



A VÁSÁRHELYI TERV
TOVÁBBFEJLESZTÉSE

**MEGVALÓSÍTÁSI TERV A
TISZA-VÖLGYI ÁRAPASZTÓ RENDSZER
(ÁRTÉR-REAKTIVÁLÁS SZABÁLYOZOTT VÍZKIVEZETÉSSEL)
I. ÜTEMÉRE**

**VALAMINT A KAPCSOLÓDÓ KISTÉRSÉGEKBEN AZ
ÉLETFELTÉTELEKET JAVÍTÓ FÖLDHASZNÁLATI
ÉS FEJLESZTÉSI PROGRAM**

(Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése, I/a ütem)

**VII. A TÁJ- ÉS FÖLDHASZNÁLATVÁLTÁS
TERVEZÉSI FELADATAI**

**VII/4/b-3. AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS
MEGVALÓSÍTÁSI TANULMÁNYTERVE A
TISZAROFFI TÁROZÓBAN**



**VÁTI Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Közhasznú Társaság
1016 Budapest, Gellérthegy u. 30-32.**

**VIZITERV Consult Kft.
1149 Budapest, Kövér Lajos u. 13.**

Budapest, 2004. november



VÁTI MAGYAR REGIONÁLIS FEJLESZTÉSI ÉS URBANISZTIKAI KÖZHASZNÚ TÁRSASÁG
H-1016 BUDAPEST, GELLÉRTHEGY UTCA 30-32
TELEFON: (36 1) 224-3100 FAX: (36 1) 224-3105 Pf.: 20 153
E-mail: vati@vati.ktm.hu

AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS MEGVALÓSÍTÁSI TANULMÁNYTERVE A TISZAROFFI TÁROZÓBAN

Témafelelős: Göncz Annamária

Tervezők:

Tisza Tájközpont Kht.: Balogh Péter

GreenLand-D Kft. Dobos Attila

Minőségügyi megbízott Huszár Mária

Irodavezető Göncz Annamária

Tervezési igazgató Molnár Attila

Vezérigazgató Csanádi Ágnes

Ez a dokumentáció a VÁTI Kht. szellemi terméke. A hozzá kötődő – szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI törvényben meghatározott – vagyoni jogok a VÁTI Kht.-t illetik.

Budapest, 2004. november hó

ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS A TISZAROFFI TÁROZÓBAN

(megvalósítási tanulmányterv)

Balogh Péter
kutatásvezető,
Tisza Tájközpont Kht.

**Nagykörű
2004.**

ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS A TISZAROFFI TÁROZÓBAN (megvalósítási tanulmányterv)

Balogh Péter
kutatásvezető,
Tisza Tájközpont Kht.¹

Tartalom

Bevezetés	4
------------------------	----------

I. RÉSZ

AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS SZÜKSÉGESSÉGÉRŐL ÉS MIKÉNTJÉRŐL (Az ártéri tájgazdálkodás alapelvei és általános módszertana a Közép-Tisza-vidéken)

1. Kutatási módszertan	4
2. A táj működése	6
2.1. A vizsgált terület lehatárolása és funkcionális vázlata.....	6
2.2. A hidrológiai tényezők szerepe a táj működésében	7
2.2.1. Vízháztartási egyensúly.....	7
2.2.2. Az árvíz	8
2.3. A morfológiai tényezők szerepe a táj működésében.....	9
2.3.1. A középvízi meder	9
2.3.2. A fok.....	10
2.3.3. Az ártéri szintek	11
2.3.3.1. Ártéri öblözetek.....	12
2.3.3.2. A hullámtér.....	13
2.3.3.3. Nyíltártér	13
2.3.4. Az ármentes szintek	13
2.4. Az élő ártér működésének összefoglalása	14
2.4.1. Legfontosabb életjelenségek	14
2.4.2. Részek és funkciók.....	14
3. A táj működtetése	15
3.1. Alapok	15
3.1.1. A jelenlegi működtetés értékelése (Fenntarthatatlanság).....	15
3.1.2. A kialakítandó működtetés iránya (Fenntarthatóság).....	16
3.2. Az ártéri gazdálkodás meghatározása	18
3.3. Az ártéri tájgazdálkodás módszertana.....	19
3.4. Javaslatok a tározók működtetéséhez morfológiai-tájökológiai nézőpontból.....	22

¹ Cím: 5065 Nagykörű, Hősök tere 2. E-mail: levelek@externet.hu

II. RÉSZ

AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK KÖRÜLMÉNYEIRŐL A TISZAROFFI TÁROZÓBAN

1.	A tározó és környékének tájökológiai jellemzése	25
1.1.	A természeti tényezők	25
1.1.1.	Elhelyezkedés	25
1.1.2.	Felépítés	25
1.1.3.	Morfológia.....	26
1.1.4.	Vízrajz	27
1.1.5.	Talajok.....	27
1.1.6.	Éghajlat.....	27
1.1.7.	Vegetáció.....	28
1.2.	Az emberi tényezők.....	28
1.2.1.	A táj története, népessége.....	28
1.2.2.	Jelenlegi tájhasználat.....	29
2.	A tározó javasolt vízrendszere és tájhasználat	29
2.1.	A tározó javasolt vízrendszere	29
2.1.1.	A vízrendszer és elemei.....	29
2.1.2.	A vízrendszer működtetése	29
2.1.3.	Vízháztartási mérleg.....	31
2.1.4.	Vízminőség.....	33
2.2.	A tározó javasolt tájhasználat	33
2.2.1.	Alapelvek	33
2.2.2.	Lehetséges haszonvételek	35
2.2.3.	Egyéb infrastruktúra javaslatok.....	35
2.2.4.	Területi megjelenés	36
3.	A szükséges beavatkozások, és feladatok meghatározása	37
3.1.	A beavatkozások meghatározása.....	37
3.2.	A további feladatok meghatározása	37
Ábrák:		38

Bevezetés

Jelen tanulmány célja a VTT I. ütemében kijelölt tározókban az ártéri tájgazdálkodás, mint fenntartható működtetési módszer, megvalósíthatóságának tanulmányterv szintű bemutatása. Ehhez pedig a szükséges alapelvek, módszertan és adatok részletezése, hogy a tervezés többi eredményével együtt a közép-Tisza-vidéki tájgazdálkodás szükségessége és lehetősége is rögzítve legyen. A tanulmány az új Tisza-kutatás és a VTT tervezésének folyamatába illeszkedik, leginkább a VÁTI Kht. által összehangolt és publikált eredményekre épít, különösen pedig a Nagykőrűi Tájgazdálkodási Program tapasztalataira és az annak kapcsán született tanulmányokra².

I. RÉSZ

AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS SZÜKSÉGSÉGÉRŐL ÉS MIKÉNTJÉRŐL (Az ártéri tájgazdálkodás alapelvei és általános módszertana a Közép-Tisza-vidéken)

1. Kutatási módszertan

A tanulmány az ártéri tájgazdálkodás megvalósíthatóságát elsősorban a táji-természeti adottságok, feltételek és szükségszerűségek feltárása alapján vizsgálja. A táj átalakítottságát és az emberi tevékenységeket ehhez képest tekinti és értékeli, az ártéri tájgazdálkodás megvalósítására ezek szerint tesz javaslatot. Ehhez alapvető a tervezett tározókat tartalmazó táj általános, egységes szemlélete, és az emberi beavatkozások, tevékenységek természeti szempontból való értékelése.

A vizsgált terület egységes (általános) szemléletét és értékelését több ok is magyarázza, melyek figyelembe veendők a tervezés egészének folyamatában:

- A társadalomban és a kormányhatározatban egyaránt megfogalmazott igény van a komplexitásra, az összefüggések feltárására. Hiszen nem egyfunkciós árvízvédelmi tározók tervezését kell előkészítenünk, hanem olyan többfunkciós ártéri tározókét, melyek hatékony (fenntartható) eszközei lehetnek a VTT címében is megfogalmazott mentett oldali „ártér reaktiválásnak”, és az erre épülő, európai értelemben vett vidékfejlesztésnek.

² Balogh Péter: *Az ártéri tájgazdálkodás koncepciója*. in: Földrajzi Közlemények 2001/ 3-4. pp. 249-270.

Budapest., felhasználva: *A Tisza mente vidékfejlesztési koncepciójának tézisei*, valamint: *A Tisza térség területrendezési tanulmányterve – Az ártéri tájgazdálkodás potenciális területeinek kijelölése és jellemzése*. VÁTI Kht., Budapest, 2002.

Balogh Péter: *Árvízvédelem ÉS gazdálkodás (Javaslat a Közép-tiszai árterek és hullámterek használatára)*. in: . Tóth Albert (szerk) *Alföldi tájváltozások*. pp. 127-142 Kisújszállás, 2003.

- A jelenlegi kutatásra és tervezésre éppen azért van szükség, mert bebizonyosodott, hogy az eddig követett víz- és tájgazdálkodási rendszer és módszer (végül is az Ember és a Természet kapcsolata) nem megfelelő. Ez viszont éppen a táji-természeti szempontok, összefüggések nem eléggé alapos feltárása, és ennek kapcsán a helytelen területi lehatárolás és a túlzott ágazati elkülönülés miatt sikeredett nem megfelelőre. Ennek tanulsága, (ha el akarjuk kerülni az eddig elkövetett hibákat), hogy új, nyíltabb, komplexebb tervezési módszertant kell alkalmaznunk.
- A tározók az egységes táj részegységei, így kiragadott vizsgálatuk tájökölógiai, tájgazdálkodási szempontból értelmetlen, különösen, hogy a vizsgált tározó a szomszédos kijelölt tározókkal és a köztes területeikkel együtt a Közép-Tisza-vidéknek egy pontosan értelmezhető egységes működésű (rész)táját (alrendszerét) alkotja. Ráadásul a tározók éppen és csak a környező területekhez képest nyerhetik el céljukat, értelmüket.

A tározók tehát a természetileg vagy eredendően egységes táj mesterségesen lehatárolt részegységei (lesznek), és a morfológiai alapú funkcionális megközelítés módszertana szükséges ahhoz, hogy igaz támpontokat adjunk a tározó lehatárolásának és működtetésének tervezéséhez, ahhoz, hogy valóban működő (illeszkedő), fenntartható, mesterségességükben is természetszerű tározók jöjjenek létre.

Hiszen ma már nem az a kérdés, hogy kiengedjük-e a vizet a fővérvonalakon túlra, hanem, hogy hová és hogyan engedjük ki. A tározók sikere ugyanis – természeti és társadalmi szempontból egyaránt – a helyes területi lehatárolásukon és a helyes működtetésükön múlik. A sikeres döntés pedig a befolyásoló tényezőknek a döntéskor alkalmazott fontossági (prioritási) sorrendjének helyességén múlik: konkrétan például, hogy egy 20 éves rosszul vonalazott infrastruktúrát vagy a 20 ezer éves eredendő működési mechanizmust, illetve az általa létrehozott „infrastruktúrát” (morfológiát) tekintjük-e fontosabbnak...

Ezek szerint a geomorfológia tudja bemutatni a tiszai táj működésének legfontosabb tényezőjét, amit a tervezésben a legutóbbi időkig nem vettek eléggé figyelembe. Csapadékhiányos, (de) folyóvízi tájról lévén szó a felszín formáinak és szintjeinek elhelyezkedése, mintázata ugyanis döntő a táj működése szempontjából, hiszen a felszínnek a folyó vízjárásához viszonyított magassága határozza meg vízellátottságát, illetve szerepét a vízháztartási egyensúly, végső soron a táj működésének fenntartásában (lásd még: I/2. fejj.).

A **tájfunkció analízis** jelen tanulmányban a természeti táj eredeti anyag-, energia- és információáramlási folyamatainak és az abba beavatkozó, azokkal gazdálkodó ember helyének, lehetőségeinek és szükségszerűségeinek értékelését jelenti; azt, hogy a morfológia által meghatározott tájműködésben hol és milyen szerepe lehet az embernek, ha hosszú távon meg akar élni ebben a tájban (lásd még: I/3. fejj.). (A természeti táj morfológia melletti egyéb aktuális jellemzőit a többi felmérés és tanulmány mutatja be pontosabban.)

A vizsgálathoz felhasználtuk a tiszai táj természetföldrajzát³, a Tisza-szabályozást illetve az ártéri gazdálkodást bemutató szakirodalmat, a területre vonatkozó régebbi és újabb térképeket (a fontosabbak: katonai felmérések, földhivatali térképek, EOTR, Eurosense, CORINE), helyenként légifelvételeket, valamint a helyszíni bejárások tapasztalatait.

2. A táj működése

2.1. A vizsgált terület lehatárolása és funkcionális vázlata

A VTT I. ütemében tervezett 6 tározó közül a 4 közép-Tiszai a Tiszasúly – Nagykőrű közötti⁴, mintegy 30 km hosszú Tisza szakasz mentén helyezkedik el. Az itteni tározók jelenleg tervezett összterülete 160 km², a legkisebb É – D-i tájolású téglalap, ami befoglalja a tározókat mintegy 25x25 km-es, vagyis 625 km² területű. A tervezett tározók ilyen sűrűsödésének lehetőségét a rendelkezésre álló nagy kiterjedésű, gyakran markáns határú alacsony ártéri szintek adják. A befoglaló négyszög mintegy 50 %-a volt árvízjárta terület a szabályozások előtt, a mai teljes hullámtér az összterület kb. 8 %-a, bár ennek legnagyobb része nyári gáttal elzárt, a tervezett tározók összesen 25 %-nyi területet jelentenek. Így a hullámtér és a megvalósult tározók már egyharmados árasztási lehetőséget tennének lehetővé ezen a nem funkcionális szempontok alapján, csak mechanikusan lehatárolt területen. (Lásd még: **1.a,b,c,d. ábra** – a mellékletben.)

Ez a számszerű mutató, mely a mainál jóval kedvezőbbnek látszik, azonban nem tartalmazza a lényegét, ti. hogy nem egyszerűen vízre, hanem a víz funkcionális helyzetének helyreállítására van szükségünk ezen a tájon. Egy terület ugyanis akkor és annyiban tekinthető tájnak, ha illetve amennyiben egységes funkcionális rendszerként él, mely rendszernek sajátos funkcióval bíró alkotórészei vannak, melyek további alrendszerekben, kölcsönös függőségben és együttműködésben kapcsolódnak össze. Attól függően, hogy melyik szinttől tekintjük e hierarchikus rendszert, beszélhetünk mikro-, kis-, közép-, nagy- stb. tájról. (**2. ábra**⁵)

Az esésviszonyoknak megfelelően a tározóknak, ill. a tervezési területet adó ártereknek a hatása messzebb nyúlik; és ahogy hidraulikailag Szolnokot mentesítik, úgy ökológiailag, elsősorban a vízháztartást tekintve, a jobbparton az egész Tisza – Zagyva-köze, a balparton a Nagykunság jelentős része a tározóknak teret adó árterek befolyása alatt van, illetve volt és lenne.

Az érintett terület É-i határa az egykori árterek utáni első településvonal Sarud – Tiszanána – Tarnaszentmiklós – Pély – Jászkisér mentén, a 89-87 mBf-i magasságig; Ny-ról az egykori ártér szélén megépített Jászkisér – Újszász vasútvonal, majd a Zagyva medre /töltése. Keleten

³ Bár meg kellett állapítanunk, hogy a szakirodalom a legutóbbi időkig többnyire átsiklott a megvalósult szabályozás és így a jelenlegi táj diszfunkcionalitása felett, és nem foglalkozott a tiszai táj szintjeinek és funkcióinak összefüggéseivel sem.

⁴ VTT I. ütemében tervezett 11 tározó, köztük a kijelölt 6, illetve a közép-Tiszai 4 fontosabb adatai a mellékletben megtalálhatóak.

⁵ képalírás: A táj, és a Természet, mint funkcionális rendszer (+ jelek a tájalkotó tényezők, kiemelve a víz).

A rendszer mindkét irányba folytatható, a sejtek (stb.) és az univerzum (stb?) felé. Ebben a rendszerben kell az embernek megtalálnia a helyét és a szerepét.

és Délen a határ a 86-87 m „alacsonyságú”, a Kakat-ér által is kettészelt Nagykunsági tábla. A táj közepén húzódik markáns holocén medernyomaival, összesen 9 szabályozáskori átvágással és a mai szűkített mederrel és hullámtérrel a Tisza meanderöve (lásd: 1.2.3.). Nyugati határa csak Kötelektől követhető 86-85 mBf-i magasságban; Keleten viszont 87-88 méterig magasodó, a Mirhó-foktól Szajolig csak a fegyverneki Búdös-foknál megszakadó, 40+25 km-en keresztül egybefüggő, éles peremmel. (A vizsgált táj első szintű funkcionális egységeit az **3.a ábra** mutatja.)

A Hanyi-Tiszasúlyi tározó (és még 2 előzetesen vizsgált a Tiszanánai és a Hanyi-Jászsági,) a hevesi nyílt árterekre került, a Nagykunsági tározó a főcsatornával kettévágott Mirhó-ártér nagyobbik, Ny-i felét, a Tiszaroffi és a Nagykörűi pedig a meanderöv egy-egy határozott öblözetét foglalja el. (**3.b ábra**)

A szabályozások előtti legmagasabb árvizek a (a lejtésnek megfelelően) 88-86 méteres magasságig húzódtak. Ez a szint jelöli ki a települések magasságát is. 90 m tszfm fölé csak a magaspartonkon megmaradt homokos parti dűnék „nyúlnak” (a legmagasabb pontok 94 m felett: a Mirhó-ártér Ny-i és K-i partján, és a Nagykörűi szigeten). A legalacsonyabb laposok fenékszintje pedig 84 métertől (Hanyi-ártér) 82 méter tszfm-ig (Nagykörű) húzódik.

Általánosságban megállapítható, hogy a tervezett tározók – megfelelő kialakítás és működtetés esetén – nagyban segíthetik a szintek és funkciók összehangolását, a táj természetes életfolyamatainak felélesztését.

2.2. A hidrológiai tényezők szerepe a táj működésében

Egy táj működésének vizsgálatakor az egyik legnagyobb súllyal a táj vízháztartási jellemzői, folyamatai vesznek részt. A tiszai táj működéséhez szükséges elsődleges ökológiai tényezők közül legszükségesebben rendelkezésre álló jelenleg a víz. Ez a paradox helyzet a rossz vízgazdálkodási stratégiának köszönhető, mely a terület természetes vizeinek felszámolását tűzte ki célul, amit sikeresen teljesített is. A víztelenítés után elvileg kiépített öntözési lehetőség – különböző természeti és gazdasági okok miatt – a gyakorlatban nem működik.

2.2.1. Vízháztartási egyensúly

Pedig a vizsgált táj vízháztartásának kiegyensúlyozásához szükség van vízpótlásra, hiszen a Közép-Tisza-vidék a Kárpát-medence közepén terül el, így a kontinentális vonások felerősödnek klímájában. A csapadékhány a medence helyzetből következően tehát rendszerszerű, vagyis természetes. (Megjegyzendő, hogy közvetve éppen a csapadékhány teszi lehetővé egy másik ökológiai tényező kedvező alakulását, ti. a kimagasló napfénytartamot.)

A hiányzó csapadék mennyiségének meghatározása többféleképpen is lehetséges. Ennek során figyelembe kell venni az éven belüli eloszlást is. A potenciális párolgás és a tényleges csapadék különbségéből számított éghajlati vízhiány ($W_d = P_{pot} - C$) értéke évente és átlagosan 250-350 mm. (**4. ábra**) Ez a hiány az év során természetesen nem egyenletesen keletkezik, az év két jellemző részre osztható: a téli félévben kevesebb ugyan a csapadék, de az alacsony hőmérséklet folytán a párolgási hajlandóság még kisebb, így összességében ez a 6 hónap némi

víz többlettel zár (0-200 mm – ún. humid vagy nedves félév). A nyári félévben viszont a hol kontinentális, hol szubtrópusi (mediterrán) meleg viszont jelentősebb csapadékhullás mellett is negatív vízmérleget eredményez, és éppen a vegetációs időszakban átlagosan 3-400 mm-nyi vízhiány jelentkezik. (Ez az ún. arid vagy száraz félév). A vízhiány nagyságát mutatják a különböző szárazsági mutatók is. A sugárzási egyenleg/párolgási hő alapján ($A_i = E_s / L \times C$), 1800 MJ/m² érték mellett 720 mm-nyi csapadék adna egyensúlyi helyzetet, vagyis a területünkre jellemző 350-700 mm évi csapadék mellett az ariditási index évtől függően 1 és 2 közé esik, átlagosan (500-550 mm csapadékkal számolva) 1,5. Ez meglehetősen magas érték, elvileg azt jelenti, hogy másfélszeres mennyiségű csapadéknak kellene esni ahhoz, hogy a vízháztartási mérleg egyensúlyba kerüljön. (Azért elvileg, mert mint láttuk a csapadék éves eloszlásának nagyobb jelentősége van a szárazsági érzet milyenségére. Mindenesetre a Dunától Nyugatra a szárazsági mutatók értéke egyensúlyi helyzet körüli. Az évi középhőmérséklethez viszonyítva ($A_i = 100T/C$), hasonló értéket kapunk: átlagosan 200-250 mm hiányzó csapadékkal számolhatunk. Ez kevesebb, az éghajlati vízhiány értékénél, és/de reális lehet a tényleges vízigény mindenkori, évre vetített meghatározásánál (a táj működéséből kiindulva érdemes éves ciklussal számolni).

2.2.2. Az árvíz

Ezen számok és számítások értékelésekor ki kell emelnünk, hogy nem tartalmazzák a lehetséges/ potenciális – és eredendően létező – hozzáfolyást (!), ezért vidékünkön félrevezetőek. Pontosabban nem a megkerülhetetlen természeti adottságot mutatják, hanem az ember által átalakított rendszert, és annak diszfunkcionalitását. Hiszen jól mutatják ugyan a rendszerszerűen hiányzó csapadékot, de nem a vízhiányt(!). Ugyanis vidékünkön a csapadék miatt hiányzó víz természetes úton rendelkezésre áll: mégpedig az árvízi víztöbblet formájában. Kiemelendő tehát, hogy az eredeti rendszerben árvízi *vízfelesleg*, amiktől meg kellene szabadulni, el- és levezetését meg kellene oldani, nincsen, hiszen az eredeti rendszerben *helye van* a csapadékosabb vidékekről érkező *víztöbbletnek*. És nem csak „funkcionális helye”, de térbeli helye is, mint látni fogjuk (1.2.3.). Az Alföld kiszáritásához éppen ezen összefüggés felismerésének a hiánya vezetett, ti. hogy a víztöbbletet vízfeleslegként értékelték. E 150 éve tartó folyamat következtében óriási mértékű nemzeti vagyoni tönkretelődés el az Alföldről, aminek hiánya egyre jobban érzékelhető, bár döntéshozói körökben még mindig nem tényező.

A Tisza-vidék egészére számolva (15-20 ezer km²) nagyjából *éppen annyi* többlet víz érkezik az árvizek alkalmával (10-20-30 napig plusz 100-200 millió m³/nap), mint amennyi az árvizek által eredendően elérhető területek számított csapadékhiánya (2-300 mm x 15-20 ezer km² = 3-5 milliárd m³). A jelen tanulmányban tekintett tározók hatásterületének csapadékhiánya, vagyis (ár)vízigénye mintegy 2000 km²-re számolva átlagos években 4-500 millió m³; az összes tervezett tározási kapacitása (nagy-árvides években) 520 millió m³. A fenti számokból úgy tűnik – és ez a tározók tervezésénél igen fontos körülmény –, hogy az árvízi tározásra az ökológiai vízigény miatt rendszerszerűen szükség van, míg árvízvédelmi okokból csak esetenként. Hozzá kell tenni, hogy a területminimalizálási igény, vagyis a töltéselés miatt a tározási kapacitás jelentős része az eredetileg ármentes szint és a 75 %-os visszatérésű árvízszintek fölé esik, ezért a teljes tározási kapacitásra nemcsak „igény”, de lehetőség is csak a legalább tízéves visszatérésű nagy árvizek esetén van, és akkor is területileg koncentráltan.

Az árvíz tehát nem arra való, hogy költségesen és veszélyesen átvezessük a területen, hanem hogy pótolja a rendszerszerű csapadékhiány miatt hiányzó vízmennyiséget.

Az árvizek másik fontos szerepe a tektonikai süllyedés ellensúlyozásában van, hiszen jórészt az árvizek szállítják és terítik, illetve terítették eredetileg azt a hordalékmennyiséget, aminek egyáltalán az Alföld létét, illetve síkság mivoltát is köszönhetjük. Hiszen ahogy a hegységkeret emelkedik, úgy a medencebelső süllyed; és ha sok csapadékot kapó hegyekből érkező folyók, a kiemelkedésük miatt pusztuló hegyek anyagával nem töltенék fel a süllyedő térséget, akkor az hamarosan a tengerszint alá merülne. Az Alföld alatt többszáz méternyi folyóvízi üledékréteg tanúskodik az árvizek munkájáról (**5.a ábra**). Ezt a momentumot persze el szoktuk hanyagolni, de ha arra gondolunk, hogy a terület átlagos süllyedése és az árvizek átlagos hordalékterítése „véletlenül” nagyjából megegyezik (1 mm/év), illetve, hogy a kiöntések jelenlegi drasztikus korlátozása a szűk hullámtérre duplán káros (ti. a mentett oldalon *hiányzó* hordalék *túl sok* a hullámtéren), akkor a tájökológiai értékelés, illetve a Tisza-táj felelős tervezése nem mehet el ezen összefüggések mellett. Különösen, ha figyelembe vesszük azt, hogy az Alföld süllyedése nem egyenletes (**5.b ábra**), és éppen a nagyvárosok süllyednek gyorsabban⁶, tovább növeli az árvízvédelmi kockázatot (**5.c ábra**).

Az árvíz tehát nem tekinthető „a folyók lázas életjelenségének”⁷, hanem éppen a folyó egészsége jelének, mely nélkül tehát a folyó nem is tekinthető egészsnek, amennyiben nem tudja betölteni a Természet eredeti rendszerében meghatározott feladatait. Sokkal inkább tekinthető a modernkori folyószabályozás az ember lázas életszakaszának, amennyiben az ember modernkori eszközeitől és igényeitől túlhevülten meggondolatlanul avatkozik bele a folyó életébe.

2.3. A morfológiai tényezők szerepe a táj működésében

Megvan (volt és lenne) tehát a szükséges víz a táj egészséges működéséhez, és megvan (volt és lenne) a víz szétterítéséhez (tájba juttatásához) szükséges „infrastruktúra” is, ti. a régi medrek, laposok, árterek hálózata! (**1.d ábra**)

A tiszai alföld ugyanis nem asztallap simaságú terület, hanem jellemző szintek és formák mozaikos egysége. Vizsgált területünkön különösen jellemzőek a markáns árterek, gyakran alámosással keletkezett éles peremmel, ahol 100 méteren belül 3-4-5 méteres szintkülönbségek is tapasztalhatók (lásd még: 2.1.3.).

2.3.1. A középvízi meder

A terület tengelye az általános lejtésnek megfelelően ÉK-DNY irányban húzódó Tisza, amely eredetileg jóval hosszabban (kanyargósabban) és sekélyebben futott végig a tájon. **A középvízi meder** eredendő szerepe a víz lassú átvezetése az elárasztás lehetőségének biztosításával; és az árvizek által hozott és terített hordalék áthalmozása, a differenciált morfológia (és élőhelyek)

⁶ Tudniillik oda települtek ahol jobban süllyed, mert a relatíve gyorsabb süllyedés miatt a mellékfolyók is ott omlottak a Tiszába (Zagyva – Szolnok, Maros – Szeged).

⁷ Idézet Lászlóffy Woldemár korszakos munkájából: *A Tisza. Vízi munkálatok és vízgazdálkodás a tiszai vízrendszerben*. Budapest, 1982. p. 108.

fenntartása. A középvízi meder természetes életének, oldalazó eróziójának, a meanderezésnek köszönhető a szakadópartok és lapospartok váltakozása, az övzátonyok, zátonyok és szigetek kialakulása, lefüződött, elhagyott medrek, későbbi ártéri laposok vagy tómedrek létrejötte, az árterek fölé magasodó határozott magaspartok kihangsúlyozása. A modernkori szemlélet mindezt „mederelfajulásként” értékelte és harcolt ellene (vö: középvízi szabályozás), ahogy általában a morfológiai változatosságot is eltüntetni igyekezett (vö: melioráció) lehetetlenné téve ezzel a táj természetes életfolyamatait. Különösen káros a meder bevágó eróziójának felgyorsítása, hiszen a meder valósággal berágódott a tájba, kisvízkor mintha egy szurdok alján folydogálna a 100 m³/s alatti vízhozam, messze a (kívánatos) talajvízszint alatt, tovább apasztva a vízkészlet felszín alatti víztesteit is. Így a meder éppen ellentétesen eredeti rendeltetésének vízelvezető árokként viselkedik, jelentős, és nagyon hiányzó vagyontól fosztva meg ez által az országot.

A középvízi meder esésének regionális hatású változása éppen a vizsgált területünk elején következik be: a Tiszafüred feletti 5-6 cm/km-es (szabályozás előtt: 3 cm/km) esés Tiszafüred alatt csak 3-4 cm/km (szabályozás előtt: 2 cm/km)⁸. Az áradásokkor így itt feltorlódik a víz, ami a szabályozások előtt egyrészt terjedelmes árterekben terült el (Dél-hevesi nyíltárterek, ill. a balparton az Üllő-laposig húzódó ártér, valamint a Mirhó ártere), másrészt jelentős fokokon, vízfolyásokon távozott távolabbi vidékek felé (Saj-fok – Millér, Mirhó-fok – Kakat-ér). Később ezeken a területeken építették ki a Kiskörei-víztározót (jelenleg: Tisza-tó), a megmaradt árterek pedig a most tervezett tározóknak adnak helyet.

2.3.2. A fok

A középvízi mederben érkező árhullámok kivezetésére, szétterítésére **a fokok** hivatottak a működő tájban. A fokok a középvízi meder mentén épülő folyóhátakat átréselő oldalirányú medrek vagy csatornák, melyeken keresztül a víz kommunikál a főmeder és az árterek között. A főmeder mentén ugyanis egy **természetes parti hát** (*levee*) keletkezik, ahogy a mederből kilépő víz meglassulva lerakja hordalékát. (A vízügyi szakirodalom ezeket **övzátony**nak nevezi; mostanában, a hullámtér vízszállító képességének csökkenése miatt, a kutatások előterébe került. A földrajzos szakirodalomban övzátonynak, pontosabban övzátony-sarlólapos sorozatnak (*scroll bars*, *scroll pattern*) azt a középvízi vagy mederképződményt nevezzük, amely a kanyar természetes vándorlása során a belső íven keletkezik.)

A fokon – mint kapun – a víz így nem felülről, zúdulással, hanem alulról, az ártér felé fokozatosan emelkedve árasztja el az árteret, *fokról-fokra* (!) töltve fel az ártéri laposokat. Ennek megfelelően beszélhetünk elsődleges és másodlagos vagy belső fokokról.

Az elsődleges fokok keletkezhetnek természetes úton úgy, hogy áradás után az átázott mederoldal megsuvad annyira (gyakorlatilag hátráló erózióval), hogy a parti hát teljesen átszakad (erre utalhat Marsigli latin kifejezése a *ruptura* /szakadás), és egy kapu, illetve folyosó nyílik a víznek a főmeder és az ártér között. Vagy mesterséges úton: amikor a gazdálkodó ember a természet mintájára vág utat a víznek. A természetes keletkezésre a ma is születő

⁸ Egyéb tényezők mellett ez is oka lehet annak, hogy Tiszafüred fölött markáns meanderövet „vágott” a Tisza magának, míg Tiszafüred alatt nagyobb kitörések és a hozzájuk tartozó terjedelmes árterek következnek (Mirhó-fok – Gyolcs-lapos, Saj-fok – Hanyi-ártér).

fokok nyújtanak példákat (pl. Szajolnál, a 2000-es árvíz alkalmával), az antropogén eredetre vagy átformálásra az elnevezések utalnak (Vágás-Vájás-fok(ok), Ásott-Ásvány-fok(ok)).

Másodlagos fokokként többnyire az ártéri laposok, nagyobb medrek közé került szűkebb medermaradványok, erek, illetve a szűkületekben meggyorsult-bevágódott vízfolyások viselked(né)nek (funkcionál/ná/nak). Az emberi beavatkozás természetesen itt is jellemző lehet, de – és ez a fenntartható gazdálkodás egyik ismérve – minthogy ezek a táj eredendő működésébe illeszkedő beavatkozások, a természetes és az emberi eredet gyakran összemosódik, illetve a működés szempontjából érdektelenné válik.

Ahogy áradáskor „magától”, az áradás nyomásának köszönhetően alulról felfelé (!) folyik a víz a tájműködés szempontjából klasszikus-ideális fokban, úgy apadáskor szintén külső, fosszilis eredetű energia hozzáadása nélkül, gravitációsan, ráadásul a fokokban zsilippel vagy mederküszöbvel szabályozható ütemben tud visszafolyni a víz az árterekből a főmederbe.

A Tisza-vidék potenciális bioproduktivitásának kihasználásához ugyanis nem külső erőforrásokból táplálkozó öntözésre és műtrágyázásra van szükség, hanem arra, hogy a területek először árasztassanak, majd száraztassanak. Ebben van kulcsszerepe a jól vonalazott, lejtetett és működtetett foknak, ezért nevezhetjük az ártéri viszonyokhoz igazodó gazdálkodást fokgazdálkodásnak.

2.3.3. Az ártéri szintek

A vizsgált táj eredendő morfológiai szerkezetét az egykori elöntéseket mutató szabályozás előtti térképek, illetve az ezek alapján értelmezett mai nagyfelbontású domborzat-modellek jelenítik meg legszemléletesebben (lásd: 1.d ábra). A térképeken az árterek és az ármentes szintek mozaikos hálózata rajzolódik ki. Az **árterek** azok a természetesen mélyfekvésű területek, melyeket eredetileg elöntött az árvíz. Ezek elhelyezkedését tehát az áradás szintje határozza meg, fekvési magasságuk tehát viszonylagos. Másképpen fogalmazva: a Tiszai alföld felszíneinek magassága két számmal is meghatározható, melyek közül az egyik az általánosan használt tengerszinthez viszonyított, ún. abszolút magasság, a másik a vízjáráshoz, praktikusán a legmagasabb árvízszinthez viszonyított „*relatív*” *magasság*. A táj működése szempontjából természetesen ez utóbbi a fontosabb, hiszen ez alapján rajzolható meg pontosan a táj funkcionális mintázata.

Meg kell jegyezni, hogy természetesen nem a jelenlegi, mesterségesen magasra szorított árvízmagasságok a mérvadóak, sőt az így kijelölt területekre alapozott tájtervezés olyan, mintha hibás alapra építenénk házat; az így létrejövő koncepció magában hordja a fenntarthatatlanságot, minthogy nem a táj eredeti adottságaiból, működéséből, hanem egy diszfunkcionális (fenntarthatatlan – értsd rövid drágán *el*tartható) alaphelyzetből indult ki. Az így kapott területek csak mint veszélyeztetettségi zónák értelmezendők, amelyek egy elrontott szabályozási koncepcióból következnek, és éppen hogy nem igazodni, hanem megjavítani, visszaigazítani kell ezeket a zónákat az eredeti, működőképes, fenntartható helyzetükbe és állapotukba.

Az árterek relatív magasságuk szerint tovább tagolhatók: e szerint megkülönböztetjük a mély-, az alacsony- és az ún. magasártereket. Ezek a szintek funkcionális szempontból

alrendszereknek tekinthetők, szerepük elsősorban a különböző élőhelyi adottságaik és haszonvételi lehetőségeik miatt fontos, részletesebb bemutatásukat lásd ott (4.2.).

Az árterek eredetileg nem, illetve nem csak a főmeder mentén helyezkednek el, hanem akár több tíz kilométeres távolságban is. A távolabbi árterek bekapcsolását a másodlagos vagy belső fokok, vagy erek végzik. Ezek gyakran régebbi elhagyott medermaradványokban alakulnak ki. A történelmi térképek, leírások tanúsága szerint a fok, ér, folyás, stb. elnevezések nem különültek el egyértelműen – mint ahogy az élő tájban is általában többfunkciójú, illetve relative többhelyzetű egy-egy forma –, mégis a tudományos módszertan igényei szerint az inkább oldalirányú funkciójű, *kivezető* medreket fokoknak, az inkább párhuzamos funkciójű, *továbbvezető* medreket ereknek javasoljuk nevezni⁹. Itt jegyezzük meg, hogy a fentiek tanulsága az, hogy az ártér reaktíválása céljából végzett „szabályozott vízkivezetéshez” a fokok működését kell alapul venni, illetve, hogy az árterek reaktíválása akkor lehet teljes és eredményes, ha regionális szintű ér-rehabilitáció is társul hozzá.

2.3.3.1. Ártéri öblözetek

A főmeder mentén húzódó árterek sem „szabályosan”, egyenletes szélességben terülnek el, illetve a folyó sem feltétlenül középen szeli ketté az árterét. A kiszélesedő árteret hívjuk **ártéri öblözetnek**, melyek általában teljesen¹⁰ vagy részben¹¹ jelenleg le vannak vágva/ választva a főmedertől. A kiszélesedő hullámteret hullámtéri öblözetnek nevezhetjük, mely ennek megfelelően egy antropogén eredetű egység/ tájrészlet¹². Szerencsés esetben a töltés magasparton fut¹³, és így az emberi és az eredeti tájhatár egybeesik (lásd még: 4.1.1.).

Az ártéri öblözetek összefüggő láncolata az ún. **meanderöv**; az a terület melyet a Tisza főmedre a Holocénban bebarangolt (**6. ábra**). Itt helyezkednek el a holtágakként „továbbélő” elhagyott medrek, melyek a múlt századig természetes lefűződés által, illetve a szabályozások kapcsán emberi beavatkozással keletkeztek. A meanderöv határa keletkezésénél fogva általában rendkívül éles, hiszen éppen addig terjed amíg az oldalazó folyó alá- és elmosta a magaspartot.

Ez a sáv kínálkozik nagyvízi mederként, hiszen markáns természetes határvonalát kézenfekvő lett volna átvenni, és csak megerősíteni, kiemelni ember alkotta töltésekkel, így garantálva a háttérterületek ármentességét. Azonban ez a megoldás is csak akkor működőképes, ha biztosítva van ezen partvonal átjárhatósága, vagyis a fokok működése. Hiszen mint láttuk árvízi vízfölösleg eredendően nincs, csak árvízi víztöbblet, aminek szétterítésére, tájba-juttatására hivatott az eredendő morfológiai szerkezet, és „benne” az eredendő talajadottságok, és „rajta” az eredendő vegetáció. Ehhez kell igazítani emberi feladatainkat és igényeinket is, amennyiben hosszú távon élhető környezetet akarunk „létrehozni”.

⁹ A medrek iránya természetesén a főmederhez képest értendő.

¹⁰ Például a nagykörűi jobbparti öblözet, mely a Nagykörűi tározónak ad helyet.

¹¹ Például a Gyendai-rét, vagy Gó-i-tói öblözet, amely a Tiszaroffi tározó magját adja.

¹² Például a tiszasúlyi Nagy-rét.

¹³ Például a nagykörűi Tóaljja.

2.3.3.2. A hullámtér

Az „eredendő” helyzet azonban megváltozott. Az árvízi víztöbblet befogadását meggátoltuk, ráadásul, szintén az iparszerű beavatkozásoknak köszönhetően, számítanunk kell valóban „túl nagy” és/ vagy/ mert hirtelen áradásokra. Az így jelentkező „relatív” vízfelesleg elvezetésére szolgál a **hullámtér**, az ártér folyó menti sávja az árvízvédelmi töltésekig. A hullámtér diszfunkcionalitása azonban két irányból is jelentkezik: egyrészt levezeti azt a vízmennyiséget is, amit kivezetni kellene (ti. a fokokon keresztül az árterekbe), másrészt a már nem képes levezetni azt a vízmennyiséget, amit le kellene vezetni. Ez utóbbi a közvetlen oka az utóbbi idők LNV-t döntő árvizeinek a Közép-Tiszán, mely helyzet fontosabb okai, hogy egyrészt beszűkült a NV meder, másrészt betömődött a hullámtér. A nagyvízi meder beszűkülése levezethető a folyó bevágódásra készítéséből, ami viszont az oldalazó erózió megakadályozásával (átvágások, partbiztosítások) van összefüggésben. A hullámtér eltömődése pedig a benövényesülés és a koncentrált hordaléklerakás miatt van, melyek ráadásul öngerjesztő folyamatok. Ezek beindulása pedig a nem megfelelő tájhasználatra vezethető vissza. E tájhasználat, amely a modern kor közgazdasági logikája szerint alakult ki, legpontosabban az alábbi paradoxonnal értékelhető: a hullámtér (mint ártér) potenciális bioproduktivitása ahelyett, hogy hasznot hozna, kárt okoz. Ez a *hullámtéri paradoxon*, ami rámutat arra, hogy a megoldás a megfelelő tájhasználat kialakításával érhető el, ami pedig a táj eredeti működéséhez igazodó működtetés.

2.3.3.3. Nyíltártér

Visszatérve még az „eredeti működés”, illetve az árterek ismertetéséhez, meg kell említeni az ún. **nyíltártereket** is, vagyis hogy az ártereknek „sajnos” nem mindenhol van éles határuk, illetve esetenként megbocsáthatatlanul messzire húzódik az a vonal, ami az árterek egykori kiterjedését jelzi. Ezt a vonalat „ártéri szinlőként” azonban megtaláljuk akár a főmedertől 10-15 km távolságig húzódó Hevesi-nyíltártér határán is, az első települések szélén¹⁴.

2.3.4. Az ármentes szintek

Ahogy vannak ártéri szintek, úgy van **ármentes szint** is: tulajdonképpen az ártéri szintek negatív alakzataként, inverzeként vagy kiegészítőjeként jelenik meg a táj mintázatában és funkcionális rendszerében. Hiszen ezek azok a magasan fekvő területek, amelyeket már nem öntött el az árvíz, mindazon élőhelyek és haszonvételek számára, amelyekre az árasztás legfeljebb csak közvetve van jó hatással (pl. az ártérben legelő állatok nagyvíz esetén, vagy akár az emberi település számára). A mai duzzasztott árvízmagasságok már meghaladhatják ezt a szintet (amitől persze nem az ármentes szintek funkcionális helye változik, hanem a szabályozás sikerének megítélése). Az ármentes szinteket másképpen magaspartok nevezzük, areális elhelyezkedésük szerint lehetnek félsziget¹⁵ vagy szigethelyzetűek¹⁶, vagy alkothatnak összefüggő hátat a meanderöv mentén¹⁷. Vertikális elhelyezkedésük szerint lehetnek sík teraszszintek vagy azokon felmagasodó hátak. Vizsgált tájunkon különösen jellemzőek a szélfúttá homokbuckák és maradékgerincek, melyek újabb sajátos élőhelyet jelentenek.

¹⁴ Például Jászkisérnél vagy Pélyen.

¹⁵ Például ilyen helyre települt Tiszabő.

¹⁶ Például ilyen helyre települt Nagykőrű.

¹⁷ Például ilyen helyre települt Tiszagyenda.

2.4. Az élő ártér működésének összefoglalása

2.4.1. Legfontosabb életjelenségek

A működő táj legfontosabb életjelenségét összefoglalóan a **pulzáló árvíz**¹⁸ kifejezéssel írhatjuk le, mely itt az áradások és apadások szabályosan ismétlődő váltakozását jelenti, másképpen a középvízi meder és a hozzá tartozó árterek rendszerszerű kommunikációját (lásd még: 1.3.3.). Ez hozza az élő és éltető vizet, a szükséges tápanyagot, sőt a tájat felépítő szervetlen alkotórészeket is(!). Ennek köszönhető a sokat emlegetett, és ma is elérhető legendás halgazdagság, a nagyfokú csapadékhiány ellenére is (egykor) dűsfüvű rétek, stb. Az ehhez szükséges teret, infrastruktúrát a domborzat, a szükséges energiát a gravitáció (gradiens energia) biztosítja. Az (ár)víz szállítását az **erek** – mint az (egyéb) élő szervezetekben, raktározását az **ártéri tavak** végzik. Ezek tulajdonképpen a fokok küszöbszintjeinél alacsonyabban fekvő medermaradványok.

A víz áramlásának megakadályozása, a fokok és erek eltömése, vagy akár a főmeder keresztbe gátolása a táj életében trombózisként értelmezhető. Az árterek és magaspartok, mint eredendő szintek, nem megfelelő használata pedig a helytelen, irracionális, egészségtelen életmóddal párhuzamosíthatók.

A szervezet egészséges működésének fenntartásában fontos szerepet kapnak a biológiai ökológia által vizsgált összetevők is, leginkább talán az erdők. Egyéb „élettelen” morfológiai jellemzők, formák és mikroformák, mint sajátos élőhelyek jelentősek, de a táj rendszerszerű működése szempontjából inkább csak szintbeni elhelyezkedésük mérvadó, így külön nem foglalkozunk velük. A táj szerves egységét az **ártéri és ármentes szintek funkcionális rendszere** adja. A szintek kölcsönös függőségben, működésükben egymást indokolva, használatukban egymásra támaszkodva csodálatos életlehetőségeket, életminőséget nyújtan(ná)k az igazodó embernek.

2.4.2. Részek és funkciók

A közép-Tiszai táj fontosabb alkotórészeit, eredendő feladatukat és a jelenlegi tájszemléleti és -használati rendszerben betöltött illetve nem betöltött szerepüket az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

¹⁸ A nyugati szakirodalomban újabban elterjedt kifejezés, melyet először a trópusi viszonyokra írtak le (Junk, Bayley és Sparks), majd mérsékelt övre is kiterjesztették (Tockner et al). A kifejezés a Tisza-vidék eredeti működésére is alkalmazható a fentiek szerint.

rendszerelem	eredendő funkciója	hatása a jelenlegi rendszerben
hidrológiai tényezők		
téli /nedves félév	víztöbblet felhalmozása	belvíz
nyári /száraz félév	víztöbblet befogadása	aszály
árvízi víztöbblet	csapadékhiány pótlása	árvíz
csapadékhiány	kimagasló napfénytartam	öntözési szükséglet
morfológiai tényezők		
különböző szintek	a víz egyenletes, de mozaikos elosztása a tájban	- <i>figyelman kívül</i>
- árterek	- a víztöbblet befogadása, tartalékolása - vízhez kötődő élőhelyek és haszonvételek	belvízveszély
- ármentes szint	- árasztást nem tűrő tevékenységek, életközösségek élettere, refúgiuma árvíz idején	árvízveszély
medrek	anyag, információ és energia közvetítése, a víz, élő és élettelen tájalkotórészek szállítása	- <i>figyelman kívül,</i>
- főmeder (KöV)	- artéria és véna	<i>illetve helyettük</i>
- fokok	- kommunikáció a főmeder és az ártér között	<i>külső, mesterséges</i>
- erek	- kommunikáció a távolabbi tájrészletek felé, illetve között mint <i>erek</i> a szervezetben	<i>forrásokból</i>
egyéb életjelenségek		
oldalirányú erózió	- morfológiai és ökológiai dinamika fenntartása	mederelfajulás
hordalék (egyenlőtlenül)	síkság kialakulása, domborzati változékonyság – helyi szinten	hullámtér feltöltődés
tektonikus süllyedés (egyenlőtlenül)	alföld kialakulása, domborzati változékonyság – regionális szinten	árvízi küszöb
bioprodukción	gazdag életközösségek	árvízi dugó (h.téri dzsumbuj)

3. A táj működtetése

3.1. Alapok

3.1.1. A jelenlegi működtetés értékelése (Fenntarthatatlanság)

A jelenlegi víz- és tájhasználati rendszer a modernkori folyószabályozások koncepciójából ered, melyet az ország modernizálása céljából fejlesztettek ki a 18-19. század folyamán. A Tisza vízgyűjtőjén a vízrendezés abból indult ki, hogy az Alföldön túl sok a víz, és hogy a vízzel borított területek használhatatlanok, értéktelenek. És valóban: a korabeli Alföld, különösen a Tisza-vidéke akkori állapotában alkalmatlan volt a modernizáció befogadására. Ez a Magyarországra is éppen akkor betörő modern kor lendületes kezdetén – gondoljunk csak a reformkorra – mindennapi tapasztalat lehetett, tehát kor szava, mondhatjuk történelmi

szükségszerűség volt a modernkori vízrendezés megindítása. Az azóta eltelt 150 évben, sőt éppen a vízügyi szakirodalomból derül ki legélesebben, hogy rögtön a munkálatok megkezdésétől, azonban látszik, hogy a megvalósuló vízrendezés bizony nem működik. És nem is csak a táj, de a gazdaság, legalábbis a helyi népesség szempontjából sem. Akkor sem tudunk más következtetést levonni, ha hivatalosan ezt nem (volt) kényelmes kimondani sosem, illetve ha voltak eredmények, pozitív fejlemények is, mert **a táj funkcionális rendszere sérült**. Lehet mondani, hogy 200 éve sem volt megfelelő állapotban, de mostanra sokkal rosszabb a helyzet. A tiszai Magyarország ugyan modernizálódott, de azt kell látnunk, hogy a helyi népesség, a falvak és városok inkább leszakadtak az ország többi részéhez képest, a gazdasági és a szociológiai mutatók és különösen a tendenciák sötét képet és még sötétebb jövőt festenek.¹⁹ A táj az iparszerűség uralma alatt mintegy rabszolgasorsban tartva, hatalmas monokultúrás, az eredeti mintázatot semmibe vevő négyyszögösített táblákkal, a felduzzasztott árvizek elszabadulásától fenyegetve, kizárólag külső érdekeknek alárendelve, kiszáritva és elgazosodva nem képes megfelelni arra, amire hivatott, hogy fenntartható megélhetést nyújtson lakosságának. Ez a modernizáció eddig nem szolgálta eléggé a helyi lakosságot és a helyi tájat.

3.1.2. A kialakítandó működtetés iránya (Fenntarthatóság)

A táj jelenlegi, modernkori értelmezése és működtetése az idő és a gyakorlat példáján megbukott. A modern kor a célját elérte, a Természetet sikerült legyőzni; rá kell jönnünk azonban, hogy így, legyőzve, nem működik. Ha tetszik: így a Természet nem tudja elérni célját, ti. hogy élhető életteret nyújtson a résztvevőknek, köztük az emberiségnek. A gazdaság, pontosabban a (túl) szűken értelmezett anyagelvű haszon-hajszolás mindenhatóságának kora után, ki kell alakítanunk egy olyan rendszert, társadalmi, gazdasági, politikai rendszert, amin belül nem ellentmondásos a tiszai táj normális működését biztosító működtetési, víz- és tájhasználati rendszer. A megoldás alapfeltétele, hogy ezt fel- és elismerjék döntéshozóink is.²⁰

A megoldás, azaz a felmerült problémák megoldását célzó koncepció, tájműködtetési rendszer legfontosabb alapismérve tudni illik, hogy **fenntartható**. E sokat emlegetett fogalom, pedig nem jelent mást a valóságban, mint, hogy működik. Azaz hosszú távon, ahogy a Természet egésze, és egyéb alrendszerei, mintegy magától, a többi alrendszerrel *kölcsönös* függőségben *funkcionál*. Itt nyer különös indokoltságot a vizsgált táj *eredendő* működését elemző előző fejezet, ti. ehhez az eredendően létező rendszerhez kell a mi ember-alkotta rendszerünkkel *illeszkedni*.

Mielőtt részleteznénk a vizsgált tájra vonatkozó fenntartható működtetési rendszert, érdemes egy bekezdést szentelni a fenntartható rendszerek jellemzésének. Itt az emberi tevékenységet mint az egész Ökoszisztéma egy alrendszerét vizsgáljuk a funkcionális analízis módszertana

¹⁹ Lásd részletesen: VÁTI Kht.:

²⁰ Ezen összefüggéseket szakmai indíttatásánál fogva az érintett társszakmáknál talán jobban átlátó geográfus tájtervező bajban van, hiszen ennek a feltételnek nem teljesülése munkája sikerének lehetőségét veszi el. A munka tárgyából kifolyólag persze itt sokkal többről van szó. Ezért nem hallgatjuk el, ha újra és újra ehhez a tételhez jutunk. Annál is inkább, mert sajnos ez a probléma, az évek óta folyó tervezés számtalan tanulmánya óta még mindig aktuális; a politikai, még inkább talán személyes, tudatalatti világnézeti motivációk folytán a döntéshozók újra és újra megbuknak ezen a vizsgán. Legutóbb most, jelen tervezési munka idején kaptuk megint a hírt az idő kerekét visszaforgatni igyekvő „döntéshozóról.”

alapján. A használt kifejezések (rendszer, termelő, fogyasztó, stb.) az ökonómia és az ökológia számára egyaránt alapfogalmak.²¹

- Ha egy rendszer fenntartható, akkor nem növekszik folyamatosan, akkor sem, ha fejlődésnek nevezik a növekedést, és fenntarthatóságnak a folyamatosságot. Különösen nem úgy, hogy e növekedés titka, hogy a rendszer termékei egyre nagyobb arányban minél kevésbé/ kevesebb ideig legyenek használhatóak (működőek) a rendszerelemek számára, hogy újat kelljen belőlük termelni. És akkor sem, ha kitalálnak olyan mutatókat (pl. GDP), ami növekszik az újra és újra minél használhatatlanabb termékek termelése által. Különösen nem, hogy ha ezen mutatók akkor mutatnak nagyobb növekedést, ha minél drágábban, a társökoszisztémákat minél jobban igénybe véve (terhelve) termelik meg ezeket a termékeket. És akkor sem, ha kiépült e önellátó rendszernek az a mechanizmusa, ami megoldja, hogy ezen generált termékeknek meglegyenek a fogyasztóik.
- Ha egy rendszer fenntartható, akkor alapvető anyag-, energia- és információs igényeit nem rendszeren-kívüli hálózatokhoz csatlakozva elégíti ki (!), még akkor sem, ha e külső függőség távirányításos rendszerét globalizációnak hívják.
- Ha egy rendszer fenntartható, akkor a helyi rendszeren belüli adottságokra és erőforrásokra, a helyi tudásra, emberekre és érdekekre és mindezekért épül; a rendszer számára használhatatlan (diszfunkcionális) termék, vagyis szemét termelése nélkül működik, azaz egy-egy folyamatának, tevékenységének, életjelenségének végtermékei egy másik folyamatának (stb.) alapanyagai (!). Ha egy rendszer fenntartható alrendszerei egymásba kapcsolódó zárt körfolyamatokban, egymással, szintjeitől függetlenül, kölcsönös függőségben, ugyanakkor a struktúra logikájából következően visszafordíthatatlan alá-fölé rendeltségben működik (vö. **2. ábra**).

Vannak persze biztató momentumok is. A fenntartható vízgazdálkodás kapcsán született alapidokumentumok, az Európai Unióban magyar közreműködők által is kidolgozott „Vízkeret Irányelv” és a „Legjobb Gyakorlat Dokumentum” már bántóan egyértelműen az itt szorgalmazott irányba mutatnak, és a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése is, legalábbis alcíme szerint – ártér-reaktiválás szabályozott vízkivezetéssel – tökéletesen tartalmazza a fenti elveket...

A kialakítandó rendszer fenntarthatósága azt is jelenti, hogy **jövedelmező** a működtető (rendszeren belüli) „humán erőforrás”, vagyis a helyi emberek számára. Hiszen a fentiekből következik, hogy ha a rendszer egészséges, akkor a külső rendszerek, rendszerelemeknek is akkor és az által jó, ha a vizsgált rendszer belső rendszerelemeinek jó. Ennek megfelelően tehát a kialakítandó víz- és tájhasználati rendszernek olyannak kell lenni, ami egyszerre illeszkedik az eredendő működéshez, és a létező (jelenlegi) piachoz, gazdasági körülményekhez. Csakhogy amíg az előbbi nem az emberek kompetenciája, addig a másik annál inkább. Amíg az eredendő funkcionális rendszert nem lehet büntetlenül megváltoztatni (megpróbálták: nem működik), addig a gazdaság manapság éppen hogy rendkívül ember által szabályozott, ráadásul központiilag, így nyilvánvaló, hogy a lehetőség, a feladat és a felelősség a gazdasági szabályozók kialakításán, kialakítóin van. Tudni illik, úgy kell *igazítani* a gazdasági szabályozókat, hogy a gazdaság szereplőit fenntartható (lásd előbb) tájhasználatra készítsék.

²¹ Ami azért van, mert normális esetben /eredendően egy dologról van szó.

Nem hozhat például valódi /végleges megoldást a Természet és a „környezet” ágazati rendszerű „védelme” (ügymint „konzerváció”, „rezerváció”). A természet- és környezetvédelem mint a gazdaság egy új szektora, a rendszer egyik legjobban „fejlődő” ágazatává vált – úgy néz ki, hogy Magyarországon sikerül tényleges befizetővé is tenni a költségvetésben –, de látnunk kell, hogy éppen ez a „fejlődés” a természet- és környezetvédelemi bajok forrása. Hiába „fordítunk vissza” akár egyre nagyobb arányban pénzt a Természetre, amíg a forrás, amiből adjuk, a természeti javak elfogyasztásából származik. Megoldást az ökológiai elvek integrálása hozhat a gazdaságba. Így oldható fel a fent bemutatott ellentmondás – ti. a fenntarthatóság és a fejlődés (értsd növekedés) ellentétesek –, amit röviden FF paradoxonnak fogalmazhatunk.

A „fenntartható fejlődés”, legalábbis ami eddig látszik belőle, azt jelenti, hogy használjuk el a lehetőségeinket, a „fenntartható élet”, ami kialakítandó, azt jelenti, hogy használjuk fel a lehetőségeket. Vizsgált vidékünk, mint láttuk az I/2. fejezetben, ragyogó életlehetőségeket biztosít az adott keretei között. Minden szükséges tényezőtől van elég, csak megfelelően kell használni az adottságokat. A kialakítandó tájműködtetési rendszer alapjául a szabályozások előtt, a Tiszai Alföldön évszázadokig *működő* ártéri és/vagy fokgazdálkodás kínálkozik.

3.2. Az ártéri gazdálkodás meghatározása

Az ártéri gazdálkodás fogalmának meghatározásakor először meg kell említeni a felmerülő másik elnevezést, a fokgazdálkodást. A fokgazdálkodás és az ártéri gazdálkodás, ugyanannak a tájhasználati rendszernek eltérő nézőpontú megnevezése: az „ártéri” jelzővel inkább a *mezőgazdálkodási* vetületét tekintem, a „fok” előtag használatakor inkább a *vízgazdálkodási* oldalát. Ez a két rész, ebben az esetben jellemzően és elválaszthatatlanul összekapcsolódik, hiszen éppen ez az egyik legfontosabb tulajdonsága ennek a tájhasználati rendszernek.

Az ártéri (vagy fok)gazdálkodás meghatározása fontosabb tulajdonságai szerint: a folyómenti területek természetszerű, többhasznú (komplex) gazdálkodási–tájhasználati rendszere. E három jellemző kibontásával jól meghatározható az ártéri gazdálkodás fogalma.

A „*folyó menti területek*” kifejezés pontosabban az alföldi jellegű, folyók által meghatározott (tényleges távolságtól függetlenül: lásd például Nagy–Sárrét !), félkontinentális éghajlatú és vízjárású vidékeket jelenti.

A „*természetszerű*” jelző magyarázatául azt is mondhatnánk, hogy „ártéries” vagy „ártériesített” gazdálkodás, tehát az árterekre jellemző vízjáráshoz, morfológiához, éghajlathoz (stb.) igazodó, a természeti adottságoknak alárendelt, azokat ki- vagy felhasználó, tehát *fenntartható* rendszer. Másképpen: úgy vesz *ki*, hogy nem fogyasztja *el* a Természetet. Vagy: a haszonvételek során nem terheli meg *túlzottan* a környezetét.

„*Többhasznú*”, azaz sokrétű, több lábon álló: többféle egymással összefüggő haszonvétel lehetőségét biztosította – az egész gazdaságnak keretet biztosítva. Ebből a szempontból megfelel a mostanában sokat emlegetett „komplex vidékfejlesztés” és az „integrált gazdálkodás” legkorszerűbb alapelveinek is. Az ártéri gazdálkodás egykori, bár mint látni

fogjuk ma is indokolt és felújítható haszonvételei lehetőségeit ezennel csak felsorolom, részletes bemutatásától eltekintek, ez a néprajzi szakirodalomban bőséggel rendelkezésre áll:

- Halászat – rekesztés, kerítőhálós, pákászat.
- Erdők – keményfa, puhafa, makkoltatás, legeltetés, egyéb növények (pl. gyógynövények).
- Gyümölcs – főleg körte, alma, szilva, dió. Aszaltványok, lekvár.
- Kertészet – pl. dinnye, dohány és krumpli
- Állattartás – (extenzív) ló, szarvasmarha, juh, sertés.
- Szántóföldi termelés – legfeljebb önellátásra.
- Nád, gyékény, kender, stb. – háztartási cikkek.
- Vadászat, madarászat, méhészet.
- Közlekedés – tutajozás (kettős hasznosítás), a „szárazföldi” módszerek alkalmazkodása.
- Energiatermelés – vízimalmok.
- A víz közvetlen felhasználása – ivás, itatás, főzés, mosás, stb.

Az ártéri gazdálkodás elhelyezésére a történelmi időben a „*preindusztriális*” kifejezés a legpontosabb, amennyiben eredetileg az ipari korszak előtti. Szűkebb – történeti /néprajzi – értelemben az ártéri gazdálkodás az iparszerű vízrendezések *előtti* hagyományos síkvidéki /folyómenti gazdálkodás. De tágabb értelemben is, „időtlenül” preindusztriális (illetve anti-), amennyiben szemben áll a modern kor iparszerűségével. És éppen ez jelenti korszerűségét, jövőbeni alkalmazásának indokoltságát (!).

Az előzmények fényében (lásd előző fejezet) fontos az ártéri gazdálkodás *önellátó jellegének* kérdése, aminek ma a globalizáció kontra regionalizmus összefüggésben van óriási jelentősége. Az ártéri gazdálkodás önellátó jellegű, ami azt jelenti, hogy törekszik a szükségletek helyi forrásból való kielégítésére, ennek során persze adottságainak megfelelően eladásra is termel árukat (lásd európai jelentőségű egykori marha kivitelünk) – de *nem függ* a kereskedelemtől a mai modern /iparszerű gazdaságra jellemző értelemben.

Az ártéri gazdálkodás *működtetése* a természeti adottságoknak *megfelelő /alárendelt* szabályozott vízkormányzást, másképpen a természetes folyamatokhoz való legteljesebb alkalmazkodást jelent. Az áradást és az árasztást nem megakadályozni, hanem szabályozni akarták – bár manapság szívesebben beszélünk kényszerű együttélésről. Régészeti és történelmi források sora mindenesetre azt bizonyítja, hogy igen jól sikerült az együttélés: vidékünk „tömve van” lelőhelyekkel²² a középkorban a virágzó Magyarországról, mint „Európa híres kertjéről” beszéltek.

3.3. Az ártéri tájgazdálkodás módszertana

A táj fent (I/2. fej.) leírt működési rendjébe illeszkedő működtetési módszert ártéri tájgazdálkodásnak nevezzük, amiben az „ártéri” jelző tehát nem egyszerűen helyszínt, hanem inkább módszert jelöl: úgymint az árterek természetes vízjárásához, egyéb adottságaihoz igazodó, annak alárendelt, ugyanakkor az árterek természetadta óriási bioproduktivitását ki- vagy felhasználó, egymással térben, időben és funkcionálisan összekapcsolt haszonvételek

²² A Tiszaroffi tározó 4 országos és több mint 20 megyei nyilvántartású régészeti lelőhelyet érint.

rendszer. Az alábbiakban tételesen összefoglaljuk a működtetési mechanizmusának fontosabb elemeit (lásd még **7. ábra**):

1. Az ártéri tájgazdálkodás a szabályozott vízkivezetésre épülő természetszerű tájhasználati rendszer /gazdálkodási módszer. A szabályozott vízkivezetés lényege, hogy a Tisza áradó vizét oldalirányú medrek (fokok) segítségével kivezetjük az ártér közelebbi és távolabbi(!) mélyebb részeire.
2. A kivezetés kulcsa a természetes parti hátón (a vízügyi szakirodalomban: övzátony), és a mesterséges árvízvédelmi töltésen átvezető fok, melyen keresztül a főmeder kommunikálni tud az árterével, és amelyen keresztül a szabályozhatóság is megvalósulhat. A fokok természetes módon (is) keletkeztek, keletkeznek; másrészt tudatos fokgazdálkodás esetén mindez az ember által elősegíthető, illetve követhető /ellenőrizhető. A fok kulcsszerepe miatt nevezzük az ártéri gazdálkodás vízkormányzási módszertanát fokgazdálkodásnak.
3. A szabályozhatóság kulcsa az árvízvédelmi fővonal átjárhatósága miatt szükséges megfelelő zsilip, amellyel – a természeti adottságokon belül – szabályozható a vízkivezetés ideje, a kivezetett víz mennyisége, valamint a víz visszavezetése.
4. A fokgazdálkodás fontos eleme – különös tekintettel az energiahatékonyságra és a fenntarthatóságra –, hogy a víz kivezetése és a visszavezetése egyaránt gravitációs úton történik, vagyis nem szükséges többlet /külső energiaforrás bevonása. A víz kivezetésekor ugyanis a mederben magasabb a vízszint, mint az árterén, ezért a víz mederbéli emelkedésének megfelelően magától kifolyik az árterekre, és visszavezetésekor fordítva.
5. A főmeder mentén magasodó természetes parti hátat (övzátonyt) átréselő fok medre a főmedertől az ártér felé egyenletesen emelkedik /emelkedjen, így a víz nem a természetes parti hátón átbukva, mintegy felülről önti el az árteret, hanem alulról felfelé, zúdulás nélkül árasztja el a megfelelő területeket. Ez egyrészt kordában tartja az áradó víz energiáit – hogy átok helyett áldás legyen az áradás –, másrészt lassítja az ártér feliszapolódását, mivel a hordalék az egyre lassuló vízben jelentős részben még a fok medrében kiülepszik.
6. Az ártér egymástól elkülönülő legmélyebb fekvésű területei is – többnyire különböző korú medermaradványok – belső /v. másodlagos fokokkal vannak (legyenek) összeköttetésben egymással. Így az áradó víz a főmeder felől *fokozatosan – fokról fokra* (!) – tölti fel az egy fokrendszerben felfűzött laposokat (melyfekvésű területeket). Az árasztás területi kiterjedését egyrészt a beengedett víz mennyiségével (a fővédvonalon kiépített zsilip zárásával), másrészt a víz vezetésére használt medrek/csatornák töltésével lehet szabályozni. (Ezt a szabályozások előtt a természetre kellett – illetve lehetett – bízni, az emberek alkalmazkodtak, most a csatornák töltésébe épített oldalsó zsilipekkel/ fokokkal finomítani – és bonyolítani – lehet az árasztás térbeli és időbeli kiterjedését.)
7. A kivezetett víz az által hasznosul (a)hogy megjárja a tájat. Ugyanakkor nem cél állandó, nagy kiterjedésű, sekély vizes területek kialakítása. Ahogy a fokgazdálkodás egyik legfontosabb eleme a víz kivezetése, úgy a másik legfontosabb a víz visszavezetése, de nem maradéktalan visszavezetése. (Ez kötődik a fokok természetes keletkezéséhez is, ill. az első emberi használatukhoz is, ti. a víz segítség nélkül is kijön az árterre, de csak segítséggel (fokokkal) jut vissza.) A cél (elvileg), hogy *minél*

nagyobb területen járassuk meg a vizet (hiszen csapadékhiányos területekről van szó), majd, hogy ***minél hamarabb vezessük vissza koncentrált***, immár állandó vízborítású, tóként használandó ***területekre***, a meglévő (lehetőség esetén továbbmélyített) mélyvonulatokba, laposokba, medermaradványokba.

8. A víz leeresztése /visszavezetése a fokok segítségével szintén gravitációsan történhet, hiszen az árvíz levonulása után az ártereken visszatartott víz szintje magasabb, mint a főmederben.
9. Az egyes belső fokokon elhelyezett zsilipekkel lehet szabályozni az egyes vízterek állandóságát, illetve az érintett területek vízborítását, és így gazdálkodását. Ha, illetve ahol legelőt vagy szántót akarunk, mihamarabb leeresztjük a vizet, a beszivárgás és a tápanyagdús üledék lerakása folytán az árasztás jótékony hatása már így is érvényesül (ezen a csapadékhiányos, nem a legjobb talajú területen). Ha, illetve ahol az állandó vízborításhoz kapcsolódó haszonvételeket akarunk, ott megtartjuk.
10. A víz visszatartása, illetve a mentett oldali (tó)medrek, tározóterek feltöltése kétféle módon történhet: a mögöttes terület legalacsonyabb (illetve apasztási) szintjéig lesüllyesztett talpszintű zárható zsilippel, vagy magasabb küszöbszintű fix küszöbvel. A zsilip kiépítése drágább és megfelelő működtetést igényel; ott szükséges, ahol a mögöttes víztestet maradéktalanul (küszöbszintig) le akarjuk vezetni. Ez lehet azért, mert az árasztott területen szárazföldi haszonvételt folytatunk, és az árasztás csak a hiányzó csapadék pótlására szolgál, és/vagy mert a víztest kiterjedése vagy mélysége nem teszi lehetővé az áttelelést (biológiai egyensúly felborulása, kiszáradás, átfagyás). (Erre példa a kubikok összekapcsolása és bekötése a Tiszához – Nagykőrüi Kubikgödör Hasznosítási Program.) A belső zsilipek a megfelelő helyen megfelelő magasságú küszöbökkel elvileg pótolhatóak. Kiépítésük olcsóbb és nem igényelnek külön működtetést: a küszöbszint magaságnál fogva meghatározza a mögöttes apasztási szintet. Mögöttük állandó vízborítás jön létre, amennyiben fizikailag és biológiailag fenntartható a víztest, míg alattuk a főmeder felé lejtő meder kivezeti a fölös vizet.
11. Megjegyzendő, hogy ez a vízgazdálkodás nem biztosítja a víz tetszőleges időpontban és tetszőleges területre történő kivezetését, de biztosít egy rendszerszerű, természetszerű és szabályozható vízpótlást, amihez lehet (illetve kell) igazítani egy fenntartható gazdasági rendszert, az ártéri gazdálkodás rendszerét.
12. Itt ugyanis nem arról van szó, hogy a gazdaság igényeihez erőltetjük a természeti adottságokat, hanem hogy a természetes adottságokhoz igazítjuk gazdálkodásunkat. Az előbbi az iparszerű, intenzív (drága), – a jelenlegi közgazdasági rendszerben – külső szereplőknek hasznot hozó „gazdálkodás”, az utóbbi természetszerű, olcsó, helyben, és hosszú távon is hasznot hozó gazdálkodás.
13. Az ártéri gazdálkodás „ártéri” jelzője tehát nem egyszerűen helyszínt jelöl, hanem inkább módszert: az árterek természetes vízjárásához, egyéb adottságaihoz igazodó, annak alárendelt, ugyanakkor az árterek természetadta óriási bioproduktivitását ki- vagy felhasználó, egymással térben, időben és funkcionálisan összekapcsolt haszonvételek rendszerét.
14. A fokgazdálkodásra alapuló ártéri gazdálkodás fontosabb haszonvételei a következők:
 - a. halászat és ivadéknevelés,
 - b. rét- és legelőgazdálkodás, külterjes állattenyésztés,
 - c. nádgazdálkodás, gyékény, fűzvesző és egyéb hasznosítható növények,
 - d. erdőgazdálkodás (jóléti, energia v. gazdasági céllal),

- e. gyümölcsészet (nyersen, befőttnek, aszalványok, lekvár, pálinka),
 - f. idegenforgalom, vadászat.
 - g. tájfenntartás, vízvagyon-tározás
15. A haszonvételek közül a legfontosabb az utolsóként felsorolt vízvagyon-megtartás, hiszen ez teszi lehetővé a többi „közvetlen” hasznot hozó tevékenységet, illetve az egész rendszer és táj működését. Ezen túl a haszonvételek közül a halászatot emeljük ki abból a szempontból, hogy nemcsak gazdasági hasznot biztosít, hanem egyszerre (!) természeti haszonnal is jár: A halászati haszonvételek alapja szintén a víz megfelelő kivezetése (gyenge láncszem a fővédvonalai zsilip): lehetővé kell tenni a szaporodni akaró halak kijutását(!). Így ingyen jutunk (bio minőségű) halállományhoz – egyrészt zsákmányhoz, másrészt szaporulathoz. A halakat ugyanis nem mi szaporítjuk, hanem szaporodnak maguktól, mi „csak” megteremtjük – illetve nem akadályozzuk meg – ennek lehetőségét. A haszonvétel történhet egyrészt a tavon (horgászat, kerítőháló, stb.), másrészt a sekélyebb vizeken az ún. réti halászat idegenforgalmi termék értékű módszereivel (pl. tapogatóval), harmadrészt a fok medrét elrekesztve – szintén egyedülálló módszerrel. Az ún. rekesztő halászat az ősi fokgazdálkodásra alapuló eredeti ártéri gazdálkodás legklasszikusabb haszonvétele, mely során a víz leeresztésekor a fokot elrekesztik olyan módon, hogy a víz és a kisebb halak átférjenek, a nagyobbak viszont fennakadjanak. A méreten aluli halak kiengedése biztosítja a folyamatos halgazdagságot. Az ártéri halgazdálkodás fontos tanulsága, egyrészt hogy a Tisza egykori legendás halgazda(g)sága valóság volt és lehet, másrészt hogy ez nem a mederhez kötődik, hanem a meder és az árterei közötti kommunikációhoz, a gyakorlatban az árterek megfelelő infrastruktúrájához és használatához.

3.4. Javaslatok a tározók működtetéséhez morfológiai-tájökológiai nézőpontból

Ideális az lenne, ha kellő nagyságú és kapacitású terület be lenne vonva az ártér-reaktiválásba. Így az árvízvédelem miatt szükséges tározási szint megegyezne a morfológiai alapon kijelölhető ökológiai kívánatos vízborítás maximális szintjével. A területminimalizálásra való törekvés miatt azonban a tervezetben megadott tározási szintek 2-3-4 méterrel is meghaladják ezt az értéket. Kívánatos, hogy ez a túl magas vízborítás minél hamarabb lecsökkenjen a „normális” értékre, hiszen amíg az 1-2 méteres időszakos vízborítás, ill. szintingadozás rendszerszerű eleme a táj életének, addig az ennél nagyobb vízborítás és vízszintingadozás zavaró tényezőként fog megjelenni. Az első esetben várható az ártéri ökoszisztémák gyors és egészséges regenerálódása, a második esetben a zavartűrő növények túlszaporodása.

Szerencsés esetben az ökológikus árasztás évenként megvalósítható, a vésztározás pedig ritkán válik szükségessé. Így stabil ártéri ökoszisztéma alakul ki, ami „kibírja” az esetenkénti túltöltést.

Ehhez hármas előntési szint megállapítását javasoljuk az eredeti működési rendben is elkülöníthető magas-, alacsony-, mélyártér rend(szer)nek megfelelően. A legmagasabb szint most a vésztározási magasság, amit igyekezni kell minél rövidebb időn belül csökkenteni. A középső szint az árterek eredeti kiterjedéséig tartana, évenkénti, a vegetációs időszak elején történő feltöltéssel, de korlátozott-időszakos vízborítással. A víz apasztása a legalacsonyabban

meghatározott szintig, az állandó vizek felső határáig történne. Így lehetővé válna az ökológiai vízkészlet felhalmozása a száraz félévre a talajban és az ártéri tavakban, ami persze gazdasági életben is haszonnal kell járjon.

Ehhez „csak” át kell írni a belvízkormányzási üzemrendeket, és a vízborításhoz kell igazítani az agrárszabályzókat, és így a tájhasználatot. Amennyiben ezek a tudati és bürokratikus változtatások hosszabb időt igényelnének, ökológiai szempontból akkor is halaszthatatlanul kívánatos (legalább) az ártéri tavak regenerálása.

A tározók feltöltése és leeresztése a fokgazdálkodás elvei szerint javasolt (be- és kieresztő műtárgy a tározó legalacsonyabb pontján, a víz áramoltatása a mélyvonulatokban, a legmélyebb részekben fokrendszerbe felfűzött ártéri tavak – részletesen lásd előbb). A megfelelő helyeken a víz továbbvezetésére alkalmas műtárgyakat kell kialakítani: ez a Hanyi-Tiszasülyi tározó esetében a Millér rehabilitációját jelenti, a Nagykunsági tározó esetében a Kakat-ér és a hozzá kapcsolódó árterek áraszthatóságát. A Nagykörűi és a Tiszaroffi tározókból a fentiek megvalósulása esetén nincs szükség továbbvezetésre.

Elvileg lehetséges a Tisza-tóhoz hasonló állandó tározók kialakítása is, ami az ottanihoz hasonló lehetőségeket és problémákat vet fel (ártéri-mocsári élőhelyek, mennyiségi-fogyasztói túrizmus, /meg/álló folyóvíz, feliszapolódás, talajvíz, stb.)

Összességében a sikeres működtetés azon fog múlni, hogy sikerül-e a társadalmi-gazdasági realitásnak mondott külső érdekek és a megszokás által szült zárt tározó koncepcióból élő ártereket létrehozni – legalább a Természet által már elfogadható mértékig. Megjegyzendő, hogy az „ártér-reaktiválás” nemcsak ökológiai, de technikai és hosszú távon gazdasági értelemben is csak így lehet sikeres. A kérdést az fogja eldönteni, hogy a pénzt mire fogjuk költeni: az eddigi, a táj működését figyelmen kívül hagyó logika szerint vonalazott emberi infrastruktúrához igazodunk-e, vagy az emberi infrastruktúrát igazítjuk végre a természeteshez.

Jelenleg a tározók vonalazásánál azt tapasztaljuk, hogy a tározók „jó helyre” vannak tervezve, de még kísértének a vonalzóhoz igazított csatornák vagy a tájon egyenesen keresztbe húzott távvezetékek. Erre legjobb példa a Nagykörűi tározó „D” változata volt, ahol a távvezeték bevédése miatt 5 helyen kell(ene) 1-200 m széles medreken kellett volna a töltést keresztül vinni. Figyelni kell, hogy a Tiszaroffi tározó keleti határán a töltés a lehető legközelebb fusson a lealacsonyodó ártérperemre lecsúszott műúthoz.

A jó megoldás választását az a körülmény is elősegíti, hogy a vizsgált vidék infrastruktúrája egyébként is felújításra szorul, így egyéb források bevonása is indokolt. Akkor a szétjárt utak helyett lehet újakat építeni, szükség szerint időszakosan funkcionáló hidakkal, a légvezetékeket újra lehet alapozni vagy körbe lehet védeni (speciális vízzáró lemezekkel), és a mélyvonulatokhoz lehet igazítani a csatornahálózatot (vö. fokrendszer). Mindenesetre az új /felújított infrastruktúra műszakilag kivitelezhető, pénzügyileg finanszírozható, ráadásul

ugyanúgy növeli a GDP-t mintha a (táj szempontjából) háborús helyzet fenntartására költenénk²³.

Még olcsóbban mégis még nehezebben lehet eredményeket elérni a sikeres működtetés érdekében a bürokrácia területén. Hiszen a tájhasználatot meghatározó agrártámogatások például elvileg néhány nap alatt átgepelhetők (nem kellene több pénz, csak másra), gyakorlatilag azonban az ipari-agrár lobbifolyása érvényesül. A földvezetékek problematikáját is valószínűleg a „biztonsági előírások” finomításával lehetne megoldani, hiszen hosszabb rövidebb időre akkor is víz alatt lesznek, amikor átszakadnak a töltések a késlekedő, mert „túldrága” reformprogram miatt...

²³ Megjegyzés a megtartóknak, illetve a I/3.1.2. fejezethez: a különbség, hogy ez esetben csak egyszer kell ezt kifizetni, és nem generálnánk folyamatosan szükséges munkákat és kiadásokat.

II. RÉSZ

AZ ÁRTÉRI TÁJGAZDÁLKODÁS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK KÖRÜLMÉNYEIRŐL A TISZAROFFI TÁROZÓBAN

1. A tározó és környékének tájökölógiai jellemzése

1.1. A természeti tényezők

A tározóra jellemző természeti tényezők legfontosabb hatásait, összefüggéseit az I. rész 2. fejezetében mutattuk be. A funkcionális vizsgálat után, itt a tározó azon specifikus jellemzőit, adottságait mutatjuk be, melyek a legfontosabbak lehetnek a tározó rendszerszerű működtetése szempontjából. Az adatok különböző térképek feldolgozásából, szakirodalmi forrásokból²⁴, valamint terepi megfigyelésekből származnak.

1.1.1. Elhelyezkedés

A tározó a Tiszának a Jászsági süllyedékterület és a Nagykunsági tábla közötti markáns holocén meanderövének a Tiszaroff, Tiszagyenda, és Tisزابő közötti nagyon határozott magasparti határokkal rendelkező balparti öblözetét, valamint Észak és DK felé a szomszédos magaspartok műútig, illetve településekig terjedő részét foglalja el.

A tározó helyszínrajzát a **8. ábra**, legfontosabb paramétereit az alábbi táblázat mutatja:

változat	tározási szint (mBf)	térfogat (millió m ³)	vízfelület (km ²)
b3)	89,74	93	23

A tározó a települések, illetve a Tisزابő – Tiszaroff közötti műút között fekvő területet maximálisan kihasználja, így az ártéri szinten kívül az ármentes szintet is érinti. A véstározási igény, és az előre jelzett igénybevétel gyakoriság ismeretében ez nem is a probléma.

A kapott adatok szerint azonban a tározó K-i, a műút által meghatározott határa a műút mentén mechanikusan, attól mintegy 100 m-es távolságban lett kijelölve. Így a határvonal (és az építendő töltés) két helyen a 85 mBf-i szint alá „csúszik” (84 mBf-ig), míg a műút nem ereszkedik a 86 méteres szint alá. **E két helyen mindenképpen javasoljuk a tározó határoló töltését minél magasabban – a műúthoz minél közelebb kijelölni, illetve megépíteni.**

1.1.2. Felépítés

A Pannon-tenger feltöltődése után a környezeténél jobban süllyedő területet a Mátrából érkező folyók hordalékkúpjai töltötték fel. A Pleisztocén rétegek vastagsága 2-400 m (lásd: 5.a ábra), főként finom szemű agyagos üledékek. A felszint több tíz méter mélységig már csak Holocén ártéri különböző szemcseméretű homok, iszap, agyag építi fel; az ártéri öblözet É-i részén

²⁴ Elsősorban:

Magyarország Nemzeti Atlasza, Magyarország kistájainak katasztere, Pannon Enciklopédia, Magyarország tájféldrajza – A tiszai Alföld.

(Gyendai-rét) inkább folyóvízi, a D-i részén, inkább mocsári, tavi eredetű. A magaspartokon, szintén egykori ártéri hatásra, infúziós (áthalmazott) lösz települt, illetve alakult ki. A tározó területére benyúlnak az É-i magasparton a Pleisztocén végéről, az utolsó jégkorszak alacsonyabb vízhozammal jellemezhető időszakai során kifűt mederanyagból származó homokvonulatok, melyek jelentősen színezik a táj felépítését, bár a Holocén folyamán löszös üledékkel takaródtak be. A buckák közötti relatív mélyedéseket szintén állóvízi finomszemcsés agyagok töltik ki. Ezek a homokvonulatok adják a táj legmagasabbra nyúló térszíneit, jóval a tervezett vésztározási szint fölé nyúlva. Építésföldtani szempontból lehet érdekes, hogy a homokvonulatok merőlegesen futva a tározó határvonalára, a töltések altalaja hirtelen jelentősen megváltozik, különösen vízföldtani adottságait tekintve.

1.1.3. Morfológia

A tározó kivágata iskolapéldáját hozza annak, hogy hogyan nem egyenletesen sík a Tisza-vidék domborzata. A tározó felszíne két határozottan elkülönülő részre tagolódik, melyek különösen fontosak a tájgazdálkodás és a vésztározás szempontjából; az ártéri szinthez tartozó részre és a magasparti, eredetileg ármentes részre. Mindkét fő rész tovább is tagolható szintek, illetve tájrészletek szerint: az ártéri szintbe további laposok és medrek mélyülnek, melyek közül legmarkánsabb az öblözetet létrehozó meder (kanyarulat) ma is jól kirajzolódó maradványa, a magaspart teraszszintjét pedig helyenként a Nagykunság ÉK-i részére jellemző homokvonulatok magasítják tovább. A tározó domborzati modelljét a **9. ábra** mutatja.

Mélyártéri szintek / a ~84 m Bf. alatti térszínek:

- az ártéri öblözet tengelyét adó határozott meder-maradvány a mai Góti-tó Holt-Tisza korábbi generációjának természetes lefűződésű maradványa,
- a meder belső ívén megmaradt laposok,
- a medertől Északra, a medret kísérő parti hát (övezet) mögött, a magaspartig húzódnak egy korábbi alámosás eredményeként létrejött laposok,
- az öblözet Déli részén fekvő laposok.

Alacsonyártéri szintek / 84 – 85,25 m Bf. közötti térszínek:

- gyakorlatilag az egész öblözet területe, amelybe a mélyárterek sajátos mintázatot adva mélyülnek, illetve amelyből a legmagasabb parti háta éppen hogy „kilógnak”.

Magasártéri szintek / 85,25 – 86,50 m Bf. közötti térszínek:

- a meredek alámosásos part miatt gyakorlatilag keskeny sávra korlátozódva.

Egykori ármentes szintek / 86,50 m Bf. fölötti térszínek:

- a tározó Északi és Délkeleti „sarkában”, a tározó terület 37%-át elfoglalva, éles peremmel különülnek el.
- Ugyanakkor használatukban a vésztározási igénybevétel miatt gyakorlatilag magasártéri funkciót fognak betölteni.

A táj funkcionális szempontból jellemző szintjei a következő tszf-i magasságokkal jellemezhetők:

- az ártéri öblözet átlagos szintje 83-84,5 mBf,
- a holocén meder-maradvány talpszintje 82-83 mBf.,
- az ártéri öblözet eróziós pereme és a magaspart átlagmagassága 86,50-87,50 mBf,
- a homokvonulatok átlagos magassága 92-93 mBf.
- a mederél, illetve a természetes parti háta magassága (Tiszabő) 86-87 mBf.,

- az érintett községek 85,50-93 mBf. helyezkednek el,
- a töltéskorona, és a vele sajnálatosan egymagasságú LNV 91 mBf.,
- A feltöltés geomorfológiai és ökológiai szempontok szerint javasolható elvi maximuma 85,75 mBf.
- Az ökológiai és tájgazdálkodási szempontok szerint javasolt minimális feltöltési /árasztási szint: 84 mBf.
- Az ökológiai és tájgazdálkodási szempontok szerint javasolható rendszeres feltöltési /árasztási szint: 85 mBf.
- A vésztározás tervezett szintje: 89,74 mBf.

1.1.4. Vízrajz

A tározó területe természetesen vízrajzi szempontból is két részre tagolódik: a teraszhelyzetű biztosan ármentes szintek más vízgazdálkodású terület, mint az ártéri öblözet alacsonyártéri szintje. Természetes önálló vagy állandó felszíni vízfolyás, illetve inkább vízállás csak a fő mélyvonulat vizeit levezetendő Gó-i-tói-csatorna a területen.

A belvízcsatorna hálózat kifejezetten sűrű, bár a kisebb csatornák befüvesedtek. A belvíz megjelenése ugyanakkor jelentős a bő csapadékú években.

Egyébként a talajvíztükör az ártéri szinteken 2 méter körül, az ármentes szinteken 2-4 méter között valószínűsíthető.

1.1.5. Talajok

A vizsgált terület nagyobb részét gyengébb termőképességű egykor vízhatású, ma sztyeppesedő, helyenként szikesedő talajok borítják. (Főként réti talajok változatai: réti szolonyec, sztyeppesedő réti szolonyec.) A mélyben sósabb (szolonyeces) csernozjom talajok a magaspartonokon, a tározóterület Északi részein fordulnak elő. Itt található a terület egyetlen igazán jó minőségű talajfoltja: Tiszaroff közelében réti csernozjomot találunk (**10. ábra**).

A helyiek kötött, ragadós (agyagos) talajként jellemezték az adottságokat. A földek hektáronkénti aranykorona értéke 6 és 21 között mozog, az átlag inkább a 10-hez közelít.

Az ártér peremeken és a homokvonulatok oldalain helyenként erózió nyomai látszanak.

1.1.6. Éghajlat

A terület éghajlata a Közép-Tisza-vidékihez hasonlatos, kontinentális vonásokkal erősen „terhelt”: meleg és csapadékhiányos. Az éghajlat legfontosabb számszerűsített jellemzőit az alábbiakban adjuk meg (lásd még: I/2.2., és II/2.1.3.):

- évi középhőmérséklet: 10,1 °C,
- évi csapadék: 330 mm és 740 mm között,
- évi napfénytartam: 2000 óra.

A várható és tapasztalható klímaváltozás kapcsán hosszantartó száraz időszakokra, és hirtelen heves, vagy nagymennyiségű csapadékhullásra, ennek kapcsán hirtelen fellépő, akár „rendkívüli” árvizekre kell felkészülnünk.

1.1.7. Vegetáció

A terület elvileg az Alföld flóraidék Tiszántúli flórajáráshoz tartozik, gyakorlatilag kultúrsivatag. Természetes, illetve természetszerű növénytakaró csak foltokban fordul elő, a természetszerű élőhelyek a kijelölt tározóterület mintegy 3-5 %-ra terjedhetnek ki.

A terület potenciális erdőtársulásai

- az ártéri szinteken: puhafa (fűz-nyár) ligeterdő
- a magasabb szinteken: keményfa (tölgy-kőris-szil) ligeterdő

1.2. Az emberi tényezők

1.2.1. A táj története, népessége

A tározó környéke az újkőkortól biztosan lakott, amit a már számon tartott régészeti lelőhelyek igazolnak. A megtelepedés a kétféle élettér-típus meglétének köszönhető. A jelenlegi települések: Bő, Gyenda és Roff is biztosan legalább Árpádkoriak. Tiszabő neve azonos a bőség szavunk nevével, ami biztosan nem véletlen. Tiszabő még a II. világháború után is mint kimagaslóan gazdag, szép, ahogy akkor mondták, kulácfalu hírében állott. Ennek persze meg is lett az eredménye, a szociálizmus vidékfejlesztési politikája különös figyelemben részesítette a falut – jelenleg is az egyik a kevés szaporodó népességű falu közül. Bár az elvándorlás nagyobb arányú az átlagosnál. Tiszagyenda nevének eredete homályba vész, ahogy Roffé is, az mindenesetre izgalmas, hogy Burával együtt egyes kutatók a kabar eredeztetés mellett foglalnak állást.

Jelentős változást a táj életében a Tisza 19. századi szabályozása hozott. A Közép-Tisza első töltése az, ami elgátolta azt az öblözetet, ami most az első közép-Tiszai (vész)tározóul szolgál. 1847 és 49 között épült meg Szalóktól Tiszabőig három részben a meanderöv egyenetlenségeit (öblözeit) levágó töltés. Az akkor még biztosan ármentes magaspartokat kötötték össze, és akkor még nem gondoltak arra, hogy hamarosan a magaspartokon is töltésekkel védekezni az immár a településekre támadó gonosz Tisza ellen. 1888-ban volt ezen a parton az a gát-meghágás, amikor hátulról jött a víz a településekre. Akkoriban, 35 évvel az elgátolás után, a III. katonai felmérés, mely itt 1883-ban készült, szerint még a Gyendai-rét mint „Gyendai tó szerepelt... A mai Tiszagyenda helyén pedig tanyaközpont volt. A domborzat modellen is jól kivehető, hogy a gáttal kettévágott öblözet mentetlenül maradt része azóta 1-2 méterrel magasodott a „mentett” oldal maradvány-terepszintje fölé – azaz relatíve ennyit csökkent az árvízvédelmi töltés magassága.

A Gó-i-tói kanyar átvágása, mely Vásárhelyinél a 72/II. sorszámmal szerepelt, Paleocapa pedig kihagyta volna, végül is a túlpartra került Csatlói kanyar levágása után (mely Paleocapánál is szerepelt) vált szükségessé, hiszen így a meder egyenest nekifolyva a kötelki magaspartnak 100 fokos kanyart kényszerült venni. Az új meder vezérárkát, a magasparton keresztül, 1858-ban ásták ki.

1.2.2. Jelenlegi tájhasználat

Ma a terület mintegy 90%-a nagytáblás, monokultúrás szántóföldi művelés alatt áll. A táblák a belvívveszély miatt nagyjából részben meliorálva lettek, de ez ma már nem funkcionál. A fontosabb termesztett növények: a búza, a kukorica, a napraforgó és a tök. A falvakhoz közelebb kisebb parcellákra osztott táblákkal is találkozhatunk. Tiszaroff határában a meglévő töltés mellett négyzetes formában tölgyet telepítettek (ezt, minthogy a magasparton van, nem fogja zavarni az árasztás), a műút mellett, az egykori mederben, a csatorna partjáig futóan nemesnyaras ültetvény díszlik. A dűlőutak mentén több helyen elburjánzott, töröl hajtott akácok húzódnak. Található azonban néhány üdítő színpont is: a buckák között puhafa-liget fajokkal erdőfolt, vagy a tiszabői határban elég nagy kiterjedésű, bár degradált gyepterület teszi változatosabbá a tájképet (**11. ábra**).

2. A tározó javasolt vízrendszere és tájhasználat

A vízrendszer és az erre épülő tájhasználat működ(tet)ési alapelvei és mechanizmusa a fentebb leírtak szerint érvényesek. A vízrendszer tervezésekor a meglévő szinteket és a meglévő csatornákat egyaránt figyelembe vettük.

Jelenleg inkább ellenérzés, mint igény tapasztalható a terület használatának bármilyen megváltoztatásával kapcsolatban, de ez változhat amennyiben bármilyen komolyan vehető információ érkezik a gazdálkodókhoz a tájhasználat-váltás finanszírozásával és az új használat termékeinek piaci lehetőségeivel kapcsolatban. A javaslat elsősorban a táj eredeti funkcionális rendszeréhez akar illeszkedni, egyéb tényezőket (pl. talaj, helyi népesség) jobban figyelembe véve némi változtatás lehetséges az eredeti szándék teljesülésének sérülése nélkül.

2.1. A tározó javasolt vízrendszere

2.1.1. A vízrendszer és elemei

A Tiszaroffi tározóban a rendszeres működtetéshez javasolt vízrendszer elemei a következők (lásd: **12. ábra**):

1. zsilip a be- és leeresztéshez a fővédvonalon, és a meglévő Góti-tói csatorna kiszélesítve mint bevezető fok,
2. a Gyendai-rét medre, az öblözet legfontosabb mélyvonulata, 2-300 m széles 9000 m hosszú állandó vízállás/ ártéri tó,
3. a Károly-rét laposai mint igény szerint árasztható rétek,
4. a nagy Gyendai-lapos másodlagos fokkal mint árasztható rét,
5. a kanyar belső laposa, másodlagos fokkal mint árasztható rét,
6. a kanyar külső laposa, másodlagos fokkal mint árasztható rét,

2.1.2. A vízrendszer működtetése

A vízrendszer illetve egyes elemeinek üzemrendjét a módszertani fejezetben leírtaknak megfelelően lehet kialakítani, illetve a kulcshelyeken elhelyezett zsilipekkel szabályozni (lásd: **11. ábra**). Jelenleg a tájhasználatváltás politikai támogatásának hiánya miatt a jobban

szabályozott, költségesebb, „alap/ minta /próba üzemmódot” javasoljuk, mert a minimális árasztásigénye kisebb, illetve a részmedencék áraszthatósága jobban szabályozható. A 84 m-es szintig történő árasztást nem egyenletesen, kizárólag a természetes terepmagasságok szerint, hanem kisebb művekkel javasoljuk szabályozhatóvá tenni.

A 84 m-ig emelkedő vizet a mélyvonulatokban futó vagy azokat összekötő csatornában alacsony töltések között vezetjük fel az öblözet távolabbi, magasabban fekvő részeiig. Ezek a csatornák megvannak, de az új funkció miatt kiszélesítésük és természetesítésük (kanyargósság, megfelelő mederkeresztmetszet) mindenképpen javasolt (**13. ábra**). Ebből mint érhálózatból, megoldhatóvá kell /lehet tenni az oldalsó területek tetszés szerinti árasztását, ill. a víz összegyűjtését nagyobb árasztás, vagy vésztározás esetén. Ez a terepegyenetlenségek pontosabb felmérése után kis kapacitású oldalsó zsilipekkel oldható meg (kb. ahogy annak idején a rizstelepek, v. az árasztásos legelőkazetták kialakításakor – négyszögesítő tereprendezés nélkül).

2.1.2.1. Árasztás

A tározó feltöltése ezen első változat szerint úgy történne, hogy megfelelő vízállás illetve igény esetén a Góti-tói-csatorna medrének keresztezésénél kiépített fővédvonali zsilip nyitásával a természetes víznyomás segítségével elkezdjük felvezetni a vizet az immár fokként funkcionáló jelenlegi belvízlevezető csatornákon. (Ahogy a vízszint meghaladja a főzsilip küszöbszintjét (tájgazdálkodási szempontból elegendő a 82,90 mBf.), a beeresztés megkezdődhet.

A vízrendszer elsődleges (folyásirányba eső) zsilipjei nyitva vannak, a másodlagos (oldalsó) zsilipek a hozzájuk tartozó terület árasztásának igénye szerint nyitva vagy zárva. Ahogy a víz eljutott a leghátsó területekig, és a rendszerünk a kívánt szintig megtelt, a főzsilip és az elsődleges zsilipek lezárandók, hogy megakadályozzuk a rendszer túltöltését, illetve, hogy biztosítsuk a részmedencékben a víz visszatartását.

Az árasztás lehetősége

Az általunk javasolt rendszeres, tavaszeleji árasztási szint, a 84 mBf-i ökológiai és gazdálkodási vízszint eléréséhez, a tavak feltöltéséhez, illetve vízcseréjéhez elegendőek a meder élét 2-3 méterrel el nem érő, néhány nap tartósságú, középvízi ár hullámok is. Ez 400 cm körüli vízállást jelent (a vízmércék „0” pontja 79,36 – 79,88 mBf. helyezkednek el), amit 95%-os biztonsággal ér el a Tisza: 1951 óta legalább 3 napos meghaladással

- február-március-áprilisban: 47 évben
- a zöldárkor (május végén, jún. közepéig): 3 évben (1973, 1984, 1991)
- később, vagy nem érte el: 3 évben (1961, 1972, 1990).

A 84 mBf-ig való töltés esetében a maximum 1,5 millió m³-es vízigény mintegy 14-15 óra alatt beáramlik egy 30 m³/s kapacitású főzsilipen. 85 mBf-ig árasztva kb. összesen 14 millió m³ vízre van szükség, ami kb. 6 nap alatt érkezhethet be egy ilyen kisebb méretű zsilipen.

A b3) változatban előírányzott – a vésztározási igény miatt – 100 m³/s-os zsilip talpszintjét tájgazdálkodási okok miatt elegendő lenne 82,90 mBf. körül meghatározni. (A tervben 80,50

mBf-i szint szerepel.) A tározó tájgazdálkodási célú használata esetén ugyanis a Gó-i-tó-csatorna mentén, a medermaradványban akár 2-300 méter szélességben is, állandó vízállást hoznánk létre, amely nem igényli a maradéktalan levezetés lehetőségét.

2.1.2.2. Apasztás

Az elsődleges zsilipek zárása után a főzsilipet mihamarabb a vízállás megengedi, ki kell nyitni – hiszen az elsődleges zsilipek alatt csak megvárni szeretnénk a vizet a területen (ez csapadékhiányos időszakban pótolná a talaj vízhiányát, ugyanakkor nem lehet célunk, hogy a természetes terepszint fölött tartsuk a vizet a töltéssel magasztott csatornáinkban). Apasztáskor azon területek zsilipjeit tartjuk nyitva, amelyeken nem akarunk állandó vízborítást. Tapasztalatok szerint szárazföldi vegetáció néhány hetes vízborítást bír ki károsodás, illetve átalakulás nélkül.

Gravitációs apasztás a főzsilip küszöbszintjéig (82,90, illetve 80,50) lehetséges, de 83,50 mBf magasság alá nem indokolt, illetve javasolt csökkenteni a vízszintet, mert

- a vízpótlás érdekében a táj mélyvonulataiban minél több vizet vissza kell tartanunk,
- ez a vízkészlet csökkenni fog az elszívás és a párolgás által,
- ez a szint már lehetővé teszi az oldalsó területek kellő mértékű víztelenítését.

Az apasztás lehetősége

Az időszakos vízborítású (árasztott) területekről a víz maradéktalan levezetése az alábbi belső feltételektől függ: egyrészt az árasztott terület mikrodomborzatához igazodó mikrocatornák kiépítése szükséges, melyek mint a hajszálerek gyűjtik össze, vezetik vissza a vizet a főcsatorna oldalán vágott zsilipekhez. Másrészt ezen zsilipek talpmagassága határozza meg a gravitációsan vízteleníthető terület szintjét, illetve a vízlevezetés után a csatornában a következő árhullámig (400cm) tartható alvíz szintjét, hiszen a gravitációs levezetéshez a küszöbszint alá kell csökkenteni a vízszintet. Az oldalzsilipek küszöbszintjeinek viszont a főzsilip küszöbszintje fölött kell lenniük, amihez a 83,50 mBf-i magasság megfelelő.

Ez azt is jelenti, hogy az oldalzsilipek alatt legfeljebb 83,50 körüli víz lehetne tartható – a következő ezt a szintet meghaladó árhullámig. (A fenti elveknek és a lehetőségeknek megfelelően a vízrendszer természetesen kizárólag a gravitációs feltöltéshez és leeresztéshez kell, hogy igazodjon. Az ingadozások okozta bizonytalanságokat a megfelelő használat kell, hogy kezelje, aminek biztonságát az agrár-környezetvédelmi jellegű kifizetések tudják garantálni.)

2.1.3. Vízháztartási mérleg

A vizsgált táj vízháztartását egyrészt az éghajlati jellemzők, másrészt a Tiszával való kapcsolata határozza meg. Az éghajlati jellemzők a nyitott táj révén a középtájihoz hasonlóak, a Kárpát-medence legkontinentálisabb területéről van szó; az utóbbira jellemző, hogy a nagyvizek tájba jutása erősen korlátozva van, hogy a kisvizek rendkívül alacsonyan folynak el (77-79 m Bf), így a Tisza medre gyakorlatilag dréncatornaként működik, a vízgazdálkodás vízlevezetés orientált, az öntözés jelentősége elenyésző.

Fontosabb adatok (évre vetítve):

- csapadék: 350-700 mm
- átlagos csapadék: 487 mm (1979-98), 498 mm (1963-98), 542 mm (1900-1950)
- potenciális párolgás: 7-800 mm, nyáron vízfelület vesztesége: 2-5 mm/nap
- éghajlati vízhiány: 0-500 mm, nyári félév átlaga: 3-400 mm
- hiányzó vízmennyiség: 0-500 ezer m³/100 ha (1 km²),
– a tározó és közvetlen hatásterületére vetítve (30 km²): 0-15 m m³, átlagosan: 7,5 m m³

Ezek az adatok megerősítik a morfológiai szempont alapján meghatározott 85 m körüli árasztási szintet, hiszen eddig a szintig 12 m m³ vízkészletet képes befogadni az ártér. Ebből átlagosan egyharmadnyi mennyiségnek a helyi vízháztartási rendszerbe való bevonására lenne igény. A 4 m m³ körüli első lépcsőben beengedni (és benntartani) tervezett víztömegnek tehát helye és szerepe van a tájban, a vízháztartás kiegyensúlyozásában. Megjegyzendő, hogy a helyben keletkezett belvizek összegyűjtése és visszatartása része az öblözet itt javasolt új vízrendszere új működtetésének. Túlzott csapadékhullásból, belvízből származó többletvíz /hozzáfolyás az eddigi adatok alapján maximum 500 ezer m³ lehet, az egész rendszerre vetítve legfeljebb 1 m m³ körül számítható, ami 25 %-a az első lépcsős vízigénynek /kapacitásnak. A többletvíz kezelhetőségét biztosítja, hogy ha tavasz elején, a kiengedés /árasztás előtt jelentkezik (ahogy szokott), akkor a feltöltésnél beszámítható, ha később, akkor vagy a leapadt vízkészlet feltöltésére használható (a párolgási veszteség 300 ha vízfelületen 1-2 m m³ közötti), vagy a Tiszába visszavezethető (általában gravitációsan).

A víztestek mennyiségi jellemzőit meghatározza még az elszivárgás, a tényleges párolgás és a közvetlen vízkivétel (leginkább: öntözés). Az elszivárgás mértékére a felszíni rétegek pontosabb felmérése adhat pontosabb előrejelzést, de az alapelveként megállapítandó, hogy ami helyben elszivárog, párolog, felhasználódik, az helyben marad, helyben hasznosul, tehát nem veszteségként, csak (felszíni) vízszintcsökkentő tényezőként kezelendő. Megjegyzendő továbbá, hogy nem állandó vízszintű medencék építését célozzuk, hanem természetszerű ártéri tavak létrejöttét és hasznosítását kívánjuk segíteni, megszervezni. Az ártéri vizes élőhelyek (wetlandek) pedig nemhogy elbírják, de igénylik a vízszint szezonális ingadozását. A halak áttelelését a tervezett tómedrek mindegyikén végighúzódnó túlmélyített – és tovább bővíthető – csatornák segítik, illetve az építkezés esetén szükséges földmennyiség kitermelése

A fenti adatok²⁵ és terepi megfigyelések (főként: Nagykörű, Anyita-tó) alapján egyszeri tavaszi árasztás /feltöltés esetén nedvesebb években 20-30, szárazabb években 60-70 cm-es vízszint csökkenésre számítunk. Várható, hogy eleinte a felszínközeli víztartó rétegek telítetlensége, készlethiánya folytán a későbbinél nagyobb lesz az elszivárgás is, ami még csökkentheti a vízállások szintjét. Ami elszivárog, az végül is a tájban, a rendszerben marad, tehát hasznosul. A területnek éppen az az egyik legnagyobb gondja, hogy rendkívül megcsappantak a felszín alatt tárolt vízkészletei (is). Minden bizonnyal a Gyendai-rét medrének újból vízállásként való használata hozzá fog járulni a terület vízháztartásának kiegyensúlyozásához.

²⁵ Lásd még: Nováky Béla: *Hidrológiai tanulmány*. in: A korszerűsített fok-gazdálkodás feltételeinek vizsgálata és modellálása Nagykörű térségében (tanulmányterv) 1999. kézirat, Nagykörű

2.1.4. Vízminőség

Az ártérbe ki- (vagy be)engedett víz minőségét is a fővédvonalai zsilippel lehet szabályozni. Szennyezés esetén a szennyezés csóvájának érkezése előtt lehetőség szerint nyitva kell tartani a zsilipet, hogy a menekülési útvonal biztosítva legyen, a szennyezett víztömeg megérkezésekor zárni. Így az elzárható „ártér-hátország” mérsékelhetné a mederben levonuló esetleges drasztikus szennyezések ökológiai kártételeit.

A tiszavíz jelenlegi átlagos terhelése (szennyezése) egyrészt jól kezelhető (tisztítható) az árterek természetes tisztítási képességének köszönhetően (kommunális, ill. ipari-mezőgazdasági eredetű szennyezések, N, P); másrészt a nem lebomló, felhalmozódó anyagok tekintetében viszont veszélyes lehet (nehézfémek) – bár ez a Nyugat-Európában mérhető terhelésnek „csak” tizedrésze²⁶...

A víz szennyezettsége mindenesetre komoly ellenérv lehet a víz kiengedésével szemben, de a megoldás ez esetben sem a „csővégi” alkalmazkodási logika alapján képzelhető el (ti.: ha szennyezett a víz, akkor nem engedjük ki – és kiszáradunk), hanem el kell érni, hogy ne kerüljön olyan terhelés a folyóba, amit az nem tud feldolgozni. Ebben az esetben persze nem a korszerűtlen bányászat fenntarthatóságáról, hanem az emberi környezet /életlehetőségek fenntarthatóságáról van szó. A megoldás eszközeként az Európai Unió által hozott lehetőségek kínálóknak (WFD, BPD) illetve általában az alapelvek és a (szokás)jog.

2.2. A tározó javasolt tájhasználat

2.2.1. Alapelvek

2.2.1.1. A tájgazdálkodási tervezés alapelvei

Az árvízvédelmi, ökológiai és gazdasági (társadalmi) válságjelenségek nyomán meg kell állapítani, hogy az eddig (jelenleg) követett tájhasználati alapelveken és gyakorlaton változtatni kell.

A jelenlegi víz- és tájgazdálkodási rendszer nyilvánvaló válságos jelein túl legfontosabb mélyebb jellemzője a külső erőforrásoknak és érdekeknek való kiszolgáltatottság és (ebből részben következően) a ökonómiai és ökológiai fenntarthatatlanság, vagyis, hogy nem kedvező a helyi ember és a helyi táj szempontjából.

Ennek oka, hogy a modernkori szabályozás után, illetve által hozott tájhasználat nem veszi eléggé figyelembe a táj eredeti adottságait, az új használati elvek és módok nem illeszkednek a táj eredeti / természetes szerkezetébe és működésébe, sőt esetenként gyökeresen szembenállnak azzal.

²⁶ Mark G. Macklin szóbeli közlése Nagykörűben (2004.06.08.) Lásd még: Tom J. Coulthard – Mark G. Macklin: Modeling long-term contamination in river systems from historical metal mining. in: *Geology*, May 2003. pp.451-454.

Tanulásképpen megállapítjuk, hogy a fenntartható emberi életet biztosító tájhasználat tervezésének alaptétele kell legyen, hogy *a táj eredeti /természetes funkciói és szerkezete nem változtatható meg hosszú távon, illetve külső erőforrásoktól való függőség nélkül a helyi ember és a helyi táj számára kedvező módon*, mert a táj eredeti /természetes szerkezete, funkciói fontosabbak, magasabb rendűek az ember által gondolt és épített szerkezetnél, funkciónál.

Ebből következik a tájtervezés alapszabálya: *Az ember által gondolt funkciónak egybe kell esnie a táj, illetve tájrészlet eredeti funkciójával, vagy /és másképpen: az ember által adott mesterséges tájhatároknak egybe kell esniük a táj, illetve tájrészletek eredeti / természetes tájhatáraival.*

A sikeres és pontos tervezés alapfeltétele tehát a táj eredeti működésének megértése, természetes szerkezetének, infrastruktúrájának feltárása. A továbbiakban pedig, hogy az így megszülető eredmények gyakorlati megvalósulásának lehetősége biztosíttassék, vagyis, hogy a gazdaság- és társadalomirányítási eszközök igazodjanak a természettudományos szükségszerűségekhez – és ne fordítva a természet működését akarjuk a bürokrácia törvényszerűségeihez igazítani.

A tájgazdálkodás szempontjából legfontosabb gazdaság- és társadalomirányítási eszköz az agrárpolitika, immár a Közös Agrár Politika, melynek évek óta megkezdődött reformja a multifunkcionális (többhasznú) mezőgazdaság irányába megadja az esélyt és az anyagi alapot a jelenlegi bukott víz- és tájgazdálkodási rendszerünk átalakítására.

Az egyes lehetséges haszonvételek konkrét területi tervezésének alapja az egyes területek szintbeni elhelyezkedése. A morfológiai adottság által meghatározott haszonvételi mintázathoz kell igazítani a meglévő parcella-mintázatot, vagyis ki kell dolgozni olyan rendszert, ami képes kezelni a természetes tájhatárok és a jelenlegi birtokhatárok esetleges elkülönülését, kereszteződését.

2.2.1.2. A tározó működtetésének alapelvei a tájgazdálkodás szempontjából

A tározó működtetését a természeti adottságokhoz és folyamatokhoz igazítva, azoknak alárendelve kell kialakítani, azért mert ez a hosszútávon fenntartható, gazdaságos működtetés alapja.

A tározó a mentett oldalra került, természetes, eredetileg is ártérként funkcionáló mélyen fekvő területeken lettek kijelölve, így megvan a lehetőség a természetszerű működtetésre. A tározók végleges határvonala ugyanakkor helyenként pontosítandó, a morfológiai infrastruktúra szerint. A (mentett oldali) árterek ártérként való működtetése egyszerre biztosítja az árvízvédelmi, az ökológiai és a gazdasági hasznosságot:

- **árvízvédelem** – Az árterek mint természetes mélyvonulatok/ szintek természetes határral (magaspartokkal) rendelkező tározóterek, melyek nemcsak hogy képesek tározni a hullámteret túlzottan (veszélyesen) megterhelő vízmennyiségeket, de eredeti természetbeni funkciójuknál fogva *éppen arra valók*, hogy az árvízi vízfelesleget befogadják. Ebből következik, hogy ideális az lenne, ha kellő nagyságú és kapacitású

terület be lenne vonva az ártér-reaktiválásba, így az árvízvédelem miatt szükséges (vész)tározási szint megegyezne a morfológiai alapon kijelölhető (ökológiailag kívánatos) vízborítás maximális szintjével.

- **ökológia** – A mentett oldali ártereken kialakított tározókba kivezetett vízre *szükség van* a táj vízháztartási rendszerében, hiszen víz- pontosabban (!) csapadékhiányos területekről van szó. A vegetációs időszak elején érkező árvízi víztöbblet eredeti természetbeni funkciójánál fogva *éppen arra való*, hogy a vegetációs időszak csapadékhiányát pótolja. Ebből következik, hogy az árterekben kialakított tározókat nemcsak árvízvédelmi okból lehetne „szükség”tározóknak hívni, de ökológiai szempontból is. (Megjegyzendő, hogy nem egyszerűen a víz (mint „veszélyforrás”) „letározására” van /lenne szükség, hanem a víz minél teljesebb mentett oldali „megjáratására”.)
- **gazdaság** – A rendszeres természetszerű árasztásra olyan új jövedelemtermelő haszonvételeket lehet építeni, amelyek az eddigivel /mostanival szemben illeszkednek a fenntarthatóság követelményének is megfelelő új *multifunkcionális mezőgazdaság* modellbe. Ez tájfenntartó funkcióinál fogva alkalmas nagyobb arányú közösségi kifizetések fogadására is, illetve az iparszerű termelésből származó, az EU-ban túlkínálattal rendelkező gabona-tej termékszerkezetet új, piacképesebb termékekkel bővíti (pl. extenzív /bio hús, energianövények, idegenforgalom).

Az új, ökológiai és gazdasági szempontból értékesebb táj és a természetszerű működtetés legfontosabb (új) jellemzője a rendszeres és rendszerszerű árasztás. Az évenkénti természetszerű árasztással kialakítható egy olyan (ökológiai és gazdasági) rendszer, ami jól tűri az esetenkénti vésztározást, a morfológiai-ökológiai igényhez és lehetőséghez képesti túltöltést is – ökológiai és gazdasági értelemben egyaránt. Így a kárigény jelentősen csökkenthető.

2.2.2. Lehetséges haszonvételek

A fokgazdálkodásra alapuló ártéri tájgazdálkodás fontosabb haszonvételei a következők:

- halászat és ivadéknevelés,
- rét- és legelőgazdálkodás, külterjes állattenyésztés,
- nádgazdálkodás, gyékény, fűz vessző és egyéb hasznosítható növények,
- erdőgazdálkodás (jóléti, energia v. gazdasági céllal),
- gyümölcsészet (nyersen, befőttnek, aszalványok, lekvár, pálinka),
- idegenforgalom, vadászat.
- tájfenntartás, vízvagyon-tározás.

Ezen lehetséges haszonvételek mentén javasolt kidolgozni az egyes öblözetek/tározóterületek sajátos agrár-környezetvédelmi kifizetéseinek (célprogramjainak, programcsomagjainak) rendszerét.

2.2.3. Egyéb infrastruktúra javaslatok

A Tiszaroffi tározó területét a megfelelő tájműködtetés kialakítását zavaró infrastrukturális tényezőről nem tudunk.

2.2.4. Területi megjelenés

A haszonvételek területi megjelenése elsősorban az egyes térszintek relatív magasságától függ. A szintek és haszonvételek legfontosabb összefüggéseit az alábbi táblázat mutatja:

relatív szint		vízborítás	haszonvétel
ármentes szint	86 m	biztosan ármentes	település, őszi gabona, erdő, állatok helye árvíz idején
magasártér	85 m	ritkán, röviden	gyümölcs, kert, szántó, erdő, legeltetés
alacsonyártér	84 m	rendszeresen (évente, időszakosan)	legelő, rét, kaszáló, erdő, réti halászat
mélyártér		állandóan (évenkénti vízcserével)	hal, nád, egyéb vízi növény, madár,

Működtetési jav. (I. változat /ütem):

Feltöltés /árasztás 84 m Bf-ig.

Ekkor a következő műtárgyak és vízterek alakulnak ki (lásd 11. ábra)²⁷:

1.a Főzsilip

minimális hozam: 20 m³/s,

maximális küszöbszint: 83 mBf. (a vízterek teljes leereszthetősége esetén: 80 mBf.)

1.) Bevezető csatorna (fok)

10-12 m szélesség,

aszimmetrikus mederkeresztmetszet /(legalább) az egyik oldalán nádpadka,

a jelenlegi csatorna nyomvonalán, szélesítéskor a kanyargósságát növelve,

84 mBf +0,5 m-ig kiépített töltéssel, a 3.)-as terület árasztásának elkerülését

szabályozandó.

3.a,b,c és esetleg további oldalzsilipek a 3.)-as terület árasztását szabályozandó.

2.a belső főzsilip

az alsóbb területek (1.,3.) víztelenítésének lehetőségét biztosítandó.

2.) medermaradvány

1-300 m széles természetes medermaradvány, melynek (vízzel való) feltöltése mindenképpen javasolt (a megfelelő tájgazdálkodási kifizetések mellett).

Ez a meder a környező ártéri táj ökológiai tengelye,

ide csatlakoznak további laposok, melyek igény szerint szeparálhatóak zsilipekkel:

4.) 5.) 6.).

Javasolt tájhasználat:

- 1.) 2.) – állandó vízborítású terület
- 3.) 4.) 5.) 6.) – időszakos vízborítású terület (3. rövidebb, 6. hosszabb ideig)
- 84-85 m Bf között – (árasztásra javasolva: lásd 2. vált./ ütem) – magasártéri hasznosítás
- 85 m Bf fölött – vész esetén árasztott terület – vízbázis védelmi korlátozásokkal

²⁷ Az iparszerű, nagytáblás használat miatt a tájnevek elbizonytalanodtak, a térképi helynévanyag nem alkalmas az egyes (potenciális) tájrészletek egyértelmű azonosítására, ezért mindenhol csak a térképen jelölt számot használom.

Működtetési jav. (II. változat /ütem):

Feltöltés /árasztás: max. 85,75 mBf-ig.

Apasztás (mihelyst lehet): 84 mBf-ig.

Az 1.a főzsilip által, a többi zsilip és töltés nélkülözhető.

Javasolt tájhasználat:

- 84 mBf alatt – állandó vízborítású terület
- 84–85,75 mBf között – időszakos vízborítású terület (szántó csak vegyszermentes, rövid tenyészidejű kultúrával, max. 1/3 arányban.
- 85,75 mBf fölött – magasártéri hasznosítás (szántó csak vegyszermentesen).

3. A szükséges beavatkozások, és feladatok meghatározása

3.1. A beavatkozások meghatározása

A szükséges beavatkozások részletes leírását, műszaki tartalmát a Viziterv Consult Kft. által készített engedélyes terv tartalmazza.

3.2. A további feladatok meghatározása

Az ártéri tájgazdálkodás bevezetéséhez a Tiszaroffi tározóban az alábbi feladatcsoportok megoldása szükséges:

1. Az ártéri tájgazdálkodás haszonvételeinek pontos agrár-szakmai leírása, módszertani, technológiai útmutató kidolgozása a tájhasználat-váltás megkönnyítése érdekében. Ennek alapján olyan programcsomagok leírása, amelyeket be lehet vezetni a NAKP zonális programjainak sorába.
2. Az ártéri tájgazdálkodás jogi környezetének megteremtése, olyan problémák megoldásával mint például vízkormányzási jogosítványok, vízhasznvételi jogok, osztatlan közös tulajdonú táblák kezelése, általában a víz- és tájhasználat helyi irányítás alá utalása, stb.
3. Meg kell szervezni és fel kell állítani, valamint működtetni kell egy olyan irodát, ami tájgazdálkodási központként, a helyi viszonyokat, szereplőket ismerve képes szervezni, menedzselni a tájgazdálkodás tényleges bevezetésének tényleges folyamatát; olyan szolgáltatásokkal is segítve, mint például adatbázis kezelés (tájgazdálkodási információs központ), szakmai tanácsadás, koordináció, pályázatírás, közös marketing, piacszer(ve)zés, védjegy kiadása, ellenőrzése (minőségbiztosítás), stb.

Ezen feladatoknak persze nemcsak szakmai-tudományos, de operatív, bürokratikus része is van. Magyarul, amit megterveznek a tervezők, azt meg is kell valósítani. Az ártéri tájgazdálkodás megvalósításának alapfeltétele például, hogy megépüljön a fővédvonal zsilip, vagy hogy kifizessék a gazdáknak a szerződés szerint nekik járó összegeket. Ehhez pedig pénz kell biztosítani, legalább a kormányhatározatban, illetve a törvényben előírt módon és ütemezésben.

Ábrák:

- 1.a A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének térképe 1790-ből
- 1.b A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének térképe 1846-ból
- 1.c A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének mai átnézeti térképe
- 1.d A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének szintvonalas térképe

- 2. A működő táj modellje
- 3.a A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének funkcionális egységei
- 3.b A Közép-Tisza-vidék vizsgált részének funkcionális egységei és a kijelölt tározók

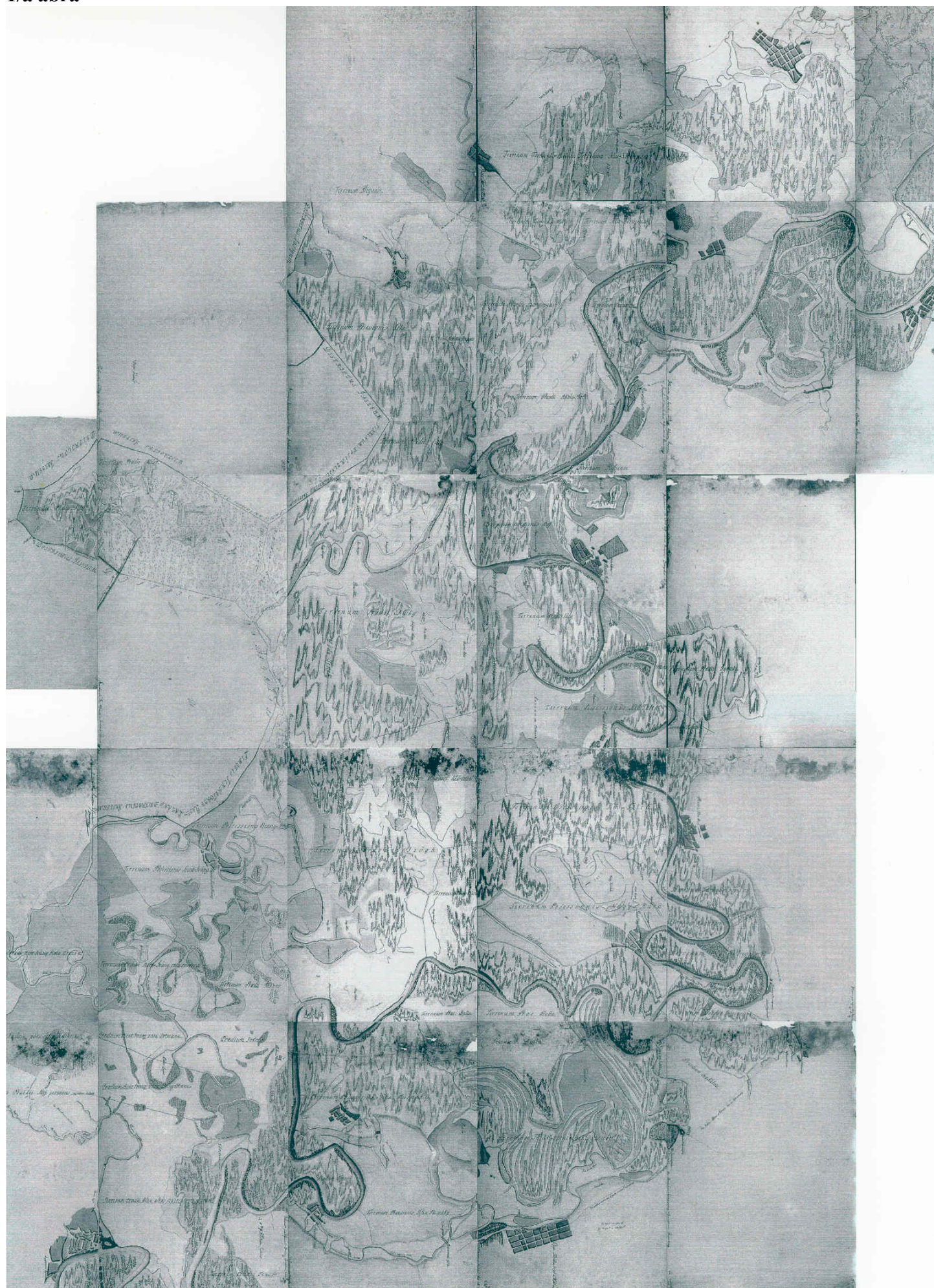
- 4. Az éghajlati vízhiány térképe
- 5.a Negyedidőszaki feltöltődés /süllyedés térképe
- 5.b Eltérő mértékben süllyedő területek térképe
- 5.c Árvízi küszöb keletkezése

- 6. A Közép-Tisza meanderövének vázlata
- 7. A fokgazdálkodás vázlata

- 8. A tározó topográfiai térképe
- 9. A tározó digitális domborzati térképe
- 10. A tározó talajtérképe
- 11. A tározó felszínborítottsági térképe

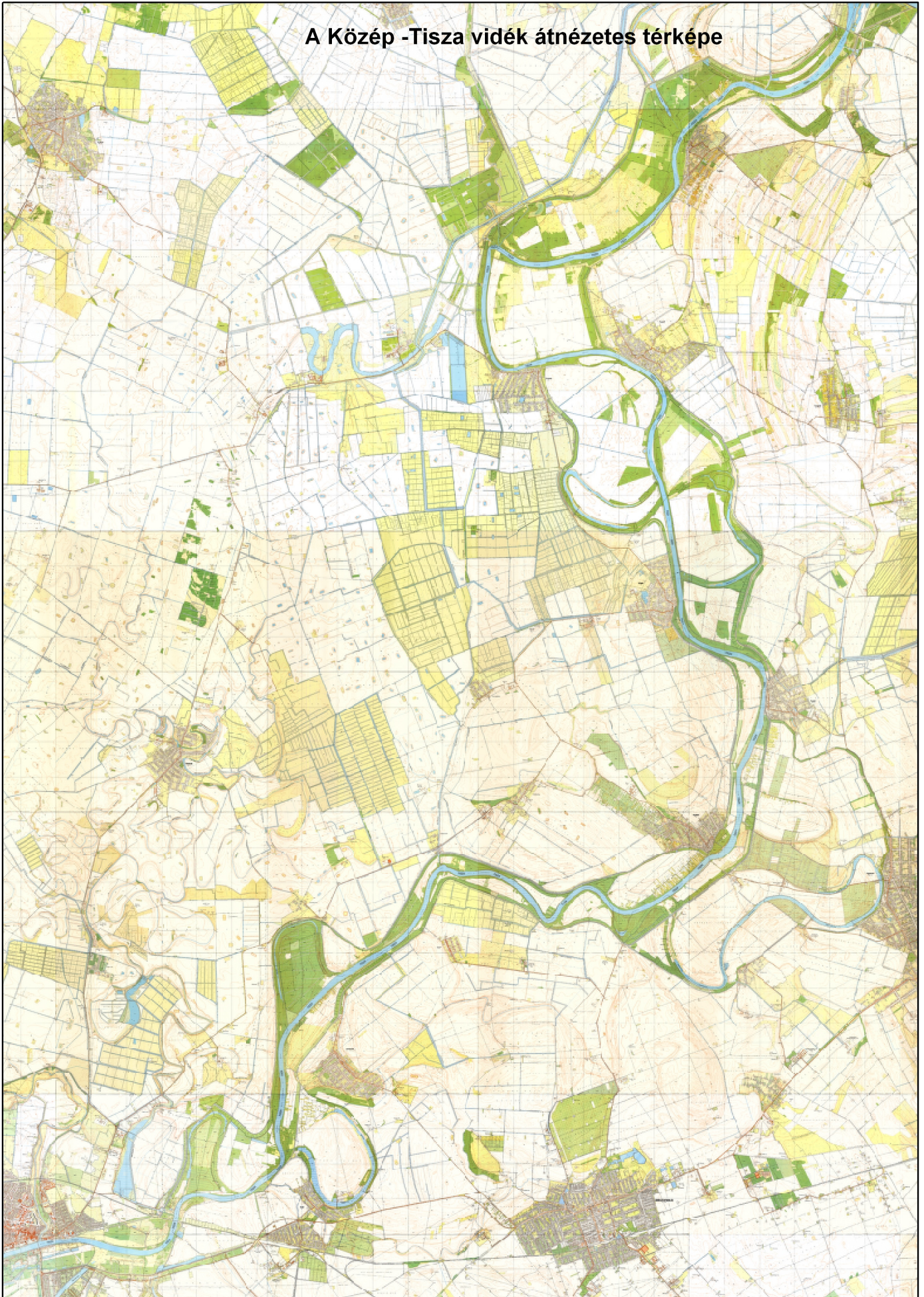
- 12. A tározó javasolt vízhálózata
- 13. A csatornák javasolt átalakítása

1/a ábra

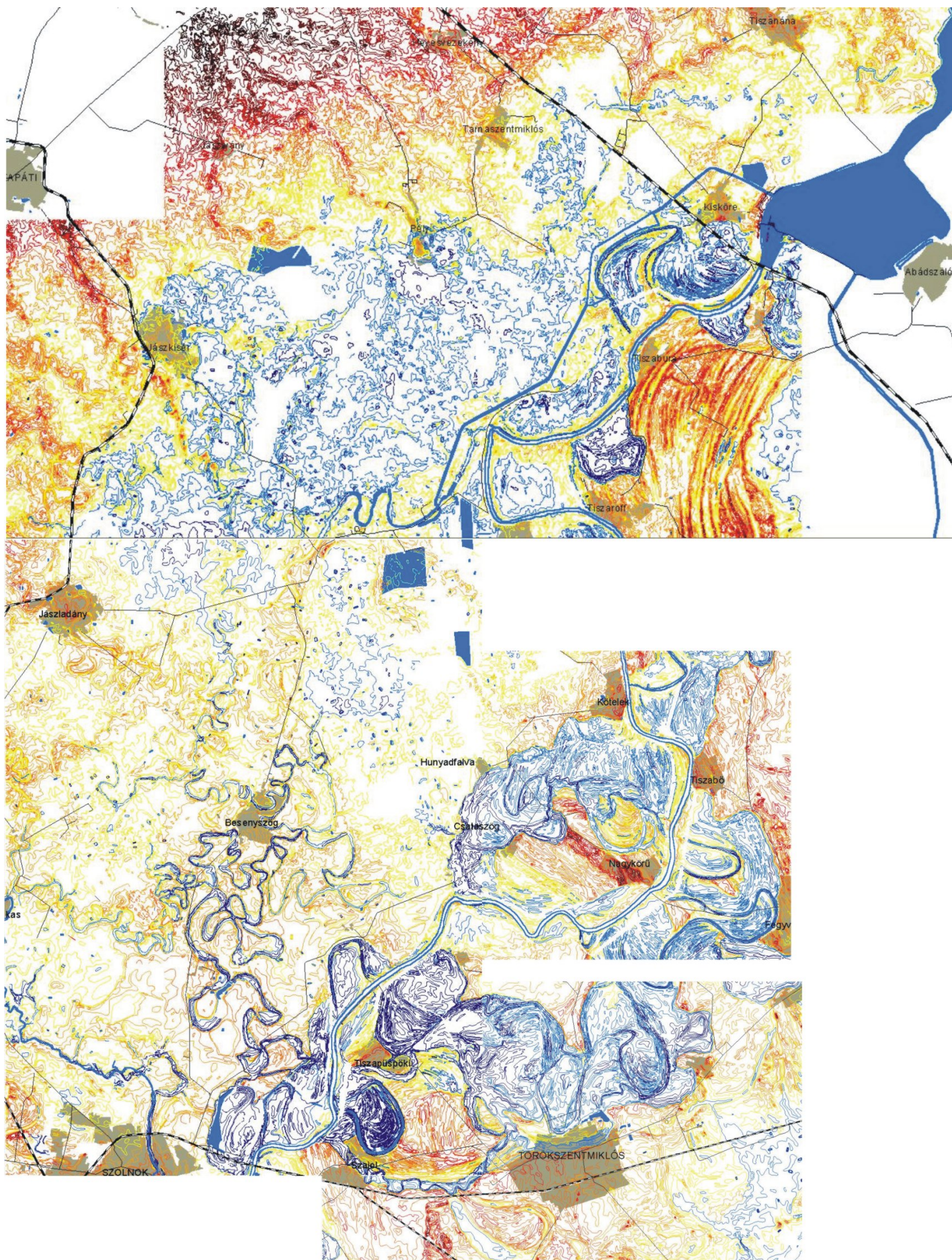




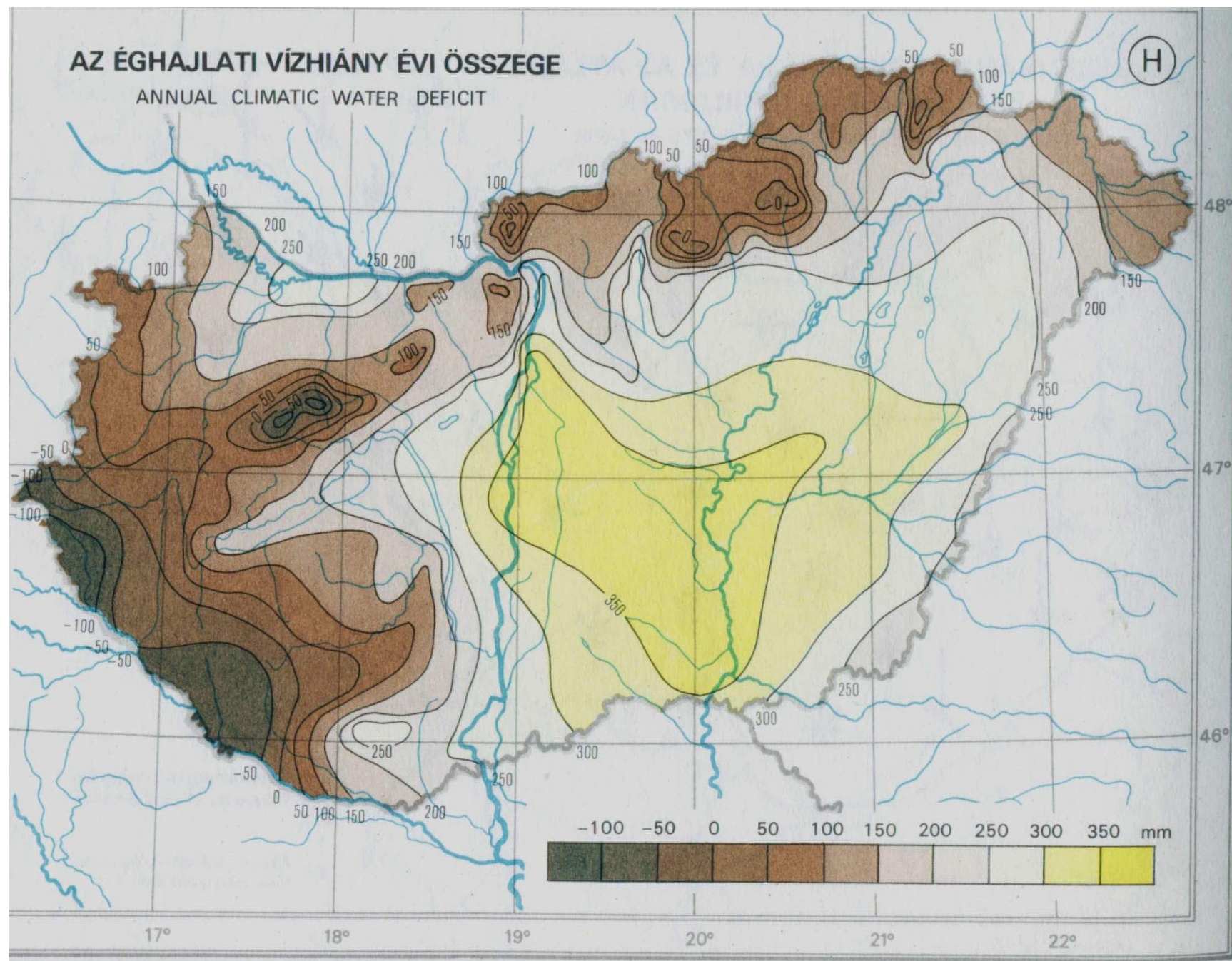
A Közép -Tisza vidék átnézetes térképe



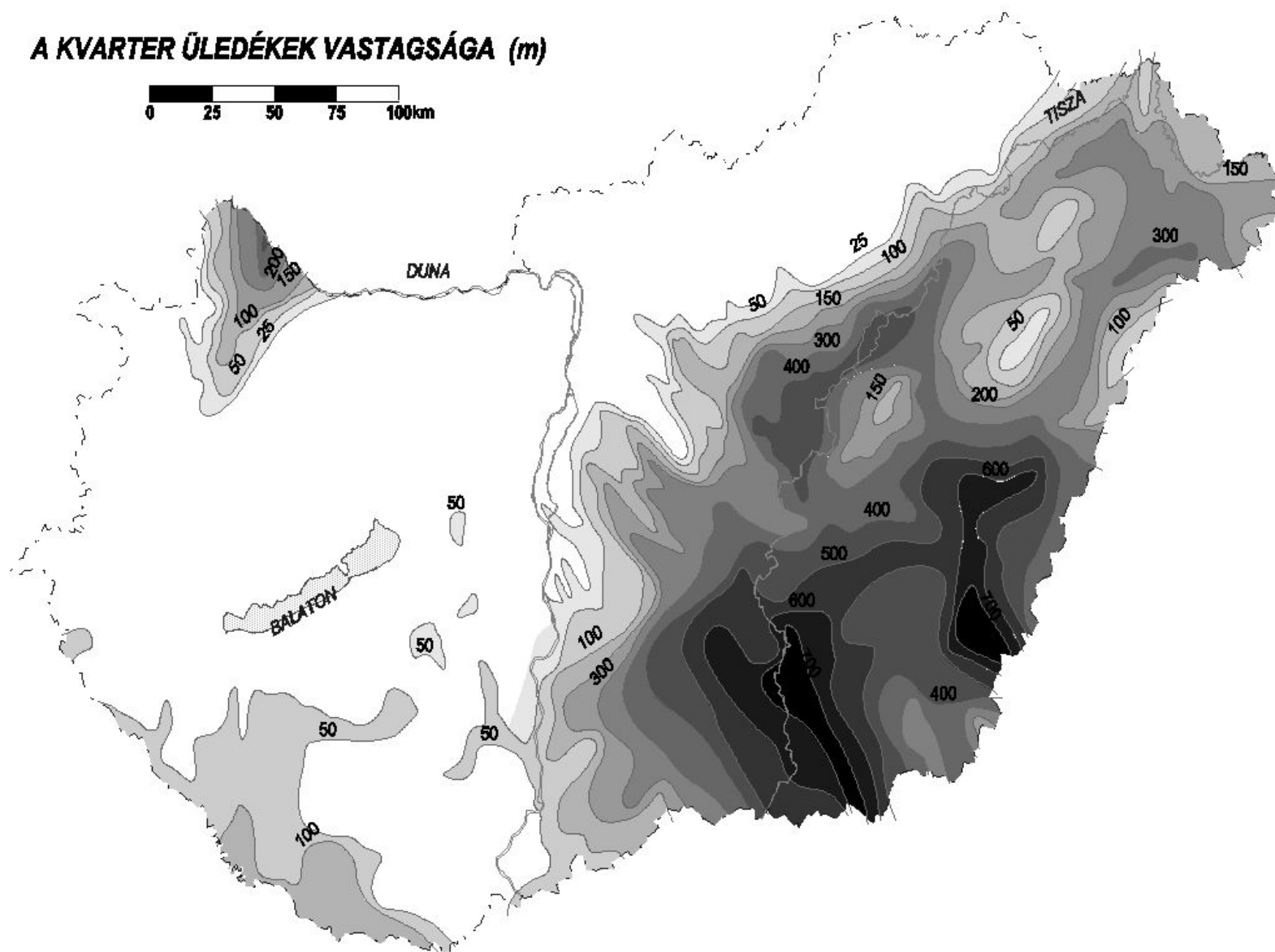
1/d ábra



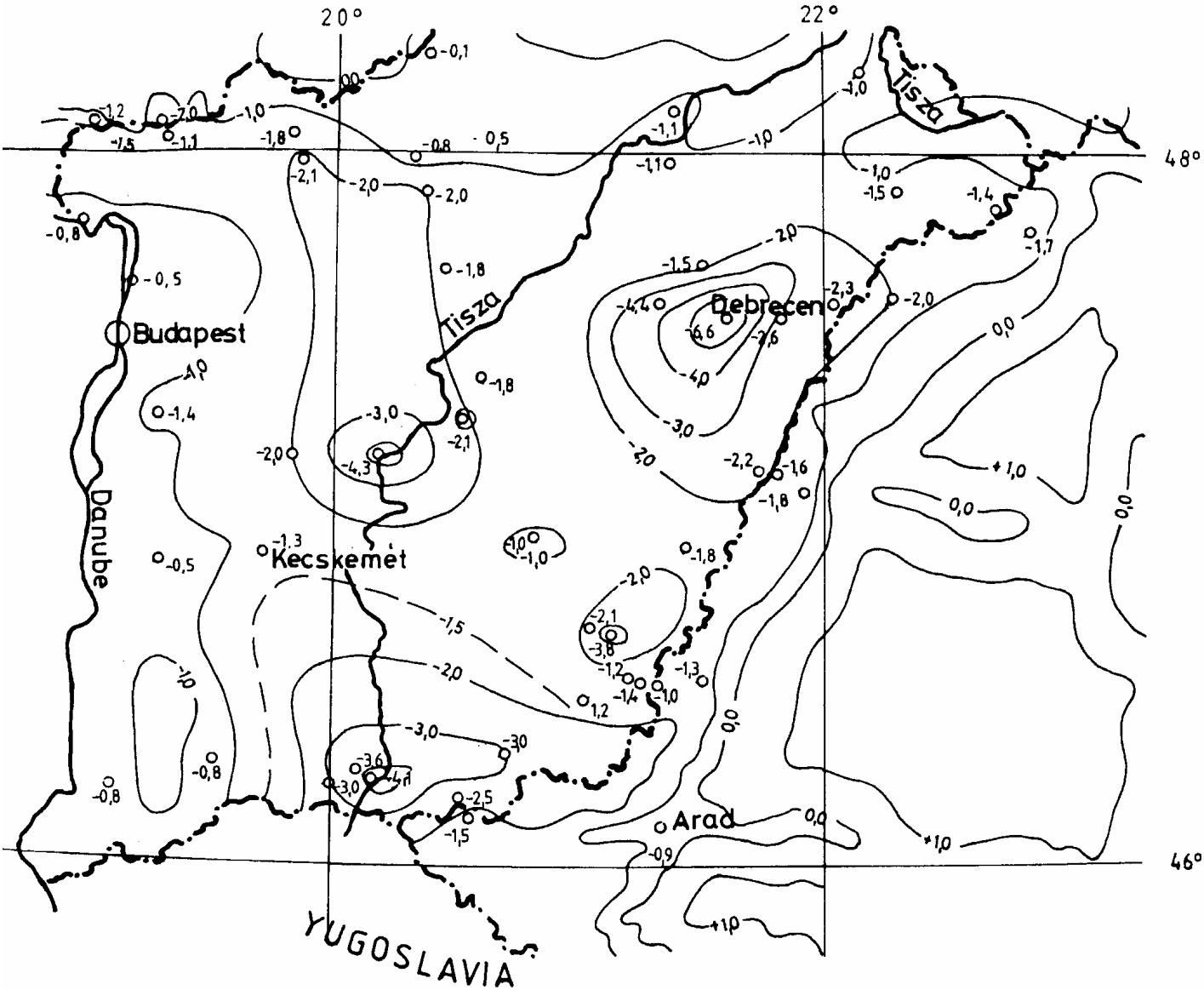
4. ábra



A KVARTER ÜLEDÉKEK VASTAGSÁGA (m)



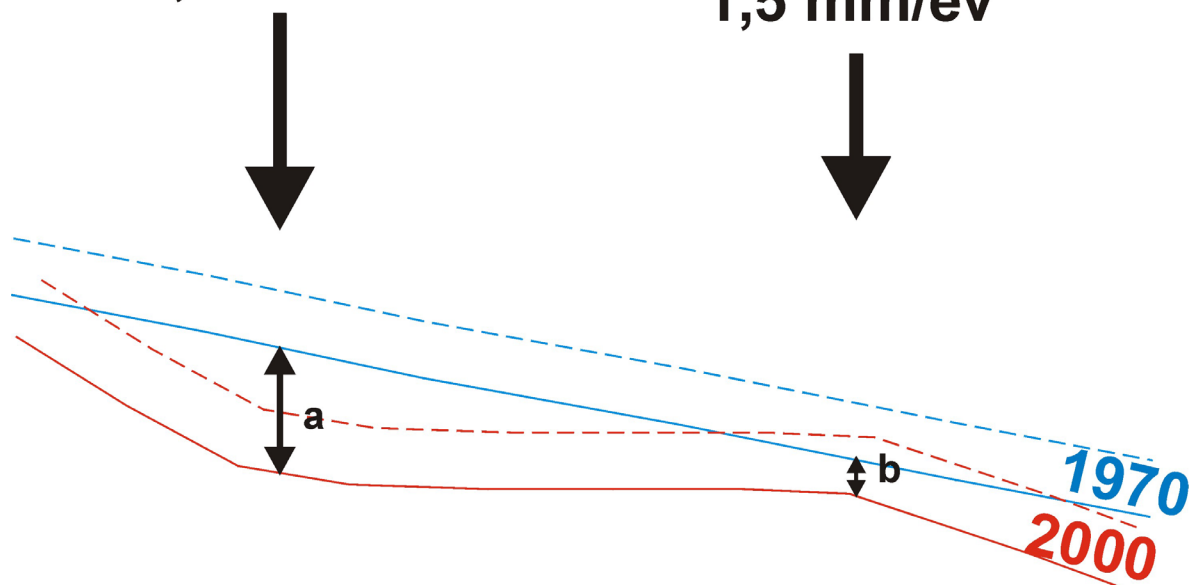
5/b ábra

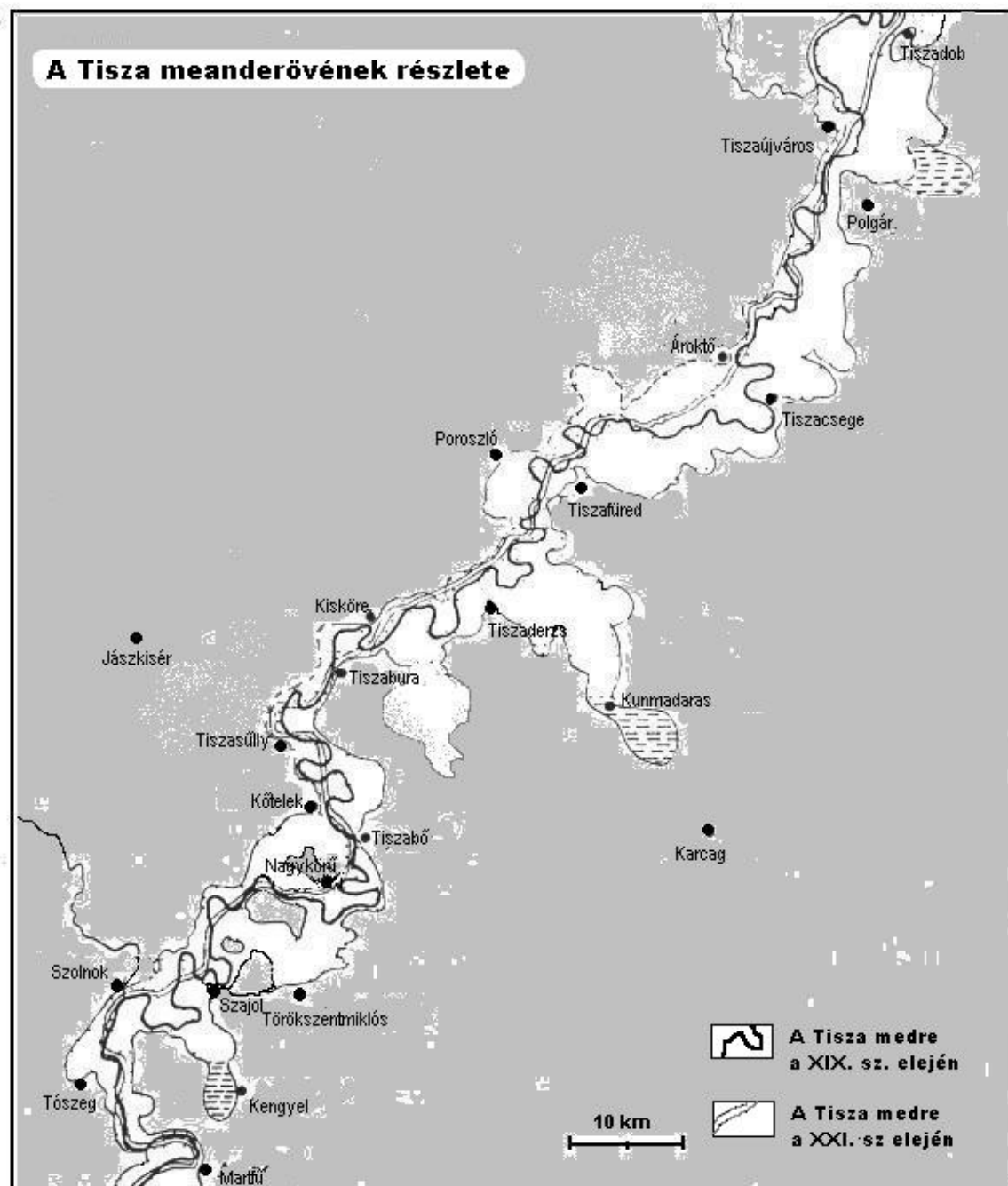


5/c ábra

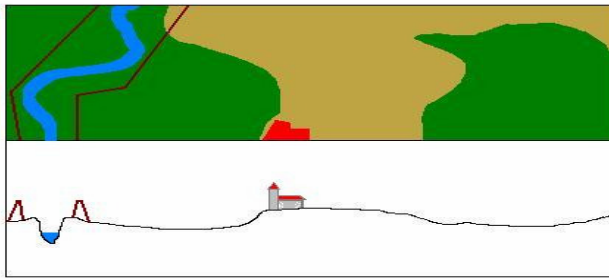
Szolnok
4,3 mm/év

Tiszaakécske
1,5 mm/év

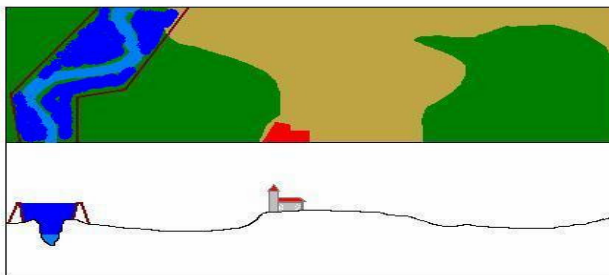




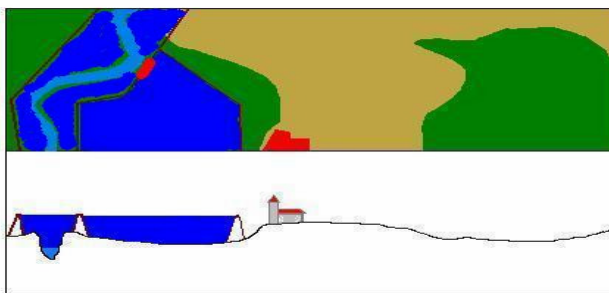
7.ábra



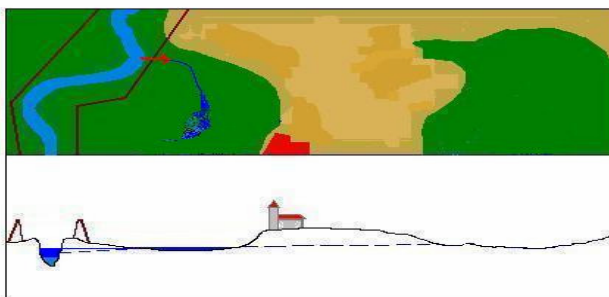
1.1
A táj kisvízkor
(hullámtér, töltések,
mentett oldali ártér,
magaspart, települések)



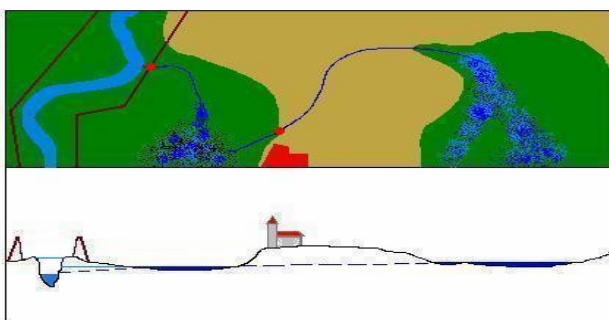
1.2
A táj nagyvízkor
(árvíz a táj fölött
- árvízi veszély és
mentett oldali vízhiány
egyszerre!)



1.3
A táj véstározás esetén
(VTT 1. változat,
a tározók a humán
infrastruktúrához igazodnak,
nem a természeteshez)

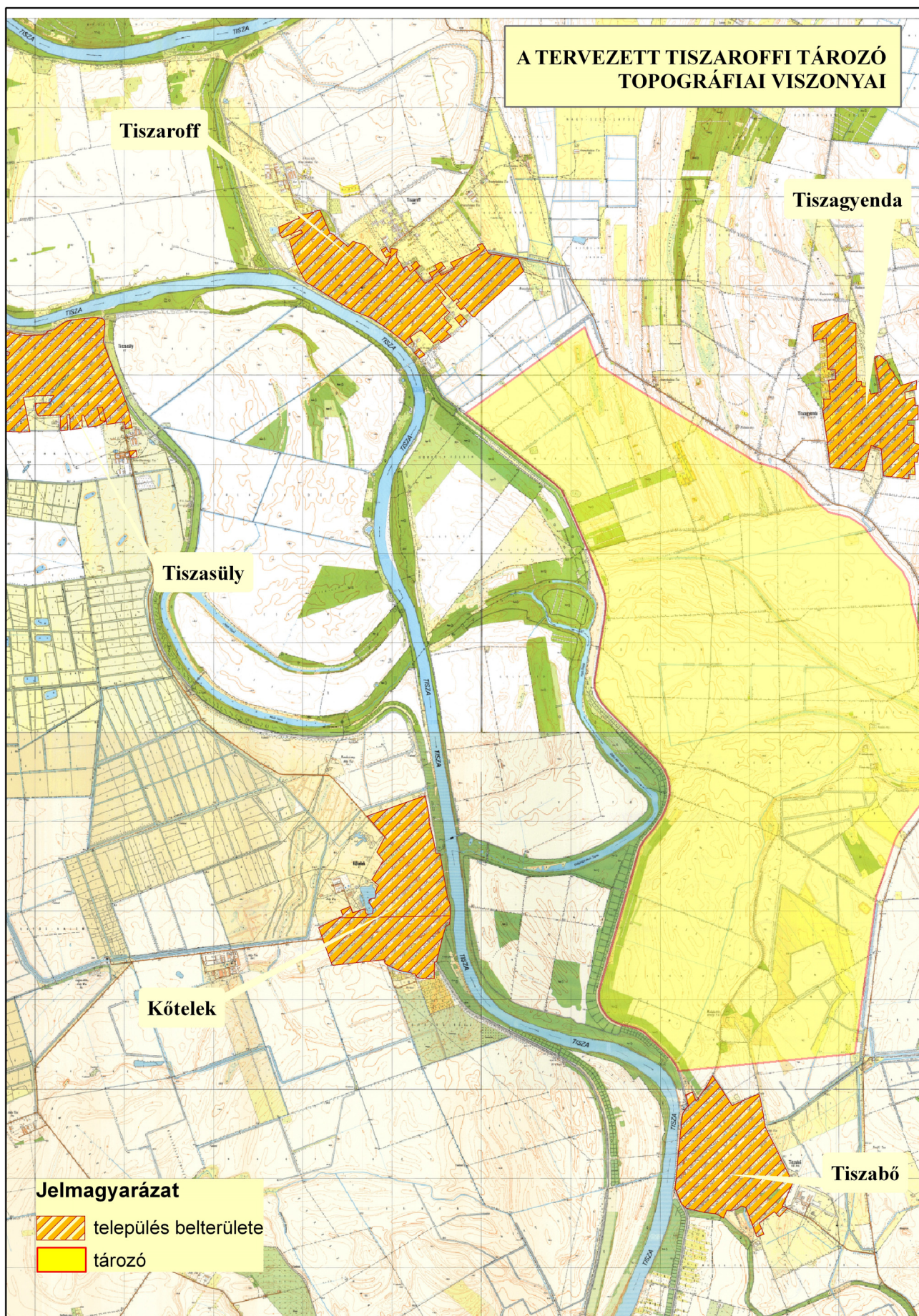


1.4
A táj fokkal
(A főmeder és az ártér között
a fok teremti meg a
kapcsolatot.
Ez a kapcsolat
a táj működésének alapja.)

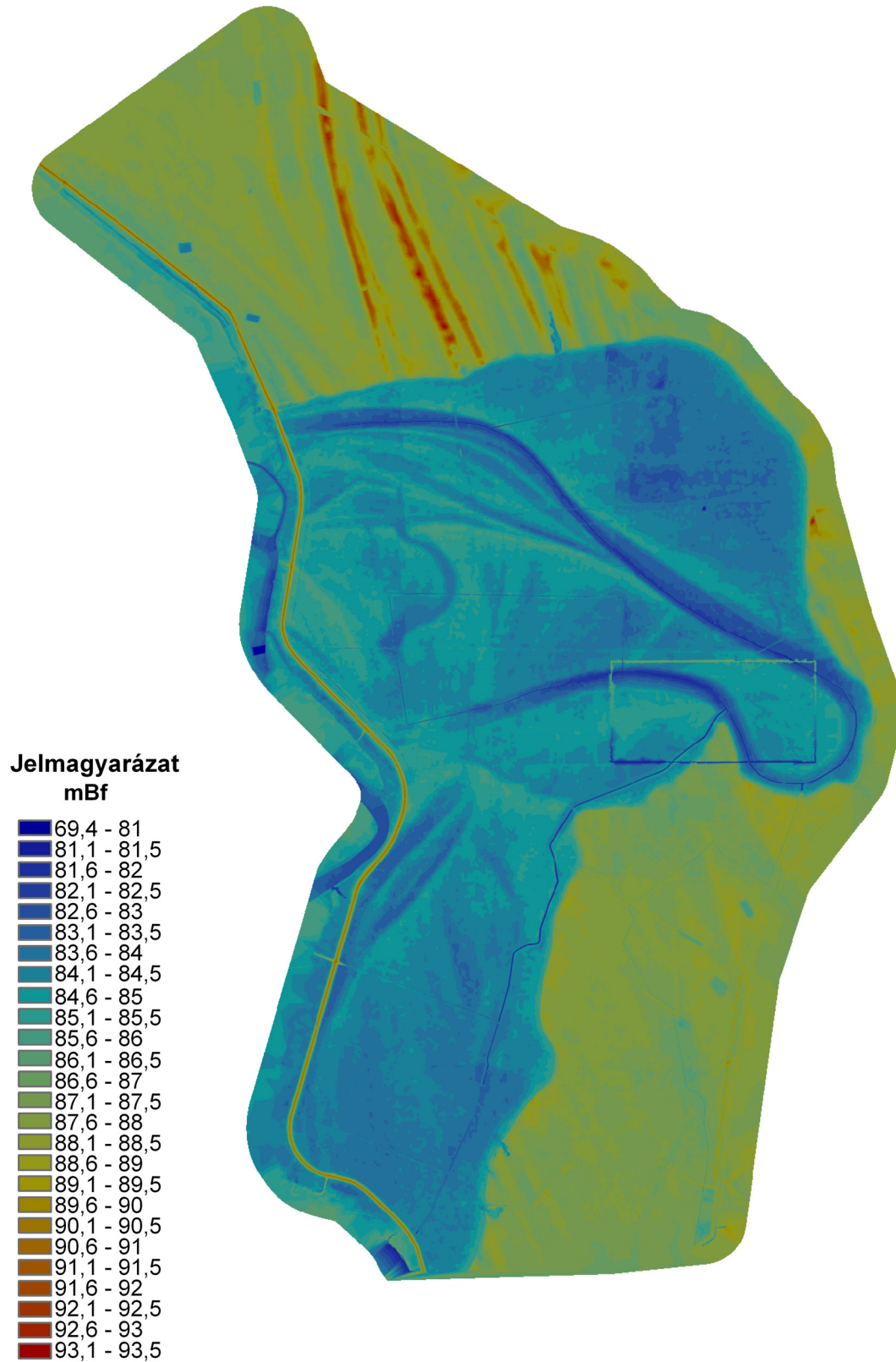


1.5
A táj működő
fokgazdálkodással
(„ártér-reaktiválás
szabályozott
vízkivezetéssel”)

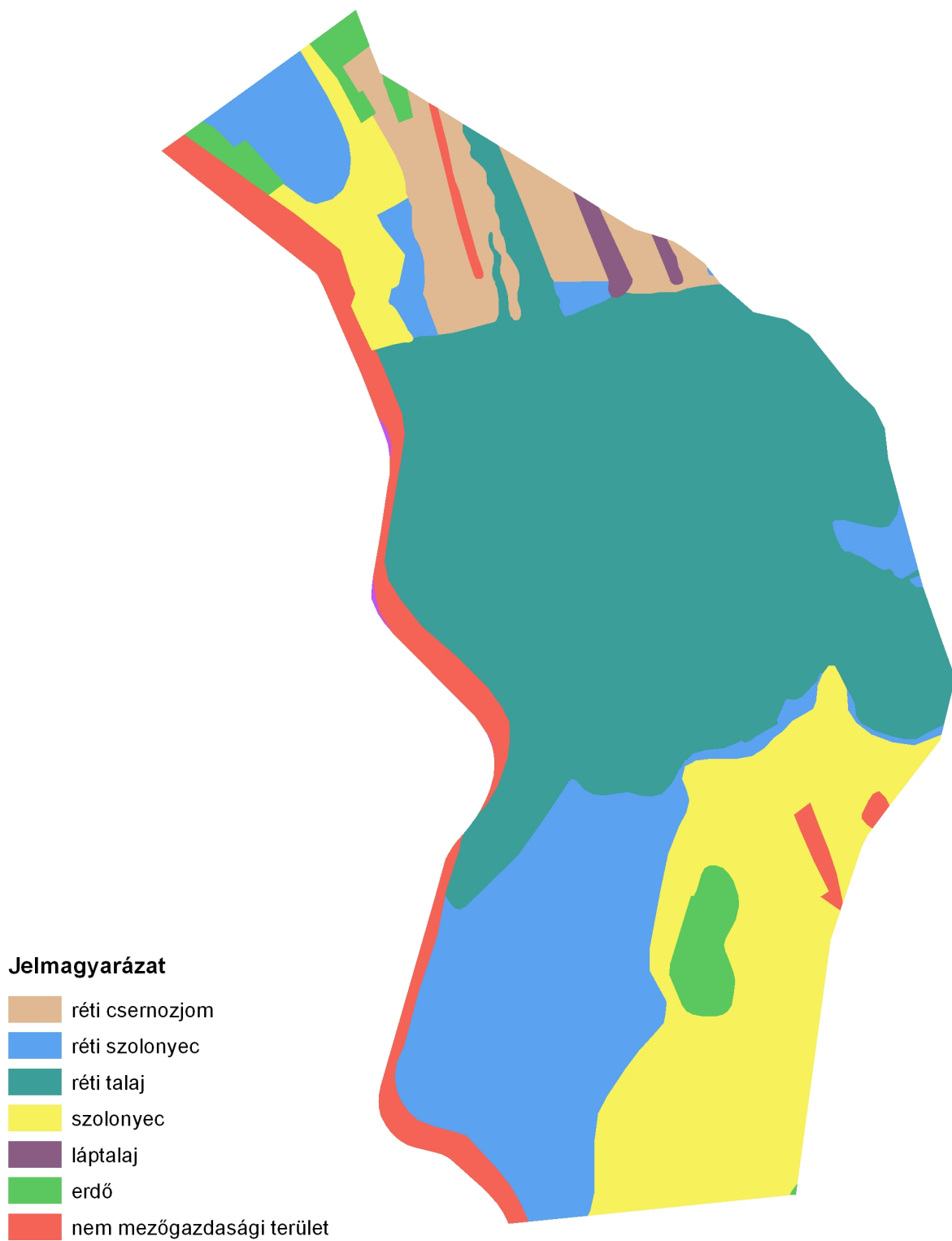
8.ábra



**A TISZAROFFI TÁROZÓ DOMBORZATMODELLJE
LEBEGŐPONTOS SZÁMÍTÁSSAL**



A TISZAROFFI TÁROZÓ TALAJTÉRKÉPE



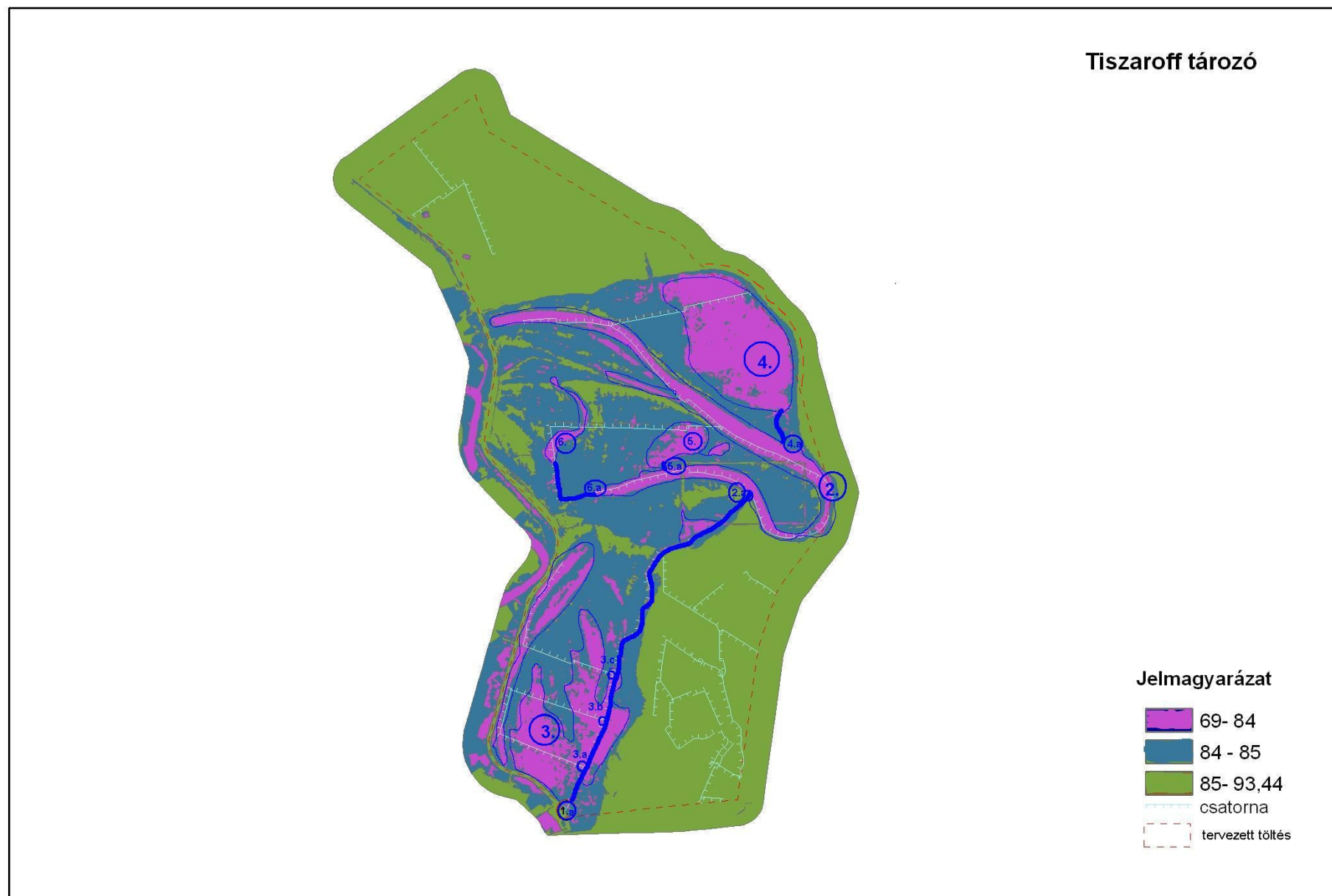
A TISZAROFFI TÁROZÓ FELSZÍNBORÍTOTSÁGI TÉRKÉPE

Jelmagyarázat

-  Folyóvizek
-  Intenzív legelők
-  Kistáblás szántóföld
-  Lombos erdő ültetvények
-  Nagytáblás szántóföld
-  Természetes gyepek
-  Vágásterületek



12.ábra



13 ábra

