



NEMZETI
KÖZSZOLGÁLATI
EGYETEM
LUDOVIKA

A vízhiány szorításában. Merre tovább hazai vízgazdálkodás?

Bíró Tibor

egyetemi tanár

NKE Víz tudományi Kar

Intézet vezető

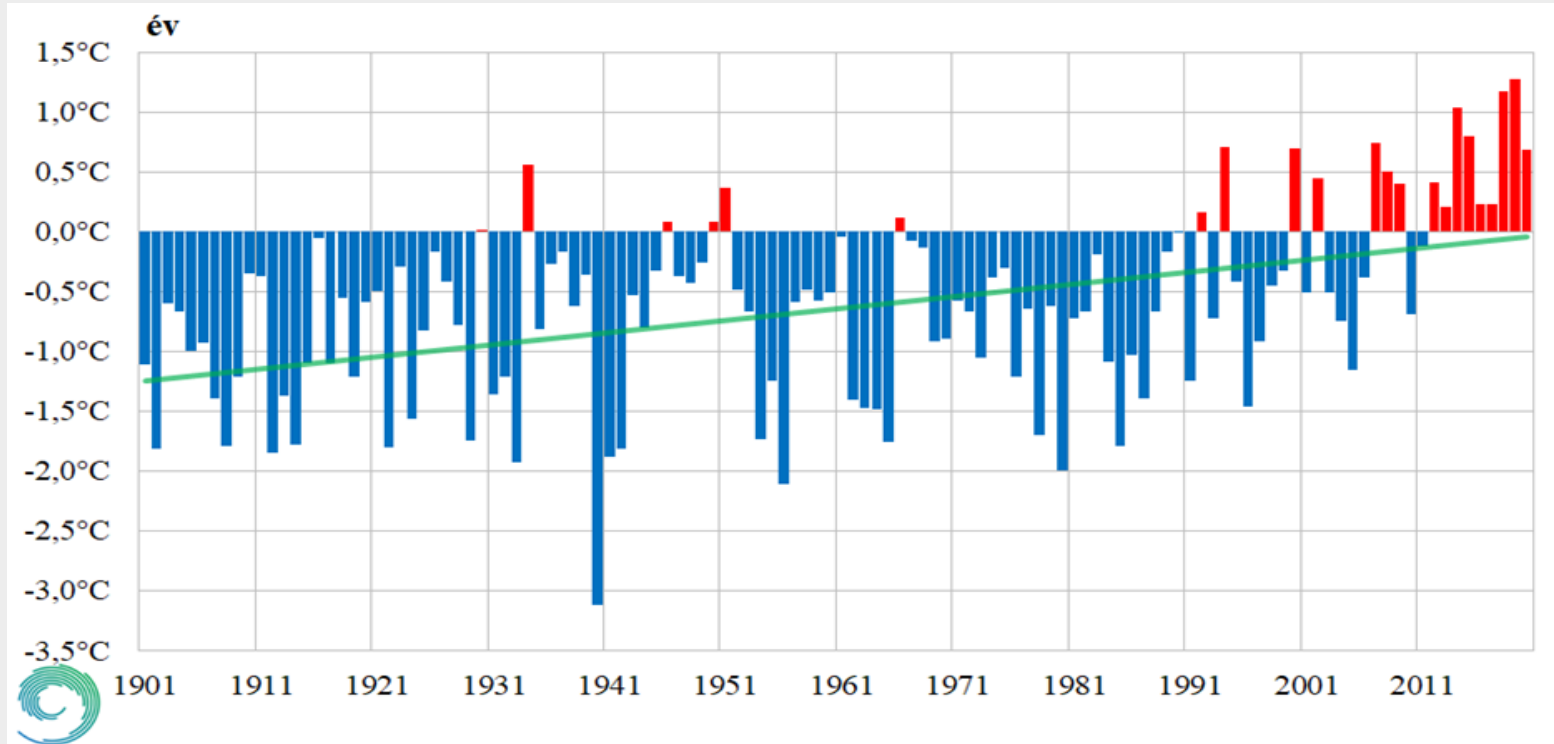
Környezeti Fenntarthatósági Intézet

**Professzorok Batthyány Köre
2025. október 20.**

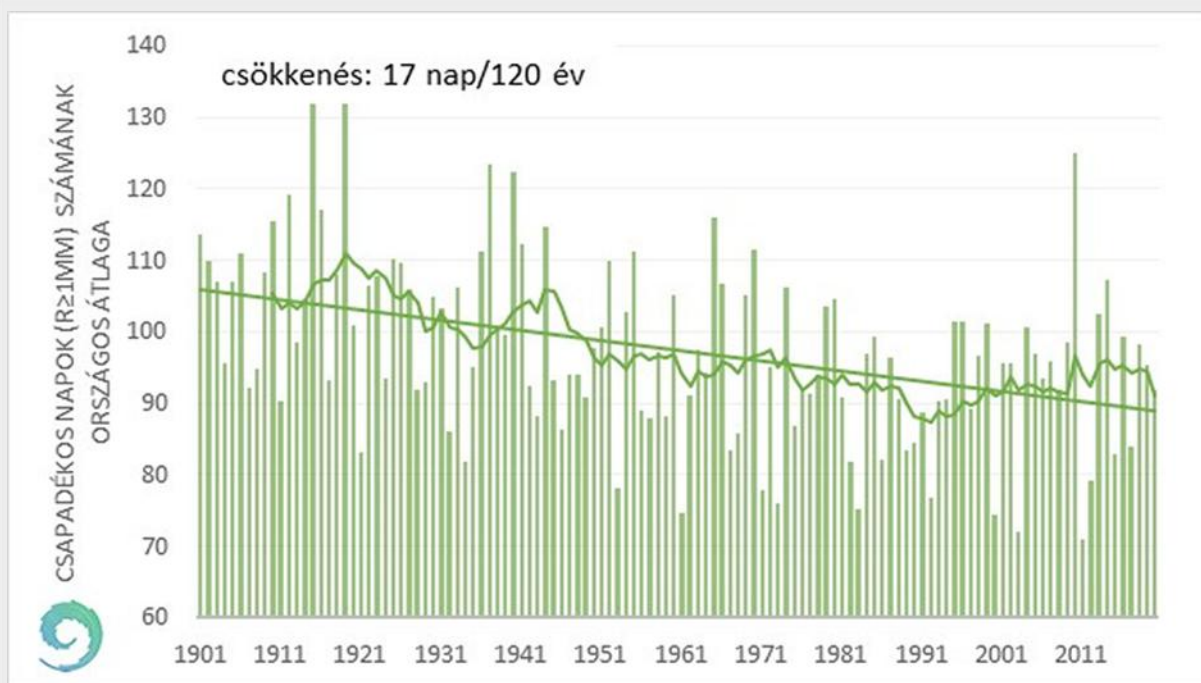
Kihívások a vízgazdálkodásban

- Szélsőséges időjárási elemek
- Aszály
- Romló vízkészletbiztonság
- Csökkenő árvízi biztonság
- Egyre jelentősebb villámárvizek és települési árvizek
- Vízminőségi kockázatok növekedése
- Csökkenő biodiverzitás
- Ágazatok közötti verseny a vízért

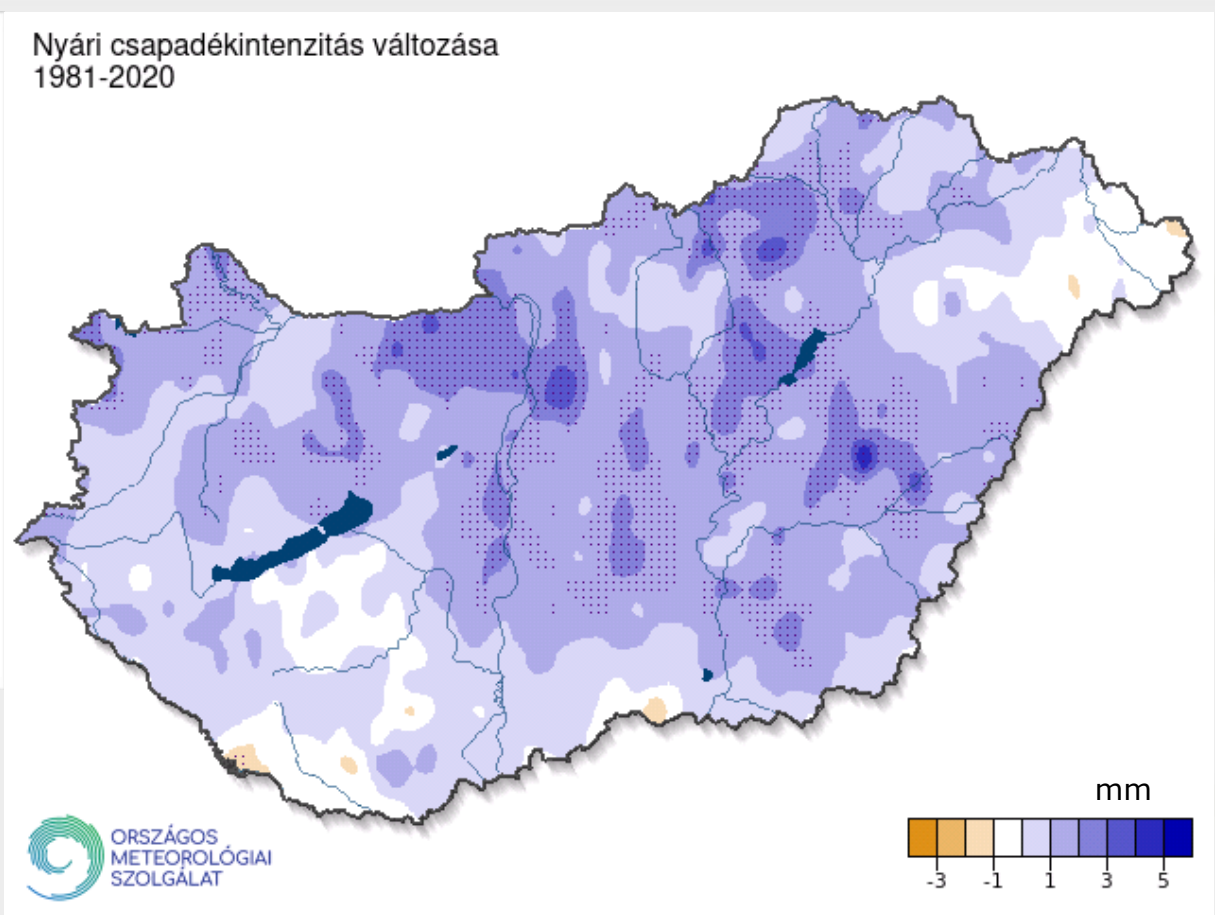
Magyarország éves középhőmérsékletének anomáliái (°C) 1901 és 2020 között az 1991–2020 időszak átlagához viszonyítva



- Megnövekedett területi párolgás
- Az 1961-1990 időszakban egy hónapban haladta meg a csapadék értékét a párolgás
- 1991-2020 között a nyári félévben már 4 hónapban volt több a párolgás, mint a csapadék
- A párolgás és potenciális párolgás között is nyílik az olló
- A természetes hűtőhatás funkciója alapján az éghajlati vízigény növekszik



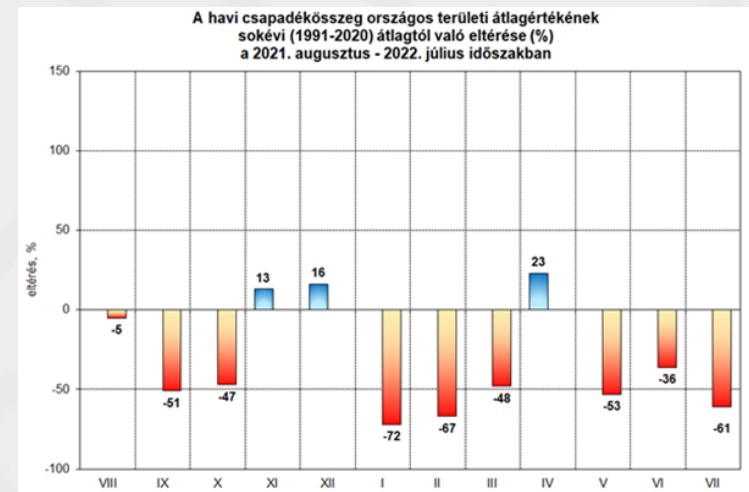
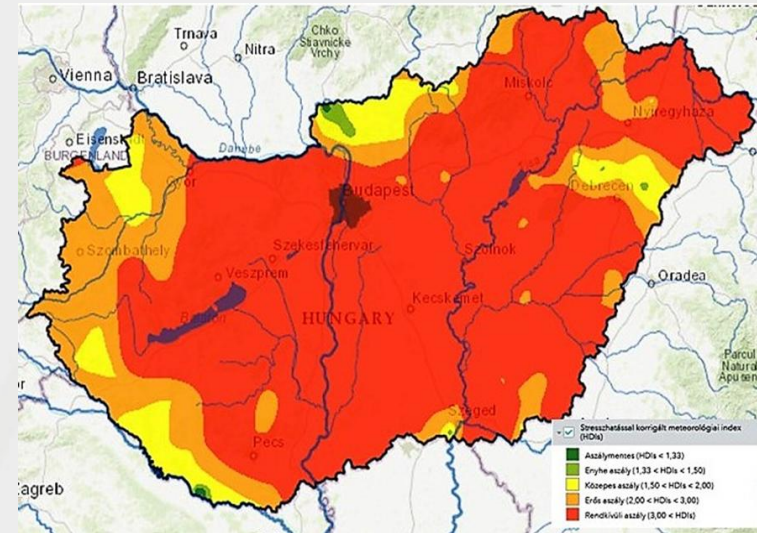
A csapadékos napok ($R \geq 1\text{mm}$) számának országos átlaga a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel az 1901–2020 időszakban



A nyári átlagos napi csapadékintenzitás (átlagos csapadékokosság) változása az 1981–2020 időszakban

Aszályhelyzet 2022-ben

- 2022. január-júliusi időszak – országos területi átlagban – 1901 óta a legszárazabb volt, az országos területi átlagérték 188 mm volt, ami az időszakos átlagnál 154 mm-rel (45%-kal) kevesebb.
- 2022-t megelőzően 2020-ban és 2021-ben is a sokéves átlagnál kevesebb csapadék hullott
- a meteorológiai aszály (tehát a csapadékhiány) hidrológiai aszályal párosult

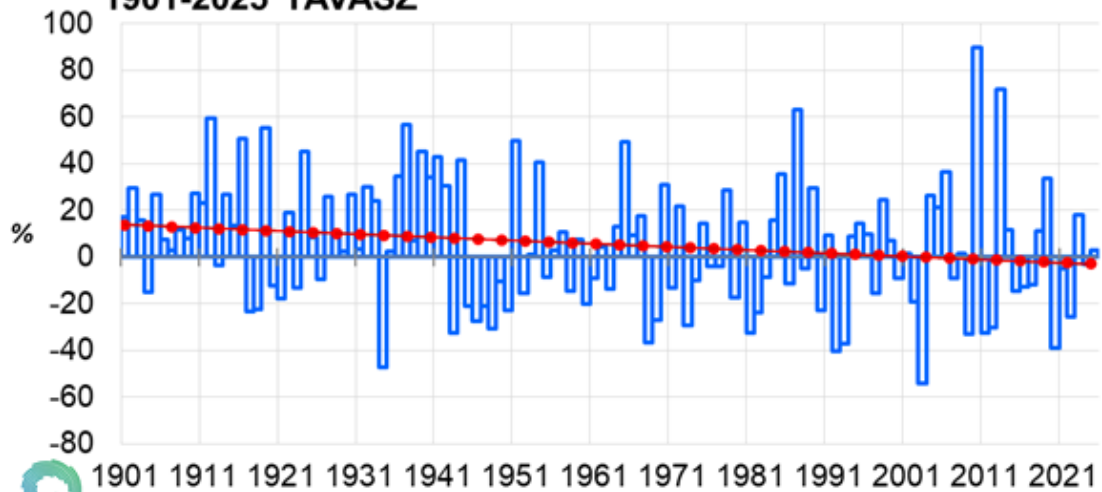


Szélsőséges vízrajzi helyzetek

- 2022-ben 10 folyó multa alul a valaha mért legkisebb vízszintet: a Lajta, az Ipoly, a Szamos, a Sajó, a Hernád, a Tisza (Kisköre alsó és Szolnok szelvényekben), a Zagyva, a Sebes-Körös, a Hármaskörös és a Maros.
- A vízhozamok ugyanakkor általában nem érték el az eddig mért legkisebb hozamot.
- Éppen ezért a szélsőségesen alacsony vízállások kialakulásában a medersüllyedések hatásai egyértelműen kimutathatók.



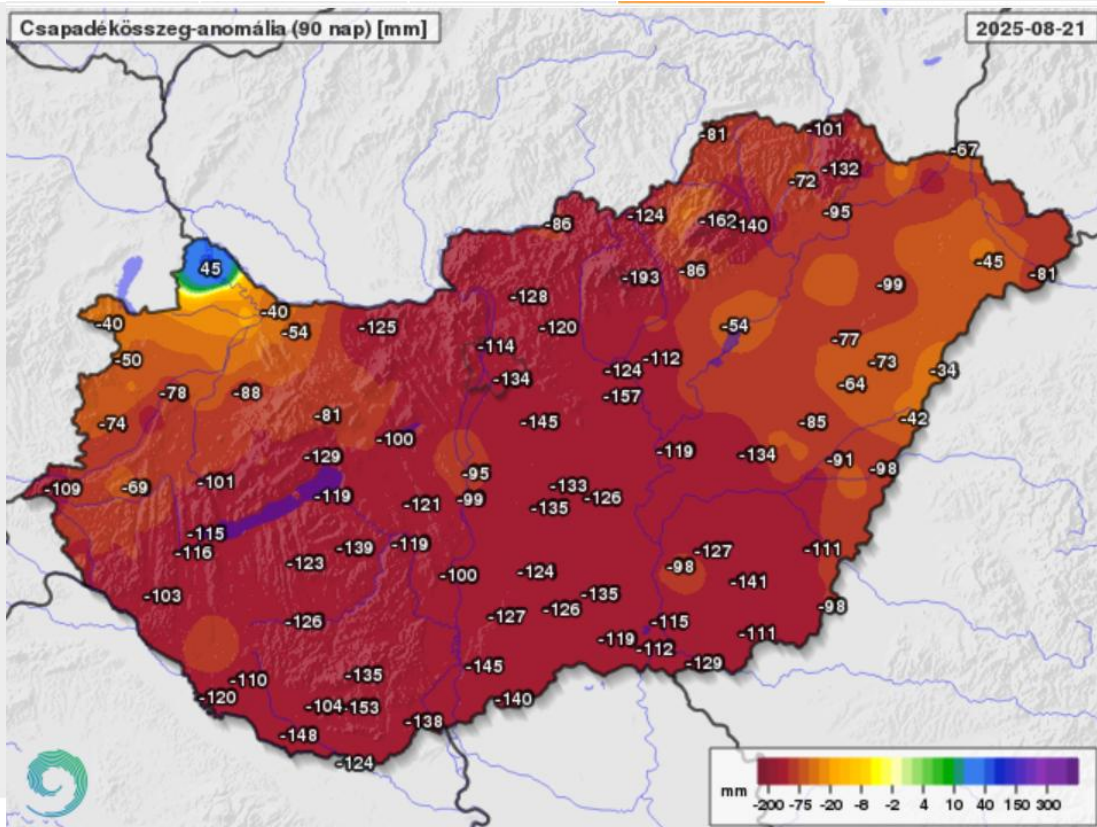
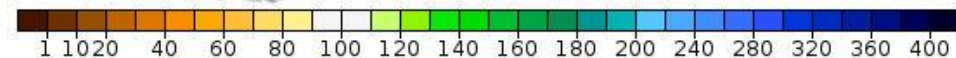
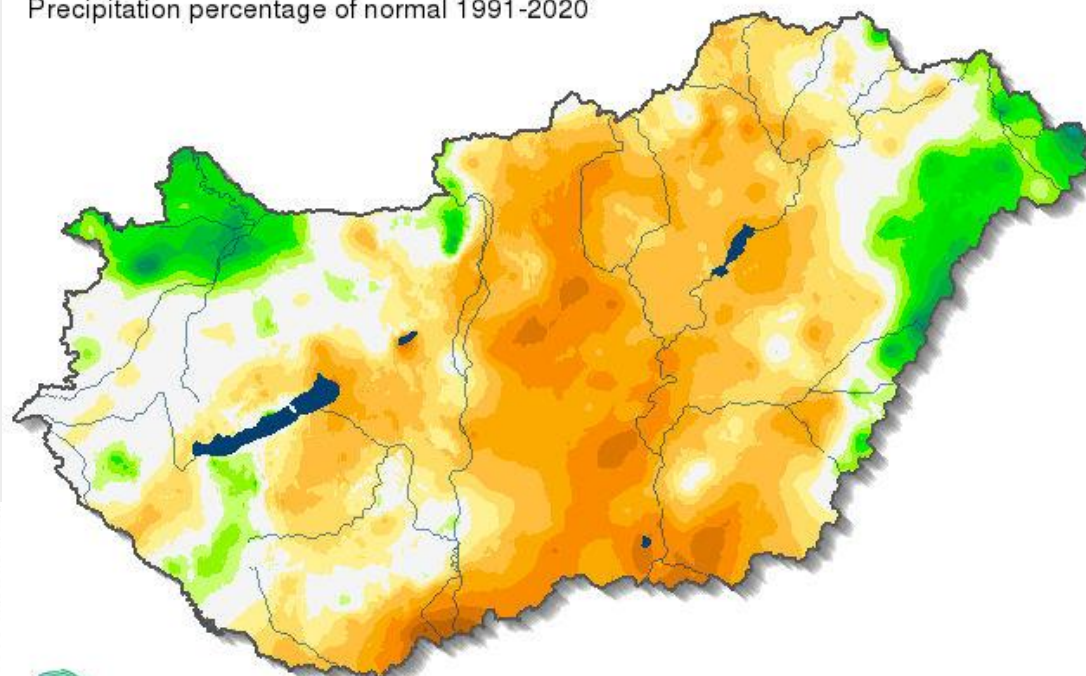
1901-2025 TAVASZ



1901 1911 1921 1931 1941 1951 1961 1971 1981 1991 2001 2011 2021

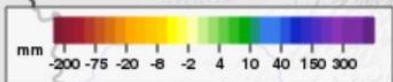
Csapadékösszeg az 1991-2020-as átlag százalékában
Precipitation percentage of normal 1991-2020

2025. július



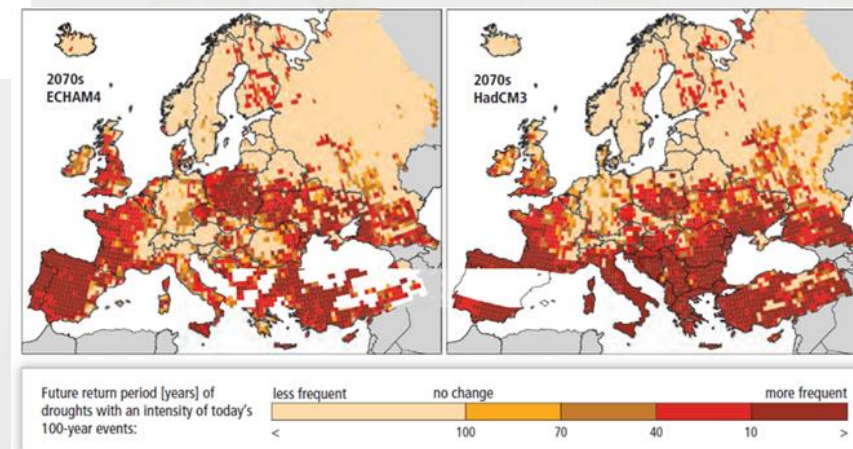
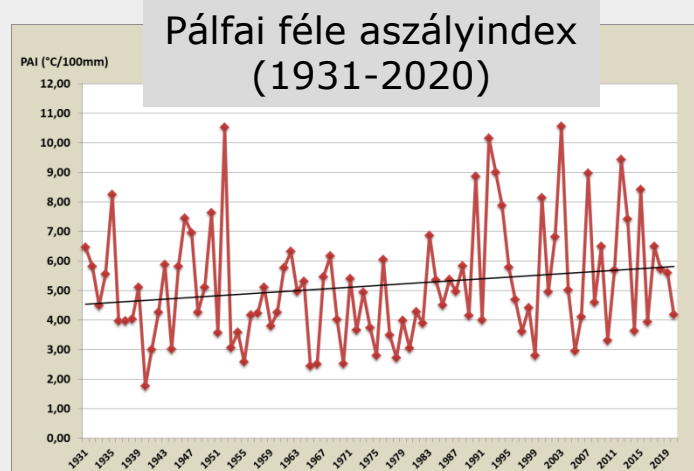
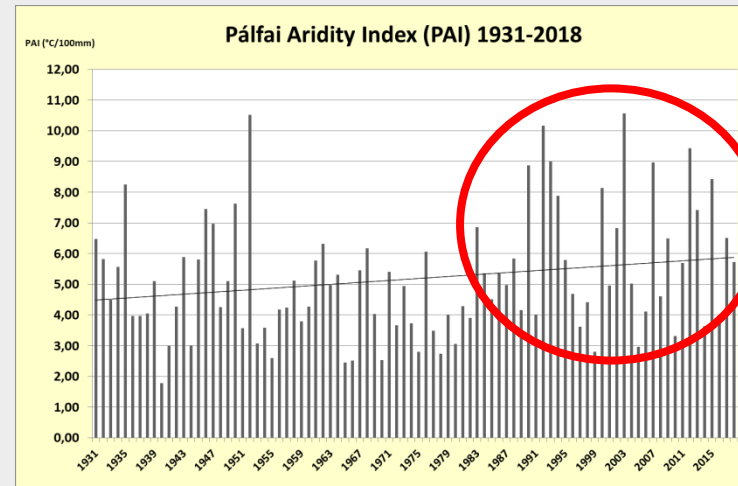
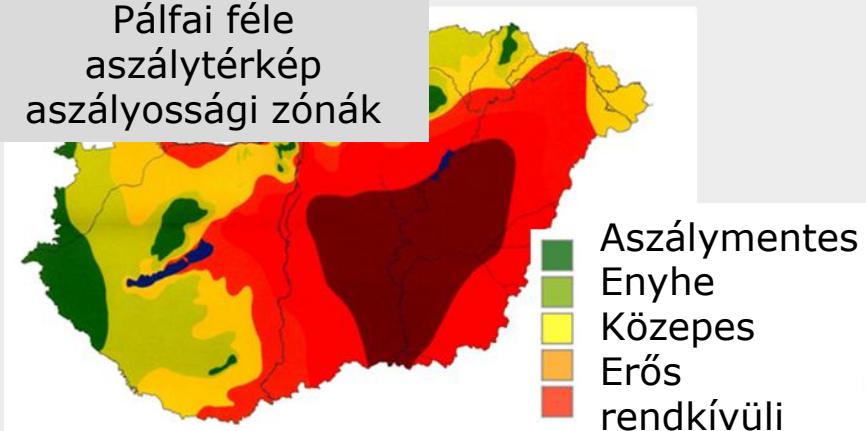
Csapadékösszeg-anomália (90 nap) [mm]

2025-08-21



Éghajlatváltozás – Aszály tendenciák

Pálfai féle
aszálytérkép
aszályossági zónák

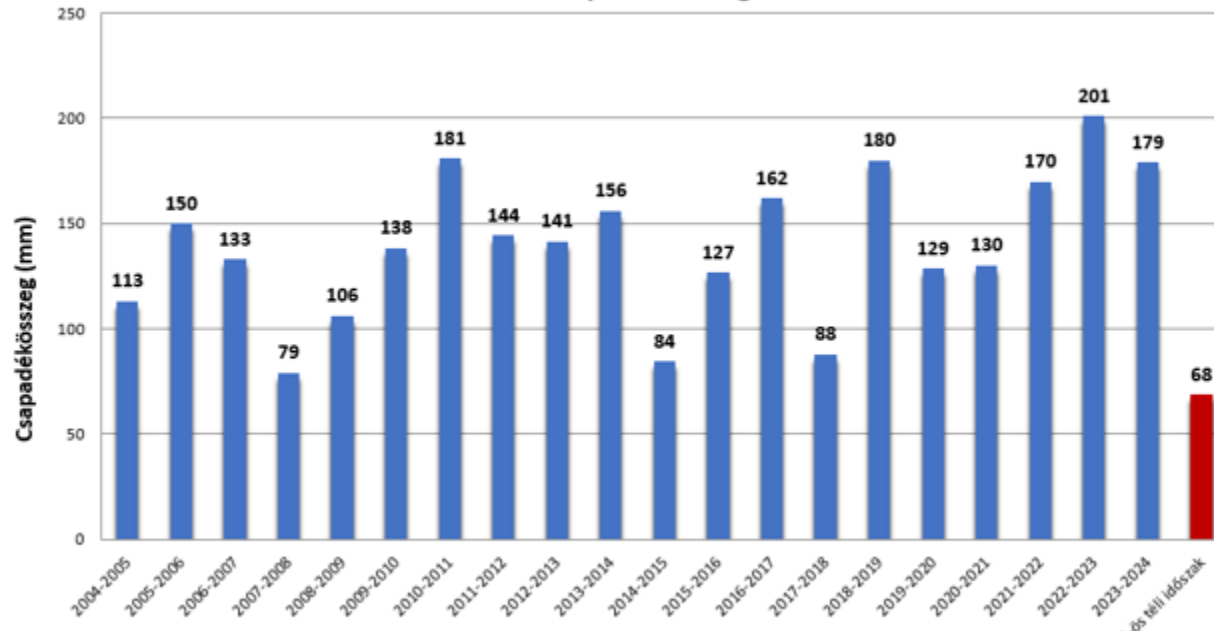


Előfordulási
gyakoriság
Súlyosság
időtartam

Aszály
és
aszálykár

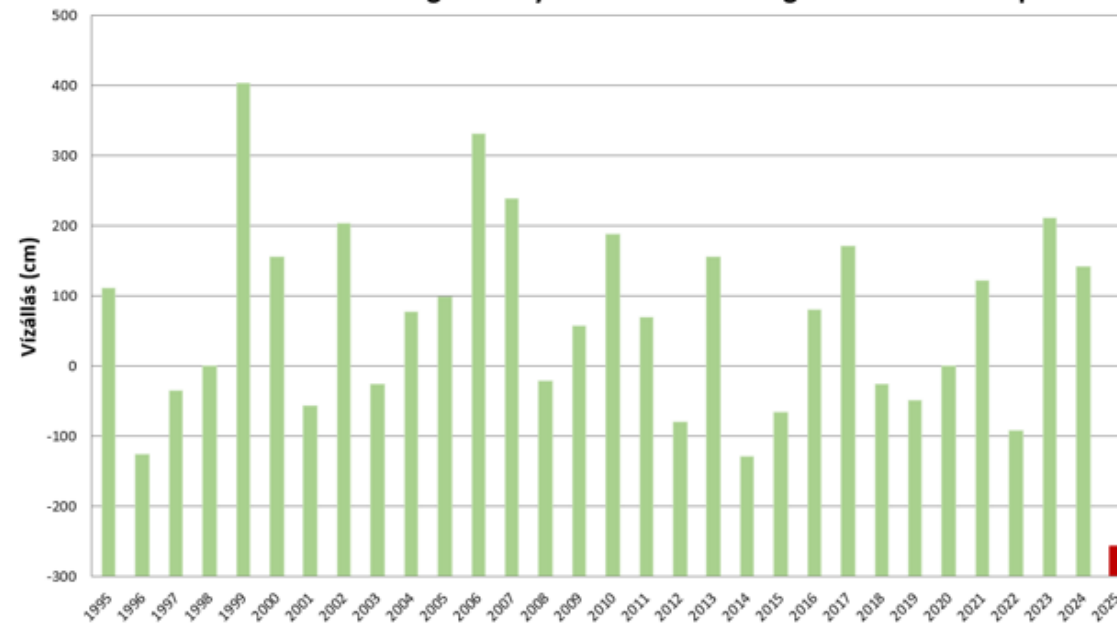
Hidrológiai aszály 2025 tavaszán

Tisza-Szeged feletti vízgyűjtő
Téli csapadékösszegek

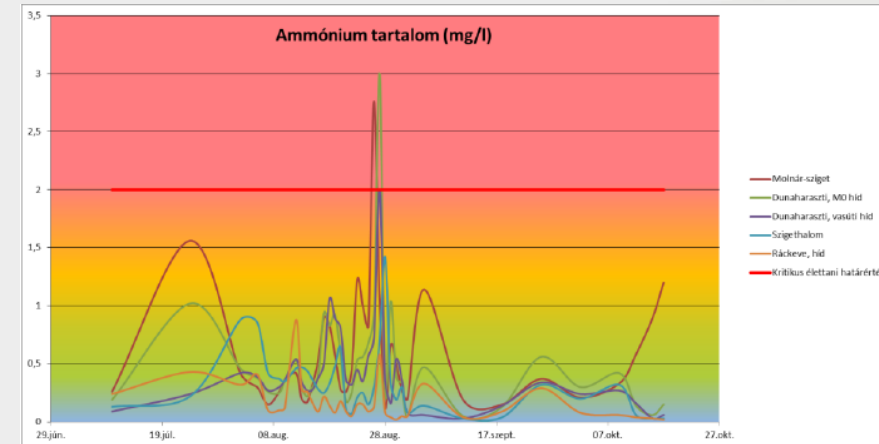
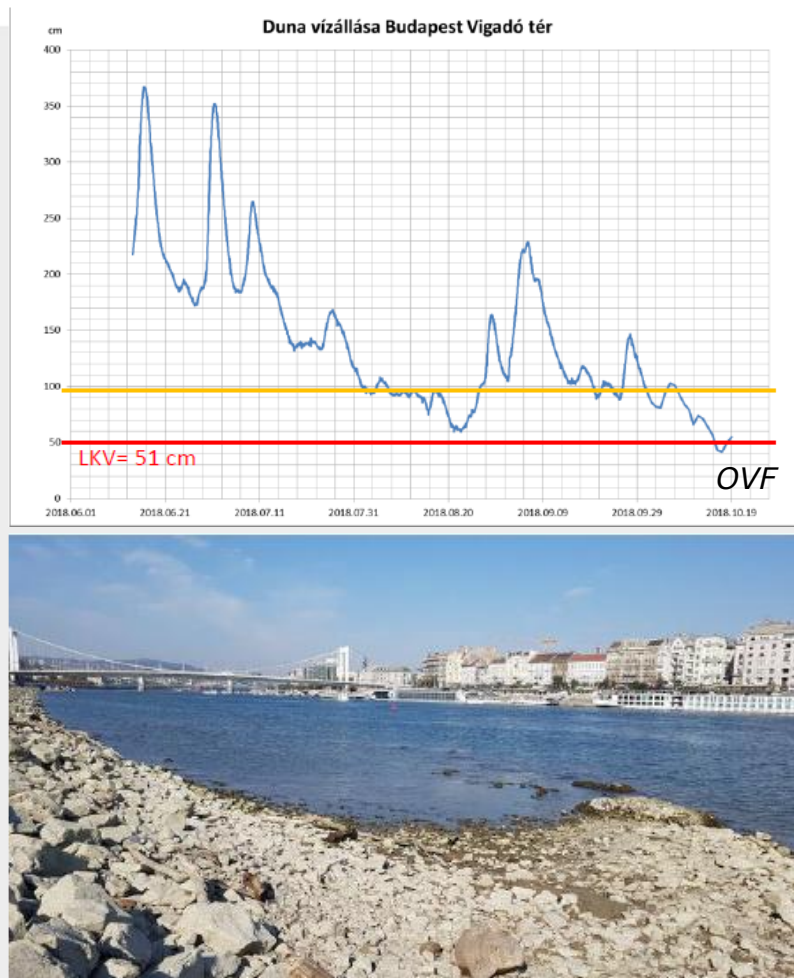


Tisza-Szolnok

A 2025. évi márciusi legalacsonyabb vízállások a megelőző 30 évihez képest



Kisvizek



- Parti szűrésű vizek
 - Alacsony vízállások - hozamgondok
 - Szűrőközegek instabilizációja
- Felszíni vizek
 - Alacsony vízhozamok, kisvízi minőségi gondok

Problémák és Válaszok

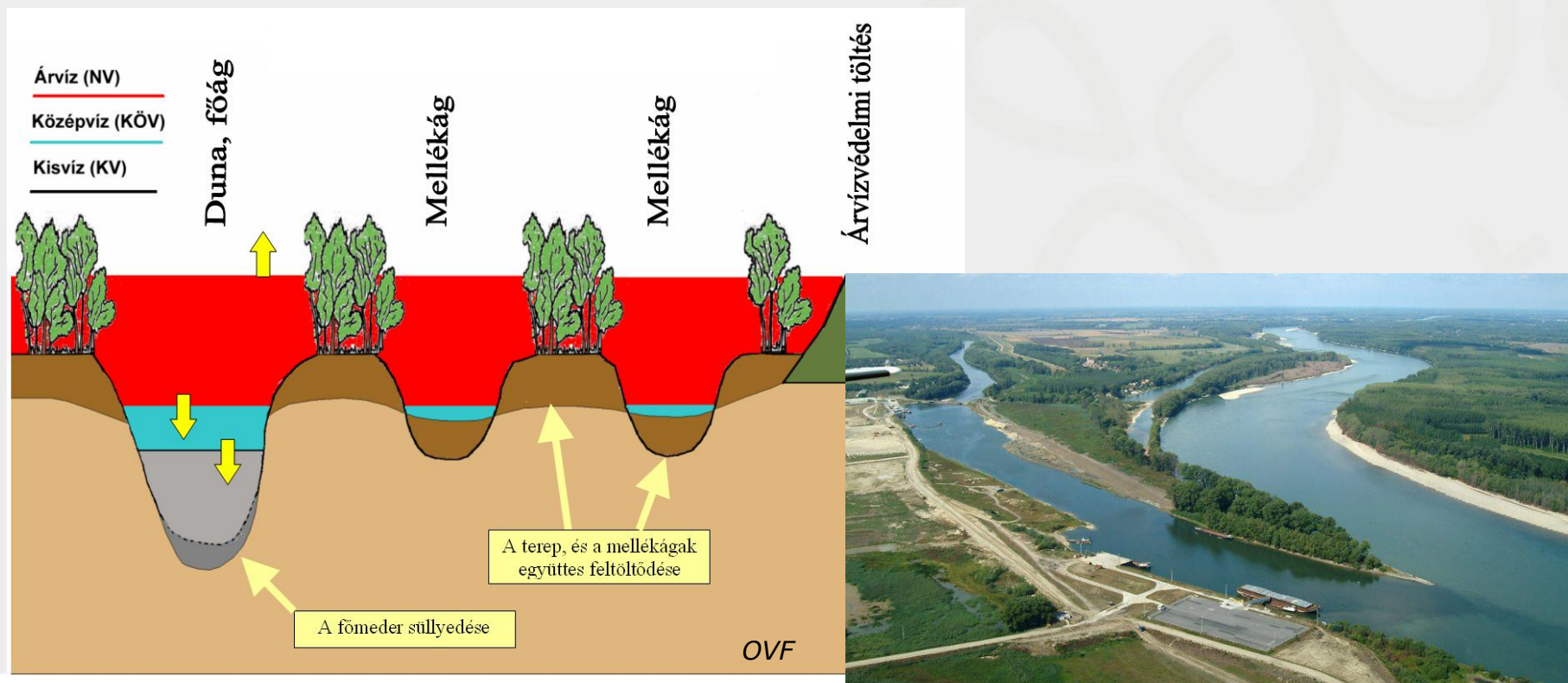
- Növekvő mezőgazdasági aszálykár
- Ágazatok közötti verseny a vízért
- Talajvízszintek csökkenése
- Folyók, vízfolyások vízhozamának csökkenése
- ökoszisztémák károsodása
- vízminőség problémák
- ...



- aszálymonitoring
- térségi vízátvétel
- vízvisszatartás
- víztározás (tározók, folyók, csatornák medertározása stb.)
- víztakarékos technológiák
- felszín alatti vízkészletek védelme
- öntözésfejlesztés
- öntözőrendszerek rekonstrukciója
- mezőgazdasági kockázatkezelő rendszer
- gazdálkodók öntözési közösségei
- vízfelhasználás hatékonyságának növelése
- talajvédelem, erózió elleni küzdelem (talaj víztároló képességének növelése)
- tisztított szennyvíz újrahasználata
- ...

Folyóink vízkészletei – problémák

- Szélsőséges vízjárás - klímaváltozás
- Felső beavatkozások hatása (duzzasztások, új védművek)
- Medrek kedvezőtlen változásai

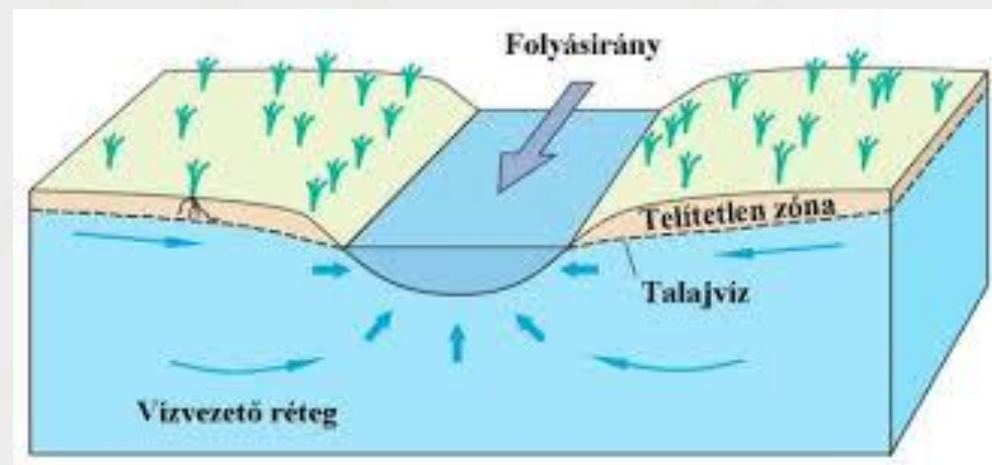
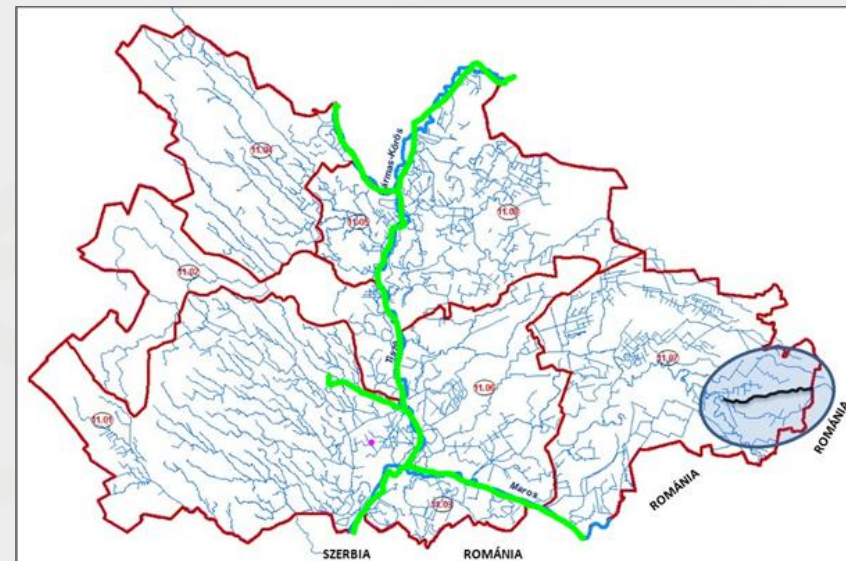


Alkalmazkodás

- Vízrendszereink újragondolása, korszerűsítése
 - Tározási lehetőségek felderítése, az ellentmondások feloldása
 - Vízvisszatartásra alkalmas elvezető rendszerek kialakítása
 - Vízellátó-vízszétosztó infrastruktúra fejlesztése
 - Térségi vízátvezetések fokozása
 - Gravitációs vízkivételek preferálása
 - Üzemirányítási rendszerek fejlesztése
 - Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Tervek készítése
 - Aszály- és belvíz-előrejelzés
 - Fenntartások és rekonstrukciók elvégzése

Vízhiány elleni küzdelem akadályozó tényezői

- Emelt vízterek hiánya
- Kedvezőtlen mederhálózati eloszlás
- Defenzív vízrendszerek
- Műtárgyhiány
- Degradált talajtér
- Az öntözési kultúra hiánya

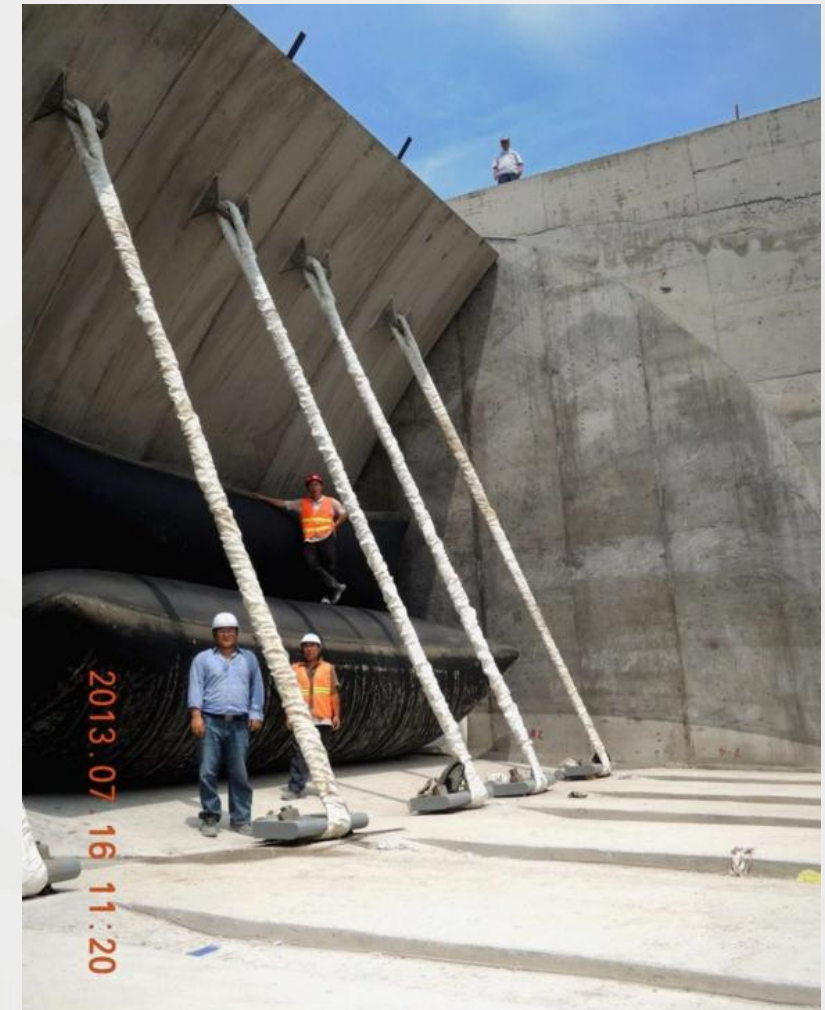
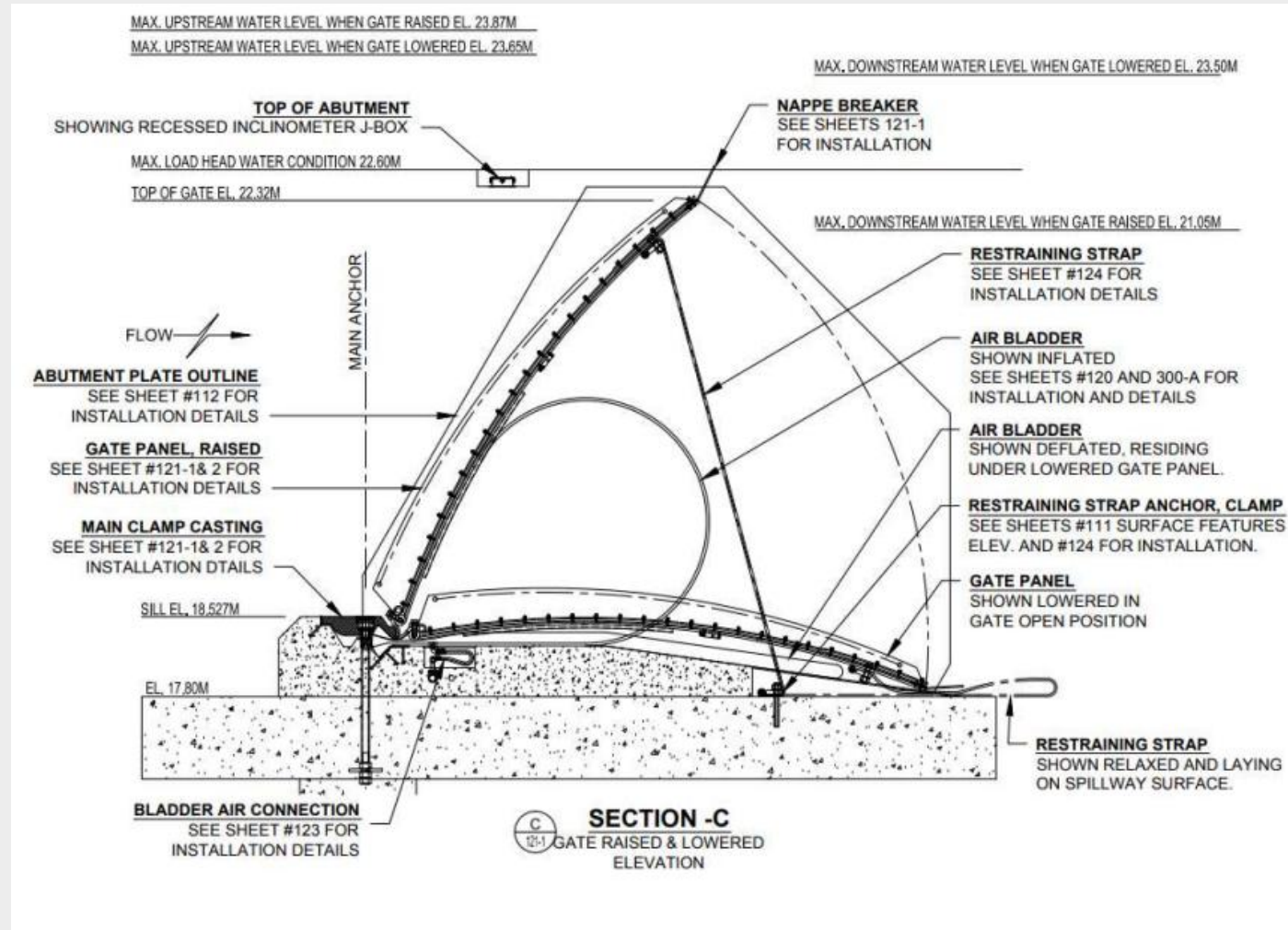


Az emelt vízterek adta előnyök

- lehetőséget teremtené a nagyobb arányú gravitációs vízkivételre;
- a kis és középvízi medrek visszatöltődése pozitív irányba mozdulna el;
- kisebb árhullámok is kivezethetők lennének a medrek és a vizes élőhelyek feltöltéséhez
- hajózható vízfolyásaink egész évben biztonsággal használhatók lennének vízi közlekedésre;
- a hullámterek sekély vízborításával a benőottség természetesen úton viasszorítható lenne;
- az árvizek levezetésnek operatív vízkormányzási lehetőségei javulnának;
- a mellék és holtágak, valamint a holtmedrek vízellátása egész évben biztosított lenne;
- a hullámterek mozaikossága fokozódna;

Az emelt vízterek adta előnyök

- a felszín alatti vizek táplálhatók lennének, a mélységi vizek mérlege pozitív irányba tolódna (jelenlegi és távlati ivóvízbázisok védelme)
- a partiszűrősű vízkészletek kitermelési kockázata csökkenne;
- az energiaipar vízellátási biztonsága nagyságrendekkel javulna;
- a vízminőségi haváriák kezelési lehetősége javulna;
- a rekreációs célú igénybevételek feltételei javulnának;
- energiatermelési lehetőségek keletkeznének.



Obermeyer-féle gumitömlővel vezérelt billenőtábla





Tervezett üzemi út
(stabilizált földút)
bekötéssel az árvízvédelmi töltésbe

Üzemeltetéshez szükséges vezetékek
tervezett nyomvonala
(gépészeti, elektromos vezetékek)

Hajózsip

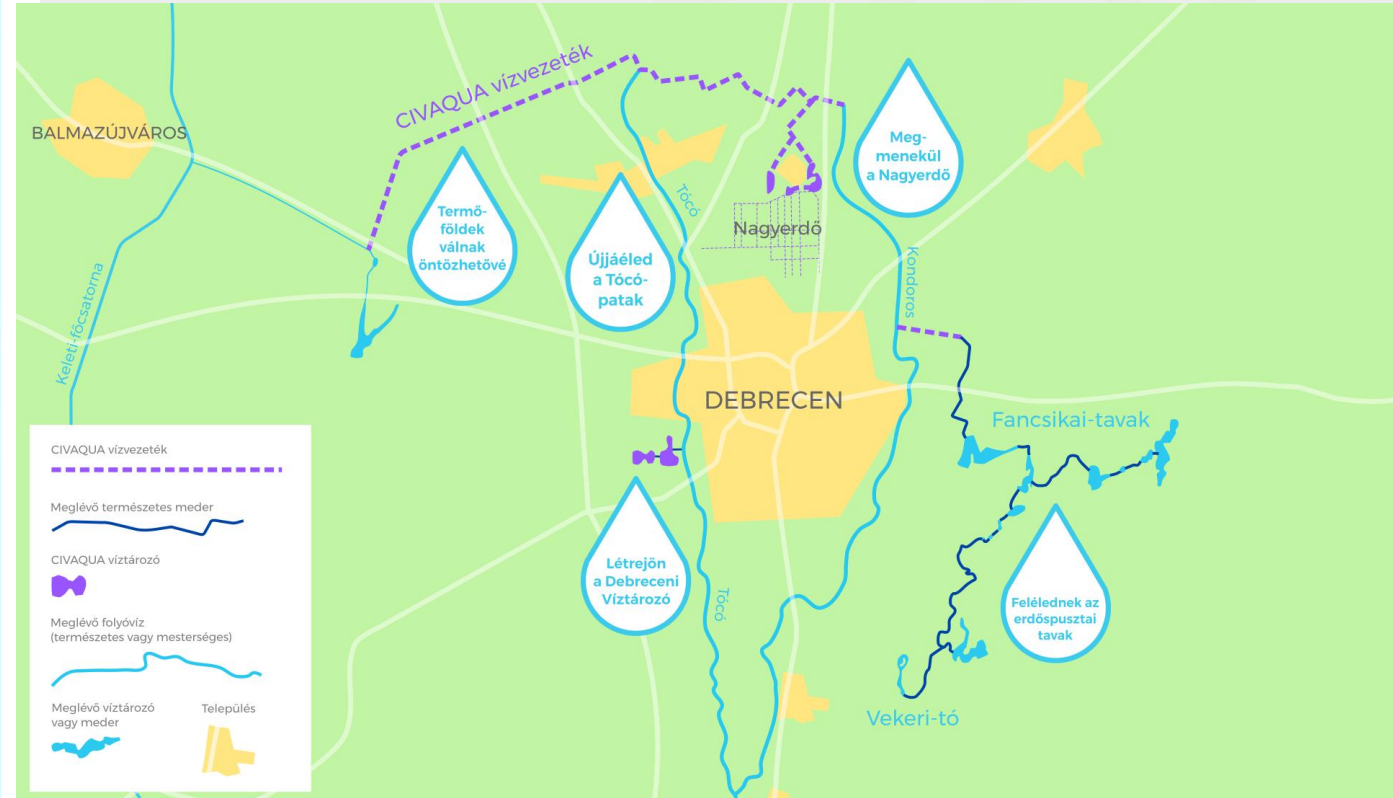
Obermeyer billenőtáblás szabályozható műtárgy

Állandó küszöbű kőgát

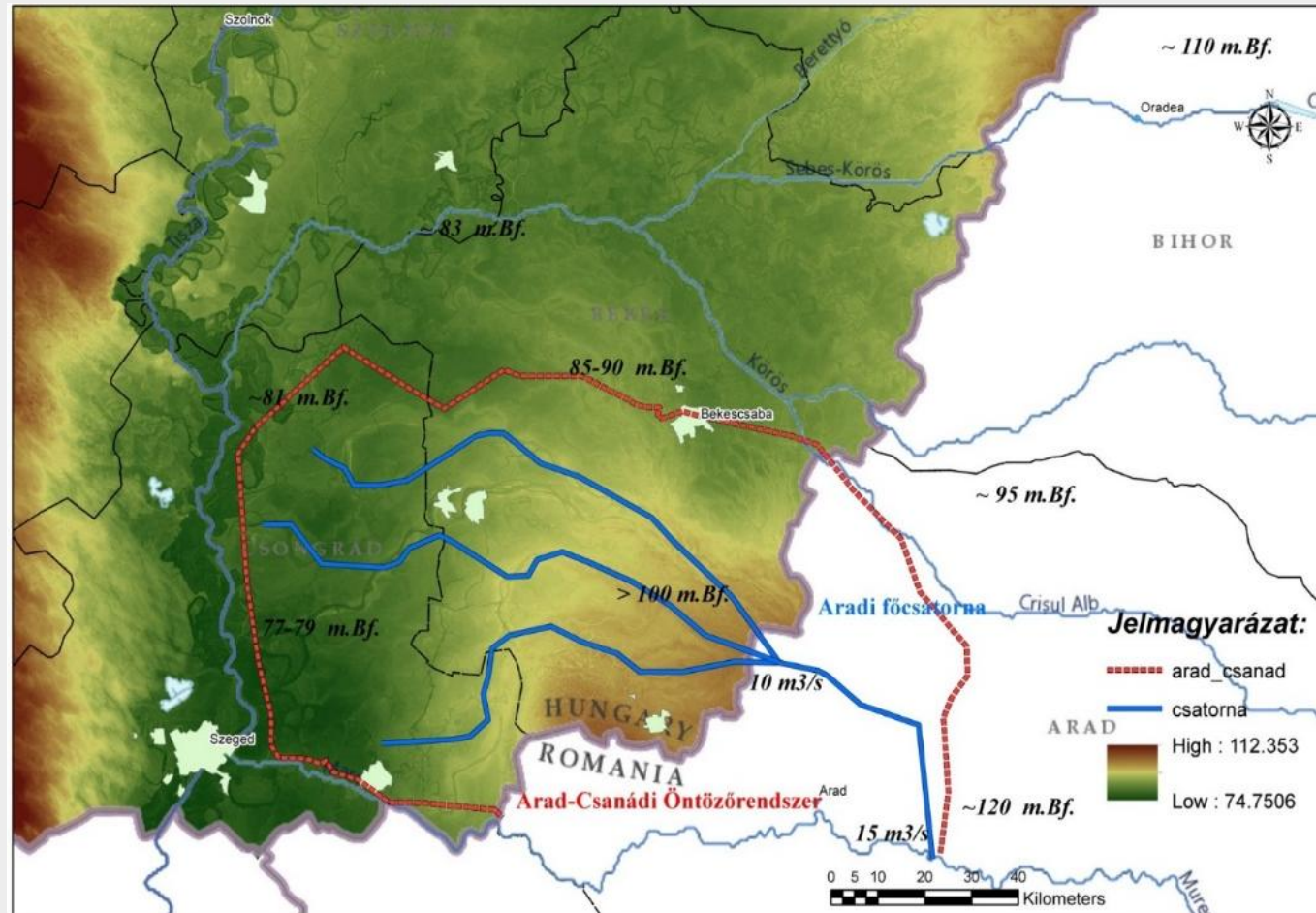
Árvízi levezető sáv
(~150 m szélességben, 99,00 mBf-i szinten kialakítva)



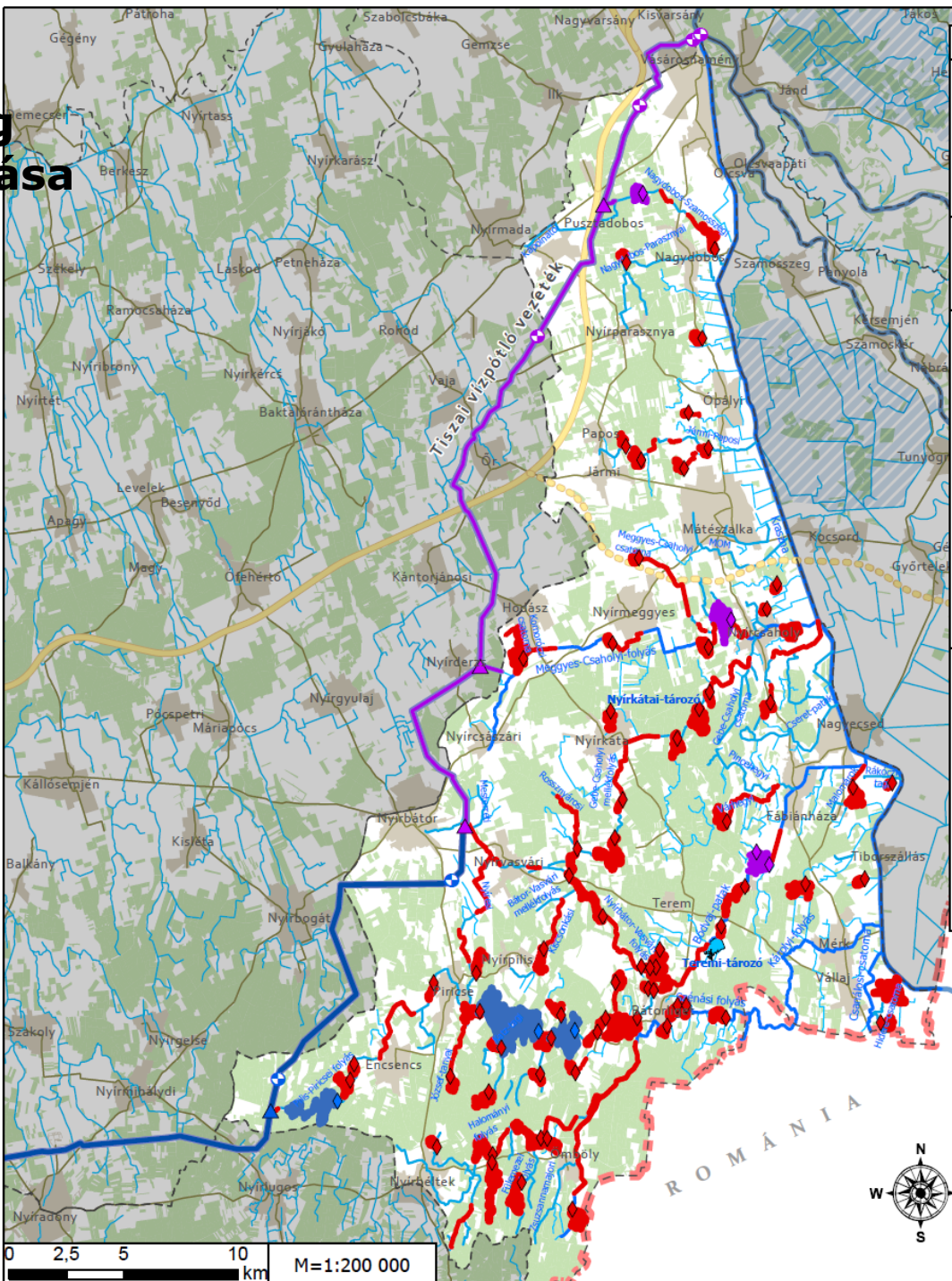
Térségi vízátvezetések



Dél-Békés vízpótlása



Kelet-Nyírség vízpótlása



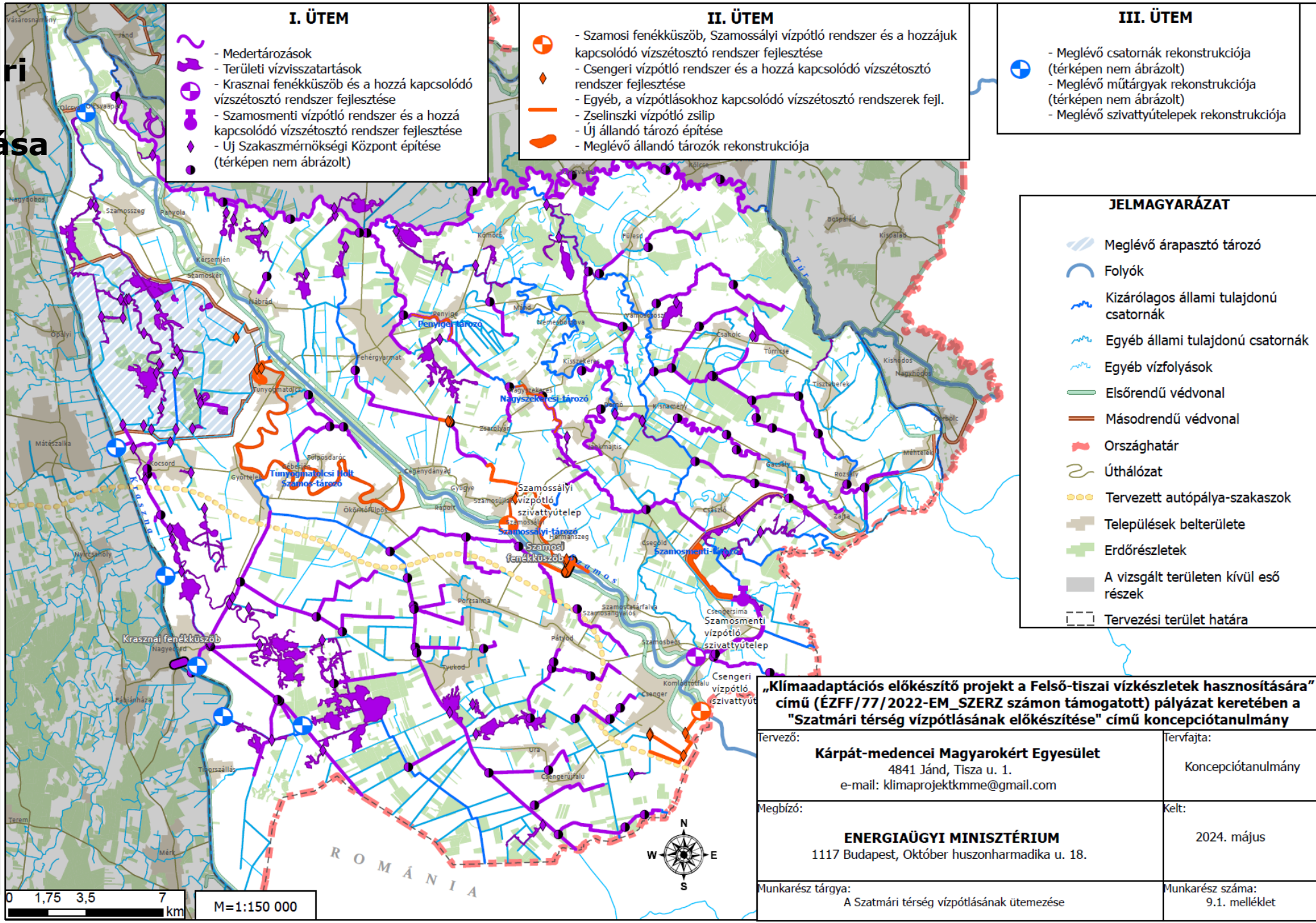
A projekt ütemezése:	
	I. ütem: medertározások
	I. ütem: vízvisszatartási területek
	I. ütemben létesítendő új műtárgyak
II. ütem: meglévő csatornák és műtárgyak rekonstrukciója (térképen nem ábrázolt)	
	III. ütem: Tiszai vízpótló vezeték 0+000-tól 42+500-ig
	III. ütem: új összekötő csatornák
	III. ütem: új állandó tározók
	III. ütemben létesítendő új műtárgyak
	III. ütemben építendő szivattyútelepek
	III. ütem vízkiadási helyek
	IV. ütem: Tiszai vízpótló vezeték 42+500-tól 86+300-ig
	IV. ütem: új állandó tározók
	IV. ütemben létesítendő új műtárgyak
	IV. ütemben építendő szivattyútelepek
	IV. ütem vízkiadási hely

JELMAGYARÁZAT	
	Meglévő árapasztó tározó
	Meglévő víztározó
	Folyók
	Kizárólagos állami tulajdonú csatornák
	Egyéb állami tulajdonú csatornák
	Egyéb vízfolyások
	Országhatár
	Úthálózat
	Meglévő autópálya-szakaszok
	Tervezett autópálya-szakaszok
	Települések belterülete
	Erdőrészek
	A vizsgált területen kívül eső részek
	Tervezési terület határa

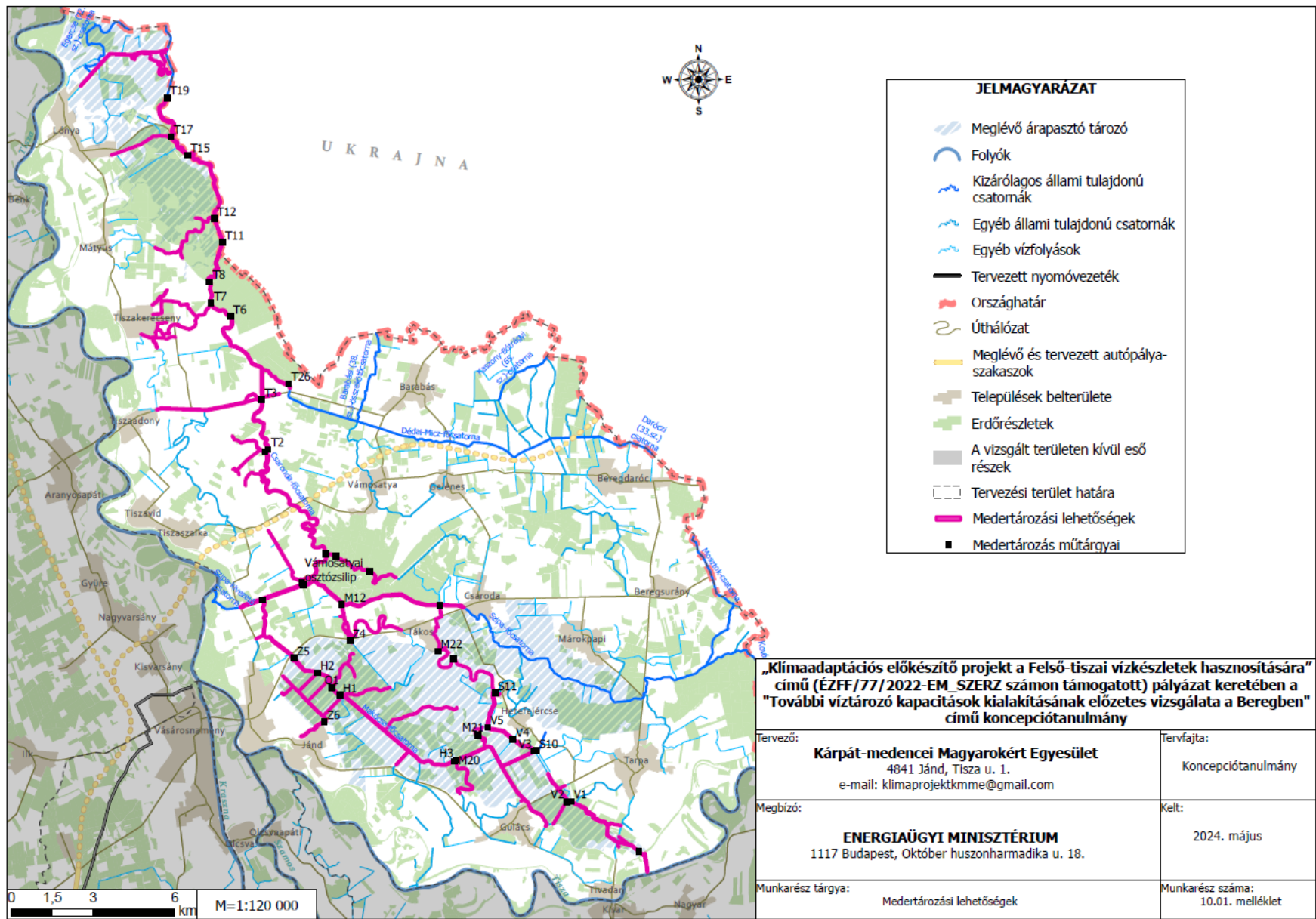
„Klímaadaptációs előkészítő projekt a Felső-tiszai vízkészletek hasznosítására”
című (ÉZFF/77/2022-EM_SZERZ számon támogatott) pályázat keretében a
"Kelet-Nyírség vízpótlásának előkészítése" című koncepciótanulmány

Tervező:	Kárpát-medencei Magyarokért Egyesület 4841 Jánd, Tisza u. 1. e-mail: klimaprojektkmme@gmail.com	Tervfajta:	Koncepciótanulmány
Megbízó:	ENERGIAÜGYI MINISZTERIUM 1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18.	Kelt:	2024. május
Munkarész tárgya:	Kelet-Nyírség vízpótlásának ütemezése (helyszínrajz)	Munkarész száma:	9.1. melléklet

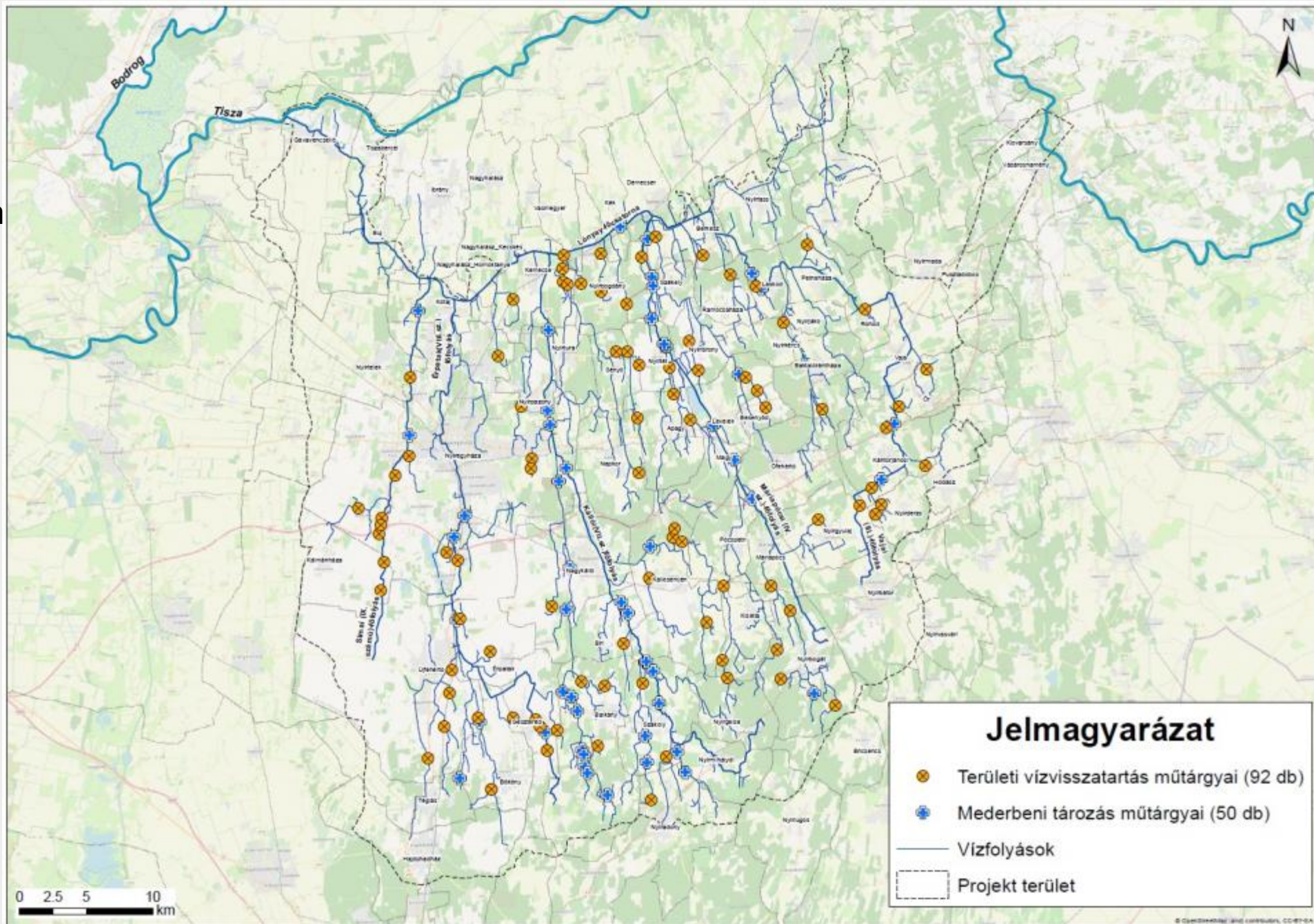
Szatmári térseg vízpótlása



Beregi térség víztározó kapacitásának növelése



Közép- Nyírség vízpótlása



A Duna-Tisza közti homokhátság kiszáradása



Homokhátság

Vízháztartási mérleg

Vízkészlet elemek

- mm/év

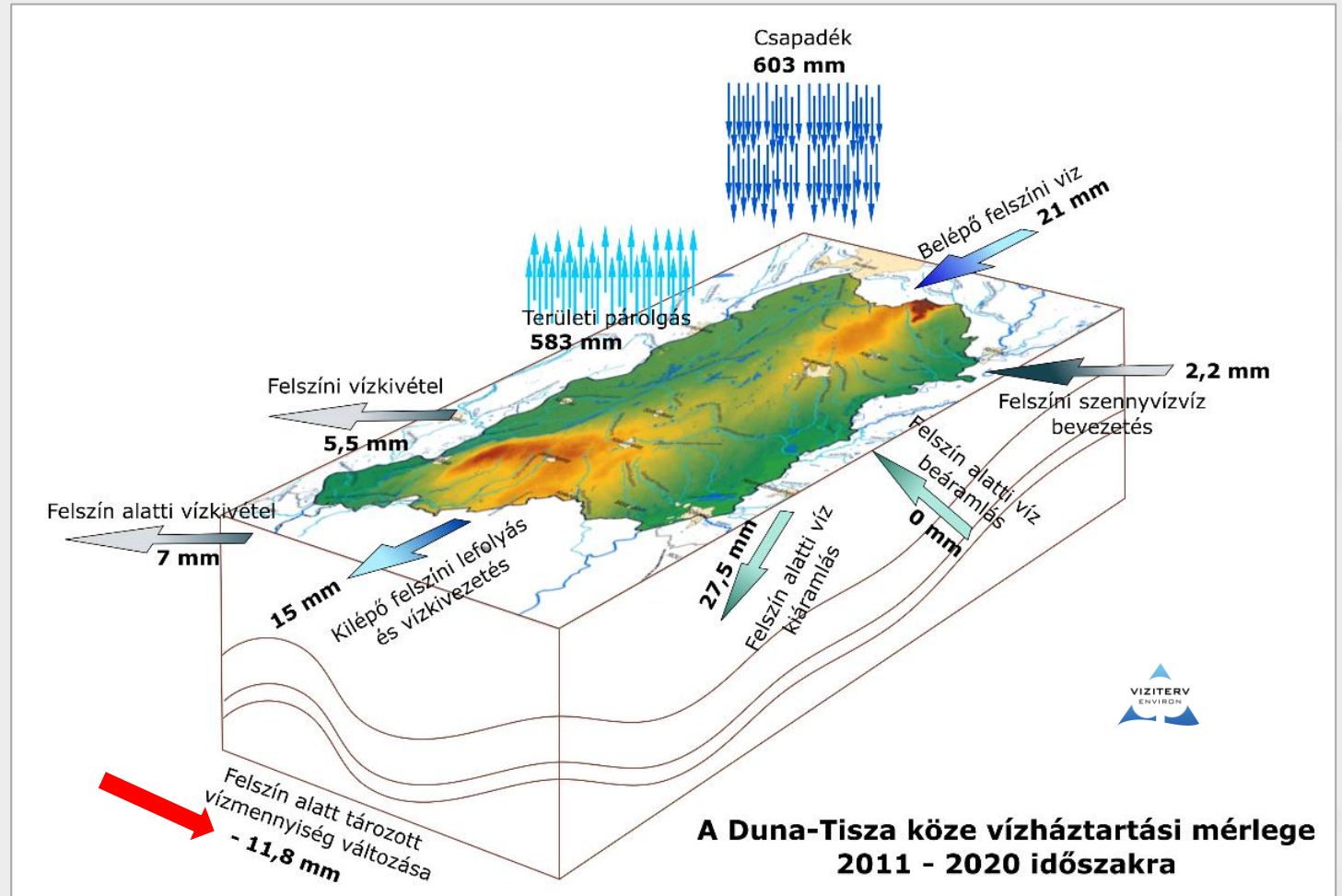
Meghatározó

Csapadék, területi párolgás
Felszíni és felszín alatti vizek
Vízkivételek
Szennyvíz bevezetés

Vízkészlet változása

-11,8 mm / év

-150 M m³ / év



$$P - ET_a + SW_{in} + GW_{in} - SW_{out} - GW_{out} - SW_{ext} + SW_{dis} - GW_{ext} + GW_{inj} = \Delta S$$

$$\Delta S = \Delta SWS + \Delta GWS$$

Talajvízszintek Homokhátság

Talajvízszint területi átlaga

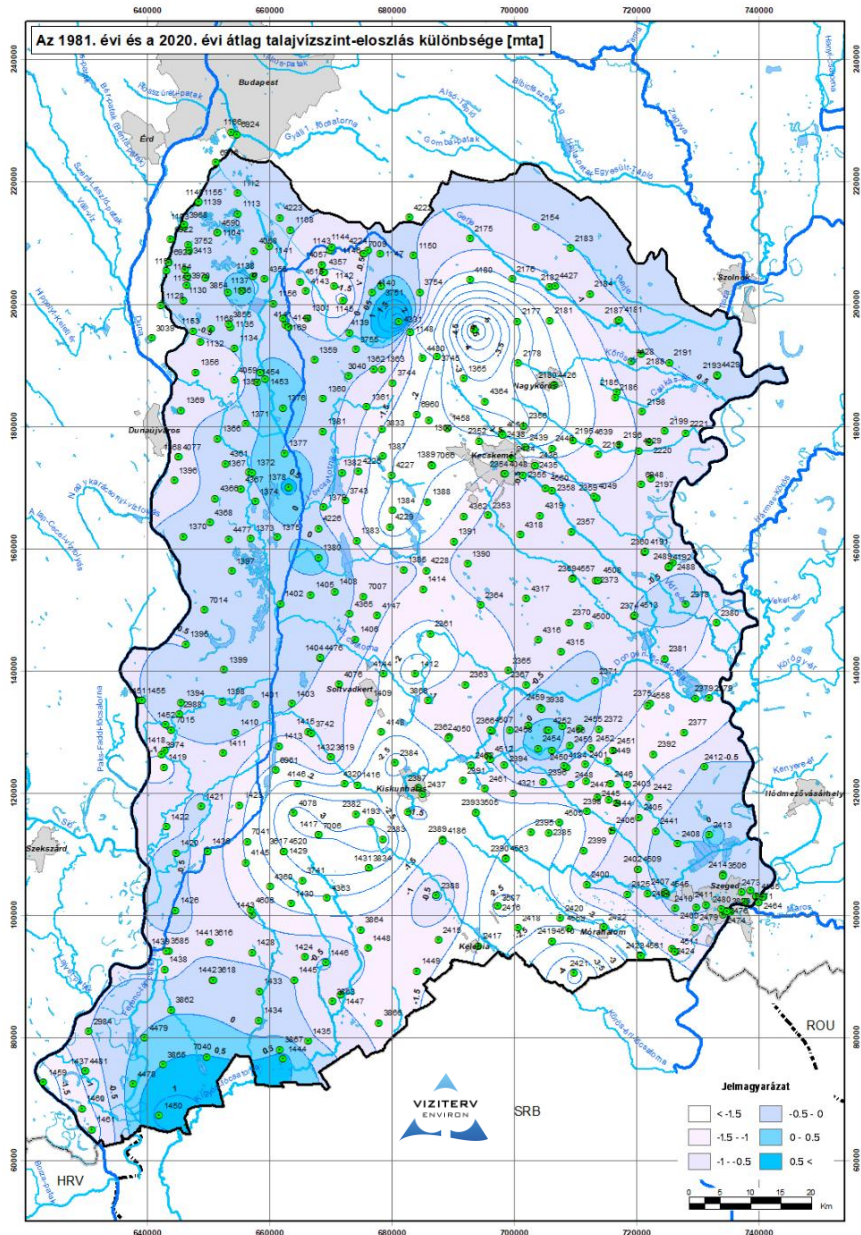
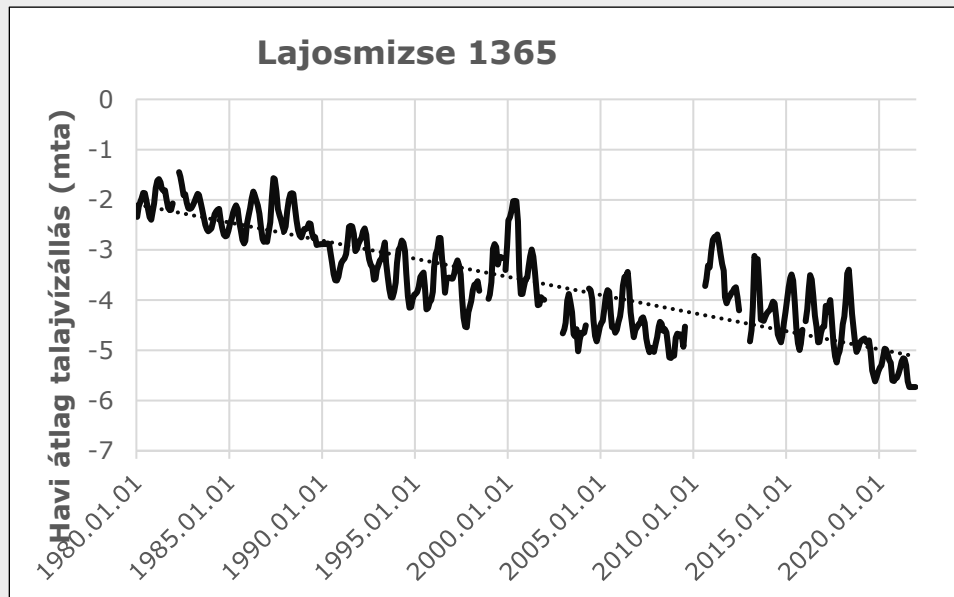
1981 – 2020 között **1,6 m-rel csökkent**

Térfogatszámítások alapján

1981 –hez képest a 2017 – 2021 időszakban

1 460 M m³

az elmúlt 40 év kummulált vízhiánya

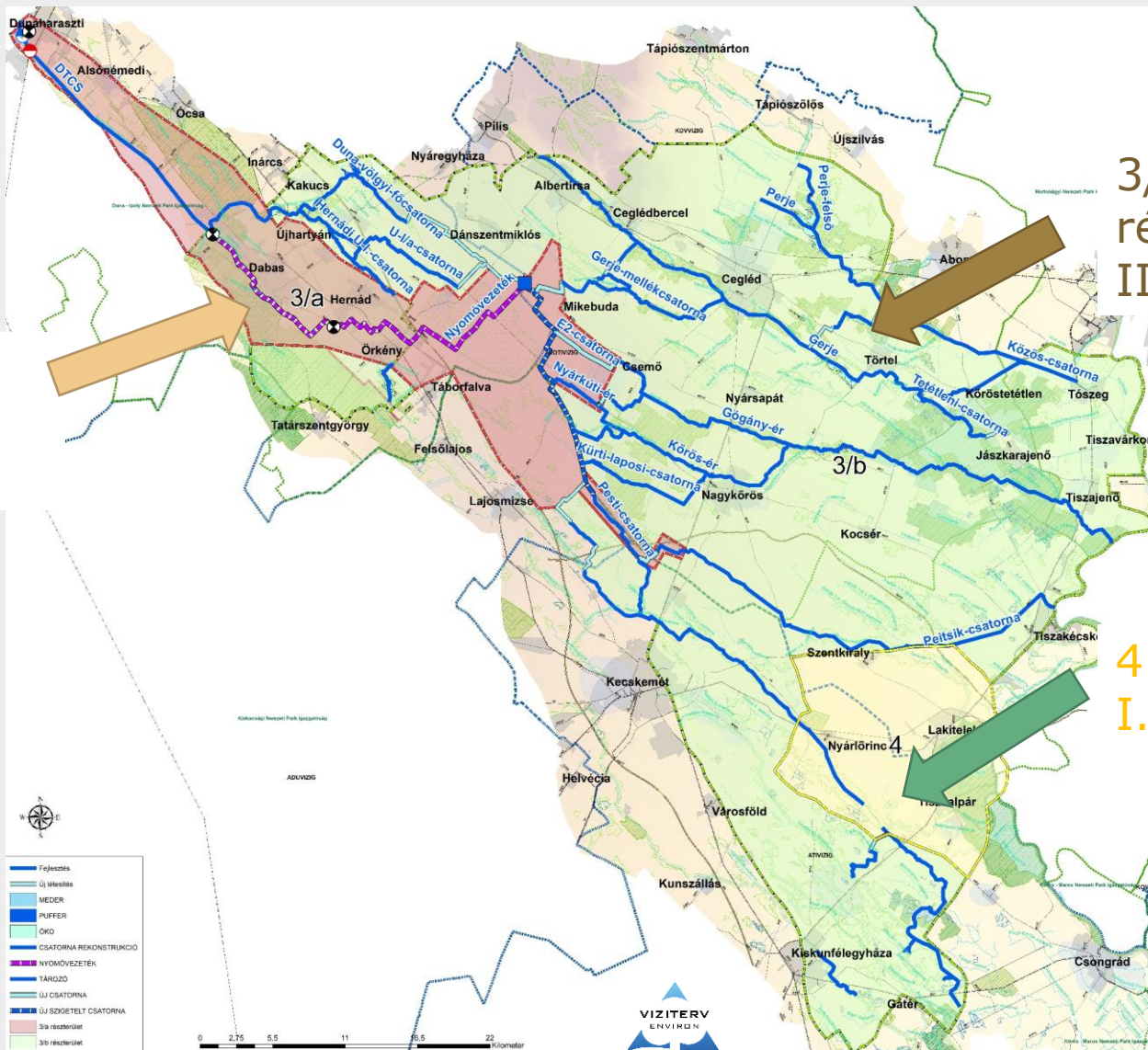


Északi regionális vízpótlás és vízviasszatartás

3/a
részterület
I. ütem

3/b
részterület
II. ütem

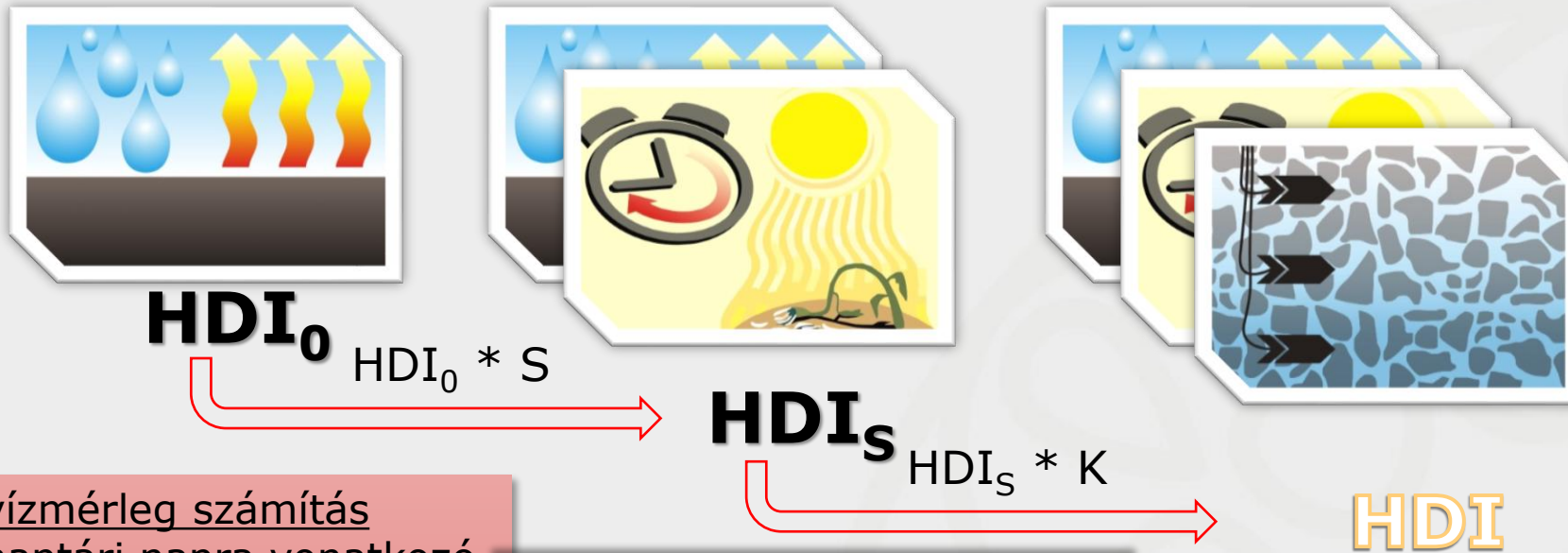
4.részterület
I. ütem



Precíziós vízkészletgazdálkodás

- Annyi vizet és akkor juttassunk a célterületre, amennyire szükség van és amikor szükség van
- Vízkészletelőrejelzésen kell alapulnia (aszálymonitoring)
- Okos vízkormányzási rendszerekre van szükség (automatizált üzemirányítás)
 - Hidrodinamikai folyamatirányítás
 - Vízrajzi monitoring hálózat

Hungarian Drought Index

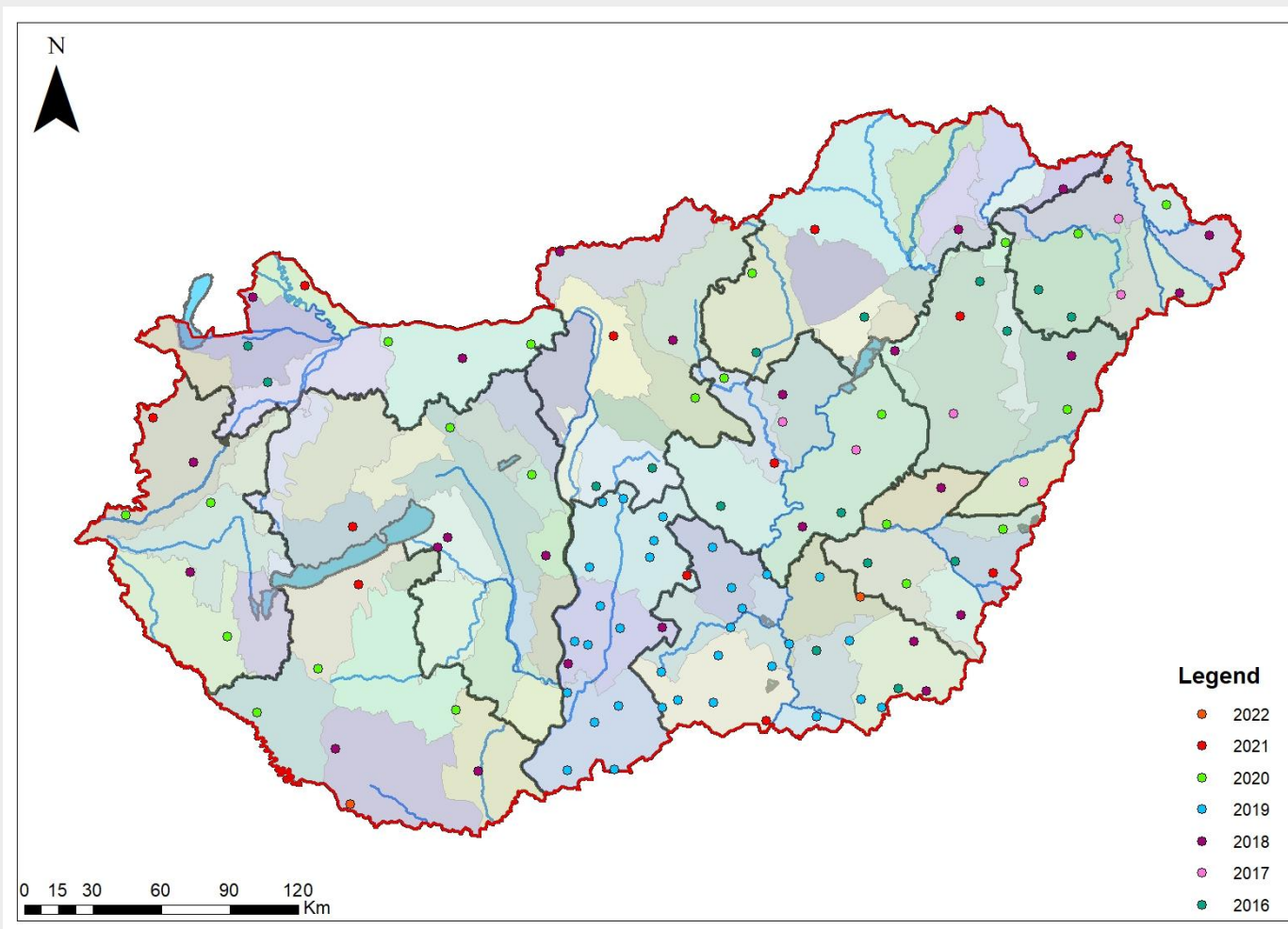


- vízmérleg számítás
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ csapadékösszeg
 - ✓ középhőmérsékletés ezek sokéves átlagai
- meteorológiai/hidrológiai index

- szélsőséges időszakok hossza
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ csapadékösszeg
 - ✓ középhőmérséklet
- meteorológiai alapokra helyezett index

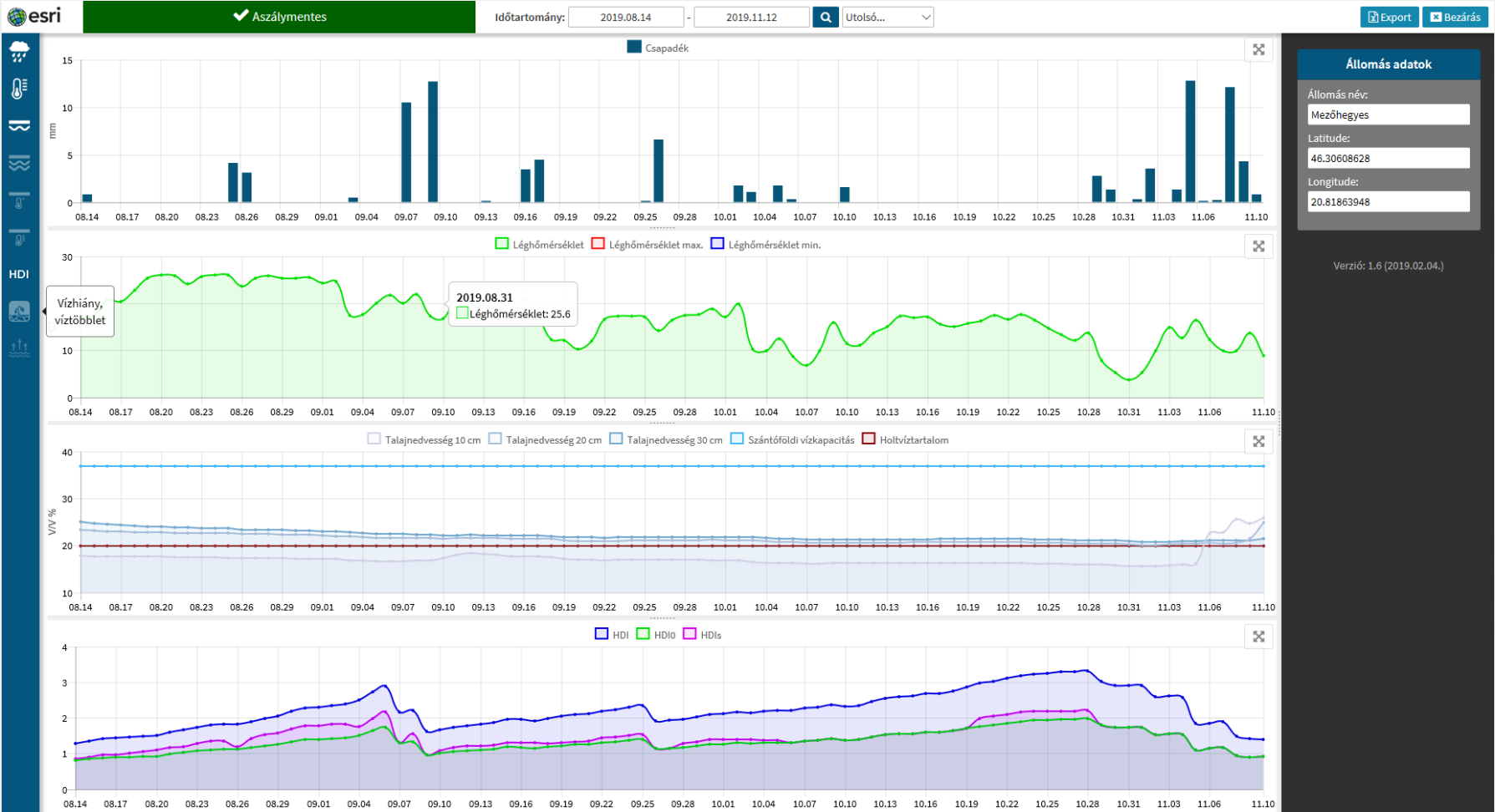
- talajnedvességi állapot
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ talajnedvesség
 - ✓ talajparaméterek
- **kombinált index**

Monitoring hálózat - fejlesztés



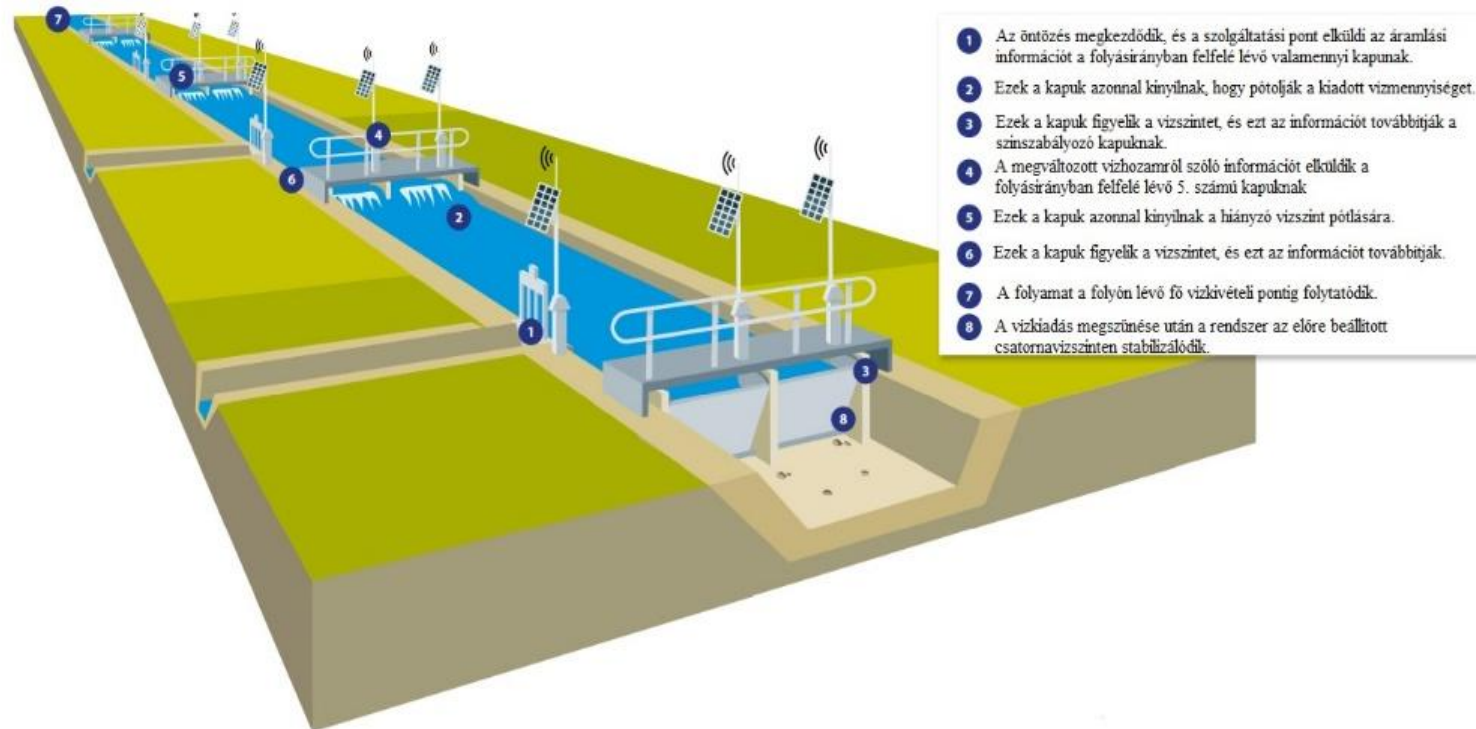
Év	db	állapot
2023	2+12	Tervezett
Jelenleg	116	Már működő
2022	4	
2021	12	
2020	21	
2019	32	
2018	25	
2017	6	
2016	16	

Aszálymonitoring



Automatizált üzemirányítás

Teljes csatorna kontroll és hálózati vezérlés



Proaktív vízkészletgazdálkodás kell!

Alkalmazkodás

- Földhasználatok újragondolása
 - Vízjárta területek
 - Tározásra alkalmas területek
 - Erózióveszélyeztetett területek
 - Szárazságtűrő kultúrák



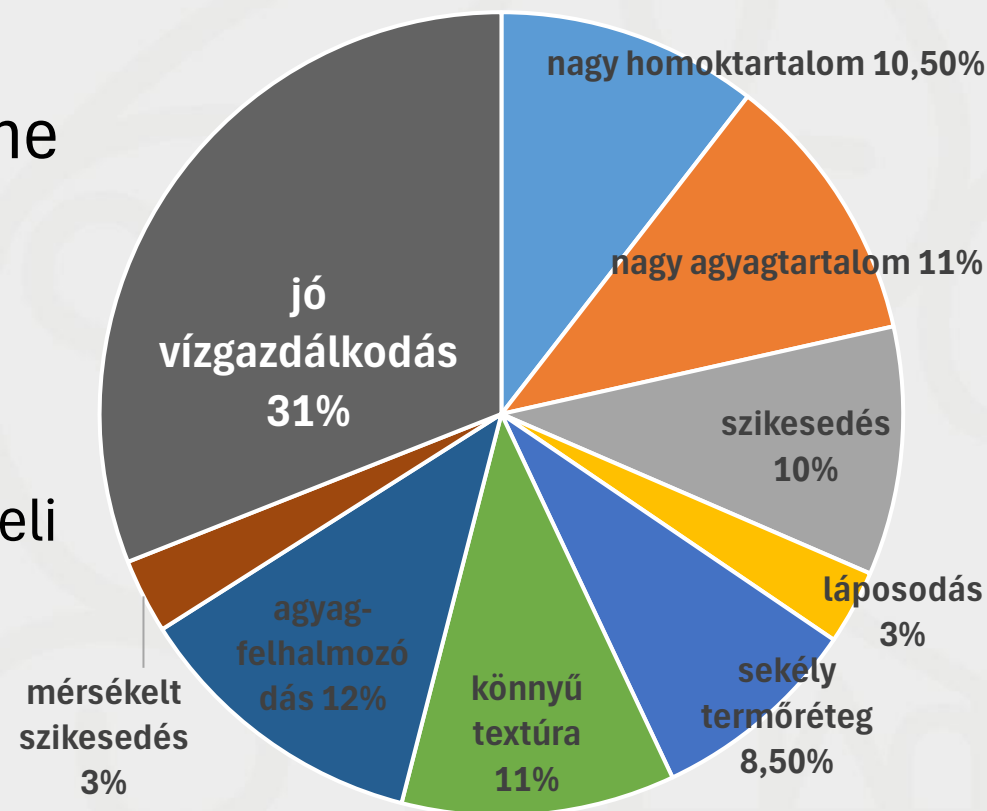
Úgy kell növelni a területi párolgást, hogy a felszín alatti vízkészletek gyarapodjanak

- Vízfelületek növelése hullámtereinken
- Holtágak, holtmedrek vízellátásának biztosítása
- Medertározás megvalósítása a síkvidéki mederhálózaton
- Mozaikos vízvisszatartások elősegítése (sekély területi tározások)
- **Cél:**
 - Hidrometeorológiai kondíciók javítása
 - Felszín alatti vizek mennyiségi állapotának javítása



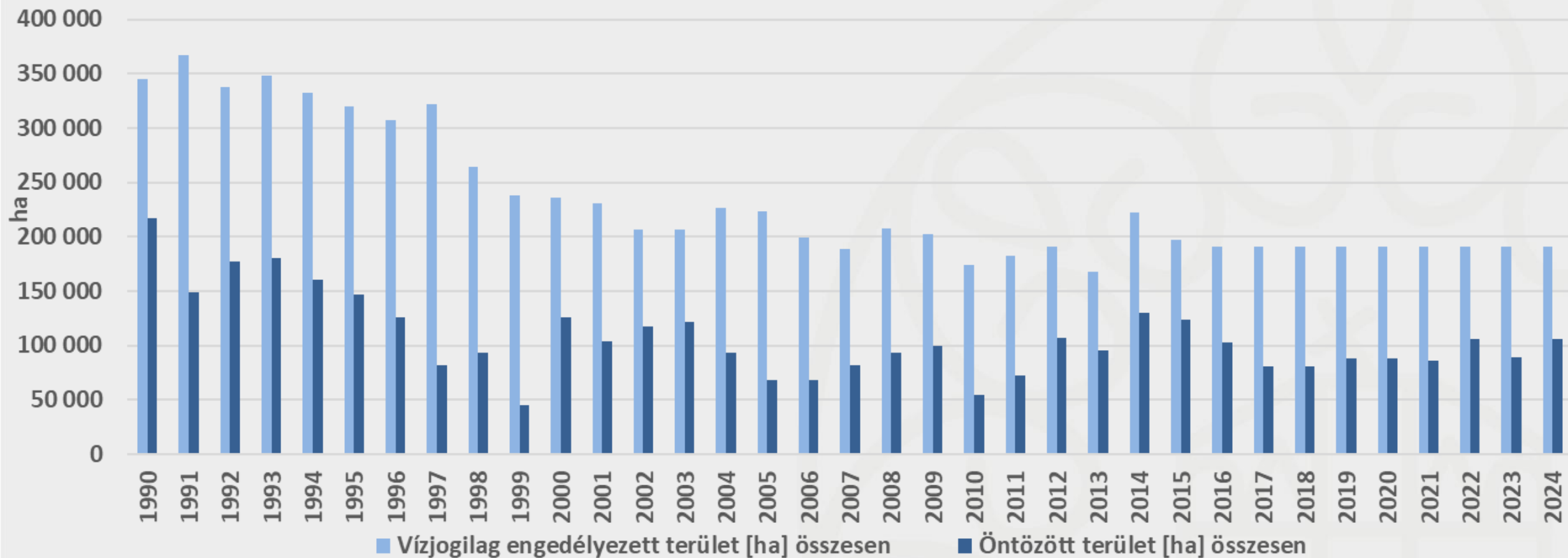
Mekkora területen öntözhetünk?

- Az AKI (2019) 1 millió ha felett számítja az öntözésbe vonható területek nagyságát
- Fejlesztésekkel az 500 ezer ha elérhető lenne
- A Tisza völgyében a készletek korláatosak
- A NAK felmérése szerint:
 - 126 ezer hektáron öntöznének és víz is van
 - 92 ezer hektáron öntöznének, de nincs vízkivételi lehetőség



(Várallyay)

Az öntözhető és a ténylegesen öntözött terület nagyságának alakulása (ha)



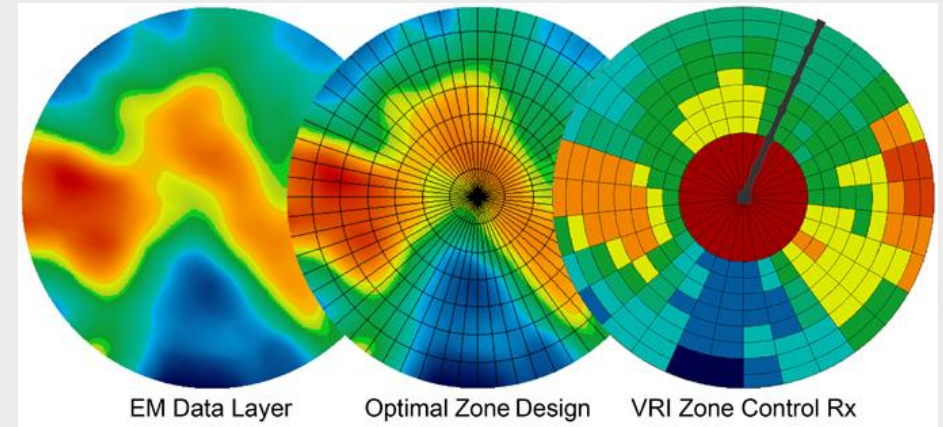
Mi várható?

- Az éghajlatváltozás következtében terjednek a szárazság- és hőtűrő alternatív gabonafélék (a cirok vetésterülete 82%-kal nőtt két év alatt, kölest és kanárimagot közel két és félszer, hajdinát majdnem négy és félszer akkora területen vetettek, mint 2022-ben).
- A vetőmagtermesztés a Dunántúlra tolódhat
- Nőhet az őszi vetésű növények aránya
- Nőhet az ugaroltatás mértéke
- Az öntözött területek vetésszerkezete is változni fog



Mit tehetünk?

- Az öntözésfejlesztést a jó termőhelyi adottságú területekre kell koncentrálni
- Vízmegtartó gazdálkodás (no és minimum tillage, sávos művelések, talajtakarás)
- Növénynemesítés lehetőségeinek intenzív kihasználása
- Felszín alatti mikroöntözés
- Csúcsvízigények széthúzása
- Idényen kívüli öntözés
- Precíziós öntözés
- Deficitöntözés



Köszönöm a figyelmet.