ny-on nyitott sekély mélyedésben foglal helyet, amely K felé kb. 8-10 km mélyen benyúlik a környező magasabb térszínnek közé. E terület határát a 115 m-es szintvonalal jelölhetjük meg, átlagos magassága 110-115 m A.f. /lásd a térképmellékletet/. A két szintvonal közötti terület legmélyebb része a Nagybüdös-tó medencéje. A tó Ny-i és D-i környezete aránylag egyenletes, csak igen enyhén hullámos felszíni terület, melyet csak alig kiemelkedő lapos hátak és sekély mélyedések tagolnak. Egyes mélyedések-

ben vízenyős réteket, tocsogós nádasokat, időszakos, pangó vizeket találunk. E laposok hosszanti tengelye mind ÉNy-DK-i irányba mutat. A tótól Ny-ra levő Alsó-, Középső és Felső-Cebe terület enyhén lejt Kiskőrös felé és a tótól kb. 5 km távolságra már a 100 m-es A.f. magasság alá süllyed.

A Nagybüdös-tó É-i és K-i szomszédságában 115-118-120 m A.f. magasságu, változatos felszínű buckás területet találunk, mely közvetlenül a tó K-i partja mellett, az Ugri-hegy homokhalmaival kezdődik és ÉK felé a Kisbócsai-, majd a Tolvajos-erdő erősen tagolt, erdőkkel kötött, helyenként csak félig kötött futóhomok területében folytatódik. A buckák relatív magassága 3-8-10 m. A terület legmagasabb pontjai: a tótól ÉK-re kb. 2 km-re 125,8 m, a tó tengelyének ÉNy-i meghosszabbításában 1 km-re 123,8 m, K felé 5 km-re, Bócsa közelében, a Pipagyujtódomb 128 m. A Kisbócsai- és Tolvajos-erdő buckavidéke már a 120 m-es szint fölé emelkedik s legnagyobb buckái a 130 m-t is meghaladják, pl. Lóállás 131 m A.f.

Bócsa határában a térszín magassága 120 m alá csökken és elkeskenyedve folytatódik D-re a Tázlár-pusztá lankás homokvidékén. Itt Ny-ról a Nagybüdös-tó körüli mélyedés ide nyúló üble, K-ről pedig a Nagybócsa-pusztá és Tázlár-pusztá hosszú, É-D-i irányu, íves futású mélyedés sorozata húzódik. A bócsai mélyedés a 115 m-es szint alá süllyed, benne vízenyős

rétek, időszakos vízállások foglalnak helyet. Középen van a Bócsai tó, D felé a nagyobb laposokban különböző nagyságu állóvizeket találunk. Itt van a pirtói Nagy-tó, a tázlári Szarvas-tó és a Lázár-tó. A tavak egymástól kb. egyenlő távolságra fekszenek és hossz tengelyük ÉNy-DK-i csapásirányu.

A Nagybüdös-tói üblözetből D-re - Soltvadkert községtől kezdve - a terület fokozatosan emelkedik előbb a 120, majd a 130 m-es magasság fölé. Magasabb része, mint a Bánegyházi-erdő, vagy a Pirtó-pusztá, erősen hullámos homokbuckás vidék. A legjobban kiemelkedő buckák 138-140 m A.f. magasságúak, relatív magasságuk 7-15 m. Ez a homokterület D-DNy felé tovább emelkedve, a Bácskai-homokhátban folytatódik és majd az illanosi homokpusztában éri el legnagyobb magasságát /Ólomhegy 174 m A.f./. Ny-i határán holocén eróziós magas parttal meredeken végződik a Duna völgye felé. E nagy összefüggő homokos terület, melynek reliefenergiája 36-40 m, DK-i irányban lejtősödve, Kiskunmajsa és Kiskunhalas irányában kiszélesedik. A futóhomokot növényzettel kötötték meg. Az erősen tagolt buckás területen erdőkkel /akác, fenyő, nyár/, másutt szőlő és gyümölcs telepítéssel találkozunk.

A terület gazdaságosabb kihasználása céljából Tázlár és Pirtó között a következő fényképen bemutatott buckás terület egy részét talajgyalukkal ele-

gyengítették, mert a mezőgazdasági termelőszövetkezet gyümölcsöst szándékszik helyére telepíteni.



/Erdővel, szőlővel kötött buckás homoktér szin Tázlárpusztán./
Foto: Fehér J.

A nagy kiterjedésű terület, megszabadulva a gyér pusztai növényzettől és a vékony humuszos rétegtől, ami eddig úgy ahogy védte a széllől szemben, az emberi beavatkozás következtében, pillanatnyilag teljesen kopár sivatagi képet mutat. A felszín morfológiai arculatának kialakításában első sorban az exogén erők, s ezek közül is főleg a szél játssza a főszerepet. A futóhomok-terület magasabb helyzetű, összefüggő folt-

jai, - mint pl. a Kisbócsa, Bócsai-erdő, Pirtó-pusztta, Tázlár-pusztta buckavidékei - elsősorban a szél akkumulációs munkájának eredményei, s rajtuk a defláció inkább csak kisformákat hozott létre.



/Az elegyengetett terület képe/ Foto: Fehér J.

Az alacsonyabb térszíneken, a laposok területén viszont a defláció hatása mutatkozik szembetűnőbben. E mélyedések kb. ÉNy-DK irányuak és létrejötteük elsősorban a szél deflációs, másodsorban építő, elgátoló munkájának az eredménye.



A kőtetlen homok mikroformái /homokfodrok, szélzászló/ az olegyengetett térszínen.
/A méreteket a lábnyomok érzékeltetik/. Foto: Fehér J.

A felszín geológiai felépítése

A vizsgált terület uralkodó felszíni képződménye a sárgás színű, aprószemű futóhomok. /lásd a tasakban mellékelte térképet/. De csak zömmel aprószemű, mert van benne kis-középszemű és finomhomokos rész is /lásd 1. sz. ábrát/. Ez a futóhomok mindenütt megtalálható, s vagy a felszínen van, vagy más képződmény fekéjét képezi. Anyaga a nehézasvány-vizsgálatok szerint kétségtelenül dunai eredetű, pleisztocén folyóvízi homok, amely az egykori folyómedrekből eolikus úton szállított el. Mint futóhomokot pleisztocénkorinak tartjuk, mert már az utolsó interglaciálisban is futóhomok volt. Ezt a lösz-lepel alatti homok szemcséinek koptatottsági vizsgálata is bizonyítja /37/. Lerakódásakor a maihoz hasonló felszín jött létre, mert az akkumulációs formákat már akkor is a maihoz hasonló irányú buckákba rendezte az uralkodó Ny-i, ÉNy-i szél. Ezek a futóhomokbuckák az utolsó glaciálisban /Würm/ jöttek létre, de később az óholocén, meleg-száraz mogyorófázisban újra igen kedvező feltételek voltak a homokmozgásra. Így ebben az időszakban a futóhomok-területek formái újjászülettek, átrendeződtek. Ezen az alapon a fedetlen futóhomokokat óholocénnek is mondhatnánk. Sőt, vannak még fiatalabb futóhomok-ter-

szinek is ezen a hátságon, melyeknek az ujholocénben, a történelmi időkben és jelen napjainkban is alakul felszínük, s még kiterjedésük is változik. Sok helyen a furások is kimutatják, hogy a futóhomok lassan előrenyomuló takarója fiatal felszíneket borít el. E legfiatalabb homok-ráfuvásokat, vékony futóhomok-takarókat BULLA B. nyomán lepelhomoknak nevezzük.

A kötött, illetve félig kötött homok elszabadulását sokszor az emberi beavatkozás is elősegíti, pl. tullegeltetés, erdőirtás, tereprendezés, stb. által.

Hogy pleisztocén vagy holocénkoru-e egy bizonyos futóhomok-terület, azt sokszor igen nehéz eldönteni. Anyaguk ugyanis azonos, de a homok szemcseösszetétele és koptatottsága sem mutat különbséget. Földtani térképeink éppen ezért egységesen felsőpleisztocén korúnak jelölik őket. Elkülönítésük csak esetenként, konkrét vizsgálatok alapján történhet és csak akkor bizonyítható az ó- vagy ujholocén besorolás helyessége, ha a homoklepel löszös, mésziszapos képződményeket, vagy megállapított koru talajszintet, humuszos réteget borított el.

A Nagybüds-tó környezetében mindhárom esetre van példa, amint azt a mellékelt geológiai szelvények is mutatják. A Würm glaciális száraz, hideg időszakainak egyes löszös szintjei közé pleisztocén futóhomok települt; föléje posztglaciális homok és - amint

a tó B-i részét átszelő I. sz. szelvény két oldalán látható - a mészsizapos és humuszos tavi rétegekre a legfiatalabb ujholocén lepelhomok nyomult rá. A tó körül majdnem mindenütt ezt a holocénben átmozgatott, eredetileg pleisztocén futóhomokot találjuk.

A legnagyobb területet elborító futóhomok mellett, illetve felette - alárendelten - sokkal kisebb kiterjedésű foltokban egyéb képződmények is előfordulnak. A felszín mélyedéseiben, a vizenyős, vagy egykor vizenyős laposokban s a tavak környékén mészsizapos homokot és mészsizapot találunk.

A m é s z i s z a p jellegzetes laza, kézzel könnyen szétmorzsolható, fehér, vagy fehéresszürke színű anyag. Nem másodlagos karbonát-feldúsulású talajszint, hanem önálló földtani képződmény: állóvízi üledék, melynek képződése meghatározott éghajlati és egyéb feltételek között megy végbe. A mélyedést körülvevő magasabb térszinek futóhomok vagy lösz anyagából a széndioxid tartalmu csapadékvíz sok Ca- és Mg-hidrokarbonátot old ki. Ezek az oldatok a legmélyebb területek, a laposok felé szivárognak, ahol a víz nagy bepárolgása miatt koncentrálnak és kicsapódnak. A kicsapódást a víz nyári felmelegedése és a növényzet CO_2 elvonó hatása is elősegíti.

A Duna-Tisza közti homokos hátság mélyedéseiben

a mésziszap legtöbbször nincs közvetlenül a felszínen, hanem egy humuszban gazdag iszapos homok, vagy homokos iszapréteg takarja. Keletkezése - a pollen és fauna-vizsgálatok tanúsága szerint /34,36,38,39/ - valószínűleg az óholocén mogyorókorí futóhomok felhalmozódása után, tehát a mogyorókor végén és a következő tölgyidőszak folyamán mehetett végbe. Területünkön mésziszapot mindenütt a tavak és a feltöltődött laposok környékén találunk: így a Városi-tó, Nagybüdös-tó, Kisbüdös-tó, Nagy-tó, Szarvas-tó, Lázár-tó, Bócsai-tó, továbbá a Felső és Középső-Cebe területén. Kisebb mennyiségben, mindössze néhány foltban, Na_2CO_3 felhalmozódás következtében létrejött s z i k e s-képződmények is előfordulnak. Így pl. Bócsától Ék-re, valamint Felső- és Középső-Cebén.

A Nagybüdös-tótól DK-re levő alacsonyabb térszínen elég nagy területet foglal el a felsőpleisztocén l ö s z ö s - h o m o k és h o m o k o s l ö s z, de kicsi foltokban a Nagy-tó, Szarvas-tó és Lázár-tó között, továbbá Bócsától K-re is megfigyelhető. Találunk még Soltvadkerttől DK-re, Téglakút környékén is. Ez a löszös homok a lösznek egy magasabb térszínen keletkezett, de azonos koru változata /33,35/.

Pleisztocénvégi /Würm/ a l f ö l d i l ö s z csak igen kis területen található a felszínen, pl.

Soltvadkerttől D-re, Szarvaskutnál és Kiskőröstől DK-re. A felszín alatt viszont a futóhomokrétteg között több szintet is kimutatnak a furások /lásd a geológiai szelvényt/. A lösz itt általában nem haladja meg az 1,5-2 m vastagságot, általában még ennél is vékonyabb rétegekben helyezkedik el. Lefelé haladva egyre homokosabb lesz, végül átmegy a pleisztocén futóhomokba, majd ismét löszös réteg következik és e rétegek így váltakoznak lefelé a nagyobb mélységben is.

A Nagybüdös-tői furásokban három löszös szintet értünk el, és MIHÁLTZ I. sok 30 m-es Dél Duna-Tisza közti furásával összehasonlítva, azokat Würm I-II-III korúnak mondhatjuk. Az I. sz. tavi furás pollenképe is alátámasztja a fentieket /meghatározta M. Faragó M./.

Egyébként a homokkal fedett löszfelszín sem összefüggő. Ebből a tényből arra következtethetünk, hogy már a lösz is egyenetlen futóhomok-felszínre rakódott, s csupán a dombok szélvédett oldalain és mélyedéseiben maradhatott meg. Nyilvánvaló, hogy helyenként a defláció is lepusztíthatta.

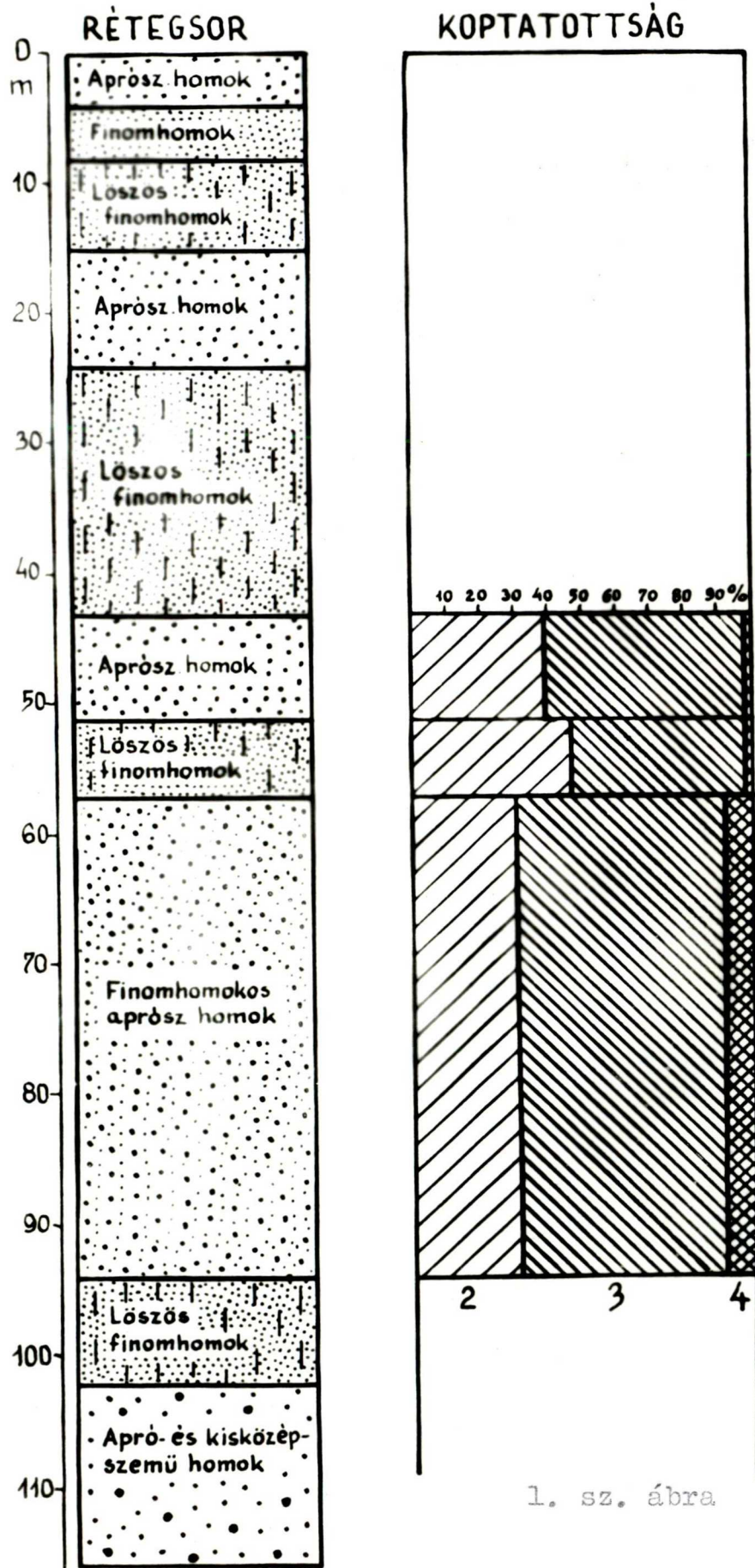
Területünkön az eolikus rétegsor vastagságát különböző szerzők eltérő adatokkal jellemzik. URBANCSEK J. /64/ szelvényén például Soltvadkertben kb. 15 m vastagságú futóhomok réteg alatt már folyóvizinek mondott aprószemű homok következik a-

gyagos betelepüléssel. MOLNÁR B. /37/ igen körültekintő vizsgálatai viszont azt mutatják, hogy az eolikus rétegsor vastagsága Soltvadkerten kb. 80 m, s innen K felé növekszik, Ny felé csökken. Pl. Kiskőrösön már csak 25-30 m vastag a szélhordta üledék. MOLNÁR B. adatait bizonyítják MUCSI M. négy soltvadkert-i ártézi kut vizöblítéssel furásmintáin végzett vizsgálatai is. A homokszemese koptatottsági viszonyai alapján a négy ártézikut szelvényében csak 100 m-től lefelé lehetséges folyóvízi üledékről beszélni, ugyanis 100 m-ig csak uralkodólag koptatott homok /3-as/ és közetliszt fordul elő. Iszap, agyag vagy kavicsréteget egyik ártézikut furásmintái között sem talált az említett mélységig. /lásd 1.sz. ábra/.

Az említett mintákon igen gondosan végrehajtott vizsgálatok kétségtelenül bizonyítják tehát, hogy a Nagybüdös-tő közvetlen környezete felszíni formáinak kialakításában a külső erők közül csakis a szél játszhatta a döntő szerepet, mégpedig mind a holocénben, mind a felsőpleisztocénben. Ha ebben az időszakban e területen folyóvíz járt volna, pl. egykori Duna-ág, akkor annak valamilyen üledékét akár az általunk végzett sekélyebb, akár a területen található mélyebb ártézi furásokban meg kellett volna találni.

SOLTVADKERTI ARTÉZIKUT SZELVÉNYE

ORCZY ÉS ZRINYI U. SAROK



1. sz. ábra

A terület éghajlata

A Nagybüdös-tó kialakulásában, jelenlegi fejlődésében, továbbá vízháztartásában, - mint később látni fogjuk - döntő fontosságú tényezők az éghajlati elemek. Ezért szükséges a tó környezetének éghajlatát, amennyire lehet, részletesen elemezni.

Területünk az ország éghajlati körzetbeosztása szerint az alföldi I/b éghajlati körzetbe tartozik /3/. Az Alföld éghajlatának leglényegesebb jellemvonása, amely megkülönbözteti a többi körzettől: a kontinentalitás. Az Alföld nyara a legmelegebb, tele a leghidegebb. Itt legnagyobb a hőmérséklet évi közepes és abszolút ingása. Ez az ország napfényben leggazdagabb, viszont csapadékban legszegényebb körzete. A csapadék eloszlása sem egyenletes. Nyáron gyakoriak az anticiklonális légállapotok, ezért a nyári időjárás száraz, sőt aszályra hajlamos.

Bár az alföldi körzet éghajlata egységesnek mondható, mégis ha az éghajlati elemeket részletesen megvizsgáljuk, e körzeten belül is találunk kismértékű területi különbségeket. Így észrevehető különbségek vannak pl. a Nyírség és a DK-Alföld között a középhőmérsékletben /2-3 C°/, vagy az Alföld középső része, a Nagykunság és peremterületei között a csapadékban /évi 100-150/, továbbá a Duna-Tisza köze és a Tiszántul között a napfénytartam tekintetében /é-

vi 100 óra/.

Ezért nem elégedhetünk meg az alföldi I/b. körzet általános klimatológiai jellemzésével, hanem a helyi vagy legközelebbi meteorológiai állomások észlelési anyagát felhasználva, amennyire lehet konkrétan a Nagybüdös-tó környezetének, a Közép-Kiskunságnak éghajlatát kell megvizsgálnunk.

Az országban a tó környéke kapja a legtöbb besugárzást időtartamban és energiamennyiségben egyaránt. A besugárzás évi összege 108 kcal/cm^2 /30 évi átlag, DOBOSI nyomán/. Napfénytartama az alföldi legmagasabb értékek között van: kb. évi 2100 óra. Ebből a tenyészidőszakra /április-szeptember/ több mint 1500 óra jut. Legtöbb napsütés júliusban van, 310 óra.

Az évi felhőzet országos viszonylatban közepes, de az alföldi Duna-mellék és Tisza-mellékhez képest magasabb értékeket mutat: az égbolt 55-60 %-ban borult. A felhőzet augusztusban a legkevesebb: 35-40 %, decemberben a legtöbb: 75-80 %. A derült napok /felhőzet < 20 %/ száma évente 70-90 között van és a borultaké /felhőzet > 80 %/ 80-100 nap.

a./ A terület hőmérséklete

A levegő hőmérsékleti viszonyait - a tóhoz legközelebb lévő hosszú adatsorral rendelkező állomás - Kecskemét észlelési anyagából, az utóbbi 6 évtized adataiból állapítottam meg. /OMI Évkönyvek 1901-57-

ig; az 1944-45-47. évi adatok nélkül, amikor az észlelés hiányos volt/. A hőmérsékletnél Kecskemét kb. 45 km-es távolsága csak 0,1-0,2 C°-os eltérést okozhat, tehát adataival jellemezhető Soltvadkert vidékének hőmérséklete is.

A terület sok évi középhőmérséklete 10,55 C°. Az évi középhőmérsékletek középső értéke /medián/ 10,7 C°, alsó quartilise 9,9 C°, felső quartilise 11,1 C°, ami azt jelenti, hogy az évi középhőmérséklet 75 %-os valószínűséggel 9,9 C° és 11,1 C° között várható. Az 54 évi adatsorból a következő kilengések állapíthatók meg: a legalacsonyabb évi középhőmérséklet 8,1 C° /1940/, a legmagasabb 12 C° /1934/ volt. A vizsgált időszak évi középhőmérsékleteinek ingása tehát 3,9 C° /lásd 2. sz. ábra grafikonját/. A legmelegebb hónap a július, - középhőmérséklete 18,5 C° és 24,9 C° között ingadozott, - az 54 évi átlaga 21,9 C°. Ezzel az ország legmelegebb területének a szélén vagyunk, melyet a 22 C°-os júliusi izoterma zár körül. Leghidegebb hónap a január: -9,9 C° és 4,8 C° közötti középértékekkel, sok évi átlaga -1,5 C°. A terület évi közepes hőmérsékleti ingadozása tehát 23,4 C°.

A havi közepes hőmérsékletek ingása különösen a téli félévben nagy, amikor eléri a 15,3 C°-ot is. /lásd 1. sz. táblázat./

Az általam kiszámított adatok majdnem pontosan

meggyezzenek az Éghajlati Atlasz klimatérképeinek soltvadkerti értékeivel, s csak kis mértékben térnek el a BACSÓ N. /3/ által közölt 50 éves sorozat átlagaitól /lásd 2. sz. táblázat/. A kis eltérés oka a vizsgált időszakok különböző hosszúsága lehet.

Területünk hőmérsékleti viszonyaira jellemzőek még a következő adatok is /43/:

Fagymentes napok száma: 190-200 nap.

Fagyos napok száma: 90-100.

Téli nap /maximum = 0° / 25-30 nap.

Zord nap /minimum = -10° / 12-16 nap.

Nyári nap /maximum = 25° / 80-85 nap.

Hőség nap /maximum = 30° / 25-30 nap.

Átlagos évi legmagasabb hőmérséklet $35-35,5^{\circ}\text{C}$.

Átlagos évi legalacsonyabb hőmérséklet -18°C .

Az utóbbi két adat az évi abszolút maximumok és minimumok sok évi átlagát jelenti.

Az ismertetett adatokból - területünk hőmérsékletének szélsőségei, kilengései folytán - a kontinentális jelleg domborodik ki.

b./ Szélviszonyok

A légáramlás az éghajlat egyik legfontosabb eleme, mely a levegő termikus állapotváltozásai nyomán, a légnyomás különbségek következtében jön létre, állandóan változtatva irányát, erejét. Közben különböző tulajdonságú levegő-tömegeket szállít és ezzel az

1. sz. táblázat

Az 54 év alatt előfordult legnagyobb és legkisebb havi, évi középhőmérsékletek, C°
Kecskemét 1901-1957. /Fehér J./

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
legkisebb	köz. hőm.	-9,9	-9,7	0,1	7,4	11,5	17,2	18,5	17,6	11,3	6,4	-1,5	-5,9	8,1
	év	1942	1929	1932	1929	1919	1918	1913	1940	1912	1905	1908	1933	1940
legnagyobb	köz. hőm.	4,8	5,6	9,6	15,0	19,7	22,1	24,9	23,7	20,7	15,0	10,8	5,2	11,8
	év	1948	1925	1934	1920	1946	1946	1928	1946	1942	1907	1926	1915	1951
havi köz. hőm. átg.		14,7	15,3	9,5	7,6	8,2	4,9	6,4	6,1	9,4	8,6	12,3	11,1	3,7

2. sz. táblázat

A havi és évi középhőmérsékletek sokévi átlagai

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Évi
Szerző /54 év/	-1,5	0,19	5,39	10,92	16,45	19,86	21,92	20,83	16,52	10,72	4,76	0,54	10,55
Bacsó N. /50 év/	-1,8	0,1	5,5	11,0	16,6	19,7	21,9	20,9	16,5	10,8	4,8	0,4	10,5

éghajlat egyik fontos irányító tényezőjévé válik. A szél ugyanakkor területünkön a felszín fejlődésében, a felszíni formák kialakításában, formálásában egyik legfontosabb, sőt - jelenlegi éghajlati viszonyaink között - a leghatékonyabb külső erő, mely a Nagybü-dös-tó genetikájában is döntő szerepet játszik.

Hazánk szélviszonyai a nagy európai légkörzés részeként, a domborzati és egyéb helyi hatások által módosítva alakulnak ki. Így a szélirány-változások évi menetében nyáron túlsúlyra kerülő ÉNy-i szelek az európai nyári monszunnak tulajdoníthatók. Ugyan-így felismerhető a téli monszun hatása is a téli fé-lév ÉK-ies szeleiben. Ezek a hatások a Közép-Kiskun-ság szélviszonyaiban is kimutathatók.

Soltvadkért környéke szélviszonyairól nincs meg-bizható helyi észlelési anyagunk, ezért Kecskemét és Kiskunhalas adatait dolgoztam fel. A meteorológiai évkönyvekben Kecskemétről 20 év teljes szélirány ész-lelési anyagát találtam, s ezekből számítottam az át-lagértékeket. Ugyanakkor felhasználtam WAGNER R. /66/ korábbi adatait és térképeit is. Eredményeimet össze-hasonlítottam a Magyarország Éghajlati Atlasza - BER-KES-KERI által szerkesztett - szélirány-diagramjai-val is.

A vizsgálati területünkhöz Kecskemét elég távol esik /45 km/, nem tartozik a tó közvetlen környeze-téhez, ezért egy más irányban fekvő hátsági állomást

is meg kellett vizsgálni. A legközelebbi állomás Kiskunhalason van, de ennek meg a szélirány észlelése sajnos annyira rövid és hiányos, hogy feldolgozásra csak az 1941-től 1955-ig terjedő időszak alkalmas. Még ebből az adatsorból is csak 8 év anyaga használható, amikor is folyamatos volt az észlelés.

Természetesen a szélviszonyok vizsgálata szempontjából mindkét állomás messzebb van a tótól, mint-hogy az adatok közvetlenül lennének vonatkoztathatók, ezért csak kellő óvatossággal szabad következtetéseket levonnunk belőlük.

Kedvezőtlen körülmény az is, hogy a két állomás vizsgált adatsora nem egyforma hosszú és nem is egyidős: Kecskemété 20 éves /1920-1940/, Kiskunhalasé 8 éves /1941-1955/. A meteorológusok megállapították, hogy "a széliránygyakoriság már néhány évi megfigyelés alapján is nagy állandóságot mutat és jól egyezik az 50 évi átlagértékekkel." /43/szövegkötet 9. old./ Az általam számított periódus adatai, valamint WAGNER R. 1896-1916-ig számított adatai jelen esetben nem igazolják a fenti megállapítást.

A feldolgozás során a vizsgált időszak szélelőfordulási adatait havonként és égtájanként összesítve, kiszámítottam a százaléokban fejeztem ki az év, valamint az egyes hónapok széliránygyakoriságának sok évi átlagait. Az eredményt a 3.-4. sz. táblázat és a 2.-3. sz. ábrák diagramjai szemléltetik.

3. sz. táblázat

Az átlagos széliránymegosztás Kecskeméten 1921-1940. % /Fehér J./

H6	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	C
I.	10,0	<u>19,5</u>	10,7	11,7	9,2	9,0	11,7	10,7	7,5
II.	7,8	<u>20,2</u>	8,8	12,2	9,0	12,1	14,2	11,3	4,4
III.	8,9	<u>17,5</u>	7,1	12,4	13,1	11,1	12,4	12,8	4,7
IV.	6,7	<u>18,0</u>	8,4	14,0	11,8	12,0	14,8	11,3	3,0
V.	9,5	<u>19,2</u>	7,3	13,0	9,1	13,3	11,5	10,8	6,3
VI.	12,5	16,5	5,3	9,5	7,6	10,6	16,1	<u>17,9</u>	4,0
VII.	13,1	12,1	4,5	8,2	6,6	9,5	17,0	<u>23,5</u>	5,5
VIII.	14,1	13,6	5,3	8,0	6,7	7,8	14,9	<u>18,6</u>	11,0
IX.	8,7	<u>14,7</u>	7,8	11,9	10,2	9,8	13,0	<u>14,7</u>	9,2
X.	7,8	13,8	8,5	<u>14,5</u>	10,7	13,0	12,0	12,5	7,2
XI.	8,8	16,7	10,7	<u>17,8</u>	10,5	9,9	9,6	9,7	6,3
XII.	9,4	<u>21,2</u>	10,9	13,5	8,1	9,3	12,2	8,6	6,8
20 év	9,7	<u>16,9</u>	7,8	12,2	9,4	10,6	13,3	13,6	6,4

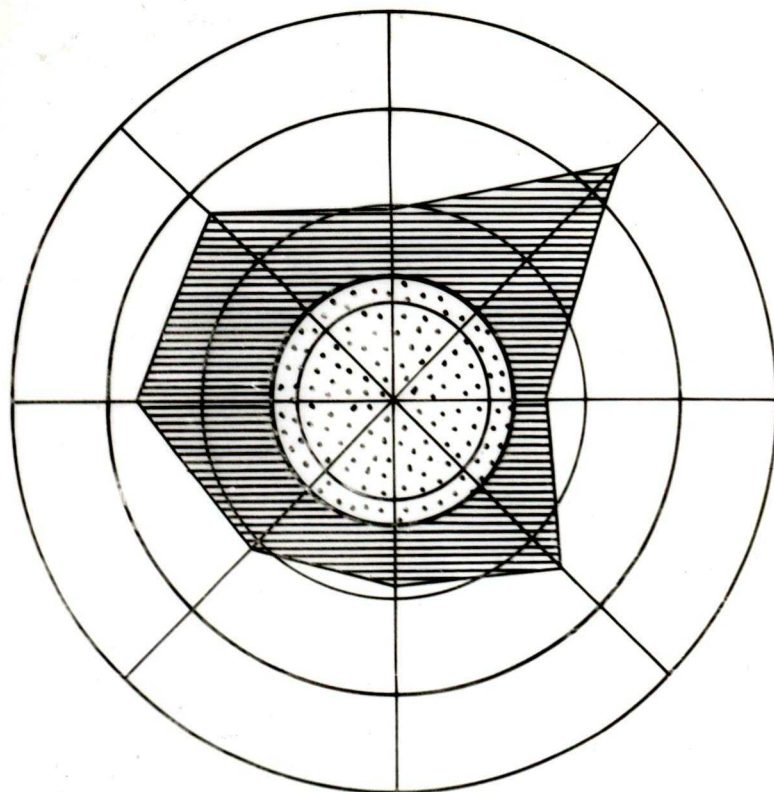
4. sz. táblázat

Az átlagos széliránymegoszlás Kiskunhalason 1941-42, 1950-55. % /Fehér J./

Hó	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	C
I.	17,0	2,9	2,0	3,5	<u>19,1</u>	6,5	9,9	<u>21,1</u>	11,0
II.	11,7	1,9	7,4	3,1	23,6	4,7	9,3	<u>27,6</u>	10,7
III.	12,0	2,6	5,5	3,1	<u>24,7</u>	5,9	7,9	23,3	15,0
IV.	15,1	3,6	5,8	4,0	14,2	9,2	8,6	<u>25,4</u>	14,1
V.	13,4	4,0	5,9	2,0	10,7	9,4	9,2	<u>27,3</u>	18,1
VI.	10,6	1,9	5,0	1,5	7,5	5,8	10,7	<u>34,8</u>	22,2
VII.	13,8	3,6	6,1	2,2	9,4	5,1	4,8	<u>27,7</u>	27,3
VIII.	9,7	1,3	6,2	2,6	7,8	3,4	9,8	<u>30,1</u>	29,4
IX.	8,2	1,7	7,8	2,5	9,3	3,6	7,8	<u>30,3</u>	28,8
X.	12,0	1,3	9,1	3,2	16,7	4,2	4,4	<u>22,8</u>	26,3
XI.	9,3	1,1	7,9	6,0	<u>24,3</u>	4,6	7,4	23,2	16,2
XII.	9,9	3,5	6,2	3,8	<u>21,4</u>	5,9	15,2	19,1	15,0
8 év.	12,0	2,5	6,8	3,1	15,7	5,7	8,7	<u>26,0</u>	19,5

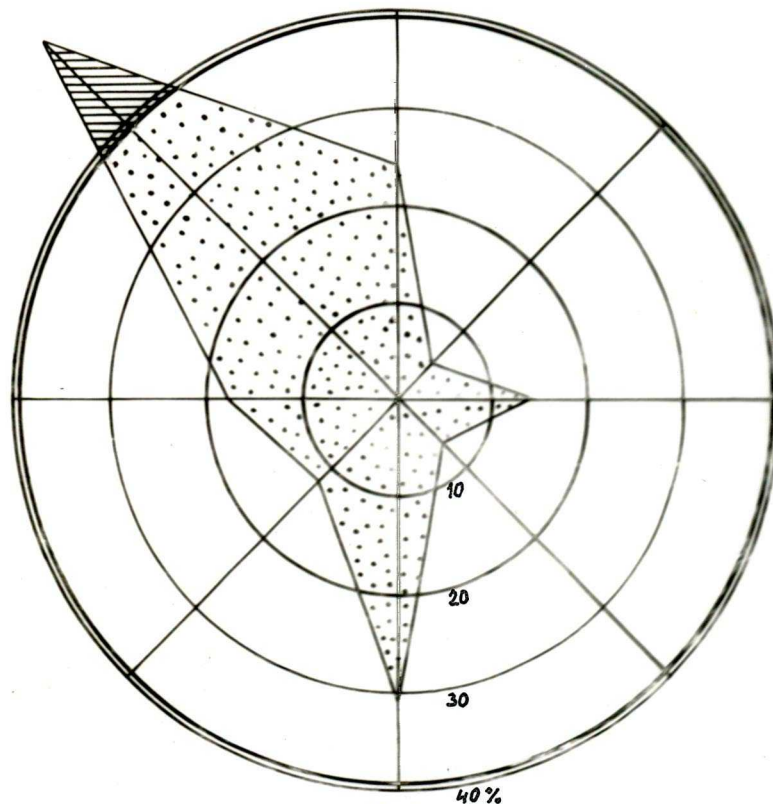
Az évi széliránymegoszlás, %

KECSKEMÉT



20 év
1920-1940

KISKUNHALAS

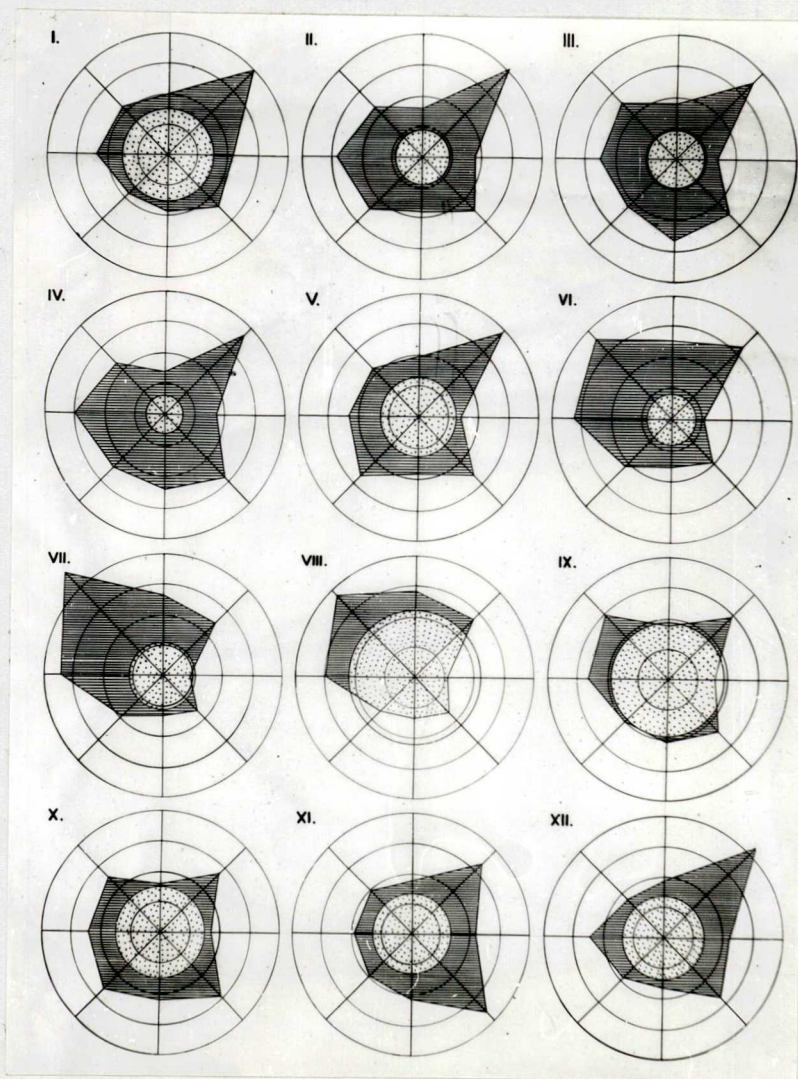


8 év
1941-1955

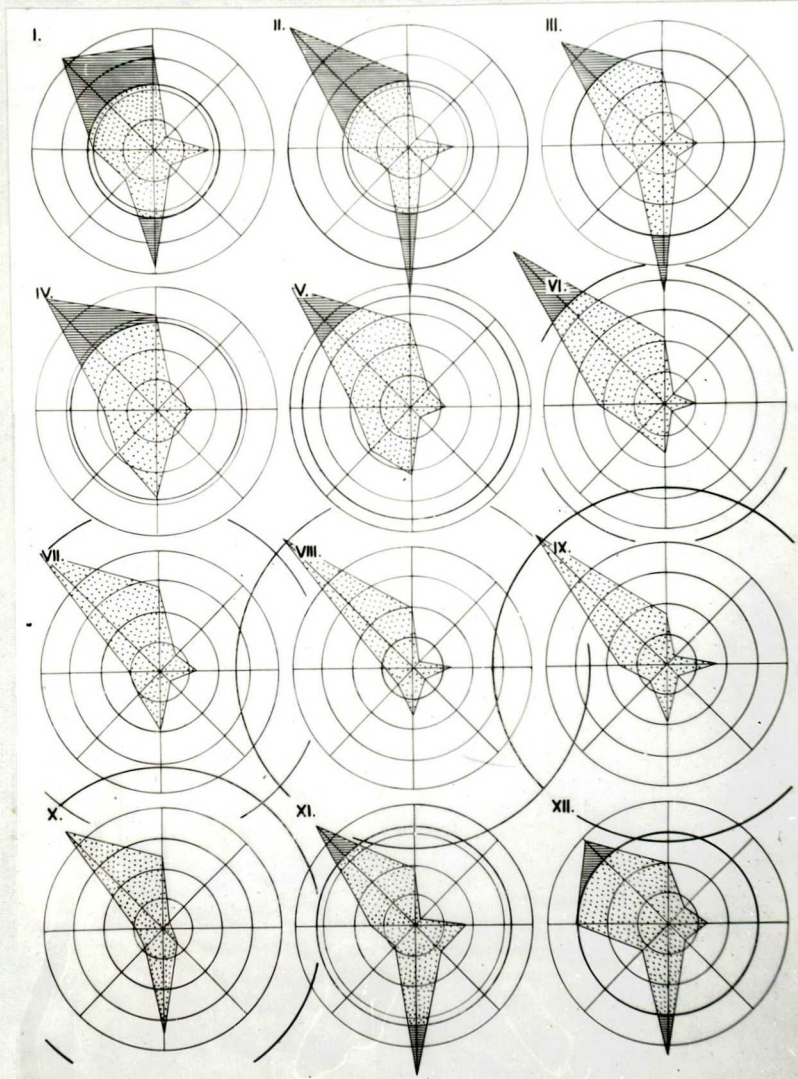
A pontozott terület leghosszabb sugara a Calme %-értékének felel meg.

2. sz. ábra

Az év hónapjainak széliránymegoszlása, %



Kecskemét /20 év átlaga/



Kiskunhalas /8év átlaga/

Az évi átlagok a különböző források alapján a következő képet mutatják:

5. sz. táblázat

Az évi széliránygyakoriság %-ban Kecskeméten

	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	C
1920-40									
/Fehér J./	9,7	<u>16,9</u>	7,8	12,2	9,4	10,6	13,3	13,6	6,4
1896-1920									
/Wagner R./	8,4	7,6	6,2	6,5	7,1	7,1	<u>13,6</u>	11,3	32,2
1901-50									
/Berkés-Kéri/	9,0	<u>17,0</u>	8,0	8,0	8,0	11,0	13,0	12,0	14,0
<u>Az évi széliránygyakoriság értékeinek nagyságrendje Kecskeméten</u>									
1920-40									
/Fehér J./	6.	1.	8.	4.	7.	5.	3.	2.	-
1896-1920									
/Wagner R./	3.	4.	8.	7.	6.	5.	1.	2.	-
1901-50									
/Berkés-Kéri/	5.	1.	8.	7.	6.	4.	2.	3.	-
1931-40									
/Bacsó N./	5.	1.	7.	3.	6.	4.	2.	2.	-
<u>Az évi széliránygyakoriság Kiskunhalason /8 év/</u>									
<u>/Fehér J./</u>									
Szélgyakoriság %	12,0	2,5	6,8	3,1	15,7	5,7	8,7	<u>26,0</u>	19,5
Nagyság-sorrend	3.	8.	5.	7.	2.	6.	4.	1.	-

Kecskemét esetében néhol elég nagy eltérések vannak a különböző szerzők adatai között. A legnagyobb észlelési differenciát a szélesend értékei között ta-

láljuk. BERKES-KÉRI a szerző által számított értékek több mint kétszeresét, WAGNER R. annak ötszörösét mutatja ki. A szélirány megoszlásában is van különbség, de az már lényegesen kisebb mértékű. Az uralkodó szelet a legmagasabb gyakorisági érték alapján választjuk ki. Így BACSÓ N. és BERKES-KÉRI, valamint a szerző adatai alapján egységesen az ÉK-i szelek emelkednek ki legnagyobb előfordulási százalékkal. WAGNER R. táblázatában a Ny-i szél mutat legmagasabb értéket. Ezzel szemben, ha a nagyság szerinti sorrendben következő első három szelet nézzük, akkor már alig van különbség közöttük, mert második és harmadik helyen az ÉNy-i és Ny-i szél osztoznak váltakozva. Tehát Kecskemét leggyakoribb szelei ÉK-i, ÉNy-i és Ny-i irányúak. WAGNER R. adatainak nagyobb eltérése a szélcsend és az uralkodó szél tekintetében az észlelés különbözőségéből eredhet. Itt tulajdonképpen 40 éves időszakról van szó, ezalatt nyilván változott az észlelő személye, vagy módszere, esetleg műszercsere is történt. Elképzelhető, hogy korábban /1896-1916 között/ a leggyengébb szeleket nem sorolták be a megfelelő szélirányhoz, hanem helyettük szélcsendet írtak és így nőtt meg a Calme értéke. Viszont az utána következő /1920-40/ időszakban, valamint később a legkisebb szelet is észlelték és jelezték. Ha WAGNER R. és FEHÉR J. adatsorát egymásból kivonjuk, megállapítható az eltérés mértéke, és az is, hogy

melyek voltak /1896-1916 között/ azok a gyengébb szelek, amelyek helyett szélsóendét írhattak. WAGNER R. adatai között az EK-i szelek mutatnak jóval kisebb értékeket /-9,3 %, -5,7 %/, a DNY-i és D-i irány értéke ugyancsak kisebb /-2,0 %, -3,5 %/. A nagy eltérésekre ez elfogadható magyarázatnak látszik, s ezt az elgondolásunkat a BACSÓ N. /3;127. old./ által közölt 6. sz. táblázat is alátámasztja.

6. sz. táblázat

Szélerősség szerinti évi szélirányeloszlás, %
/Kecskemét/

Erősség B ^o	É	EK	K	DK	D	DNY	NY	ENY
1-2	10	12	10	11	16	9	17	15
3-5	9	14	6	6	9	6	27	23
>6	7	19	4	1	1	2	32	34

A táblázatból kitűnik, hogy a DK-i, D-i DNY-i, K-i irányból fuvó szelek a leggyengébbek, melyek többnyire csak szellőként lépnek fel s csak kisebb mértékben jelentkeznek gyenge, mérsékelt és élénk szélként. Az év folyamán előforduló 6 B^o, vagy ennél nagyobb erősségű szelek 34, 32, 19 %-os értékei jól kifejezik az ENY-i, NY-i és EK-i legerősebb és egyben uralkodó szelek nagyobb munkaképességét. Ezek szerint a felszín alakításában, pusztításában és a homok szállításában Kecskemét

környékén az ÉNy-i és Ny-i szelek játsszák a főszerepet s csak másodszorban az ÉK-iek.

Kiskunhalas széliránygyakorisági értékei egészen más képet mutatnak. A szélesend értéke itt igen magas /19,5 %/ és az ÉNy-i szél erősen kiemelkedik a többi közül /26 %/. Utána a D-i szél /15,7 %/ következik és - a Kecskeméten még leggyakoribb - ÉK-i szél itt legalacsonyabb /!/ értéket mutat /2,5 %/. A havi szélgyakoriságból megállapítható, hogy Kiskunhalason az év nagyrésztében messze kiemelkedő értékkel az ÉNy-i szél uralkodik. A téli félévben a D-i szelek gyakorisága nő, úgy hogy márciusban, novemberben és decemberben kissé meg is haladja az ÉNy-i szél értékét, máskor viszont közvetlenül alatta marad.

Kecskeméten ezzel szemben a téli félévben /XII-V/ az ÉK-i szél uralkodik, majd júniusban átadja szerepét az ÉNy-i szélnek, de értékük még közel van egymáshoz. Nyáron uralkodó az ÉNy-i szél, de gyakori mellette a Ny-i szél is. Szeptemberben az ÉNy-i és ÉK-i szelek azonos gyakoriságúak. Később október és november hónapokban az iránymegoszlás elég egyenletesnek mondható s csak kissé emelkedik az átlag fölé a DK-i szél.

Kecskemét és Kiskunhalas széladatainak elemzése alapján S o l t v a d k e r t környékének szélviszonyaira feltételelesen az alábbi következ-

tetést vonhatjuk le:

Az év leggyakoribb szelei az ÉNy-i és ÉK-i égtájkvadránsból fujnak. A téli félév folyamán inkább az ÉK-i szél uralkodik, de mellette ÉNy-i, D-i és DK-i szelek is sűrűn előfordulnak. A nyári félévben erősen kiemelkedik az ÉNy-i szél, melyet a NY-i szél támogat, az ÉK-hez hasonló, vagy nem sokkal nagyobb értékkel. /Kecskeméten az ÉNy-i és Ny-i szél százalékhértékeinek összege: VI. hó 34 %, VII. hó 40,5 %, VIII. hó 33,5 %/. Területünk Kecskemétől DNY-ra fekszik s így itt a Dunavölgy közelsége miatt, az É-i szeleknek - főleg tavasszal, de kisebb mértékben egész évben - a kecskemétinél nagyobb gyakoriságára lehet számítani. Ez a hatás gyengén ugyan, de már Kiskunhalason érződik. /Kaloosán uralkodóak az É-i és D-i szelek./

A szélcsend területünkön is nagy gyakoriságu és nyári maximumot mutat. Ez a homokfelszín erősebb felmelegedése és lehülése következtében létrejövő helyi fel- illetve leszálló konvekciós légáramlásokkal, továbbá a Kárpát-medence nyári légnyomásviszonyaival magyarázható.

Az átlagos szélsebesség sokévi átlaga a vizsgált területen a nyári félévben 2,2-2,3 m/sec, a téli félévben 2,5 m/sec /KAKAS nyomán/.

Munkaképesség szempontjából az ÉNy-i és Ny-i szelek a legfontosabbak, nemcsak nagyobb erősségük

miatt, hanem mert az év legszárazabb időszakában /VII.-VIII.-IX. hó/ a leggyakoribbak, amikor a száraz homok a legkönnyebben mozgatható. A téli félévben uralkodó ÉK-i szelek tájformáló szerepe már kisebb, mert gyengébb a szél erő és télen hótakaró is védi a felszínt.

c./ A levegő nedvessége

A levegő abszolút páratartalma elsősorban hőmérsékletétől függ, ezért a nyári hónapokban sokkal nagyobb, mint télen. Területünkön a páranyomás sokévi átlaga januárban 3,6 mm, áprilisban 6,5 mm, júliusban 11,8 mm, októberben 7,5 mm és az évi átlag 7,4 mm. Ez az érték az Alföld többi területéhez viszonyítva közepesnek mondható. A relatív nedvesség értéke viszont nyáron kicsi és télen nagy, noha a párolgás és az elpárologtatás nyáron lényegesen nagyobb, mint más évszakokban.

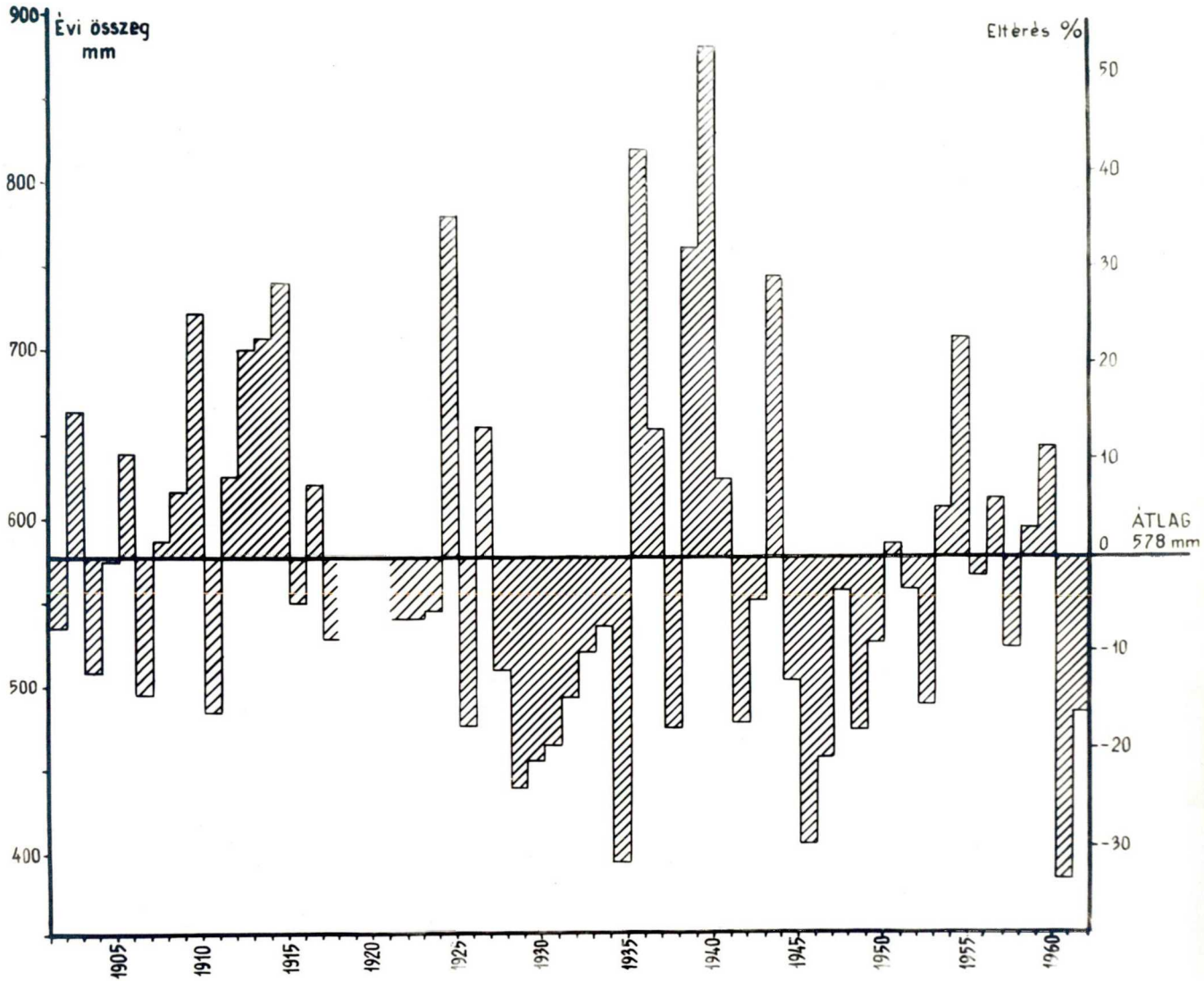
A levegő viszonylagos nedvességének havi és évi középértékei százalékban /1901-1950 évek átlagában/ Kecskeméten a következőképpen alakulnak /3/:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	évi átl.
83	79	75	69	67	63	63	65	69	75	82	84	73

Mivel területünk a felszín domborzata, kőzetanyaga, a hőmérsékleti viszonyok és más tényezők szempontjából is Kecskemét környékéhez hasonló, a fenti adatok általánosságban Soltvadkertre is valószínűsíthetők.

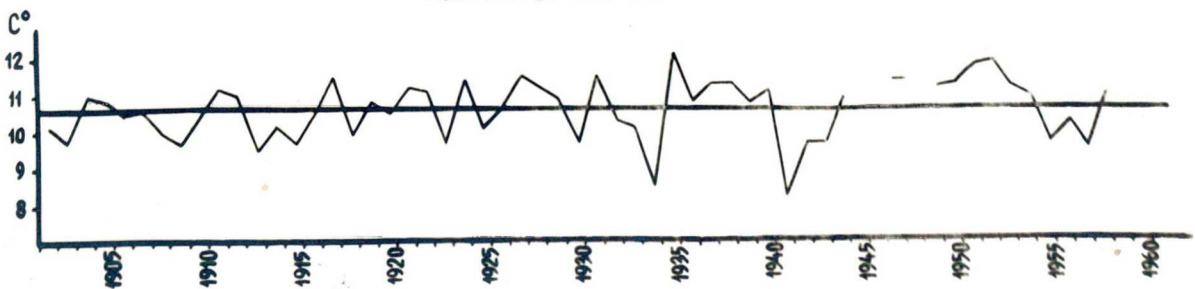
ÉVI CSAPADÉKÖSSZEGETEK ÉS AZOK ELTÉRÉSEI A SOKÉVI ÁTLAGTÓL

SOLTVADKERT 1902-1960



A LÉGHŐMÉRSÉKLET ÉVI KÖZÉPÉRTÉKEI

KECSKEMÉT 1901-1957



d./ Csapadékviszonyok

A soltvadkert-i csapadékviszonyokat 1902-től 1960-ig terjedő időszak helyi észlelésű adatai /44/ alapján vizsgáltam. A hat évtizedből 3 év hiányos adatai miatt csak 56 évet vettem figyelembe és ebből 578 mm évi átlagos csapadékmennyiséget számítottam. Ha viszont a 4. sz. ábrán az évi csapadékmennyiségeket ábrázoló grafikont szemléljük, azon igen nagy eltéréseket tapasztalunk a sok évi átlagtól. A vizsgált időszak legnedvesebb évében 1940-ben 882 mm csapadékot mértek. A legszárazabb 1935. évben pedig csak 394 mm hullott. Az előbbi érték 304 mm-rel több, míg az utóbbi 184 mm-rel kevesebb az átlagosnál. A ki-lengés tehát összesen 487 mm, vagyis 83 %.

Az évek csapadékösszegéből megállapított köz-ső érték /medián/ 550 mm, tehát az esetek 50 %-ában ennél kevesebb, másik 50 %-ában ennél több csapadék hullott. A közép-sőérték és a sokévi átlag közötti különbség azt mutatja, hogy az esetek többségében /57 %-ában/ a csapadék kevesebb volt az átlagnál /legfeljebb 30 %-kal/. Az évi csapadékmennyiség kevesebbszer - az esetek 43 %-ában - haladta meg az átlagot, de nagyobb mértékben /maximum 53 %-kal/. Az évi csapadékösszegek alsó quartilise 495 mm, felső quartilise 538 mm. Eszerint a 75

%-os valószínűségű csapadék a 495-638 mm között ingadozik. Ezek a számok egyben az 50 %-os gyakoriságú évi csapadékösszegek határértékeit is jelzik.

A csapadék átlagos havi összegei alapján a csapadék évi eloszlása elég egyenletesnek mondható, annak ellenére, hogy nyáreleji maximuma és januári minimuma is van. De az elméletileg számított átlagok látszólagos egyenletessége mögött, az egyes hónapok - ha azokat évenként vizsgáljuk - igen nagy kilengéseket mutatnak /lásd 7. sz. táblázatot/. Így már érthető a nedves és száraz évek nagy különbsége és a sűrűn előforduló szárazság, sőt aszály. Utóbbiak nem a csapadékminimum idején, hanem nyár közepén és végén fordulnak elő, amikor a hőmérséklet és vele együtt a párolgás és párologtatás a legnagyobb mértékű. A nedves és száraz évek általában nem felváltva követik egymást. Rendszerint a több évből álló száraz periódust több éves nedves időszak követi. A sorozatos kevés, vagy bő csapadék következtében területünk időnként nagy vízhiánnyal küzd, máskor vízfelesleggel rendelkezik.

A vízhiány vagy felesleg megállapításához azonban nem elegendő csak a csapadék évi mennyiségét vizsgálni. A csapadék mennyiségén kívül első sorban annak időbeli eloszlása, intenzitása s a levegő hőmérséklete azok a tényezők, melyek a legnagyobb mértékben befolyásolják a terület és a vízhiánytartását.

7. sz. táblázat

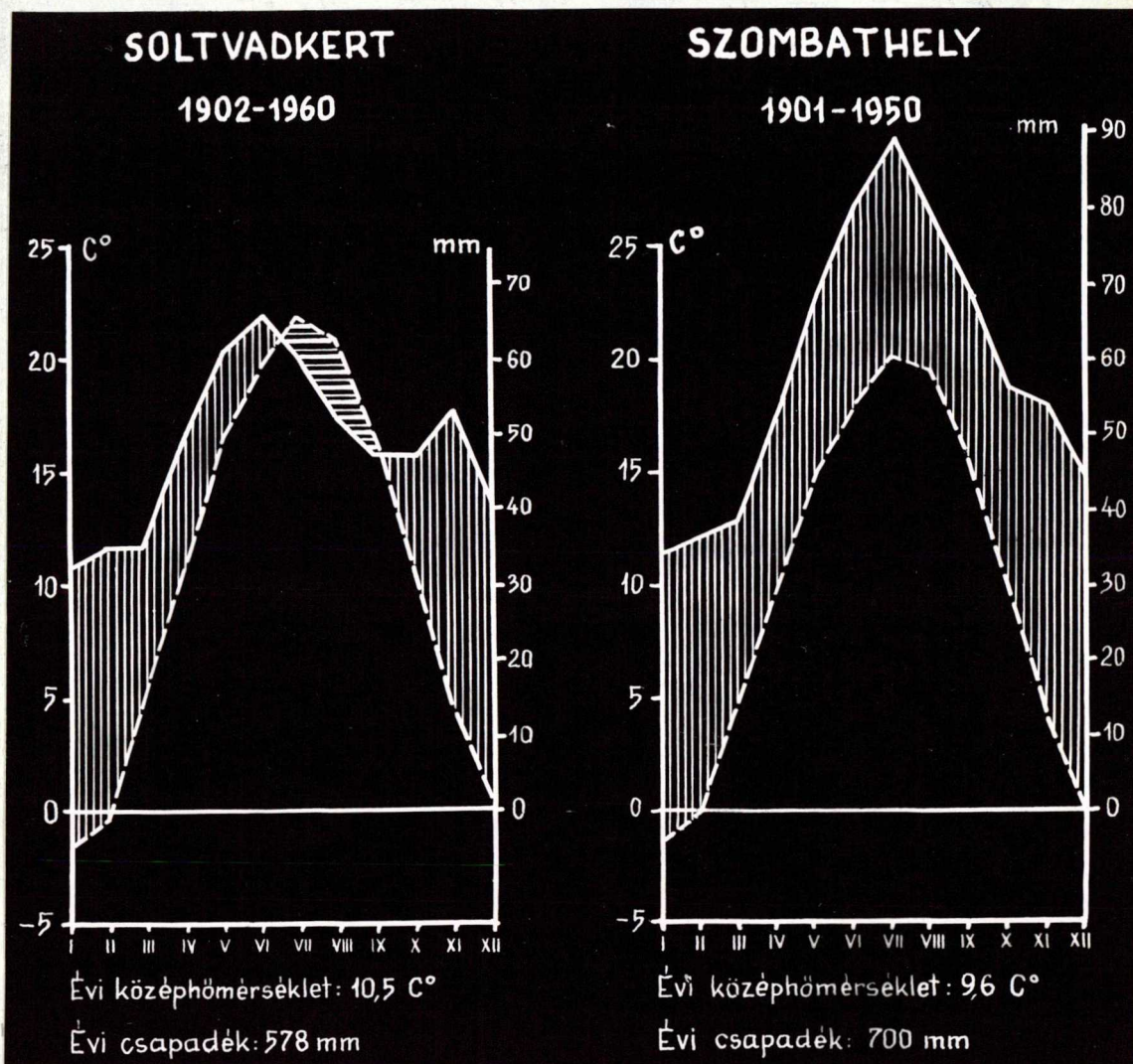
A csapadék havi, évi átlagértékei és ingadozásuk, mm
Soltvadkert 1902-1960. /Fehér J./

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	év
mini- mum	3	0	4	4	5	10	1	5	2	5	6	2	394
év	1928	1959	1950	1946	1923	1930	1904	1943	1946	1913	1914	1936	1935
maxi- mum	95	111	111	114	165	249	162	139	127	137	167	99	882
év	1917	1908	1937	1907	1939	1903	1925	1955	1906	1936	1943	1909	1940
inga- dozás	92	111	107	110	160	239	161	134	125	132	161	97	488
Az 56 évi átlag	32	35	35	49	61	66	60	52	47	47	53	41	578

A csapadék és hőmérséklet ismeretében megsejteszthető a terület WALTER-féle klimadiagramjai /4/. E nagyon szemléletes ábrákból könnyen megállapítható, hogy a kérdéses területen az adott hőmérsékleti viszonyok között elegendő-e a csapadék mennyisége. A klimadiagram megmutatja a száraz és aszályos időszakok jelenlétét, idejét, tartamát és mértékét is. A WALTER-féle klimadiagramon a havi középhőmérsékleti értékeket $/^{\circ}\text{C}/$, valamint a havi csapadékösszegeket $/\text{mm}/$ ábrázoljuk. A koordináta rendszer vízszintes tengelyén a hónapokat tüntetjük fel. A függőleges tengelyre a hőmérsékleti és csapadék adatokat mérjük fel, úgy hogy 1°C hőmérsékletnek 3 mm csapadék feleljen meg, tehát $T:P = 1:3$. Ha az így rajzolt grafikon hőmérsékleti vonala egész évben a csapadék-görbe alatt marad, akkor a klíma humida, az adott hőmérsékleti viszonyok között a csapadék mennyisége az egész év folyamán elegendő. Amikor a csapadék-görbe a hőmérséklet vonala alá süllyed /vízszintes vonalkázás/, akkor szárazsági /humid-arid/ periódusról beszélhetünk. Ha a csapadékot a $T:P = 1:2$ arányban is ábrázoljuk, megkapjuk a kimondottan arid, aszályos időszakot is a száraz perióduson belül /rácsos vonalkázás az 5. és 6. sz. diagramon/.

Az összehasonlítás kedvéért elkészítettem Soltvadkert és Szombathely klimadiagramját az 54. il-

letve 50 éves átlagértékek alapján.



1. sz. diagram

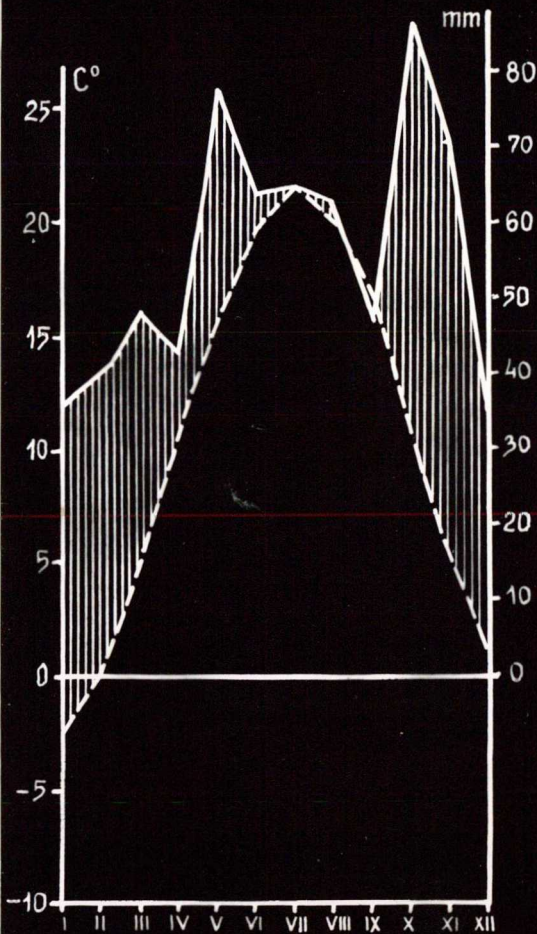
2. sz. diagram

Szombathely diagramján jól látszik éghajlatának humidabb, kiegyenlítettebb, óceánibb jellege. Csapadék nyáron is bőséges. Soltvadkert diagramja pedig nagyszerűen mutatja a szélsőségesebb, kontinentális /humid-arid/ klíma jegyeit. Nyári hőmérséklete magasabb, csapadék kevesebb, sőt a nyárvége szárazságot mutat még a sok évi átlagban is!

SOLTVADKERT

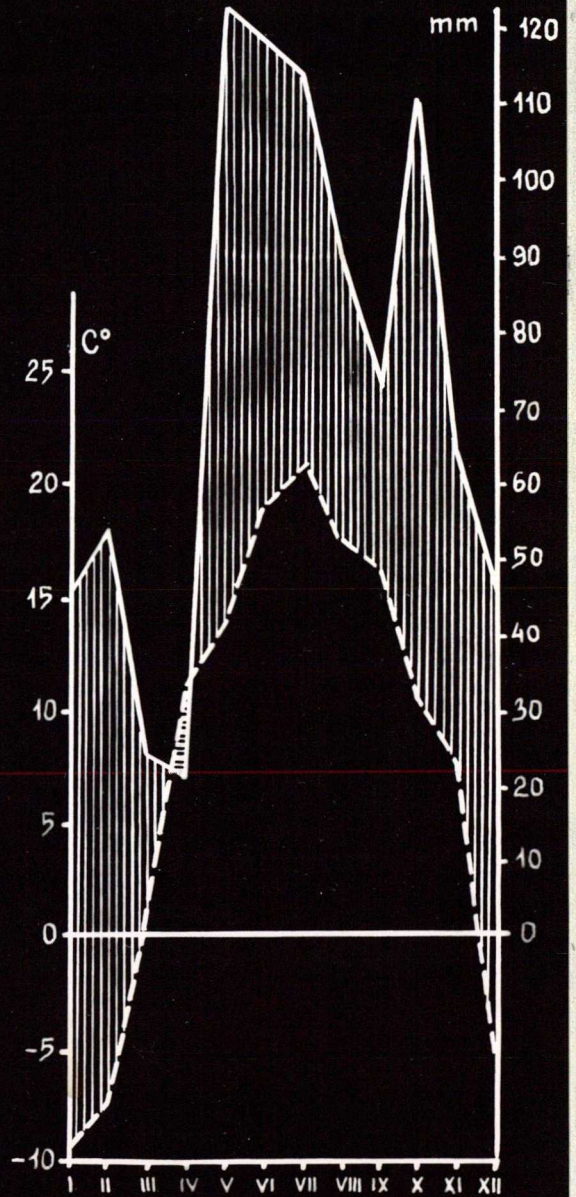
CSAPADÉKOS PERIÓDUS

1936 - 1944



LEGCSAPADÉKOSABB ÉV

1940



Évi középhőmérséklet: 8,1 C°

Évi csapadék: 882 mm

3. sz. diagram

4. sz. diagram

Elkészítettem még Soltvadkertről egy száraz

/1928-35/ és egy nedves periódus /1936-44/, valamint ezeken belül a legszárazabb /1935/ és a legcsapadékosabb év /1940/ WALTER-féle klimadiagramjait is.

Hasonlítsuk össze a sokévi átlagot ábrázoló 1. sz. diagramot a csapadékos periódus 3. sz. diagramjával! Az átlagon felüli csapadéktöbblet március, május és október hónapokban jelentkezett. Július, augusztus és szeptember hónapokban a csapadék a hőmérsékletnek megfelelően éppen elegendő volt. Szárazság, aszály nem mutatkozik.

Erre az időszakra esik a legcsapadékosabb 1940-es év, melynek 4. sz. diagramja igen érdekes képet mutat, belőle kiolvashatók a nagy belvizes árvíz körülményei és okai. Az évszázad egyik leghidegebb telén a január és február középhőmérséklete $-9,3^{\circ}\text{C}$, $-7,2^{\circ}\text{C}$ volt, ugyanakkor a csapadék 45 és 55 mm /a sok évi átlagnál 10-20 mm-el több/ volt. A csapadék hótakaró formájában hosszú ideig tározódott, a hideg miatt minimális lehetett a párolgás. A március és április a szokottnál jóval hűvösebb volt, az átlagosnál némileg kevesebb csapadékkal. Ebben a hűvös, lassan felmelegedő időszakban, a téli hótakaró lassu olvadásából sok víz szivárgott be a talajba, azt telítette és a talajvíznívót megemelte. Ezután az év hátralévő hónapjaiban a sokévi átlagot messze meghaladó mennyiségű csapadék hullott. Májusban 112 mm /az átlag kétszerese/, júniusban

118 mm, júliusban 114 mm, s a többi hónapokban is a sokévi átlagnál több csapadék hullott. Közülük kiemelkedik második maximumként az októberi 110 mm-es érték.

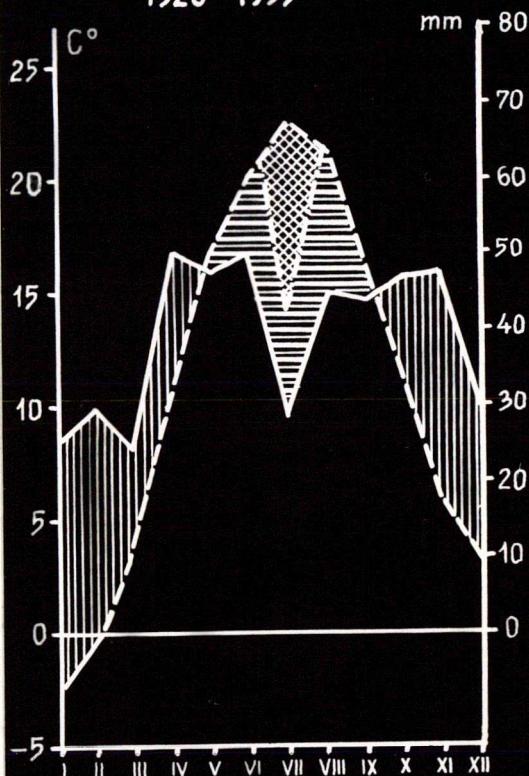
A talaj ennyi vizet már nem tudott tárolni s a feltörő talajviz a lefolyó vizekkel együtt árvizet okozott, amely nemcsak az Alföld alsó artéri szintjén pusztított, hanem fent a Duna-Tisza közti hátságon, többek között Tázlár, Bócsa, Soltvadkert környékén is.

Az 5. számú diagram a fent tárgyalt csapadékos időszakot megelőző száraz periódust ábrázolja, amikor az igen kevés nyári csapadék és a szokottnál melegebb nyár /nagy párolgás!/ következtében hosszú, - májustól szeptemberig tartó - szárazságok és júliusi aszályok alakultak ki 8 év átlagában is. Ebből a száraz periódusból a másik szélső esetet a legaszályosabb 1935. év képviseli, melyet a 6. sz. diagramon ábrázoltam. Az átlagosnál kb. 32 %-kal kevesebb évi csapadék, mely a nyári hónapokban a szokásosnak egynegyedére is lecsökkent, rendkívüli szárazságot és aszályt okozott. A szárazság és aszály egybeesett, április végétől november elejéig tartott. A legaszályosabb hónapok a július és október voltak, amint azt a diagram két lenyúló aszálycsúcsa jelzi.

SOLTVADKERT

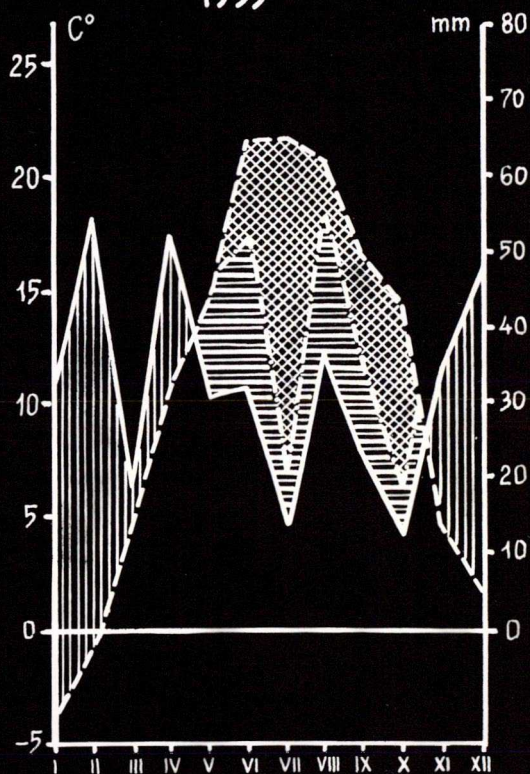
SZÁRAZ PERIÓDUS

1928 - 1935



LEGSZÁRAZABB ÉV

1935



Évi középhőmérséklet: 10,7 C°
Évi csapadék: 394 mm

5. sz. diagram

6. sz. diagram

A WALTER-féle diagramokon bemutatott évek jól szemléltetik a csapadék nagy ingadozását, melyek a sokévi átlagértékek mellett szintén jellemzői a terület csapadékviszonyainak.

A homokos felszín - nedvesség tartalmától függően is - különböző mértékben van kitéve a szelek pusztító munkájának. A száraz homokot, különösen, ha a növényzet és hótakaró sem védi, könnyebben tá-

madja és szállítja a szél, mint a nedves, átázott felszint. Ezért az egyes időszakokban uralkodó szelek munkaképességének megítéléséhez ismernünk kell a csapadékos napok számát, a hótakaró vastagságát és a hóval boritottság időtartamát is.

Területünkön a legalább 1 mm-es csapadékos napok száma évente 85. A 10 mm-t elérő, vagy meghaladó csapadék egy évben 16-18 napon fordul elő /sokévi átlag/. A havathozó napok száma 20 felett van. Hótakarós időszak évente 35-40 nap. A hótakaró átlagos vastagsága 6-7 cm, maximális vastagsága 60-70 cm lehet. A hótakaró megjelenésének első napja általában december 15-20 között, a hótakaró utolsó napja február 15 és március 1 között szokott lenni /43/.

Összefoglalásul tehát a következőket állapíthatjuk meg:

Területünk éghajlata országos viszonylatban száraznak mondható, de nem a legszárazabb. A csapadék időbeli eloszlása nagyon szélsőséges. Legkevesebb csapadék augusztusban van, s ez eredményezi a nyárvégi szárazságokat, gyakori aszályokat. A csapadékos napok száma elég kevés és a havas napok száma az Alföldön belül is itt a legkevesebb.

A terület éghajlatának szélsőséges, kontinentális jellege teszi lehetővé a szél hatékony felszinalakító munkáját, ugyanakkor indokolja tavunk vizrajzában mutatkozó nagy ingadozásokat is.

A terület vízrajza

A Duna és a Tisza folyók vízgyűjtő területe közötti fővizválasztó vonal áthalad a vizsgált területek K-i szélén, Tázláron és a Bócsai erdőn keresztül. Ez azt jelenti, hogy a Bócsai mélyedés még a Tisza, - Soltvadkert és a Nagybüdös-tó környéke már a Duna vízgyűjtő területéhez tartozik. Persze ez a Dunához tartozás nem valami szembetűnő jelenség, legalábbis ami a felszíni vízfolyásokat illeti, - mert ilyenről az év nagyrésztében nem beszélhetünk.

Felszíni vízfolyások.

A Nagybüdös-tó környéki öblözetben, de még a tágabb környéken sincs állandó jellegű vízfolyás. A régi térképek, mint a II. József-kori /XVIII.sz./ kéziratos térkép, vagy az 1890-es régi 25.000-es, sőt az 1913-as 75.000-es térkép sem jelöl egyetlen természetes vízfolyást sem területünkön. Az új 25.000-es katonai térképek is csak mesterséges csatornákat tüntetnek fel, de nem egészen a valóságnak megfelelő helyzetekben. Tehát a vizsgált terület felszíni vízfolyásokban rendkívül szegény, s még a fővizválasztót is inkább a domborzati viszonyok és a talajviztükör helyzete alapján lehet kijelölni.

Ez a folyóvizben való szegénység érthetővé vá-



lik a terület éghajlatának, domborzatának és geológiai viszonyainak ismeretében. A lefolyás koeficiens értéke az Alföldön általában 4-5 %. Ez az érték itt a Nagybüdös-tó környékén a valóságban még kisebb lehet. A csapadék 578 mm; és nagy az evapotranspiráció, sok évi átlaga 550 mm /43,59/. Felszíni és felszín alatti lefolyásra, valamint esetleges talajviz pótlásra, tehát 28 mm jut. Ha figyelembe vesszük, hogy a terület zömében nagyon permeábilis futóhomok és, hogy a terület reliefergiája gyenge, a felszín lejtése kicsi, területünkre is majdnem elfogadható UBELL K. /63/ Kecskemét környékére vonatkozó azon megállapítása, hogy a lefolyási tényező itt tulajdonképpen nulla. Ezért nincs a területnek állandó felszíni vízfolyása. Viszont van bizonyos mértékű felszínalatti lefolyás, illetve elszivárgás a talajvízáramlások révén.

Állóvizek.

A felszín természetes vízrajzi képéhez hozzátartoznak az állandó és időszakos állóvizek is. Ezek a környék laposaiban lévő, a feltöltődés különböző stádiumában található tavacsok képezik környezetük időszakos vízfolyásainak helyi erózióbázisait. Fő táplálójuk a csapadék és másodsorban - amint a Nagybüdös-tó példája is mutatja, - a talajviz. Vizállásuk erősen ingadozó, egyesek a nyár végére ki is száradnak. Ez attól függ, hogy mennyire

sekélyek, és milyen a talajvízzel való kapcsolatuk. Beléjük ömlő, vagy belőlük kifolyó természetes vízfolyás nincsen, de belvízrendezés céljából, - az utóbbi két évtizedben néhány csatornával összekötötték őket. Ennek célja egyes vízállásos területek lecsapolása és a tavaszi hóolvadáskor jelentkező felesleges belvíz levezetése volt. A Nagybüdös-tó ebben a rendszerben /lásd a térképmellékletet/ víztározóként szerepel. A területnek levezetendő káros vize csak tavasszal van, ennek elvezetésére építettek a VII. sz. főcsatornát, - amely a Dunavölgyi főcsatornába csatlakozik - és a belékapcsolódó néhány mellécsatornát. A csatornák az év nagy részében szárazak, mert a tavasz kivételével területünk inkább vízhiánnyal küzd.

A területen található tavak nagyrésze már a feltöltődés különböző, de már eléggé előrehaladott stádiumában van. A pirtói Nagy-tó a legnagyobb, de a nád már majdnem teljesen benőtte, mocsaras jellegű állóvíz. A Szarvas-tónak kb. felét borítja nád, egyébként eléggé állandó vízűnek látszik. A Lázár-tó ismét erősen mocsaras, sekély vízű, lapos mélyedés. A Nagybüdös-tótól DK-re levő mélyedések, továbbá a Kisbüdös-tó, a Városi-tó és Hosszuvíz jórészt már lecsapodtak.

Az átlagnál jóval csapadékosabb években, vagy amikor vastag a téli hótakaró és az tavasszal gyors

san olvad el, - ha az olvadékvizeknek nincs idejük a talajba beszivárogni, vagy az már telített és az elpárolgás kicsi, - az összegyűlő olvadékvizek, a mélyedésekben esetleg felfakadó talajvízzel együtt, lassu áramlással haladnak egyik laposból a másikba É-ÉNy felé. E pangó, lassan áramló vizeknek általában igen gyenge az erózióstevékenységük, de ha felszaporodnak, mint pl. az 1940. évben, akkor jelentős pusztító munkát is tudnak kifejtetni. Így, helyenként, a laposok közötti kiemelkedő hátakon találunk eróziós árkoklásokat is, bár ezek sem mindig természetes eredetűek, hanem sok esetben emberi segítséggel jöttek létre. A belviz-levezető csatornák építésekor mindenesetre figyelembe vették az időszakos "vadvizek" útját, mert a csatornákat azok nyomvonalán építették.

A meglévő csatornák közül a VII. sz. és a VII./f. sz. csatornák vannak legjobb állapotban, vízzárlásra ezek a legalkalmasabbak. A csatorna-hálózatot és a vízügyi szervek által meghatározott II. és III. rendű vízválasztókat mellékelt térképünkön feltüntettük.

Az eddigiekből is kitűnik, hogy területünkön a felszíni vízrajznál fontosabbak a felszínalatti vizek, és főleg a talajvíz kérdése, mert a talajvíz és a tavak vize között szoros kapcsolat áll fenn.

Vizsgált területünk talajvizben nem mondható

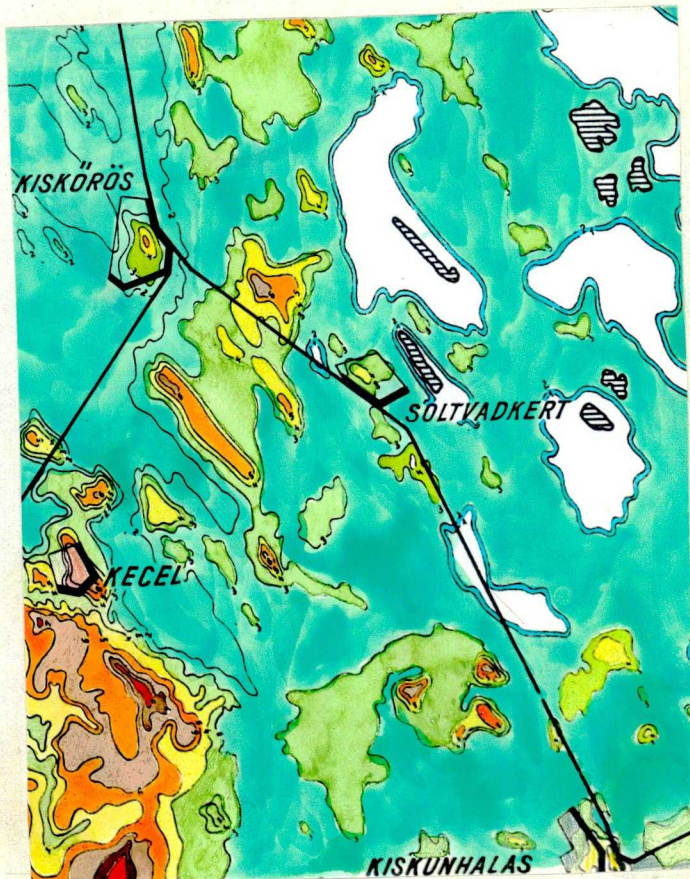
gazdagnak. A futóhomokban a talajviz elég magasan, a felszínhez általában közelebb van, mint a löszben, vagy löszös rétegekben, és felszíne nagyjából követi a felszín domborzatát. Átlagos terepalatti mélysége itt kb 2-3 m, de Soltvadkerttől É-ra nagy területen még 1 m alatt, vagy 1-2 m között van. /5. sz. ábra/. A talajviz nem képez összefüggő, folytonos felületet, mert a felső talajvizek a víztartó és vízzáró rétegek váltakozása, lencsés szerkezete miatt sokszor nincsenek egymással kapcsolatban. A talajviz ingadozása nem nagy. Területünkön legmagasabb helyzetét áprilisban, legmélyebbet októberben éri el és az évi ingadozás 2,5-3 m között van.

A talajviztükör tengerszint feletti helyzetét ábrázoló térkép /6. sz. ábra/ alapján megjelölhetők a talajvizáramlások feltételezhető irányai. Soltvadkertben és a Nagybüdös-tó körül széles körzetben a talajviztükör A.f. magassága 110 és 115 m között van, Kiskőrösön csak 100 m. Ebből következik, hogy a viztükör felszíne Ny-ra, Kiskőrös felé lejt és a talajviz áramlása is abban az irányban tételvezhető fel. Ezt a feltevésünket igazolja az a tény is, hogy Tázlár, Soltvadkert és Kiskőrös talajvizingadozásában fázis eltolódás tapasztalható, /7. sz. ábra/.

A talajviz minősége itt a Duna-Tisza közén aránylag kis távolságokon belül is nagy eltéréseket mutat. A vizsgált terület talajvizének vegyi jelle-

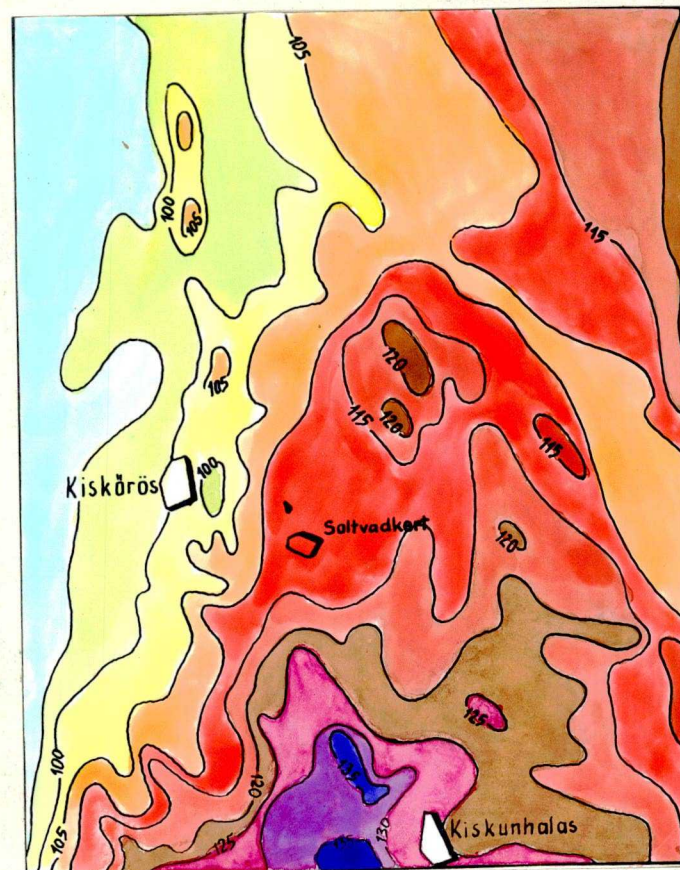
gére Soltvadkert környékén a következő adatok jellemzők: A talajvíz keménysége: 40-70 német keménységi fok; lugossága: 15-20 lugossági fok. A vízben oldott összes sók, illetve ionok Na -tartalma 40-50 %, SO_4 -tartalma 20-30 %, Cl -tartalma 15-20 % között változik. A %-értékek alföldi viszonylatban elég magasnak mondhatók és nem hagyhatók figyelmen kívül az állóvizek kémiai vizsgálata közben sem.

A talajvztükör
terep alatti mélysége



5.sz.ábra

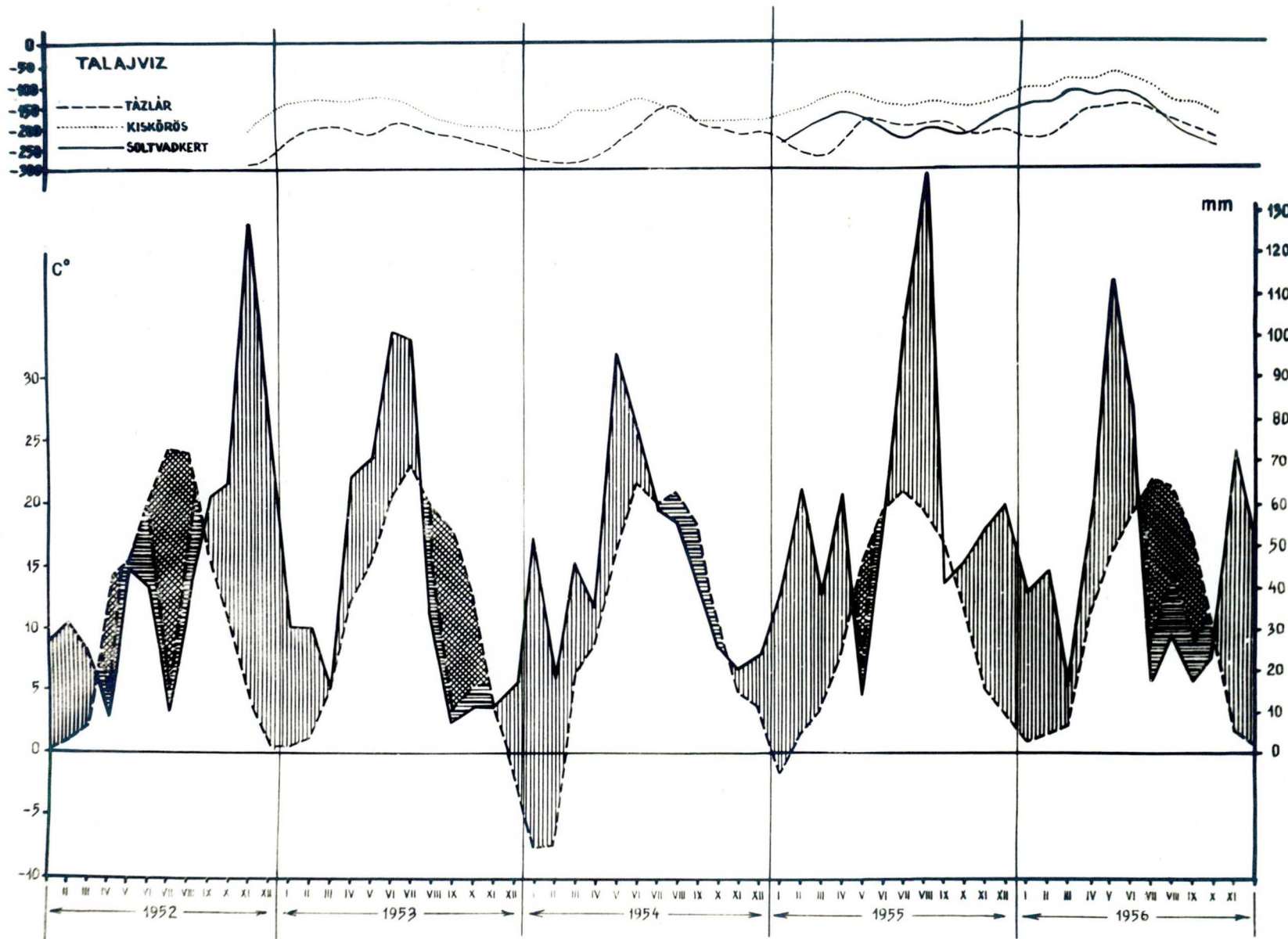
tengerszint feletti helyzete



6.sz.ábra

/Rónai A. nyomán/

7. sz. ábra



II. rész

A Nagybudösi-tó hidrogeográfiaja

A tó kialakulása és fejlődése

A Duna-Tisza közti hátság tavainak keletkezésére - mint a bevezetésben már említettem, - többféle magyarázatot találhatunk a szakirodalomban.

CHOLNOKY J. ezeket a hosszú, széles, lapos, síkfenekű, helyenként szikes tavakkal tarkított völgyeléseket deflációs szélbarázdáknak tartotta /9/.

SCHERF E. cáfolta CHOLNOKY J. véleményét, - mondván - hogy azok nem szélbarázdák, hanem eróziós mélyedések, mégpedig szél által betemetett régi Duna-medrek, melyeket a felsőpleisztocén óta rátelapült futóhomok és löszarétegek még nem egyengettek el tökéletesen.

TREITZ P. /62/ szerint, a laposok és a bennük áramló belvizek iránya "a terület szerkezetével van kapcsolatban." A tektonikus eredet mellett nem is igen találunk másnál ilyen határozott állásfoglalást.

Később SMAROGLAY F. /54/ a hátság egy bugaci tócsortját - elsősorban morfológiailag - vizsgálva, ismét CHOLNOKY J. deflációs elméletével magyarázta azok keletkezését. Szerinte: a vizsgált terület morfológiai elemei mind deflációs származ-

sásuak, szélbarázdák és maradékgerincek. A hátság területén tavak csak ott keletkeznek, ahol a szélbarázdá eléri a talajvíz juliusi szintjét. Az ÉNy-i szél által kifujt szélbarázdákban lévő tavak alakja megegyezik a deflációs mélyedés alakjával. De nem minden tó tartotta meg eredeti, szabályos elipszis-alakját, mert formálásukhoz az É-i szél is hozzájárult. Ha a két közeli, egymással párhuzamos szélbarázdá közötti keskeny maradékgerincet az É-i szél átvágja, akkor a bennük elhelyezkedő, eredetileg két kis tó egyesülhet. Így jönnek létre a H-alaprajzu tavak. Van olyan tó is, amelyik három szélbarázdában alakult ki, stb. tehát SMA-ROGLAY F. az uralkodó ÉNy-i szél mellett nagy jelentőséget tulajdonít a tavak alakváltozásaiban az É-i szél munkájának is.

A Duna-Tisza közti hátság laposainak és a bennük lévő tavak keletkezésével kapcsolatban ujabban ismét a fluviatilis eróziós magyarázat került előtérbe. Az utóbbi két évtizedben folyó kutatások ugyanis bebizonyították a Duna-Tisza közti hátság dunai hordalékkup jellegét /SÜMEGHY /57/, BULLA B. /5,7/, amire TREITZ P. már 1903-ban utalt/. Ti. ő is azt állította, hogy mielőtt a Duna elfoglalta volna mai helyét, sok ágra bomolva K, DK-i irányban átfolyt a Duna-Tisza közén. BULLA B. szerint a Duna egészen a felsőpleisztocén utolsó intergla-

ciálisáig erre folyt hordalékkupját építgetve, s az elhaló Duna-medrekből kifujt hordalékanyagból származik a futóhomok. "A törmelékkup-felszint barázdáló, szikes tavakkal beszórt völgyelések pedig, a legtöbb esetben eróziós medreknek bizonyultak" /5/.

Ezzel szemben MIHÁLTZ I. geológiai kutatásai és MOLNÁR B. homokszemese koptatottsági és nehézsá-vány-vizsgálatai során - a hátság déli felében, de már a közepe táján sem - 10-30 m mélységű furásaikban sehol nem találtak folyóvizi üledéket. Sőt az artézi kutfurások mintáit vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy fluviatilis üledékek csak sokkal nagyobb mélységben találhatók /34,35, 37/. Így pl. a mi területünkön, Soltvadkerten a felsőpleisztocén folyóvizi üledékek csak 80-100 m mélységben fordulnak elő. Felettük szél által szállított futóhomok és löszös rétegek vannak.

Az eolikus rétegek e nagy vastagsága kizárja annak a lehetőségét, hogy ez a tó, - amelyet Nagybüdös-tónak nevezünk, - fluviatilis eróziós eredetű völgyelésben feküdne, tehát a tómeder nem lehet egykori Duna-ág tökéletlenül feltöltött maradványa. Másoldalról azonban a környezet domborzata sem felel meg ennek a feltevésnek, bár tudjuk, hogy az meg is változott azóta.

Véleményem szerint nem szabad általánosítva,

az összes tóra vonatkozóan egységes megállapítást tenni, mert e tavak kialakításában nem egy, hanem több tényező játszott közre; keletkezésük komplex módon történt. Mindenesetre, a Duna-Tisza közí hátság É-i felében, - ahol a dunai hordalékkup közel van a felszínhez, - e laposok lehetnek rosszul kitöltött egykori folyómeder maradványok. A hátság középső és D-i részén, - ahol a hordalékkup a mélybe süllyedt és vastag eolikus takaró borítja, ott már - feltétlenül a szélnek lehetett nagyobb, sőt döntő szerepe. Viszont gondolhatunk arra is, hogy DKy-i területek fiatal, holocénkori kiemelkedése következtében nedvesebb időszakokban, a laposok egymásba folyó, lassan DK-felé áramló vizei szintén végezhettek némi felszínformáló, eróziós, vagy éppen akkumulációs munkát.

Egy másik gondolat ami e problémával kapcsolatban felvetődhet: a kéregmozgások lehetősége. Itt nem a törésekre és vetődéses mozgásokra gondolok, mert ilyen nagy vastagságu, laza /homok, iszap, kavics, lösz/ törmelékanyagon keresztül az nem érvényesülhet a felszínen döntő formameghatározó faktorként, hanem arra, hogy esetleg enyhe gyűrődések is játszhattak szerepet a felszín képiének kialakításában, így e tavak, semlyékek, turjánok medrének keletkezésében is. Ez utóbbit MIHÁLTZ I. tételezi fel kunfehértói kutatásai alapján. Ugyanis a Kun-

fehértón átmenő geológiai szelvényekben a lösz-rétegek olyan hajlásokat mutatnak, melyekből esetleg gyűrődésre is lehet következtetni.

Azt, hogy adott esetben melyik hipotézis érvényes, - hogy milyen tényezők közreműködése alakította ki egy tó medrét - csak a részletes, konkrét vizsgálatok dönthetik el.

Ezért, hogy a Nagybüdös-tó keletkezési módja és kora megállapításához bizonyítékokat gyűjtsünk, 1963. nyarán 35 sekély, 3-10 m mély geológiai furást mélyítettünk a tó körül, és négyet a tóban. A furásokból vett minták meghatározását és a mellékelte geológiai szelvény megszerkesztését kéresemre MUCSI M. geológus-gyakornok végezte, munkájáért ezúton is köszönetet mondok.

A geológiai szelvényekből és a felszíni morfológiai vizsgálatokból a Nagybüdös-tó kialakulására és fejlődésére vonatkozóan a következőket olvashatjuk ki:

A tó déli részén áthaladó szelvényben a legalsó réteg - amit furunk elért, - a finomhomokos lösz. Felette aprószemű homok, majd löszös finomhomok következik, utána f i n o m h o m o k o s a p r ó - s z e m ű h o m o k o t találunk. Erre újból löszös finomhomok települt. Ezek a rétegek képviselik a felső pleisztocént. A három löszös réteg a Würm I.II.III. glaciálisban képződött, a köztük levő ap-

részemű homok ill. finomhomokos aprószemű homokrétteg az interglaciálisokban ide halmozott futóhomok. A rétegek korát egyrészt az I. sz. tavi-furás pollenvizsgálata alapján, /M. PARAGÓ MÁRIA/, másrészt MIHÁLTZ I. sok Duna-Tisza közti furásával való összehasonlítás alapján döntöttük el. Az elért pleisztocén rétegek mind eolikus eredetűek és képződésük idején a deflációs, valamint eolikus akkumulációs folyamatok váltakozva alakították a térszint. Ezt bizonyítja a rétegek változó vastagsága és folyamatosságuk hiánya is.

Furásainkban a pleisztocént követő óholocén fenyő-nyir-fázisnak nem találtuk meg az üledékét, bár lehetsége, hogy az B-i szelvény VIII. sz. furásában a mészsízap alatt fekvő finomhomokos lösz ebben az időben képződött /BULLA szerint az alföldi löszök az utolsó jégkorszakban és a fenyő-nyir-fázisban képződtek./5/

A boreális mogyoró-fázisban meleg, száraz éghajlat uralkodott, és Alföldünket fátlan, gyérfüvű sztyepp borította. A száraz klíma és gyér növényzet nagyon kedvező feltételt jelentett a futóhomokmozgás számára. Hazánkban ez volt a második nagy homokmozgás időszaka. A Nagybüdös-tó területén mogyorókorai homokot nem találunk, mert ebben az időszakban a defláció mélyítette ki a területet, megalkotva a születendő tó bölcsőjét. Ez a mélye-

dés azonban - szerintem - nem nevezhető szélbaráz-
dának, mert a környezetéhez képest nem elég mély
és ugyanakkor túl széles, lapos formájú. Leghelye-
sebb csak deflációs mélyedésnek nevezni.

A mogyorókor vége felé egyre nedvesebbé vált
az éghajlat és fokozatosan átment az atlanti tölgy-
fázisba. A hőmérséklet ezalatt nem sokat változott.
Az év csapadékos időszakában, tavasszal előbb csak
időszakos, később állandó vízborítás jelent meg a
mogyorókori sekély mélyedésben. Valószínűleg a tá-
gabb környék talajvizei is ide szivárogtak és ke-
vés felszíni hozzáfolyás is lehetett. Mivel a fekvé-
s és a környező felszín löszös képződményből állt, a
laposba összeszivárgó vizek abból sok karbonátot
oldhattak ki. A mélyedés nagyon sekély volt, a ben-
ne lévő vékony vízréteg a nyár folyamán erősen fel-
melegedett és nagyrésze elpárolgott. A nagy párol-
gás miatt a víz teltelítetté vált a HCO_3^- -okra,
ezért - egyrészt a bepárolódás, a víz felmelegede-
se következtében, másrészt pedig a vízben élő nö-
vényzet CO_2 elvonó hatása miatt - megindult a mész-
iszap kiválása. Így keletkezett a boreális éghajla-
ti szakaszban /i.e. 8000-5000 év között/ a mogyoró-
kor végén, és a tölgy-fázisban a mésziszap-réteg,
mely általában 60-80 cm-es vastagságot ér el.

A mésziszap kiterjedéséből arra következtethe-
tünk, hogy a tó ma keskeny É-i része jóval széle-

sebb volt a tó déli részénél. Ezt mutatja az E-i szelvény.

A Nagybüdös-tó űse tehát i.e.kb.6000 évvel ilyen körülmények között jöhetett létre.

És most próbáljuk tovább követni a tó fejlődését a földtani képződmények, a tavi üledékek vizsgálata alapján!

Újabb éghajlatváltozás következik, beköszönt a szubboreális szakasz bükk I. nevű fázisa. A csapadék mennyisége még nem sokat változik, de a klíma hűvösebbé válik. A párolgás csökken s a felhiguló tóvizből egyre kevesebb mészsízap válik ki, majd meg is szűnik a kicsapódás. A szubatlanti bükk II. fázis csapadékosabb lesz, éghajlata kifejezetten hűvös és nedves. A tó vízmennyisége növekszik és vele nő a tó kiterjedése is, egészen addig, míg az adott éghajlati viszonyok között el nem éri egyensúlyi állapotát. A tó ebben az időben érte el legnagyobb kiterjedését és legnagyobb mélységét is, - szelvényünk tanúsága szerint. - A tó alakja azonban még nem hasonlít a maihoz. A tölgy-időszakban nagyjából elipszis alakú lehetett, de a bükk-fázisban az E-i felén terjeszkedett jobban. Az E-i szelvényünkben el sem értük a tó Ny-i és K-i határát, de így is legalább kétszer olyan széles lehetett az E-i szelvényben, mint a D-iben. Ezt mutatja a bükk korszak erősen humuszos, finomhomokos-

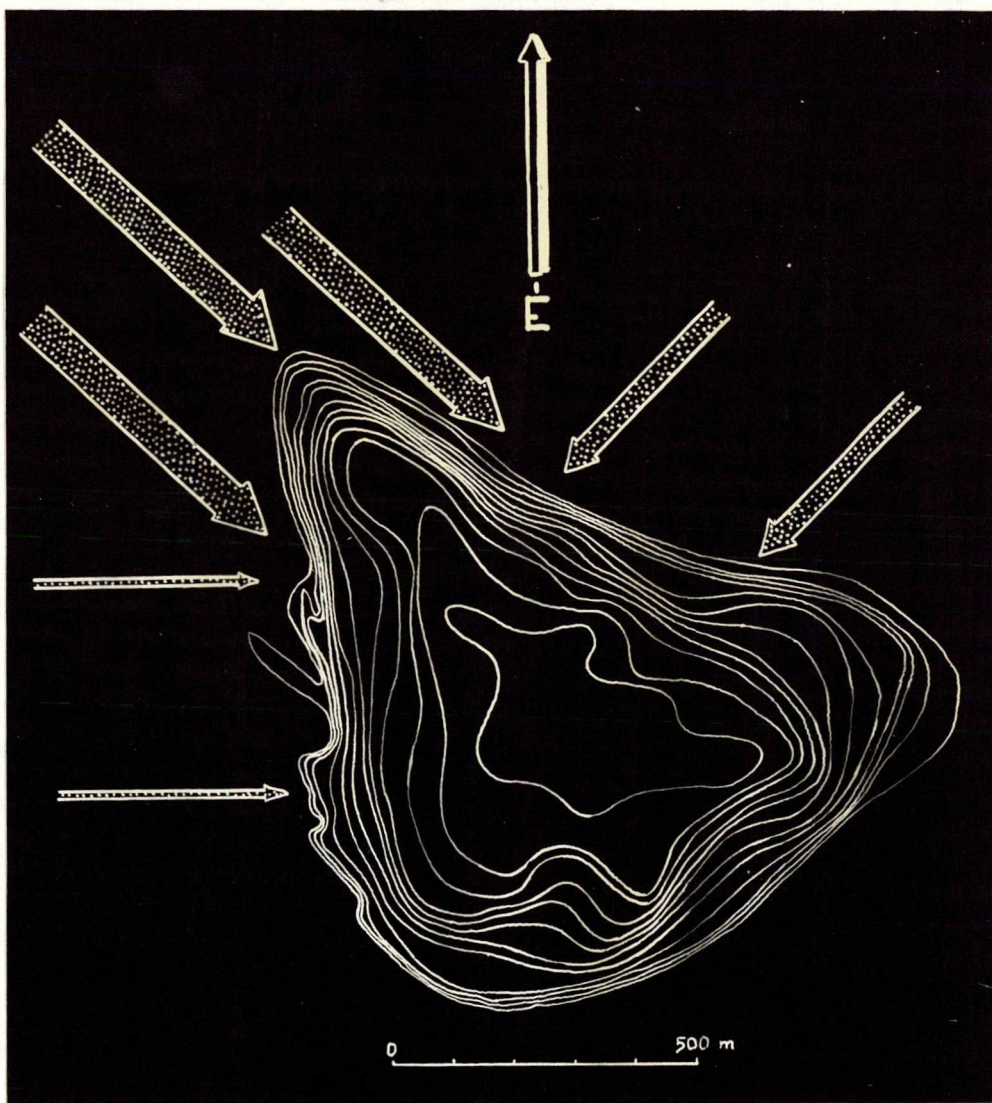
iszap üledéke. Elképzelhető az is, hogy a bükkben lefolyása is volt a tónak ÉNy-i irányban. Ennek bizonyítása azonban a feltételezett területen újabb furásokat igényelne.

Jelenleg a történelmi időszak kezdete óta éghajlatunk kissé melegebb, szárazabb, kontinentálisabb, mint a bükkben volt. A gyérülő növényzet és az emberi beavatkozás legeltetés, erdőirtás, szántóföldi termelés, stb. következtében a szél újból megbolygatta a homokot és a legerősebb, leggyakoribb ÉNy-i, Ny-i és ÉK-i szelek irányából megindult egy újabb futóhomokmozgás. Ez a legfiatalabb lepelhomok a tó É-i felének korábbi alakját egészen megváltoztatta. Ennek köszönhető a tó É-on elkeskenyedő alakja, ÉNy-i és ÉK-i részének erős feltöltődése. A tó É-i hegyes végének alakját csak akkor tudjuk megfelelő módon magyarázni, ha elfogadjuk azt, hogy a futóhomok mozgását mind a három említett szél végezte. Ha ugyanis a feltöltés csak az ÉNy-i szél munkája lenne, akkor a tó kör, vagy elipszis alakúvá formálódott volna. De nem így van.

Dolgozatom I. részében a szélviszonyoknál kimutattam, hogy területünkön a legerősebb ÉNy-i szél után munkaképesség szempontjából a Ny-i és ÉK-i szél következik. Így a tó ÉNy-i részére az ÉNy-i és Ny-i szél, ÉK-i részére pedig az ÉNy-i és ÉK-i szél hordta rá a lepelhomokot. Ezek közül mégis lege-

redményesebb az ÉNy-i szél munkája, mert a nyári száraz időszakban ez a leggyakoribb szélirány.

A fentieket egyébként alátámasztják morfológiai megfigyeléseim és a 8. sz. ábra is. A tó Ny-i partján ujjasan benyúló homoknyelvek ÉNy-DK irányu tengelye is erre mutat. Az DK-i szél munkájának feltételezése mellett szél SMAROGŁAY F. megfigyelése is a bugaci tavaknál, melyet korábban már említettem.



8. sz. ábra

/A futóhomokot mozgató fő szélirányok./

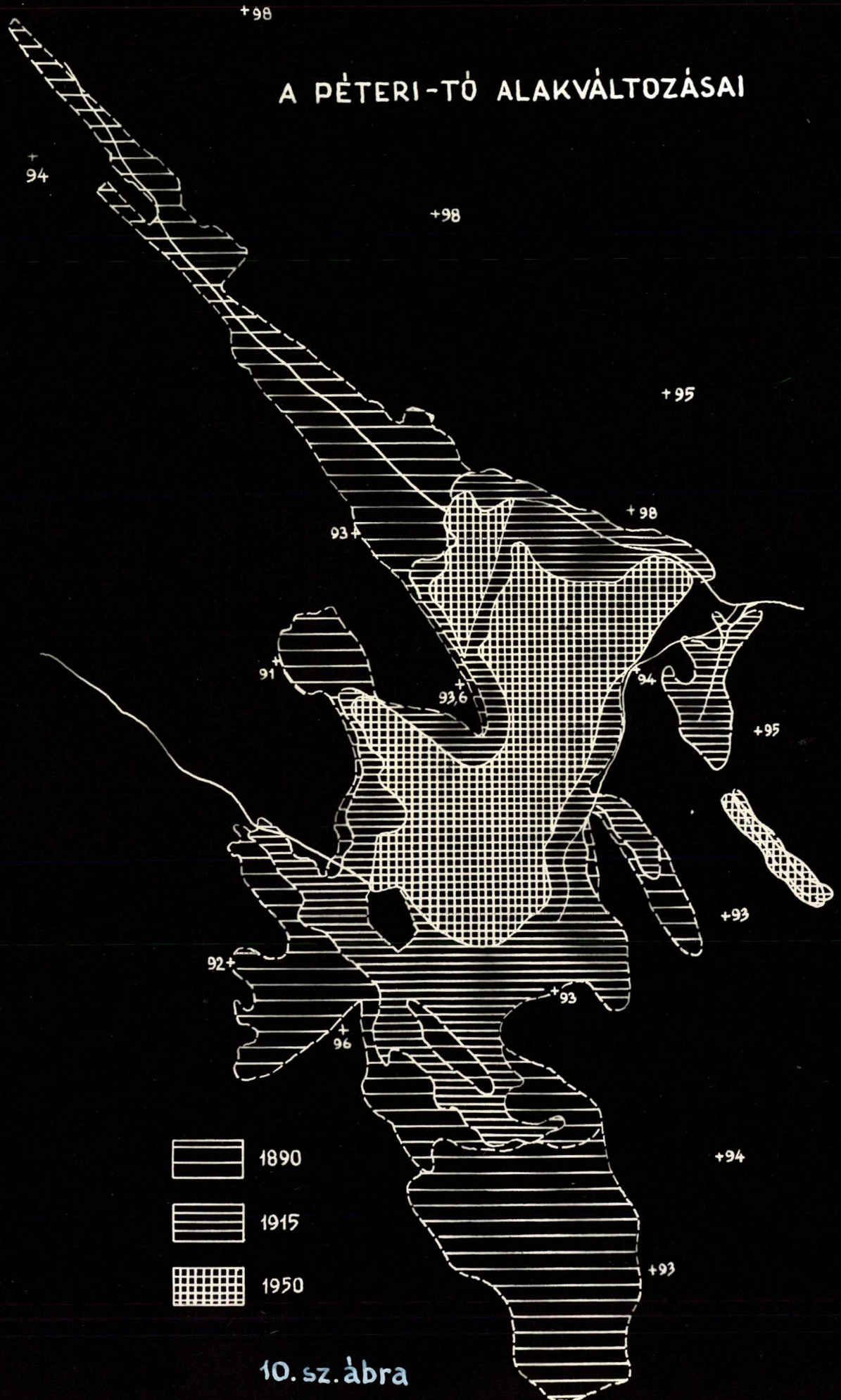
A tó alakjának változása az utóbbi időkben lelassult. Ha megnézzük a XVIII. sz. végén készült I. katonai felmérés térképlapját /9. sz. ábra/, megállapíthatjuk, hogy azóta a tó alakja nem sokat változott. Viszont a térkép azt is mutatja, hogy a tó környéke még abban az időben nagyon növénytelen, kopár terület volt. Erdő az egész környéken nem látszik, csak a tótól K-re több km. távolságra Bócsa felé, s művelt terület is csak nagy távolságra található. A tó körül csak gyér füves homoki növényzet lehetett, ami azt jelenti, hogy a környék homokbuckái még kötetlen, vagy félig kötött állapotban voltak. Ilyen körülmények között érthető a lepelhomok gyors terjedése, a tó említett részeinek korábbi intenzív feltöltődése.

A XIX. sz.-ban viszont fokozódik a szőlőtelepítés, erdő-ültetés, terjed a mezőgazdasági művelés és ezzel a homok is megkötődik. Azóta a feltöltődés lelassult, a tó alakja szinte változatlanak mondható. Ez természetesen nem minden Duna-Tisza közti tó esetében van így pl. a Pálmonostora melletti Péteri-tó egészen más képet mutat. A tó 1890 óta - a csatornák megépítése után - fokozatosan zsugorodott mai területére, amint ezt a régi 25 ezres, a 75 ezres és a mai 25 ezres térképek alapján magrajzolt 10. sz. ábra is mutatja.



A II. József-kori I. katonai felméréskor készült kézíratos térkép
fényképmásolata

A PÉTERI-TÓ ALAKVÁLTOZÁSAI



10. sz. ábra

A tó keletkezésével és fejlődésével kapcsolatos vizsgálataim eddigi eredményét röviden összegezve a következőket állapítottam meg:

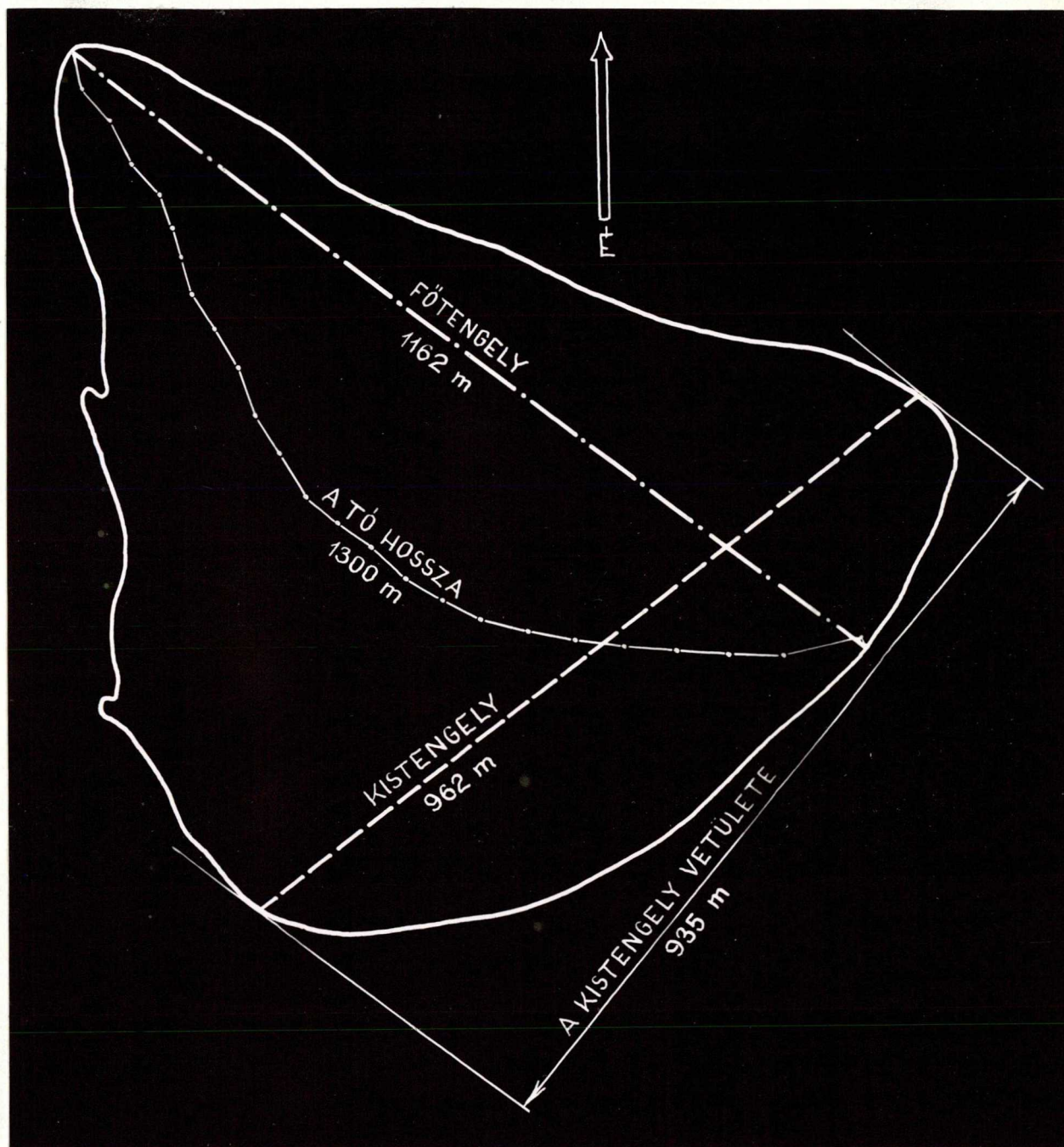
A Nagybüdös-tó medre egy megporó-fázisban kialakult, sekély deflációs mélyedés. Időszakos vagy állandó vízborítással folyamatosan ettől az időtől fogva számolhatunk. A tó későbbi nagyságát, alakváltozásait és jelenlegi alakját az eolikus akkumuláció, a legfiatalabb ujholocén lepelhomok előrenyomulása, feltöltés és elgátolás idézte elő. Ez utóbbi folyamatot az emberi beavatkozás, a környező táj átalakítása, a homok megkötése lelassította.

A tó morfológiai jellemzése

A Nagybüdös-tó alakja ÉNy felé elkeskenyedő, D-i részén kiszélesedő csepp-forma. A tó főtengelye kb. ÉNy-DK irányu, pontosabban 52° -kal tér el nyugatra az északi iránytól s így megegyezik a Duna-Tisza közti hátsági tavak, semlyékek, turjánok által jelzett mélyedéseinek kb. ÉNy-i csapásirányával. Ezek tengelye általában $25-63^{\circ}$ -os szöget zár be az északkal, amint azt LÁNG S. megállapította /26/. Ha az általa térképre vitt mélyedések csapásirányainak szögeiből középértéket számítunk, éppen 45° -ot kapunk eredményül, ami azt jelenti, hogy az átlagos csapásirány pontosan ÉNy-DK.

A tómeder és vízfelszín alakjának és kiterjedésének meghatározására szolgáló adatokat - a VERESCSAGIN /41/ szovjet hidrológus által javasolt fogalmak alapján - közepes vízállás esetére a következőkben állapíthatjuk meg:

A tó hossza 1300 m; főtengelye 1162 m; kistengelye 962 m hosszú és 75° -os szöget zár be a főtengellyel. A kistengelynek a főtengelyre merőleges vetülete 935 m. Ezek az adatok nagy, illetve kis vízálláskor sem változnak jelentős mértékben, csak az igen ritkán előforduló árvizek /LNV/ és erős leapadás /LKV/ esetén. Ezért tavunkat állandó jellegűnek mondhatjuk. /11.sz. ábra/.



11. sz. ábra

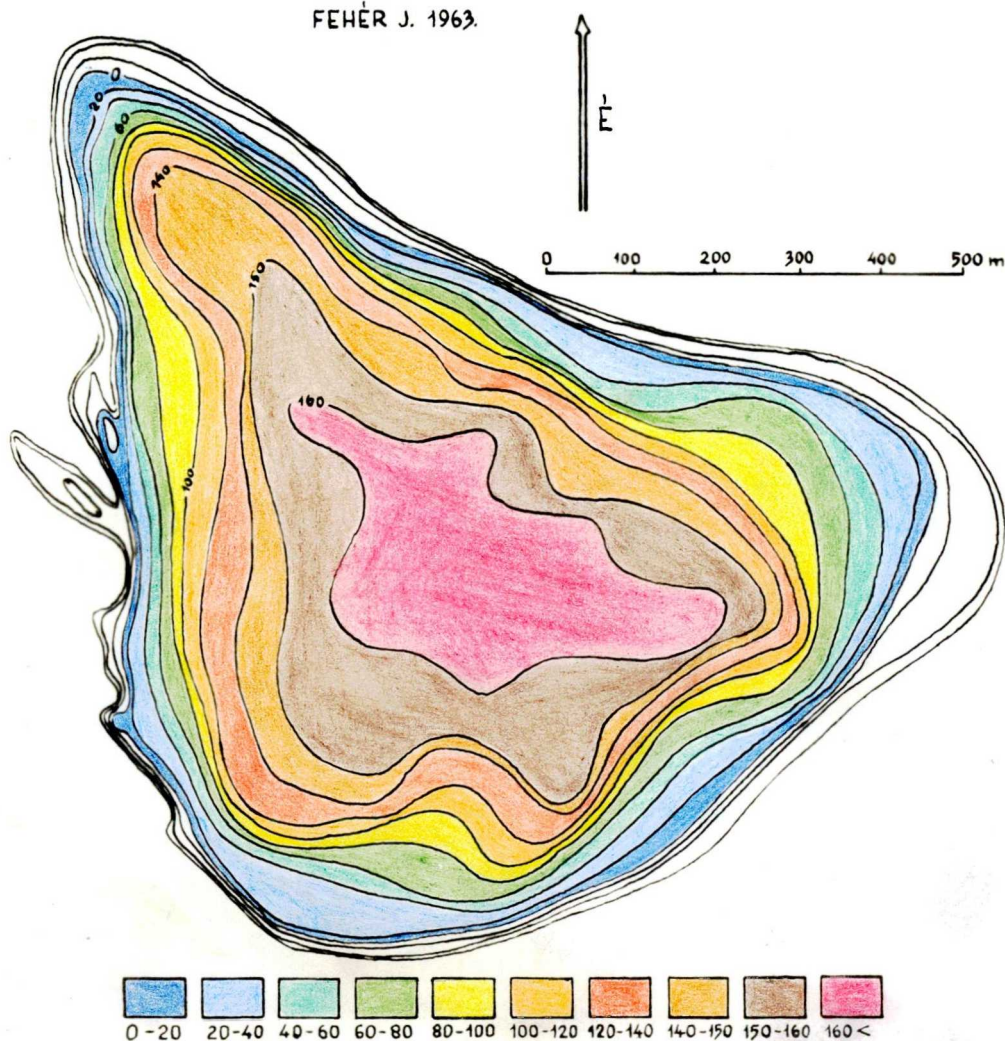
/A Nagybudös-tó alaktani jellemzői./

A tó mélységbeli viszonyait a mellékelt bathimetrikus térkép mutatja /12. sz. ábra/. A tó átlagos mélysége 1,08 m / $m_k = \frac{V}{F}$ /; legnagyobb mélysége

160-170 cm./A fenti adatok közepes vízállásra vonatkoznak./ A tófenék legmélyebb részének Adria feletti magassága 107,40-107,50 m, ez a környék legalacsonyabb pontja.

A NAGYBÜDÖS-TÓ BATIMETRIKUS TÉRKÉPE

FEHÉR J. 1963.



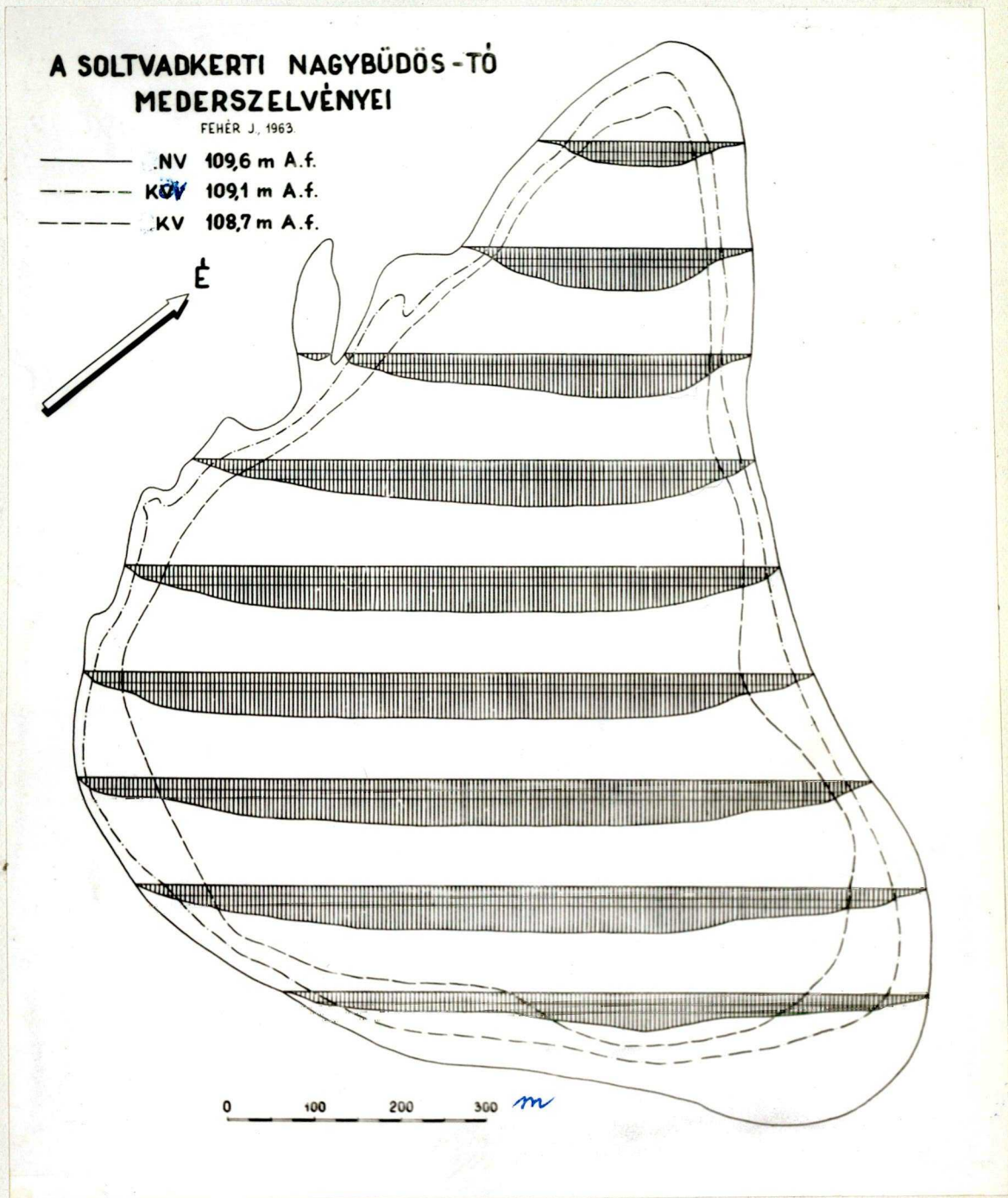
12. sz. ábra

A tómeder alakjából a tó fejlődésének utóbbi

szakaszára, de a fejlődés jelenlegi tendenciájára is következtethetünk. A mederszelvényekből /13. sz. ábra/ szembetűnően látszik a tómeder lapos, egyenletes fenéktérszine, de a nyugati és keleti partláb lejtőszögének különbsége, a meder vizalatti részujének és a két parti sávnak az asszimetriája is. Nem nagy különbségek ezek, de észrevehetőek és morfológiailag indokolhatók. Így pl. az É-i három mederszelvényben a tó legmélyebb része nem közepén van, hanem a tó K-i felében. Egyébként itt találjuk a legmeredekebben lejtő partlábát is. Ennek oka az ÉNy-i és ÉK-i szél erős feltöltő munkája. Itt ezen az oldalon és a tulsó Ny-i parton volt legintenzívebb a lepelhomok előrenyomulása.

Érdekes jelenség a 6-, 7-, 8-ik metszeten, a K-i oldalon, a kisviz határvonalán belüli széles, enyhén vagy alig lejtő vizalatti padka jelenléte is. Ezzel kapcsolatban meg kell említenünk, hogy a tó K-i részét sűrűn benőtte a nád. Ez egyébként régen is így volt, mutatja a XVIII. sz.-beli térkép is. Azonban az előbb említett helyeken van a nádas legszélesebb része és ennek nyilván szerepe van a meder sekélyebb, gyorsabban töltődő részének formálódásában. A magas náddal való sűrű benőttesség csökkenti a víz mozgását, a hullámozást, tehát védi az itt elég magas, meredekebb partot is az abrázióval szemben. Ugyanakkor a nádas a Ny-i széllel szem-

ben is védettséget, szélárnyékot biztosít.



13. sz. ábra

A tómeder lapos, majdnem sík fenéktérszine még a szél egykori egyenletes deflációs munkájának eredményeként jött létre, amikor a talajvizig, il-

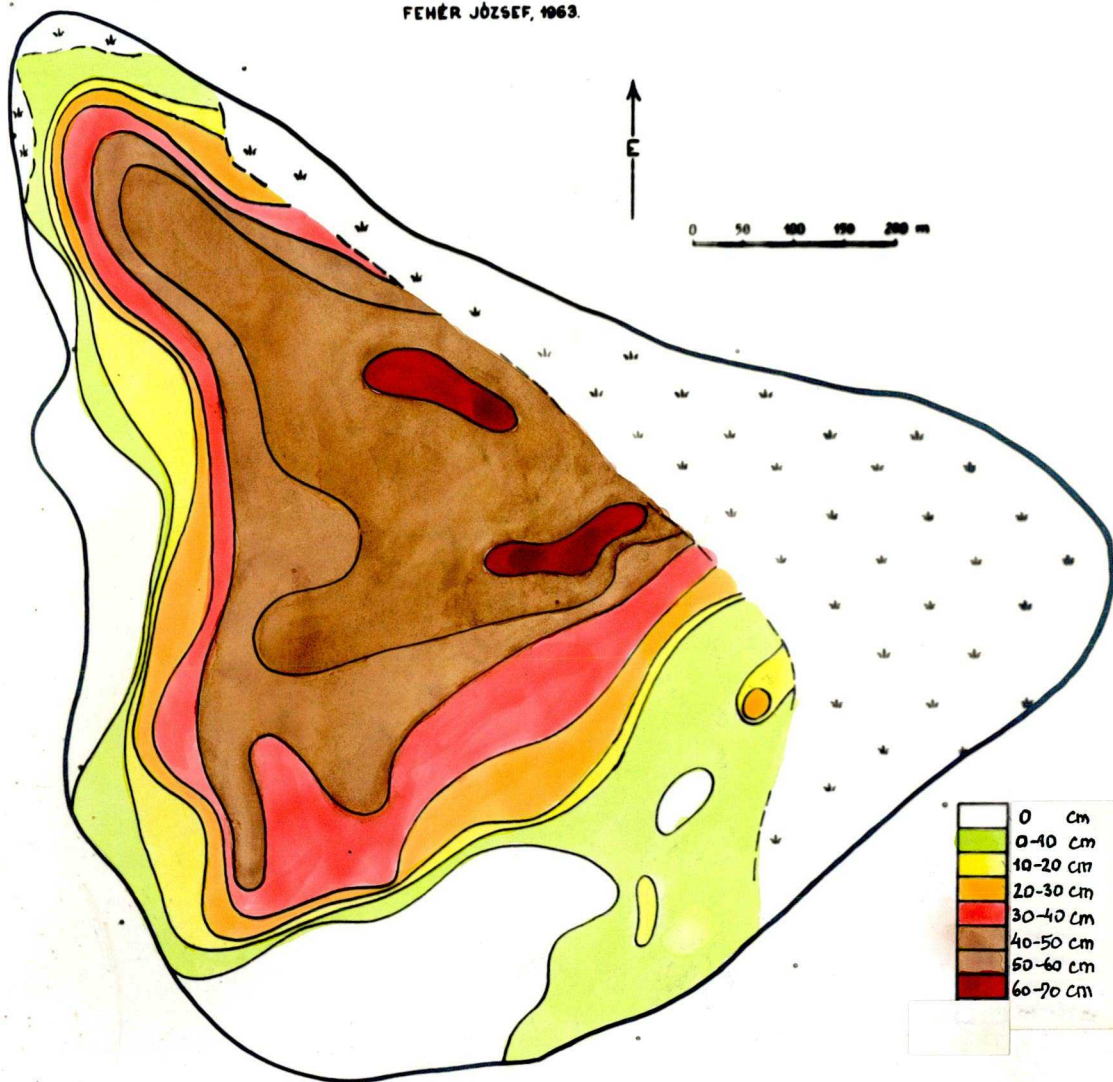
letve annak közeléig fujta ki a nagyoró-kori mélyedés fenekét. Az azóta keletkezett tavi üledékek sorrendje a következő:

Mésziszap, majd sötét színi humuszos, homokos iszap, melynek anyagát elsősorban az eolikus uton szállított és a levegőből a tóba hulló por, finomhomok stb. egyenletesen töltögette mai állapotáig.

A tó fenekét változó vastagságban laza iszapréteg borítja /lásd 14. sz. ábrát/. A legvékonyabb iszapréteget a nyugati és a déli partok előtt találjuk /0-5 cm/, ahol a meder homokos. Ennek magyarázata egyrészt az lehet, hogy a Ny-i oldalon az ENy-i és Ny-i szél, a déli oldalon pedig a hullámvérés szállít be sok homokot a tóba. A másik ok pedig - véleményem szerint a fontosabb - az, hogy az emberek a felszabadulás előtt évtizedekig a Ny-i partra, azóta pedig a D-i partra járnak fürdeni, strandolni. Itt nyáron állandóan bolygatják, kavargatják a vizet és iszapot. A felkavart iszap így nem tud ott helyben leülepedni, hanem az áramlások elviszik más, nyugodtabb mederrészek felé s ott rakódik le. Az idei nyáron tapasztaltam, hogy egy meleg nyári vasárnapon, amikor kb. kétezer ember fürdőzött a tóban, a vizet annyira felkavarták, hogy az napokig egészen zavaros, szürkés színű volt és csak a következő hét végére tudott úgy-ahogy letisztulni, amikor is újabb bolygatása következett.

A SOLTVADKERTI NAGYBÜDÖS-TÓ ISZAPVASTAGSÁG TÉRKÉPE

FEHÉR JÓZSEF, 1963.



14. sz. ábra

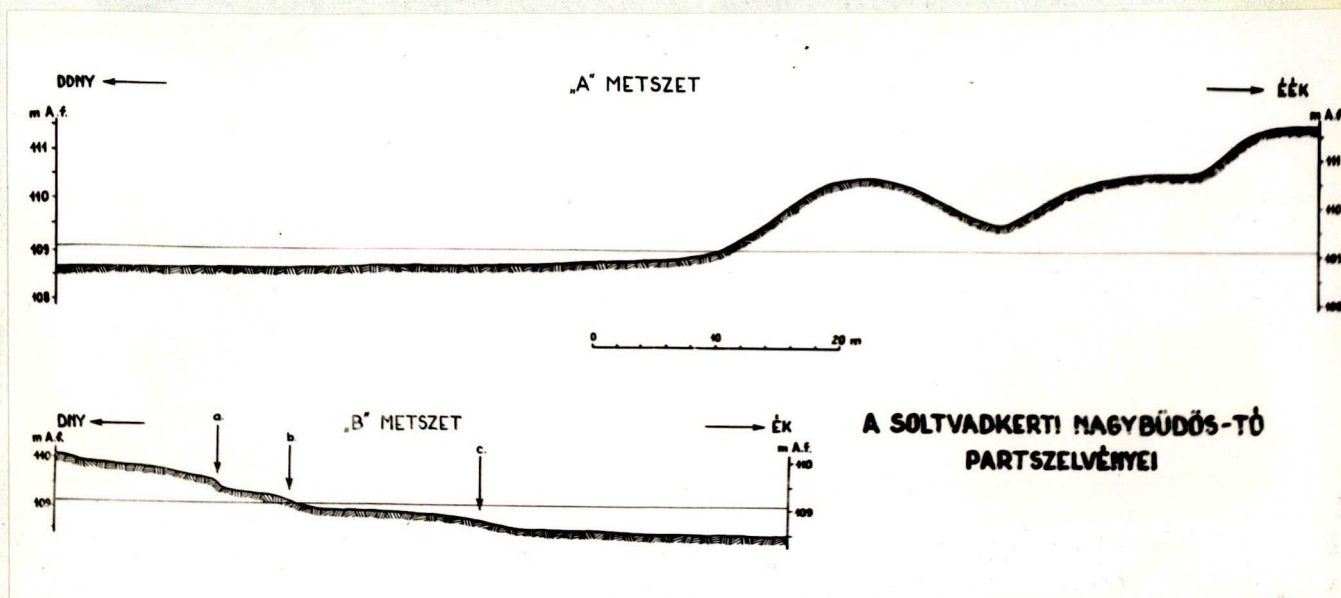
A legvastagabb iszapréteget a tó középső részén és a K-i nádasok közelében találjuk, ahol az 50-70 cm-t is eléri.

A tó iszapja igen laza, finom szemcséjű, nedvesen szürkés fekete, szárazon sötét barnás szürke színű. A frissen vett mintának erős kénhidrogén szaga van, nyilván erről kapta a tó is a nevét. Ha a tó iszapját megbolygatjuk, a kénhidrogénes gáz heves pezsgéssel tör fel belőle.

Az iszap anyaga osztályozatlan, összetétele a következő:

Legdurvább alkotó része az aprószemű homok, és van benne finomhomok, lösz, iszap és mésziszap. A magas karbonát-tartalmat /kb. 30 %/ a 0,02 mm-nél kisebb szemcseátmérőjű finomabb frakció adja, amely eszerint az anyagnak kb. egyharmadát képezi. A kiszáritott iszapminta az igen magas humusztartalom következtében megtévesztően nagy kötöttséget mutat. A tó hasznosításával, s a fellendülő fürdőélettel kapcsolatban érdemes lesz a tó iszapját olyan értelemben is megvizsgálni, hogy vegyi összetétele alapján van-e balneotherápiás jelentősége?

A tó partjának morfológiai vizsgálata során elkészítettem két jellegzetes part-típus domborzati metszetét /15. sz. ábra/. Ezek közül különösen a lapos déli part szelvénye érdemel figyelmet.



15. sz. ábra

Ezen a parton az ÉNy-i és ÉK-i szél keltette hullámozás építő és romboló munkája szemlélhető. Természetesen a sekély vízben megtörő, a lapos part-ra kirutó hullámok csak kis formákat képesek létrehozni, de megfigyelésük a kis-, közép és nagyviz szintjének megállapítását megkönnyítette.

A 15. sz. ábra "B" metszetén az enyhén lejtő partlábán három törést figyelhetünk meg. Ezek t.k. kis abráziós szinlők. Az "a" jelű szinlő közepes vízállás esetén a vízparttól 6,10 és 6,25 m-re van. Itt 15 cm távolságon belül 11 cm-es szintkülönbség van. Ezt a szinlőt tavasszal nagyvizkor mossza ki a hullámverés. Ez alatt, a vízszélről 3 m és 6,10 m közötti sávban, alig lejt a part /3,10 m-en/, 18 cm az esés. Magas vízálláskor a visszahuzódó hullá-

mok ezt a sávot pusztítják, lehordják. A második törés a "b" jelnél mutatkozik és ennek a lejtősebb szakasznak az inflexiós pontján van a közepes víz-állás. Ezután egy széles lapos vizalatti részü következik, mely csak kisvizkor kerül szárazra és a "c" jelnél - az előbbi szinlőnél még enyhébb lejtővel - megy át az alig lejtő tófenékbe. Itt a tóparttól számított 13 és 20 m között 7 m-en belül már csak 20 cm az esés, de az ezután következő 20 m-en még kevesebb: 5 cm.

A K-1 part "A" szelvényén nem találunk ilyen kis szinlőket, mert széles sávban nádas kíséri a partot és azt megvédi bármilyen vízállás esetén is a hullámszás romboló, vagy építő hatásától. A parti lejtő itt sokkal meredekebb, mert buckás területben folytatódik a tópart, a fenék viszont még kisebb lejtésű, mint D-en.



/A Nagybüdös-tó déli lapos, épülő partrészlete./
Fotó: Fehér J.

Ha figyelembe vesszük azt, hogy e kis tavon a maximális hullámmagasság legfeljebb 32 cm lehet /STEVENSON empirikus képlete alapján számítva/, érthető, hogy a hullámozás partformáló munkája is ilyen kis mértékű.

A tó vízmennyisége

A tó vízmennyisége változó, s így vízállása is ingadozó. A tó vízszintjének ingadozásáról folyamatos megfigyelési anyag még nem áll rendelkezésre. Ennek ellenére a környék lakosságától szerzett értesülések, az 1963. július 1. óta folyó vízállás észlelések, valamint a tómeder morfológiai vizsgálata alapján a tó közepes, nagy- és kisvízszintjét a következőkben állapíthatjuk meg:

Közepes vízálláskor a víztükör nivója 109,10 m A.f. magasságban van s ilyenkor a tó maximális mélysége 160 cm. Az évi magas vízállás /NV/ tavasszal kb. a 109,50-109,60 m A.f. magasságu lehet, amikor a tó legmélyebb részein kb. 2-2,1 m a vízmélység. Az évi minimum /KV/ ősszel kb. 108,70-108,75 m A.f. vízállásnál következik be 1,20 m vízmélységgel. A tó vízszintjének közepes évi ingadozása kb. 80-90 cm.

A tó vízállásának szélső kilengéseire vonatkozóan a környék lakossága nyújtott felvilágosítást. Szerintük az utóbbi évtizedekben, 1940-ben követke-

zett be a tó eddigi legmagasabb vízállása /LNV/, amikor medréből kilépve - az ide összefutó belvizekkel együtt, - nagy területeket árasztott el.

E nagy belvizes árvíz éghajlati okait és körülményeit a csapadékviszonyok elemzésénél az 1940-es év klimadiagramjával kapcsolatban már tisztáztuk. A megelőző csapadékos esztendők és az 1939/40-es rendkívül hideg tél, valamint az 1940. év folyamán - az évszázadban eddig legnagyobb - lehullott csapadékmennyiség együttesen okozták az árvizet, mert a felszínre jutó vizeket a telített talaj már nem tudta befogadni. Ekkor a tó környékén is megemelkedő és a laposokban felszínre törő talajvíz, a Soltvadkert felől felszínen is ideáramló belvizek /mert ez a környék legmélyebb része/, meg a belé hulló csapadékvíz a Nagybüdös-tó szintjét kb. 2 m-rel a középvízszint fölé emelték. Ennek az lett a következménye, hogy a tó kiáradt, elöntötte a környező tanyákat és a vidék tengerre változott.

A környező tanyák lakói megmutatták, hogy milyen magasan állt a víz. Az általuk megjelölt pontokat beszintezve a következő adatokat nyertük: A tó É-i végénél levő Pivaresi tanyát körülfogta a víz és olyan magas volt, hogy ablakán befolyt. Az ablakpárkány A.f.-i magassága 111,60 m. A tó DNy-i sarkánál levő tanácsai üdülő gondnoka és a községi tanács titkára szerint az üdülő-épület tó felő-

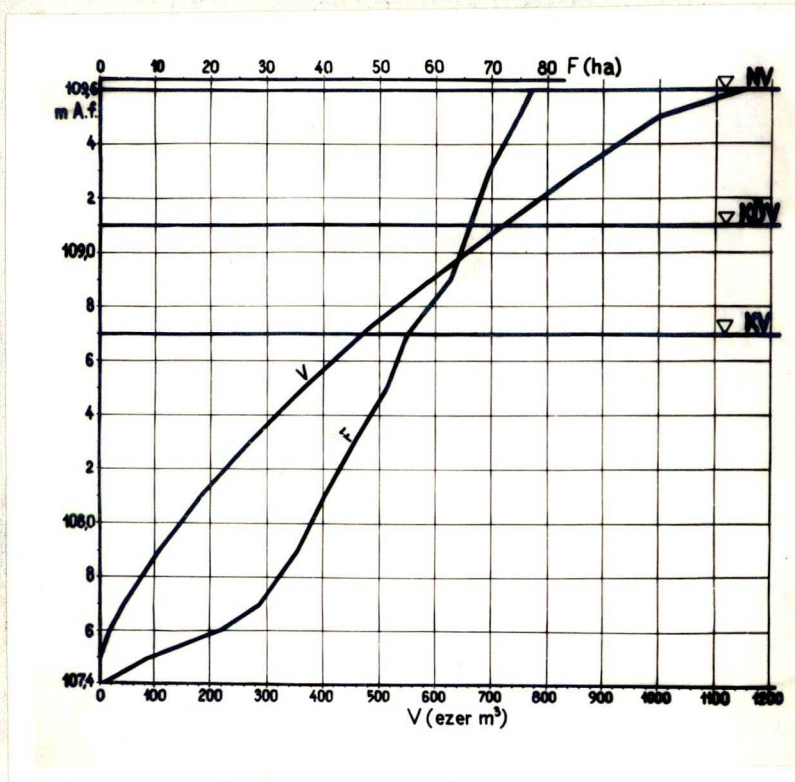
li lépesőjétől kb. 25 cm-re volt a víz határa. A mutatott hely magassága 110,80 m A.f. A két adat ugyan eltér egymástól, mégis az 1940-es árvízszint körülbelüli magasságául a Nagybudös-tó körzetében nyugodtan elfogadhatjuk a 111 m-es szintet /LNV/.

A tó később 1944-ben is kiáradt, de már kisebb mértékben. A tó É-i végében levő Székelyhídi tanyában mondták, hogy felszabadulásukkor /ősszel/ a ladikot a tanya kerítéséhez kötötték ki. A jelzett hely 110,66 m A.f. magasságban van.

Legalacsonyabb vízálláskor a tó majdnem teljesen kiszárad, de ez is ritkán fordul elő. Az elbeszélések szerint, pl. 1952. nyarán a tó nagyrésze kiszáradt, a hal kipusztult belőle és a száraz tófenéken átjártak a környék lakói. Tübben a tómederből, főleg a K-i partszegély nádasaiból hordták a fűvet a jószágnak, mivel takarmányhiánnyal küzdöttek. Augusztusban már csak a meder legmélyebb részén volt egy kevés nagyon iszapos, sekély víz kb. azon a területen ahol az iszapvastagsági térkép 50-60 cm-es iszapot jelez. A vízfelület kb. 30-40 kh lehetett.

A tómedence sekély, tál alakja miatt a vízállás ingadozása a víztükör kiterjedésében is nagy változásokat idéz elő. Kisvízkor 0,55 km², illetve 55 ha; közepes vízállásnál 0,66 km², 66,3 ha; nagyvízkor 0,77 km², azaz 77,3 ha a tó felülete.

A vizállásváltozással nemcsak a víztükör felülete, hanem a víz mennyisége is nagymértékben ingadozik.



Kisvízkor
473 ezer m^3 ,
nagyvízkor
1,153 ezer
 m^3 , középvízkor 720
ezer m^3 , vizet tároz a
tó. A különböző vízmé-
re-álláshoz
kapcsolódó
felületi és
vízmennyisé-

16. sz. ábra

gi adatokat a víztükörfelület és a víztérfogat egye-
sitett grafikonja /16. sz. ábra/, valamint a 8. sz.
táblázat szemléltetik.

8. sz. táblázat

A Nagybüdös-tó vizállásának, vízfelületének
és víztérfogatának összefüggése

Vízszint. A.f.	max. viz- mély- ség	A tó vízfelületének kiterj.					víz- tér- fogat
m	cm	m ²	ha	km ²	kh	m ³	
107,50	5	88.375	8,8	0,08	15,36	2.600	
107,60	10	216.487	21,6	0,21	37,62	17,843	
107,70	20	287.437	28,7	0,28	49,95	43.039	
107,90	40	355.712	35,5	0,35	61,81	107.354	
108,10	60	403.275	40,3	0,40	70,08	183.253	
108,30	80	456.087	45,6	0,45	79,25	269.189	
108,50	100	515.150	51,5	0,51	89,52	366.313	
KV 108,70	120	551.075	55,1	0,55	95,76	472.935	
108,90	140	629.900	62,9	0,63	109,46	591.032	
KöV 109,10	160	683.912	66,3	0,66	115,37	720.413	
109,30	180	695.550	69,5	0,69	120,87	856.359	
109,50	200	749.100	74,9	0,75	130,17	1.000.824	
NV 109,60	210	773.400	77,3	0,77	134,39	1.153.074	

A tó vízháztartása

Egy tó adott időszakra számított vízmérlegét a

$$K=C+H-L-P$$

egyenlettel fejezhetjük ki, melyben a K a vízkészlet változását, C a tóra hulló csapadékot, H a természetes vagy mesterségesen előidézett hozzáfolyást, L a természetes lefolyást vagy leeresztést és a P a párolgást jelenti /61/. Az egyes tényezőket a tó felületét borító vízréteg vastagságában, másképpen milliméter vizoszlop-magasságban fejezzük ki.

A tó felszínére hulló csapadék mennyiségét - közelebbi adatok hiányában - Soltvadkert község csapadékszlelési anyagából határoztuk meg s ez sok évi átlagban 578 mm.

Hozzáfolyás-lefolyás

A Nagybüdös-tó természetes állapotában lefolyástalan és gyakorlatilag nincs is felszíni vízgyűjtő területe. A rendelkezésünkre álló /a II. Jó-zsef-kori 1780-90. évi, a régi 25-ezres 1894. évi, a 75-ezres 1918. évi és az új 25-ezres katonai/ térképeket vizsgálva, azokon nem találunk egyetlen a tóba ömlő vagy abból kifolyó természetes vízfolyást sem. A tó környékének terepbejárása, helyszíni tanulmányozása során sem találtunk ilyenek. A tóra lejtő közvetlen környezet, melyről nagyobb csapadék esetén areálisan víz folyna le a tóba, nagyon kicsi, legfeljebb 0,05-0,07 km² lehet. Mivel

a felszín kőzetanyaga homok, mely a ráhulló csapadékot elnyeli, a róla lefolyó vízmennyiség egészen minimális lehet s ez is csak nagyon ritkán, nagy intenzitású és mennyiségű csapadék esetén fordulhat elő. Tehát a tó a felszínről számottevő mennyiségű természetes hozzáfolyást nem kap. Viszont a környező terület talajvíz viszonyainak ismeretében feltételezhetjük, hogy a felszín alatt talajvíz-be-szivárgás, esetleg elszivárgás is lehetséges a tónál. A beszivárgás mértékét nem ismerjük, hozzávetőleges becsléséhez vizsgálni kellene a talajvízáramlás irányát és sebességét is.

A tóvíz párolgása. A nyílt vízfelületek párolgásának meghatározására kétféle módszert ismerünk: 1. Párolgásmérő edények adatainak megfelelő javításokkal történő felhasználása, 2. Időjárási adatokra felépített tapasztalati képletekkel való számítás. A tapasztalatok szerint mindkét eljárás elég jó, a valóságot megközelítő eredményt ad. Olyan módszerünk azonban még nincs, amely teljes pontosságú eredményt biztosítana.

A Nagybüdös-tó mellett mérőkádas párolgásmérés nem volt, így helyi adatokkal nem dolgozhatunk. Viszont folynak ilyen mérések Kecskemét határában a VIKUKI "Komlós Imre Kísérleti Telep"-én, a Soltvadkerti viszonyokhoz nagyjából hasonló körülmények között. /45,60/.

A három m² felületű párolgásmérő kádon mért havi párolgás 1951-55 évek adatai alapján /Kecskemét/

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	évi
át-lag	16	25	51	83	120	139	167	130	92	44	28	12	907
Mi-nim.	-	-	38	66	102	126	121	88	70	34	-	-	726
Max.	-	-	55	102	130	169	220	170	104	60	-	-	1091

/A I,II,XI, és XII. hónapok adatai MAYER-képlettel számított értékek/.

A kádakon mért adatokat nem szabad változtatás nélkül természetes vízfelületekre vonatkoztatni. A párolgásmérő kádban kicsi a víztömeg, vékonyabb a vízréteg, az edény fala különbözik a természetes tömédér anyagától, magasabb a víz hőmérséklete és még egyéb különbségek is vannak. A tapasztalatok szerint a kádakon mért párolgás adatait kisméretű tavak /10⁴-10⁷ m³/ esetében 0,70-0,77 javító tényezővel kell figyelembe venni. A Nagybüdös-tó esetében 0,77-al szorzunk, mert itt is homoktalajok vannak, mint Kecskeméten, s a homok feletti erősebb felmelegedés a levegő nagyobb páraéhségét eredményezi.

A kecskeméti párolgásmérő kád átlagos évi párolgásösszegét, 907 mm-t 0,77-al beszorozva, a szabad vízfelületek átlagos évi párolgása értékéül 698 mm-t kapunk. Ha a kád minimális és maximális évi

párolgásösszegét is megszorozzuk a javító tényezővel, akkor a szabad vízfelszínnek párolgási minimumát 559 mm, maximumát 840 mm-ben kapjuk meg. E szélső értékek azonban csak az észlelt 5 éves periódus éghajlati viszonyai között kialakult kilengéseket jelentik.

A párolgás meghatározására szolgáló másik módszer a tapasztalati képletekkel való számítás lenne. Ez az eljárás pontosabb adatokat szolgáltatna, de alkalmazásának csak akkor volna értelme, ha helyi, Nagybüdös-tói meteorológiai adatokkal számolhatnánk. A kecskeméti hőmérséklet és szélsebesség adatokat mégcsak felhasználhatnánk, de a vízhőmérsékletét észlelni kellene. Mivel azonban ilyen észlelési anyag nem áll rendelkezésünkre, jelen esetben ezt a módszert nem alkalmazhatjuk.

Az eddig elmondottak alapján $C=578$ mm, $H=0$, $P=698$ mm/ a tó vízháztartása a következő lenne:

$$K=578-698=-120 \text{ mm}$$

A vízháztartás így negatív. A készletváltozás eredményeként sokévi átlagban évente 120 mm-es vízszintcsökkenésnek kellene bekövetkeznie. Ez azt jelenti, hogy ha egymás után átlagos csapadék és párolgásviyszonyokkal jellemezhető évek sora következne, akkor az időszak kezdetén 109,10 m A.f. közepes vízállású tó 13 év alatt teljesen kiszáradna. Ennek a fentiek szerint tehát már réges-rég be kellett volna

következnie, viszont a tó a valóságban létezik. Igaz, hogy szintje erősen ingadozik, néha nagyon megárad, máskor lepad, nagyritkán esetleg ki is szárad, de sokévi átlagban van! Tehát egyenletünket nem helyesen irtuk fel, mert ilyen mennyiségű csapadék és párolgás mellett kell lennie hozzáfolyásnak is, mégpedig sokévi átlagban évi 120 mm vízréteget jelentő vízmennyiséggel. Ez a hozzáfolyás évi 80 ezer m^3 vizet jelent, ami folytonos visszugárban kifejezve 2,53 l/sec hozamnak felel meg. Ennyi víz a felszínről /átlagos éveket számítva/ hozzá nem folyhat, legfeljebb csak igen kis hányada, a többit csakis a talajviz pótolhatja. Másszóval ez azt jelenti, hogy a tónak nem annyira felszíni, mint inkább felszín alatti vízgyűjtő területe van.

/Természetesen elképzelhető a számítottnál nagyobb mennyiségű hozzáfolyás, illetve beszivárgás is, de akkor a kettő különbségének megfelelő mértékű elszivárgásnak, vagy lefolyásnak is kell lennie. A valóságban a tó vízháztartása egyensúlyban van, mert állandó lefolyása nincs, ugyanakkor ki sem szárad véglegesen/.

A fenti számításokat a sokévi átlagra vonatkozó adatokkal végeztük, az ilyen időjárású év pedig ritka, mert vagy több, vagy kevesebb a csapadék és a hőmérséklet is ingadozó, - mint ezt az éghajlatot ismertető fejezetben - már bemutattuk. A valóságban

a vízmérleg-egyenlet minden tényezője évente változik. A készletváltozás az adatok ismeretében kiszámítható, csak mérni kell az egyes tényezőket és a tó vizállását folyamatosan kell észlelni.

Az utóbbi évtizedekben a tó természetes vízhálózatába emberi beavatkozás történt, ugyanis vízügyi szerveink a tavat belvизtározóként használják fel. Az ezzel kapcsolatos terveket ismerjük, azonban megvalósításuk még nem teljes. Megépítették a tó déli részén beömlő VII/f csatornát, amely Soltvadkert felől a Városi-tó és a Hosszu-víz lecsapolását és a körzetükben jelentkező tavaszi belvizek levezetését célozná. E csatornán tavasszal szokott is a tóba víz folyni, de mennyiségét nem ismerjük. A tó északi végénél kiinduló levezető csatorna vízszállítását szintén nem ismerjük pontosan. Eddigi megfigyelésünk szerint a VII/f csatornán keresztül érkező vízmennyiség nem lehet sok, ezért fel kell tételeznünk, hogy a nagyobb párolgás miatt bekövetkező, átlagosan 120 mm-nyi vízhiány nagy része a jelenlegi helyzetben is talajvíz-beszívárgással pótlódik. E feltevésünket támogatja még az a tény is, hogy a tó a maihoz hasonló nagyságu és ingadozásu volt a csatorna megépítése előtti időszakban is.

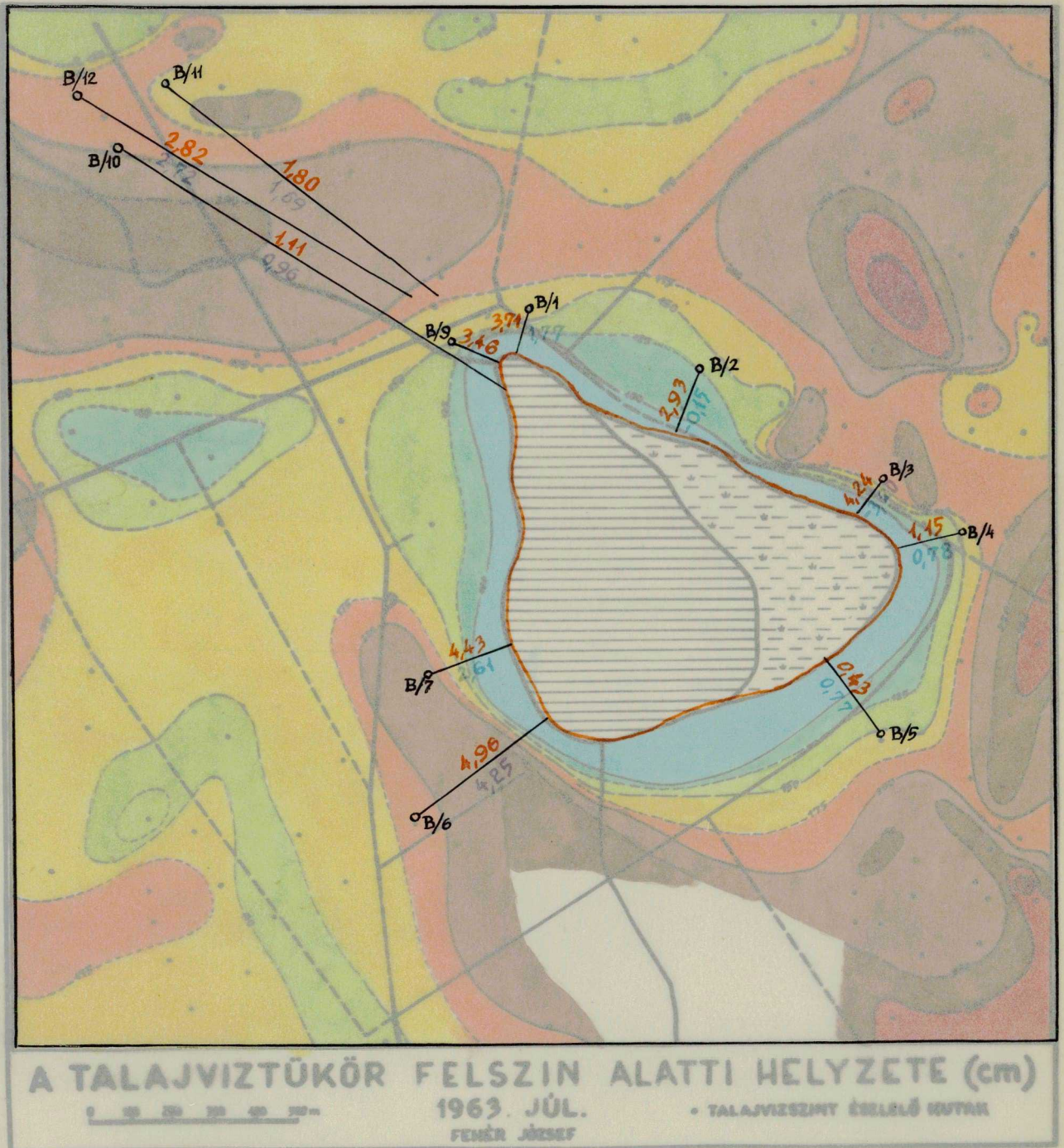
A tó vízháztartásának pontosabb megismerése céljából a jövőben kiterjesztem a vizsgálatokat a talajvízáramlás irányának és sebességének a mérésé-

re is, a SLICHTER-féle eljárás /megfigyelő kut be-
sózása és a környezet elektromos ellenállás - vál-
tozásának műszeres észlelése/ alkalmazásával.

Egyszerű talajviz megfigyeléseket már eddig
is folytattunk a tó körül. 1963. júliusában 140 ta-
lajvizes kutban észleltük a vizállást. Ennek alap-
ján készítettem el a talajviztükör felszín alatti
helyzetét bemutató térképet /17. sz. ábra/. A tó
körül 12 közeli kutat beszinteztem és bennük rend-
szeresen havonta végzek észlelést a következő év
folyamán is. Ezt a megfigyelést bővíteni kívánom
olyan módon, hogy az észlelő kutak számát bővitem
egy Ny-K és egy É-D irányu metszet mentén. Az elekt-
romos műszeres észlelés e megfigyelésekkel kiegé-
szítve már konkrét adatokat fog nyújtani a talajviz-
beszivárgás, továbbá a tóviz és talajviz összefüg-
gési mértékének és jellegének megítéléséhez is. De
már a meglévő észlelési anyagból is következtethe-
tünk a talajviz-mozgás irányára, mert pl. a 12 kut
vizállásából egy júliusi és egy szeptemberi időpont-
ra kiszámítottam a talajviz esését - az akkori tó-
szintre vonatkoztatva - és érdekes adatokat nyertem
/lásd 17. sz. ábrát/.

Legnagyobb értékeket a Ny-i oldalon találunk:
3,4-4,9 ‰, s ez arra mutat, hogy nagyobb beszi-
várgás ezen az oldalon várható.

További feladat még a folyamatos vizállás-ész-



4,96 ‰ a talajvizi tükör lejtése a tóra 1963. szept. 20.-án
 4,25 ‰ a talajvizi tükör lejtése a tóra 1963. júl. 5.-én

lélés, vízhőmérsékletmérés, az időszakos felszíni hozzáfolyás és lefolyás megfigyelése és mérése is.

A tó vizének fizikai és kémiai tulajdonságai

A tavakat "állóviz"-eknek nevezzük, de ez nem azt jelenti, hogy vizük állandóan nyugalmi állapotban van. Az elnevezés inkább a folyóviztől való megkülönböztetést célozza. T.i. a tavaknak is vannak mozgásjelenségeik, s ezeket az előidéző okok szerint szoktuk csoportosítani: szél által keltett mozgás a hullámozás, a hirtelen légnyomásváltozás következtében létrejövő lengés a seiche, a be- illetve kifolyó vízfolyások és a hőmérsékletváltozások áramlásokat idéznek elő. Fizikai jelenségek még a tó hőgazdálkodása, a víz hőmérsékleti viszonyai és a színe. A hidrogeográfia mindezen jelenségeket vizsgálja, de a tavak kémiai tulajdonságaival is foglalkozik. Az utóbbi szorosan összefügg a vizek élővilágával, amit már külön tudományág, a hidrobiológia kutat.

Az eddigiek során még nem nyílt lehetőségem arra, hogy a Nagybüdös-tó vizének fizikai és kémiai sajátosságait a szükséges részletességgel feltárjam, azonban megkezdtem az erre irányuló vizsgálatokat is. Munkám eddigi eredményeit és további terveimet az alábbiakban foglalhatom össze:

A tó legismertebb mozgásjelensége a hullámozás. Részletes vizsgálata a hidromechanika feladatkörébe tartozik, bennünket csak mint a víz partformáló, abráziós és akumulációs tevékenységének okozója érdekel. A terepmunkát zömmel nyáron, szélcsendes időben végeztem, így nem volt alkalmam a szél és a tó hullámozásának megfigyelésére. A legerősebb általam észlelt szél 7 m/sec sebességű volt, ami 4 B° szélerősségnek és elnevezés szerint mérsékelt szélnek felel meg. Ekkor készült a 85. oldalon elhelyezett fénykép. A hullám magasságot DJAKOVA tapasztalati képlete /40/ alapján számolva, 8 cm-t kapunk, de a valóságban valamivel magasabb hullámok keletkeztek. E tapasztalati képlet alkalmazása pontos eredményt nem is nyújthat, csak arra az állóvízre, amelynek megfigyelése alapján készült, de jó eredményt ad még abban az esetben is, ha a H 10 m.

DJAKOVA: $h = 0,0186 \cdot W^{0,71} \cdot D^{0,24} \cdot H^{0,54}$
Ebben a képletben a D = víztükrorszélesség km-ben, a h = hullámmagasság, a H = vízmélység méterben, és a W = szélesebesség m/sec-ban kifejezve.

Nagyobb szélerősség esetén jelentős hullámozásra számíthatunk, melynek eredményei, az abráziós szinlők, a tó D-i, DNy-i partján megfigyelhetők. A lehetséges maximális hullámmagasságot - eddig megfigyelési lehetőségek híján, - STEVENSON sekély tavakra kidolgozott tapasztalati képlete alapján számítottam ki /41/.

$$h_{\max} = 0,0106 \cdot \sqrt{D}$$

/A D = méterben kifejezett víztükörszélesség/.

Eszerint a várható maximális hullámmagasság MNy-i és Ny-i szél esetében 30-35 cm. Ez reális adatnak látszik, bár ilyen magas hullámok csak nagyon ritkán, legfeljebb szélvész vagy orkán esetén fordulhatnak elő.

A későbbi helyszíni vizsgálatok során, amennyiben elegendő helyi adat lesz birtokomban - csak a szélsébséget, hullámmagasságot és hullámhosszúságot kell mérnem - megkísérlem DJAKOVA tapasztalati képletét módosítva, azt ilyen kis állóvizekkel kapcsolatos számításokra is pontosabbá tenni.

A Nagybüdös-tó esetében - kis kiterjedése miatt - nem beszélhetünk a seiche-nek nevezett jelenségről, de a belé vagy a belőle kifolyó vizek okozta áramlásokról sem, mivel itt ilyen általában nincsen. A tóban hőmérsékletváltozások következtében meginduló konvekciós áramlásokat főleg vertikális irányban tételezhetjük fel, de vizsgálatukkal még nem foglalkoztam.

A mérsékelt övben elhelyezkedő nagyobb tavak hőmérsékleti viszonyait általánosságban a következők jellemzik: A tóvíz hőmérséklete a mélységgel együtt változik, benne bizonyos hőmérsékleti rétegződés figyelhető meg. Télen a fenék felé haladva emelkedik a víz hőmérséklete, nyáron viszont fordít-

va van: a felszíni víz melegebb és lefelé haladva csökken a hőmérséklet. A levegő hőmérsékletváltozásai különböző mélységig éreztetik hatásukat, és az u.n. határréteg, vagy ugróréteg általában 60 m mélységben van. Ezen alul a tóvíz hőmérséklete már alig változik.

Hazánkban ilyen mély tavak nincsenek. A mi állóvizeink nagyon sekélyek, - különösen a Duna-Tisza közti kis tavak - így hőmérsékletük is együtt változik a levegőével. Azonban sekélységük ellenére is kimutatható bennük egy kis mértékű hőmérsékleti rétegződés /29/. Pl. a Balatonon a kerekedi öbölben - 1897-ben végzett megfigyelések szerint, - a nyári hónapokban a felszíni víz néhány tized fokkal melegebb volt a fenékvíznél, bár az esetek 50 %-ában megegyezett hőmérsékletük. Télen viszont a fenékvíz volt melegebb, de az esetek 20 %-ban ugyancsak azonos volt a felszíni víz hőmérsékletével /52/.

Ilyen, sőt néha még nagyobb mértékű hőmérsékleti rétegződést a Nagybüdös-tó is mutat. 1963. nyarán július 2-5.-e között négy napig mikroklíma és vízhőmérséklet-méréseket végeztünk a tavon és környékén. A vízi észlelőállomást a tó közepén állítottuk fel és léghőmérsékletet 150 és 10 cm magasságban, vízhőmérsékletet 30,50 és 100 cm mélységben mértünk. Felszíni vízhőmérsékletet megfelelő műszer hiányában nem tudtunk észlelni. Az észlelés helyén

130-140 cm volt a víz mélysége. A levegő hőmérsékletét Assman-féle aspirációs pszihrométerre, a víz-hőmérsékletet - jobb híján - fémburkolatu talajhőmérőkkel mértük. A talajhőmérőn a tizedfokokat szemmértékkel becsültük meg, ezért bizonyos hibalehetőséggel számolni kell, mégis a 9. sz. táblázat jól tükrözi a tóviz hőmérsékleti rétegződését.

Az észlelés száraz, napsütéses, többnyire szélesenedes időben történt, csak igen ritkán volt némi kis borultság és szellő megfigyelhető. A táblázatból látható, hogy a 30 és 100 cm-es vízrétegek hőmérséklete között 0° -tól 1° -ig terjedő különbségek voltak. A hajnali /3-5^h/ minimum idején 0,2-0,3 $^{\circ}$, a délutáni /13-16^h/ maximum alkalmával 0,2-1,0 $^{\circ}$ -os eltérések mutatkoztak. A differencia - szerintem - jóval nagyobb lenne, ha a felszíni, vagy felszinközeli víz hőmérsékletét hasonlíthatnók össze az 1 m-es mélységben észlelt értékekkel. A levegő és tóviz hőmérsékletének napi menetét a 19. sz. ábra grafikusán szemlélteti.

Mindenesetre a fenti adatok azt bizonyítják, hogy a szokásos hőmérsékleti rétegződés nyári időszakban a Nagybüdös-tavon is fennáll.

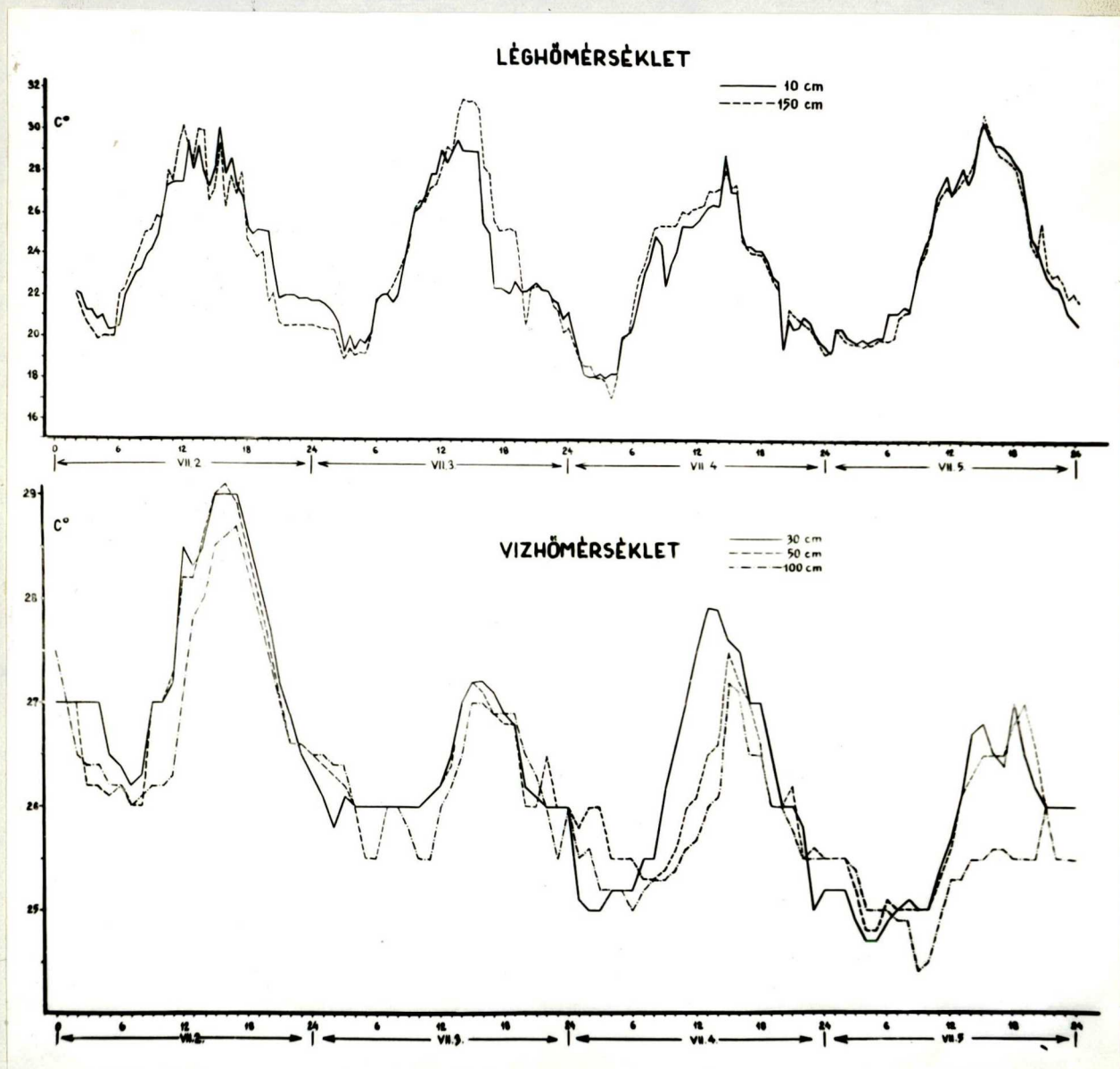
Télen a levegő hőmérsékletének esökkenésével a tó vize is lehül. Ha a levegő hőmérséklete 4° alá száll, a vízé akkor is csak 4° lesz, mert a víz ezen a hőmérsékleten legsűrűbb, s a 4° fokos

víztömegek nagyobb fajsúlyuk miatt a fenékre süllyednek és helyükbe melegebb, könnyebb tömegek szállnak fel. Ilyenkor tehát vertikális irányú konvekciós áramlás indul meg, amely addig tart, amíg az egész víztömeg 4°C -ra nem hűl, el nem éri a homotermikus állapotot. A levegő további lehűlésekor már nincs ilyen kieserélődés, hanem az egész víztömeg a felszíni vízréteg közvetítésével - hővezetéssel, átadással - fokozatosan hűl le. Így jön létre a téli rétegződés, melynél a víz-hőmérséklet fentről lefelé haladva fokozatosan csökken a fenéig.

Ha a felszíni réteg hőmérséklete eléri a 0°C -ot, kissé túlhűlt, majd megindul a felszíni jégképződés. A jég ezután már hőszigetelő réteggént védi az alatta levő vizet a levegő hőmérsékleti szélsőségeivel szemben. Ezért nem szoktak fenéig befagyni tavaink az egészen sekély semlyékek kivételével. A jég az alatta levő, vele érintkező vizet csak 0°C -ra hűtheti le, - így vastagszik, hizik a jég, - de a jég alatti víz hőmérséklete a továbbiakban a levegőtől függetlenül alakul.

A Nagybüdös-tavon - a környék lakossága szerint - a jégvastagság 20-25 cm szokott lenni, de az elmúlt, szokatlanul kemény tél folyamán a 30-40 cm-t is elérte.

A jövőben, - már e tél folyamán - a talajviz és hullámmegfigyelésekkel együtt szeretném folytatni, - ha lehet pontosabb műszerekkel, - a víz hőmérséklet méréseket is és így több észlelési anyag birtokában a tó hőgazdálkodásának kérdése is előtérbe kerülhet vizsgálataink során.



19. sz. ábra

A levegő és a tóviz hőmérsékletének napi menete C°

/1963.VII.2-5. Fehér J./

A hőmérő elhelyezése		Július 2.			Július 3.			Július 4.			Július 5.		
		max.	min.	ingás	max.	min.	ingás	max.	min.	ingás	max.	min.	ingás
Levegő	150 cm	30,2	19,8	10,4	31,5	18,8	12,7	28,1	17,0	11,1	31,0	19,2	11,8
	10 cm	30,0	20,3	9,7	29,5	19,2	10,3	28,8	18,0	10,8	30,6	19,2	11,4
Tóviz	30 cm	29,0	26,2	2,8	27,2	25,8	1,4	27,9	25,0	2,9	27,0	24,7	2,3
	50 cm	29,1	26,0	3,1	27,2	25,5	1,7	27,5	25,3	2,2	27,0	24,8	2,2
	100 cm	28,7	26,0	2,7	27,0	25,5	1,5	27,2	25,0	2,2	26,0	24,4	1,6
	Külterés 30-100 között	0,3	0,2	-	0,2	0,3	-	0,7	0,0	-	1,0	0,3	-

9.sz. táblázat

A tóvizek kémiai tulajdonságainak megismerése igen fontos a gyakorlati élet, a tó hasznosítása szempontjából. A tóvíz ionjainak összkoncentrációja ugyanis nagymértékben befolyásolja a tó élővilágának jellegét. Pl. a halhustermelés szempontjából különösen nagy jelentőségűek a mikroszkopikus, lebegő növényi planktonszervezetek az algák /fitoplankton/, amelyek a halak főélelmének, az állati planktonszervezeteknek /zooplankton/ táplálékát képezik. A különböző kémiai karakterű vizekben más és más a növényi és állati szervezetek faji összetétele és szaporodási üteme.

A vizinövényzet fotoszintézise számára a napfény energiáján kívül nélkülözhetetlen a hasznosítható széndioxid, mely a vízben hidrokarbonátok, félig kötött vagy szabad CO_2 alakjában van jelen. A CO_2 , valamint a fotoszintézis egyik végtermékeként keletkező oxigéngáz koncentrációja fontos jellemzői a tóvizeknek, mert belőlük a tavak termelésbiológiai jellegére következtethetünk. Elsősorban ezek koncentrációjának időbeli változása dönti el, hogy jóltermő /eutrof/ avagy kevésbé termő /oligo-trof/ vízzel állunk szembe. /27/.

Fenti okokból fontos ismerni a vízben oldott sók milyenségét és koncentrációját, elsősorban a CaCO_3 és Na_2CO_3 tartalmat, amivel szoros kapcsolatban van a víz savas, vagy lúgos kémhatását mutató

hidrogénion-koncentráció, melyet a pH-érték jelez. A vizinövények élettevékenységéhez még C, H, O, N, S, P, K, Mg, Fe, Mn, stb. elemek jelenléte is szükséges, de egyrészt csak igen kis mennyiségben.

A tóviz kémiai karakterének vizsgálata a fürdő-üdülő fejlesztés miatt - balneológiai szempontból is szükségesnek látszik. Egy korábbi /1941/ elemzés során a Nagybüdös-tó vizében 1,325 mg/l NaJ-tartalmat állapították meg és - mivel ez meghaladja az 1,18 mg/l-t - jódos gyógyviznek minősítették.

A tóviz részletes kémiai elemzésére ezideig még nem nyílt lehetőség, de a JATE Földrajzi Intézetében most felszerelendő laboratórium lehetővé fogja tenni az ilyen irányú vizsgálatokat is ezután.

A mai napig csak az alábbi vizsgálatokat végezhettem el néhány vízmintán:

A mintavétel		Lu- gos- ság L°	Változó keménys. nk° karb.	Összes keménys. nk°	NaJ mg/l
helye	ideje				
Nagybüdös-tó 50 cm mélys.	1963. VII.7.	20,1	56,28	8,10	nincs
Nagybüdös-tó 150 cm mélys.	1963. VII.7.	19,75	55,30	8,12	nincs
Nagybüdös-tó 30 cm mélys.	1963. IX.8.	22,4	62,72	8,4	nincs
Szarvas-tó 30 cm mélys.	1963. IX.8.	19,6	54,88	8,7	nincs

Kérésre VAMOS R. megvizsgált egy Nagybudös-tói, és egy Harka-tói vizmintát, továbbá két különböző helyről vett Nagybudös-tói iszapmintát. Az elemzés eredménye a következő:

	pH	oldott só	Na	K	SO ₄	Fe	Mn	SiO ₂
		mg/l						
N. Budös-tó	9,6	1130	265,7	58,2	120	0	0	4
Harka-tó	9,7	1240	142,6	53,5	95	0	0	4

Nagybudös-tó	Szulfid	CaCO ₃
1. sz. iszap-minta	0,4 mg/100 g	22,4 %
2. sz. iszap-minta	2,5 mg/100 g	15,8 %

Az iszapminták a 3. sz. mederszelvény mentén /13. sz. ábra/ tóközépről /1. sz. minta/ és a tó Ny-i harmadából /2. sz. minta/ valók.

Ezek a vizsgálatok még nem nyújtanak elegendő adatot ahhoz, hogy belőlük a tó kémiai jellegét meghatározhassuk, viszont indokolttá és szükségessé teszik a további részletesebb vizsgálatokat. Most csak egy dologra térek ki a táblázatok kapcsán, éspedig a kénvegyületek jelenlétére, melyel nyilván összefügg a tó elnevezése is.

A tó vizének 150 cm-es mélységből /a fenék közeléből/ vett mintán H₂S érződik. A tófenékről vett mindkét iszapmintában szulfidiont /S⁻/ talál-

tunk. Ha a tó iszapját megpisskáljuk erős gázpezs-gés indul meg, melynek igen büdös H_2S szaga van, a frissen vett iszapmintának szintén.

Ennek oka valószínűleg az, hogy a nagy szer-
vesanyag tartalmu iszapban levegőtlen /anaerob/
körülmények között állandó bomlás, kémiai folya-
matok játszódnak le. Oxigén hiányában főleg o-
lyan baktériumok szaporodhatnak el, melyek a nö-
vényi anyagok lebontásával hidrogént is termelnek.
Az így keletkező hidrogént az u.n. szulfátreduká-
ló baktériumok használják fel és az elégetésükhöz
szükséges oxigént a szulfátokból vonják el. Ná-
trium-hidroszulfid jön létre, mely a szénsavval
nátriumhidrókarbonátot alkot s közben kénhidrogén
szabadul fel:



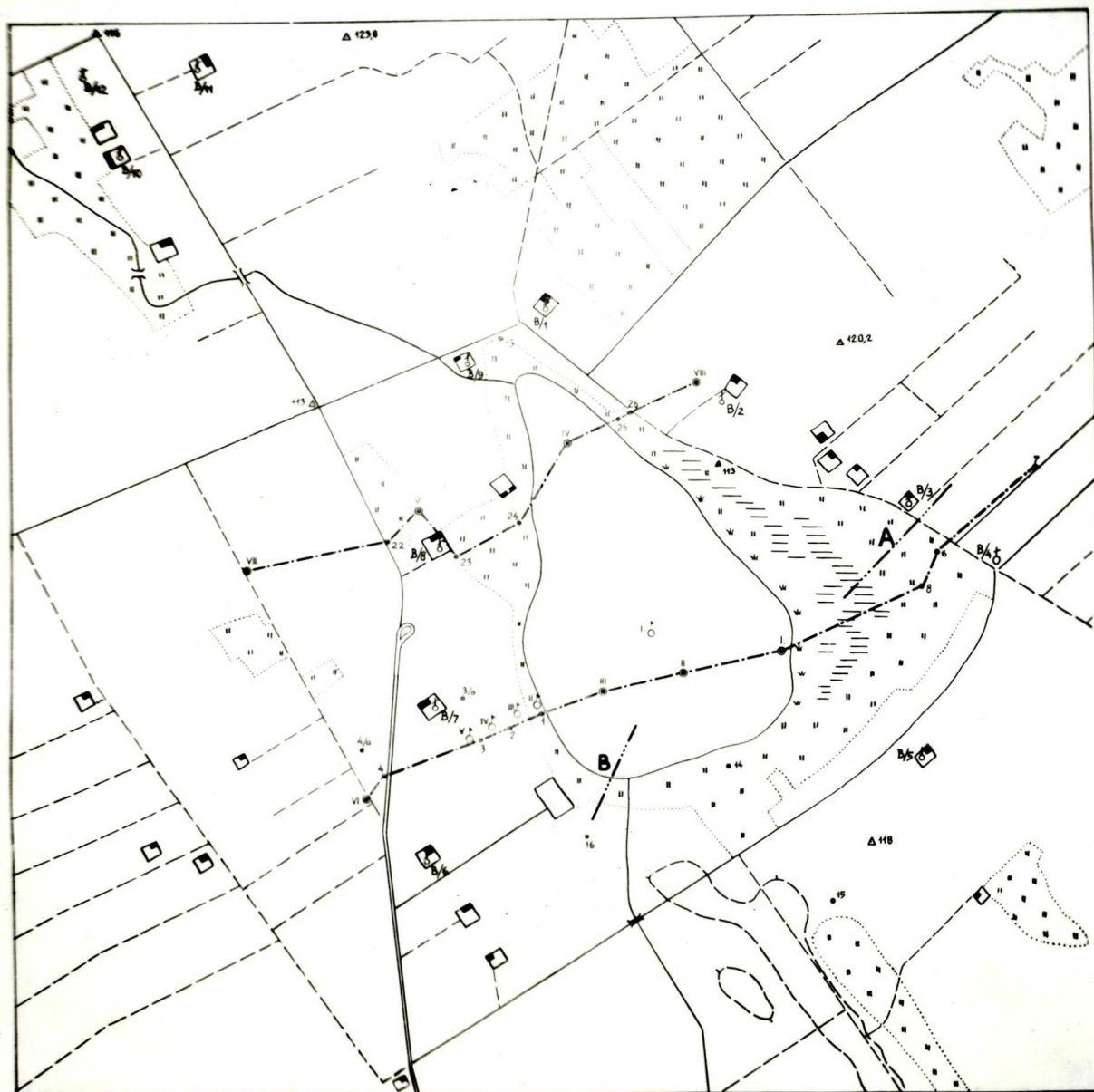
Igy megy végbe jelenleg is a tó iszapjában a szí-
kesedés és a kénhidrogén-keletkezés, mint ennek
kísérő jelensége.

A kénvegyületek jelenléte a halasvizekben
mérgezőhatásuk miatt nem kívánatos. A H_2S már
egy mg/l mennyiségben is halpusztulást idéz elő,
s csak néhány halfaj bír ki nagyobb koncentrációt.

Ezért a H_2S jelenléte ebből a szempontból ká-
ros, ugyanakkor balneotherápiás szempontból nézve
kedvező, mert a tó vizét reumatikus megbetegedé-
sek gyógyítására teszi alkalmassá. Így a Nagybü-

dő-tó gyógyfürdő-jellege továbbra is fennmarad, annak ellenére, hogy a 22 évvel ezelőtt kimutatott NaJ-nak mintáimban nyomát sem találtam.

Az említett problémák megoldása s a tó kémiai tulajdonságainak alaposabb megismerése céljából - ha az objektív feltételek javulása elhetővé teszi - a jövőben folytatom és kiegészítem a vizvizsgálatokat a MAUCHA-féle félmikro helyszíni módszerek alkalmazásával.



FURÁS 5 M-16

FURÁS 10 M-16

MIKROKLIMA ÉSZLELŐ
ÁLLOMÁS

TALAJVIZSZÍNT ÉSZLELŐ
KUT

FÖLDTANI
SZELVÉNY VONALA

PARTMETSZET
VONALA

A tó hasznosítása, gazdasági jelentősége

A Nagybüdös-tónak, mint környék legnagyobb állandó vizű tavának gazdasági hasznosítása több irányban történik. A tó létezése feltétlenül hasznos, mert lehetőséget nyújt haltenyésztésre, nád és gyékény kitermelésre, belviziártározásra és nem utolsósorban üdülő-fürdőhely kialakítására.

A tó már régen magára vonta a környék lakosságának érdeklődését. Az 1950-es években folytatott ásatások során a tó mellett bronzkori település nyomaira is bukkantak. Abban az időben a halászati és vadászati lehetőség vonzhatta az embert a tóhoz. Ma már az üdülési lehetőség jelenti legnagyobb értékét.

A második világháború előtti években a tó területe igen látogatott strandoló hely volt. Nemcsak Soltvadkert lakossága járt ide, hanem a környező települések lakói is. Kiskőrösről, Páhiról rendszeres autóbuszjáratok hozták a pihenni, strandolni vágyó dolgozókat. A tavat kettős nyárfasor és szögesdrót-kerítés vette körül. A tó mellett két vendéglő működött, zenekar szórakoztatta a közönséget. Az egyik vendéglő romantikus helyre, cölöpökre a víz fölé épült. Két cukoráros bódé és 40-50, deszkából épült öltöző kabin szolgált a közönség igényeit. A strand két molója között uszóversenyeket rendeztek, de több titorlás és motor-

csónak is volt a tavon. Ebben az időszakban főleg kiskőrösiek látogatták a tavat, ők nevezték el - nem hivatalosan - Petőfi-tónak.

1940-41-ben a belviz a strand létesítmények nagyrésztét tönkretette, s a tópart fái is kiáztak, elpusztultak. Amit meghagyott a belviz, azt a környék lakossága hordta szét a háborus években, s csak az állandó épületek maradtak meg. Ezzel a tó látogatottsága is szinte teljesen megszűnt.

Később a tóról, mint fürdőhelyről egyre több szó esett, mert a környéken mintegy 30-40 km-es körzetben nincs más lehetőség fürdő-üdülőhely létesítésére. A Soltvadkerti Községi Tanács Végrehajtó Bizottsága 1958.-ban foglalkozott tehát e problémával és megkezdtek a terület kiépítését. 1959-ben 3000 m³ földet mozgattak meg a tereprendezés, földgyengetés során. 1960.-ban a tó DNY-i partján az állami gazdaságtól átvett elhanyagolt villaépületet újították fel és látták el nagyszerű, modern berendezéssel. Ez lett az új tanácsi üdülő. Még ebben az évben 12 kh új erdőterületet létesítettek. 1961-ben kb. 5 kh-on, kb. 200 m-es sávban nádfertést végeztek s rendezték a tópartot. A Községi Tanács strandfelszereléseket vásárolt. Közben a Bajai Vízügyi Igazgatóság elkészítette a tó és környékének belvizszabályozási terveit.

Ahogy fejlődött, épült a tó környéke, úgy nőtt

a nyár folyamán idejáró strandolók száma. Már nemcsak soltvadkertiek jöttek, hanem - úgy mint régen, - megjelentek a környező községek lakói is, de még nagyobb körzetből, mint azelőtt. Azóta motor-kerékpárokkal, autókkal még Kecskemétről is átjárnak meleg nyári vasárnapokon a fürödni vágyók. Az eredeti fejlesztési terv szűknek bizonyult. A tópart déli és nyugati övezetét a község vette tulajdonába, újabb erdőtelepítésre került sor, majd megyei beruházásból elkészült a tóhoz vezető 3 km-es pormentesített műút, és a jobb vízellátás céljából artézi kutat is furtak. 1963-ban a villanyt is kivezették a tóhoz.

Az elmúlt nyáron a látogatottság igen megnőtt. Különösen meleg vasárnapokon, 2000-3000 vendég is érkezett.

A megőrző helyeken mintegy 1500-1600 kerékpárt, 150 motorkerékpárt és 20-30 személyautót számoltunk meg. Ezenkívül autóbusz-járatok is hozták a pihenni vágyó dolgozókat.

A jelenlegi létesítmények így már nem tudják az igényeket kielégíteni. Csak néhány ültető-kabin áll rendelkezésre, de nem tudja kellően ellátni a közönséget a Belkereskedelmi Kölosönző Vállalat sem, még kevésbé az F.M.Sz. ideiglenes büfé elárúsító részlege. A községi V.B. saját erőből eddig 795,000 Ft-ot fordított a fejlesztésre és a következő évben ezért újabb 760.000 Ft-tal kívánja azt

folytatni.

Amint a fentiekből ez kitűnik, az igények nemcsak helyiek, és a szükséges beruházások is meghaladják a község anyagi erejét. A megváltozott helyzetnek megfelelően a Községi Tanács V.B. a Járási és Megyei Tanács illetékes szerveinek segítségével 1962-ben új, nagyszabású üdülőfejlesztési tervet dolgozott ki /mellékelve a dolgozat végén, melynek megvalósításához anyagi segítséget is fog kapni. Ez a terv azóta kis mértékben már módosult, de alapjaiban továbbra is érvényben maradt és évekre megszabja a fejlesztés irányát. Ha ez a terv megvalósul, a Nagybüdös-tói üdülő-fürdőtelep 6 ezer ember befogadására lesz alkalmas.

Az új fejlesztési terv szerint a tótól DNy-ra fekvő területet felparcellázzák és egyéni nyaralóházak építésére házhelyként kiosztják. A műuttól az üdülőhöz vezető ut É-i oldalán sportpályákat létesítenek. Az ut végénél lesz az autóbussz állomás. Itt épül fel az új hidrofór-ház, az üdülő-létesítmények vízellátására. Ide terveznek egy nagy vendéglátóipari egységet is étteremmel, strand-vendéglővel és büfé-létesítménnyel. Ettől D-re jelölték ki a strand területét kabinos és szekrényes ültözőkkel. A strandtól É-ra a csónak és titorlássegylet területe következik, ahová csónakházakat fognak építeni.

A csónakház északi szomszédságában építik fel a fizető vendégszolgálat tanácsi kezelésben levő vendégszobáit /kabinházak/ s utána a vállalati üdülők sora fog következni. Itt lesz a szabadstrand is. A tó déli partjára tervezik a Camping-tábort a camping-stranddal és az egyik horgásztelepet. A keleti parton vadászlak épül és egy másik horgásztanya. Az Üdülőövezetet É-ről és Ny-ról véderdősáv fogja körülvenni.

Amint látjuk, az Üdülőövezetet a tó Ny-i partján fogják kialakítani. E szép tervek megvalósítása sok pénzbe kerül, de megérdemli a beruházást. A fejlesztés során különböző problémák várnak még megoldásra. Így pl. szükségesnek látszik a tó Ny-i részének iszaptalánítása, a Ny-i övezet további tereprendezése stb. E munkák tervezéséhez az általam készített térképeket a Községi Tanács rendelkezésére bocsájtottam, de kutatásaim többi eredményével is örömmel fogok hozzájárulni a fejlesztési program megvalósításához, ezzel is kifejezve köszönetemet a Községi Tanács vezetőinek - személy szerint Havasi Gyula titkár elvtársnak, - a tőlük kapott támogatásért, mellyel helyszíni kutatómunkámat elősegítették.

A Nagybüdös-tó azonban nemcsak mint üdülő-fürdőhely jelent hasznos elemet a soltvadkerti tájban, bár ez adja meg jelentőségét elsősorban.



/Vasárnapi strandolók/ Foto: Fehér J.

A hasznosítással kapcsolatban meg kell említenünk, hogy a tó a Bajai Halászati Szövetkezet gondozásában évek óta haltenyésztésre is alkalmasnak bizonyult. A tó Ny-i partján levő halásztanyán tíz főből álló halászbrigád él és dolgozik, így a tó tiz családnak nyújt ily módon megélhetést. A szövetkezet évről-évre nemes halivadék /főleg ponty/ telepítéssel növeli és minőségileg javítja a tó halállományát. A bűdös-tói halak nyáron bográcsba kerülnek és a fürdőző közönség izletes halászlé formájában találkozik velük. A tó - bár halasított - az engedéllyel rendelkező horgászok számára is jó lehetőséget nyújt kedvenc sportjuk gyakorlására.



/Halásztanya a Nagybudöse-tó Ny-1 partján/
Foto: Fehér J.



/Dolgoznak a halászok/
Foto: Fehér J.

A tó nádasai a vizimadarak kedvelt tartózkodási helyei. Megtalálható itt a szürke-gém, a gólya, bubosvöcsök, szárcsa, vadkacsa, stb. Gazdag madárvilága miatt sok vadász szívesen keresi fel tavunkat a vadászati idényben.

A tó K-i részét a vízfelületnek kb. egyharmadát sűrű, magas nád borítja. A nádat télen levágják és építőipari célokra használják. Értékesítője évről-évre jelentős hasznot jelent a községnek. Ugyancsak a K-i partok közelében, elég széles sávban gyékény terem, amit szintén értékesítenek. Az idei termést éppen a Szegedi Háziipari Szövetkezet vásárolta meg, tutajonként 4,50 Ft-os áron. /A kb. 130 cm tőátmérőjű gyékényköteget nevezik tutajnak/. Becslés szerint az idén kb ezer-ezerkétszáz tutajt termelhettek ki, ami 4500-5400 Ft hasznot jelent a községnek.

A Nagybüdös-tó hasznosítási tervei csak abban az esetben valósíthatók meg sikeresen, ha a belvizszabályozási tervet is végrehajtják. Ehhez azonban a háboru előtt épített és később mélyített csatornákat rendbe kell hozni, hogy segítségükkel a tavasi belvizből megfelelő mennyiséget a tóba vezetve, annak szintjét a 109,60 m A.f. magasságra duzzaszthassák. Ezzel a vízmennyiséggel még szárazabb években is megakadályozható a tó kiszárad-

dása és szintjét a középvízszinten lehet tartani közepes csapadéku évek nyarán is. Így aszályos, meleg években is legfeljebb a kisvíz szintjéig apasztani a tó vizét az átlagosnál nagyobb párolgás.

Ö s s z e f o g l a l á s

A Nagybüdös-tó a futóhomoktérshoznak egy mo-
gyorókor, ÉNy-i irányu deflációs mélyedésében ke-
letkezett. Mai alakját a legmunkaképesebb ÉNy-i,
ÉK-i és Ny-i szelek akkumulációs tevékenysége ala-
kitotta ki ujholocén lepelhomok ráfuvásával. A tó
állandó jellegű. Vízháztartása klimatikus okokból
negatív lenne, de vízhiányát talajvízbeszivárgás
pótolja. Természetes állapotában a tó lefolyástalan.
A tófenék vastag, szervesanyagban gazdag iszapjában
jelenleg is szikesedés megy végbe, kísérő jelensé-
ge az erős kénhidrogén-képződés. A tó alkalmas a
tervezett fürdő-üdülőtelep kialakítására, vize
gyógyhatású, kellemes, látogatottsága igen nagy.

A jövőben folytatni szándékozom a vízháztar-
tás, a talajvízáramlás, a tóvíz fizikai és kémiai
tulajdonságainak vizsgálatát és e kutatásokat ki-
terjesztem más tavakra is.

- . -

Végül felhasználom az alkalmat, hogy e helyen
is köszönetet mondjak munkatársaimnak és mindazoknak
akik munkámhoz tanácsot, segítséget adtak.

Irodalomjegyzék

1. ÁDÁM L.: A velencei-tó és a Zámolyi-medence kialakulása. Földr. Közlem. 1955.
2. ÁDÁM-MAROSI-SZILÁRD: A Mezőföld természeti földrajza. Földr. Monográfiák II.k. Akad. Kiadó Bp. 1959.
3. BACSÓ N.: Magyarország éghajlata. Akad. Kiadó Bp. 1959.
4. BORHIDI-J.KOMLÓDI: A csapadék és vízszint-ingadozás összefüggése a Balatona-tó természetvédelmi területén. Időjárás 63. évf. 4. sz. 1959.
5. BULLA B.: A Kis-Kunság kialakulása és felszíni formái. Földr. Könyv és Térképtár Ért. 1951.
6. BULLA B.: Folyóteraszproblémák. Földr. Közlem. 1956. 2. sz.
7. BULLA B.: Magyarország természeti földrajza. Tankönyvkiadó Bp. 1962.
8. CHOLNOKY J.: A Tiszameder helyváltozásai. Földr. Közlem. 1907.
9. CHOLNOKY J.: Az Alföld felszíne. Földr. Közlem. 1910.

10. CHOLNOKY J.: A Balaton hidrográfiája. A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.I.k.II. rész Bp. 1918.
11. CHOLNOKY J.: Általános földrajz. Pécs. 1923.
12. CHOLNOKY J.: A földfelszín formáinak ismerete Bp. 1926.
13. CSAPODY I.: A Fertő-tó és környékének növényzete. Hidr. Tájékoztató 1962. dec.
14. DONÁSZY E.: Az alföldi szikes tavak limnológiai kutatása. Hidr. Közl. 36. évf. 2. sz. Bp. 1956.
15. T.DVIHALLY ZS.: Szikes tóvizek kémiai összetételének évszakos változása. Hidr.Közl.1960.
16. GÓCZÁN-MAROSI-SZILÁRD: Adatok a kőzetminőség, az erózió és a tektonikus mozgások jelenleg ható felszínformáló szerepéhez, valamint a talajerózióhoz. Földr. Közlem.1954.
17. IRRÉDI-MOLNÁR: A szegedi Fehér-tó. Föld és ember 1929.
18. KÁDÁR L.: Futóhomok-tanulmányok a Duna-Tisza közén. Földr.Közlem.1935.
19. KÁDÁR L.: Hordalékmozgás és folyószakaszjelleg. Földr.Ért.1960.

20. KÁDÁR L.: Az eróziós folyamatok dialektikája. Földr. Közl. 1954. 2. sz.
21. KÁROLYI Z.: A Fertő tó. Vizügyi Közlem. 1933.
22. KISS I.: A Kardoskut-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja. A Szegedi Ped. Főisk. Lvkönyve 1959.
23. KOVÁCS L.: A Fertő tó földtani kialakulása. Hidrol. Tájékoztató. 1962. dec.
24. LÁNG S.: Folyótérasztanulmányok. Földt. Közl. 1938.
25. LÁNG S.: A hidrokeográfiai kutatások módszertani kérdései /hozzászólásokkal/. Földr. Ért. 1956.
26. LÁNG S.: A Délkelet-Alföld felszíne. Földr. Közlem. 1961. 1.
27. LÁNYI GY.: A vizinövények és a víz vegyi összetétele. Természettud. Közlem. Bp. 1957. 6. sz.
28. LÁSZLÓFFY W.: A fajlagos lefolyás sokévi átlaga Magyarországon és a hidrológiai hosszszelvények. Vizügyi Közlem. 1954. 2. füzet.
29. LÁSZLÓFFY W.: Folyóink és tavaink hőmérsékleti viszonyai. Besz. a VITUKI 1955. évi munkájáról. Bp. 1956.
30. id. LÓCZY L.: A Magyar Szentkorona országainak leírása. Bp. 1918.

31. M.ÁLL.FÖLDT.INT.: Magyarázó Magyarország 1:
1:300.000-es földtani tér-
képéhez.Bp.1958.
32. MEGYERI J.: Az alföldi szikes vizek összeha-
sonlító hidrobiológiai vizsgálá-
ta. A Szegedi Ped.Főisk.Évk.1959.
33. MIHÁLTZ I.: A Duna-Tisza csatorna c.munkából
Bp.1947.
34. MIHÁLTZ I.: A Duna-Tisza köze déli részének
földtani felvétele.Földtani Közl.
1950.
35. MIHÁLTZ I.: Az Alföld negyedkori üledékeinek
tagolódása. Alföldi Kongresszus
1953.
36. MIHÁLTZ-FARAGÓ: A Duna-Tisza közti édesvizi
mészképződmények. Alföldi Tu-
dományos Intézet Évk.1944-45.
37. MOLNÁR B.: A Duna-Tisza közti eolikus rétegek
elterjedése. Földt.Közl.1961.
38. MUCSI M.: A Duna-Tisza közti karbonátüledé-
kek puhatestű faunája.Acta Iuvenum
Szeged 1962.
39. MUCSI M.: Finomrétegtani vizsgálatok a kis-
kunsági édesvizi karbonátképződ-
ményekben.Földt.Közl.1963.
40. V.NAGY I.: A tározók parteróziójának vizsgálá-
lata.Hidr.Közl.37.évf.1957.4.sz.

41. NÉMETH E.: Hidrológia és hidrometria. Tankönyvkiadó Bp. 1959.
42. NÓGRÁDI T.: Adatok a Fülöpszállás környéki szikes tavak limnológiájához. Hidr. Közl. 36. évf. 1956. 2. sz.
43. O.M.I.: Magyarország éghajlati atlasza. Akad. Kiadó. Bp. 1960.
44. O.M.I.: Meteorológiai könyvek
45. OROSZLÁNYI I.: Vizgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazd. Kiadó Bp. 1963.
46. PÉCSI M.: Kalocsa és Kecel-Kiskőrös környékének geomorfológiai kérdései. Földr. Ért. 1957.
47. PÉCSI M.: A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakítása. Bp. Akad. Kiadó. 1959.
48. PÉCSI M.: A Duna-Tisza köze geomorfológiai problémái. Földr. Közlem. 1960.
49. RIEGLER G.: A Nagy Magyar Alföld artézi kutjai és szikes tavai. Természettud. Közl. LV. k. 1923.
50. RÓNAI A.: Talajviztanulmányok a Duna-Tisza közén. A M. Áll. Földt. Int. Évi Jelentése az 1952. évről. 1954.

51. RÓNAI A.: A magyar medencék talajvize. Az országos talajviztérképező munka eredményei. Földt. Int. Évkönyv 1956. XLVI.
52. SÁRINGER J.: A Balaton vizének hőmérsékleti viszonyai. A Balaton tud. tanulm. eredm. I. k. Bp. 1900.
53. SÉDI K.: A Velencei tó. Bp. 1944.
54. SMAROGLAY F.: Bugac szikes tavai. Bp. 1939.
55. SOMOGYI S.: Hazánk folyóhálózatának kialakulása. Kandid. értek. Kézirat. 1960.
56. SOMOGYI S.: A holocén idősakra vonatkozó kutatások földrajzi /hidromorfológiai/ értékelése. Földr. Ért. 1962.
57. SÜMEGHY I.: A Duna-Tisza közének földtani vázlata. Földr. Könyv és Térképtár Ért. 1951.
58. SZABÓ B.: A Fertő-tó vizének kémiai tulajdonságai. Hidrol. Tájékoztató 1962. dec.
59. SZESZTAY K.: Segédletek a területi párolgás meghatározására. Besz. a VITUKI 1956. évi munkájáról. Bp. 1957.
60. SZESZTAY K.: Tájékoztató adatok a vízfelületek párolgásáról. Vizügyi Közlem. 1958. 2.

61. SZESZTAY K.: A Balaton vízháztartása. VITUKI Tanulmányok és Kutatási Eredmények 9.sz.1962.
62. TREITZ P.: A Duna-Tisza közti belvizek és hasznosításuk.Hidrol.Közl.X.k.1930.
63. UBELL K.: A Duna-Tisza közti homokhátság vízháztartása. Besz. a VITUKI 1956. évi munkájáról.Bp.1957.
64. URBANCSEK J.: Jánoshalma környékének földtana és felszínalaktana.Földr.Ért.1963.1.
65. VARGA L.: A Fertő-tó limnológiai sajátosságai.Hidrol.Tájékoztató 1962.dec.
66. WAGNER R.: A Magyar Alföld szélviszonyai. A Szegedi Alföldkutató Bizottság Könyvtára.Szeged,1931.

T a r t a l o m j e g y z é k

Bevezetés	2
-----------------	---

I.rész

A TÓ TÁGABB KÖRNYEZETÉNEK LEÍRÁSA

A tó környezetének felszíni, domborzati viszonya	8
A felszín geológiai felépítése	14
A terület éghajlata	21
a./ A terület hőmérséklete.....	22
b./ A szélviszonyok.....	24
c./ A levegő nedvessége	37
d./ Csapadékviszonyok	39
A terület vízrajza	49

II.rész

A NAGYBÜDÖS-TÓ HIDROGEOGRÁFIÁJA

A tó kialakulása és fejlődése	57
A tó morfológiai jellemzése	71
A tó vízmennyisége	81
A tó vízháztartása	86
A tó vizének fizikai és kémiai tulajdonságai..	94
A tó hasznosítása, gazdasági jelentősége	107
Irodalomjegyzék.....	117



SOLTVADKERT KÖRNYÉKÉNEK DOMBORZATI ÉS FÖLDTANI VÁZLATA



110
SZINTVONAL

LÖSZ

HOMOKOS LÖSZ

LÖSSÖS HOMOK

HOMOK

MÉSZSZARPOS KÉPZŐDMÉNYEK

SZIKESEK

ÁLLANDÓ ÉS IDŐSZAKOS TÓ

0 1 2 3 4 5 km

