

„Borsod s Heves határán,
Jó vándor, a ki jársz,
A sík vidéken egy vén
Ároknyomot találsz!”
Tompa Mihály 1844.

AZ ÉSZAK-ALFÖLDI CSÖRSZ-ÁROK VÍZGAZDÁLKODÁSI ÉRTÉKELÉSE. *Empirikus-nosztalgikus Prae-Logia.*

Szlabóczky Pál (*alias Csörsz Alán*)
Pro-Aqua díjas, aranydiplomás ipari geomérnök.
MHT. XXXVII. Országos Vándorgyűlése. Pécs, 2019. július.

Bartalos Gyula Atya (1839-1923) régészeti - történész emlékének ajánlva.

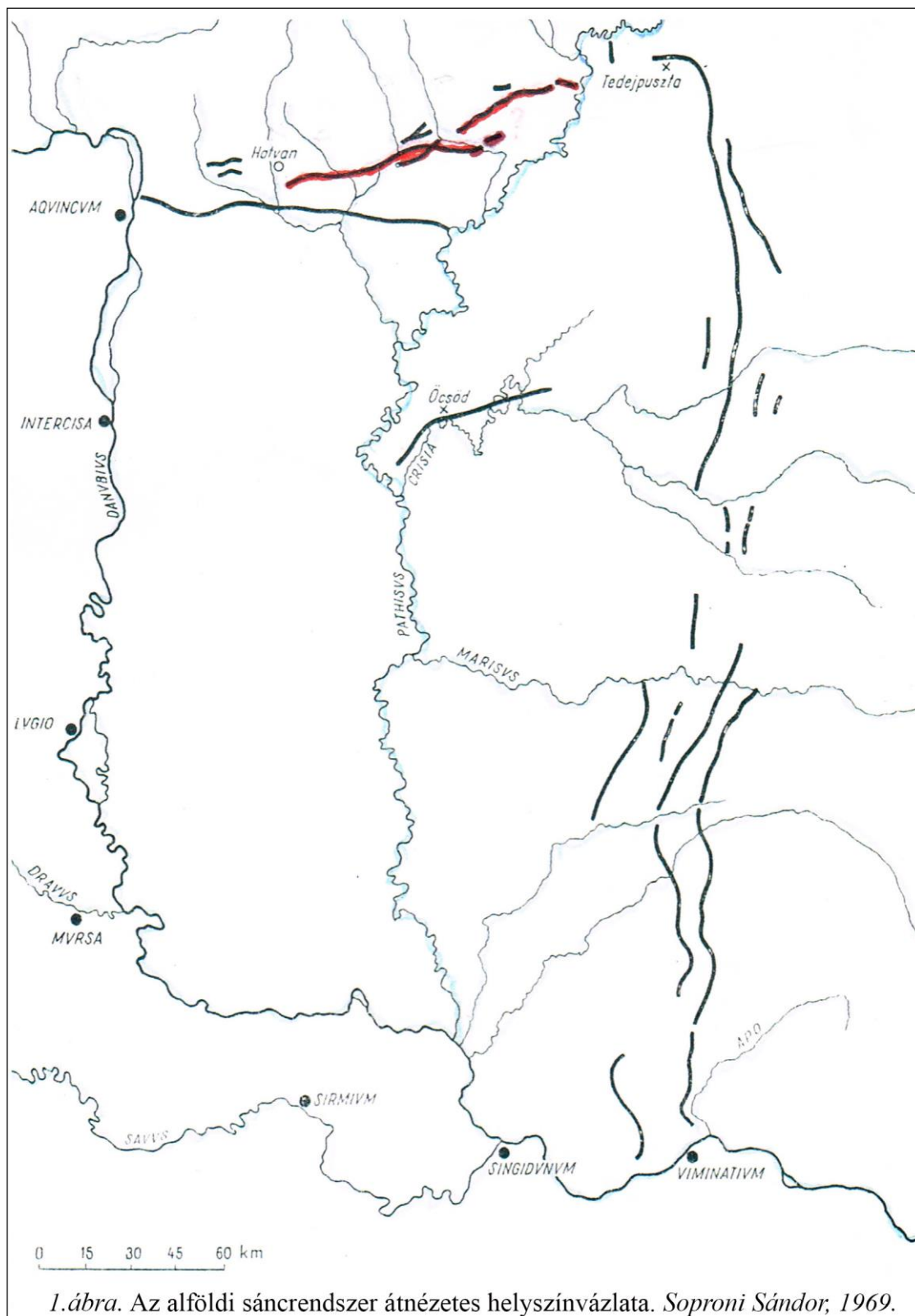
Összefoglalás

A Magyar Alföldet övező, archeológiai jelentőségű parallel árok és sáncrendszer legtöbb érdeklődést kiváltó, közel 100 km-es hosszúságú szakasza a Heves-Borsodi mezőségi Csörsz-árok, amely **övérokszerű** vízrajzi vonalvezetése, a jelentősebb keresztező vízfolyásokhoz igazodó kiegyensúlyozott **fenéklejtése**, és a vízgyűjtő hidrometeorológiai viszonyainak megfelelő több 10 m³/s nagyságrendű **vízszállító kapacitása** alapján kétségkívül megfelel egy tudatosan **vízgazdálkodási céllal** is létesített földműnek. A terület jelenkori (holocén) geológiai fejlődés- és népvándorlási története, valamint távoli történelmi analógiák alapján, ez a **mérnöki alkotás** akár az első olyan magas munka intelligenciájú neolit társadalomban is létesülhetett, amely a **mezopotámiai öntözési kultúra** ismeretét hozta magával (*Tisza-Polgári földművelő település Kr.e. 3,5-2. évezredben!*), bár ennek a szórványos és véletlenszerű régészeti feltárások ellentmondanak: jóval fiatalabb (például avar, ha egyáltalán volt ilyen) korúnak tekintik, de az is kézenfekvő, hogy ezt a remekművet a következő, bronz-kori „tell”-epesek is használhatták.

A Csörsz-árok vízgazdálkodási történeti feltárása és **nemzetközi megismertetése** politikai jelentőségű is: segít eloszlatni azt a Nyugat-európai tévhitet, hogy a legjelentősebb európai szellemi és kultúrtörténeti események az elmúlt évezredekben csak a Német-Római-Frank Birodalom területén születtek! A fentiekre irányuló archeohidrogeológiai kutatás mindössze 30 millió Ft. támogatást igényelne.

Bevezetés

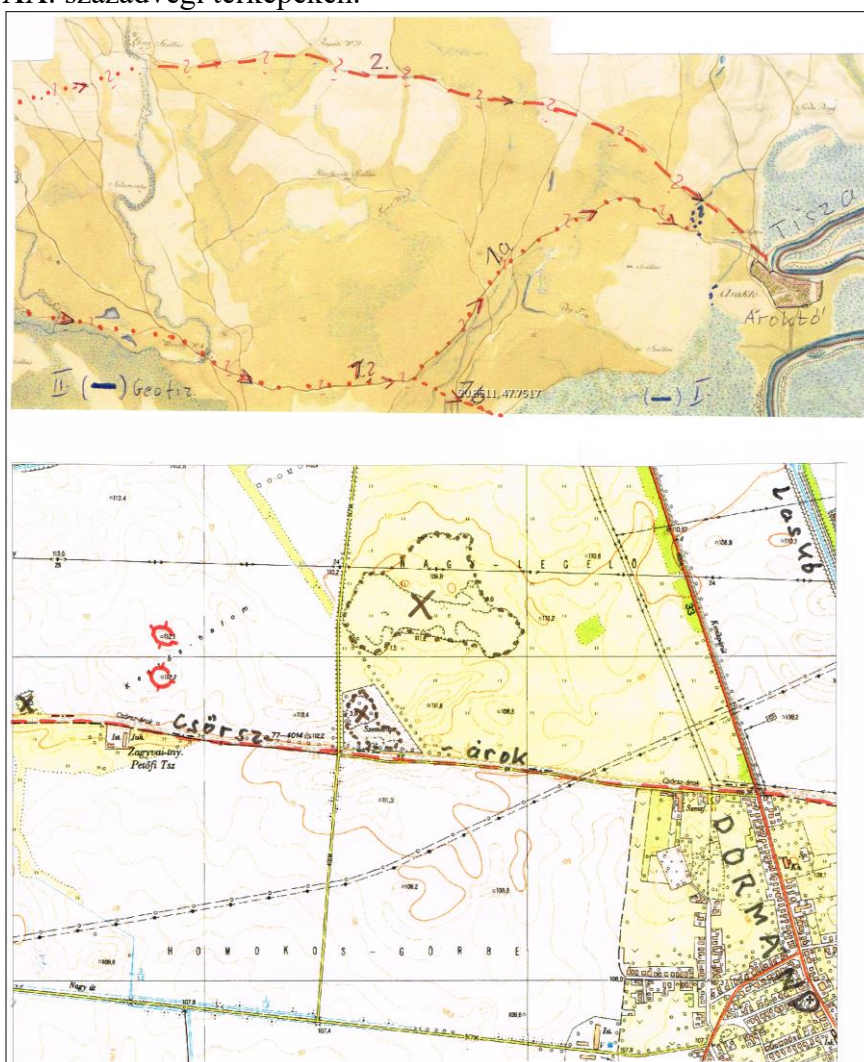
Az Alföld északi részén ma már csak nyomokban követhető archaikus árok és töltés vonalak közül a legjelentősebb a Tiszától, Ároktőtől húzódik nyugati irányba a Zagyváig, Hatvanig kb. 95 km hosszúságban, mintegy részét alkotva a honfoglalás előtti, Alföldet övező sáncrendszernek. (1.ábra.Soproni Sándor, 1969).



1.ábra. Az alföldi sáncrendszer átnézetes helyszínvázlata. Soproni Sándor, 1969.

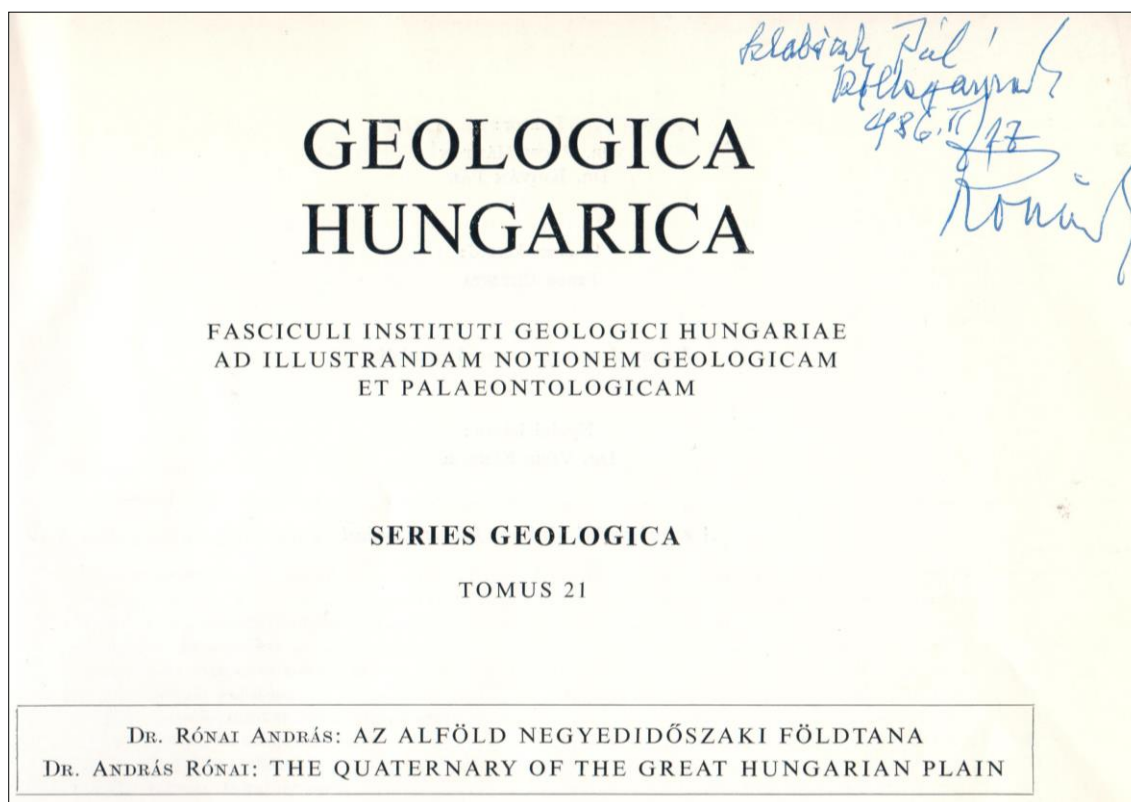
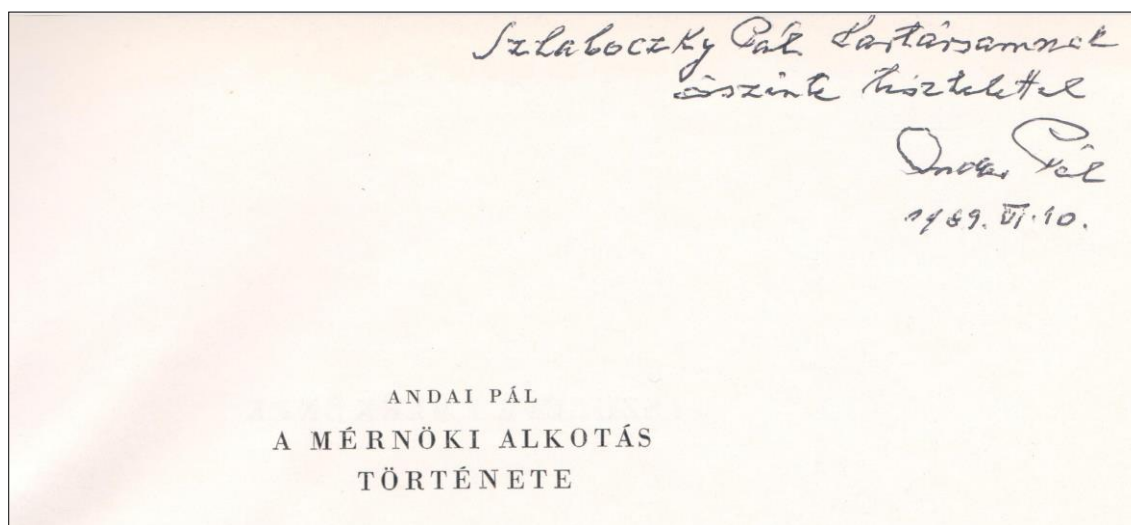
A keletkezés időpontjáról és céljáról a hivatásos és autodidakta kutatók véleménye mindmáig megoszlik. A tanulmány az Észak-Alföldi középső (Nagy-árok) **vízgazdálkodási jelentőségét** vizsgálja, de csak első közelítésben, Szerző ezideig szerzett mérnöki gyökerű ismeretei és történelmi intuíciói alapján. A tanulmányban szereplő tételek bizonyítása további jelentős terepi, levéltári és történelmi analógiai vizsgálatokat kíván!

1965 hosszú telének végén, az épülő Kiskörei Víztározó felől táplálendő Dél-borsodi önző csatorna rekonstrukciók ÉVIZIG-es tervezési terepi munkáin dolgozó ároktői munkatársainkat vittük haza gépkocsival, amikor az alkonyati szürkületben **Ároktő** előtt meglepődve láttam, hogy az amúgy sík vidékből kiemelkedő hosszanti földmű lejtőjén vidám gyerekek szánkóznak. Idősebb munkásunk tájékoztatott, hogy ez a nyugati irányba húzódó réges-régi Csörsz-árok töltése. Ekkor kezdődő érdeklődésem fokozódott, amikor több évtizednyi kútfúrasi és vízépítési geomérnöki munkáim során a Csörsz-árok további részeivel találkoztam Dél-Hevesben is, majd amikor a Heves-megyei Múzeumok Igazgatója megbízásából 1986-ban a Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Munkabizottsága keretében elkészítettük Heves megye déli részének (X.-XVIII. szd.-i) ősföldrajzi rekonstrukcióját, különös tekintettel az epirogén geodéziai térszínváltozásokra és évezredes patakmeder vándorlásokra (Mike K.-Szlabóczky P. 1986.), és végül az 1990-es években, amikor megtekinthettem az autópálya építés menti idevágó feltárásokat, ahol *Kárpáti István* (*Geoservice Kft.*) szakavatott geofizikai méréseket végzett a Csörsz-árok eltakart maradványainak felkutatásához. Idevágó ismereteim régészeti irányú kiegészítését már nem tudtam vállalni, ezt a régészekről várom. A **2. ábra** két „Csörsz-árkos” helyszínt mutat XVIII. illetve XX. századvégi térképeken.



2. ábra. Csörsz-árok helyszínrajzok: Ároktő (1781) és Dormánd (1986) térségéből

Tanulmányozni kezdtem az elérhető szakirodalmat, közben a Hernád-völgyi vízügyi talajfeltárási földmunkáim során, a 2 m mélység körüli ős-humusz rétegben sok, árvízzel szállított neolitikus csiszolt kőeszközre és patics törmelékre bukkantam, ezért kapcsolatot reméltem a neolitikus, esetleg a bronz korú mezopotámiai öntöző csatornarendszerek, és az onnan elterjedő kőrösi, tiszai, és bükkői kultúrák szellemisége között. Mivel a miskolci múzeumi kiállításokon neolitikus témák nem szerepeltek, örömmel fedeztem fel a kassai múzeum bőséges neolitikus tárlatát, valamint a füzesabonyi vasút állomás neolitikus kiállítását. Úgy érzem az sem véletlen, hogy *Kalicz Nándor* tudomásom szerint vidékünk szülöttje. Ipari, tudományos feladataim és mozgalmas családi-társadalmi életem mellett alig tudtam ezzel a témával foglalkozni, de az 1980-as évek közepén KEVITERV-es kolléganőmmel *Zelei Valériával* összerajzoltattam a 10 000-es térkép „Csörsz-árkos” lapjait, mivel tősgyökeres mezőkövesdi lévén, Őt is érdekelte a Csörsz-árok vízmérnöki mivolta. Paleomérnöki és geológusi érdeklődésem rangját tükrözi a **3. ábrán** bemutatott két könyv dedikáció, nagyra becsült *Andai Pál* mérnöktől és *Rónai András* geográfustól.

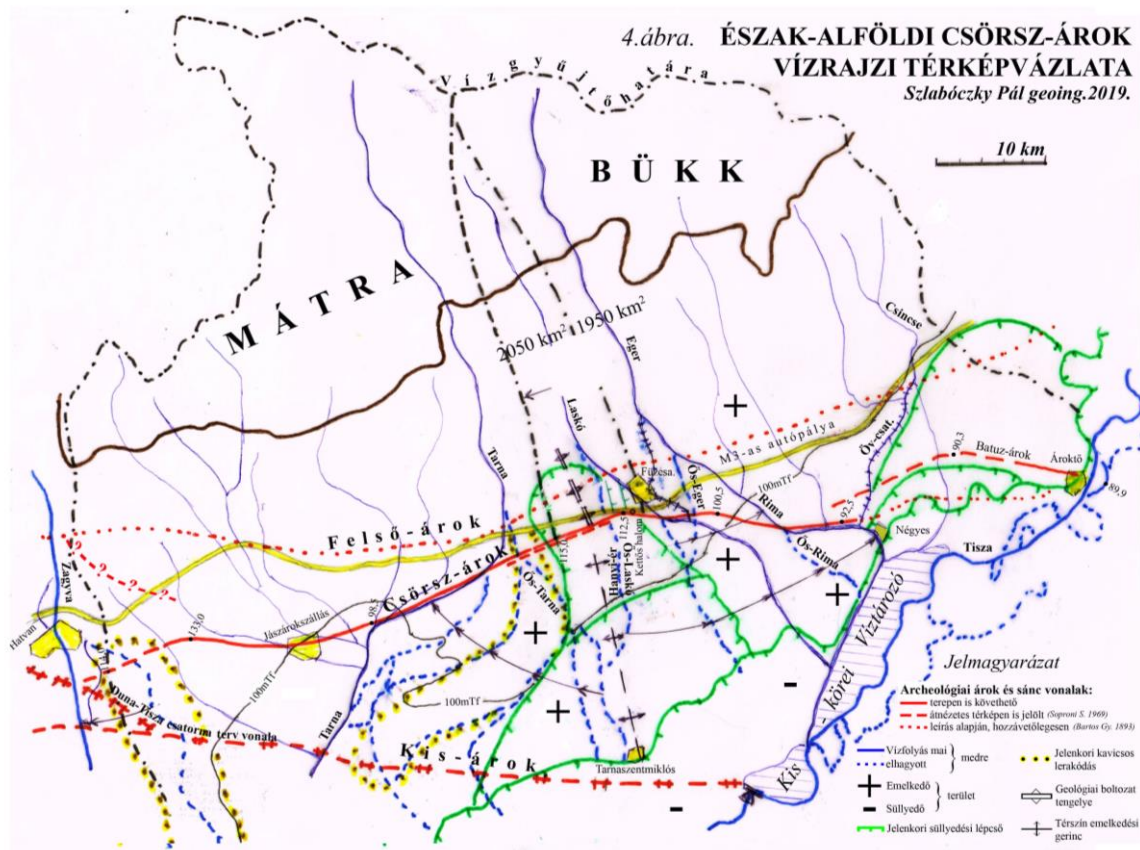


3. ábra. Könyv dedikációk

Idős korom miatt most már dokumentálom eddigi - alkalmi - ismereteimet, mérnöki módszerrel vizsgálva a Nagy-árok vízgazdálkodási szerepét. Az elmúlt bő évszázadban több kutató részéről is felmerült az árok **öntöző csatorna** szerepe. (Kozma B. 1910. Cholnoky J. 1930. Fekete Zs. 1882, Molnár G. 1991. Végh K. 1901.) Molnár Gézát idézve én is úgy vélem „ **nem arra gondolunk, hogy ezeket az árkokat csak és kizárólag a terület vizeinek rendezésére hozták volna létre. ...a védelmi funkció mellett, azt kiegészítve, sőt annak érdekében befolyásolták az adott terület lefolyási viszonyait.**”

Vízrajzi környezet.

A tanulmány tárgyát képező, kb. 95 km-es Csörsz-árok, a Duna-Tiszaközi Alföld északi részén, a Dél-Hevesi és a Dél-Borsodi Mezőségeken át húzódik (**4.ábra**) a Tiszától a Zagyváig, 133 – 90 m tengerfeletti magasság között, a történeti-földrajzi határértékű **100 m-es szintvonal** mentén, azt többször átmetszve, **övérek szerűen keresztezi a hegy és dombvidék felől lefutó, tucatnyi kisebb-nagyobb patakokat**. A Csörsz-árokra több helynév is emlékeztet, keletről nyugat felé haladóan: *Ároktő*, a keleties hangzású *Batuz-ér* (árok?), Dormándtól Visznekig haladó 30 km-es szakaszt ma is *Csőrsz-árok*nak nevezik (ebbe vezették be a Tarnát az 1920-as években), továbbá *Jászárokszállás* neve, és az innen nyugat felé elterülő homokdomb neve is *Csőrsz-árok dűlő* névvel jelölve szerepel a *Mikovinyi-féle* jászsági térképen is.



A vonalvezetés követi a Mátra és Bükk hegységek 250-350 mTf közötti lábvonalát, közel párhuzamos az Észak-Alföldi kvarter üledékösszlet mélységi 200 m-es vastagságvonalával, és nem véletlen az sem, hogy az M3-as nemzetközi autópálya közelében halad néhány helyen érintve is azt, rendkívüli régészeti feltárásokat lehetővé

téve az 1990-es években. Olyan **vízrajzi kiegyensúlyozottságot mutat, amit csak ókori mérnöki ismeretekkel** lehetett megvalósítani. Egy csupán területvédelmi vonal nyilvánvalóan elsősorban a domborzatot, a vízrajzi és a növényzeti változások határvonalait (erdő/rét/mocsár/homokhátság) követte volna.

A máig megmaradt részleteivel jól követhető a Csörsz-ároktól (**Nagy-árok**) északra, egy csupán leírásokban szereplő, így a 4.ábrán csak hozzávetőlegesen, kilométeres pontossággal jelölt **Felső-árok** (*Bartalos Gyula in Baráz Cs. 1997*), a déli oldalán pedig egy alsó, ún. **Kis-árok**, amely a Duna-Tisza csatorna legészakibb tervezett nyomvonalát is követi, tehát vízvezetésre is alkalmas lehetett. A hegy- és síkvidék határán fellépő, máig érvényesülő lefolyási anomáliák hidraulikai kezelésének szükségét jelzi a Csincse **övcatorna** és az Eger-Rima **árapasztó** csatorna működtetése. A Tarna által okozott árvízkárokat pedig a Laskó „átkötésével” igyekeztek megoldani a múlt század 20-as éveiben. Mindezek nemcsak a települések, hanem a mezőgazdasági hasznosítású területek és külső állattartás védelmét is szolgálták. A *Füzesabony* név is egykori mélyebb fekvésű, vízállásos területre utal. Figyelemre méltó az is, hogy ezen a geomorfológiai emelkedésen található a már említett, archaikus jelentőségű Kettős halom. (2. ábra) A csupán néhány évszázaddal ezelőtti vízrajzi változásokra utalnak *Vámosgyörk* (vízi átkelőhely), *Ludas* települési helynevek is, és természetesen *Tarnaszentmária* neve, ami az egykor itt folyó Tarnától ered.

A Csörsz-ároktól északra húzódó terület vízgyűjtője megközelítően kerekén 4000 km² ami kétfelé osztódik: a Tarna nyugati, 1900 km²-es, valamint az Eger és néhány kisebb patak 2100 km²-es területére. Ezek a történelmi időkben, az Ős-Laskó Tarnába torkolása idején 1950 km² ill. 2050 km² voltak, ezért a hidrológiai számításokat az utóbbi értékekkel végeztük. Az árok keleti kb. 20 km-es szakasza Négyestől Ároktőig a földtörténeti jelenkorban kialakult Tisza ártér északi peremén halad. A nyugati, bizonytalanul követhető vége 10 km hosszon „átszeli” a mai Zagyva ártér feletti kavics-homokhátságot. A Csörsz-árok menti terület hidrológiai jellemzője a nagyterületű **belvízi** elöntések, a néhány évtizedes gyakoriságú romboló patak **árvizek**, illetve a megyei névadó **heves**, szeles száraz periódusok, amikor még a kiszáradt humuszos feltalajt is letarolja a defláció.

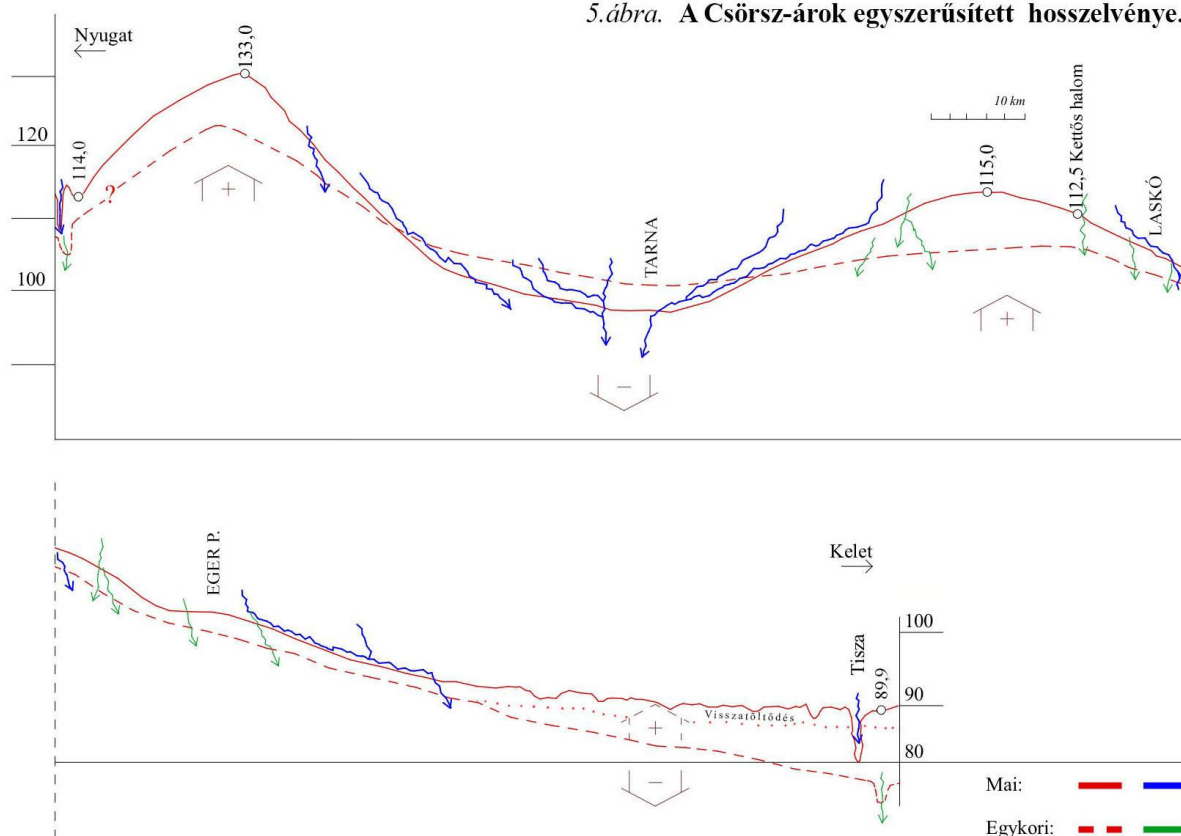
A Csörsz-árok feltételezett egykori vízgazdálkodási céljának kutatásánál rendkívül fontos körülmény a földtörténeti **jelenkori ösvízrajzi változások** követése. Ez az eseménysor az Ó-holocén kor elején, kb. 10-12 ezer éve kezdődött, amikor az Alföld süllyedésével, a földkéreg felső részében kialakuló tömeghiány kiegyensúlyozódása miatt, alföldperemi süllyedékek (medencék) alakultak ki a Szatmári síkságtól, a Jászságig. A patakmeder vándorlások geomorfológiai képletei széleskörűen megmaradtak, ezért a földtörténeti értelemben véve ugrásszerű mederáthelyeződések helye és irányai jól követhetők. Ennek lényege, hogy a Füzesabony-Kál, illetve Besenyőtelek-Erdőtelek közötti **É-D-i zónától nyugati. ill. keleti irányba vándoroltak a patakmedrek**, ami utolsó fázisát már a közeli évszázadok tudatos emberi tevékenysége alakította a mai viszonyokra. Ennek mélyföldtani okával a következő fejezet foglalkozik. Szembetűnő a Csörsz-árok nyomvonalának Füzesabonytól D-DNy-ra eső markáns iránytörése, ami eredetileg hosszlevény tetőpont lehetett, de mostani helyzetében 2,5 m-el alacsonyabba süllyedt, mint a nyugatra, 6 km-re eső jelenlegi 115 mTf. tetőpont. Ez legalább 3 m-es földtörténeti, endogén térszín változásra utal, amely lehetőségével szintén a következő fejezet foglalkozik. Ha elfogadjuk az ott levezetett évezredenkénti 1 m-es térszín változás lehetőségét, akkor ez 3 évezredet jelent, de nem mától, hanem az Ős-Laskó meder elhalásától visszszámolva.

Figyelemre méltó az is, hogy az egykori (ma már 112,5 mTf) magaspont közelében található (!) az archeológiai jelentőségű **Kettős-halom**, amely környezetét sajnos évtizedekkel ezelőtt homok bányászattal, majd hulladék lerakással tönkre tették. „*Ki a múltat nem becsüli, a jövőt nem érdemli!*”

Hasonló nagyságrendű Tisza-ártéri **aljzatsüllyedésekkel** is számolhatunk, de ezt „elfedi” a szabályozások előtti, több méteres vastagságú jelenkori fluviális hordalék lerakódás. (Ároktői, sarudi öblözetek).

Összességében megállapítható, hogy a Csörsz-árok vonala mentén a közeli **évezredekben** az endogén és exogén földtani térszín alakító erők jelentős, **több méteres undulációt** generáltak. Ezek tehát a mélyebb geológiai eredetű emelkedések ill. süllyedések, valamint a patak menti kavicsos törmelékkúpok, és abból eredő szél fújta homokvonulatok, ártéri iszap, réti agyag lerakódások. Közelítő becslés szerint a Zagyva, Tarna, Eger patakok csapadékos klímaperiódusú, görgetet hordalékból eredő törmelékkúp építő intenzitása 1000 m³/év nagyságrendű. Így egy-egy csapadékos évezredben keletkező, térszín emelő törmelékkúp nagyságrendi volumene millió m³-es, ami pl. 2 m-es átlagos rétegvastagsággal fél millió km²-es terület **törmelékes térszín emelkedését** jelenti. Mindezek elemzésével **rekonstruálható** a Csörsz-árok nyomvonalának bármely régebbi történelmi korú **hosszvélye. (5.ábra).**

5.ábra. A Csörsz-árok egyszerűsített hosszvélye.



A feltételezett történelmi időszakra kiadódó hosszvélyen és nagyságrendje, a meder túlnyomó szakaszán 0,1 ezrelék (km/dm,) ami mederbeli tározódás vízvisszatartás, talajvíz táplálás szempontjából kedvező, de jelentős hordalék lerakódással jár. Az ilyen eróziós/akkumulációs lokális, méteres nagyságrendű térszín emelkedést okozó deponálódások utolsó fázisa a fémkorszakok kohászati tüzelő-, majd a népesség növekedéssel járó legelő szerzése miatt,

nagyterületű erdőirtások nyomán keletkeztek. Erre egy igen szemléletes példával találkoztunk az 1960-as évek közepén a Zempléni-hegység keleti részén, a Bózsva patak felső szakaszán, ahol egy aktív eróziós oldalárok bevágódásban több méter vastagságú törmelékes agyag lerakódás alatt konzerválódott szőlő cefre tárult fel, ami – történeti nyomozás alapján – a XVIII. században működött uradalmi pálinka főzőből származott.

A Csörsz-árok menti hosszanti zóna felszínét Füzesabonynál Észak-felé messze túlnyúló holocénkori ártéri iszap és agyag rétegek borítják, továbbá főként a Tarna mentén ugyanilyen korú futó homok és patak kavics vonulatok, mintegy jelezve az egykori mélyebb területeket, Néhány ponton visszamaradtak a felszínen jégkorszaki (würm) infúziós lösz, kavics és homok „szigetek”. (Poroszló, Ároktő). (Balogh K.-Rónai A. 1965.)

A Csörsz-árok máig terepen követhető kb. 60 km-nyi szakaszán túl, a Dél-Borsodi mezőségen áthaladó, Nényes-Ároktő közötti, Tiszába vezető egykori szakaszáról már alig maradt vissza régészeti nyom, az elmúlt évszázadokban itt bekövetkezett ösvízrajzi, majd vízepítő mérnöki változások miatt. Az itteni nyomvonalról feltételezett két-három megoldást próbálnak megjeleníteni az első katonai felmérésre rajzolt vonalak, figyelembe véve az ártéri öblözet szakaszos süllyedését, és feltöltődését. (2.ábra).

Archeogeológiai áttekintés.

A Dél-hevesi és Dél-borsodi **mezőségi** területek, felszínközeli geológiai fejlődéstörténetének kiinduló fázisa, az Ó-Holocén kor elején, napjainktól számítva 10-12 ezer évvel ezelőtt kezdődő lokális, több ütemű lépcsőzetes **földkéreg süllyedés** sorozata, amikor is a Tisza a Nyírség délkelet oldali, pleisztocén kori medrét elhagyva, a besüllyedő szatmári, bodrogi, taktaközi, amfiteátrális félmedencéken keresztül átvándorol, a besüllyedt hevesi és borsodi déli területekre. A lépcsőződés geológiai értelemben dél felé „fiatalodik” és ma is „működik”, amit az évtizedes gyakoriságú kisebb földrengések is jeleznek ebben a térségben.

A neogén korú aljzatban a lignit-, és rétegvíz kutató fúrásokból megismert északi-déli irányú **rétegfelgyűrődési gerinc** alakult ki, amit napjainkban is követhetünk, a geodéziai magassági pontok $1 \text{ mm/év} = 1 \text{ m/évezredes}$ nagyságrendű **emelkedésével**. (Mike Károly-Szlabóczky Pál 1986). Ennek szemléletes bizonyítékával találkoztunk az 1990-es évek elején Füzesabonytól nyugatra, a vasútvonal déli oldalán elterülő szántóföldi öntözési kútúrásokat megelőző hidrogeológiai-geofizikai kutatás során (Geoservice Kft.), amely a felszínen is követhető két É-D-i csapású, de csak fél méter magasságú **tektonikus flexurát** mutatott ki a holocén korú fedőrétegben, amit a 4. ábrán is feltüntettünk. Itt a növényzetből is láthatóan, ezen a területen haladt át az Ős-Laskó amely megmaradt déli folytatódása a Hanyi-ér. Ennek feltöltődött medrébe 1986-ban Átány É-i oldalán mélyített két kézi fúrásunk másfél méterig recens bűzös fekete kövér agyagot, alatta kékesszürke, majd tarka agyagokat tárt fel 3,5 m-ig, amelyek eredete a *Rónai-féle* térképezés alapján Kál-Kápolna térségéből származtatható, ami az Ős-Tarna egykori itteni folyását igazolja. Sajnos a pollen és mollusca vizsgálatok eredményeit nem kaptuk kézhez. A **holocén kori töréses tektonikára** láthattunk szemléletes példát kb. másfél évtizede Miskolcon a Hősök-teri mélygarázs építésnél, ahol a würm korú kavicsréteget elnyíró, fél méteres, ívesen meredek feltolódást tártak fel a munkagödör ÉNY-i falán, ami a város keleti határában a Sajó mederváltozását is okozó holocénkori száz méteres nagyságrendű bükki mészkőaljzat emelkedéssel jelzett kompressziós dinamikai geológiai eseménnyel függhet össze. Az utolsó jégkorszakot követő, Alföld peremi süllyedések markáns jele, a Nyékládháza melletti kavicsbánya tavak szakadékos partjain,

alacsony vízállásnál látható vas-mangán karbonátos cementált réteg dél-délkeleties irányú kb. fél ezrelékes lebillenése is, amit a Csörsz-árki szélességi övre vetítve szintén méteres nagyságrendű holocénkori süllyedés különbség adódik, néhány kilométeren belül.

A jégkorszak utolsó hullámát követő időszakban az alábbi lényegesebb, archeológiai jelentőségű, térszín formáló eseményekkel kell számolnunk:

Ó-HOLOCÉN posztglaciális időszaka után:

Fenyő-nyír-2. kor: (Kr.e 9,5 – 8,6 évezred) hűvös, csapadékos klíma, utolsó patakmenti, elnyúló **kavicsréteg** lerakódások. (Ős-Tarna, Ős-Zagyva, Ős-Csincse stb.).

Mogyoró kor: (Kr.e 8,6 - 5,0 évezred) meleg, szárazabb klíma: utolsó összefüggő **futóhomok** képződés.(Ős-Tarna stb,)

Mezopotámiai Sumer öntözéses földművelés Kr.e. 6. évezredtől, majd **népvándorlás** a Kárpát-medence felé, a szárazság és talajpusztulások, túlnépesedés miatt.

Tölgy-1 kor: (Kr.e 5,0 – 3,8 évezred) meleg, csapadékos klíma. **Neolitikum**. (Mezopotámiai stílusú körösi, alföldi kultúrák), *letelepült földművelés*, sok-házas *telepek*. Előző időszaki felszíni rétegek néhány méter vastag árvízi **áthalmozásai** főként a süllyedésekben (Ároktő-Tiszadorogma), fekete zsírfényű **réti agyag** (tőzeg), ős-humusz képződések.

Tölgy-2 kor: (Kr.e. 3,8 - 2,5 évezred) meleg, száraz klíma. **Neolitikum**, további DK-felöli **népvándorlás** (Körösi, Tiszai, bükki kultúrák). *Magasszintű termelékenység, virágzó földművelés, vízparti falvak a Tisza vidéken és Észak-Alföldön (Aszód). Ez a DK-felől érkező újabb etnikai hullám közrejátszik a Tisza-vidéki kultúrák kialakításában. A földrajzi közelsége és hasonlósága miatt kiemelendő jelentőségű a közeli Kr.e. 3,5-2. évezredbeli (Tisza)Polgári földművelő kultúra!*

ÚJ-HOLOCÉN

Bükk-1. kor: (Kr.e. 2,5 – 1,9 évezred) száraz, meleg. **Rézkor**. *Földművelés hiánya*

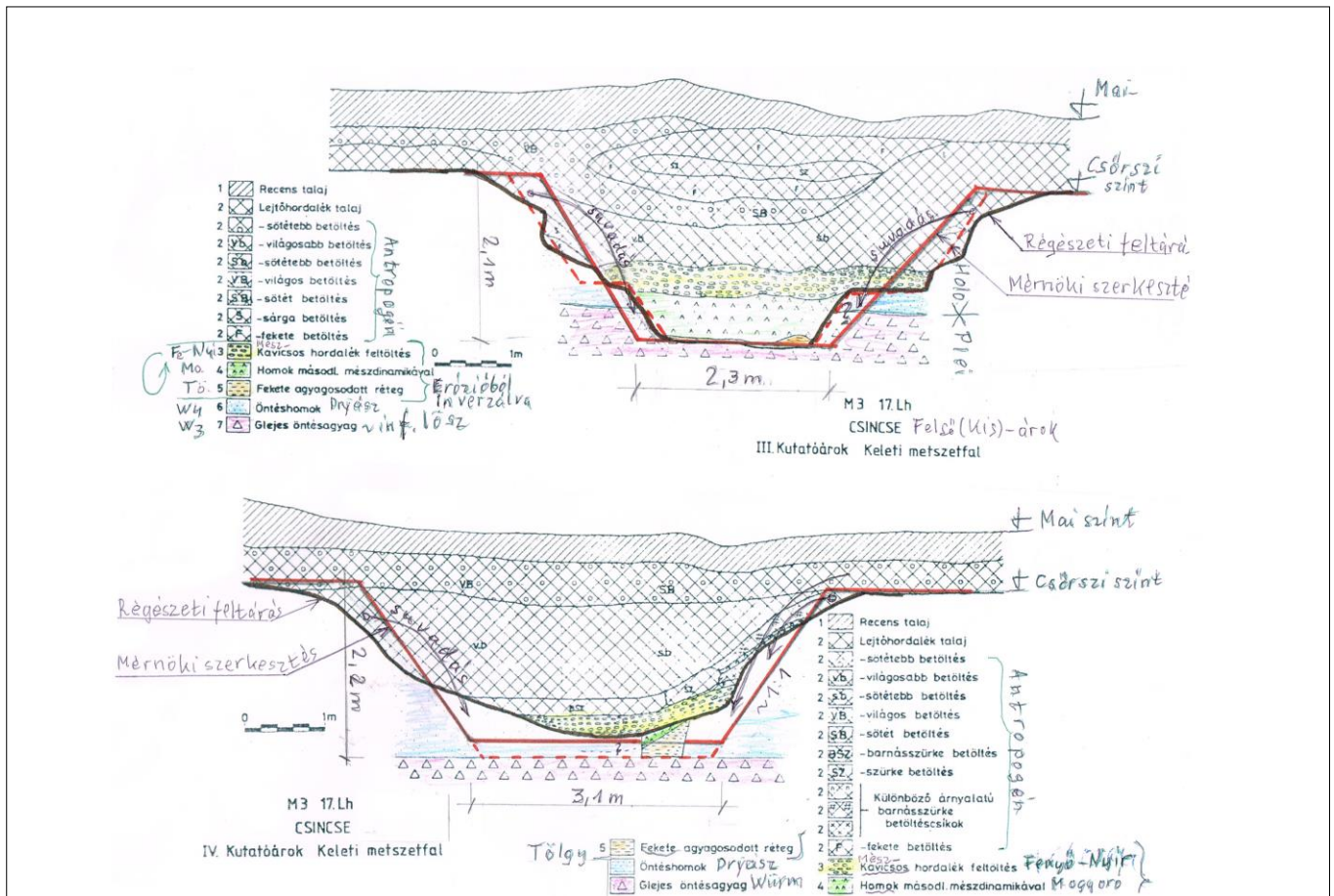
Bükk-2. kor: (Kr.e.1,9 – 0,8 évezred) csapadékos. **Bronzkor**, utolsó néhány deciméter vastag réteg **áthalmozódások** és **árvízi feltöltődések** a mélyfekvésű területeken.

Vaskor: (Kr.e 0,8 - Kr.sz.). **Vízszabályozások** (Sió, Csörsz?), földvárak vizesárkokkal, erdőirtások.

Kései Ó-kor: (Kr.sz. - 5 ill.8.századig), **ázsiai szárazság** miatti **népvándorlások**, kezdeti vízszabályozások.

A fenti időhatárok, a hazai kutatási és átvett külföldi adatokban +/- 5 évszázadnyi eltérést mutatnak, amit elsősorban az egymástól sok száz (ezer) km távolságra lejátszódó geológiai, klímatis és kulturális események időbeli eltérése okoz.

A fentiek alapján figyelemre méltó a *Fischl Klára (1995)* által leírt **Csincse melletti Felső-árki kitöltés (6. ábra)** alulról fölfelé haladó fekete agyag – homok – kavics rétegsorrendje, a 9,5-3,8 évezred között, a felszíni környezetben alulról fölfelé lerakódott kavics – homok - fekete agyag rétegekből származtathatók, a 2,0-0,8 évezredek között lejátszódott áthalmozódás **inverziójával**.



6. ábra. Felső-árki régészeti metszetek. Fischl Klára, 1995.

A két régészeti kutatóárki fal metszetére bejelölt mederszelvény méretei a kisebb északi Felső-árkot jellemzik, a Nagy-árok keresztmetszete a szakirodalom alapján (Pécsi M. et al. 1961) ennek kb. duplája lehetett. archeogeológiai szempontból a metszettel ábrákban precízen jelölt rétegek három csoportba sorolhatók: alul a feltételezett egykori **árok alatti-melletti** würmi „gelejes öntésagyag”: infúziós lösz, erre települő Driász ártéri futóhomok, az **árok aljában** az eróziós beszállítással megfordított holocén idősorú Tölgy időszaki fekete agyag, vékony fekete agyag ezen Mogyoró időszaki meszes futóhomok, majd Fenyő-Nyír időszaki kavics. Ezután a metszetek **felső** nagyobb vastagságú részét mesterséges antropogén földbetöltés, majd az egykori térszín fölé bő egy méterrel emelkedő rétegek települtek, valószínűleg a XIX. század közepe előtti vízi elöntések hozadékaként. Ennek a koncepcionális rétegsornak az igazolásához radiológiai és mikropaleontológiai kor- vizsgálatok szükségesek.

A fentiekkel összhangban van a **Tiszapalkonyai** térségi építőipari célú mérnökgeológiai kutatások elvi rétegoszlópa is (Szlabóczky Pál, 2005) amely felülről lefelé haladva:

3-5 m vastag Új-holocén: barna sovány agyag („vályog”), kövér agyag lencsék, tetején a XIX. szd. végi 25 000-es térképen látható, feltehetően XVIII. szd. eleji jeges árvízi törmelék barázdákkal,

4-6 m vastag Ó-holocén: meszes futóhomok réteglencsék, alatta kavicsos homok (áthalmozott Sajó-üledék), szerves iszap lencsék,

2-4 m vastag Felső-pleisztocén: filmes rétegződésű, kékesszürke ártéri agyag (iszap) homok és agyag lencsékkel, alatta.

15-20 m vastag Sajó-kavics.

Megjegyzendő, hogy az Ős-Sajó középső pleisztocén időszaki, legnyugatibb helyzetében lerakódott kavicsösszlet szélét Emőd-Gelej-Ároktó vonaláig mutatták ki a lignit és vízutató fúrások, de a gelejli halastó földmunkáinál már holocén korú mészkő kavicsot tártak fel. (Irsa E.- Szlabóczky P. 1968.)

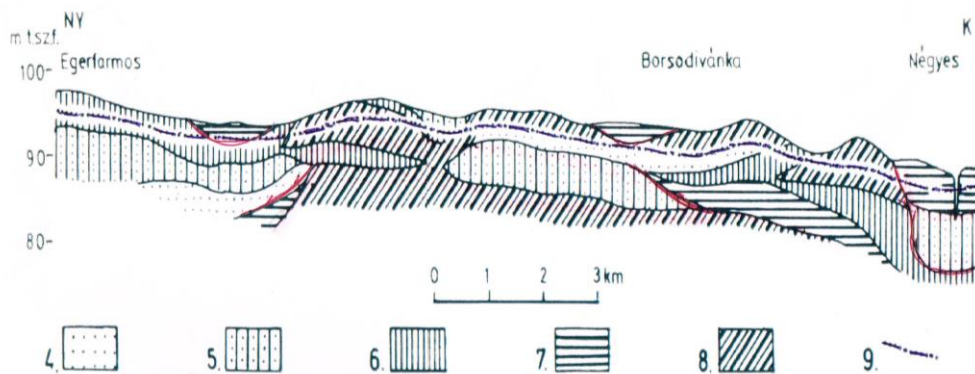
Itt kell megemlíteni, hogy J.Eddy (1977) napfolt tevékenységi rekonstrukciója alapján az alpesi gleccserek visszahúzódási fő fázisai:

Kr.e. 4000-3000, (ami közelítően egybeesik a Tölgy-2, neolitikumi, dél felőli népvándorlással),
1400-300, majd

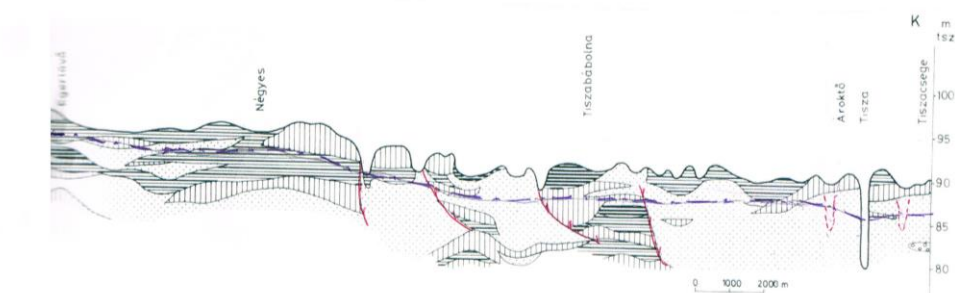
Kr. u. 500-tól napjainkig, (ázsiai nyugati népvándorlás).

Fontos lehet az a tény, hogy Miskolc keleti részén, az Ós-Szinva egykori Sajó völgyi kitorcolásánál, több méter vastagságú, km²-es nagyságrendű olyan mészkőkavics réteg található, ami a jégkorszakvégi (würmi) kvarcos Sajó kavics réteget takaró vékony infúziós artéri agyagot borítja. Ez a **holocén korú** felső, vékony, zömében mészkő anyagú akkumulációs kavicsréteg munkaárki feltárások alapján a Martinteleptől, a Búza téren át követhető egészen a Déryné utcáig. A Hunyadi utca elbontott *Greutter-kúria* telkén mélyített munkagödrökben viszont a **völgytalpi kavicsréteg tetején jelentős holocén medervándorlásra** utaló eróziós képleteket láttunk. Tehát a holocén kor elmúlt évezredekben a Sajó völgyében is követhető, jelentős tektonikus-klimatikus eredetű geológiai réteg felszín **áthalmazódások** voltak. Az ÉK.-i magyarországi kései holocénkori vertikális geológiai mozgásokra találunk jó példát a Szerencs-patak völgyében, Abaújszántó-Abaújkér vonalában, ahol a völgytalpi Ó-holocén fekete agyag nyugatias elbillenése, valamint Felsődobsza-Pere térségében, a földtörténeti magaspárt csúszások miatti Hernád-meder eltolódások jelzik a **tektonikus események** csupán néhány évezreddel ezelőtti orogén időszakok jelentős térszín formáló hatását. Az előző néhány fokos rétegelbillenésből, néhány méteres szintkülönbség adódik, kis távolságon belül is. Ha figyelembe vesszük, hogy a helyszín a Szerencs-Hernádi nagytektonikus zóna, még akkor is egy nyugodtabb tektonikájú területen, mint a Csörsz-árok mentén, az ó-holocén (neolit) korú egykori térszínen, néhány évezreden belüli egy-két méteres szintkülönbségek kialakulásával kell számolnunk, ami összevág az ilyen Dél-Hevesi-Borsodi mezőségi számításainkkal. A Tisza északmagyarországi artéri öblözeteiben, geodéziai mérések szerint, a mederszabályozások utáni évszázadban fél méternyi feltöltődéseket mértünk, de még az 1960-as évek száraz periódusában is recens szélfújta homokbucka képződést láthattunk a kenézli almáskertnél. Ugyanitt, a XIX. századi Tisza szabályozást követő meder (vissza)vándorlás nagyságrendje 1 m/év-nek adódott, a térképek alapján. Ez azt jelenti, hogy például Ároktónél a Csörsz-árok tiszai torkolatának helyét a XVIII. századi első mederfelvételekhez képest, akár kilométerekkel az akkori partélektől távolabb kell keresnünk, figyelembe véve azt is, hogy ez a jelentős fajlagos partvonal (meder) vándorlási érték a nagy mederszabályozások nyomán adódott, természetes körülmények között valamivel kisebb lehet. Ugyanilyen nagyságrendű mederáthelyeződés mutatkozik a Hernád-Sajó torkolat vidékén, Bócs-Sajólad ill. Ónod-Muhi közötti, történelmi értékű területen is. (*Szlabóczky P. 1996*). Mindez alátámasztja, hogy a Csörsz-árok keleti, tiszai torkolatánál, akár a közelmúlt évszázadokban is, olyan geológiai térszín változások és mederáthelyeződések zajlottak, amelyek elrejtették az árok vonalát, torkolatát. Az **Ároktó** térségi kútfúrások során kerekén 25 méternyi, holocén kori áthalmazott folyóvízi üledék rakódott le, ami 15 ezer év alatt, **évezredenkénti több mint másfél méteres térszín emelkedést** jelent, vagyis a süllyedés mértékét a közelmúlt évezredekben a feltöltődés valamivel meghaladta az Ós-Tisza öblözeteiben. Ez összevág a bodrogi, taktaközi, Sajó-torkolatvidéki adatokkal, ahol 30-40 m-nyi geológiai feltöltődést mutattak ki a vízkutató fúrásokban. A pliocén aljzat ugyanezen időszakban évezredenként kb. 1 m-t süllyedt. Ennek következménye, hogy a Csörsz-árok régebbi hosszalévi lejtése az elmúlt évezredekben néhány méternyivel csökkent, mivel az egykori térszín endogén aljzati süllyedését (1m/ év) az exogén feltöltődés üteme (1,5 m/év) meghaladta. Az Ároktó térségi kútfúrások zavart kőzetmintájú holocén korú rétegsorában, az uralkodó homok összleten belül, az oxidációs fok (szín), mész- és csillámtartalom változása alapján három-négy eltérő klímájú hidrodinamikai periódus mutatható ki. (Fenyő-Nyír, Mogyoró, Tölgy, Bükk?)

A vizsgált terület geológiai rétegződését *Rónai András (1985)* összefoglaló munkájából átvett szelvényeken tanulmányozhatjuk (**7. ábra**). Ezekből első ránézésre szembeűnőek a holocénkori feltöltődésű, egykori tektonikailag preformált **eróziós bevágódások, lépcsők**, a szelvény túlmagasítás miatt meredeken aláhajló vonalai. A szelvényeken láthatók az 1950-60-as évek átlagos talajvízszintjei is, amitől csapadékos periódusokban 1-2 méterrel magasabb, száraz periódusokban alacsonyabb szintek alakulnak ki.



1. Agyag és iszap (0,02 mm Ø-ig), 2. homokliszt (0,02–0,06 mm Ø), 3. homok (0,06–2,0 mm Ø), 4. folyóvízi homok, 5. löszös homok, 6. lösz, 7. folyóvízi agyag, 8. peremi vörös agyag, lejtőagyag, 9. a talajvíz szintje



7.ábra. Csörsz-árok menti átnézetes földtani rétegszelvények. Rónai András, 1985.

A két szelvényen bejelölt átlagos talajvízszint és a feltételezett Csörsz-árki fenékszint vonalak viszonylagos helyzete csak elvi kapcsolatot mutathat, már csak a kicsinyített magassági lépték miatt is.

A holocénkori hidrometeorológiai változások archeogeológiai következményeit a más célú talajmechanikai és kútfúrások, geofizikai mérések és regionális földtani kutatások alapján az Ároktő-Tiszadorogma közötti süllyedékre nagy bizonytalansággal megbecsülve, az 1.táblázat foglalja össze.

Ároktő térségének becsült, vázlatos holocénkori archeogeokronológiája. 1.táblázat

Mai fedő szint (mTf)	Réteg neve	Keletkezése	Holocén kora	Ideje (Kr.e. E.év.)	Klíma	Kultúra
65-70	Durva sárgás I. kovás kavics Infúziós lösz	Hegység előtéri törmelékkúp	Würm-3(4?)	15-12	Utolsó eljegesedés vége	PALEOLIT
70-75	Árvízi futó I. homok	Törmelékkúpból kifújva	Dryász	12-9,5	Hideg, száraz	
75-80	Áthalmazott II. mészkavics	Patak árvizek	Fenyő-Nyír	9,5-8,6	Hideg, csapadékos	MEZOLIT
80-83	II. karbonátos futóhomok		Mogyoró	8,6-5,0	Meleg, száraz	
83-87	Fekete agyag ős-humusz	Mocsarasodás ár- és belvizek	Tölgy-1	5,0-3,8	Meleg, csapadékos	NEOLIT

	Csiszolt kőeszköz és patics-törmelék	Deflációs takarások	Tölgy-2	3,8-2,5	Száraz, meleg	Népvándorlás, földművelés, állattartás lakótelepek
87-89	Kultúrrétegek	Antropogén	Bükk-1.	2,5-1,9	Száraz, meleg	RÉZKOR
89-90	Áthalmazott III.mész kavics-lencsék Kultúrrétegek	Patak árvizek Antropogén	Bükk-2.	1,9-0,8	Hűvös csapadékos	BRONZKOR Fokozódó erdőirtás

Kutató fúrások rétegsorában fontos „kilincs” lehet, hogy még a pleisztocén (würmi) üledékek „meleg” (sárga, vörösbarna) színűek, addig a holocén korú áthalmazott üledékek „hideg” színűek (szürke, föld színű). A holocén kavicsok apróbb szeműek rendezetlen fekvéssel, sötét színű iszappal keveredve, zavart rétegződéssel, de a biztos földtörténeti korolás csak radiológiai, pollen, továbbá mollusca vizsgálatok alapján lehetséges. Északmagyarországi mérnöki földmunkák során, vízfolyások mentén, a térszint borító agyag (iszap) rétegek aljában gyakran találtunk archeológiai elemeket általában szórványosan, de néha rétegszerűen is. Ezek felhívják a figyelmet arra, hogy folyóvölgyeink ma már kiemeltebb helyzetű egykori árterein az őskortól a középkorig igen jelentős település-földrajzi, vízrajzi változások mentek végbe, és a Bükkalja, Sajó-Hernád völgye az akkori viszonyokhoz képest, sűrűn lakott terület lehetett. A néhány éve Ároktő-Tiszadorogma között végzett távlati vízkutatás fúrási és geofizikai szelvényeiben szembejövőek a hullámos réteghatárok (medervándorlás, erózió) és a kavicsrétegek dél-nyugati (Tiszadorogma) irányú 5 %-os meredekségű lehajlása, ami a neolit végi, utáni lokális süllyedést igazolja. A hullámos réteghatárok miatt a fenti táblázat első oszlopában megadott értékek hibatarományja +- 5m. Mindent egybevetve a neolit kor végi, Ároktő-nyugati terepszint, a jelenlegitől (90mTf.) körülbelül 3-7 m-el, a bronzkori 1-3 m-el mélyebben lehetett, így a Négyes felőli 0,1 ezrelékes nagyságrendű csatornalejtés biztosított volt, ami megfelel a Tisza meder alföldi lejtésének. A pontosabb szintezés, kutató fúrások réteg mintáinak geokronológiai vizsgálatával biztosítható.

Fontos, hogy a Nyékládházi Kavics bánya osztályozójánál *Szlabóczky Zsolt* az 1970-es évek végén nagy mennyiségű víziszállítású, görgetett mezolitikus, avasi limnokvarcit anyagú kovaeszközt gyűjtött.

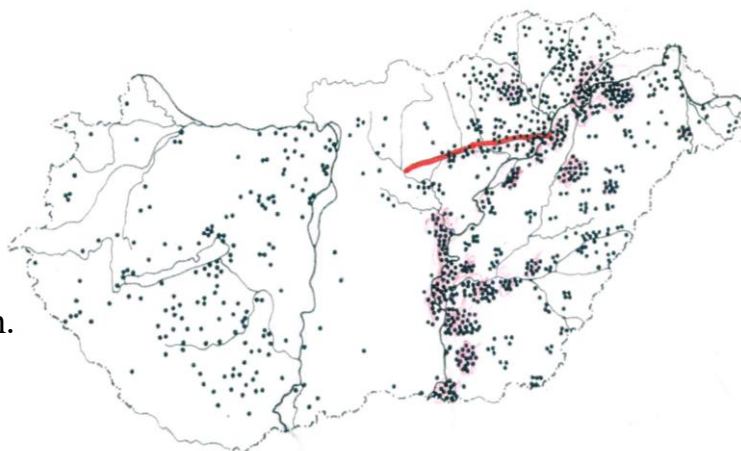
A fentiekkel nem kívánunk a történelmi vitákba avatkozni, csak arra mutatunk rá, hogy a jelenkori civilizáció kezdetétől egymást követték az olyan száraz, illetve csapadékos évezredek, amelyek indokolhatták a nagytérségi vízgazdálkodási (belvíz és árvízvédelmi, illetve öntözési) földművek létesítését. Nyilvánvaló, hogy ez a klímaperiodicitás a fentiekhez sűrűbb lehetett, akár néhány évtizedes (évszázados) szakaszokkal. Gyakorlati szemmel nézve, ezt a nagyszabású művet vízgazdálkodási céllal (is) csak erősen csapadékos holocén periódusban volt értelme megépíteni, ez a **neolit** és a **bronz** kor. A Lengyel-Tátraig húzódó hegyvidék és a Bánátig elterülő Alföld határvidéke olyan **életér optimumot** jelentett, amit mindenkor elsődlegesen igyekeztek megszállni és használni az idevándorló népségeik.

Globális ismeretek alapján nyilvánvaló, hogy klimatikus, talajtani, vízjárás szempontokból, és az ezekből következő növény és állatvilág alapján, figyelembe véve a vulkanoszeizmológiai események gyakoriságát és erősségét is, a **Kárpát-Medence földünk egyik legkedvezőbb élettere**, ezen belül is kiemelendő az észak-alföldi régió, ahol az öntözéses mezőgazdálkodás mindig nagy jelentőséggel bírt, a XIX.sz. óta hazánk egyik legjobb búzatermő térsége. A Kárpát-Medencén belül is a domborzati, vízrajzi, éghajlati, gazdálkodási és települési szempontból kiemelkedően kedvező vándorlási, vagy/és letelepedési zóna itt az Alföld északi részén, a 100 méteres tengerszint feletti szintvonal mentén búzódik. (*Szlabóczky P 1996*). Nem véletlen az sem, hogy a Kiskörei Víztározó elsődleges célját jelentő öntözési hálózatot egyik súlypontja, a Jászság volt. Az Észak-európai jégkorszak elmúlását követő Kárpát-Medencei életér

feljavulása nyomán, Kr.e. 4. évezredtől a korai neolitikumban, Mezopotámia felől olyan népvándorlás kezdődik, ami jelentős vízgazdálkodási, öntözési kultúrát hozott magával!

Évezredes világtörténelmi tény, hogy a kedvező földrajzi élettereken napjainkig egymást váltják az **építő-termelő** és a **rabló-megszálló** nációk. Ez sejthető a magas kultúrájú és intelligenciájú békés, földműves neolitikum társadalom és a harcos, hódító fémes korszakok találkozásánál is!

Nem véletlen, hogy a magyarországi neolitikum lelőhelyek a Tisza és mellékvei mentén dominálnak, szemben a Duna-Tisza közével, a Duna mentével és a Dunántúllal. A terület benépesülése a holocén időkben zajlott le, amikor a jégkorszak után „kitavaszkodott” 6000-8000 évvel ezelőtt. *(Rónai András 1985) „Hosszú időn át alakult ki és maradt meg ez a helyzet. A halász, vadász, pákász életmódnak ezek a területek nagyon megfeleltek. Ha csak a megismert régészeti leletek elterjedését nézzük, akkor a következő néhány ezer év gyéresebb településre mutat. Sokkal kevesebb réz- és bronzkori emléket tártak fel eddig, mint késő kőkorszakot.” Ez kiegészítendő azzal, hogy a neolitikum társadalma már földművelő és házi állat tartó! (8.ábra)*



8.ábra Neolitikum lelőhelyek Magyarországon.
Bácskay Erzsébet, 1980.

Hidrometeorológiai értékelés.

A kereken 4000 km²-nyi vízgyűjtőről számítható **lefolysis** fajlagos alapérték napjainkra meghatározott tartomány alsó 2 l/s.km² értékét véve figyelembe (az egykori nagyobb erdősültség, növényi fedettség miatt) kereken **250 millió m³/év** adódik, ami valamivel több mint 10 %-os lefolysást jelent **600 mm/év** esetén. A jelenidőszaki 600 mm/év csapadék átlagtól elérő holocénkori *száraz* (futóhomok) periódusokban 400 mm/év, *csapadékos* (kavics, fekete agyag) periódusokban 800 mm/év szélső átlagokat feltételezve, az 2.táblázatban szereplő hozamértékek is megközelítően ilyen irányban változnak. Az ároképítés időszakában minden bizonyosan feltételezhető hegység előtéri-síkvidéki erdőirtások jelentősen megnövelték a csapadék lefolysis fajlagos értékét és a hordalék szállítást is. Egy ittenitől finomabb hangolású vizsgálatnál ezt is figyelembe kellene venni. A holocénkori évezredes léptékű, jelentős klímaváltozású periódusokon belül természetesen olyan kisebb évszázados-évtizedes szélsőségek is adódtak, amelyek néhány emberöltő alatti kitapasztalásával, ezeket ellensúlyozó vízgazdálkodási munkákat generáltak.

Tehát évente átlagosan fenti víztömeg ömlött a Csörsz-árok közel 2000 km²-nyi síkvidéki környezetére, elöntve a 500 km²-nyire becsült mélyebb fekvésű területeket. Beszivárgási és párolgási „veszteségeket” is figyelembe véve: 0,2 m átlagos elöntési vízszint adódik, ami 1 m közeli mélyfekvésű területi szintkülönbségek esetén 0,1-0,5 m elöntési mélységeket jelent, +- 50%-os hibával, tehát 75 cm-es maximumos vízmélységgel. A Csörsz-árok vízgyűjtőjéről számítható árvízi hozamértékeket az 2.táblázat foglalja össze.

2.táblázat Hidrológiai becslő számítások eredményei

Vízfolyások	Vízgy. Km ²	KÖQ m ³ /s	NQ ₅₀ m ³ /s M.m ³ /d	NQ ₂ m ³ /s M.m ³ /d	NQ ₃ m ³ /s	C _{S60} mm/d m ³ /s M.m ³ /d	NV _{átl.} m ³ /s
Eger+...Csincse Laskó nélkül	2100 -50 =1950	2,5	63 5,5	185 16	120	150 13	150
Tarna+Laskó	2100 +50 =2150	5,0	90 2,8	300 26	140	220 19	220
Összesen:							370
Csörsz Ny.-i ág		28					
Csörsz K.-i ág		24					

Megjegyzés: KÖQ, NQ₅₀, NQ₂: VITUKI (1965): Magyarország vízvidékeinek...viszonyai.

NQ₃: Csermák-képlet

C_{S60}: 60 mm/d Extrém csapadékból: (hegyvidéki 80mm/d, síkvidéki 40 mm/d megoszlással) visszamaradó 35 mm/d lefolyás, 10 napos becsült árvízi eloszlásának tetőző másodnapi napi értéke.

A fenti NQ értékek indexei elvileg 2, 50, 33 évenként várható árvízi hozamokat jelentenek.

A Tarna- Laskó rendszer vízgyűjtőjéről árvízkor érkezik 220 m³/s, amiből a Csörsz árok nyugati ágában levezetődik 24 m³/s, így a túlfolyási többlet **196 m³/s**.

Az Eger pataki rendszer vízgyűjtőjéről érkezik 150 m³/s, amiből a Csörsz-árok keleti ágában levezetődik 28 m³/s., így a túlfolyási többlet **122 m³/s**.

Ez azt jelenti, hogy az egykori Csörsz-árok, a nagy csapadék lefolyásokat követő nagyobb árvízi hozamoknak csupán kb.10-15%-át tudta csak az elvezetni, ami miatt az árokéhoz képest **nagy túlfolyási szelvényű, oldalbukós kitorkolásokat** kellett építeni, feltehetően főként tölgyfából, földből, esetleg kevés termésköböl, égetett agyag felületekkel.

Az árok rendszer alkalmas volt **mederbeli ill. talajvizes** beszivárgásos rétegbeli átmeneti **víztározódásra** is. Becslő számítás alapján ennek mértéke együttesen 100, ill. 200 napos leürüléssel **4-6 millió m³**-nek adódik. Ezek az időtartamok a vegetációs időszak nagyobbik felét teszik k, tehát mezőgazdaságilag nagy jelentőségűek.

Jelen időszaki vizsgálatok alapján a Csörsz-árok menti terület évi talajvíz forgalma 3-4l/s. km². Ebből adódik az árok menti 1km széles sáv **25-33 ezer m³-es talajvíz forgalma** (csapadék beszivárgás + talajpárolgás + felszín alatti elfolyás).

Az 1950-60-as években végzett síkvidéki térképezés szerint a Csörsz-árok menti jelenidőszaki talajvíz helyzetet a 3.táblázat foglalja össze *Rónai András (196.)* nyomán.

Csörsz-árok menti jellemző talajvízszint mélységek. 3.táblázat

Az árok:	80 %-a	10 %-a	10 %-a	mentén
átlagos	3	4	2,5	
minimális	1,5	2	1	
maximális	4	5	3	

Az árok mélység valószínűleg 3-4 m. volt, így átlagos csapadékú időszakban alig volt benne talajvíz,

A terület rekonstruálható vízrajzi képe alapján úgy becsülhető, hogy a Nagy-árok mentén a víz átgondolt, tervezett visszatartásával és elvezetésével 4-5 ezer hektárnyi hasznosított területen lehetett **szabályozni a talajvízszint ingadozását** és 50-60 ezer hektárnyi mélyebb fekvésű területet lehetett **megvédeni az elöntésektől**, az ároktól délre elterülő 150-200 ezernyi hektárból, ami a növényi és állati eredetű élelmiszer és háztartási eszközök, ruházat termelését biztosította.

Hidraulikai elemzés

A vizsgálat tárgyát képező, kb. 95 km hosszú észak-alföldi Csörsz-árok (Nagy-árok) 5. ábra szerinti vázlatos hosszlevényének vízvezetési, lejtési szempontból két problematikus részlete (a mai terepviszonyok alapján!) a Zagyvába, illetve a Tiszába torkoló szakasza, mivel a nyugatinál jelentős emelkedésű domb, a keletinél pedig feltöltődött, esés nélküli ártéri öblözet található. Az utóbbi Tiszadorogma- Ároktő közötti szakasz „esésvesztése” jól rekonstruálható az Archeogeológiai áttekintés-i fejezetben ismertetett ellentétes süllyedési/feltöltődési vertikális folyamatok fajlagos értékeivel.

Csupán például szolgáló egyszerű számítás alapján feltételezzük, hogy a 2 évezreddel ezelőtti esés 10 km-en 1 m volt (0,1 ezrelék). Ha ezen időtávon az aljzatsüllyedés 2 m, a feltöltődés 3 m volt a fajlagos értékek alapján, akkor napjainkra „eltűnt” az árok hosszlevényének egykori lejtése. Az árok másik betorkolási szakaszának rekonstruálása, a rendelkezésre álló régészeti reliktumokkal összevetve, első közelítésben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat 1970-80-as évekbeli itteni talajvízkutató fúrásainak célirányos értékelése alapján remélhető.

A Csörsz-árok vízrajzi helyzete alapján joggal feltételezhető vízgazdálkodási jelentősége miatt, röviden megvizsgáljuk a csatorna hosszlevénye és a régészeti leírások alapján becsült keresztmetszetekből kiadódó egykori **hidraulikai teljesítményét**, a következő három jellemző szakaszra:

1. Az ősvízrajzi kép szerint az Ős-Laskó vizét is egykor átvevő Tarna által táplált, Dormánd-Jászárokszállás közötti, kb.25 km hosszú nyugati ág.
2. Az egykori Ős-Eger patak által táplált Füzesabony-Borsodivánka közötti, kb. 15 km hosszú keleti ág, egy kisebb szelvényvel.
3. Az előbbi folytatását képező, legkisebb esésű Négyes-Ároktő közötti, egykori Tisza ártérperemi, kb. 20 km hosszú szakasz.

A régészeti leírások szerinti árok **keresztmetszeti** paraméterek:

talpszélességek : 2-4 m

partél távolságok: 6-10 m

meder mélységek: 3-4 m

így a rézsű dőlése: kb. 45^0 azaz 1:1-s meredekségű.

A *Fischl Klára*-féle régészeti metszetek alapján feltételezhető, hogy az árokfenékekkel érintett külső homok rétegben az előbbitől laposabb, felette a kötöttebb agyagos rétegben padkázással meredekebb, tört szelvényű rézsűt alakítottak ki.

A hosszanti hidraulikus esést 1:10 000 méretarányú térkép terepszintvonalalaiból számítottuk, az *Agroszkin-féle* érdességi tényezőt közepes állapotú földmeder csatornára választottuk. A három vizsgált szakaszon, a hidrológiailag alkalmasnak vélt keresztmetszet méretekből kiinduló hidraulikai számításokat a következő szelvényméretekkel végeztük a fenti kiemelt szakaszokra, mindenhol 1:1-es oldal rézsűvel

megjegyezve, hogy az ásatási keresztmetszetek ennek megfelelő, de lépcsőzetesen visszamaradt, kisé csészeszelvényű vonalat mutatnak.

1. Keresztmetszet talpszélessége 4 m, vízoszlop magassága 3 méter a vízgyűjtő nagyobb fele és így az Ős-Tarna nagyobb hozama miatt, amivel 1,5 m/s lamináris sebesség adódik, de ezt a feltételezhető egyenetlenség (turbulencia) miatt 10 %-al kell csökkenteni. A 21 m²-es keresztmetszeten így kereken **28 m³/s** vízzállítási teljesítmény adódik.
2. Talpszélesség 3 m, vízmélység 2 m, az előbbtől kisebb vízrajzi terhelés (becsatlakozások) miatt, amivel 0,99-10 %, kereken 0,8 m/s sebesség adódik. A 10 m²-es keresztmetszet vízzállítási teljesítménye így **9 m³/s**. (Szűkebb szelvényű vizsgálat!)
- 3 Talpszélesség 4 m, vízmélység 4 m, a nagyon kis esésű torkolati szakasz miatt, amivel 0,84(-10%) sebességgel a 32 m²-es vízkeresztmetszeten **24 m³/s** teljesítmény adódik.

Összevetve a Csörsz-árok tipikus szakaszaira számított „üzemi” hozamokat, a jelenlegi hidrológiai állapotból számított hozamokkal, a következő kép adódik :

Csőrsz - árok hozamok összehasonlítása. (m³/s) 4.táblázat

Szakasz	Csőrsz hozam	Mai KÖQ	Mai NQ ₅₀	
1.	28	5,0	69	Laskó+Tarna+stb...Ágói patakoknál
2.	9			<i>Kisebb szelvényre!</i>
3.	24	2,5	63	Eger+Rima+stb...Csincse patakoknál

A fentiekből kitűnik, hogy a Csörsz-árok vizsgált szakaszainak rekonstruált vízzállító teljesítménye **5 – 10-szeresen nagyobb, mint a mai középhozamok**, de kereken csak **harmada- fele az árvízi hozamokénak**. (Ez a mederhidraulikai arány megfelel a mai modern mérnöki gyakorlatnak is!) Ebből következik, hogy nagyvízi időszakokban a vizsgált Csörsz-árokból oldalirányú kivezetésekre volt szükség, akár a következő délebbi Kis-árok felé, illetve ennek mértéke csökkenthető volt a szakirodalmi (*Baráz Csaba, 1997.*) leírásokban szereplő és nyomokban felismerhető északi kisebb árokkal.

A Csörsz-árok menti **földtöltés déli oldali helyzete** hidraulikailag is kedvező, mivel így a déli irányú regionális dőlésű felszínről a lepelvizek és alkalmi lokális lecsapoló kis csatornák vizei közvetlenül az árokba csurogtak. Itt is feltűnő a **vízgazdálkodási szándék!**

A **Felső-árookban** Csincse és Gelej között végzett feltárások rendkívül precíz talajszelvényei olyan hullámos oldalú, néhol csészeszelvénybe hajló keresztmetszetet tártak fel (*6. ábra, Fischl Klára 1995.*) amelyek a hasonló méretű földárkoknál gyakori rézsű kagylósodást, fenék feltöltődést mutatnak. Itt a kutató árkokkal átmetszett Csörsz-árok üledékköltése hidrológiailag és kronológiailag is értékes információt hordozó rétegsort mutat, ami alulról fölfelé haladva:

1. réteg: Az árokfenék alatt és oldalt is: „gelejes öntésagyag” (valószínűleg wülm-i infúziós, ártéri lösz.)

2. réteg: Az árok fenekén: „fekete agyagosodott réteg” (nagyon vékony kevés reliktum.)
3. réteg: „Homok, másodlagos mészdinamikával” (kb. 60 cm vastag, illetve csak erodált maradék meszes futóhomok réteglencse.)
4. réteg: „Kavicsos hordalék feltöltés” (0,3 – 0,5 m vastag, rézsűre felhajló résszel, a hivatkozott tanulmány más részlete alapján valószínűleg mészkő anyagú.)
5. réteg.: Különböző színárnyalatú „betöltések” az árok tetejéig.
6. réteg: Kétféle színárnyalatú „betöltés” (bizonyára agyagos), de ami már a tetején talajosodott fedőréteggént túlnyúlik az árok két oldalán, 60-80 cm vastagsággal.
7. réteg: „Recens talaj”

Fontos, hogy a 2. - 4. réteg - a térségi geológiai fejlődéstörténeti ismereteink alapján (1.táblázat) - **idősebb holocén** korú, vízi szállítású áthalmazással, **inverz** sorrendben.

A kivitelezés mérnöki vizsgálata.

A kb. 95 km hosszú Nagy-árok eredeti keresztmetszeti méretei: (Pécsi M. et al.1959.) 6 - 10 méteres korona vonal szélesség, 2 - 4 m talpszélesség, 3 - 4 m mélység, amiből kb. 1:1-es rézsű adódik ki, ez megfelel a laza homokos, agyagos talajnak.

Felmerül a kérdés, hogy egy ilyen méretű árok **több mint 2 millió m³-es földmunkáját** évezredekkel ezelőtt mennyi idő alatt lehetett elvégezni, figyelembe véve azt is, hogy a kitermelt földből az árok déli oldalán faszerkezettel erősített sáncot létesítettek?

Az 1950-60-as években még gyakori volt a vízügyi földmunka, kézi erővel. Az alföldi kötött agyagos talajokban (III. fejtési osztály) az 1 munkásra eső 8 órás norma: 4 m³ volt. Történelmi vizsgálatunkban - az évezredekkel ezelőtti technikákra való tekintettel - csak 2 m³-el és 1000 munkással számolva 1000 munkanap adódik. Ez évi 200 munkanappal 5 évnyi kivitelezést jelent. Az árok mélyítését végző munkáslétszám mellett közel ennyivel kell még számolnunk a töltésépítési, járulékos műtárgyi munkák és a kiszolgáló-ellátó munkatábort fenntartó személyzet miatt. Tehát az egyszerűsített számítás alapján is bizonyos, hogy a 95 km-es, 3-4 m mélységű, 20-30 m² keresztmetszetű földcsatornát talajvízszint közelében, közepesen állékony talajban, **2000 ember 5-7 év alatt** megépíthette. A fémkorszakok előtti technikával már nagy méretű öntöző rendszerek épültek a távolkeleten, Észak-Afrikában. „A szumirok már az i.e. négy és félezer években ...az időszakos áradásokat a lecsapolás és öntözés céljaira hasznosították ... öntöző- és lecsapoló csatornák százai létesültek. A vizet emelőkaros vízemelővel több lépcsővel felemelték és az egyes vízlépcsőket gátakkal választották el. A szumirok kulturájában már a korai időkben a szemita befolyásolás érvényesült. A szemiták i.e. 3000 körül a hatalmat teljesen magukhoz ragadták.” (Andai Pál, 1959.)

További kérdés, hogy a honfoglalás előtti évezredekben az Észak-Alföld környezetében rendelkezésre állt-e közel két ezrednyi fiatal, főként férfi munkaerő, ami legalább 10 ezer fős lakosságot jelent a csecsemőtől az öregekig, az akkori 30-50 éves életkorban ? Az ároképítési zóna munkás számba vehető lakossági környezete, a korabeli viszonyok között 2000 km²-re becsülhető. Így 5 fő/km²-es népsűrűséggel adódik ki a szükséges fenti népességszám, ami feltétlenül reálisnak tűnik a mai, evidéki, 50 fő/km²-el összevetve. Ellenőrzésképpen: az 5 fő/km² népsűrűséggel az Alföld és a Dunántúl kerekén 100 ezer km²-nyi területének lakos száma 500 ezernek adódik. Ez megfelel idevágó történelmi ismeretünknek. Megjegyzendő, hogy a szakirodalomban ettől nagyságrendileg nagyobb neolitikus népsűrűség is szerepel, az ilyen kedvelt árvízmentes löszhátakon. (Wolf, J.- Burian, Z. 1981).

Mivel a Csörsz-árok, terepszintvonalas térképről szerkesztett nyomvonala és hosszszelvénye egy olyan jelentős vízáramú földmedrű csatorna, amit csak az ókori **geodéziai-csillagászati és geometriai tudás** alapján lehetett kitűzni és kiásni. Az ilyen munka, hosszabb földcsatornáknál, sok-sok munkással eleve csak szakaszosan végezhető egyidejűleg. Érdekes analógia, hogy egyetemi nyári munkatáborokban (NME) így ástuk 1959 nyarán a bodrogzugi belvíz csatornát, 1960 nyarán a Jászság egyik öntöző csatornáját.

A be- és kitorkolásoknál, esetleges duzzasztó műveknél szükséges **építő anyagok** évezredekkel ezelőtt néhány 10 km-nyi távolságon belül rendelkezésre álltak, úgymint a síkvidéki kocsányos tölgy, kezdetleges téglá vagy mederfenék burkoló égetett agyag, terméskő, kavics, homok és még szurok is a Bükk-aljáról.

Az időszakosan megjelenő csapadék és talajvizek miatt a munkálatokat a kitorkolási szakaszoktól két irányba visszafelé haladva, két-három réteges szeletekkel lehetett mélyíteni. Ez logisztikailag is csak fejlet, **mérnöki-közigazgatási-szervezési tudás** és társadalmi elkötelezettség birtokában volt megszervezhető! A *2.táblázatban* összefoglalt adatok szerint a 3-4 m mélységű árok **feneke** a csapadékjárástól függően, túlnyomóan a mindenkori **talajvízszint feletti** volt. Az is elgondolkoztató, hogy a Csörsz-árok nyomvonalának ilyen szakszerű nagytérégi elhelyezése olyan **kierjedt följajzi ismeretet kívánt**, amit az egykori, mainál lényegesen rövidebb emberi életkor idején, csak több generáció alatt lehetett megszerezni. Összehasonlításképpen: a XIX. századi Kárpát-Medencei nagy vízrendezések csak több mint másfél évszázadnyi, több generációs hidrometeorológiai ismeretek felhalmozódásával valósulhattak meg.

Ezért nyilvánvaló, hogy ilyen jelentős munkába csak olyan népesség fogott bele, amely tartósan kívánt itt letelepedni, előre tekintve több generációnyi idővel, megismerve a rövidebb periódusú hidrometeorológiai változékonyságot, és nem hódításokra, hadakozásra, hanem termelő és teremtő munkára volt hívatott! *Tisztelet az emléküknél !!!*

Kutatási javaslatok.

Az északalföldi Csörsz-árok vízgazdálkodási építéstörténetének feltárásához nagyvonalakban a következő geomérnöki kutatás szükséges, a régészeti feltárásokon kívül.

a) **Archív** topográfiai, hidrológiai, geológiai, geodéziai, kultúrtörténeti ásatási **adatok** beszerzése, rendszerezése, digitális feldolgozása, kiértékelése alapján **kutatási terv** készítendő ütemezéssel és költségvetéssel. (*I.ütem*) Nagyon fontos a Csörsz-árok menti több tucatnyi kútúrás, az 1930-40-es években végzett *Kreybig-féle*, valamint az 1950-70-es években végzett *Rónai-féle* alföldi kutatások ide eső fúrásadatainak bekérése a Földtani Intézettől !

b) Fúrásos kutatások.

A Csörsz-árok terepen is követhető vonalán 5-10 m mélység előirányzatú, teljes rétegsort feltáró kutató **magfúrások** és **szondázások** mélyítendőek, néhány km-enkénti keresztmetszvényekben, majd a kapott eredmény alapján közbenső szelvényekben is. A Tarna és a Rima által elárasztott szakaszokban a part élen és esetleg a mederben is végezhetőek víz alatti fúrások. Keresztmetszvényenként 2-3 fúrással és ugyanennyi szondázással számolva, az előirányzott mennyiségek: 20+5 keresztmetszvényben:

50-60 db fúrás összesen: 500 fm.

40-50 db. szondázás összesen: 400 fm.

A fúrások egy részében nagy rétegfelbontású, 1: 100 méretarányú elektromos és radiológiai **karotázs** szelvényezés végzendő:

20 db. fúrásban összesen: 200 fm.

Keresztszelvényenként 1-1 fúrásban mérni kell a **talajvízszintet** 2-3 napig.

A fúrások terepszintjét **geodéziailag** abszolút magasságra kell bemérni és ezeknél geodéziai árok keresztzelvényt kell felvenni.

A fúrásmintákon pollen és C14 kormeghatározás, továbbá geokémiai és talajfizikai **laboratóriumi vizsgálatok** végzendők. Előírányzat: 200 db. minta.

c) Felszíni geofizikai mérések

A Csösz-árok két végén: Négyestől Ároktőig, valamint Csánytól a Zagyváig, a bizonytalan nyomvonal és jelenkori térszín változások miatt összetett felszíni geofizikai mérésekkel kell a biztos holocén aljzat felszínét rögzíteni, majd ezután néhány **40-50 m-es kutató fúrással** az eredményeket kontrolálni. Ezenkívül az ösvízrajzi patak be- és kivezetések valószínűsített pontjain, hektárnyi területeken „**műtárgy kereső**” geofizikai mérések is végzendők, régészeti kutatásokhoz.

Előírányzat nyomvonal kutatásra: $20 \times 20 = 400 + 100$ kiegészítő = 500 f m. szelvényezés
5 ha terület kutatása 10-20 m behatolási mélységekkel.

Az előbbieken vázolt komplex kutatásból remélhetően kijelölhetők olyan finom rétegződési markerek, amelyekbe bemélyített **árok építési kora hitelesen megállapítható**. Az egykori meder fenékszínti geokémiai indikációkból lejtés viszonyok reprodukálhatók.

d) Kutató árkok.

Az előbbi kutatások eredményei alapján telepített **kereszt árkokkal** feltárandók az eredeti árokszelvények, valamint a korabeli **keresztező vízfolyások** betorkolási és kivezetési viszonyai. Előírányzat: $20 \times 10 \times 3 \text{ m}^2 = 600 \text{ m}^3$

A b-c-d pontok alatti kutatási műveletek két ütemben végezendők.

e) **Költségbeclés.**(szakmai feldolgozásokkal)

Adatgyűjtés, kutatási terv: (I.ütem)	3 - 4 M. ft.
Fúrások kutatások, geodézia, laboratóriumi vizsgálatok	8-10 M. ft..
Felszíni geofizikai mérések	4-5 M. ft.
Kutató árkok (régészeti költség nélkül)	2-3 M. ft.
Geomérnöki kiértékelő jelentés (II. és III. ütemről)	3 M. ft.
Tartalék (10%)	<u>2. M. ft.</u>

Összesen nettó: 22 - 27 M.ft.

A fenti költségekre jönnek még a hatósági, terület használati engedélyek, amelyekkel együtt várható összeg csupán egy kisebb családi ház építési költsége ! A fenti kutatási program 3-4 év alatt valósítható meg három ütemben, ipari tapasztalataink szerint.

Epilógus.

A tanulmány nem tudományos céllal készült, csupán egy interdiszciplináris szándékú **mérnöki kísérlet**, az évtizedek során véletlenszerűen összegyűlt adatok, és korlátozott mérnöki variációk alapján, emléket állítva az évezredek előtt itt élő, kiemelkedő munkaintelligenciájú, harmonikus társadalmi szerkezetű népességnek. A tanulmány jó algoritmus lehet egy elmélyült kutatáshoz, olyan felsőoktatási intézmények **doktoranduszai** számára, ahol egyaránt folyik régészeti, hidrológiai, geográfiai és geológiai oktatás is, mint például a miskolci, debreceni, szegedi egyetemeken.

Tanulmányom nem készülhetett volna el a Green Side Kft, Háromkő Bt, Geokomplex Kft, Hadas Építész Iroda (Kripkó László) Dr.Fischl Klára, Hideg Ágnes, unokám Pataki Bálint és Feleségem segítségével nélkül.

Köszönetem érte !

Felhasznált irodalom.

Altnóder András - Geszterné Szentpáli Ágnes – Sajgó Zsolt – Scheuer Gyula – Szlabóczky Pál (1989): Rétegvízszerszerési lehetőségek vizsgálata Egertől délre, Andornaktálya-Füzesabony-Mezőszemere térségében. *Hidrológiai Közöny 69. évf. 3.sz.*

Adai Pál (1959): A mérnöki alkotások története. A mélyépítés 5000 éve. *Műszaki Könyvkiadó, Budapest.*

Balás Vilmos (1961): Az alföldi hosszanti földsáncok. *Régészeti Füzetek. II. 9.*

Balogh Kálmán-Rónai András (1965): Magyarország földtani térképe. 200 000-es sorozat. Eger. Magyarázó Magyarország 200 000-s földtani térképsorozatához. Eger. *MÁFI, Budapest.*

Bán Miklós-Szlabóczky Pál (1969): Vízföldtani tanulmány Borsodivánka, Egerlövő, Tiszavalk ivóvíz ellátásához. *Kézirat, ÉVIZIG.*

Baráz Csaba (1997): Bartalos Gyula (1839-1923) régészeti-történeti kutatásai. *Agria (EgriDobó István Vármúzeum) Évkönyve. XXXIII. k. Eger.*

Benda Kálmán, főszerk.(1981): Magyarország történeti kronológiája. I. kötet. *Akadémiai Kiadó, Budapest.*

Bogárdi János (1955): A hordalékmozgás elmélete. *Akadémiai Kiadó, Budapest, 1955.*

Csermák Béla (1957): Vízrajzi adathiányok pótlása. *VITUKI Beszámoló 1956-ról.*

Dezső Tamás (ford. 2000): Sumer: Az Éden városai. *Time -Life Books. (1993)*

Eddy, J. (1977): A naptevékenység utolsó hat évezredbeli alakulásának egy rekonstrukciója. *(Ábra)*

Felix R. Patori et al. (1991): A Föld krónikája. *Officina Nova. Dortmund.*

Fischl Klára (1995): Előzetes jelentés a Csörsz-árok kutatásáról Csincsen. *Somogyi Múzeumok közleményei. XI.k.*

Fischl Klára (1994): M3-as autópálya, 17. lelőhely. Geofizikai felmérés kiértékelése, Kerbolt Tamással való megbeszélés alapján. *Herman Ottó Múzeum Régészeti Adattára.*

Fischl K.(2015): www.bronzkor.hu (Borsodivánkai feltárások)

Irsa Ernő-Szlabóczky Pál (1968): Mérnökgeológiai szakvélemény a geleji víztározó szivárgásáról. *Kézirat. ÉVIZIG.*

Franyó Frigyes (1963): Talajvíz kutakból történő öntözés lehetőségei a hevesi és jászági területen. *Földtani Intézet Évi jelentése 1960-ról.*

Juhász József (1953): Adatok az alföldi talajvízről. *Vízügyi Közlemények. XI.sz.*

Kalicz Nándor (1980): Agyag istenek. A neolitikum és a rézkor emlékei Magyarországon. *Corvina Kiadó, Budapest.*

Kordos László (1979): A magyarországi paleoklimatológiai kutatások módszerei és eredményei. *Orsz. Meteorológiai Szolg. Hiv. Kiadv. 50.*

Kreybig Lajos (1937): A Magyar Királyi Földtani Intézet talajfelvételi vizsgálati és térképezési módszere. *Földtani Intézet Évkönyve. 3(2).*

- Mike Károly-Szlabóczky Pál (1986): Heves-megye déli részének ősföldrajzi rekonstrukciója. (X-XVIII.század) *Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Munkabizottsága-Heves-megyei Múzeumok Igazgatósága. Kézirat.*
- Mike Károly (1991): Magyarország ősvízrajza és felszíni vizeinek története. *AQUA, Budapest.*
- Mikovinyi Sámuel (1731): MAPPA DISTRICTVS IAZIGVM *A Jász- és Kun kerület térképe. Hadtörténelmi Térképtár.*
- Nagy Balázs (2002): A felszín fejlődés késő-pleisztocén-holocén jellegzetességei a Sajó-Hernád hordalékkúpon. *Földtani Közöny 132/ Különszám.*
- Pécsi Márton et al. (1961): A tiszai Alföld. *Akadémiai Kiadó, Budapest.*
- Rónai András (1961): Az Alföld talajvíztérképe. *MÁFI. Budapest.*
- Rónai András (1985): Az Alföld negyedidőszaki földtana. *Geologica Hungarica.21. Budapest.*
- Soproni Sándor (1969): Limes Sarmatiae. *Archeológiai Értesítő. 96. Évf. 1.sz.*
- Sümeghy József (1947): Adatok az Alföld földtani felépítéséhez. *Földtani Intézet évi jelentése 1947-ről.*
- Szerkesztő Bizottság (1991): Történelmi világatlasz. *Kartográfiai V. Budapest.*
- Szerkesztő Bizottság (2000): Sumer: az Éden városai. (Eltűnt civilizációk.) *Athenaeum Kiadó.*
- Szesztay Károly (1967): Válogatott fejezetek a hidrológiából. *MTKI, Budapest.*
- Szlabóczky P. (1992): Folyómeder vándorlások geodinamikai okai. *MHT. X. Országos Vándorgyűlés. Szeged. (Vízügyi Könyvtár. C. 12789/1.)*
- Szlabóczky P. (1994): Az éghajlat változás hatása a Miskolc térségi karszt-és talajvíz készletek utánpótlására. *MHT. Kárpát-Medence vízkészlete és vízi környezetvédelme Kongresszusa. Eger. (Vízügyi Könyvtár C. 12910/1.)*
- Szlabóczky P. (1996): Vízépítési cölöprendszer maradványai a népvándorláskori muhi átkelőhelynél. *Mandorla füzetek 1.(BAZ-megyei Levéltár)*
- Szlabóczky P. (1996): *A hazai negyedidőszak tagolások és litosztrarigráfiai elemzések mérnökgeológiai és környezetföldtani igényű rögzítése. (Országos Földtani Adattár T. 22283).*
- Wolf, J.- Burian, Z. (1981): Az őskori ember. *Gondolat kiadó, Budapest.*
- Wolf Mária. (1994-1995): M3-as autópálya, 14. és 16. lelőhely. Ásatási napló, fotók, rajzok. *Herman Ottó Múzeum Régészeti Adattár: 2654-2867.*

ÉSZAK - ALFÖLDI CSÖRSZ – ÁROK

VÍZRAJZI TÉRKÉP VÁZLATA

Térképi feliratok: 10 km 133,0 98,5 115,0 112,0 100,5 92,5 90,3 89,9
Tisza Zagyva Tarna Tarna Laskó Eger Rima Csincse Öv-csatorna Hanyi-ér
Ős-Tarna Ős-Laskó Ős-Rima Ős-Eger
M Á T R A B Ü K K
2050 km² 1950 km²
Hatvan Jászárokszállás Füzesabony Tarnaszentmiklós Négyes Ároktő
Batuz-árok 100mTf 100mTf 100mTf *K i s k ö r e i V í z t á r o z ó*
C s ö r s z (N a g y) – á r o k K i s - á r o k F e l s ő – á r o k

Vízgyűjtő határa

Duna-Tisza csatorna terv vonala M3-as autópálya

Jelmagyarázat

Archeológiai árok és sánc vonalak:

terepen is követhető

átnézetes térképen jelölt (*Soproni S.1969*)

leírás alapján, hozzávetőlegesen (*Bartalos Gy.1893*)

Vízfolyás mai

medre

elhagyott

Emelkedő

terület

Süllyedő

Jelenkori süllyedési lépcső

Kettős halom

Jelenkori kavicsos lerakódás

Geológiai boltozat tengelye

Térszín emelkedési gerinc

5. ábra. ÉSZAK - ALFÖLDI CSÖRSZ – ÁROK EGYSZERŰSÍTETT HOSSZELVÉNYE

! cím és lépték: jobb felsőbe!

Feliratok

Léptékhez: 5 km *Túlmagasított!*

Magassági skálák: balvégi: *mTf* 90 100 110 120 130

jobbvégi: *mTf* 70 80 90 100

Zagyva Gyöngyös Tarna Ós-Tarna Ós-Laskó Laskó Ós-Eger Rima Ós-Rima
Tisza
JÁSZSÁGI SÜLLYEDÉK DÉL-BORSODI SÜLLYEDÉK
Jelenkori feltöltődés M o r o t v á s
Jelmagyarázat ! jobb alsóba !

Mai
terepvonal *! kapcsos zárójellel !*
egykori
Mai
vízfolyás *! kapcsos zárójellel !*
egykori
Jelenkori süllyedési zóna
Emelkedő zóna

Az előadás ppt.diái.

AZ ÉSZAKALFÖLDI CSÖRSZ-ÁROK VÍZGAZDÁLKODÁSI ÉRTÉKELÉSE.

Szlabóczky Pál Pro-Aqua díjas, aranydiplomás ipari geomérnök.

MHT. XXXVII. Országos Vándorgyűlés
Vízgazdálkodás Történeti Szekció

Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar
2019. július 3.- 5.

Az alföldi sáncrendszer átnézetes helyszínvázlata. *Soproni Sándor, 1969*

Az Észak-Alföldi Csörsz-árok rendszer vízrajzi térkép vázlata

A Csörsz-árok VÍZGAZDÁLKODÁSI jellemzői.

- **Mátra-Bükkalja előterében ÖVÁROK szerű vonalvezetés:**

*a nagytérségi földrajzi képhez (100 mTf) igazodva,
4000 km² vízgyűjtőről, évi több 100 millió m³ lefolyás elvezetése, ezzel
500 - 2000 km² terület védelme az elöntésektől ill. szikesedéstől.*

- **Hidraulikailag kiegyensúlyozott FENÉKLEJTÉS,**

amely általában 0,1 ezreléknyi nagyságrendű.

- **Hidrológiai környezetnek megfelelő HIDRAULIKAI kapacitás:**

*a kivezető szakaszokon a középhozamok 5 – 10 – szerese,
árvízi hozamok 1/3 – a.*

- **Árvízi, belvízi TÁROZÁS későbbi öntözéshez**

mederben + talajvízben: 4 - 6 millió m³, 50 - 200 napig.

- **Történelmi hódítási területek VÉDELME**

bronzkori, szarmata, avar ?

- **Vízi KÖZLEKEDÉS, SZÁLLÍTÁS ?**

A Csörsz-árok egyszerűsített hosszalvénye.

Ároktő térségének becsült, vázlatos holocénkori archeogeokronológiája.

Mai fedő szint (mTf)	Réteg neve	Keletkezése	Holocén kora	Ideje (Kr.e. E..év.)	Klíma	Kultúra
65-70	Durva sárgás I. kavics Infúziós lösz	Hegység előtéri törmelékkúp	Würm-3(4?)	15-12	Utolsó eljegesedés vége	PALEOLIT
70-75	Árvízi futó I. homok	Törmelékkúpból kifújva	Dryász	12-9,5	Hideg, száraz	
75-80	Áthalmozott II. mészkavics	Patak árvizek	<u>Fenyő-Nyír</u>	9,5-8,6	Hideg, csapadékos	MEZOLIT
80-83	II. karbonátos futóhomok		Mogyoró	8,6-5,0	Meleg, száraz	
83-87	Fekete agyag ős-humusz Csiszolt kőszköz és patics-törmelék	Mocsarasodás ár- és belvizek	Tölgy-1	5,0-3,8	Meleg, csapadékos	NEOLIT Népvándorlás, földművelés, állattartás lakótelepek
		Deflációs takarások	Tölgy-2	3,8-2,5	Száraz, meleg	
87-89	Kultúrrétegek	Antropogén	Bükk-1.	2,5-1,9	Száraz, meleg	RÉZKOR
89-90	Áthalmozott III.mészkavics- lencsék Kultúrrétegek	Patak árvizek Antropogén	Bükk-2.	1,9-0,8	Hűvös csapadékos	BRONZKOR Fokozódó erdőirtás

Csörsz-árok menti, Felső-árki régészeti metszetek. *Fischl Klára, 1995.*

Hidrológiai becslő számítások eredményei

Vízfolyások	Vízgy. Km^2	KÖQ m^3/s	NQ ₅₀ m^3/s M.m³/d	NQ ₂ m^3/s M.m³/d	NQ ₃ m^3/s	C _{S60 mm/d} m^3/s M.m³/d	NVátl. m^3/s
Eger+...Csincse Laskó nélkül	2100 -50 =1950	2,5	63 5,5	185 16	120	150 13	150
Tarna+Laskó	2100 +50 =2150	5,0	90 2,8	300 26	140	220 19	220
Összesen:							370
Csörsz Ny.-i ág		28					
Csörsz K.-i ág		24					

Csörsz - árok hozamok összehasonlítása. (m^3/s)

Szakasz	Csörsz hozam	Mai KÖQ	Mai NQ ₅₀	
1.	28	5,0	69	Laskó+Tarna+stb...Ágói patakoknál
2.	9			<i>Kis szelvényre!</i>
3.	24	2,5	63	Eger+Rima+stb...Csincse patakoknál

A Nagy-Alföld Honfoglalás előtti népvádorlási útvonalai.

A kivitelezés mérnöki vizsgálata.

A Nagy-árok eredeti **keresztmetszeti** méretei:

- 6 - 10 méteres korona vonal szélesség,
- 2 - 4 m talpszélesség,
- 3 - 4 m mélység,
- amiből kb. 1:1-es rézsű adódik

A 95 km-es árok, több mint 2 millió m^3 -es földmunkájára

napi 1 fő/2 m^3 -el, 1000 munkással számolva

1000 munkanap adódik, ami évi 200 munkanappal 5 év.

Közel ennyivel kell még számolnunk a töltésépítési, **járulékos** műtárgyi munkák és a kiszolgáló-ellátó **munkatábort** fenntartó személyzet miatt.

Igy a 95 km-es, 3-4 m mélységű, 20-30 m^2 keresztmetszetű földcsatornát talajvízszint közelében, közepesen állékony talajban,

2000 ember 5-7 év alatt megépíthette.

Tájkép
