



BME

BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

Fenntartható vízgazdálkodás

Vízbiztonság és alkalmazkodás
változó klímában

Baranya Sándor

BME Vízépítési és Vízgazdálkodási
Tanszék

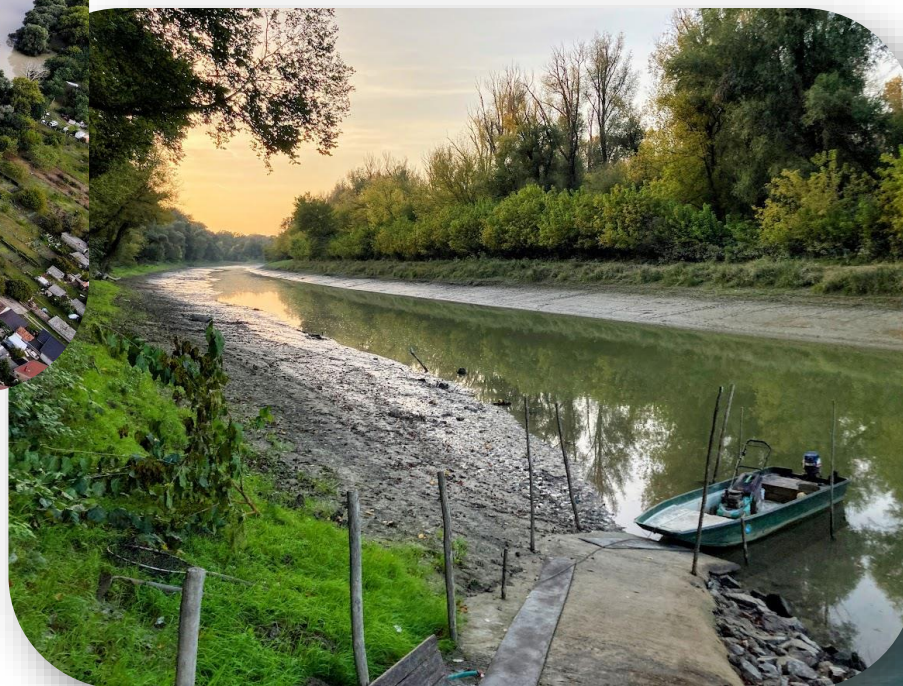
Balatonfüredi Tudáscentrum



A víz nem csak vízügyi kérdés



Kihívások a vízkészletgazdálkodásban



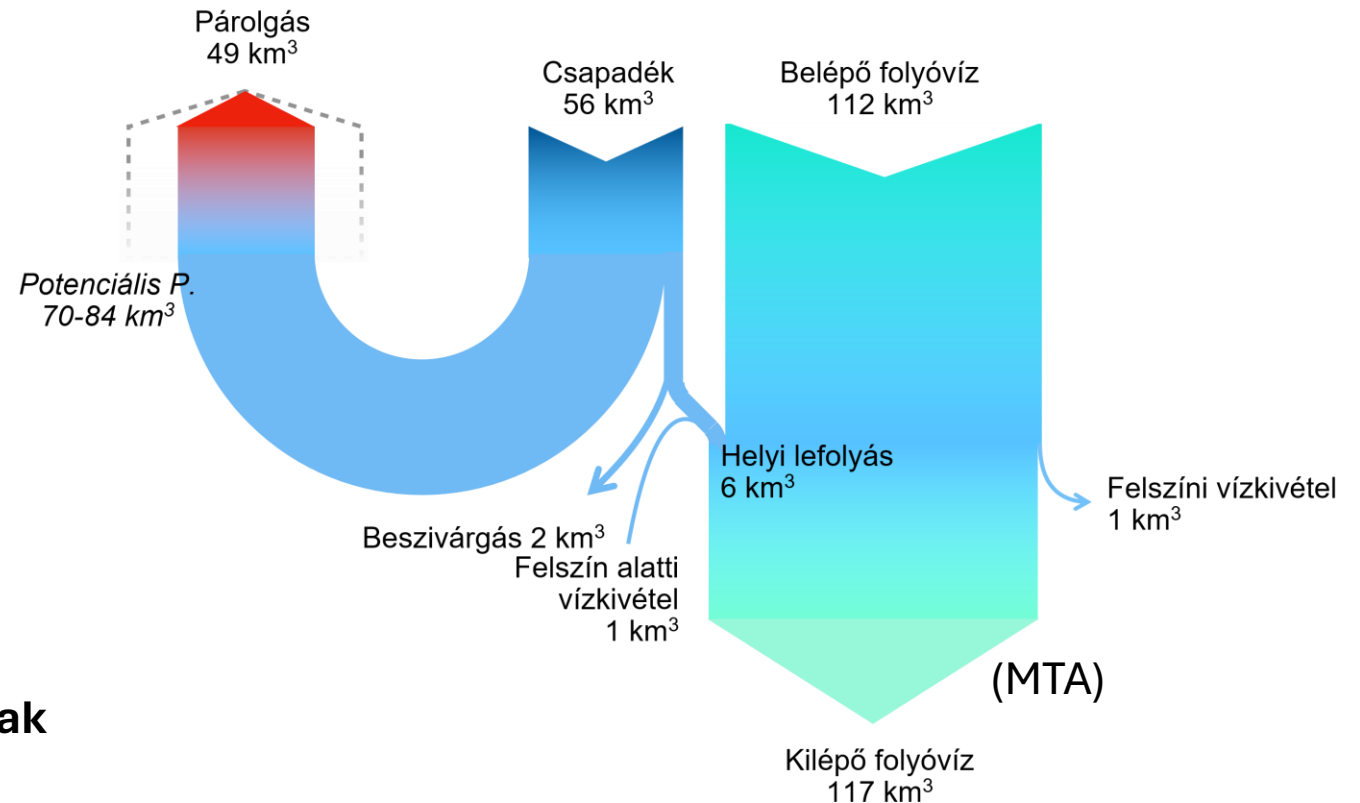
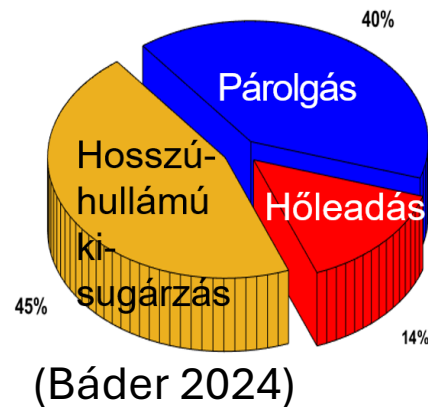
vízkészlet ↔ idő ↔ hely ↔ vízigény

Magyarország vízmérlege - sok víz, mégis sérülékeny vízkészlet



1. Külföldi kitettség – a megújuló vízkészlet ~93%-a határon túlról érkezik
2. Kevés hazai utánpótlás – a csapadék mindössze 12%-a lesz felszíni vagy felszín alatti vízkészlet
3. Nagy területi különbségek – vízbő nyugat, vízhiányos Alföld
4. Időbeli egyenlőtlenség – vizet vezetünk el, majd ugyanott vízhiánnyal küzdünk

Felszíni energiamérleg, 1991–2020



A kihívás nemcsak a víz mennyisége, hanem annak térbeli és időbeli eloszlása.

Ugyanaz a változás – eltérő kihívások

Duna: energiatermelés,
hajózás, ivóvíz, ökológia



Balaton: turizmus, ökológia,
rekreáció

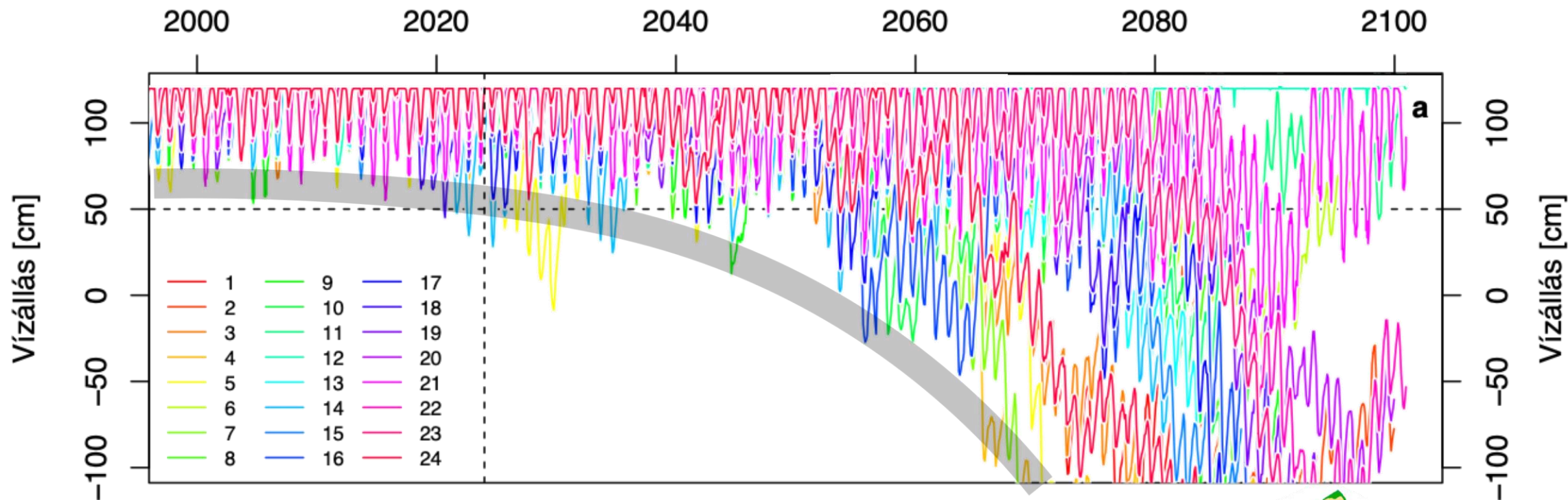


Tisza: mezőgazdaság,
ökológia, ivóvíz



Balaton – milyen vízállásra készülünk?

Számított vízállás a jelenlegi* vízszintszabályozási rend mellett, RCP8.5 klímaforgatókönyv



1 m-nél mélyebb területek kiterjedése a vízállás függvényében



(Honti et al., 2025)

Balaton – közeljövő kihívásai

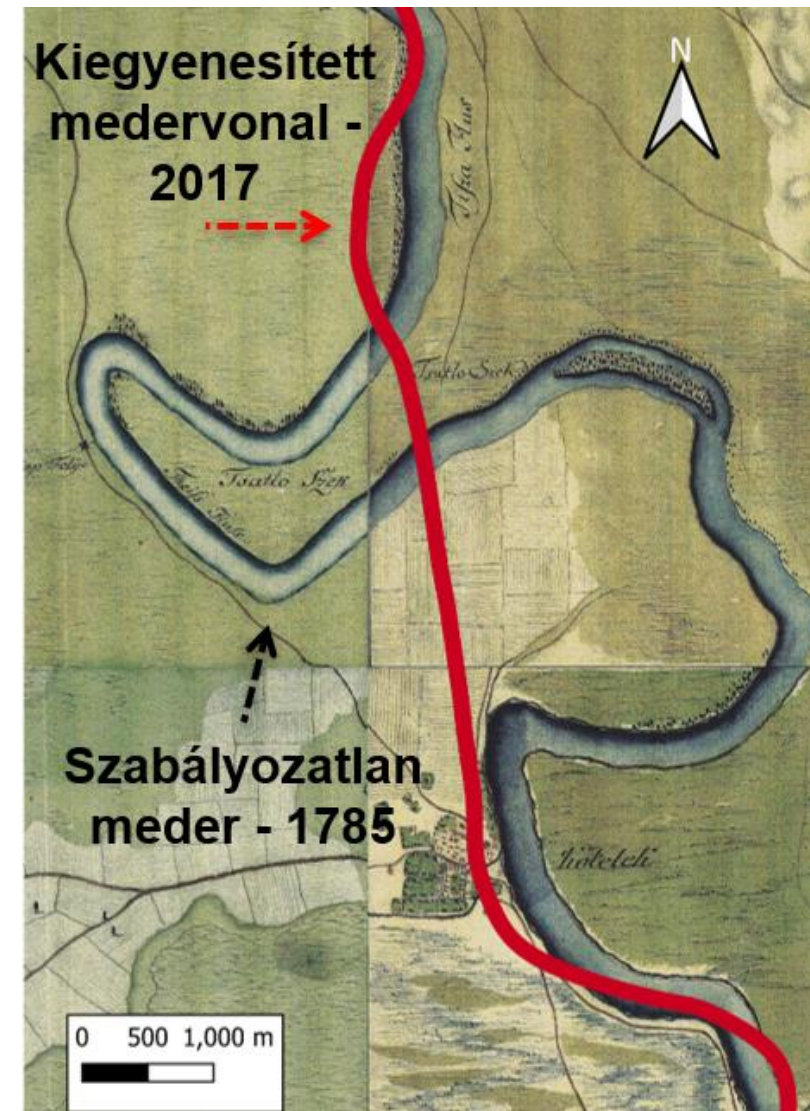
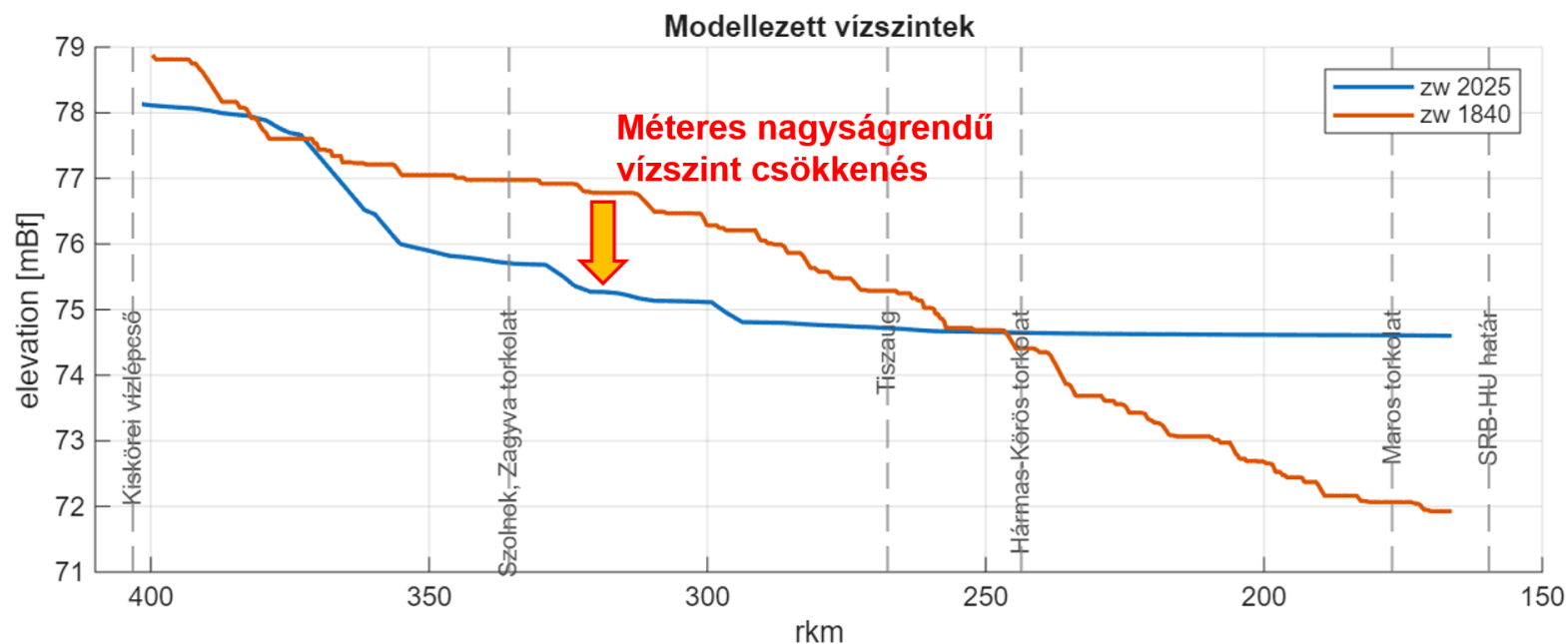


- A néha nagyon alacsony vízállások 2040-től már nem akadályozhatók meg a jelenlegi szabályozási eszközökkel
- A jelenlegi medertározás ugyanakkor infrastrukturális, vízminőségi és ökológiai kockázatokat jelent
- Év közben jobban változó szabályozási szintre és alacsonyabb maximumokra lenne szükség
- Az infrastruktúrát és a vízhasználókat fel kell készíteni a változó vízállásra
- A medertározás gyengülő biztonságát célszerű lenne lecserélni a vízpótlás lehetőségének biztonságára



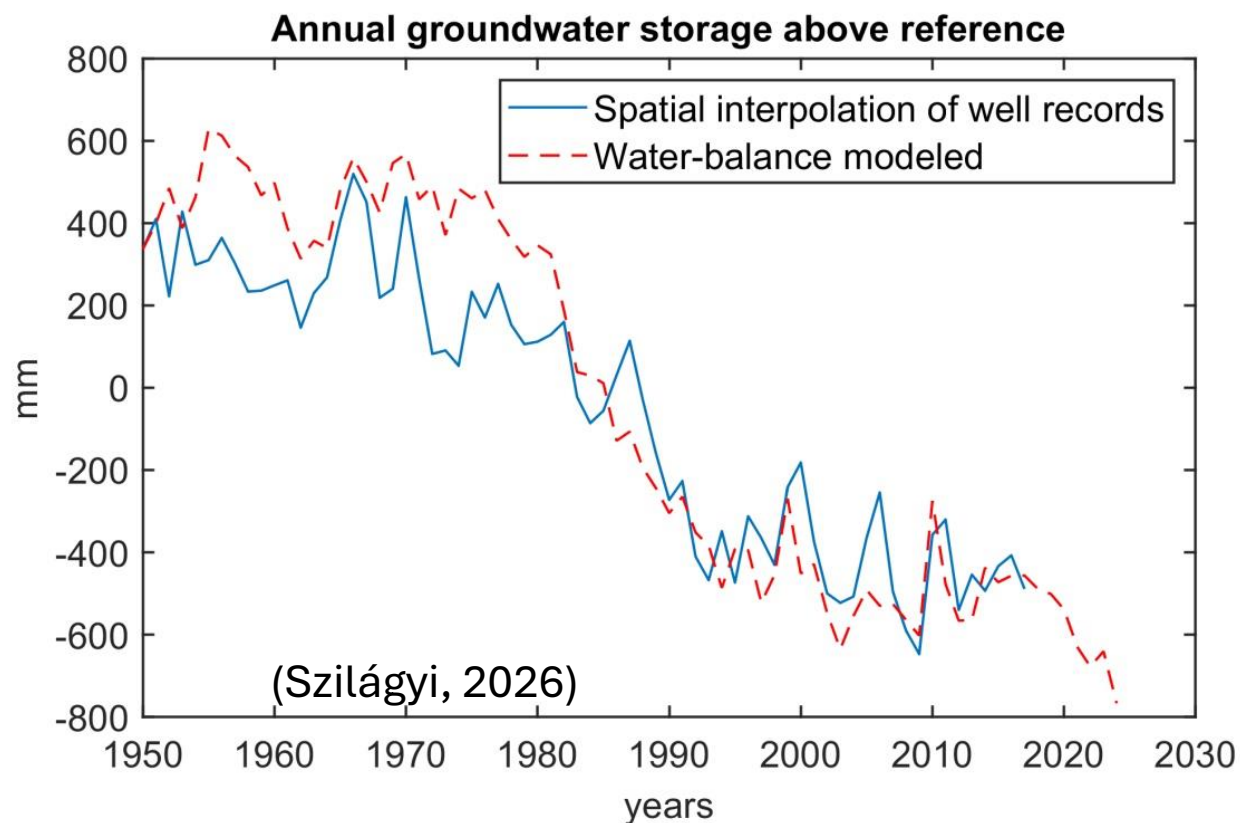
Tisza és Alföld – mélyülő folyómedrek

- A Tisza hazai szakaszának hossza kb. 40%-kal csökkent
- Hosszesése 50%-kal megnőtt → Az áramlási sebességek megemelkedtek
- A főmeder legmélyebb pontjai átlagosan 1,2 méterrel süllyedtek az elmúlt 130 évben
- A kisvízi vízszintek 1-1,5 méterrel csökkentek a szabad folyású szakaszokon



Tisza és Alföld – süllyedő talajvízszintek

- Csapadékhiány az elmúlt 5 évben meghaladja a 900 mm-t a Tisza-völgyben (KÖTIVIZIG)
- A talajvízszintek süllyedése – a 30 éves átlaghoz viszonyítva - az Alföld jelentős részén 1-2 m közötti.



Halogattuk, menthetetlen a Homokhátság 1 millió hektárja

Írta: Kohout Zoltán - 2025 április 19.



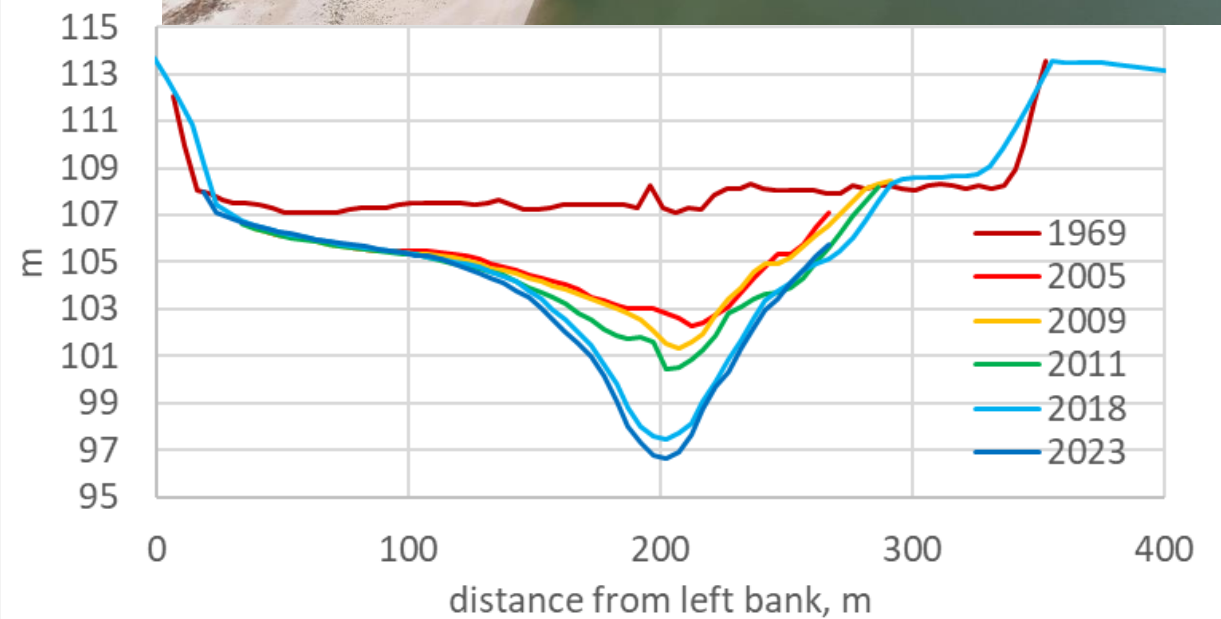
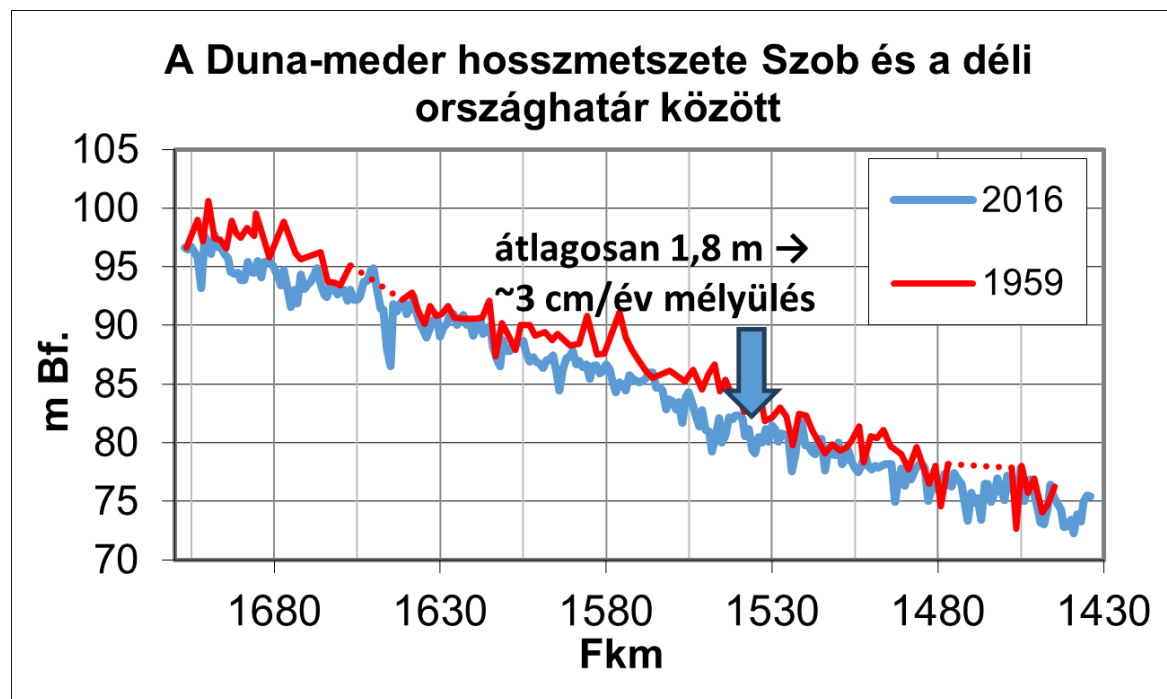
Extrém sok aszályos nap, eltűnt talajvíz és kiszáradt kutak, növénytermesztési és gabonaszállítási problémák – ez jellemzi a Homokhátság csaknem 1 millió hektárját. Az utóbbi 40 évben csak tervek születtek, most már akkora a baj, hogy újabb 40 év kellene a vízutánpótlás helyreállításához.



Porba vetnek Jánoshalma határában egy aszályos tavaszon (Fotó: Horizont Média/Kohout Zoltán)

Duna – medermélyülés és növekvő extrémumok

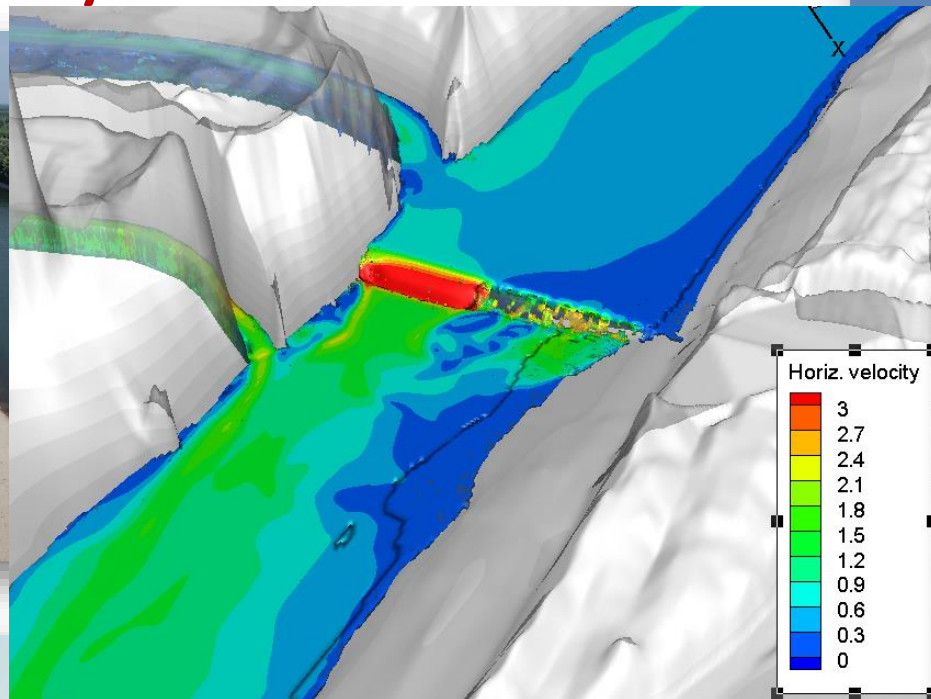
- Felborult a folyórendszer hordalékmérlege
- Duzzasztók tározóterei töltődnek hordalékkal
- A szabad-folyású szakaszok mélyülnek
- A Duna teljes hosszának 10%-a van egyensúlyi állapotban
- A hidrológiai szélsőségek gyakoribbá válnak



Duna – következmények



forrás: ÉDUVÍZIG



Hordaléklerakódás a Szigetközben
(forrás: Kertész J.)



forrás: www.kisalfold.hu



Sokrétű feladatok, eltérő megoldások

DUNA

- Medermélyülés megállítása
- Keresztirányú átjárhatóság javítása
- Ökológiai állapot javítása
- Árvíz kockázat csökkentése
- Ipari vízkivétel biztosítása
- Hajózási viszonyok javítása

BALATON

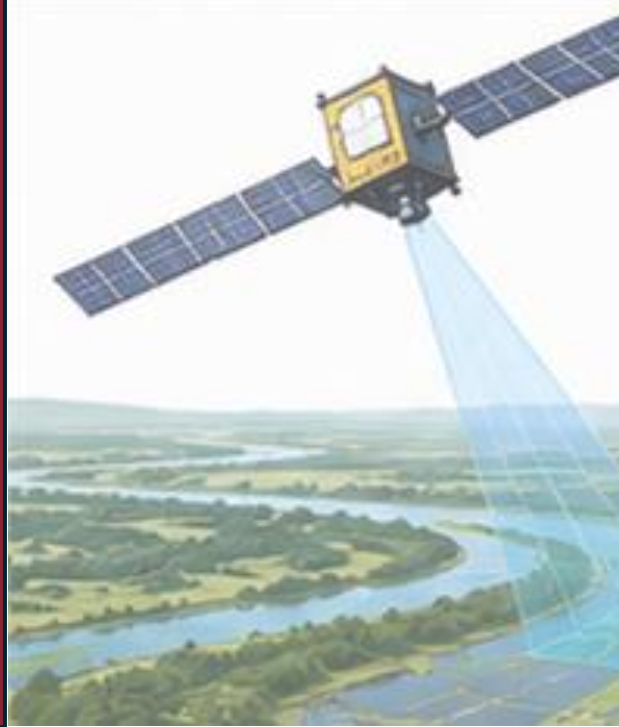
- Rugalmasabb vízszint szabályozás
- Vízpótlás lehetőségének vizsgálata
- Változó vízszinthez alkalmazkodó infrastruktúra

TISZA / ALFÖLD

- Lefolyáslassítás kis- és középvizek idején
- Medermélyülés megállítása
- Keresztirányú átjárhatóság javítása
- Vízmegtartás
- Talajvíz-utánpótlás

Melyik megoldás működik?

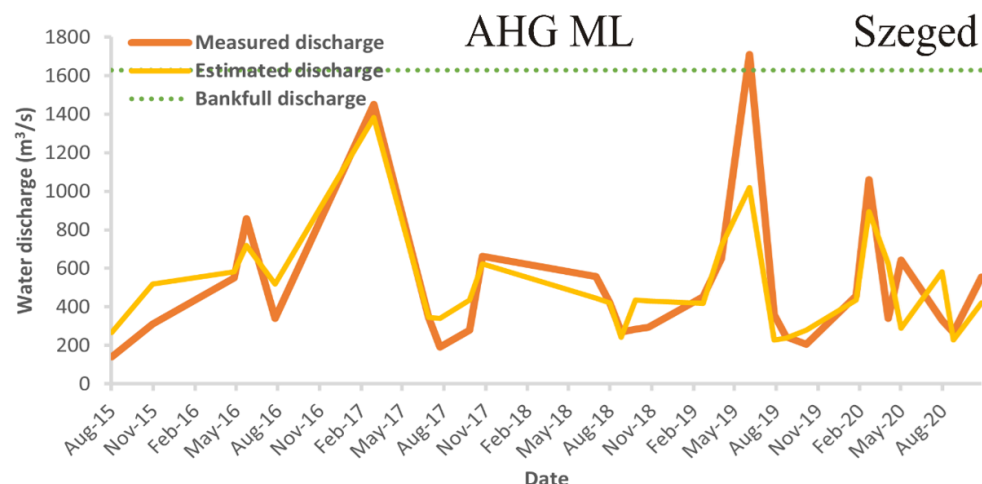
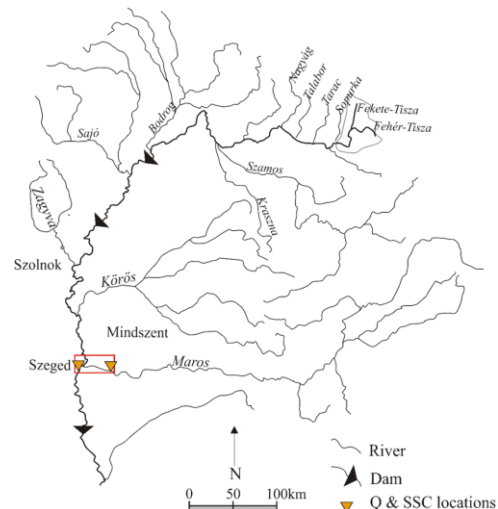
MÉRÉS → ADAT → MODELL → FORGATÓKÖNYVEK → DÖNTÉS



- EO+AI:
 - Vízminőség
 - Árvízterképezés
 - Vízhozam
 - Vízszint
 - Felszínesítés
 - Műtárgyak
 - Hordalék
 - Műanyagszennyezés
 - Folyóalakváltozás
 - Átjárhatóság
 - Nedvességtartalom

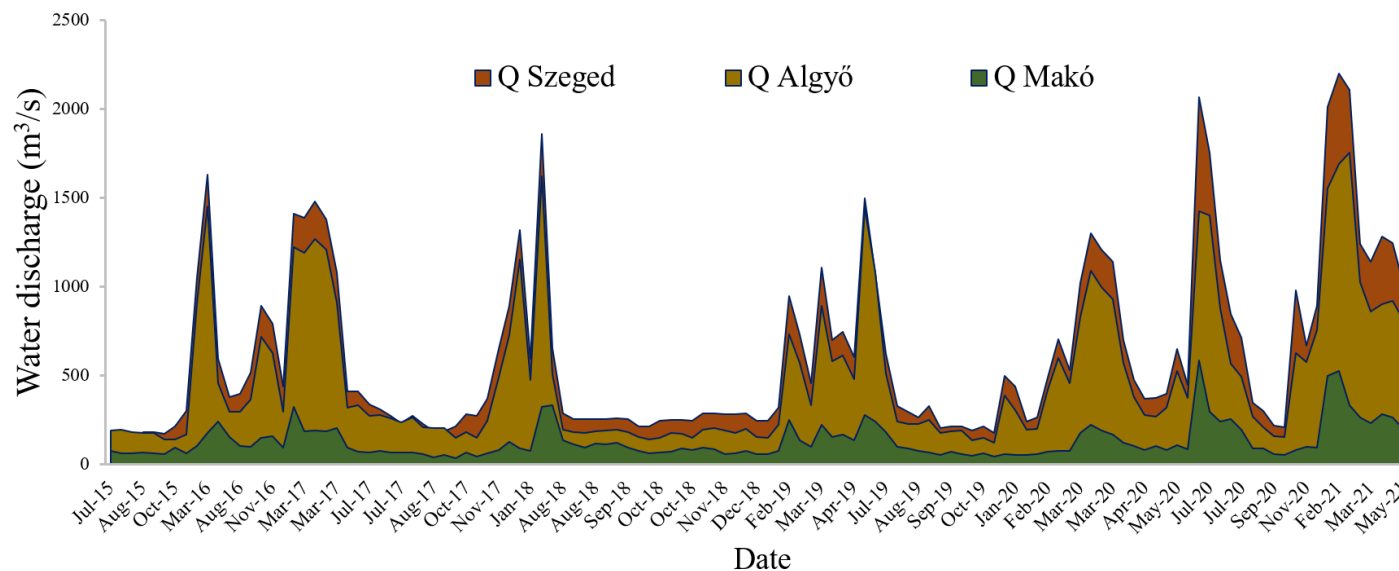
Melyik megoldás működik?

MÉRÉS → ADAT → MODELL → FORGATÓKÖNYVEK → DÖNTÉS



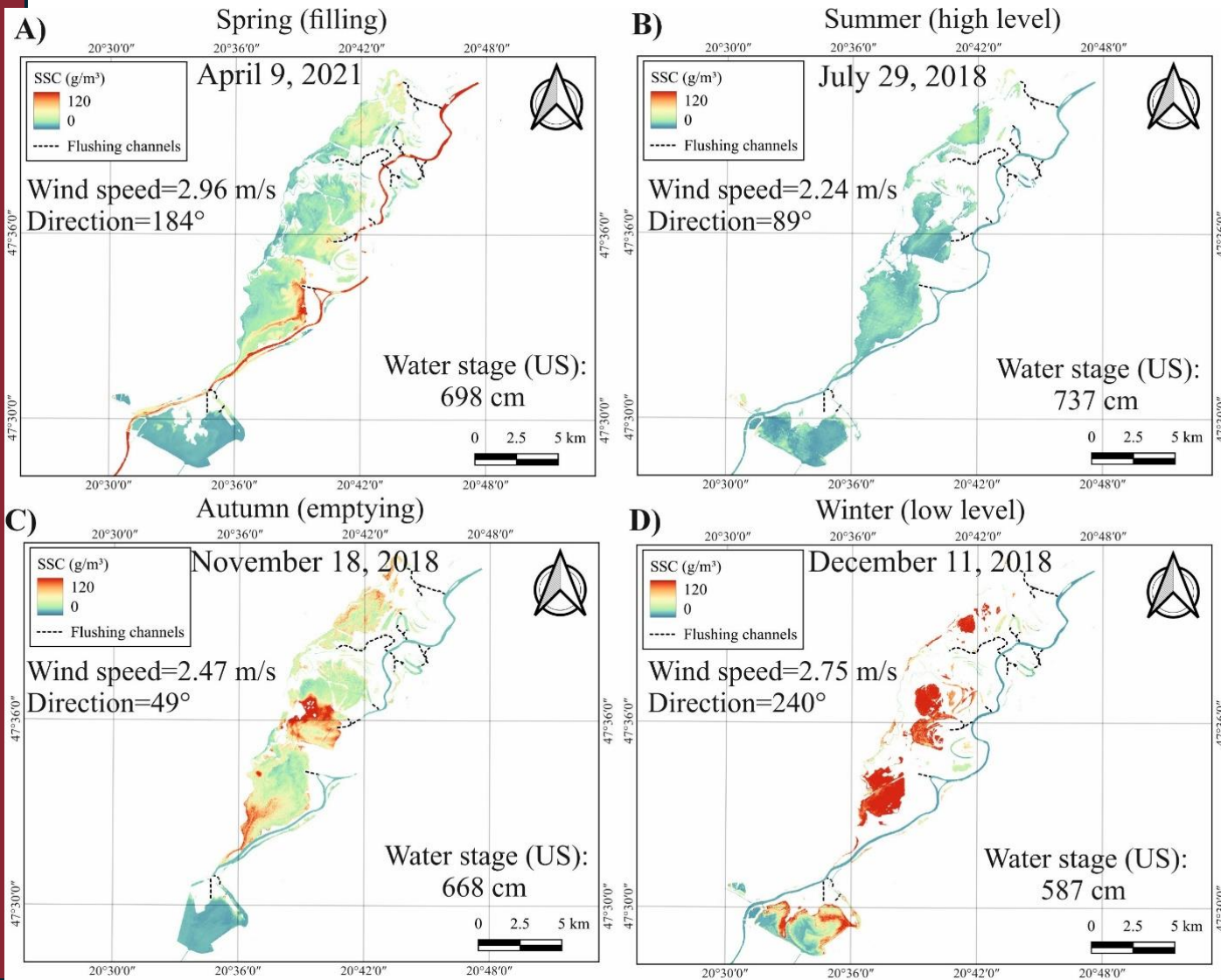
- **EO+AI:**

- Vízminőség
- Árvíztérképezés
- **Vízhozam**
- Vízsztint
- Felszínesés
- Műtárgyak
- Hordalék
- Műanyagszennyezés
- Folyóalakváltozás
- Átjárhatóság
- Nedvességtartalom



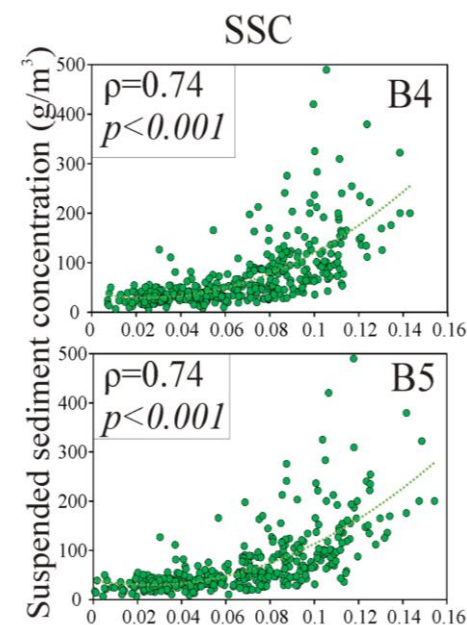
Melyik megoldás működik?

MÉRÉS → ADAT → MODELL → FORGATÓKÖNYVEK → DÖNTÉS



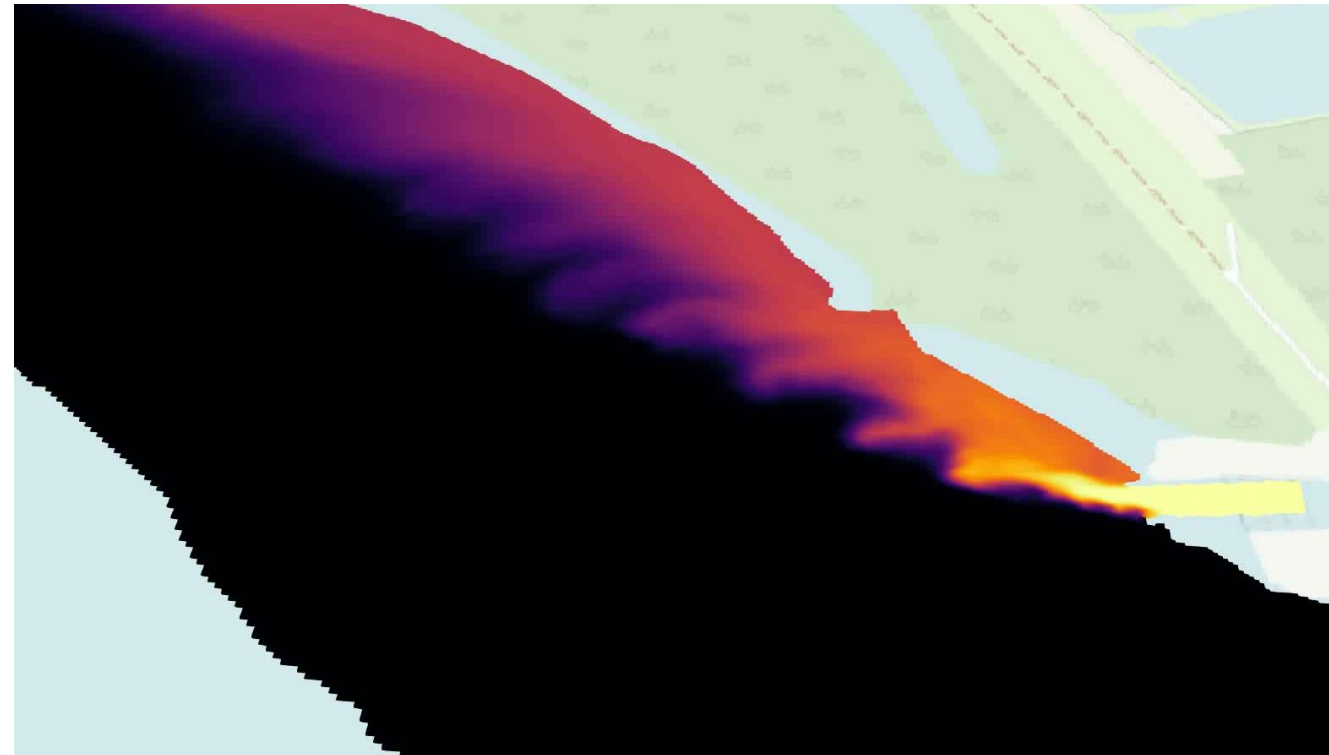
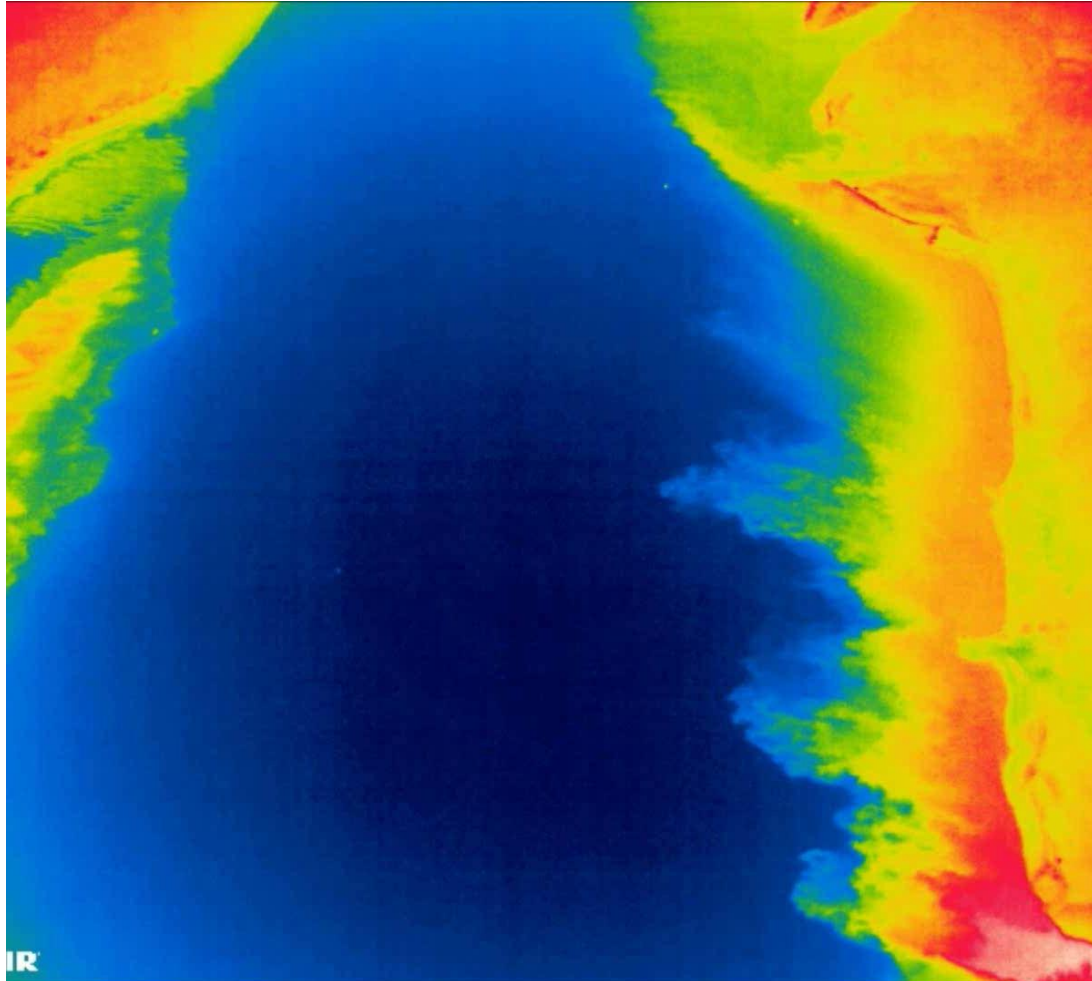
- **EO+AI:**

- Vízminőség
- Árvízterképezés
- Vízhozam
- Vízsztint
- Felszínesés
- Műtárgyak
- **Hordalék**
- Műanyagszennyezés
- Folyóalakváltozás
- Átjárhatóság
- Nedvességtartalom



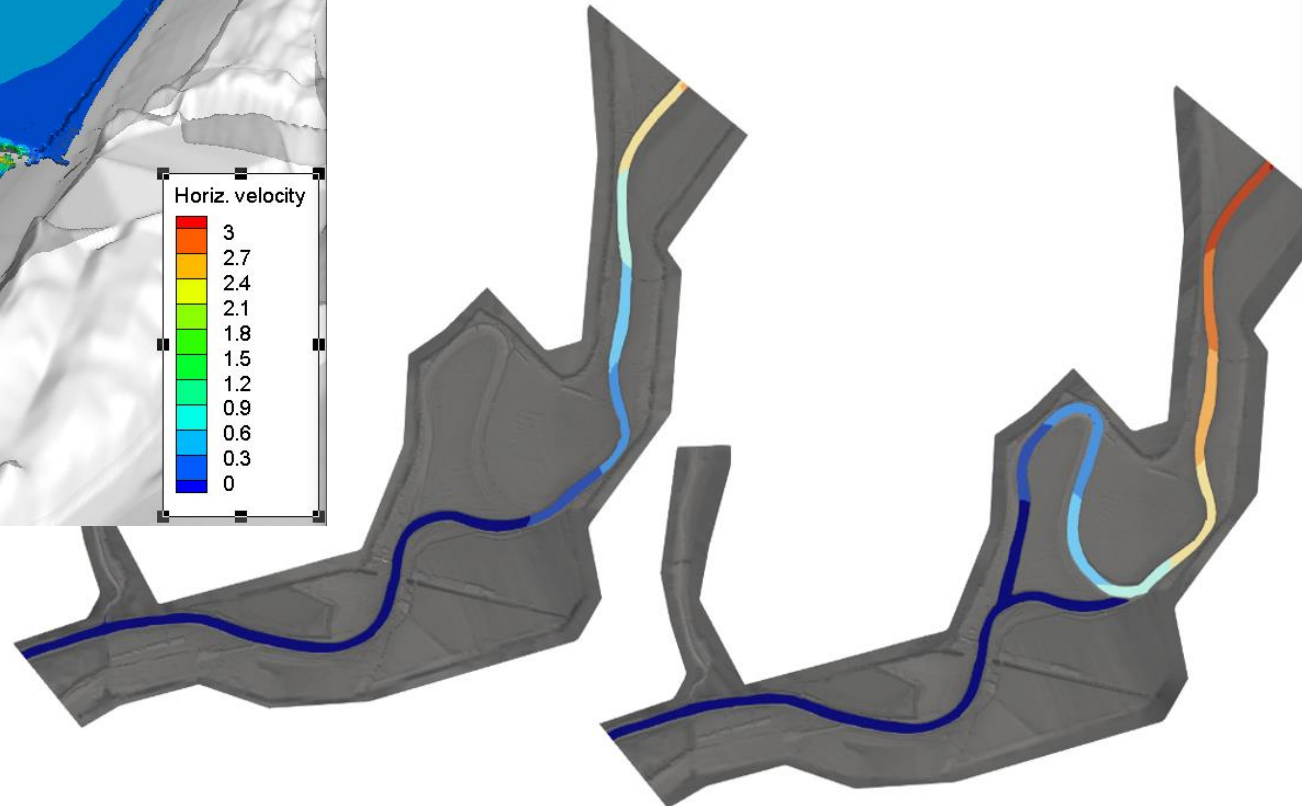
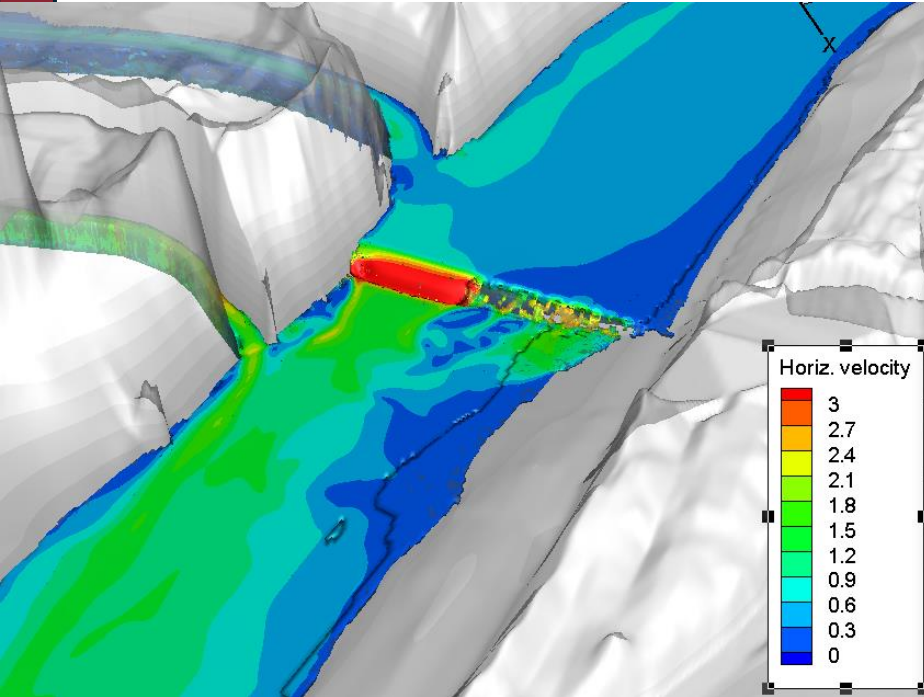
Melyik megoldás működik?

MÉRÉS → ADAT → MODELL → FORGATÓKÖNYVEK → DÖNTÉS



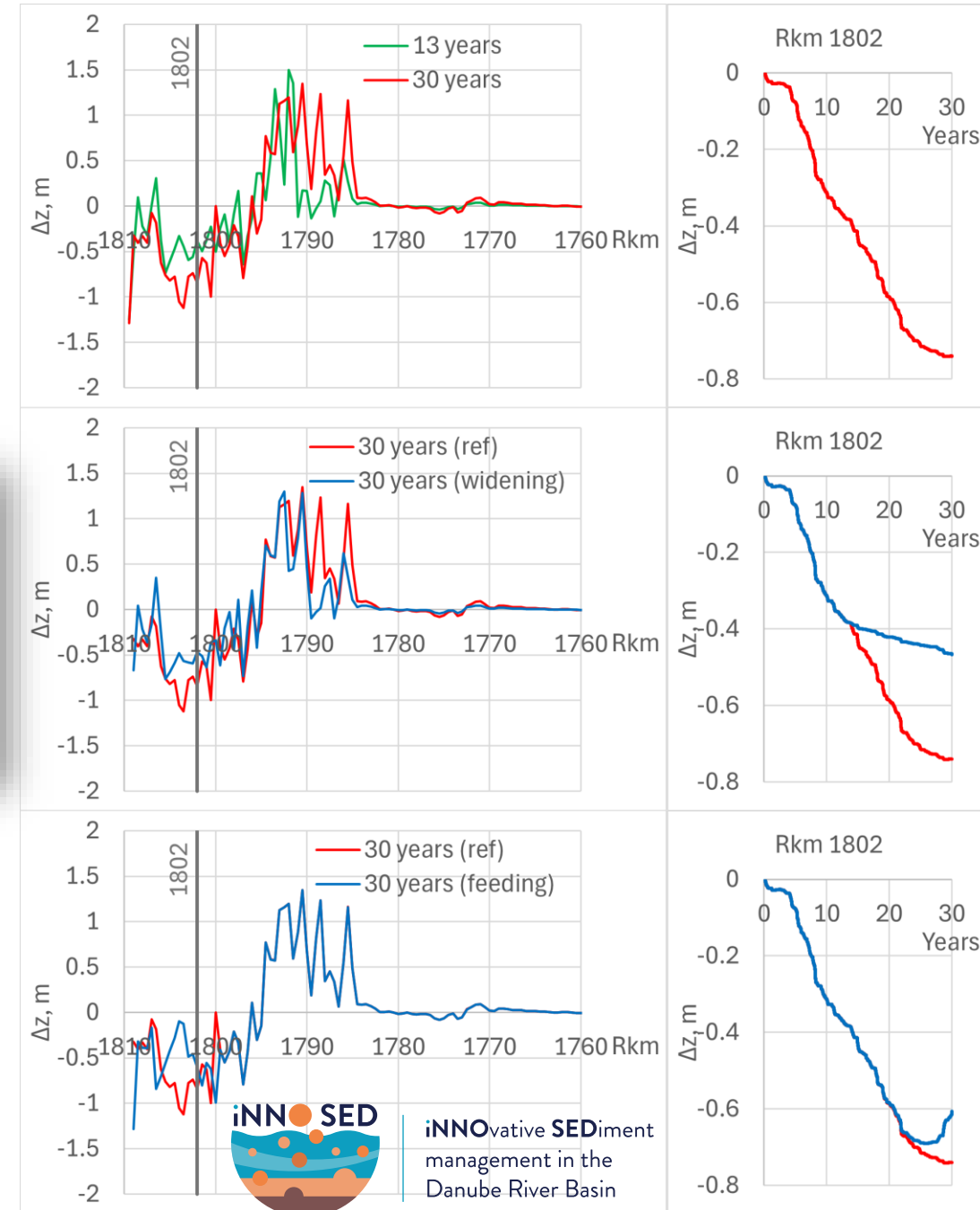
Melyik megoldás működik?

MÉRÉS → ADAT → **MODELL** → FORGATÓKÖNYVEK → DÖNTÉS



Összehasonlító elemzések – dunai példa

- Medermélyülés várható alakulása
 - Beavatkozás nélküli állapot
- Főmeder szélesítése (művek elbontása)
- Hordalék betáplálása



A feladatok már látszanak



HU HAZAI VÍZGAZDÁLKODÁS 1265/2026. (VIII. 25.) Korm. határozat

- vízmegtartás
- vízkészletek és vízigények összehangolása
- aszálykezelés
- települési vízgazdálkodás
- monitoring
- fejlesztések, beruházások

EU TERMÉSZET- HELYREÁLLÍTÁS EU 2024/1991 rendelet

- folyók és árterek helyreállítása
- vizes élőhelyek
- folyami átjárhatóság
- szabad folyású folyószakaszok
- nemzeti helyreállítási tervek

EU VÍZBIZTONSÁG ÉS ADAPTÁCIÓ Víz Keretirányelv • Árvízi Irányelv • EU Water Resilience Strategy

- jó ökológiai állapot
- árvíz kockázat-kezelés
- vízhatékonyság
- klímaadaptáció
- reziliencia

A vízügyi alkalmazkodás a következő évek egyik jelentős tervezési és beruházási feladata lesz.

A vízügyi reziliencia beruházás



Nem egy projekt. Nem egy támogatási ciklus.

Hosszú távú, helyspecifikus vízgazdálkodásra van szükség.



Fenntartható vízgazdálkodás

ALKALMAZKODÁS

- Nem egyetlen jövőre kell terveznünk.

VÍZGYÚJTÓSZINTŰ GONDOLKODÁS

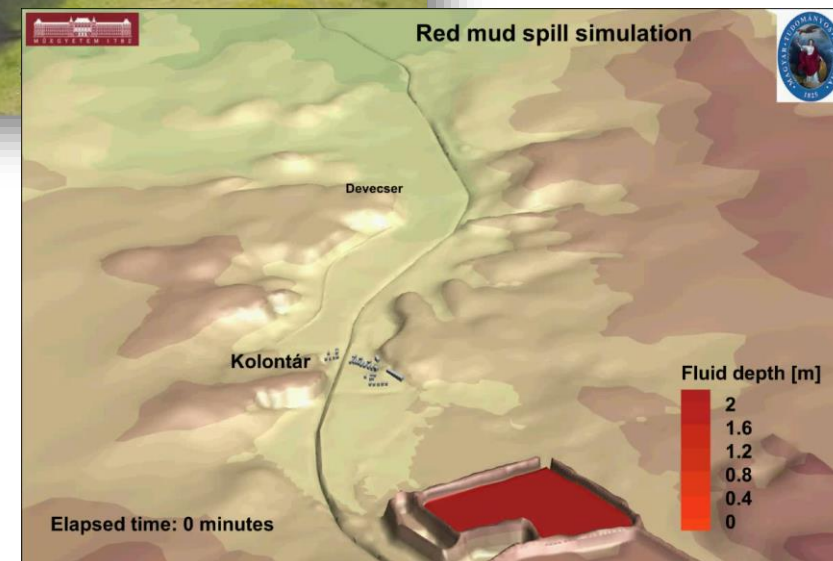
- Nem a maximális vízmegtartás, hanem a teljes rendszer optimuma a cél.

TUDÁSALAPÚ DÖNTÉSEK

- A bizonytalanságot nem megszüntetni, hanem kezelni kell.

HOSSZÚ TÁVÚ REZILIENCIA

- Nem egy projekt. Nem egy támogatási ciklus.



Együttműködés a BME-vel

MÉRÉS ÉS MONITORING

- terepi mérések • monitoringrendszerek • adatfeldolgozás • állapotértékelés

MODELLEZÉS ÉS DÖNTÉSTÁMOGATÁS

- hidrológiai és hidrodinamikai modellek • klímaforgatókönyvek • beavatkozási alternatívák • kockázatelemzés

SZAKÉRTŐI ÉS TERVEZÉSI TÁMOGATÁS

- megvalósíthatósági vizsgálatok • koncepcióalkotás • szakértői támogatás • hatásvizsgálatok

KUTATÁS-FEJLESZTÉS ÉS INNOVÁCIÓ

- K+F együttműködések • pilotok • demonstrációs projektek • hazai és nemzetközi pályázatok





Baranya Sándor
BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék
baranya.sandor@emk.bme.hu

Köszönöm a figyelmet

