

AZ ÉSZAK-ALFÖLDI CSÖRSZ-ÁROK ARCHEO-GEOMORFOLÓGIAI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI ÉRTÉKELÉSE

Archeo-geomorphological and water management
evaluation of the Ditch Csörsz in Northern part of
Great Plain, Hungary

Szlabóczky Pál

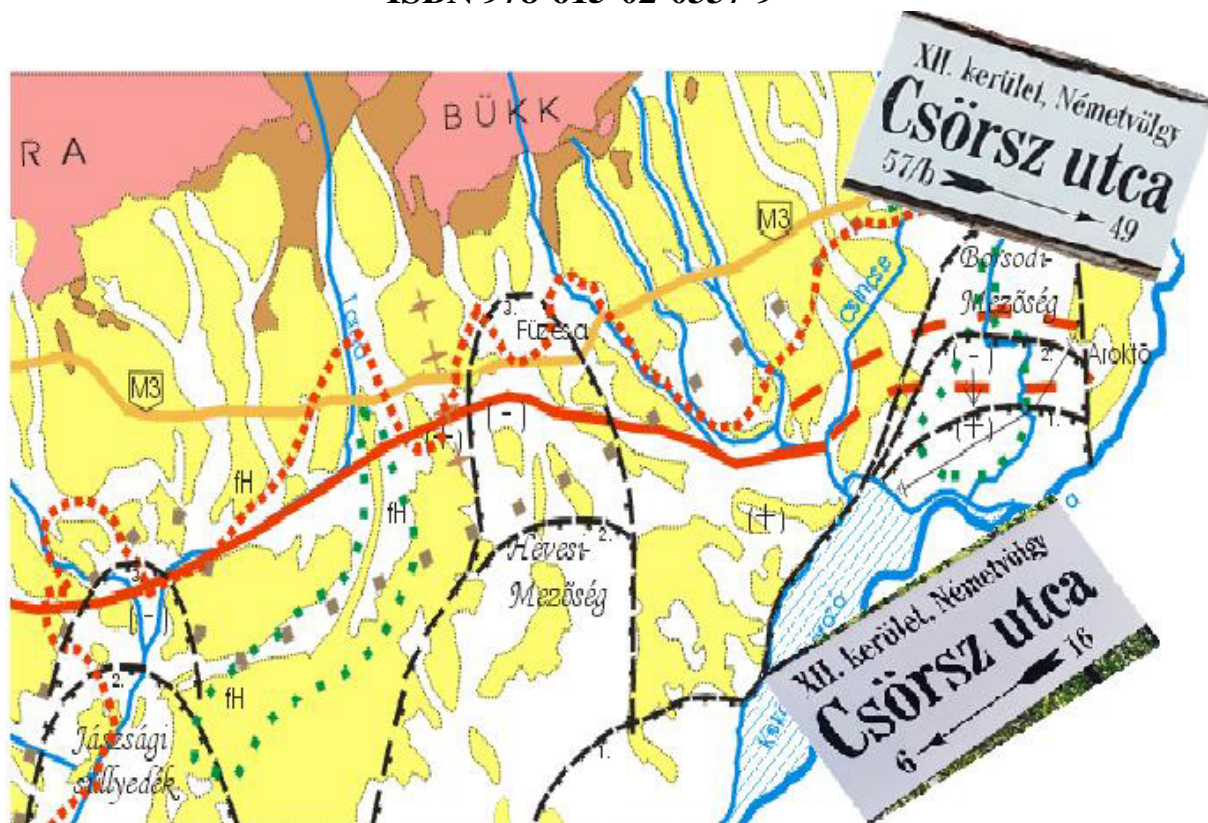
gyémántdiplomás, Pro Aqua díjas,
Schafarzik és Kertész Pál érmes ipari geomérnök
E-mail: szlaboczky.pal@gmail.com

Összeszerkesztette Szerző tárgyi publikációiból:

Spisákné Ortó Zsuzsanna

okl. környezetmérnök

ISBN 978-615-02-0337-9



Miskolc, 2024

AZ ÉSZAK-ALFÖLDI CSÖRSZ-ÁROK ARCHEO-GEOMORFOLÓGIAI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI ÉRTÉKELÉSE

**Archeo-geomorphological and water management
evaluation of the Ditch Csörsz in Northern part of
Great Plain, Hungary**

Szlabóczky Pál

gyémántdiplomás, Pro Aqua díjas,
Schafarzik és Kertész Pál érmes ipari geomérnök
E-mail: szlaboczky.pal@gmail.com

Összeszerkesztette Szerző tárgyi publikációiból:

Spisákné Ortó Zsuzsanna
okl. környezetmérnök

ISBN 978-615-02-0337-9

Miskolc, 2024

A j á n l á s

Szlabóczky Pál írása egy nagyon jelentős, eddig jobbára deduktív jellegű (holisztikus) felismeréshez nyújt induktív (egzaktt számításokon alapuló) alátámasztást, megerősítést. Ugyanis már az 1800-as években felmerült az a gondolat, hogy az alföldi hosszanti sáncárkok (Csörsz-árok, Kis-árok, Ördög-árok) nem csupán hadászati-védelmi rendeltetés miatt készültek, hanem a síkvidék vizeinek szabályozásában is szerepet játszottak. Az Észak-alföldi hordalékkúpsíkság és a Közép-Tisza-vidék (a Hevesi-sík, a Gyöngyösi-sík és a Hevesi-ártér kistájak) felszínét a Tisza, a Bükkből és a Mátra vidékéről érkező mellékfolyóinak építő-romboló munkája, valamint az itt élő emberek földhasználati, tájművelési tevékenysége formálta. A régi korok (őskor, népvándorlás kora, középkor) tájművelést meghatározó struktúrái (földépitményei) az alföldi hosszanti sáncárkok és a Tiszát kísérő övzatonyokat átvágó fokok.

Szlabóczky Pál számításai, e tájstruktúrák mérnöki elemzése, a vizsgált Csörsz-árok-szakasz „vízgyűjtő területének” és az árokrendszer vízvezetési szempontú hidraulikai elemzése és archeo-geomorfológiai értékelése megerősítik – bizonyos szempontból alátámasztják – ezt a feltevést, ezért geográfiai szempontból mindenképpen ajánlom a tanulmány megjelentetését.

Én magam a hosszanti sáncárkok dél-hevesi (és dél-borsodi) nyomvonalainak, terepi-topográfiai vizsgálata, valamint a Tiszához – illetve a folyó jobb parti fokaihoz – való kapcsolódásaik feltárása alapján igyekeztem a hosszanti sáncárkok többféle rendeltetését igazolni:

<https://lithosphere.hu/2015/06/a-csorsz-aroktol-a-fokgazdalkodasig/>

Baráz Csaba

Geográfus, tanár [természetvédelem, oktatás,
közigazgatás, szervezet- és vezetésfejlesztés + freelander]

S z e r z ő i a j á n l á s

„A történelmet a győztesek írják” – de néha Mi is, mint ezt
a Csörsz-árki kultúra felemelkedéséről, majd enyészetéséről,
elsősorban geológiai, hidrológiai és antropogén
fejlődéstörténete alapján,
tanulságul a jelen - pénz és technika alapú -
modern civilizáció
globális válságának humán túléléséhez.

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

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Észak-Alföldön található Csörsz-árok régóta foglalkoztatja a kutatókat: a feltételezhetően védelmi és vízgazdálkodási szerepet is betöltő árokrendszer funkciója, kialakításának ideje a mai napig vita tárgyát képezi (neolit, bronz, római?), számos elmélet született a témában. A magyar Alföldet északról és keletről övező, archeológiai jelentőségű parallel árok- és sáncrendszer legtöbb érdeklődést kiváltó, 95 km hosszú szakasza a Heves- és Borsod-megyében található mezősgéi Csörsz-árok, amely övárokszerű vízrajzi vonalvezetése, a keresztező vízfolyásokhoz igazodó kiegyensúlyozott fenéklejtése és a vízgyűjtő hidrometeorológiai viszonyainak megfelelő, több 10 m³/s nagyságrendű vízzel szállító kapacitása alapján megfelel egy tudatosan **vízgazdálkodási céllal** is létesített földműnek.

A tanulmány geomorfológiai és vízrajzi szempontok szerint értékeli a Csörsz-árok nyomvonalának, terepviszonyainak változását. A terület jelenkori geomorfológiai fejlődés- és népvándorlási története, valamint analógiák alapján ez a mérnöki alkotás olyan fejlett mérnöki tudású társadalomban létesülhetett, amely a mezopotámiai öntözési kultúra kései ismeretét hozhatta magával, de a szórványos és véletlenszerű régészeti feltárások alapján jóval fiatalabb korúnak tekintik (PATAI 1968, SOPRONI 1969).

Végezetül egy kutatási tervet vázolunk fel, amely révén több tudományág: a régészet, a hidrológia, a geográfiai és a geológia szoros együttműködése révén közelebb kerülhetünk a Kárpát-medence történelmének jelentős részét képező Csörsz-árok pontosabb megismeréséhez.

A Csörsz-árok vízgazdálkodás 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!

ABSTRACT

The Ditch Csörsz in the Northern part of the Hungarian Great Plains has long been a concern of researchers: neither the exact function of the ditch system, which is assumed to play both a protection and water management role, nor the time of its creation is known, this is still a subject of debate (Neolith-, Bronze-, Roman age), and many theories have been created on the subject. After summarizing the results of previous research available in the literature, the study evaluates the changes in the Ditch Csörsz route and terrain conditions from hydrographic and geomorphological points of view, which can provide an important starting point for future research of the ditch. Finally, the study outlines a research plan which requires the closely work of several disciplines: archaeology, hydrology, geography, and geology, to get closer to learn about the Ditch Csörsz, which is an integral part of the history of the Carpathian Basin.

BEVEZETÉS, ELŐZMÉNYEK

A Magyar Alföldet övező, archeológiai parallel árok- és sáncrendszer legtöbb érdeklődést kiváltó, 95 km hosszú szakasza a Heves-Borsodi mezősgéi Csörsz-árok (SOPRONI 1969), amely tudatosan **övárokszerű** vízrajzi vonalvezetése, a keresztező vízfolyásokhoz igazodó **hidraulikai lejtése** és a vízgyűjtő **korabeli hidrometeorológiai viszonyainak** megfelelő, 10

m³/s nagyságrendű **vízszállító kapacitása** alapján megfelel egy vízgazdálkodási céllal is létesített harcvédelmi földműnek (ANDÓ *et al.* 1969; BARÁZ 2014; SZLABÓCZKY 2019a), és hasonló a **mezopotámiai öntözőrendszerek** mérnöki kultúrájához (ANDAI 1959).

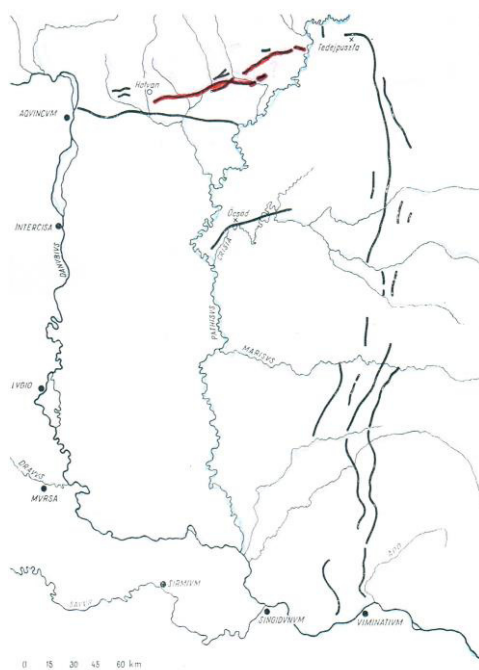
A vízrajzi nyomvonalról és a hossz-szelvényről leolvasható **geomorfológiai eredetű módosulások a neolit- és bronzkori exogén és endogén térszínváltozásokhoz**, a későbbiek fiatalabb antropogén műveletekhez köthetők. Ennek a szórványos és véletlenszerű régészeti feltárások publikált részletei ellentmondanak: jóval fiatalabbnak tartják (PATAI 1968; SOPRONI 1969). Viszont többen is bronz- vagy avar korinak, részben vízgazdálkodási céllal is építettnek vélték, mint PALUGYAI I. 1854; KOZMA D. 1910; CHOLNOKY J. 1930; FODOR F. 1942: in ANDÓ *et al.* 1969, valamint FEKETE ZS. 1882; VÉGH K. 1901; MOLNÁR G. 1991: in BARÁZ 1997. Molnár Gézárt idézve: „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”.

Az előbbi eltérő korbesorolások ellentmondásait feloldja az a feltételezés, hogy a Csörsz-árok védelmi és vízgazdálkodási rendszerét évezredekken keresztül **több népvándorlási hullámban** is reaktívalhatták (BENDA 1981). A történeti bizonytalanságokat a rendelkezésre álló archív földtani térképezési anyagvizsgálatok feldolgozásával és kiegészítésével lehetne feloldani.

A témáról Szerző a Hidrológiai Társaság 2019. évi pécsi vándorgyűlésén tartott előadást, amelynek vízgazdálkodási vonatkozású részei a Hidrológiai Közöny 2022/3. számában olvashatók. 2019-ben egy széles szakmai körű ankét volt a Miskolci Akadémiai Bizottság Régészeti Albizottságának rendezésében régészek, geológusok, geográfusok, vízgazdálkodási szakemberek előadásaival (MAB 2019), Dr. Fischl Klára elnöklésével.

A tanulmány a Csörsz-árok nyomvonala menti, olyan negyedidőszaki endogén és exogén térszínváltozásokat vizsgálja, amelyek befolyásolták az árok eredeti kialakítását, és bemutatja az azokkal összefüggő, legutóbbi évszázadok alatti vízrajzi változásokat is!

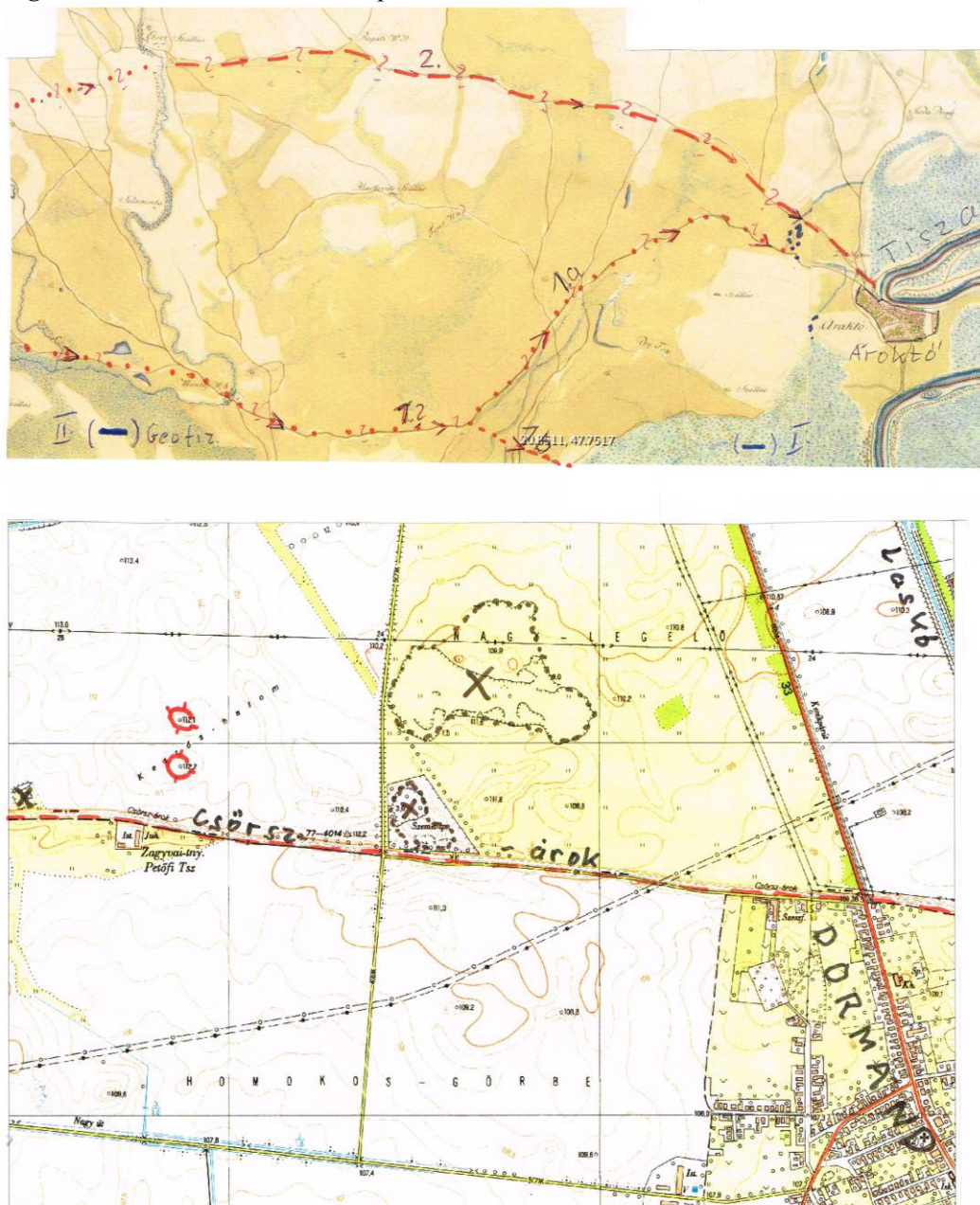
Az Alföld északi részén ma már csak nyomokban követhető archaikus árok- és sáncvonalak közül a legjelentősebb a Tiszától, Ároktőtől húzódik nyugati irányba a Zagyváig, Hatvanig kb. 95 km hosszúságban, részét alkotva a honfoglalás előtti, Alföldet övező sáncrendszernek (1. ábra; SOPRONI 1969).



1. ábra: Az alföldi sáncrendszer átnézetes helyszínvázlata (SOPRONI 1969)

Figure 1: Overview site sketch of the rampart system of the Great Plain (SOPRONI 1969)

Szerző (alias Csörsz Alán) 1965 hosszú telének végén, az épülő Kiskörei Víztorozó felől táplálendő Dél-borsodi önöző csatorna rekonstrukciók vízügyi tervezési előmunkálatain dolgozó **ároktői** munkatársait kísérte haza gépkocsival, amikor az alkonyati szürkületben meglepődve látta, hogy a síkságból kiemelkedő földtöltés lejtőjén vidám gyerekek szánkóznak. Idősebb munkása tájékoztatta, hogy ez a nyugati irányba húzódó réges-régi Csörsz-árok töltése. Érdeklődése fokozódott, amikor több évtizednyi kútúrasi, vízépítési, mezőgazdaság-beruházási, természetvédelmi munkái során (ALTNÖDER et al.; BÁN & SZLABÓCZKY 1969; ENGEO BT. 2005; SZLABÓCZKY & BABIK 1965-66; SZLABÓCZKY 1976; 2019; GREEN SIDE KFT. 2023) a Csörsz-árok megmaradt szakaszaival találkozott Dél-Hevesben, Dél-Borsodban. 1986-ban a Heves-megyei Múzeumok Igazgatója, Bodó Sándor megbízásából „Heves megye déli részének (X.-XVIII. sz-i) ősföldrajzi rekonstrukciója” címen készítették tanulmányt az epirogén geodéziai térszínváltozásokról, patakmeder vándorlásokról (MIKE & SZLABÓCZKY 1986).

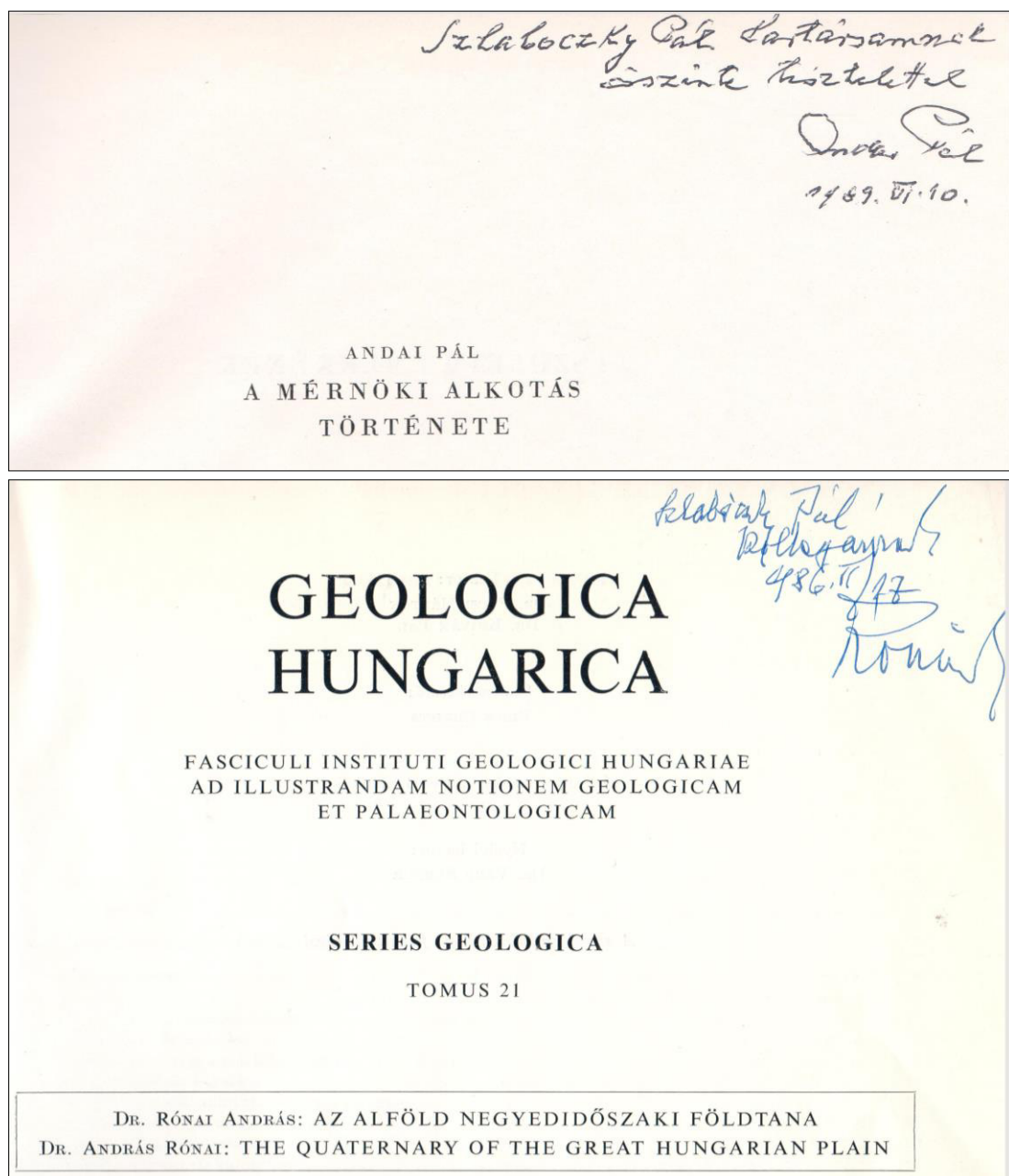


2. ábra: Csörsz-árok helyszínrajzok Ároktő (in MIKOVÍNYI 1731) és Dormánd (1:10 000, 1986) térségéből, SZLABÓCZKY (2019a) kézi kiegészítéseivel

Figure 2: Site plan about Ditch Csörsz from the area of Ároktő (in MIKOVÍNYI 1731) and Dormánd (1: 10 000, 1986), with manual additions by SZLABÓCZKY (2019a)

Tanulmányozni kezdte a szakirodalmat, közben a **Hernád-völgyi** vízügyi talajfeltérési munkái során a 2 m mélység körüli őshumusz rétegben sok, árvízzel szállított neolitikus csiszolt kőeszköze és pátis törmelékre bukkant. Ezért kapcsolatot vélte felfedezni a **neolitik, esetleg a bronzkorú mezopotámiai öntöző csatornarendszerek**, és az onnan terjedő közép-kelet-európai cucuteni, körösi, tiszai és bükkü kultúrák szellemisége között. Az 1990-es években látogatta az autópálya építési feltérásokat, geofizikai méréseket (FISCHL 1994; FISCHL 1995; WOLF 1995). A 2. ábra két „Csörsz-árkos”, ma is felismerhető helyszínt mutat, XVIII. (MIKOVINYI 1731), illetve XX. századvégi (1:10 000-es) térképekről.

Az sem véletlen, hogy Kalicz Nándor e vidék szülöttje. Az 1980-as évek közepén KEVITERV-es kollégájával, Zelei Valériával - akit tősgyökeres mezőkövesdi lévén szintén érdekelt a Csörsz-árkos - , összerajzoltatta a 10 000-es térkép „Csörsz-árkos” lapjait. Szerző Paleomérnöki és archeogeológusi érdeklődésének rangját tükrözi az itt bemutatott két könyv dedikáció, nagyra becsült MÉLYÉPTERV-es Andai Pál mérnöktől és a MÁFI-s Prof. Rónai András geográfustól.



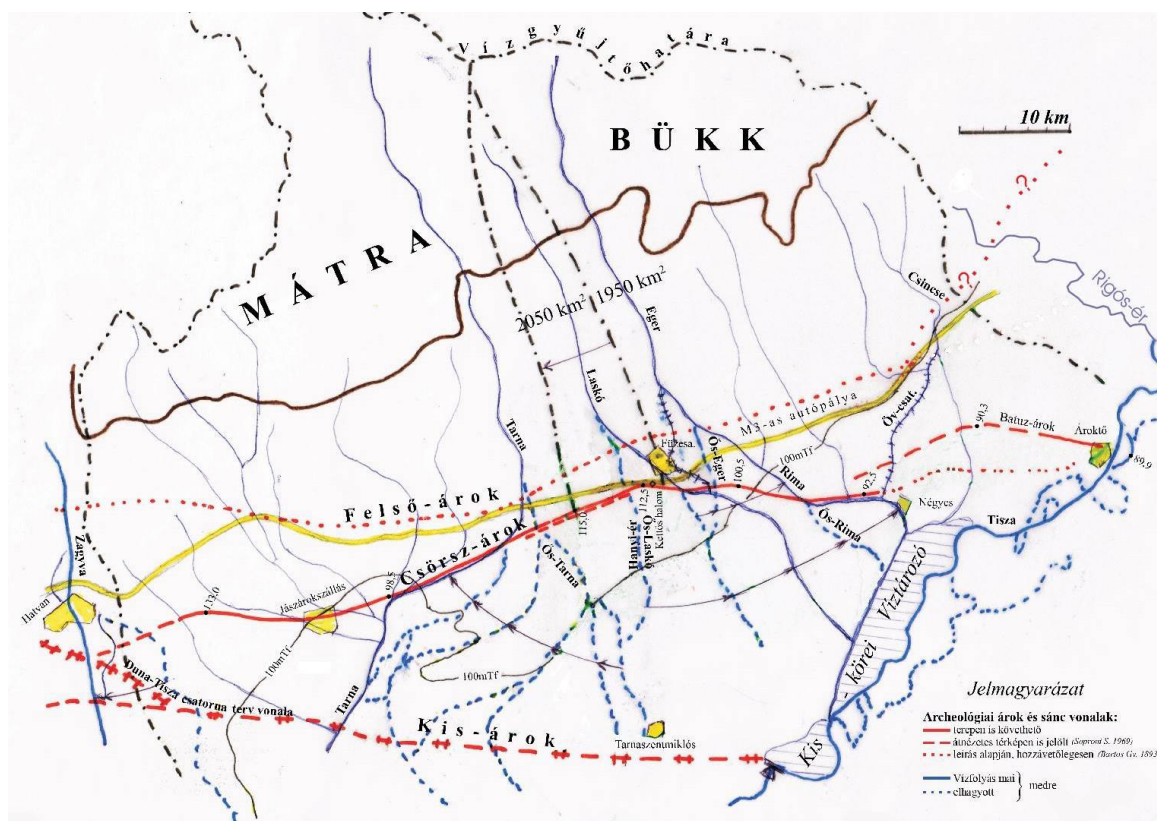
3. ábra: Könyv dedikációk
Figure 3: Book dedications

Mivel a miskolci múzeumi kiállításokon neolit témák nem szerepeltek, ezért Szerző örömmel fedezte fel a **Kassai Múzeum** bőséges neolit tárlatát, valamint a **füzesabonyi** vasútállomáson látható neolitikumi kiállítást. A bronzkori feltételezést támogatják FISCHL (2015; 2021) **borsodivánkai** feltárásainak vízrajzi részletei.

A Csörsz-árok építési időpontjáról és céljáról a hivatásos, valamint az autodidakta kutatók véleménye mindmáig megoszlik, ezért a téma további jelentős terepi, anyagvizsgálati, levéltári és történelmi analógiai vizsgálatokat kíván.

FÖLDRAJZI KÖRNYEZET

A Csörsz-árok a Duna-Tisza köze északi részén, a Dél-Hevesi és a Dél-Borsodi Mezőségeken át húzódik a Tiszától a Zagyváig, 133 – 90 m tengerfeletti magasság között, a történelmi-földrajzi határértékű 100 m-es szintvonal mentén (SZLABÓCZKY 1996), azt többször átmetszve. **Övárokszerűen** keresztezi a hegy- és dombvidék felől lefutó, tucatnyi kisebb-nagyobb patakot (4. ábra). Gyakorlati jelentőségére aktuális példa volt a hevesi területen 1999-ben kialakult ár- és belvízi helyzet (FEJES 2019).



4. ábra: Észak-alföldi Csörsz-árok vízrajzi térképvázlata (SZLABÓCZKY 2019a)

Figure 4: Hydrographic map sketch of the Ditch Csörsz in the North Great Plain (SZLABÓCZKY 2019a)

A Csörsz-árokra több helynév is emlékeztet, keletről nyugat felé haladóan: Ároktő, a keleties hangzású Batuz-ér, a Dormándtól Visznekig haladó 30 km-es szakaszt ma is Csörsz-árokknak nevezik (ebbe vezették be a Tarnát az 1920-as években), továbbá Jászárokszállás neve, valamint az innen nyugat felé elterülő futóhomok domb neve is Csörsz-árok dűlő névvel jelölve szerepel a Mikovinyi-féle 1731-es jászszági térképen.

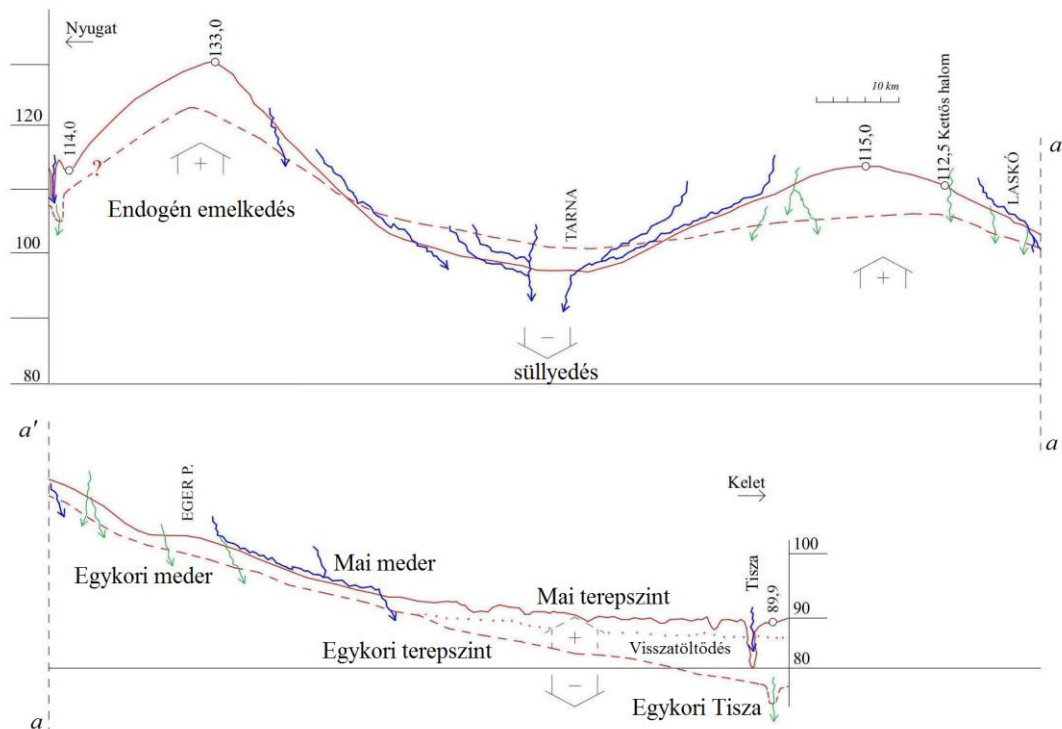
A vonalvezetés követi a Mátra és Bükk 250-350 mBf közötti lábvonalát, nagyrészen a települési terasz déli, valamint a peremi kavicsösszlet északi határát (JASKÓ & RADÓCZ 1978), közel párhuzamos az észak-alföldi kvarter földtani korú üledékösszlet 200 m-es vastagságvonalával (DEÁK-SZLABÓCZKY 1978; RÓNAI 1985). Az M3-as autópálya közelében halad, néhány helyen érintve is azt, rendkívüli régészeti feltárásokat lehetővé téve az 1990-es években (FISCHL 1994, 1995; WOLF 1995). 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. Máig megmaradt részleteivel jól követhető, a Csörsz-árok (Nagy-árok) északra húzódó, Bartalos Gyula leírása nyomán (BARÁZ 1997) az 5. ábrán csak hozzávetőlegesen jelölt Felső-árok, a déli oldalán pedig az alsó Kis-árok, amely a Duna-Tisza-csatorna legészakibb tervezett nyomvonalát követi, tehát vízvezetésre is alkalmas volt.

ARCHEO-GEOMORFOLÓGIAI FEJLŐDÉSTÖRTÉNET

A Csörsz-árok keleti, kb. 20 km-es szakasza Négyestől Ároktőig a földtörténeti jelenkorban kialakult Tisza ártér északi peremén halad. Az árok nyugati, bizonytalanul követhető vége Hatvannál 10 km hosszon „átszeli” a mai Zagyva ártér feletti fiatal korú kavics- és homokhátságot (SZÉKELY 1954; SZÉKELY 1958: in: ANDÓ 1969 et al.).

A Csörsz-árok feltételezett egykori vízgazdálkodási céljának kutatásánál rendkívül fontos körülmény a földtörténeti jelenkori ösvízrajzi változások követése (PINCÉS & SZÉKELY 1969: in ANDÓ 1969 et al.; MIKE 1991). 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 süllyedések alakultak ki a Szatmári síkságtól a Jászságig (RÓNAI 1985). A patakmeder vándorlások geomorfológiai képletei széleskörűen megmaradtak, ezért a földtörténeti értelemben véve ugrásszerű **mederát helyeződések** irányai jól követhetők. Ennek lényege, hogy a Füzesabony és Kál, illetve Besenyeótelek és Erdőtelek közötti észak-déli zónától **nyugati, illetve keleti irányba vándoroltak a patakmedrek**, ami utolsó fázisát már a közeli évszázadok tudatos emberi tevékenysége alakította a mai viszonyokra. Szembetűnő a Csörsz-árok nyomvonalának Füzesabonytól dél-délnyugatra eső markáns iránytörése, ami eredetileg **hossz-szelvényi tetőpont lehetett** (5. ábra), de mostani helyzetében 2,5 m-t süllyedt a nyugatra, 6 km-re eső jelenlegi 115 mBf tetőponthoz képest. Ez legalább 3 m-es földtörténeti, endogén térszín változásra utal. Ha elfogadjuk az **évezredenkénti 1 m-es térszín változás** lehetőségét (JOÓ 1985), 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 mBf) magaspont közelében található az archeológiai jelentőségű Kettős-halom, amely környezetét sajnos évtizedekkel ezelőtt homokbányászattal, majd hulladéklerakással tönkretették.

Hasonló nagyságrendű Tisza-ártéri **aljazatsüllyedésekkel** is számolhatunk, de ezt néhol elfedi a szabályozások előtti, több méteres vastagságú jelenkori fluvialis **hordalék lerakódás** (Ároktői, sarudi öblözetek).



5. ábra: A Csörsz-árok egyszerűsített hossz-szelvénye
Figure 5: Simplified longitudinal section of Ditch Csörsz

Összességében megállapítható, hogy a **Csörsz-árok vonala mentén a közeli évezredekben az endogén és exogén földtani térszín alakító erők jelentős, több méteres réteg undulációt generáltak**, ami determinálta az árok lefolyási, hidraulikai vonalát. Ezek mélységi gyökerű geológiai emelkedések és süllyedések, valamint a felszíni eredetű patak menti kavicsos törmelékkúpok, abból eredő szél fújta homokvonulatok, továbbá ártéri iszap és réti agyag lerakódások (SOMOGYI 1988). Közelítő becslés szerint a Zagyva, Tarna, Eger patakok csapadékos klímaperiódusú, görgetet hordalékból eredő törmelékkúp építő intenzitása $1000 \text{ m}^3/\text{év}$ nagyságrendű (BOGÁRDI 1955), így egy-egy csapadékos évezredben keletkező, térszín emelő törmelékkúp nagyságrendi volumene millió m^3 -es, ami pl. 2 m-es átlagos rétegvastagsággal fél km^2 nagyságrendű terület törmelékes térszín emelkedését jelenti. Mindezek elemzésével rekonstruálható a Csörsz-árok nyomvonalának 5. ábrán látható, történeti korú hossz-szelvénye.

Egy esetleges Zagyva felőli, egykori gravitációs vízbetáplálás morfológiai lehetőségét a 4. ábra jelzi, északabbra eső nyomvonallal.

A Csörsz-árok hidromorfológiáját egykoron alakítgató jelentős, ma is működő geológiai erőket **3-4 emelkedési, süllyedési, valamint feltöltődési periódus** igazolja, amely visszanyúlik a Holocén kor, Mezolit utáni évezredeibe. Ilyenekre a távolabbi térségből a jelen tanulmányban később felsorolt nagyszámú példát ismerünk.

A feltételezett történelmi időszakra kiadódó **hossz-szelvény esés** nagyságrendje, a meder túlnyomó szakaszán **0,01%** (km/dm), ami mederbeli **tározódás**, vízviasszatartás, talajvíz táplálás szempontjából kedvező, de jelentős hordalék lerakódással jár, ezért lehetséges, hogy emiatt kellett kialakítani az újabb Tisza-felőli medervonalakat (2. ábra felső része), ami az ókori ártéri csatornáknál is előfordult. Ez a hidraulikai képlet ma is jellemző a Borsodi-Mezőséget behálózó belvízi és víztápláló medrekre (GREEN SIDE KFT. 2023).

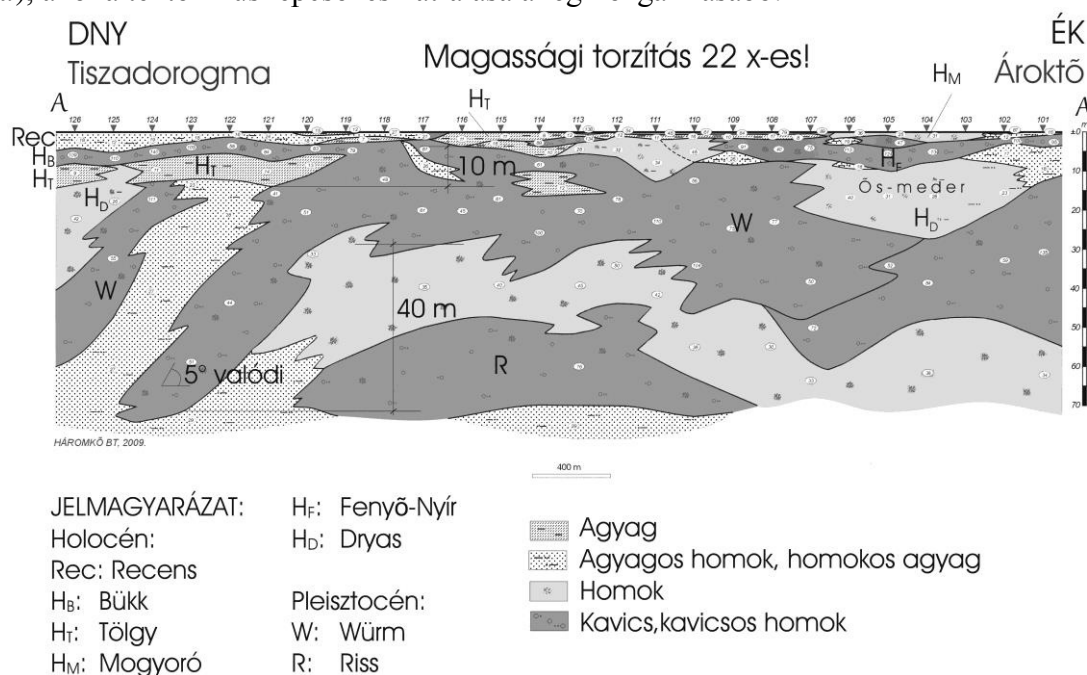
Az ilyen lokális **eróziós/akkumulációs** méteres nagyságrendű térszín emelkedést okozó deponálódások utolsó fázisa a **fémkorszakok** kohászati tüzelő-, majd a népesség

növekedéssel járó legelő szerzések miatti 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, Mikóháza melletti fenéklépcső tervezésekor, ahol egy aktív eróziós oldalak bevágódásban több méter vastagságú törmelékes agyag lerakódás alatt konzerválódott szőlő cefre tárult fel, ami – történeti nyomozás alapján – a XVIII. században működött uradalmi pálinkafőzőből származott.

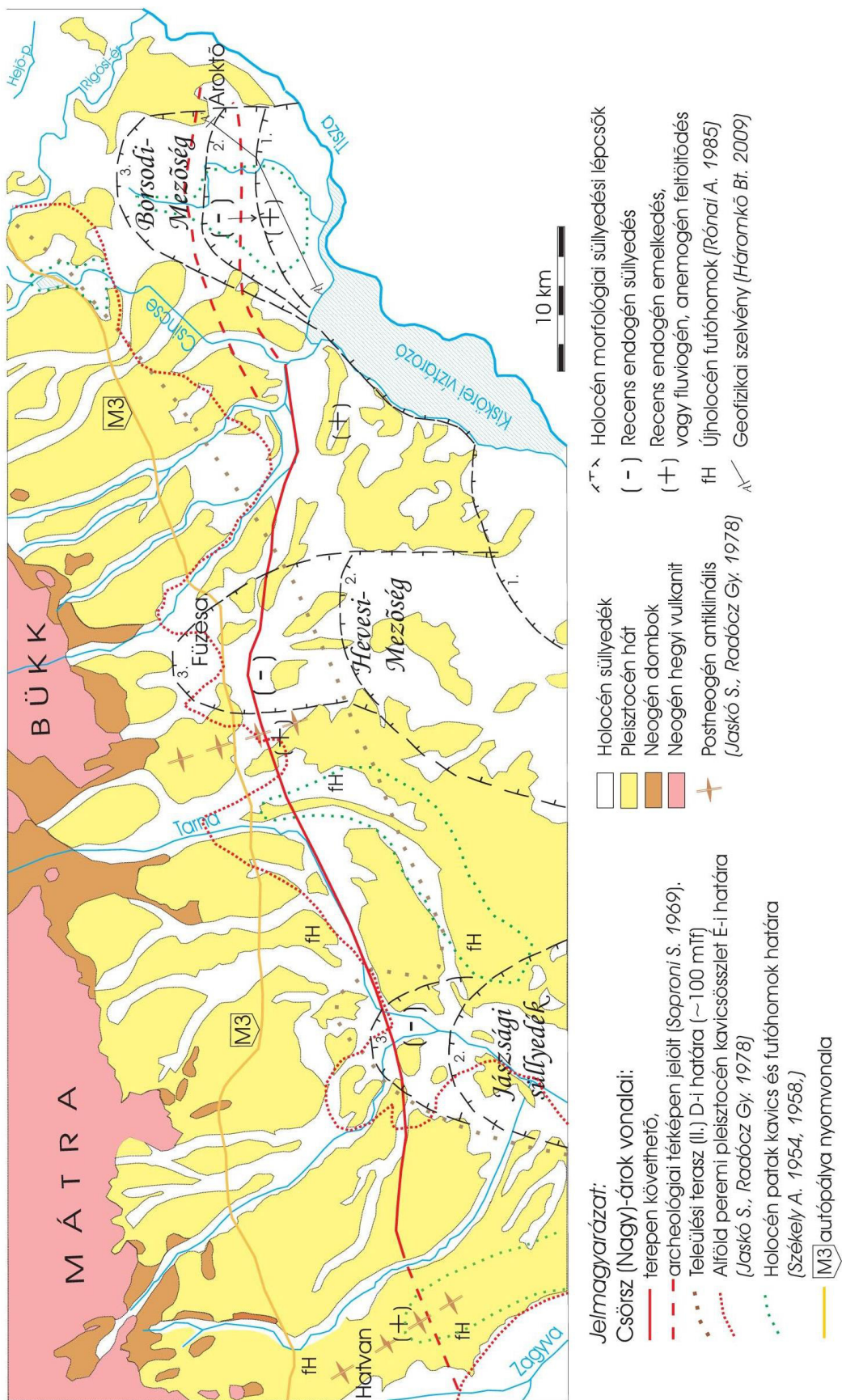
A Csörsz-árok menti hosszanti zóna felszínét Füzesabonynál Észak-felé messze túlnyúló holocénkori ártéri iszap és agyag rétegek borítják, továbbá - főként a Tarna mentén - ugyanilyen korú patak-kavics és futó homok vonulatok, mintegy jelezve az egykori mélyebb területeket (SZÉKELY 1954; SZÉKELY 1958; in: ANDÓ 1969 et al.; RÓNAI 1985). Néhány ponton visszamaradtak a felszínen jégkorszaki (würm) infúziós lösz, kavics és homok „szigetek” (Poroszló, Ároktő, Borsodivánka) (BALOGH & RÓNAI 1965; FISCHL 2021).

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 süllyedések sorozata, amikor is a Tisza, a Nyírség délkelet oldali pleisztocén kori medrét elhagyva, a besüllyedő szatmári, bodrogi, taktaközi, amfiteátrális félmedencéken keresztül fokozatosan vándorolt, a besüllyedt borsodi és hevesi déli területekre. A felszíni morfológia alapján jól követhető sorszámozott **süllyedési lépcsőzódések** (6. ábra) geotechnikailag észak felé „fiatalodnak” és ma is „működnek”, amit évtizedes gyakoriságú kisebb földrengések is jeleznek ebben a térségben.

A **vertikális alföldi kéregmozgások** átlagsebessége a korszerű szatelites mérések és fúrási, geofizikai rétegsorok alapján napjainkban **mm/év** (JOÓ 1985; SZLABÓCZKY 2022/23). Ez **évezredek alatt méteres nagyságrendű** térszínemelkedést, süllyedést jelent. A ma is élő Új-holocén kori lokális, vertikális süllyedések mm/év, azaz m/évezred nagyságrendű mértéke leolvasható az **Ároktő-Tiszadorogma** távlati vízbázis geoelektromos szelvényéről is (6. ábra), ahol a tektonikus lépcsőzés hátrálása a legmozgalmasabb.



6. ábra: Geofizikai szelvény Ároktő-Tiszadorogma térségéből, (HÁROMKŐ BT. 2009), Szerző feltételezett bekorolásával
Figure 6: Geophysical profile from the Ároktő-Tiszadorogma area, (HÁROMKŐ BT. 2009), with the assumed aging by the Author



7. ábra: A Csörsz-árok vidékének egyszerűsített geomorfológiai vázlata (Szerkesztette: Spisákné Ortó Zsuzsanna és Szlabóczky Pál, MÁFI 1984. nyomán)

Figure 7: Simplified geomorphological sketch of the area of Ditch Csörsz (Edited by Zsuzsanna Spisákné Ortó and Pál Szlabóczky, acc. to MÁFI 1984)

A neogén korú **aljazatban** a lignit-, és rétegvíz kutató fúrásokból megismert, 6. ábrán feltüntetett északi-déli irányú **rétegggyűrődési gerincek** alakultak ki (JASKÓ & RADÓCZ 1978; DEÁK J. 1986), amit napjainkban is követhetünk, a geodéziai magassági pontok $1 \text{ mm / év} = 1 \text{ m / évezredes}$ nagyságrendű emelkedésével (JOÓ 1985), valamint a negyedidőszaki rétegszelvények változásaiból (SAJGÓ & SCHEUER 1982; MIKE & SZLABÓCZKY 1986), tehát a Nagy-árok hidraulikai szelvényét deformáló geológiai események minden 1 m-es magasság változása nagyságrendileg 1 évezredes visszaszámlálást jelent.

Ennek szemléletes bizonyítékával találkoztunk az 1990-es évek elején **Füzesabonytól** nyugatra, a vasútvonal déli oldali szántóföldi öntözés kútúrásait megelőző hidrogeológiai-geofizikai kutatás során, amely a felszínen is követhető két É-D-i csapású, de csak fél méteres tereplépcső magasságú **tektonikus flexurát** mutatott ki a holocén korú fedőrétegben. Itt haladt át az Ős-Laskó, amely megmaradt déli folytatódása a Hanyi-ér. Ennek feltöltődött medrébe Átány É-i oldalán mélyített két kézi fúrás (MIKE & SZLABÓCZKY 1986) **másfél méterig recens** bűzös fekete kövér agyagot, alatta kéesszürke Ó-holocén korú, majd würmi 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. Erre a **holocén kori töréses tektonikára** láthattunk szemléletes példát **Miskolcon** a Hősök-téri mélygarázs építésénél, 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 100 méteres bükki mészkőaljzat emelkedéssel jelzett kompressziós dinamikai geológiai eseménnyel függhet össze (SZLABÓCZKY 1992). Az utolsó jégkorszakot követő, Alföld peremi süllyedések markáns jele, a **Nyékkládháza melletti kavicsbánya tavak** szakadékos partjain, alacsony vízállásnál látható würm végi vas-mangán karbonátos **cementált réteg** dél-délkeleti irányú, ezrelékes, **1 m/km lebillenése** is, amit a Csörsz-árki szélességi övre vetítve, szintén méteres nagyságrendű holocénkori süllyedés különbség adódik, néhány kilométeren belül.

A jégkorszak utolsó klíma hullámát követő időszakban az alábbi archeológiai jelentőségű, térszín formáló eseményekkel kell számolnunk (1. táblázat):

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/Tölgy kor** (Kr. e. 8,6 – 5,0 évezred): meleg, szárazabb klíma: utolsó összefüggő futóhomok képződés (Ős-Tarna stb.).
- **Mezopotámiai sumér öntözéses földművelés** Kr. e. 6. évezredtől, majd népvándorlás a Kárpát-medence felé, a szárazság, talajpusztulás, túlnépesedés miatt. A sumér kultúra terjedésének történetével ANDAI (1959) is foglalkozik könyvében is.
- **Tölgy-1 kor** (Kr. e. 5,0 – 3,8 évezred): meleg, csapadékos klíma. Neolitikum. (Mezopotámiai stílusú közép-kelet-európai cucuteni (KÖPECZI B. et al. 2004), valamint alföldi, körösi, tiszai kultúrák), letelepült földművelés, sok-házazs telepek. Előző időszak felületi rétegek néhány méter vastag árvízi áthalmozásai főként a süllyedésekben (Ároktő-Tiszadorogma), fekete zsírfényű réti agyag (tőzeg), őshumusz képződés.

- **Tölgy-2 kor** (Kr. e. 3,8 – 2,5 évezred): meleg, száraz klíma. Neolitikum, további délkelet felől induló népvándorlás (Tiszai, bükki kultúrák). Magas szintű termelékenység, virágzó földművelés, vízparti falvak a Tisza vidéken és az Észak-Alföldön (Aszód). Ez a délkelet 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. évezredben élő (Tisza) Polgári földművelő kultúra.

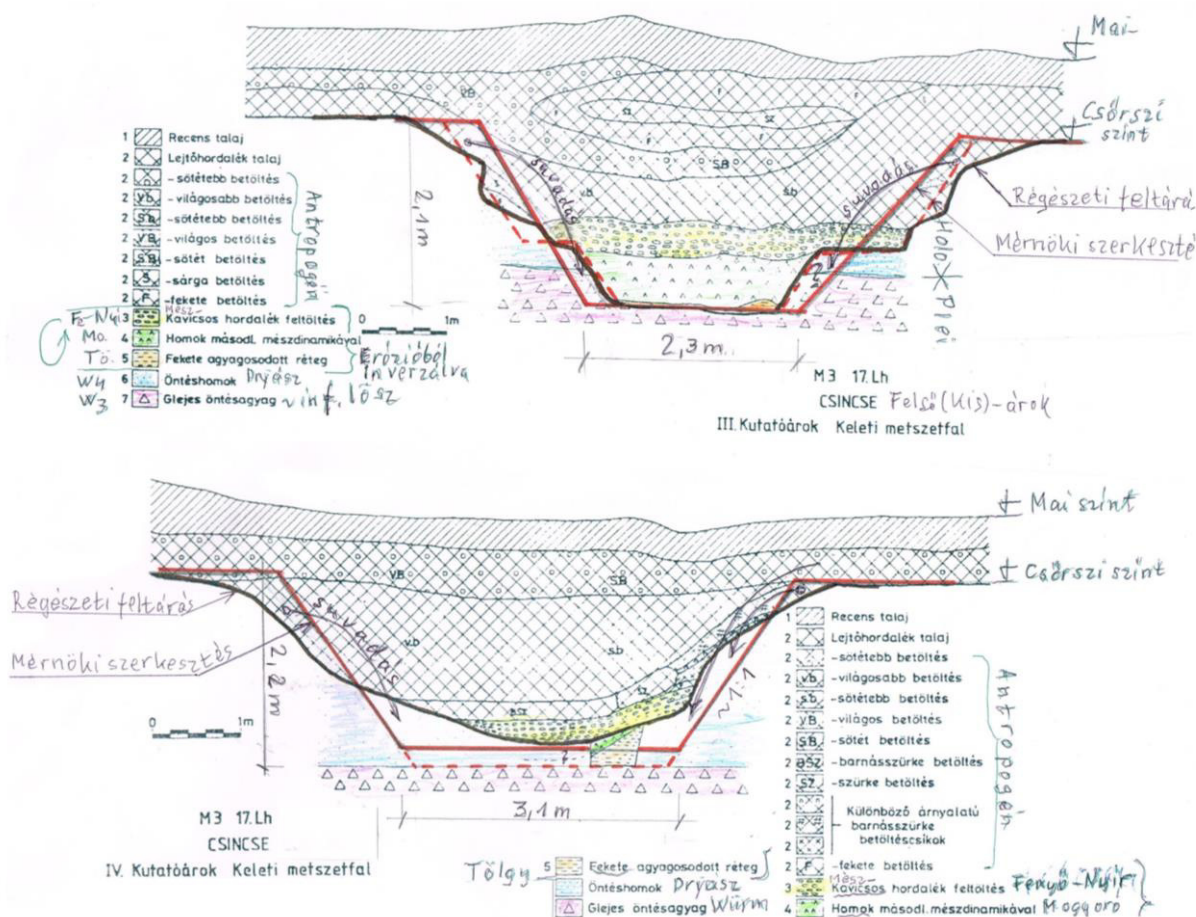
Új-holocén

- **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, főként utolsó néhány deciméter vastag réteg áthalmozódások és árvízi feltöltődések a mélyfekvésű területeken.
- **Vaskor** (Kr. e. 0,8 évezred – Kr. sz.): vízszabályozások (Sió, Csörsz), földvárak vizesárokkal, fokozott erdőirtás.
- **Kései ó-kor** (Kr. sz. – Kr. u. V. sz.): ázsiai szárazság miatti népvándorlások, kezdeti vízszabályozások, élelemtermelő gazdálkodás (vetőmagvak).
- **Középkor** (Kr. u. V. sz. – XVII. sz.): száraz periódusok, ártéri gazdálkodás.
- **Újkor** (XVII. sz.-tól): fokozott vízrendezések, folyószabályozások, folyóvízi víztározók létesítése, árterületek „kiszárítása”.

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, klimatikus és kulturális események időbeli eltérése okoz.

A fentiek alapján figyelemre méltó a FISCHL (1995) által leírt **Csincse melletti Felső-árki kitöltés** (8. ábra) alulról fölfelé haladó fekete agyag – homok – kavics rétegsorrendje, a 9,5 – 3,8 évezred között, a felszíni környezetben alulról fölfelé lerakódott **rétegsor inverziójával**. A két régészeti kutatóárki fal metszetére bejelölt mederszelvény méretei a kisebb északi Felső-árkot jellemzik, a Nagy-árok keresztmetszete a szakirodalom alapján (ANDÓ *et al.* 1969) ennek kb. duplája lehetett. Archeo-geológiai szempontból a metszETFal ábrákon precízen jelölt rétegek három csoportba sorolandók: alul a feltételezett egykori árok alatti-melletti würmi „gelejes öntésagyag”, infúziós lösz, erre települő Dryas ártéri futóhomok, az **árok aljában az eróziós beszállítással fordított helyzetben található holocén, Tölgy időszaki vékony fekete agyag**, ezen Mogyoró időszaki meszes futóhomok, majd Fenyő-Nyír időszaki kavics. Ezután a metszetek felső nagyobb vastagságú részén mesterséges antropogén földbetöltés, majd az egykori térszín fölé bő egy méterrel emelkedő rétegek települtek, valószínűleg a XIX. század közepe előtti vízi elöntések hordalékaként. **Tehát a Felső-árkot feltöltő, legidősebb talaj reliktum valamivel több, mint 5 ezer éves, a klasszikus kronosztatigráfiai besorolás szerint** (BALOGH & RÓNAI 1965).

Ennek a koncepcionális rétegsornak az igazolásához radiológiai és mikro-paleontológiai korvizsgálatok szükségesek, de idézve Kalicz Nándor (1970) megjegyzését: „A természettudományos... kormeghatározás... Adatai erősen különböznek a régészeti... évszámoktól...”.



8. ábra: Régészeti metszet – Felső-árok Csincse közeléből

(FISCHL 1995, SZLABÓCZKY 2019a kézi kiegészítéseivel)

Figure 8: Archaeological section - Upper Ditch from near Csincse

(FISCHL 1995, with manual additions by SZLABÓCZKY (2019a))

A fentiekkel összhangban van a **Tiszapalkonya** térségi útépitési célú mérnökgeológiai kutatás elvi rétegoszlópa is (ENGEO BT. 2005) amely felülről lefelé haladva:

- 3-5 m vastag új-holocén kori barna sovány agyag („vályog”), kövér agyag lencsék, tetején a XIX. sz. végi 25 000-es térképen látható, feltehetően XVIII. szd. eleji jeges árvízi törmelék barázdákkal, ami szintén a **civilizációs jelenkori térszínváltozásokat** igazolja.
- 4-6 m vastag ó-holocén kori meszes futóhomok réteglencsék, alatta kavicsos homok (áthalmazott Sajó-üledék), szerves iszap lencsék.
- 2-4 m vastag felső-pleisztocén (Dryas) kori filmes rétegződésű, kéesszürke ártéri agyag (iszap) homok és agyag lencsékkel.
- 15-20 m vastag, würmi kori legfelső Sajó-kavics.

A Fenyő-Nyír kor **jeges árvízi meder áthelyeződések** reliktumait a nyéki kavicsbányászat tárta fel látványosan 1982-ban (SZLABÓCZKY 2002). Az Ős-Sajó középső pleisztocén időszaki kavicsösszlet nyugati szélét Emőd-Gelej-Ároktő vonaláig mutatták ki a lignit és vízkutató fúrások, de a geleji halastó földmunkáinál már holocén korú sötétszürke, fekete iszapos, áthalmazott mészkő kavicsot tártak fel (IRSA & SZLABÓCZKY 1968; NAGY 2002).

Itt kell megemlíteni, hogy 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), majd 1400-300 és Kr. u. 500-tól napjainkig, (ázsiai nyugati irányú népvándorlás).

*Fontos lehet az a tény, hogy Miskolc keleti részén, az Ős-Szinva egykori Sajó völgyi kitorkolásánál, a vasúti bevágásban több méter vastagságú, km²-es kiterjedésű olyan mészkőkavics réteg található, ami a jégkorszakvégi (würmi) kvarcos Sajó kavicsréteget takaró vékony infúziós ártéri agyagot borítja. Ez a **holocén korú** felső, vékony, zömében mészkő anyagú **akkumulációs kavicsréteg** munkaárki feltárások alapján a Martin-teleptől, a Búza téren át, egészen a Dérnyé utcáig követhető. A Hunyadi utcában az elbontott Greutter kúria telkén mélyített munkagödrökben viszont a völgytalpi kavicsréteg tetején **jelentős holocén mederbevágódásra** utaló eróziós képletet láttunk.*

Tehát a **holocén kor** évezredeiben a Sajó völgyében is követhető, jelentős tektonikus-klimatikus eredetű geológiai réteg felszín áthalmozódások voltak.

*Az észak-kelet 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 (SZLABÓCZKY 1992) jelzik a ma is aktív szeizmotektonikus események (kassai földrengés 2023. okt.), csupán **néhány évezreddel ezelőtti orogén időszak** **jelentős térszín formáló hatását**. Az előző **néhány fokos rétegelbillenésből néhány méteres szintkülönbség** adódik kis távolságon belül is. Ha figyelembe vesszük, hogy a példa helyszíne a Szerencs-Hernádi nagytektonikus zóna, még akkor is egy nyugodtabb tektonikájú területen, mint a Csörsz-árok mentén, az ó-holocén (neolit) korú egykori térszínén néhány évezreden belüli 1-2 méteres szintkülönbségek kialakulásával kell számolnunk, ami összevág a Dél-Hevesi- Borsodi-mezőszégi számításainkkal (GREEN SIDE KFT. 2023).*

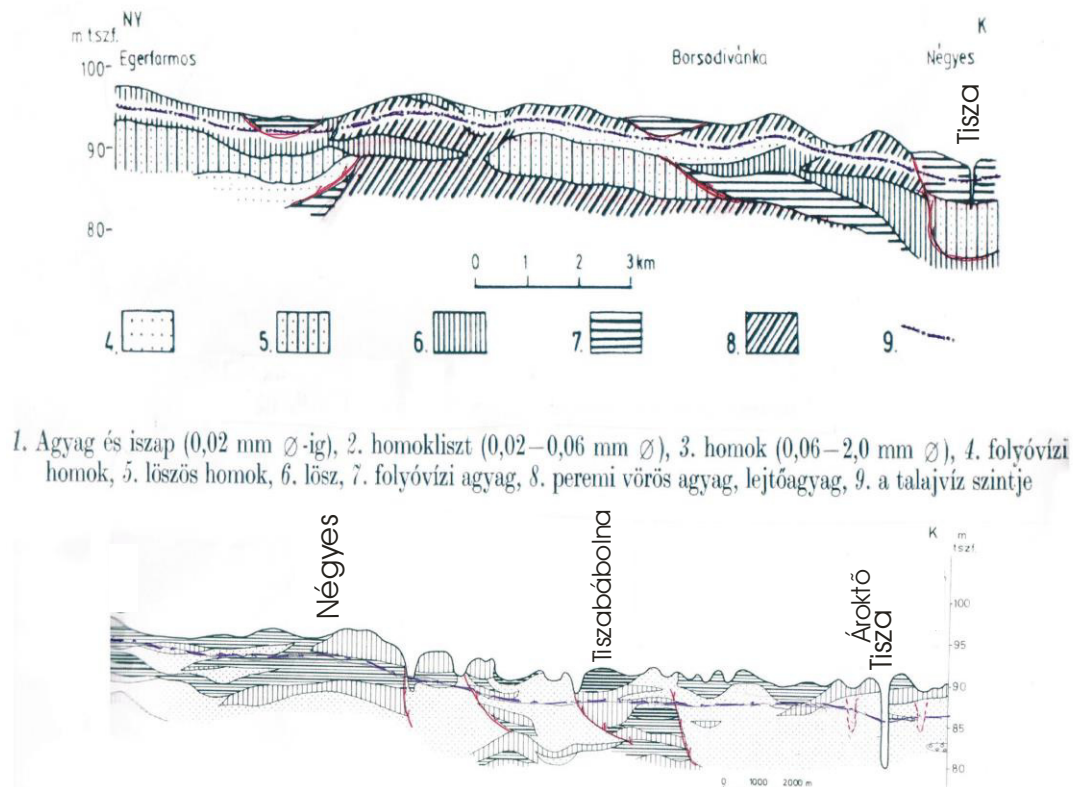
A **Tisza** észak-magyarországi **ártéri öblözeteiben**, geodéziai mérések szerint, a **mederszabályozások utáni évszázadban fél méternyi feltöltődéseket** mértünk (SZLABÓCZKY 1966), de még az 1960-as évek száraz periódusában is **recens szélfújta homokbucka** képződést láthattuk Bodroghözben a kenézlői almáskertnél és szerves talajréteg recens betakarását a Cigánd-bélatanyai homokdomb feltárásban (SZLABÓCZKY 1970). Ugyanitt, a XIX. századi Tisza szabályozást követő **meder (vissza)vándorlás** nagyságrendje **1 m/év-re** adódott, a térképek alapján. Ez azt jelenti, hogy például **Ároktónál 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.

Ugyanígyen nagyságrendű **mederáthelyeződés** mutatkozik a Hernád-Sajó torkolat vidékén, **Bőcs-Sajólád**, illetve **Ónod-Muhi** közötti, történelmi értékű területen is (SZLABÓCZKY 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 Ároktő térségi kútúrások során (SMARAGD GSH. KFT. 2010) kerekén 25 méternyi, holocén kori áthalmozott folyóvízi üledék rakódott le (7. ábra), ami 15 ezer év alatt, évezredenkénti több mint másfél méteres térszín emelkedést jelent, vagyis a **süllyedés mértékét a feltöltődés mértéke az elmúlt évezredekben valamivel meghaladta** az Ős-Tisza öblözeteiben. Ez összevág a bodroghözi,

taktaközi, Sajó-torkolatvidéki adatokkal, ahol 30-40 m holocén feltöltődést mutattak ki a vízkutató fúrásokban. A pliocén aljzat ugyanezen időszakban évezredenként kb. 1 m-t süllyedt. Ennek következménye, hogy a **Csörsz-árok régebbi hossz-szelvény lejtése az elmúlt évezredekben néhány méternyivel csökkent, mivel az egykori térszín endogén aljzati süllyedését (1 m / évezred) az exogén feltöltődés üteme (1,5 m / évezred) meghaladta.** Az Ároktő térségi kútúrások 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 6. ábrán látható felszíni geofizikai mérési szelvényből leolvasható lokális süllyedés a würm kavics fekéjében 40 m, ami a 22-szeres túlmagasított szelvényből visszaszerkesztve 5°-os rétegdőlést jelent. A Tölgy időszaki szerves agygréteg fekéjszint süllyedése (kb. 10 000 év alatt) 10 m körüli. A szelvényben szembe tűnő a holocén időszakok eróziós-akkumulációs mederfeltöltődései, a Dryas-tól a Bükk időszakig.

Összefoglalva: a felsorolt másfél tucatnyi terepi megfigyelés igazolja, hogy a jelenkorban - akár napjainkig is - jelentős lokális domborzati változásokat okozó geomorfológiai, klimatikus, kéregmozgási események zajlottak, zajlanak le, amik alakítgatják a Csörsz-árok feltártságát, eredeti geodéziai képét (SOMOGYI 1988).

A vizsgált terület geológiai rétegződését RÓNAI (1985) összefoglaló munkájából átvett szelvényeken tanulmányozhatjuk (9. ábra). Ezekből első ránézésre szembe tűnőek a **holocénkori feltöltődésű 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 napjainkban is, a 3-4 m-es, több évtizedes talajvízszint ingadozás miatt (SZLABÓCZKY 1994; GREEN SIDE KFT. 2023).



9. ábra: Csörsz-árok menti átnézetes földtani réteg-, talajvíz szelvények (RÓNAI 1985)

Figure 9: Overview geological strata and groundwater profiles along the Ditch Csörsz (RÓNAI 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 kútúrások, geofizikai mérések és regionális földtani kutatások alapján az Ároktő-Tiszadorogma közötti süllyedékre nagy bizonytalansággal megbecsülve, az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Ároktő-Tiszadorogma térségének késő-negyvedidőszaki archeo-geokronológiája (BALOGH & RÓNAI 1965; SZLABÓCZKY 1964-1966, 2022; KORDOS 1979; HÁROMKŐ BT. 2009; SMARAG GSH KFT. 2010; GREEN SIDE KFT. 2023)

Table 1: Late Quaternary archeo-geochronology of the area of Ároktő-Tiszadorogma (BALOGH & RÓNAI 1965; SZLABÓCZKY 1964-1966, 2022; KORDOS 1979; HÁROMKŐ BT. 2009; SMARAG GSH KFT. 2010; GREEN SIDE KFT. 2023)

Mai fedőréteg szint (mBf)	Kőzettréteg neve	Régészeti lelet	Keletkezése	Földtani kor	Ideje (Kr.e. E év)	Klíma	Kultúra
65-70	Durva sárgás I. kvarcit kavics Infúziós lösz	Pattintott kőeszköz	Hegység előtéri törmelékkúp	Würm-3(4?)	15-12	Utolsó eljegesedés vége	PALEOLIT
70-75	Árvízi futó I. homok		Törmelékkúp-ból kifújva	Dryász	12-9,5	Hideg, száraz	
75-80	Áthalmazott II. mészkő kavics	Átmeneti kőeszköz Erdőtüzek	Patak árvizek meder-áthelyeződések	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	Csiszolt kőeszköz és paticstörmelék	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	Üledék-szegénység	Kultúr-rétegek	-	Bükk-1.	2,5-1,9	Száraz, meleg	RÉZKOR
89-90	Áthalmazott III. mészkő kavicslencsék		Patak árvizek	Bükk-2.	1,9-0,8	Hűvös csapadékos	BRONZKOR Fokozódó
88-89	Ártéri öntésföldek	Kelták, vetőmagvak	Népvándorlás Antropogén műveletek	Erdős sztyep	0,8-Kr.u. 0,1	Változóan száraz meleg, ill. hideg csapadékos	erdőirtás égetéssel VASKOR
89-90	Áthalmazás Lamináció	-	-	-	0,1-1	Változó	CIVILIZÁCIÓ

Az egész alföldi történelmi árokrendszer, egymás mellett ismétlődő szakaszaival is rokonságot mutat a sumer öntözőcsatorna rendszerekkel (ANDAI 1959).

*Kutató fúrások rétegsorában fontos „kilincs” lehet, hogy még a fiatal pleisztocén (würmi) üledékek „meleg” (sárga, vörösbarna) színűek, addig a holocén korú áthalmazott üledékek „hideg” színűek (szürke, föld színű) Kriván P. 1960-as évek közepi szakmérnöki előadásai nyomán (SZLABÓCKY 2021). 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 térszínt 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. Mindent egybevetve a **neolit kor végi** Ároktő-nyugati terepszint, a jelenlegitől (90 mBf) körülbelül 3-(7) m-el, a **bronzkori** 1-(3) m-el mélyebben lehetett, így a Négyes felőli 0,01% nagyságrendű **csatorna-lejtés biztosított volt**, ami megfelel a Tisza meder alföldi lejtésének. A pontosabb szintezés, kutató fúrások réteg mintáinak geokronológiai vizsgálatával biztosítható.*

A Nyékládházi Kavicsbánya osztályozójánál Szlabóczky Zsolt az 1970-es évek végén nagy mennyiségű vízi szállítású, görgetett, mezolit korúnak ítélt avasi limnokvarcit anyagú kovaeszközt talált.

VÍZGAZDÁLKODÁSI KÖVETKEZTETÉSEK

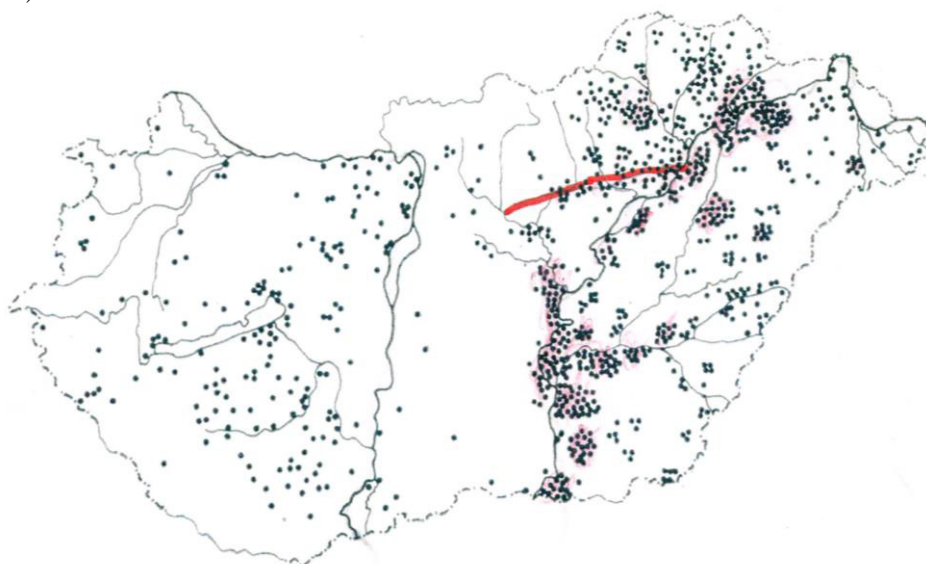
A fenti következtetésekkel nem kívánunk történeti, régészeti vitákba avatkozni, csak arra mutatunk rá, hogy a jelenkori civilizáció kezdetétől egymást követték az olyan száraz, illetve csapadékos évezredes periódusok, amelyek indokolhatták a nagytérségi vízgazdálkodási (belvíz és árvízvédelmi, illetve öntözési) földművek létesítését területünkön. Nyilvánvaló, hogy ez a klíma-periodicitás a fentiekől sűrűbb lehetett, akár néhány évtizedes (évszázados) szakaszokkal. Gyakorlati szempontból, ezt a nagyszabású művet **vízgazdálkodási célból csak erősen csapadékos holocén periódusban volt értelme megépíteni, ilyen a neolit és a bronz kor**. (Utóbbi lehetőségét Fischl Klára borsodivánkai 2021 eleji ásatási online videója is támogatja). A Lengyel-Tátráig húzódó hegyvidék és a Bánátig elterülő Alföld határvidéke olyan sokszínű élettér optimumot jelentett, amit mindenkor igyekeztek megszállni és használni az idevándorló népségek. Ez nem nélkülözhetette a vízgazdálkodási műveleteket sem, akár a már meglévő régebbi vízgazdálkodási létesítmények reaktiválásával.

Globális ismeretek alapján nyilvánvaló, hogy klimatikus, talajtani, vízjárási 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. század óta hazánk egyik legjobb gabonatermő 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 húzódik. (SZLABÓCKY 1996). Nem véletlen az sem, hogy a Kiskörei Vízterelő elsődleges célját jelentő öntözési hálózat egyik súlypontja, a Jászság volt. Az Észak-európai jégkorszak elmúlását követő Kárpát-Medencei élettér feljavulása nyomán, Kr. e. 4. évezredtől a **korai neolitban, Mezopotámia felől olyan népvándorlás kezdődik, ami jelentős vízgazdálkodási, öntözési kultúrát hozott magával!**

„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.)

Nem véletlen, hogy a magyarországi neolit lelőhelyek a Tisza és mellékvizei mentén dominálnak, szemben a Duna-Tisza közével, a Duna mentével és a Dunántúllal (10. ábra). A terület benépesülése a holocén időkben zajlott le, amikor a jégkorszak után „kitavaszkodott” **6000-8000 évvel ezelőtt**. RÓNAI (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 háziállat-tartó (KALICZ1980).



10. ábra: Neolit lelőhelyek Magyarországon (BÁCSKAY ERZSÉBET (1980) IN RÓNAI A. 1985)
Figure 10: Neolithic sites in Hungary (BÁCSKAY ERZSÉBET (1980) IN RÓNAI A. 1985)

A Csörsz-ároktól északra húzódó terület **vízgyűjtője** megközelítően 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 archeológiai értékekkel végeztük.

A feltételezett történelmi időszakra kiadódó hossz-szelvény esésének nagyságrendje a meder túlnyomó szakaszán 0,1‰ (1 dm/km), ami mederbeli tározódás, vízvisszatartás, talajvíz táplálás szempontjából kedvező, de jelentős hordalék lerakódással jár. Az ilyen eróziós/akkumulációs lokális, méteres nagyságrendű térszín emelkedést okozó **hordalék deponálódások** utolsó fázisa a fémkorszakok kohászati tüzelő-, majd a népesség növekedéssel járó legelőszervezések miatti, nagyterületű **erdőirtások** nyomán keletkezhetnek.

Az egész alföldi történelmi árokrendszer egymás mellett ismétlődő szakaszaival a **Sumer öntöző csatornarendszerekkel mutat rokonságot**, amit hordalékos, szélviharos mederfeltöltődésekkel, esetleg a tápláló vízfolyások medervándorlásaival magyaráznak.

A Csörsz-árok keleti, tiszai torkolatánál, a közelmúlt évszázadokban, olyan geológiai térszín változások és mederáthelyeződések zajlottak, amelyek **elrejtették az árok vonalát**, torkolatát. Az **Ároktő térségi** kútúrások során kerekén 25 méternyi, holocén kori áthalmozott folyóvízi üledék rakódott le, ami 15 ezer év alatt, évezredenkénti **több mint másfél méteres térszín** emelkedést jelent, vagyis a **süllyedés mértékét a feltöltődés valamivel meghaladta** az Ős-Tisza öblözeteiben (5. ábra).

HIDROMETEOROLÓGIAI ÉRTÉKEK

A kerekén 4000 km² -nyi vízgyűjtőről számítható fajlagos lefolyási alapérték (*VIZITERV* (1965); *SZESZTAY* (1966)) napjainkra meghatározott tartomány alsó 2 l/s·km² értékét véve figyelembe (az egykori nagyobb erdősültség, növényi fedettség miatt) kerekén 250 millió m³/év adódik, ami valamivel több, mint 10%-os lefolyást 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, a 2. táblázatban szereplő hozamértékek is megközelítően ilyen irányba változnak. Az ároképítés időszakában minden bizonnyal feltételezhető hegység előtéri-síkvidéki erdőirtások jelentősen megnövelték a csapadék lefolyás fajlagos értékét és a hordalék szállítást is. A holocénkori évezredes léptékű, jelentős klímaváltozás periódusokon belül természetesen olyan kisebb évszázados-évtizedes szélsőségek is adódtak, amelyek néhány emberöltő alatti kitapasztalásával, ezeket ellensúlyozó vízgazdálkodási munkákat generáltak.

Tehát évente átlagosan 100 millió m³ nagyságrendű víztömeg ömlött a Csörsz-árok közel 2000 km²-nyi síkvidéki környezetére, előntve az 500 km²-nyire becsült mélyebb fekvésű területeket. Beszivárgási és párolgási „veszteségeket” is figyelembe véve 0,2 m átlagos előntési vízmélység adódik, ami 1 m közeli mély fekvésű területi szintkülönbségek esetén 0,1-0,5 m előntési mélységet jelent, ± 50%-os hibával, tehát 75 cm-es maximum vízmélységgel. A Csörsz-árok vízgyűjtőjéről számítható árvízi hozamértékeket a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: Hidrológiai becslő számítások eredményei

Table 2. The results of rough hydrological calculations

Vízfolyások	Vízgyűjtő [km ²]	KÖQ [m ³ /s]	NQ ₅₀ [m ³ /s] [M.m ³ /d]	NQ ₃ [m ³ /s] [M.m ³ /d]	NQ ₂ [m ³ /s]	CS ₆₀ mm/d [m ³ /s] [M.m ³ /d]	NV _{átl.} [m ³ /s]
Eger és Csincse, Laskó nélkül	2100 -50 =1950	2,5	63 5,5	185 16	120	150 13	150
Tarna és 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: *VIZITERV* (1965); *SZESZTAY* (1966); *JUHÁSZ J. (2011) nyomán*; NQ₃: *Csermák-képlet szerint*; CS₆₀: 60 mm/d extrém csapadékból: (hegyvidéki 80 mm/d, síkvidéki 40 mm/d megoszlással) visszamaradó 35 mm/d lefolyás, 10 napos becsült árvízi eloszlásának tetőző másodnapi napi értéke; NQ értékek indexei 2, 3, 50 %-os valószínűségi árvízi hozamot jelentenek.

A Tarna-Laskó rendszer vízgyűjtőjéről árvízkor 220 m³/s érkezik, 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 hozamainak csupán kb. 10-15%-át tudta csak elvezetni. Emiatt **nagy túlfolyási szelvényű, oldalbukós kitorcolásokat** kellett építeni, feltehetően tölgyfából, földből, esetleg kevés terméskőből, égetett agyag felületekkel. Az előbbieket igazolta az 1993-es Dél-hevesi ár- és belvíz, (FEJES 2019), amikor is Erdőtelken 1 óra alatt 140 mm, 6 óra alatt 250 mm csapadék hullott július 1-én, 170 km²-t elöntve.

Az árokrendszer alkalmas volt mederbeli, ill. talajvízes beszivárgásos **talajrétegbeli átmeneti víztározódásra** is. Becslő számítás alapján ennek mértéke együttesen 100, illetve 200 napos leürüléssel 4-6 millió m³-nek adódik. Ezek az időtartamok a vegetációs időszak nagyobbik felét teszik ki, tehát mezőgazdaságilag nagy jelentőségűek, napjainkra is példa lehet!

Jelen időszakra vonatkozó vizsgálatok alapján (*VIZITERV (1965)*; *SZESZTAY (1966)*) a Csörsz-árok menti terület évi talajvíz forgalma 3-4 l/s.km². Ebből adódik az árok menti 1 km 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 *JUHÁSZ (1953)*; *RÓNAI (1961)* nyomán.

3. táblázat: Csörsz-árok menti jellemző talajvízszint mélységek

Table 3. Typical groundwater depths along Ditch Csörsz

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

Az árok mélysége valószínűleg 3-4 m. volt, így átlagos csapadékú időszakokban alig lehetett benne talajvíz, viszont adva volt az oldalirányú duzzasztott talajvíztáplálás, átszivárgás lehetősége.

A terület rekonstruálható vízrajzi képe alapján úgy becsülhető, hogy a Nagy-árok mentén a víz átgondolt, 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, ruházati alapanyag termelését biztosította, a több ezer fős lakosság számára, ami 10 ha/fő nagyságrendű fajlagos termőterületet jelent.

HIDRAULIKAI ELEMZÉS

A vizsgálat tárgyát képező, kb. 95 km hosszú Észak-alföldi Csörsz-árok (Nagy-árok) 5. ábra szerinti vázlatos hossz-szelvényének 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 és Ároktő közötti szakasz „esésvesztése” jól rekonstruálható az ellentétes süllyedési/feltöltődési vertikális geomorfológiai folyamatok fajlagos értékeivel, amint azt már említettük.

Egy csupán például szolgáló egyszerű számítás alapján feltételezzük, hogy a 2 évezreddel ezelőtti esés 10 km-en 1 m volt (0,1%). Ha ezen időtávon az aljzatsüllyedés 2 m, a feltöltődés 3 m volt a fajlagos értékek alapján, akkor napjainkra „eltűnt” az árok hossz-szelvényének egykori lejtése. Az árok másik, nyugati betorkolási szakaszának rekonstruálása a rendelkezésre álló régészeti reliktumokkal összevetve első közelítésben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat 1970-80-as évekbeli talajvízkutató fúrásainak célirányos értékelése alapján volna remélhető (SAJGÓ, SCHEUER 1982).

A Csörsz-árok vízrajzi helyzete alapján feltételezett vízgazdálkodási jelentősége miatt megvizsgáljuk a hossz-szelvény és régészeti leírások alapján becsült keresztmetszetekből kiadódó egykori hidraulikai teljesítményét a következő három jellemző szakaszra:

1. Az ösvízrajzi 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 szelvénnel.
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 (ANDÓ ET AL. 1969; FISCHL (1995)):

- talpszélességek: 2-4 m
- partél távolságok: 6-10 m
- medermélységek: 3-4 m
- a rézsű dőlése: kb. 45°, azaz 1:1-s meredekségű.

A Fischl Klára-féle Felső-árki régészeti metszetek alapján feltételezhető, hogy az árokfenékkal érintett külső homok rétegben az előbbtől 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 hidraulikai számításokat a következő szelvényméretekkkel végeztük a fenti három szakaszra 1:1-es oldalrézsűvel, megjegyezve, hogy az ásatási keresztmetszetek ennek megfelelő, de lépcsőzetesen visszamaradt, kissé 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. Ezt a feltételezhető egyenetlenség (turbulencia) miatt 10%-kal kell csökkenteni. A 21 m²-es keresztmetszeten így kerekén 28 m³/s vízszállítási teljesítmény adódik.
2. Talpszélesség 3 m, vízmélység 2 m, az előbbtől kisebb vízrajzi terhelés (becsatlakozások) miatt, amivel 0,99-10 %, kerekén 0,8 m/s sebesség adódik. A 10 m²-es keresztmetszet vízszállítási 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 (4. táblázat):

4. táblázat: Csörsz-árok hozamainak összehasonlítása (m³/s)
Table 4. Comparison of water flowrates in the Ditch Csörsz (m³/s)

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

Megj.: KÖQ: Közepes vízhozam; NQ₅₀: 50 %-os valószínűségű hozam

A fentiekből kitűnik, hogy a Csörsz-árok vizsgált szakaszainak rekonstruált (VIZITERV 1965; SZESZTAY 1966; JUHÁSZ J. 2011) vízszállító teljesítménye 5-10-szeresen nagyobb, mint a mai középhozamok, de kerekén csak harmada-fele az árvízi hozamokénak. (Ez a mederhidraulikai arány megfelel a mai modern mérnöki gyakorlatnak is.) Ebből következik, hogy nagyvízi időszakokban a vizsgált **Csőrsz-árokból oldalirányú kivezetésekre volt szükség**, akár a következő délebbi Kis-árok felé, illetve ennek mértéke csökkenthető volt a szakirodalmi (BARÁZ 1997) leírásokban szereplő és nyomokban felismerhető északi kisebb árokkal.

A Csörsz-árok menti földtöltés déli oldali helyzete hidraulikailag is kedvező, mivel így a délies 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 (FISCHL 1995), amelyek a hasonló méretű földárkoknál gyakori rézsű kagylósodást, fenékfeltöltődést mutatnak (8. ábra).

A Csörsz-árok kivitelezés mérnöki vizsgálatával a Hidrológiai Közlöny 102/3. számában megjelent tanulmány foglalkozik részletesen (SZLABÓCZKY 2022), amit segített, hogy Szerző egyetemi hallgatói évei alatt többször is részt vett észak-alföldi földmeder-csatornaépítési nyári munkatáborokban (Zalkod 1959; Ludas, Margittanya 1960), majd mérnökként ilyen munkák mérnökgeológiai előkészítésén dolgozott a '60-as években, még döntően kézi munkaerőt alkalmazva.

A KIVITELEZÉS MÉRNÖKI VIZSGÁLATA

A kb. 95 km hosszú Nagy-árok eredeti keresztmetszeti méretei (ANDÓ ET AL. 1969): 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 védelmi 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, a 2 millió m³-rel 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 nagyméretű 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” (ANDAI 1959).

További kérdés, hogy a honfoglalás előtti évezredekben az Észak-Alföld környezetében rendelkezésre állt-e közel két ezrednyi fiatal, főként férfi munkaerő, ami közel 10 ezer fős lakosságot jelent 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. Ellenőrzésképen: az 5 fő/km² népsűrűséggel az Alföld és a Dunántúl kerekén 100 000 km²-nyi területének lakossága 500 000-re adódik, ami megfelel idevágó történelmi ismeretünknek. Megjegyzendő, hogy a szakirodalomban ettől nagyságrendileg nagyobb lokális neolitikus népsűrűségek is szerepelnek, az ilyen kedvelt árvízmentes löszhátakon (WOLF ÉS BURIAN 1981).

Ezt támasztja alá Zsoldos Zoltán, az Észak-Magyarországi Vízügyi Igazgatóság mérnökének, Szerzőnek küldött hozzászólása Paál Zoltán Arvisura könyve alapján: „Bőségesen volt ember a Csörsz-árok építéséhez, mert a teljes Kárpát-medence fiatalsága itt tanulta a lovas és gyalogos harcmodort, a kézművességet, a vízvezetést. Kaszáló és legelőgyűrűket minden településen építettek és gondoztak..., a szállásterületeket úgy alakították ki, hogy 10 ezer embert ki tudjanak adni. Ez volt a tömény. Egy töménynyi ember egyetlen szezonban tavasztól őszig képes volt felépíteni a szállásterület várát. A Csörsz-árok építését is évente szakaszosan a tömények végezték. Mivel katonai védelmi és a legelőket eltető vízgazdálkodási feladatokat is szolgált, bőven volt rá ember. A sáncok kaszálása is folyamatos volt a lótarítás végett.”

A Csörsz-árok terepszintvonalas térképről szerkesztett nyomvonala és hossz-szelvénye egy olyan jelentős vízáramú földmedrű csatorna, amit csak az ókori gyökerű geodéziai-csillagászati és geometriai tudás alapján lehetett kitűzni és kiásni. Az ilyen munka, hosszabb földcsatornáknál, sok-sok munkással eleve csak szakaszosan végezhető. A be- és kitorkolásoknál, esetleges duzzasztóműveknél szükséges építőanyagok évezredekkel ezelőtt

néhány 10 km-nyi távolságon belül rendelkezésre álltak, úgymint a síkvidéki kocsányos tölgy, kezdetleges téglavagy mederfenékburkoló égetett agyag, terméskő, kavics, homok és még szurok is a Bükk-aljáról.

Az időszakosan megjelenő csapadék és talajvizek miatt a munkálatokat a kitorkolási szakaszoktól 2-2 irányba visszafelé haladva, 2-3 réteges szeletekkel lehetett mélyíteni. Ez csak fejlett, mérnöki-közigazgatási-logisztikai tudás és társadalmi elkötelezettség és hit birtokában volt megszervezhető. Az 1. táblázatban összefoglalt adatok szerint a 3-4 m mélységű **árok feneké** a csapadékjárástól függően túlnyomóan a mindenkori **talajvízszint feletti volt**. Az is elgondolkasztó, hogy a Csörsz-árok nyomvonalának ilyen szakszerű nagytérsegi elhelyezése olyan **kierjedt földräzi ismereteket** kívánt, amit az egykori, mainál lényegesen rövidebb emberi életkor idején, csak **több generáció** alatt lehetett megszerezni. Összehasonlításképpen: a XVIII-XIX. századi Kárpát-medencei nagy vízrendezések csak több, mint másfél évszázadnyi, több generációs hidrometeorológiai ismeret 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 hódításra, hadakozásra, hanem békés, értékteremtő munkára volt hívatott. Tisztelet az emléküknél!

KUTATÁSI JAVASLAT

Az északalföldi Csörsz-árok vízgazdálkodási építéstörténetének pontosabb megismeréséhez, feltárásához a régészeti feltárásokon kívül összetett **geomérnöki kutatások** szükségesek. A kutatások magukba kell, hogy foglalják az archív adatok feldolgozását, a terület fúrásos kutatását, felszíni geofizikai mérések elvégzését, kutató árkok mélyítését, végezetül az így kapott eredmények kiértékelését. Az alább részletezett kutatás összetettsége több tudományág szoros együttműködését követeli meg: régészeti, hidrológiai, geográfiai és geológiai szaktudás szükséges, ami több egyetemünkön is elsajátítható. (Angolszász egyetemeken van archeogeológus képzés!)

Archív adatfeldolgozás

Topográfiai, hidrológiai, geológiai, geodéziai, kultúrtörténeti ásatási adatok beszerzése, rendszerezése, digitális feldolgozása, kiértékelése alapján **kutatási terv** készítenél 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 Földtani Intézeti fúrásadatainak bekérése (pollen, mikrofauna, szénizotóp, mikromineralógia, stb.) és mindezek klimatológiai célú (KORDOS 1979), vízgazdálkodási kiértékelése.

Fúrásos kutatások

A Csörsz árok terepen is követhető vonalán 5-10 m mélység előirányzatú, teljes rétegsort feltáró kutató **magfúrások** és szondázások mélyítendők, néhány km-enkénti keresztshelvényekben, majd a kapott eredmény alapján közbenső shelvényekben is (II. ütem). A Tarna és a Rima által elárasztott szakaszokban a part élen és esetleg a mederben is végezhetők víz alatti fúrások. Keresztshelvényenként 2-3 fúrással és ugyanennyi szondázással számolva, az előirányzott mennyiségek: 20+5 keresztshelvényben:

- 50-60 db fűrás – összesen 500 fm.
- 40-50 db szondázás – összesen 400 fm.
- A fűrások egy részében nagy rétegfelbontású, 1:100 méretarányú elektromos és radiológiai karotázs szelvényezés végzendő: 20 db fűrásban összesen 200 fm.
- Keresztszelvényenként 1-1 fűrásban mérni kell a talajvízszintet 2-3 napig.
- A fűrások terepszintjét geodéziailag abszolút magasságra kell bemérni és ezeknél geodéziai árok keresztzelvényt kell felvenni.
- A fűrásmintákon pollen és C14 kormeghatározás, továbbá geokémiai és talajfizikai laboratóriumi vizsgálatok végzendők. Előirányzat: 200 db. minta.

Felszíni geofizikai mérések

A Csörsz-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 fűrással** az eredményeket kontrolálni (SZLABÓCZKY 1996a). Ezenkívül az ősvízrajzi patak be- és kivezetések valószínűsített pontjain, hektárnyi területeken „műtárgykereső” radaros mérések is végzendők.

Előirányzat nyomvonal kutatásra:

- 20 x 20 = 400 fm, valamint 100 fm kiegészítő, azaz összesen 500 fm szelvényezés;
- 5 ha terület kutatása 10-20 m behatolási mélységgel.

Az előbbieken vázolt komplex kutatásból remélhetően kijelölhetők olyan finom rétegződési markerek, amelyekbe bemélyített árok építési kora hitelesen megállapítható. Az egykori meder fenékszinti geokémiai indikációkból lejtés viszonyok reprodukálhatók (II. ütem).

Kutató árkok

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

Költségbecslés (2024-es árfolyamon)

- Adatgyűjtés, kutatási terv (I. ütem): 6-8 M Ft
- Fűrásos kutatások, geodézia, laboratóriumi vizsgálatok (II. ütem): 15-20 M Ft
- Felszíni geofizikai mérések (II. ütem): 5-6 M Ft
- Kutató árkok (régészeti költség nélkül, III. ütem): 5-6 M Ft
- Geomérnöki kiértékelő jelentések (II. és III. ütemről): 5 M Ft
- Tartalék (10%): 4-5 M Ft

Összesen nettó: 40-50 M Ft:

A fenti költségekre jönnek még a hatósági, terület használati engedélyek, zöldkár térítések stb. A fenti kutatási program 3-4 év alatt valósítható meg három ütemben.

Jelen tanulmány egy interdiszciplináris természettudományi-mérnöki kísérlet, amely jó algoritmus lehet olyan felsőoktatási intézmények doktoranduszai számára, ahol egyaránt folyik régészeti, hidrológiai, geográfiai és geológiai oktatás is, így népszerűsítve a nálunk még ritka archeogeológusi szakmát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szerző tanulmányát *Prof. Dr. Rónai András* (1906-1991) emlékének ajánlja, aki gyakran hangsúlyozta, az ipari munkáink közben ne csak a rétegsorokat, hanem a társadalmi múltat is kutassuk. De hálával gondol gyermekkori barátjára, *Király Péter* (1939-2023) hidrogeológus, nemzetközi asztrofizikusra is, aki az emberiség sorsát érintő természeti folyamatok tanulmányozására irányította figyelmét. Ez és a megelőző tanulmányok nem készülhettek volna el a Green Side Kft., a Háromkő Bt., a Geokomplex Kft., a Hadas Építész Iroda (*Kripkó László*), *Dr. Fischl Klára*, *Hideg Ágnes*, *Dankó Gyula*, *Dr. Czinder Balázs*, *Spisákné Ortó Zsuzsanna*, valamint unokáim és leginkább *Feleségem* segítségével. De köszönet illeti mindazokat a civileket és szakembereket, akik lelkes rajongással (a Csörsz-árok mellett született *Baráz Csaba* archeo-geográfus), vagy éppen ellenérzésekkel reagáltak Szerző tárgyi előadásaira, publikációs kísérleteire, akár még „elutasítva” is azt, mivel ezzel kényszerítették ki ezt a kiadványt.

„A kapuállók nem engedik be az igazmondót”

AMOS pásztor próféta nyomán, Kr. e. VIII. szd.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- ALTNÓDER, A., GESZLERNÉ SZENTPÁLI, Á., SAJGÓ, ZS., SCHEUER, GY., SZLABÓCZKY, P. 1989: Rétegvízszerezési lehetőségek vizsgálata Egertől délre, Andornaktálya-Füzesabony-Mezőszemere térségében. *Hidrológiai Közöny.* 69. évf. 3. sz.
- ANDAI, P. 1959: A mérnöki alkotások története. A mélyépítés 5000 éve. – *Műszaki Könyvkiadó, Budapest*
- ANDÓ, M. et al. 1969: A tiszai Alföld. Sorozat szerk: Pécsi M. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- BALOGH, K. & RÓNAI, A. 1965: Magyarország földtani térképe. 200 000-es sorozat. – Eger. Magyarázó Magyarország 200 000-s földtani térképsorozatához. Eger. *MÁFI, Budapest*
- BÁN, M. & SZLABÓCZKY, P. 1969: Vízföldtani tanulmány Borsodivánka, Egerlövő, Tiszavalk ivóvíz ellátásához. -*Kézirat, ÉVIZIG*
- BARÁZ, CS. 1997: Bartalos Gyula (1839-1923) régészeti-történeti kutatásai. – *Agria (Egri Dobó István Vármúzeum) Évkönyve. XXXIII. k. Eger*
- BARÁZ, Cs. 2014: A Csörsz-ároktól a fokgazdálkodásig. Földből épült struktúrák az ősi vízrendezés szolgálatában. – In FÜLEKY, GY. (szerk.): A Táj változásai a Kárpát-medencében. *A vízgazdálkodás története a Kárpát-medencében. (X. Tájérténeti Konferencia kiadványa): Baja*
- BENDA, K. 1981: Magyarország történeti kronológiája. I. kötet. – *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- BOGÁRDI, J. 1955: A hordalékmozgás elmélete. – *Tankönyv Kiadó. Budapest*
- DEÁK, J. - SZLABÓCZKY P. 1978: Borsod és környékének vízföldtani Atlasza. *MÁFI-VIKÖZ, Budapest*
- DEÁK, J. 1986: Cserhát-Mátra-Bükk DK-i előtér felsőpannon lignitlepes formációjának elterjedése és korrelációs szintezése. – *NME doktori értekezés, Földtan Teleptan Tanszék*
- EDDY, J. 1977: A naptevékenység utolsó hat évezredbeli alakulásának egy rekonstrukciója. *Univ. of Colorado Press*
- ENGEO BT. 2005: Mérnökgeológiai szakvélemény a Tiszapalkonya – Oszlár elkerülő útszakasz kockázatelemzéséhez. – *Összeállította: SZLABÓCZKY, P. Háromkör Delta Kft. megbízásából.*

- FEJES, L. 2019: Húsz éve történt: az 1999. évi Dél-hevesi ár- és belvíz helyzet. – *MHT. XXXVII. Országos Vándorgyűlés. Pécs*
- FISCHL, K. 1994: M3-as autópálya, 17. lelőhely. – *Geofizikai felmérés kiértékelése, Kerbolt Tamással való megbeszélés alapján. Herman Ottó Múzeum Régészeti Adattára*
- FISCHL, K. 1995: Előzetes jelentés a Csörsz-árok kutatásáról Csincsén. – *Somogyi Múzeumok közleményei. XI. k.*
- FISCHL, K. 2015: www.bronzkor.hu (*Borsodivánkai feltárások*)
- FISCHL, K. 2021: Leletek a lőtér oldalából – a borsodivánkai ásatások legújabb eredményei. - <https://www.youtube.com/channel/UC0rcThlhwrSCcC5Bc9FQ24w/videos> (2023. 09. 28.)
- HÁROMKÖ BT. 2009: Ároktő-Tiszadorogma távlati vízbázis geofizikai felmérése szárazföldön és a Tisza folyón. – *Összeállította: BUCSI SZABÓ, L., Miskolc*
- IRSA, E. & SZLABÓCZKY, P. 1968: Szakvélemény a geleji víztározó szivárgásáról. – *Kézirat, ÉVIZIG*
- FRANYÓ, F. 1963: Talajvíz kutakból történő öntözés lehetőségei a hevesi és jászági területen. – *Földtani Intézet Évi jelentése 1960-ról*
- GREEN SIDE KFT. 2023: „Komplex élőhelyfejlesztési program a Dél-Borsodi Tájegység területén” c. KEHOP-4.1.0-15-2021-00101 sz. pályázat megvalósításához előzetes vizsgálati dokumentáció. – *Összeállították: Tóth Róbert, Bialkó Tibor, Mihics Dalma, Molnár Péter Pál, Spisákné Ortó Zsuzsanna, Mentorálta: Szlabóczky Pál*
- JASKÓ, S., RADÓCZ, Gy. szerk. 1978: A Cserhát-Mátra-Bükkaljai lignitterület áttekintő térképe. – *Hidrogeológiai változat. MÁFI 1982*
- JOÓ, I. főszerk. 1985: A Kárpát-Balkáni régió vertikális kéregmozgási térképe. – *Geodéziai és Kartográfiai Intézet, Budapest*
- JUHÁSZ, J. 1953: Adatok az alföldi talajvízről. – *Vízügyi Közlemények. XI. sz.*
- KALICZ, N. 1980: Agyag istenek. A neolitikum és a rézkor emlékei Magyarországon. – *Corvina Kiadó, Budapest*
- KORDOS, L. 1979: A magyarországi paleoklimatológiai kutatások módszerei és eredményei. – *Orsz. Meteorológiai Szolg. Hiv. Kiadv. 50.*
- KÖPECZI B. et al. (2004): Erdély története. *Magyar Elektronikus Könyvtár.* <https://mek.oszk.hu/02100/02109>
- MAB, Régészeti Munkabizottság 2019: A Csörsz Árok és értelmezési lehetőségei. – *Miskolc Kerekasztal Konferencia. Előadók: Pusztainé Dr. Fischl Klára, Dr. Istvánovits Eszter, Harkányiné Dr. Székely Zsuzsa, Baráz Csaba, Holló Sándor, Bodnár Tamás, Szlabóczky Pál.*
- MÁFI 1984: Magyarország földtani térképe.
- MIKE, K. & SZLABÓCZKY, P. 1986: Heves-megye déli részének ösföldrajzi rekonstrukciója (X-XVIII. század) – *Magyar Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Munkabizottsága – Heves-megyei Múzeumok Igazgatósága. Kézirat.*
- MIKE, K. 1991: Magyarország ösvízrajza és felszíni vizeinek története. – AQUA, Budapest.
- MIKOVÍNYI, S. 1731: MAPPA DISTRIGTVS IAZIGVM A Jász- és Kun kerület térképe. – *Hadtörténelmi Térképtár.*
- NAGY, B. 2002: A felszín fejlődés késő-pleisztocén-holocén jellegzetességei a Sajó-Hernád hordalékkúpon. – *Földtani Közlöny 132. Különszám*
- PATAI P. 1968: Újabb eredmények az alföldi földszáncok topográfiai kutatásában. – *Kézirat. HOM Adattára*
- RÓNAI A. 1961: Az Alföld talajvíztérképe. – *MÁFI, Budapest*
- RÓNAI A. 1985: Az Alföld negyedidőszaki földtana. – *Geologica Hungarica 21., Budapest*
- SAJGÓ ZS. & SCHEUER GY. 1982: Hatvan város felszínalatti vízbeszerzési lehetőségei. – *Hidrológiai Közlöny 1982, 62. évf., 1. szám.*
- SMARAGD GSH. KFT. 2010: Ároktő-Tiszadorogma távlati vízbázis diagnosztikai vizsgálata. – *Jelentés. Összeállította: Gondárné Sőregi Katalin*

- SOMOGYI, S. 1988: Ecological changes in the territory of Hungary during the Holocene. – *Paleogeography of Carpathian Regions. Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences. Budapest. Szerk.: Pécsi M., Starkel L.*
- SOPRONI, S. 1969: Limes Sarmatiae. – *Archeológiai Értesítő*, 96. évf. 1. sz.
- SZLABÓCZKY, P. 1964-1966: Regös-éri, Füzes-éri, Énekes-éri átereszek, zsilipek mérnökgeológiai szakvéleményei. – *ÉVIZIG, Műszaki-Tervezési Osztály*
- SZLABÓCZKY, P. 1966: Mérnökgeológiai szakvélemények a Bodrog és Tiszamenti 9 holtág öntözővíz tározási tervezéséhez. – *ÉVIZIG Műszaki Tervezési Osztály*
- SZLABÓCZKY, P. & BABIK, L-né 1965-66: Öntözési csökutak tervei Dél-borsodi, Dél-hevesi Mg. Tsz.-eknek. – *ÉVIZIG, Műszaki-Tervezési Osztály*
- SZLABÓCZKY, P. 1970: Borsodi felszín közeli fosszilis talajok. – *Földrajzi Értesítő*. XIX. 2.f.
- SZLABÓCZKY, P. 1976: Hidrogeológiai szakvélemény a mezőkövesdi kavicsbányató öntözési felhasználásához. – *ÉVIZIG Műszaki-Tervezési Osztály*
- 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 népvándorlaskori muhi átkelőhelynél. – *Mandorla füzetek I. B.-A.-Z. megyei Levéltár*
- SZLABÓCZKY, P. 1996a: A hazai negyedidőszak tagolások és litosztrarigráfiai elemzések mérnökgeológiai és környezetföldtani igényű rögzítése. – *Országos Földtani Adattár T. 22283.*
- SZLABÓCZKY, P. 2002: A kavicsbányászat geológiai feltételei, különös tekintettel a környezet- és természetvédelmi kötésekre. – *In: BARATI, S. (szerk.): A kavicsbányászat és a kavicsbányatavak környezet- és természetvédelmi problémái. CEEWEB*
- SZLABÓCZKY, P. 2019: Rövid adatszolgáltatás Jászárokszállás, Rédei Sertéstelep csapadékvíz-elvezetésének környezetvédelmi felülvizsgálatához. – *Green Side Kft. Miskolc*
- SZLABÓCZKY, P. 2019a: Az Észak-Alföldi Csörsz árok vízgazdálkodási értékelése. – *Előadás az MHT XXXVII. Országos Vándorgyűlésén. Pécs. Megtekinthető: www.hidrologia.hu*
- SZLABÓCZKY, P. 2021: KRIVANOIDÁK-XC. MFT. – *Tudománytörténeti Szakosztály előadási kiadvány. Budapest*
- SZLABÓCZKY, P. 2022: Az alföldi Csörsz-árok vízgazdálkodási szempontú értékelése. – *Hidroológiai Közöny 102/3. sz.*
- SZLABÓCZKY, P. 2022/23: Új, korszerű geológiai vizsgálati módszerek a mélyépítésben. *Átszerkesztette és digitalizálta: Spisákné Ortó Zsuzsanna, a Green Side Kft. okl. környezetmérnöke. Házilag kiadás. Miskolc*
- SZLABÓCZKY, P. 2024: Az észak-alföldi Csörsz-árok archeo-geomorfológiai és vízgazdálkodási értékelése. *Történeti Földrajzi Közlemények, Nyíregyháza. Megjelenés alatt.*
- VÍZÜGYI TERVEZŐ VÁLLALAT 1965: Területi Vízgazdálkodási Keretterv. *Budapest*
- WOLF J., BURIAN Z. 1981: Az őskori ember. – *Gondolat Kiadó. Budapest. 229 p.*
- WOLF, M. 1995: M3-as autópálya, 14. és 16. lelőhely. – *Ásatási napló (1994 – 1995). HOM Régészeti Adattár*

SZERZŐ BIOGRÁFIAI ADATAI



Régészeti, geológiai, kultúr- és erdőmérnöki érdeklődése már 10 éves korában elkezdődött, családi kapcsolatai és a Miskolc térségi adottságok miatt. Fiatal mérnökként éveken át társadalmi munkát végez a Diósgyőri Vár vízrajzi és építőkő rekonstrukciójában. Végzettségei: Hidrogeológus technikus tanfolyam (MHT-ÉKME-NME 1954), bányageológus mérnök (NME 1964), mérnöki geológiai szakmérnök (BME 1968, kitüntetéssel), vízépítési (OVH) és településfejlesztési (ÉVM) tanfolyamok. Munkahelyei: ÉVIZIG, MEZŐBER, OFKFV, KEVITERV, MÉLYÉPTERV. A Hidrológiai Társaság Vízgazdálkodási, majd Hidrogeológiai szakosztályaiban 1964 óta titkár, ill. bírálóbizottsági tag, valamint munkabizottságok vezetője (1964-1999). A Földtani Társulatban 1961-óta az Általános Földtani, Mérnökgeológiai-Környezetföldtani, Tudománytörténeti és Archeogeológiai szakosztályi tag. A Mérnöki Kamara alapító tagja. Tevékenységi köre: mérnökgeológia, geotechnika, hidrológia, építőipari nyersanyagbányászat, vízgazdálkodás, szennyvízgazdálkodás, bányászati vízvédelem, tudománytörténet. Kitüntetések: Pro Aqua (MHT), Elnöki elismerés (OVH), Schafarzik érem (MHT), Kertész Pál érem (MFT), Pro Facultate (ME).

Szerző Magyar Elektronikus Könyvtárból lekérhető történelmi, régészeti, archeogeológiai témájú munkái:

– Sáfrány-Szlabóczky család: **Családtörténelmünk bétatanyai képeken és emlékeinkben:** <https://mek.oszk.hu/23200/23239>

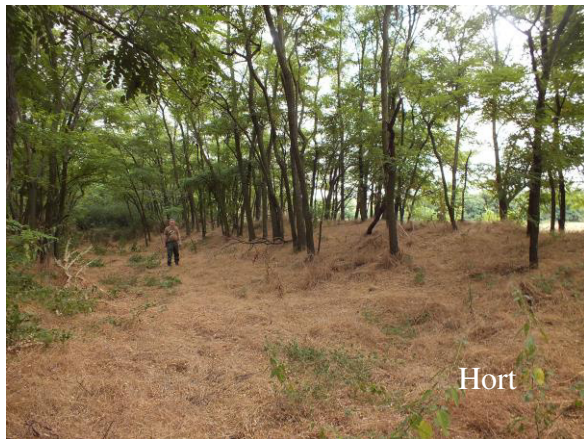
– Szlabóczky Pál: **Hidrogeológiai segédlet:** <https://mek.oszk.hu/23600/23631>

– Szlabóczky Pál: **Krivanoidák - XC. Solifluctió, kryoturbatió, - egyéb "flukciók" és "turbációk":** <https://mek.oszk.hu/23400/23441>

– Szlabóczky Pál: **Miskolc fürdővizeinek emlékalbuma:** <https://mek.oszk.hu/23500/23543>

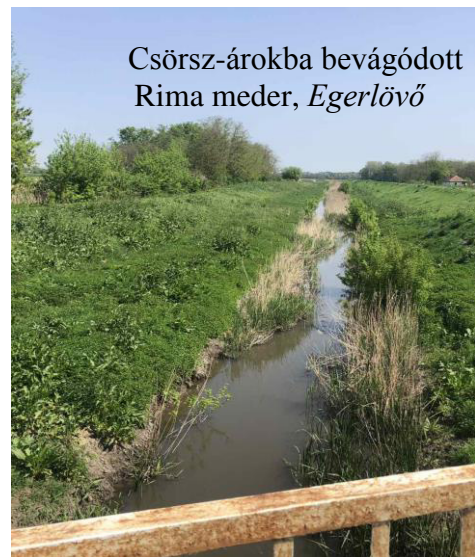
FÉNYKÉPMELLÉKLETEK A CSÖRSZ-ÁROKRÓL

Holló Sándor geológusmérnök, BNP szívességéből





Csörsz-árok északabbi,
keleti szakasza, *Ároktő*



Csörsz-árokba bevágódott
Rima meder, *Egerlövő*



Csörsz-árok ismertető táblával,
Dormánd



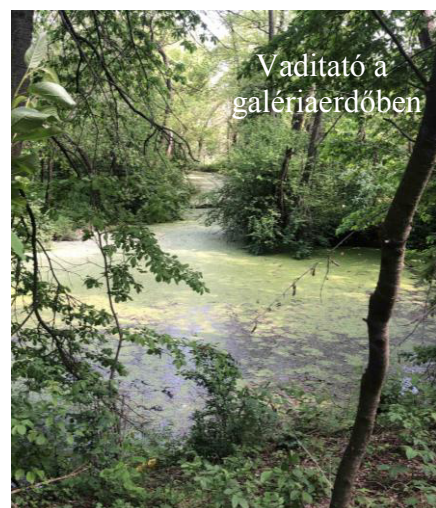
Tarna bevágódása, háttérben
belvízfolt, *Tarnabod*



Galériaerdő a Csörsz-árok
és az Ős-Tarna vonalában, *Tarnabod*



Felázott, majd kiszáradt
réti agyag



Vaditató a
galériaerdőben