

Mélyárterekre épülő Tisza-völgyi stratégia

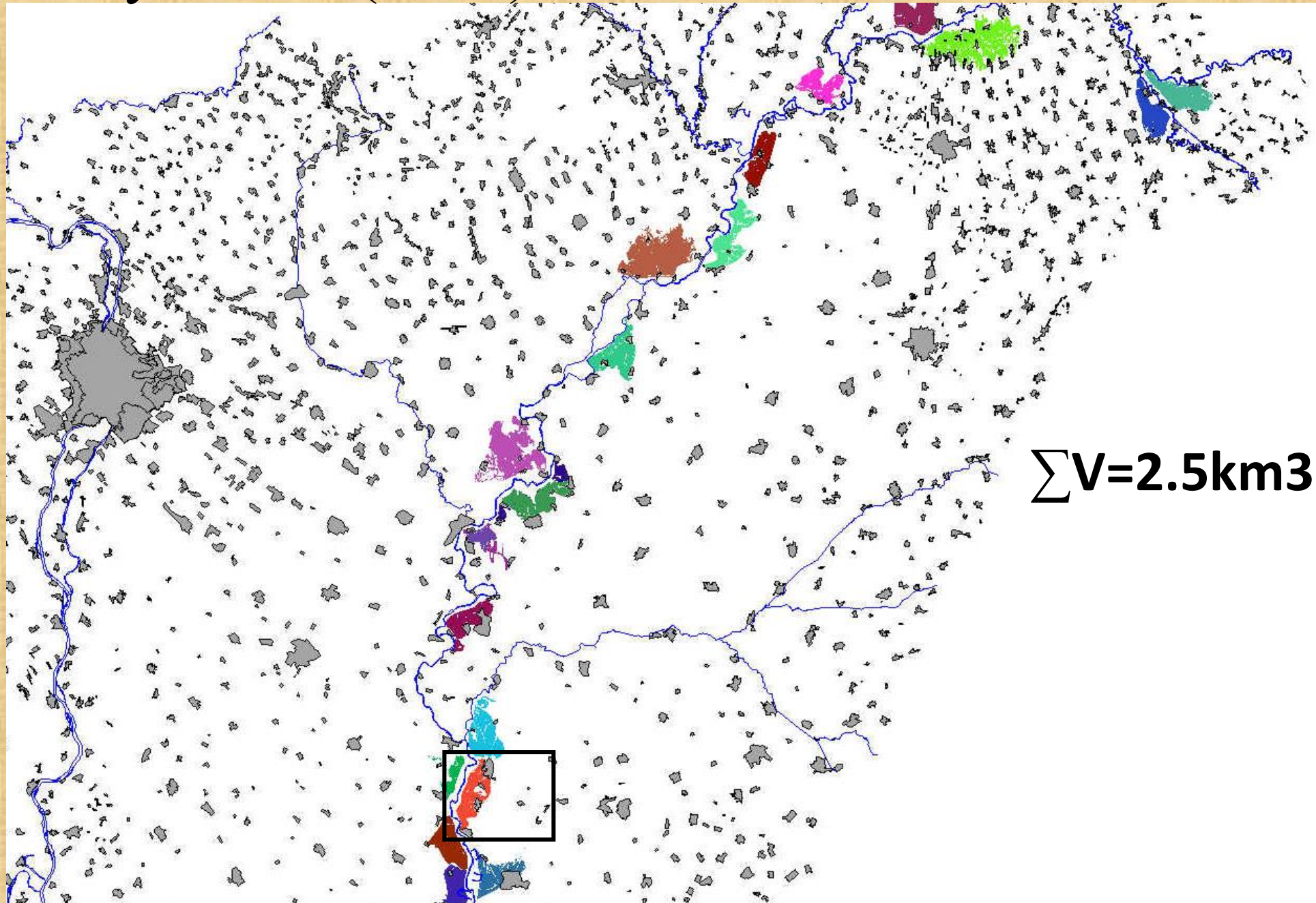
Prof.Dr. Koncsos László BME

Mik azok a mélyárterek?

Mit válaszol a ChatGPT?

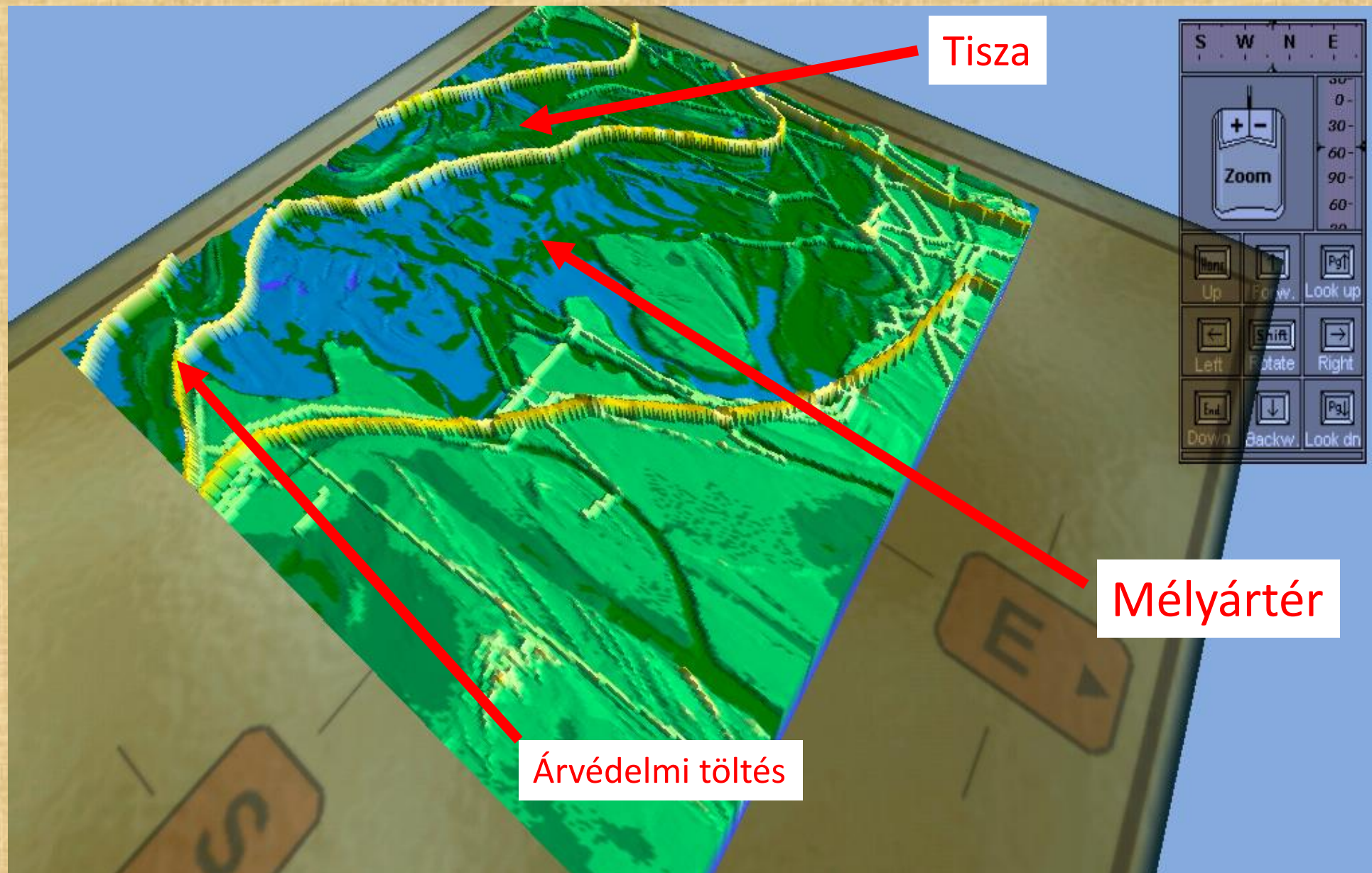
- A mélyárterek a folyók árterületének azon részei, amelyek rendszerint a folyó medrétől távolabb helyezkednek el, és csak ritkábban, nagyobb árvizek alkalmával kerülnek elöntésre. **Ezek az ártéri területek általában mélyebben fekvő, sík vidékeken találhatók, és fontos ökológiai, hidrológiai és gazdasági szerepet töltenek be.**
- **Jellemzőik:**
- **Elhelyezkedés:**
 - A mélyárterek a folyók árvízvédelmi töltésein kívül, vagy a töltések közötti, de a főmedertől távolabb eső területeken találhatók.
 - Az aktív ártérhez (gyakrabban elöntött területekhez) képest alacsonyabban fekszenek.
- **Árvízgyakoriság:**
 - Csak nagyobb árvizek idején kerülnek víz alá.
 - Az elöntések ritkábban fordulnak elő, de ha bekövetkeznek, az elöntés időtartama hosszabb lehet.
- **Földrajzi és talajviszonyok:**
 - Gyakran mocsaras vagy agyagos területek, ahol a víz lassabban szivárog el.
 - Magas víztartalom, gazdag humusztartalmú talajok jellemzők, amelyek kiválóak mezőgazdaságra (például legeltetés vagy szántóföldi művelés).
- **Ökológiai szerep:**
 - Fontos élőhelyet biztosítanak különböző növény- és állatfajok számára, különösen vizes élőhelyek lakóinak.
 - Szabályozzák a vízháztartást, és hozzájárulnak az árvízvédelemhez azáltal, hogy ideiglenesen tárolják az áradó vizet.
- **Emberi használat:**
 - Leginkább extenzív mezőgazdasági tevékenységre használják, például legeltetésre vagy kaszálásra.
 - Az árvízmentes időszakokban néhány helyen intenzívebb gazdálkodás is folytatható.
- **Példák Magyarországon:**
- **A Tisza és mellékfolyóinak ártéri rendszereiben található kiterjedt mélyárterek.**
- A Duna mentén is vannak jelentős mélyárterek, például a Szigetközben vagy a Gemencnél.
- **Fontosság:**
- A mélyárterek természetes vízvisszatartó kapacitása segít enyhíteni az árvízi csúcsokat, és hozzájárul az ökoszisztémák fenntartásához. Azonban ezek a területek érzékenyek az emberi beavatkozásokra, például az árvízvédelmi töltések kiépítésére vagy a mezőgazdasági célú lecsapolásokra. Ezért fontos a fenntartható használatuk és védelmük.

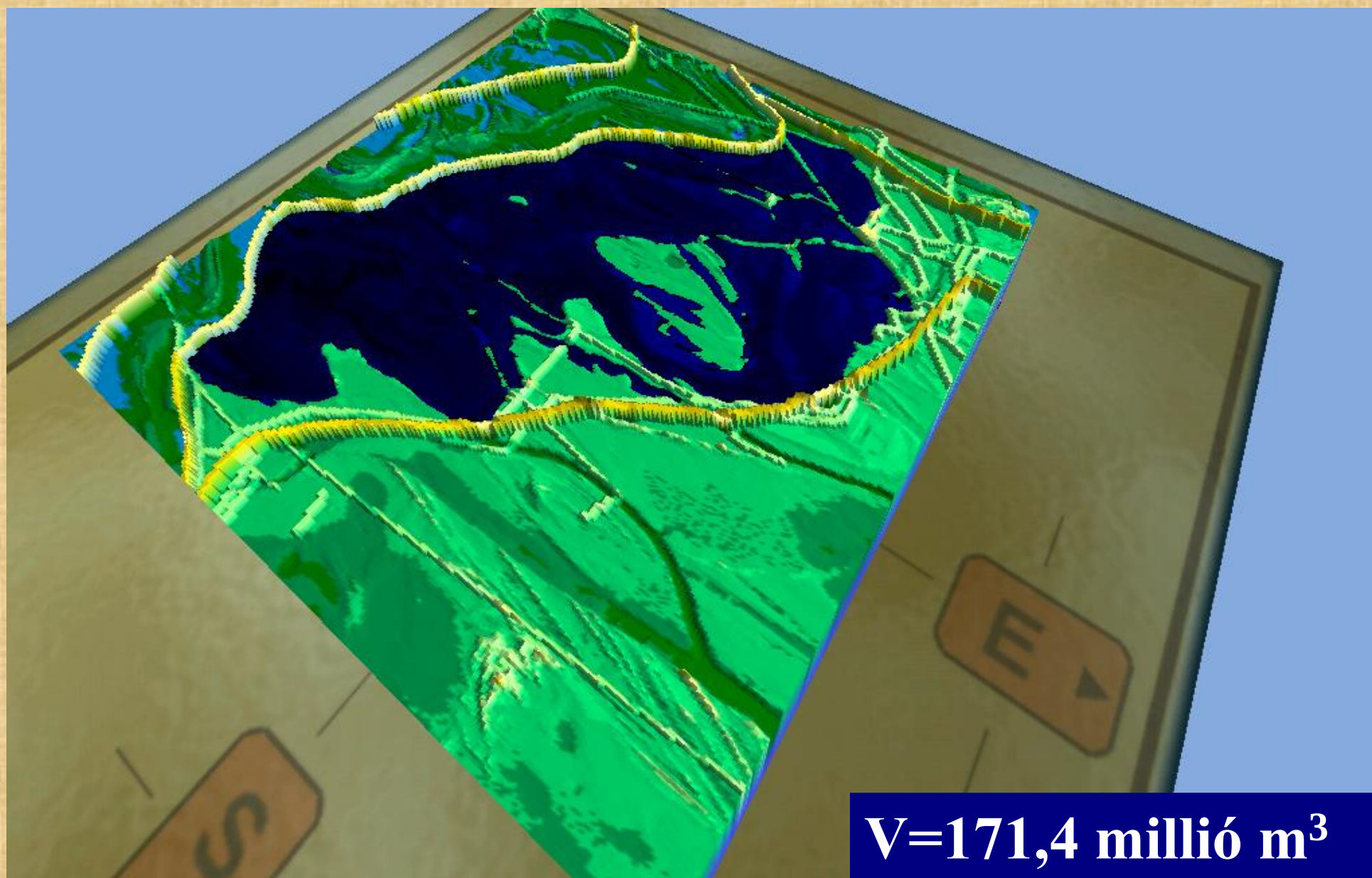
Mélyárterek (2006)



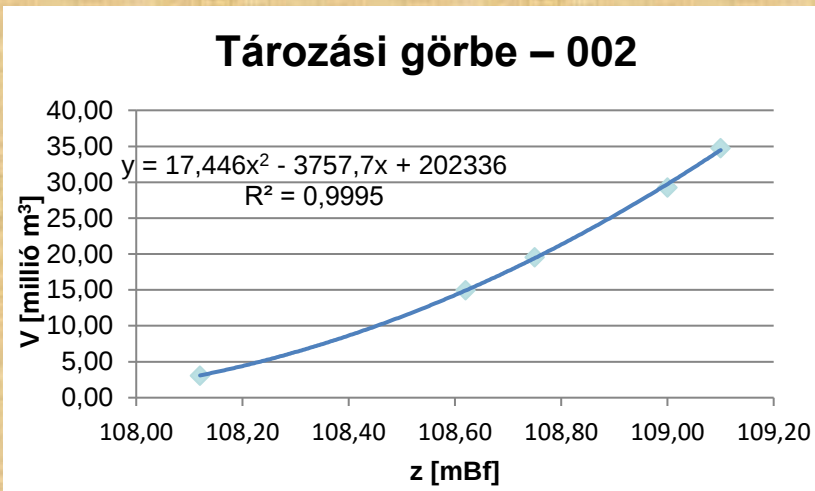
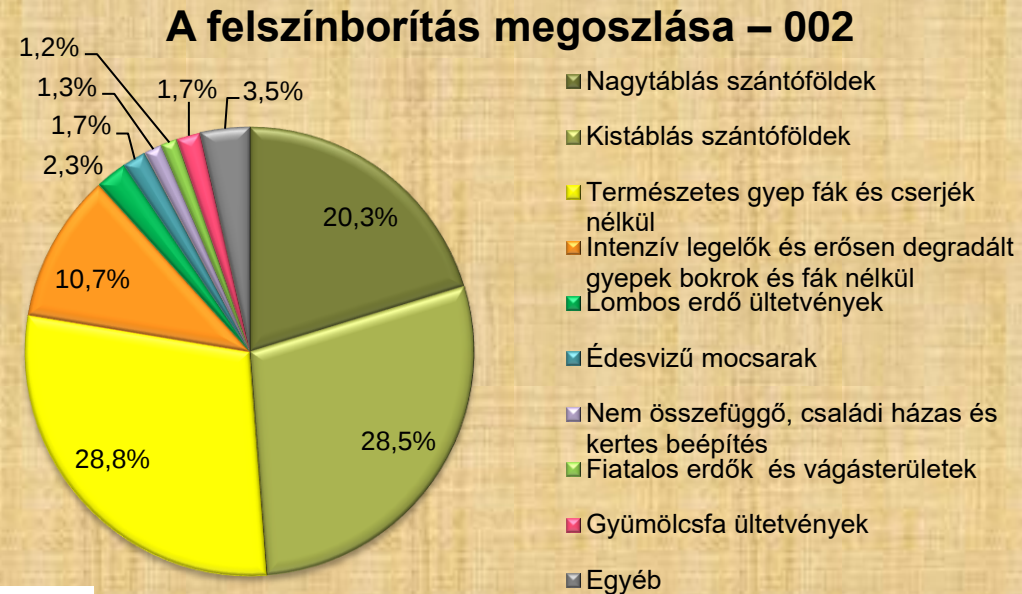
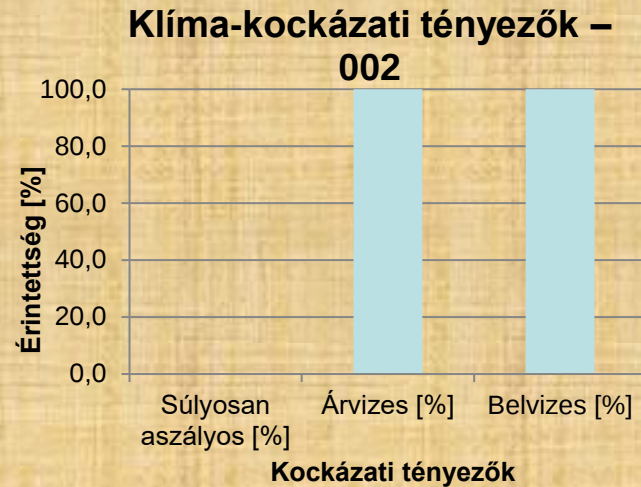
$$\Sigma V = 2.5 \text{ km}^3$$

2006

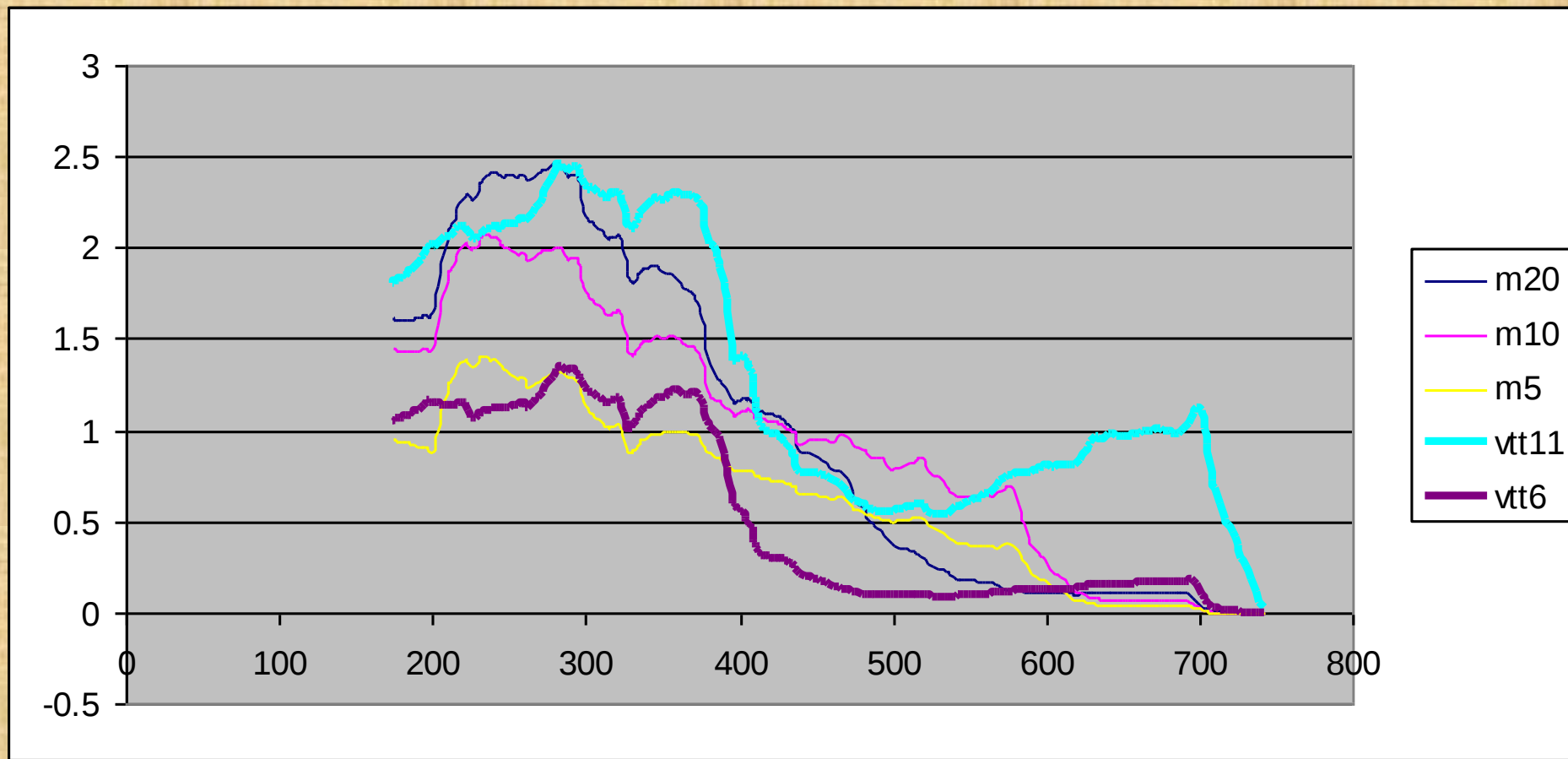




002 – 694+350 FKM



Tározás hatása az árvízszintre (1998. évi árhullám)



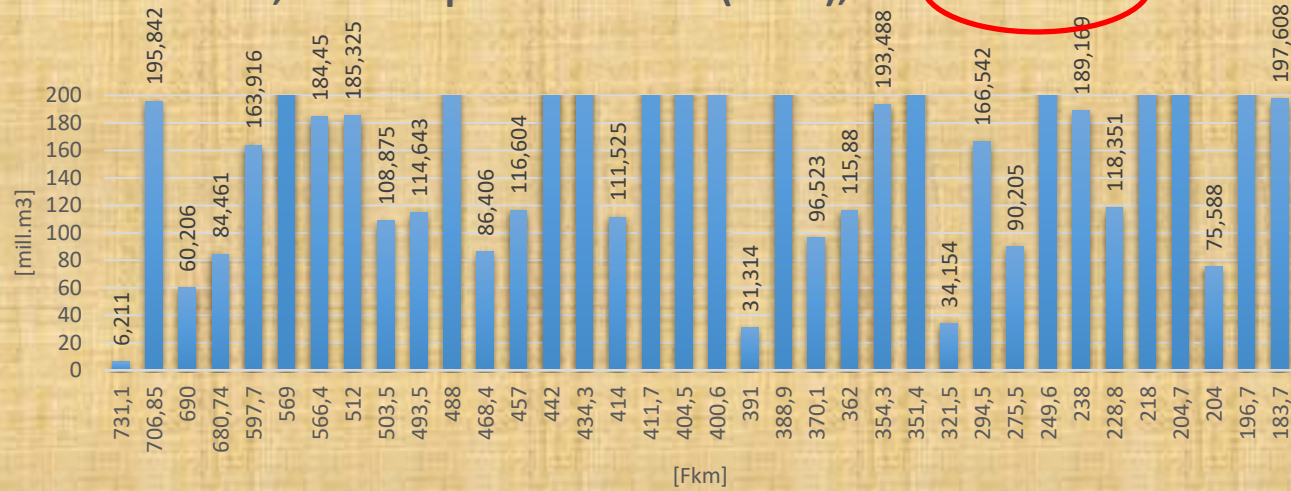
1998

Néhány ellenérv-ellenérzés a mélyárterekkel kapcsolatban:

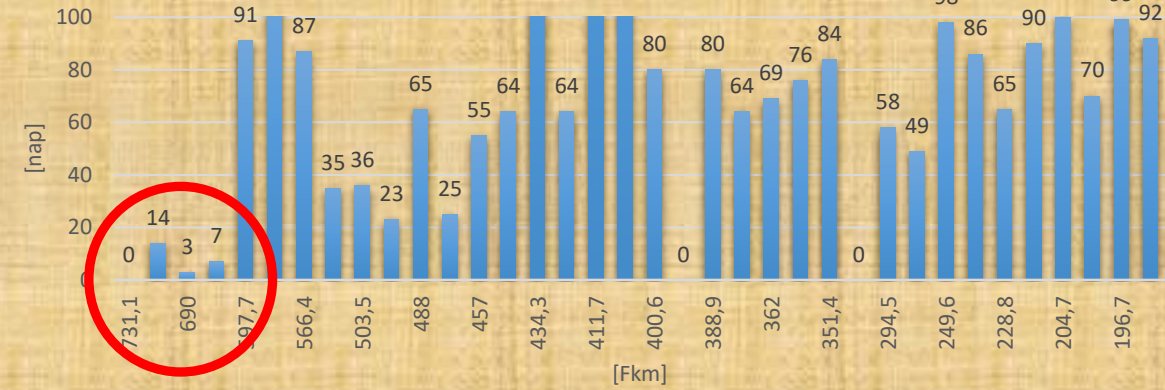
- Mélyárterek nem léteznek, - az előadás arról szól, hogy léteznek és hasznosíthatók
- A természetközeli árvízvédelem: értelmetlenség, - az előadás arról szól, hogy egyáltalán nem
- Funkcióját a VTT már megvalósítja,  csak részben, féloldalasan
- Az Alföld elárasztása 3500 mrd. Ft kárt okoz, - nincs elárasztás (inkább a haszon ennyi)
- Lehetetlen megvalósítani — bizonyítjuk , hogy lehetséges
- A vízügy: szolgáltatás, nincs ilyen szolgáltatásra igény — 2022 óta már mindenki mást mond („vizet a tájba”)

Működnek-e a mélyárterek?

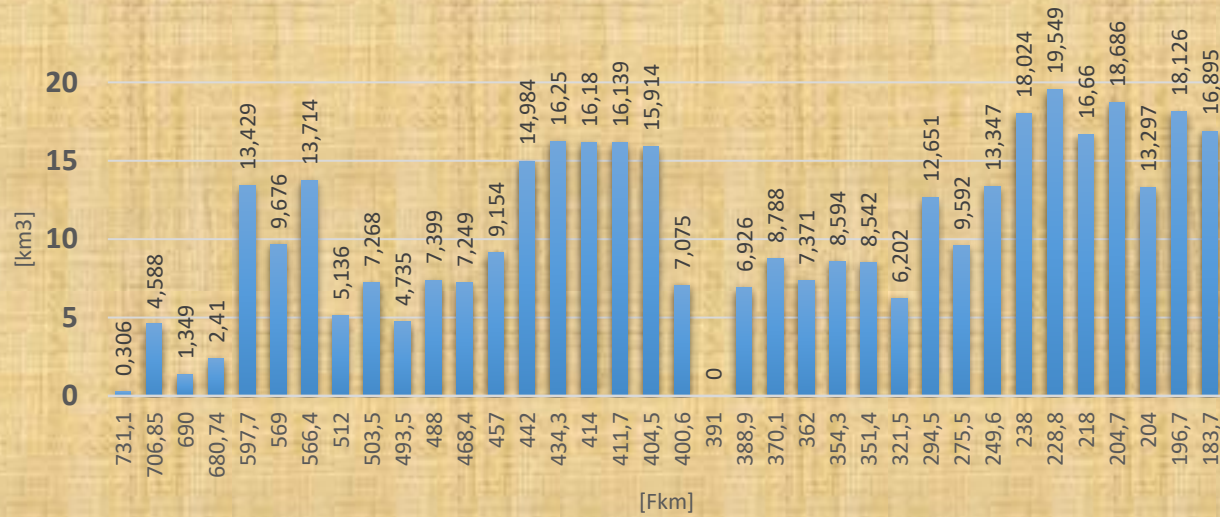
1999, Tározási potenciál: $V_{max}(z_{max})$; sum: 6.608 km³



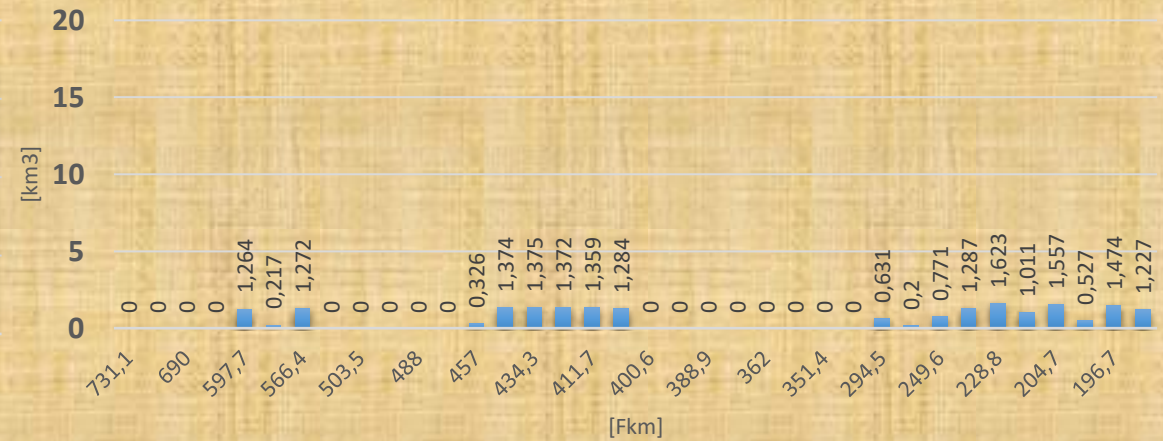
1999, $t(v > 40 \text{ mill.})$



zk felett levonuló víztérfogat a folyóban, 1999

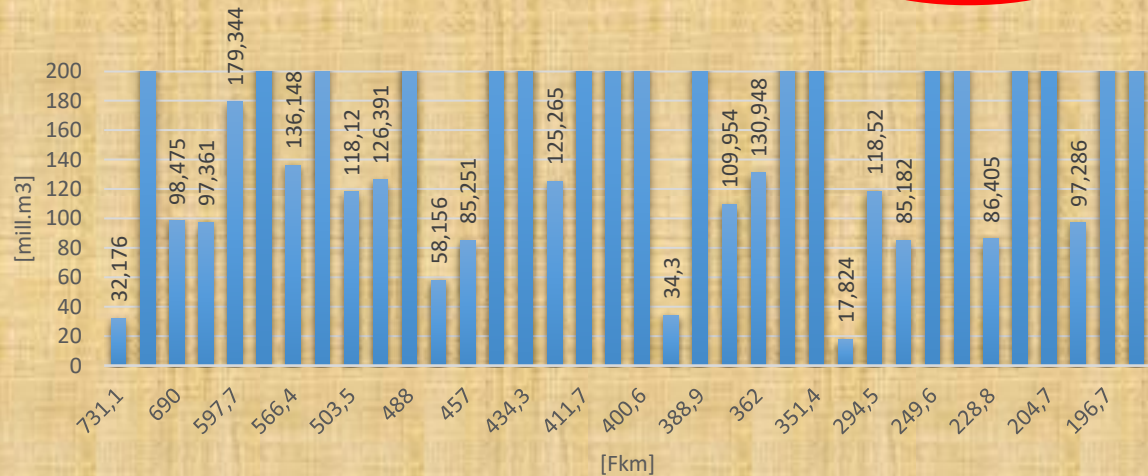


zk felett jún.-aug.hónapban levonuló öntözési célra használható víztérfogat, 1999

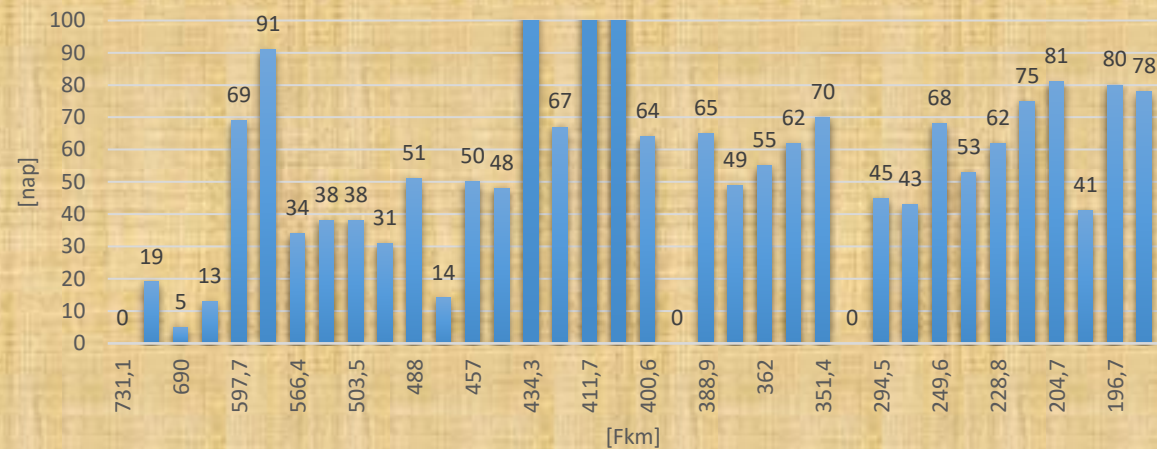


Az Alföld vízpótlásának forrása: kisebb-nagyobb árhullámok!!!!

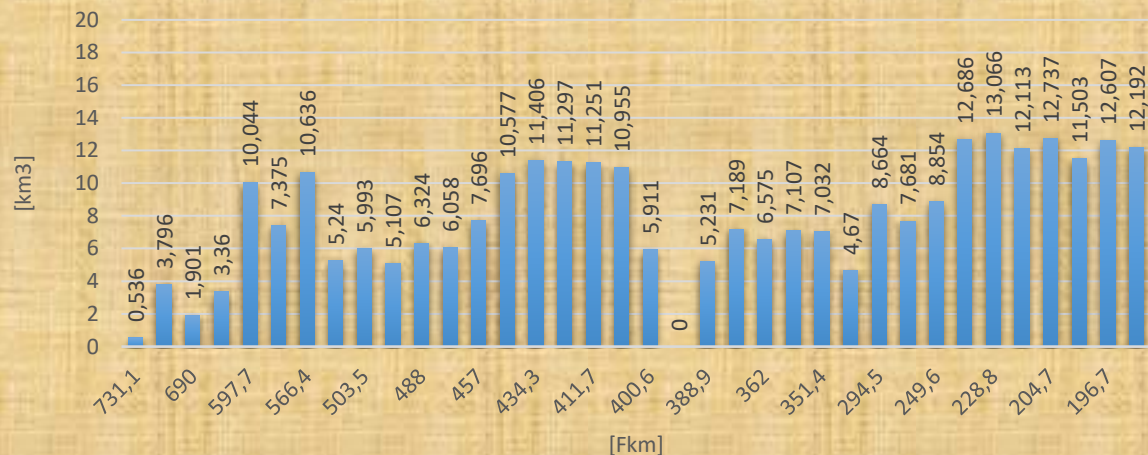
2000, Tározási potenciál: $V_{\max}(z_{\max})$; sum: 7.106 km³



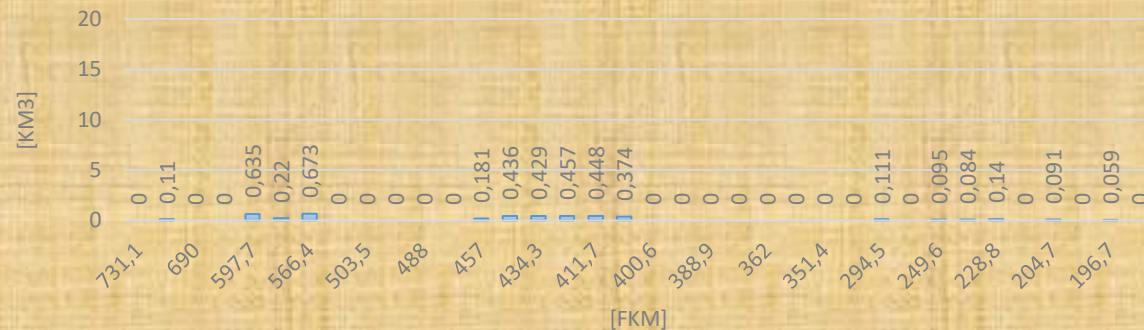
2000, $t(v > 40 \text{ mill.})$



zk felett levonuló víztérfogat a folyóban, 2000



zk felett jún.-aug.hónapban levonuló öntözési célra használható víztérfogat, 2000



Az Alföld vízpótlásának forrása: kisebb-nagyobb árhullámok!!!!

Scenario bizonytalanság

Élettartam 100 év ...??



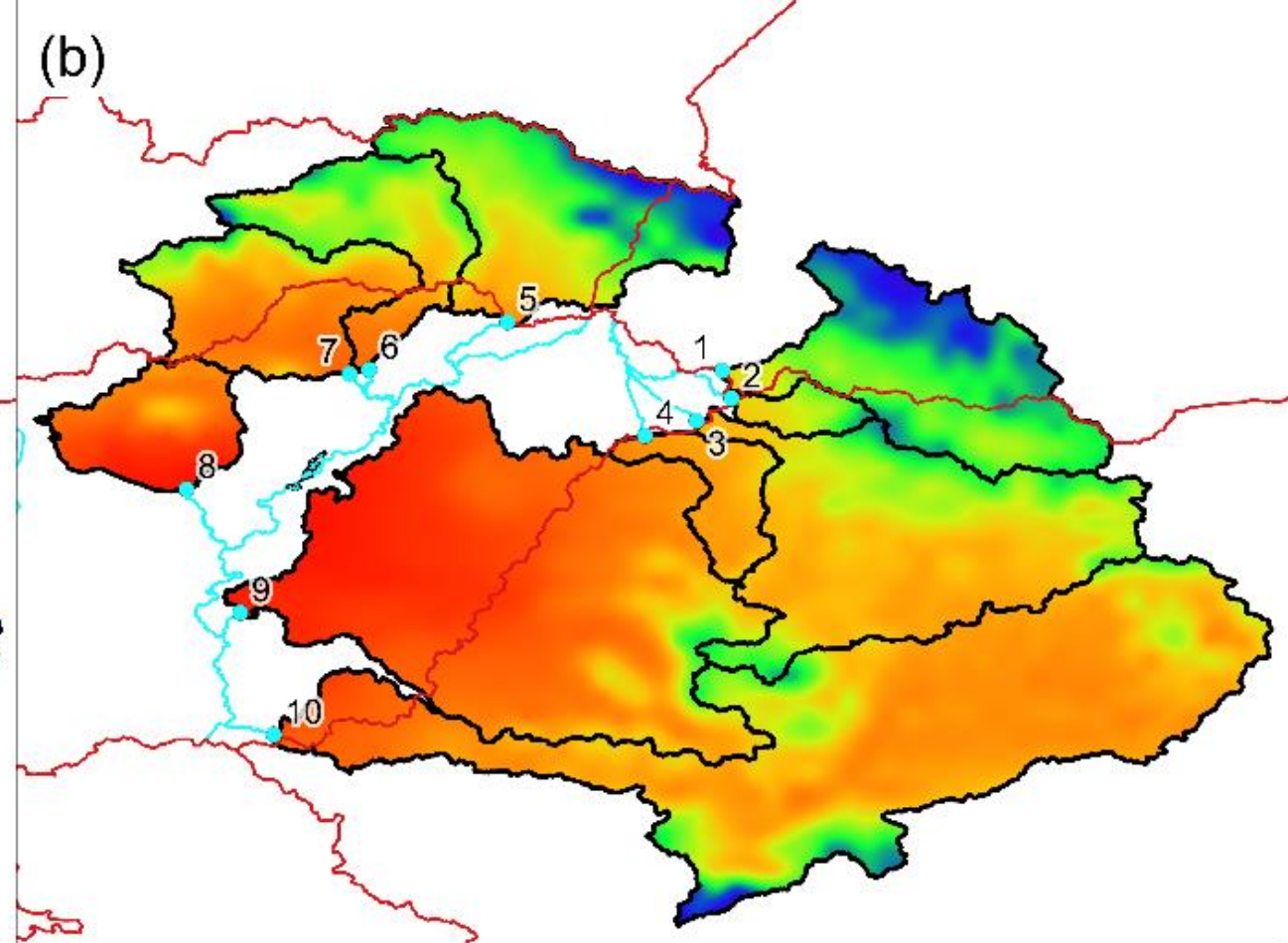
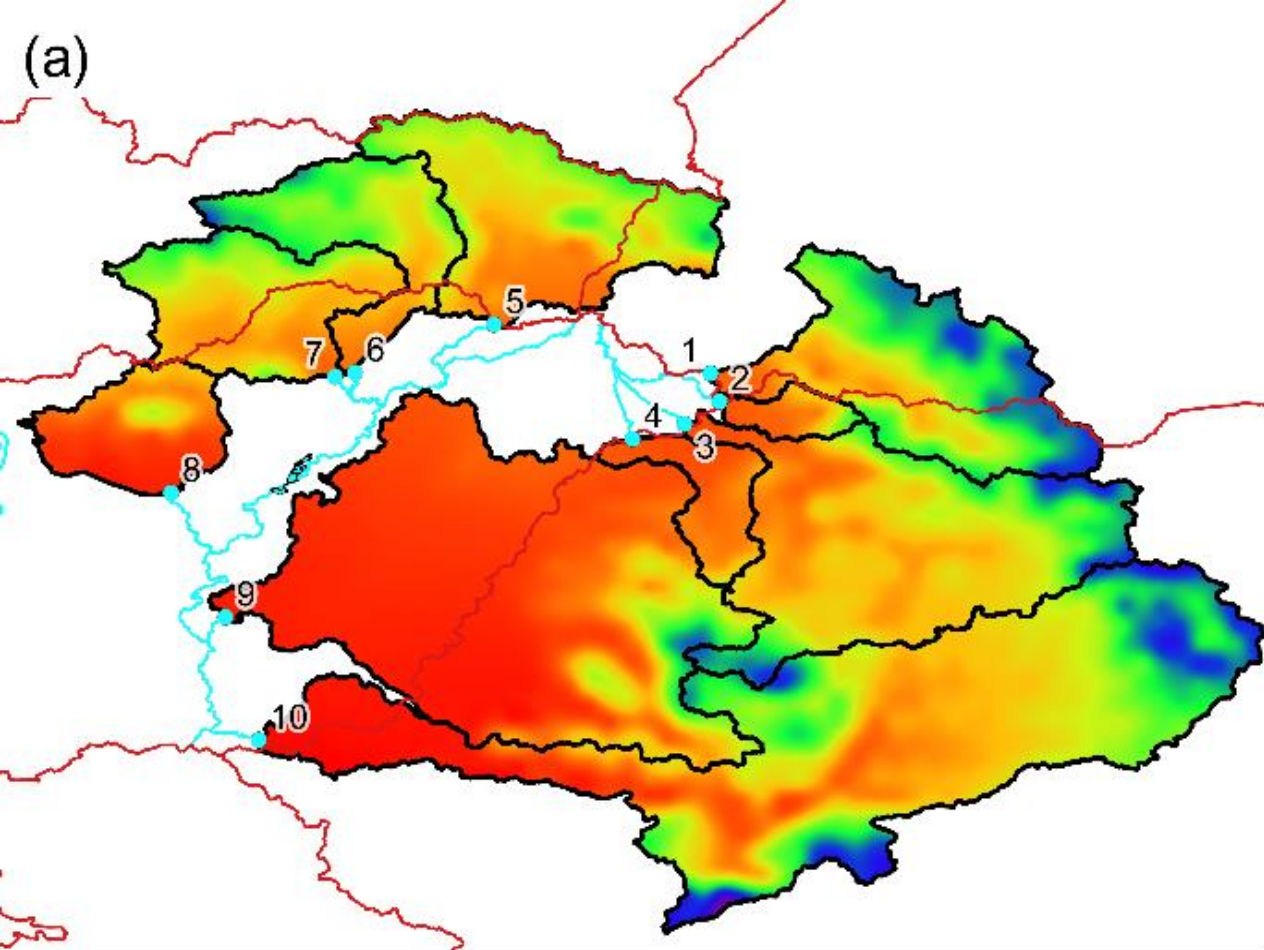
...És ez idő alatt mi változik?

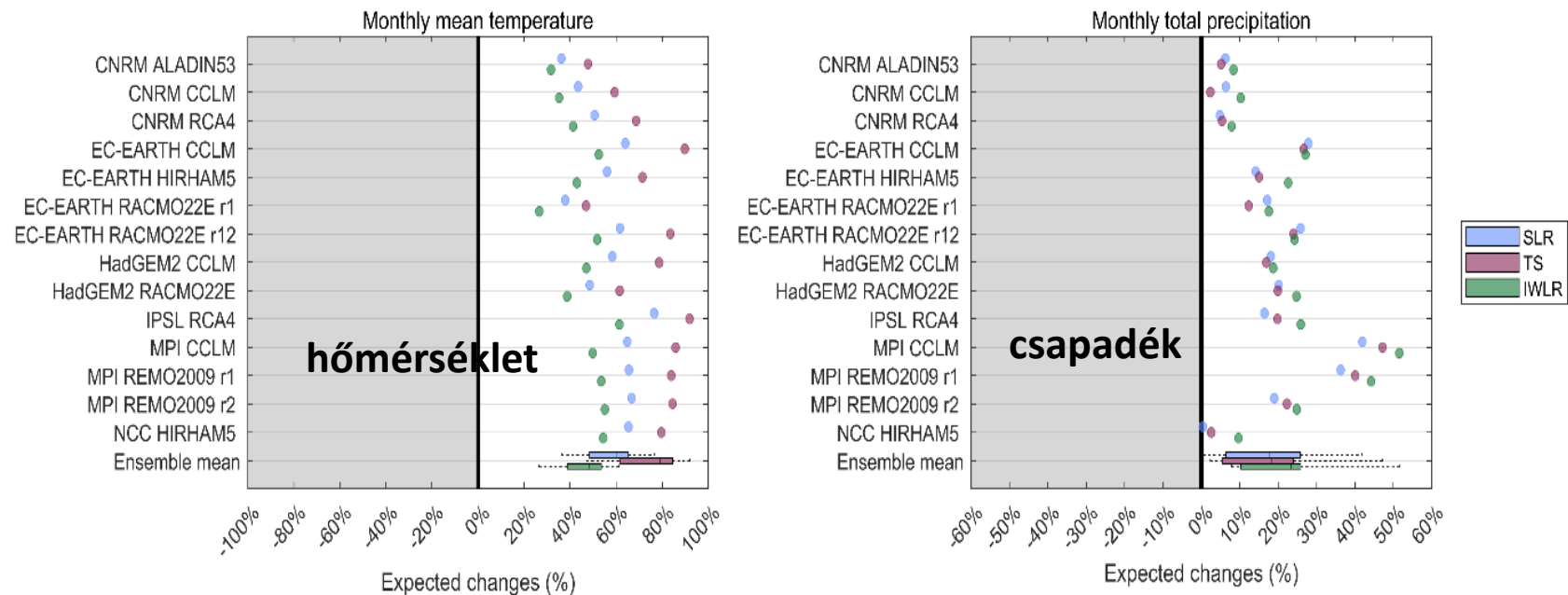
Feladatok:

- A **nagytérségi hidrológiai mérleg** komponens-elemzése, változások, trendek,
- Éves komponens-hiányok levezetése,
- Kockázati hatások vizsgálata a mérleg egyensúly javításának hatására,

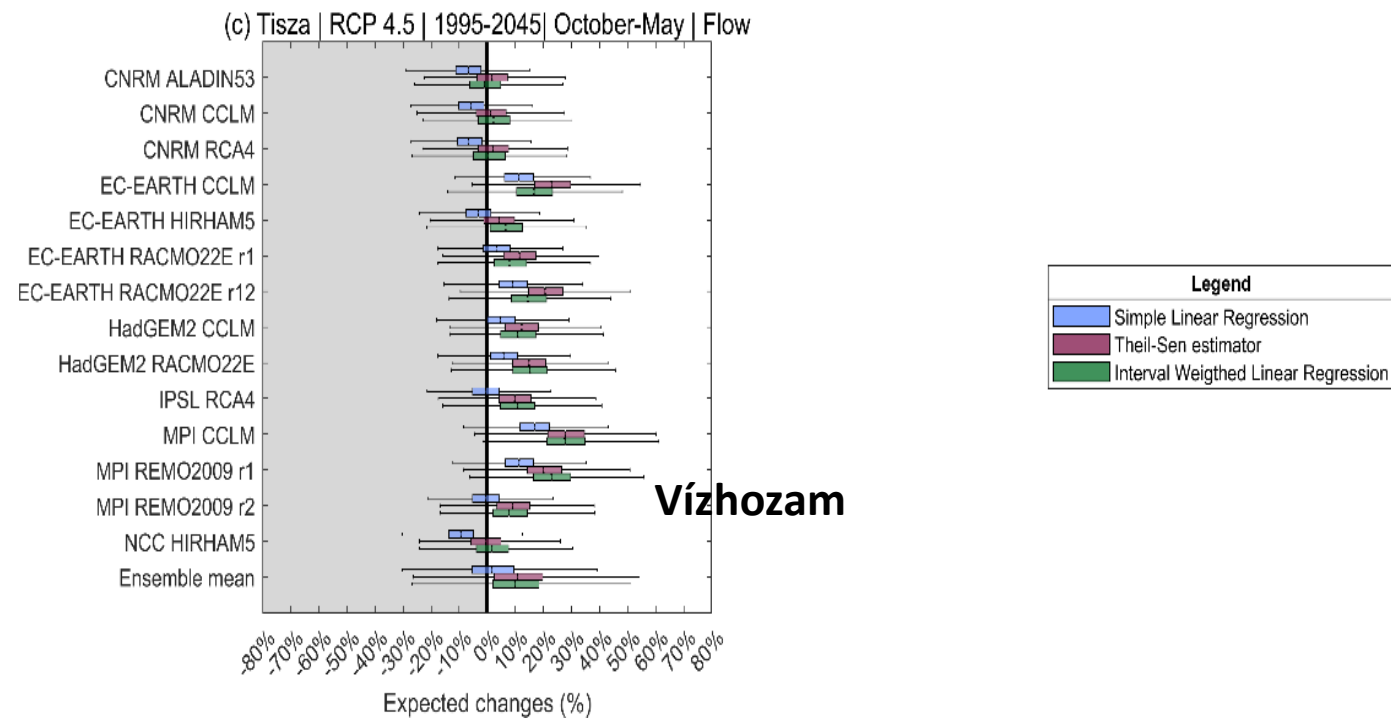
Indikátorok:

- Talajvízszintek térségi és lokális alakulása (trendje),
- Térségi párolgás változása,
- Tenyészidőszaki vízhiány,
- Folyóoldali vízkészletek (időszaki bontásban)
- Vízpótlásra alkalmas időszakok hossza, kivezethető vízmennyiség összegzett értéke

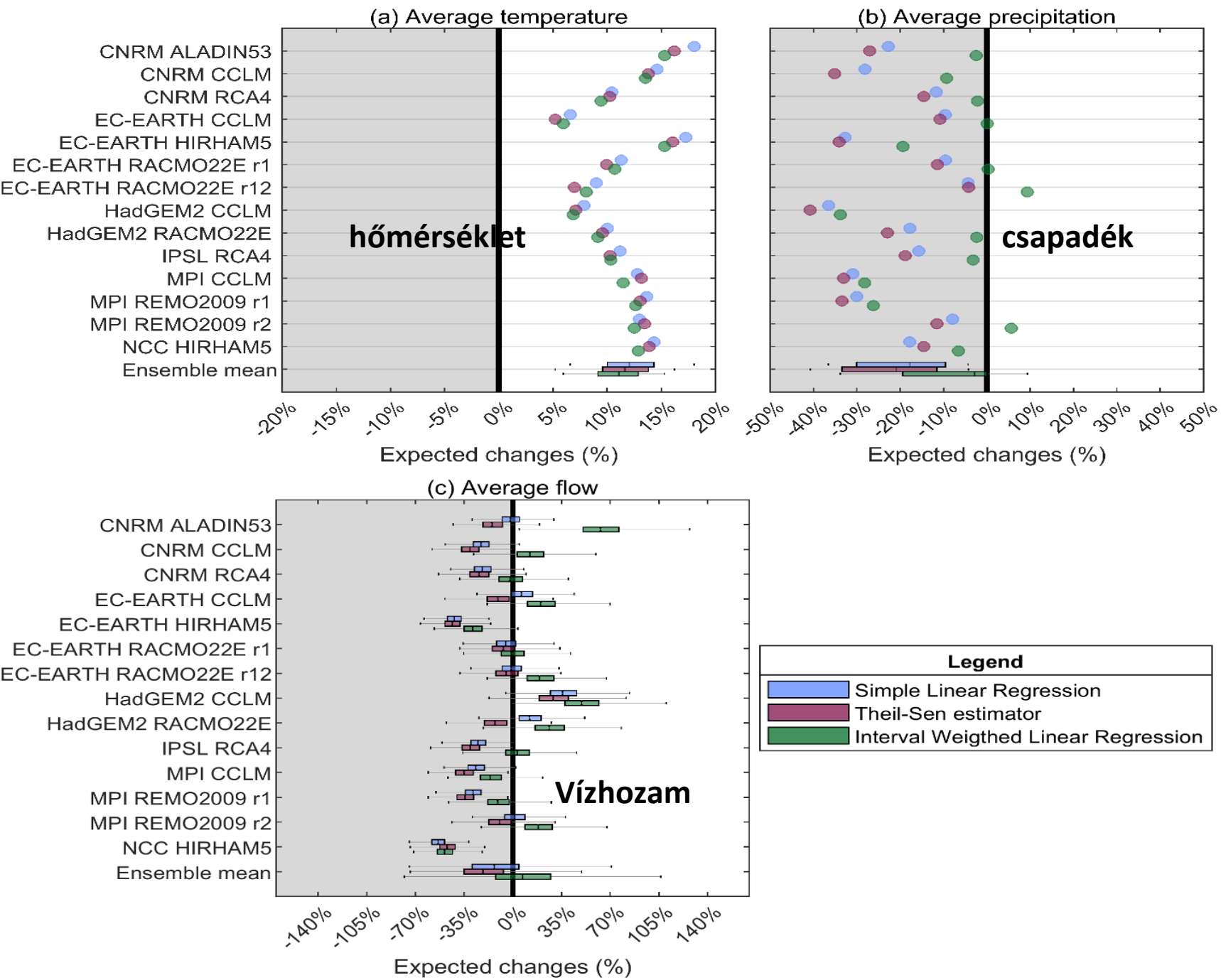




Október-Május (Felső-Tisza)

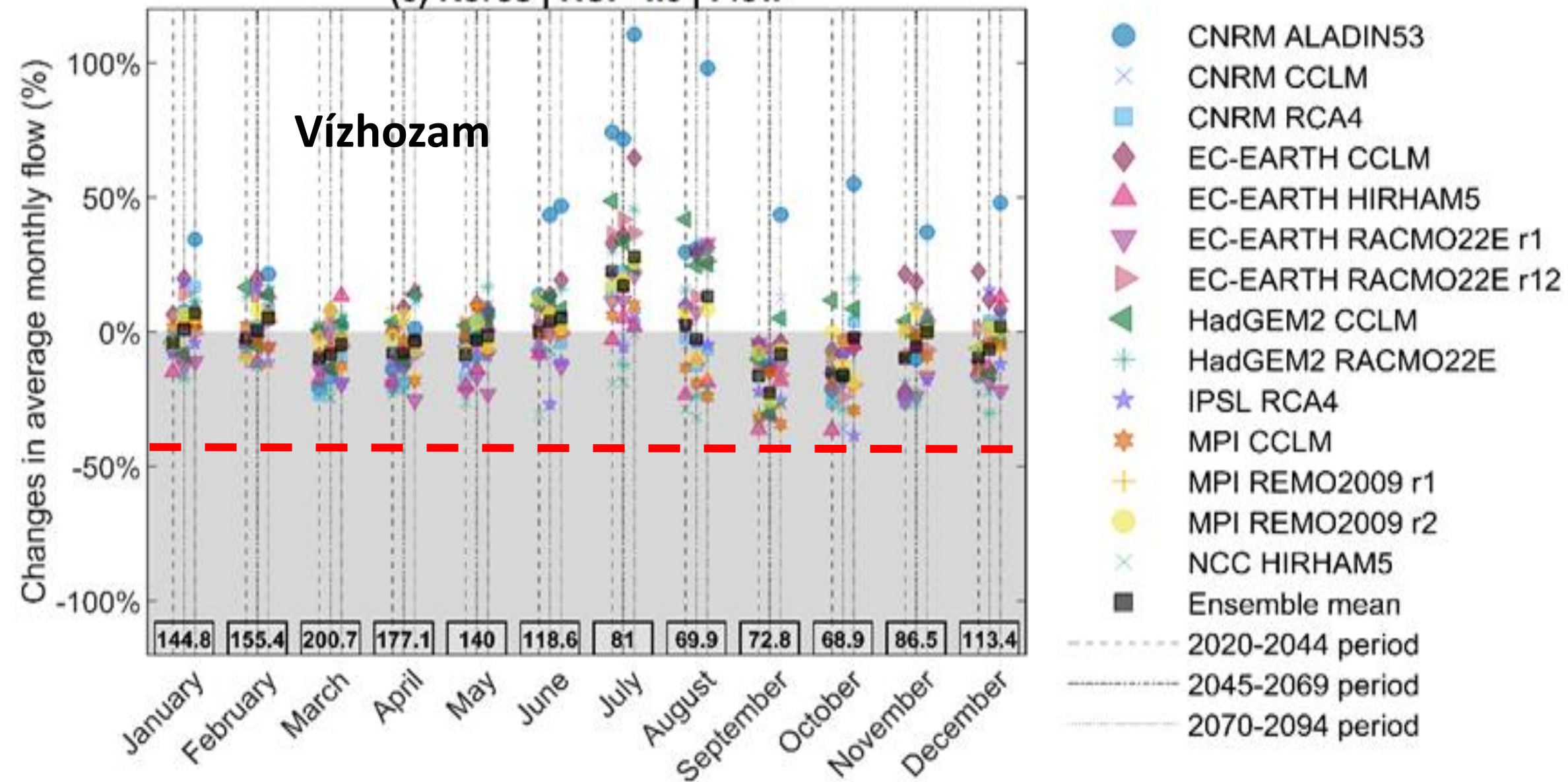


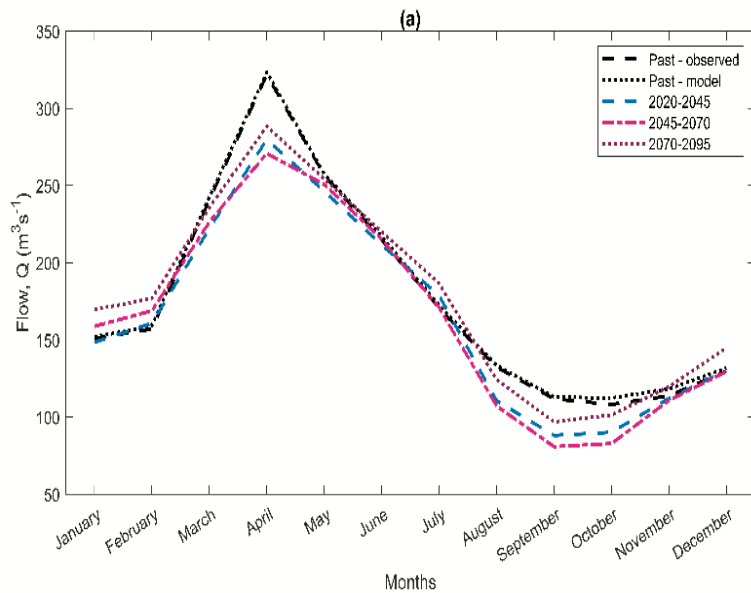
Körös | RCP 4.5 | 1995-2045 | June-September



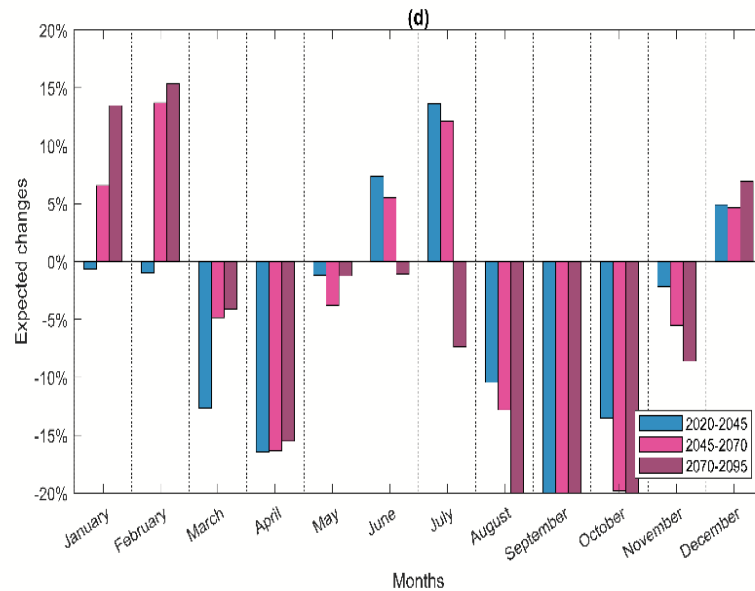
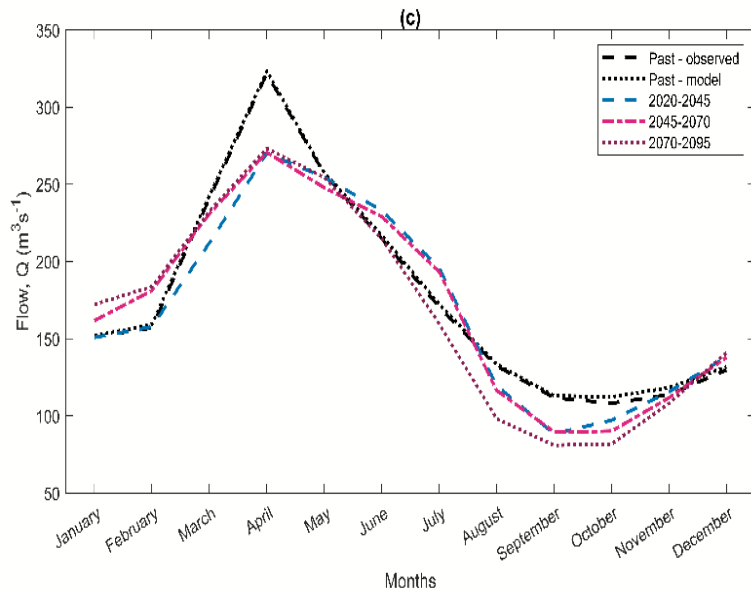
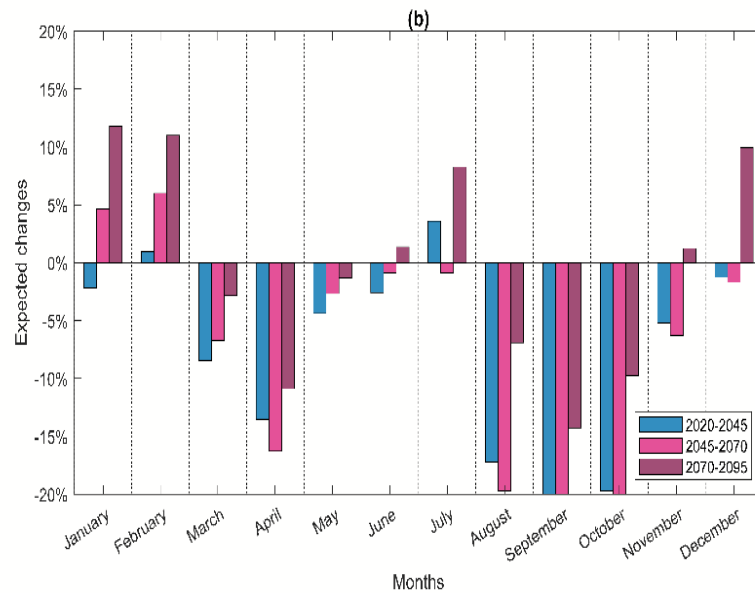
Június-szeptember (Körös)

(c) Koros | RCP 4.5 | Flow





Maros

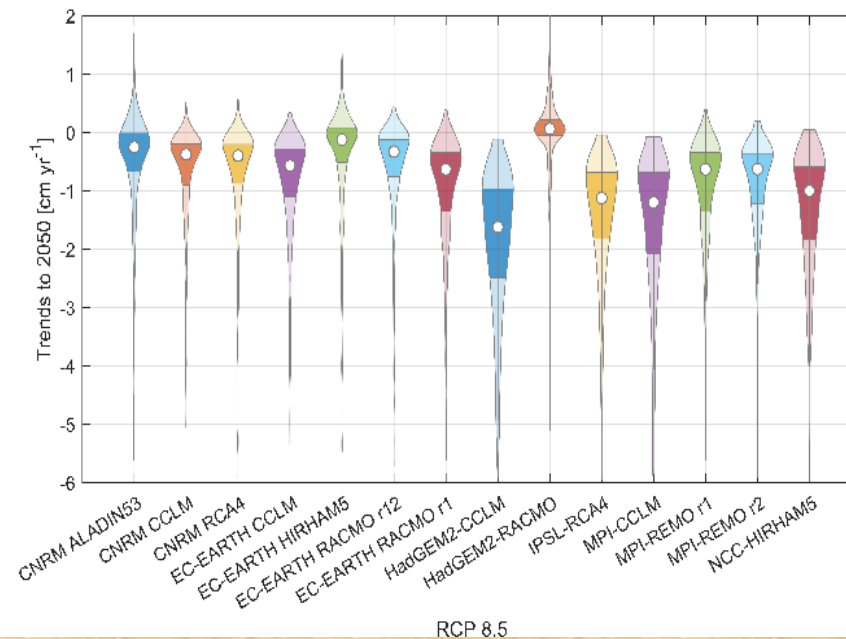
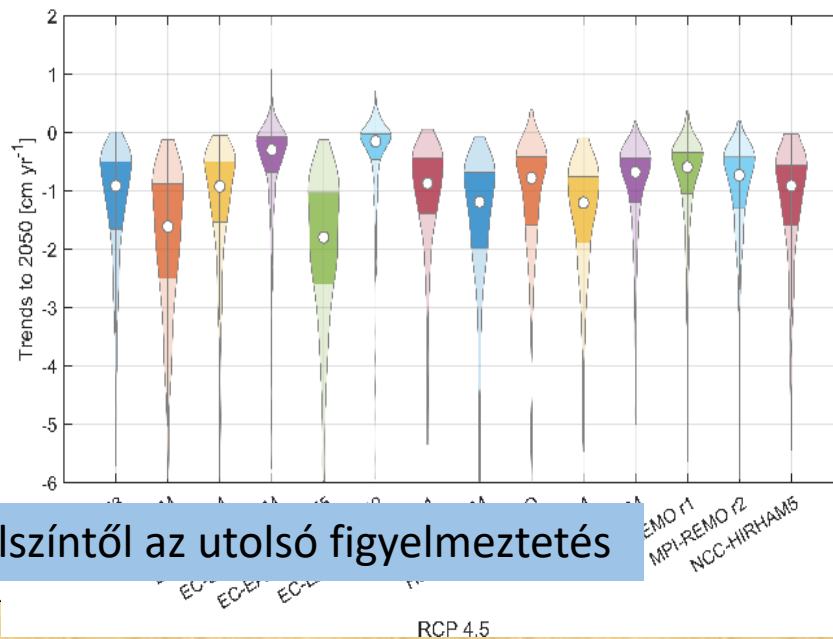
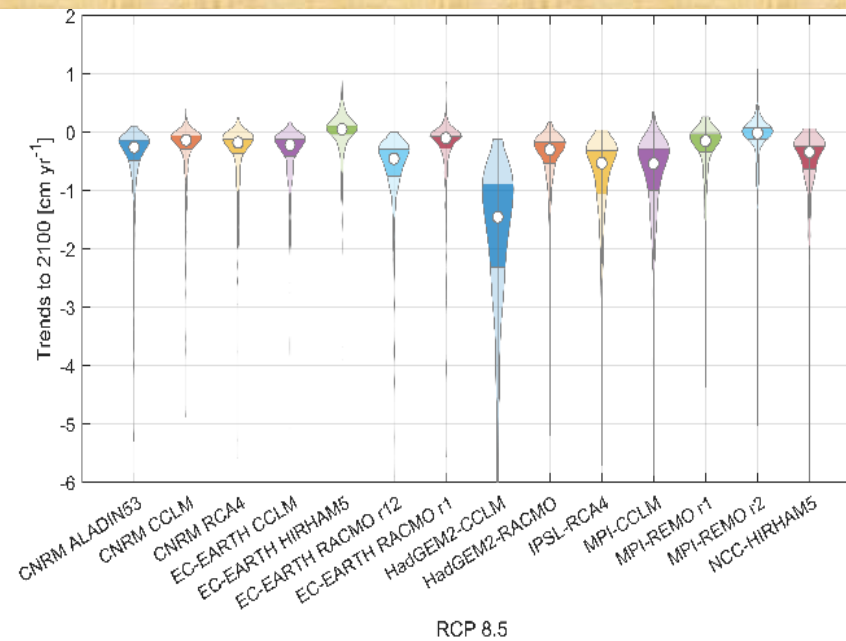
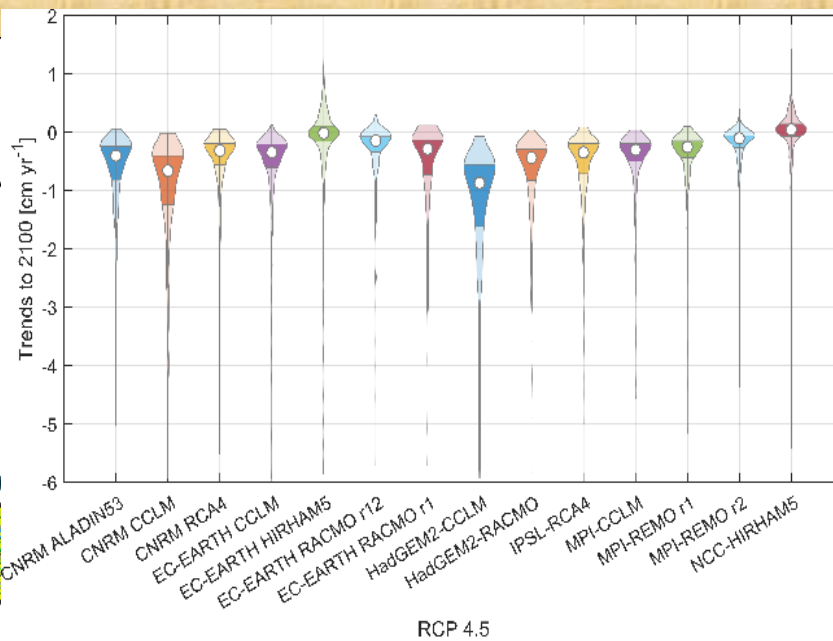
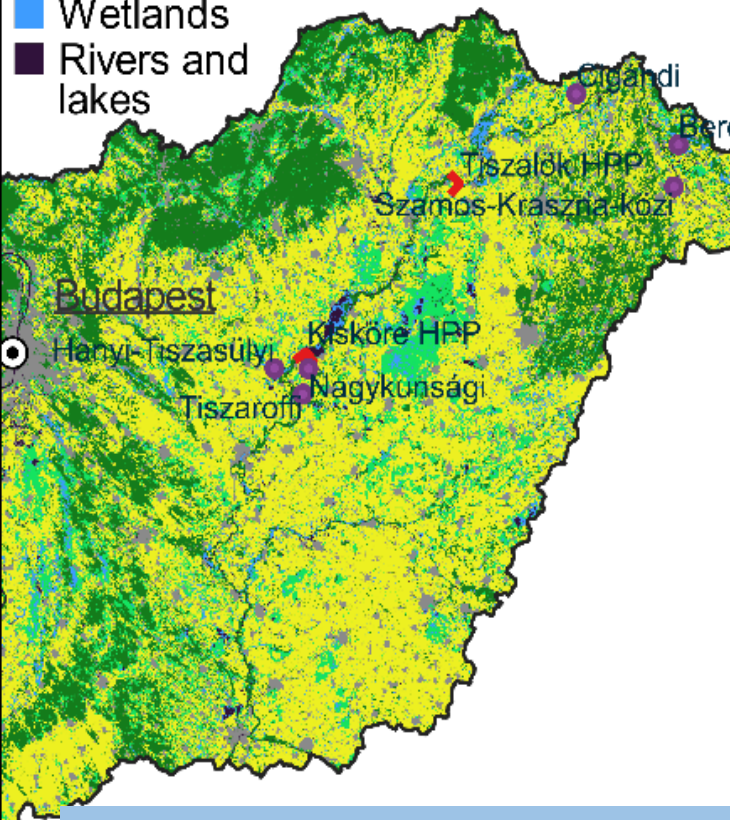


- Mellékfolyók vízhozamváltozásai,
- Összes mellékfolyó, 2050; 2100
- Scenariók, klímamodellek (28)

Klíamamodellezés: talajvízszintek jövőbeli trendje (>600 monitoring kút)

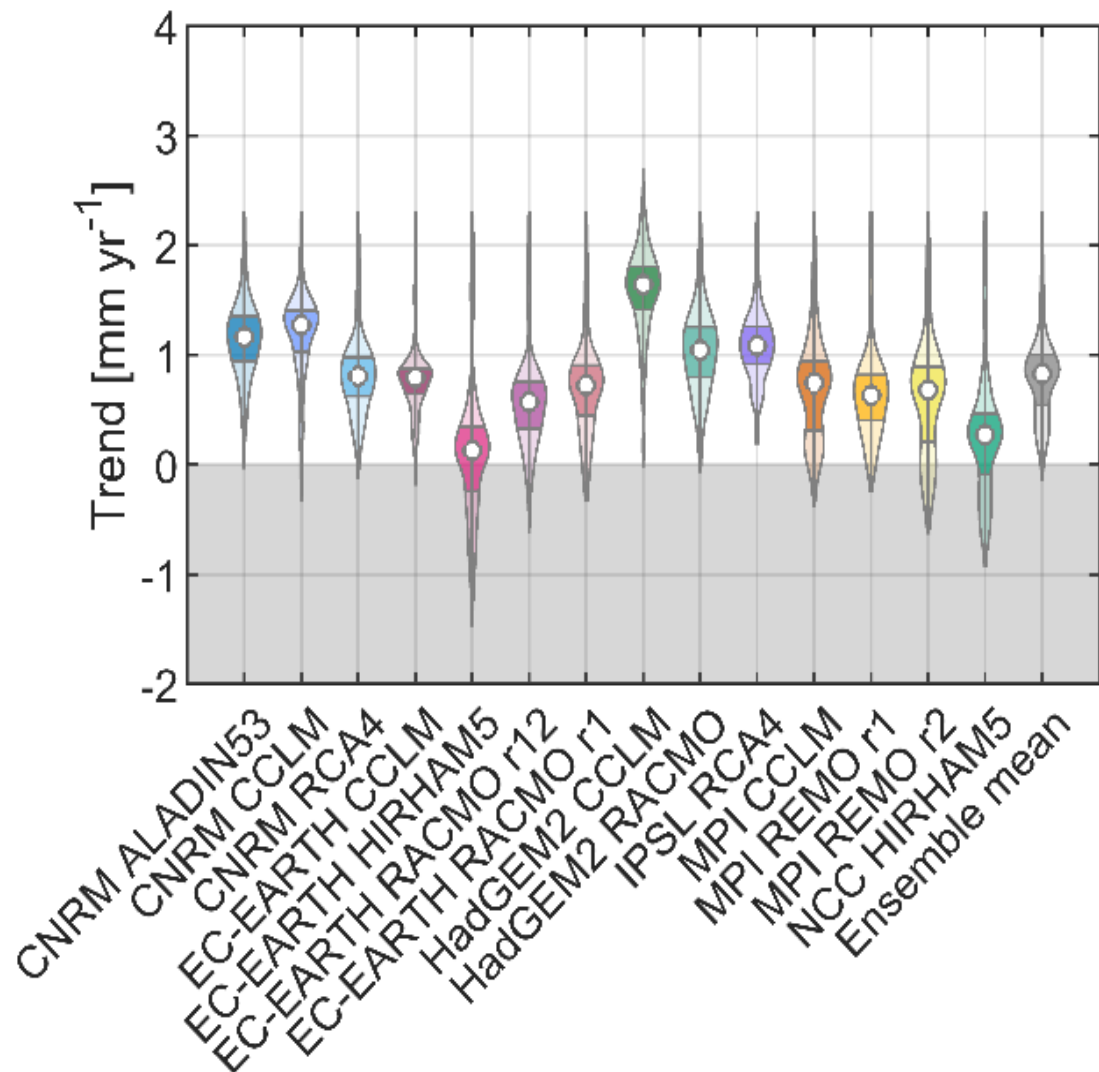
Legend:

- Artificial surfaces
- Croplands
- Grasslands and other herbaceous vegetation
- Forests and woodlands
- Wetlands
- Rivers and lakes
- Reservoir
- Hydropower plant

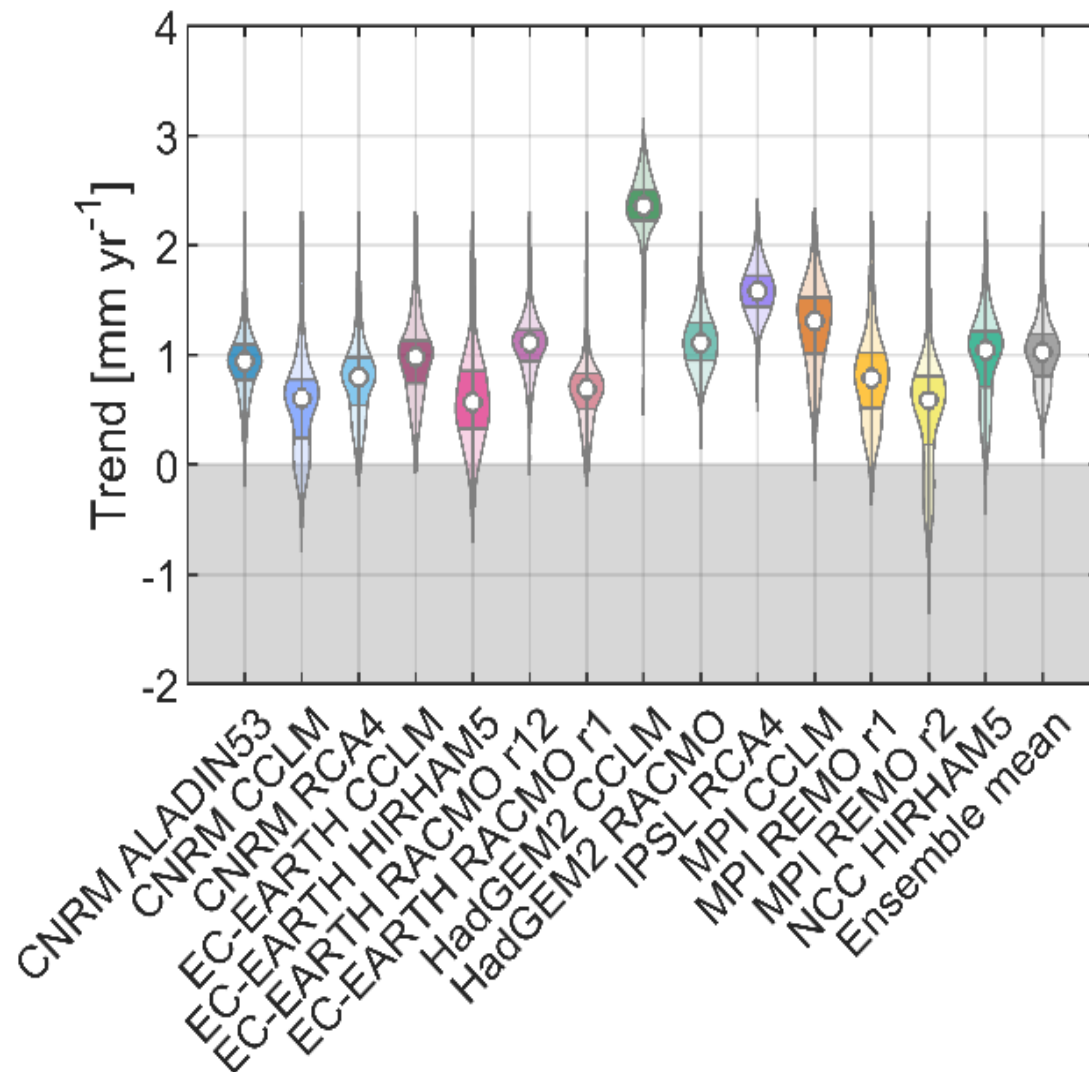


(a) A talajvízszintek eltávolodása a felszíntől az utolsó figyelmeztetés

Tenyésziidőszaki vízhiány trendje 2100-ig [mm/év]



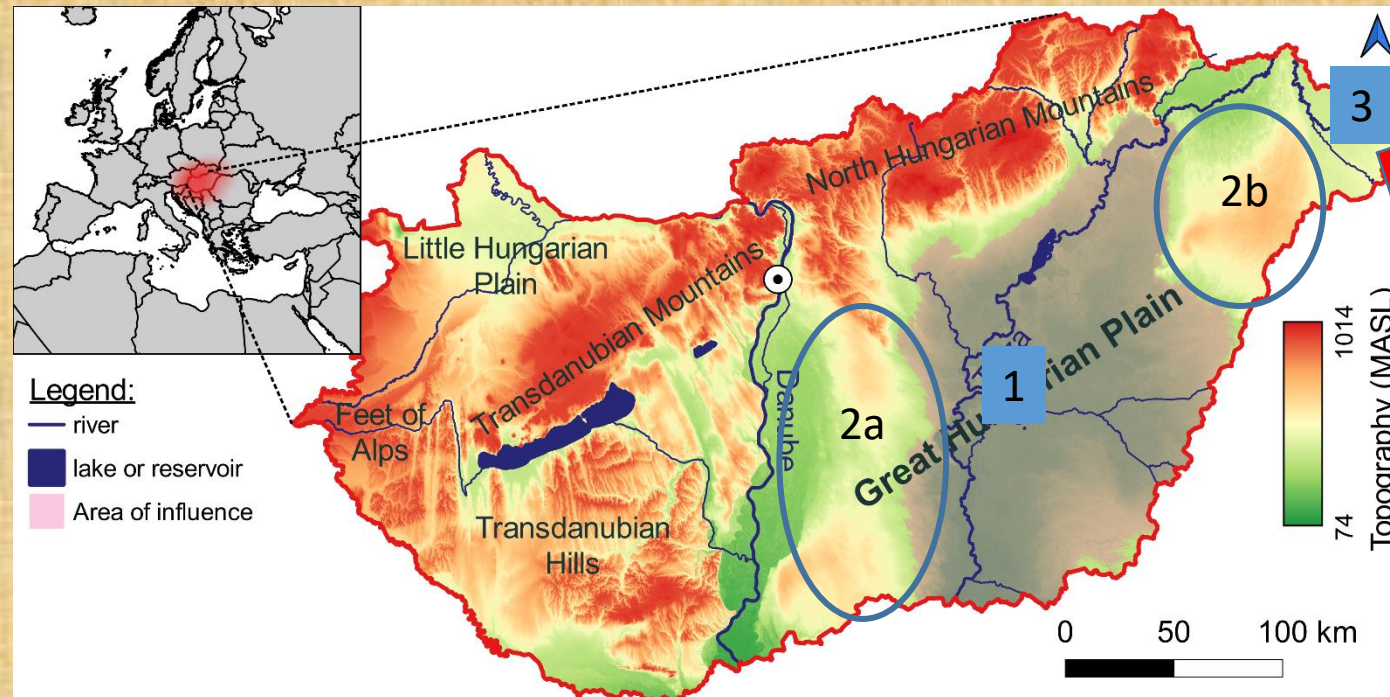
RCP 4.5



RCP 8.5

A tenyészidőszaki vízhiány markáns trendet mutat

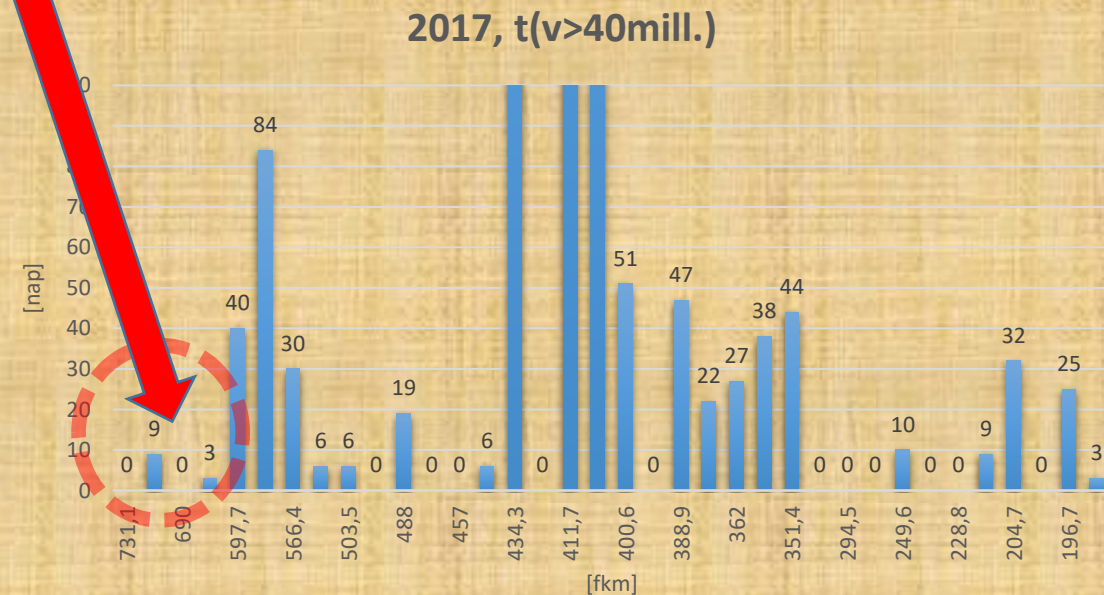
Tervezési területek lehatározása



Stratégia kidolgozása:

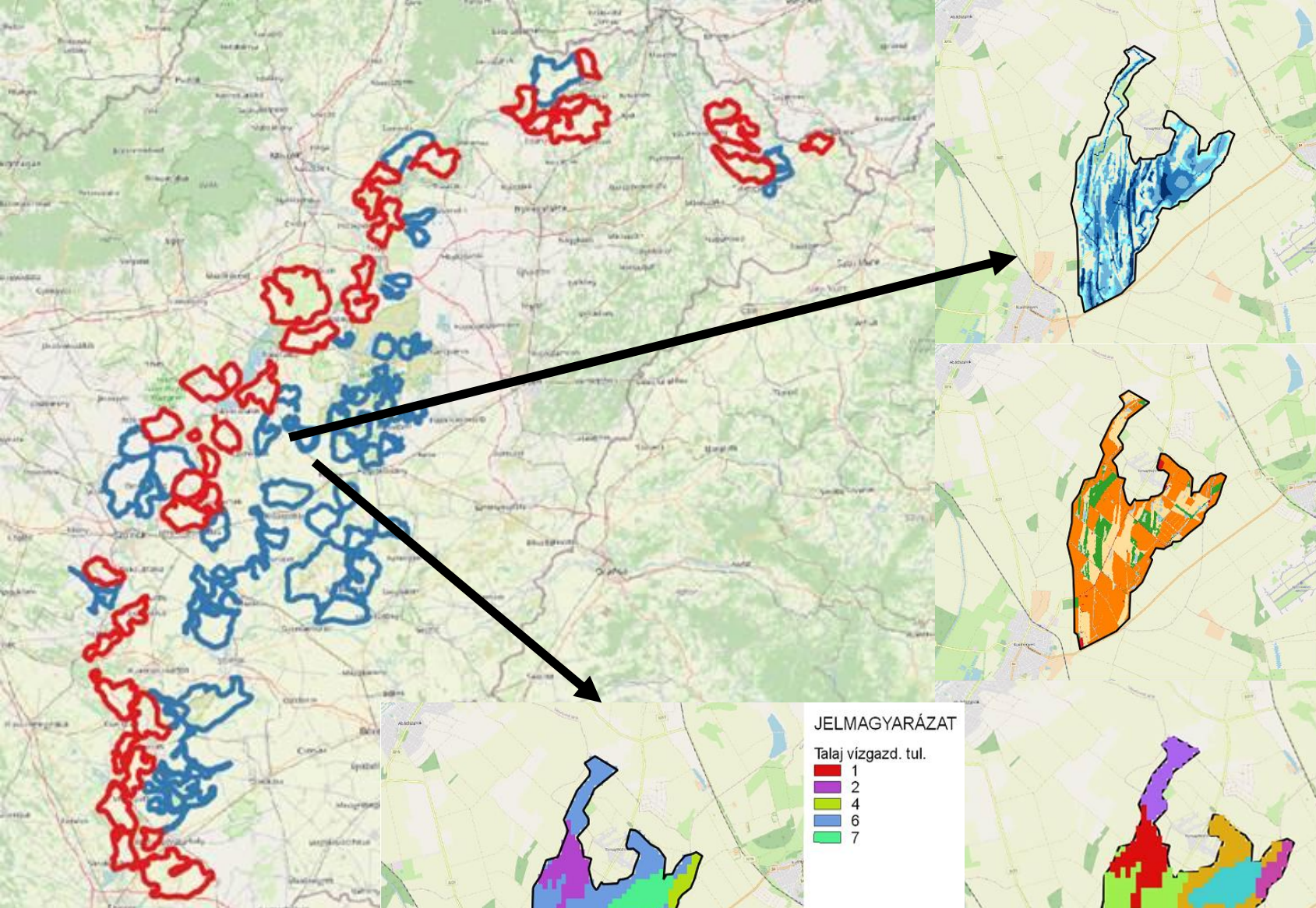
- Tisza által közvetlenül vízzel pótolható területek (22000)
- Hátsági területek (14000 km²),
- Felső-Tiszai mélyártéri koncepció szempontjából feltételesen alkalmas területek

Dombvidéki vízgyűjtők



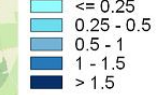
A mélyártér nem cél, hanem eszköz

(a koncepció tovább fejlesztése)



JELMAGYARÁZAT

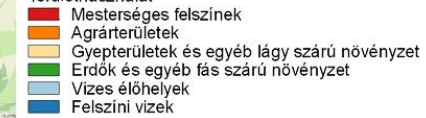
Vízmélység, h [m]



54 terület
640 mill m3
1970 km2

JELMAGYARÁZAT

Területhasználat



JELMAGYARÁZAT

Talaj vizgazd. tul.

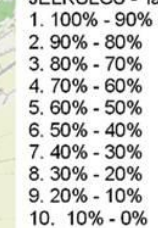


JELMAGYARÁZAT

Talajérték



JELKULCS - Talajértékszám



Többszempon্তু terület-elemzés, tározási alternatívák

deep.r: 457.00 fkm Left

zk=89.00 , zmax=95.30

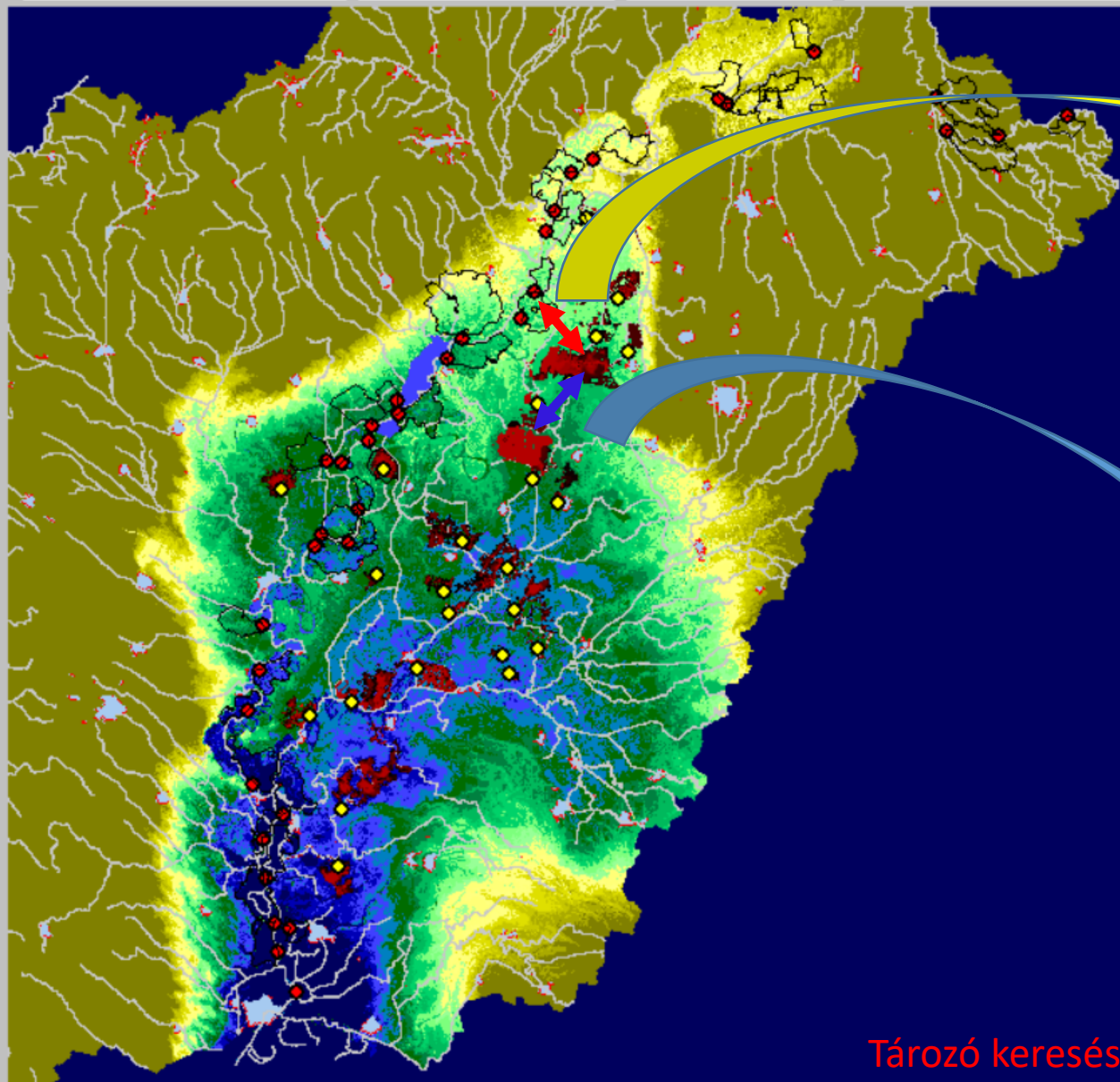
Német-ér , AEP843

zt=87.81, V=83.50

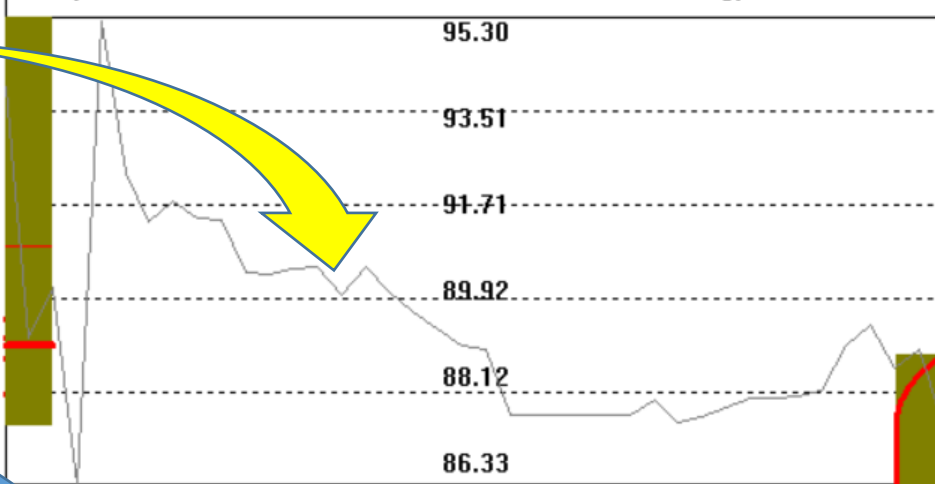
z0=88.84, zm=86.35

T:hortobagy

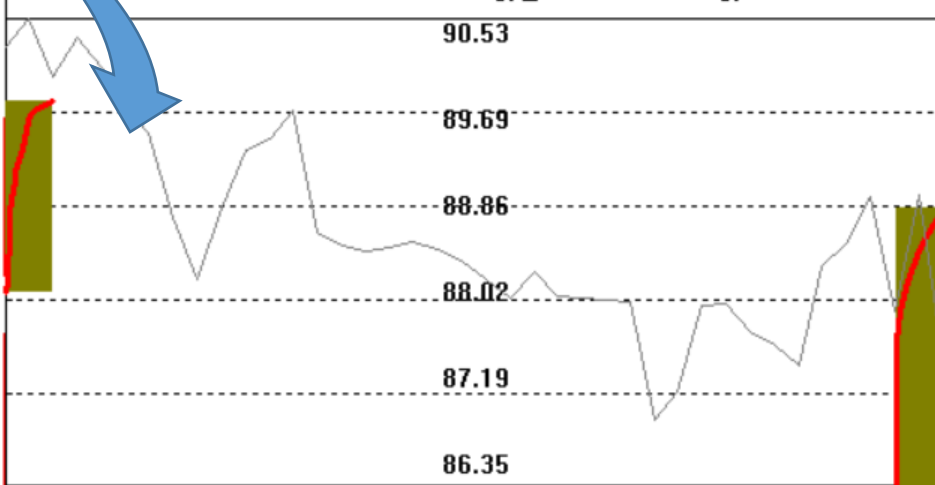
actual flood volume=83.195mill.m3 ; A=92.751km2; z0(flood)=86.19 z0(terep)=85.19



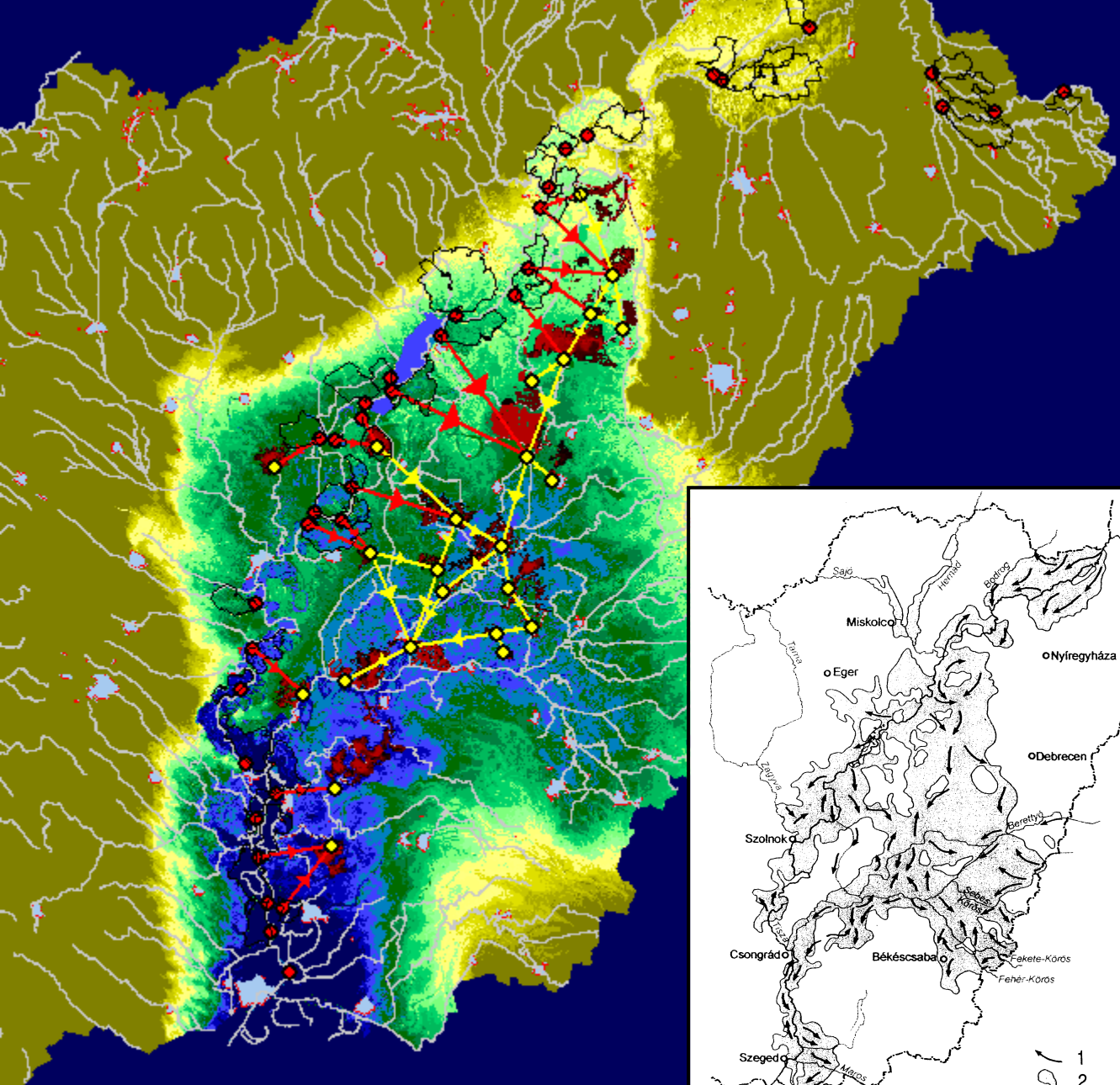
Deep connect Back reservoir: 457.000 fkm Left -> hortobagy



Back connect Back reservoir: hortobagy_fcs -> hortobagy



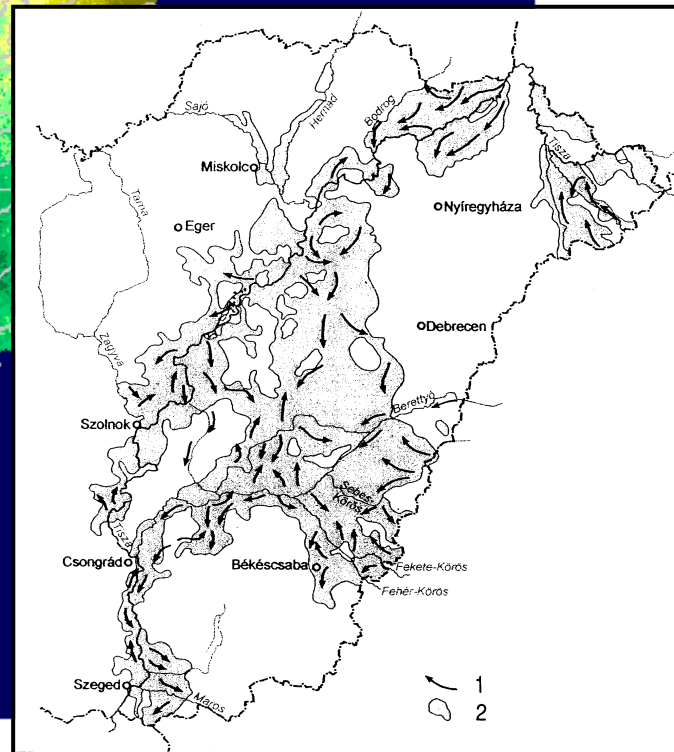
Tározó keresés, hidraulikai alkalmasság. Vezérelv: természetes működés



Mélyártér-Háttér tározó kapcsolatok

Háttér- háttér tározó kapcsolatok

Mi a működési logika?
-Felső vezérlésű tározás



REWARD-TRANSPORT 1.3

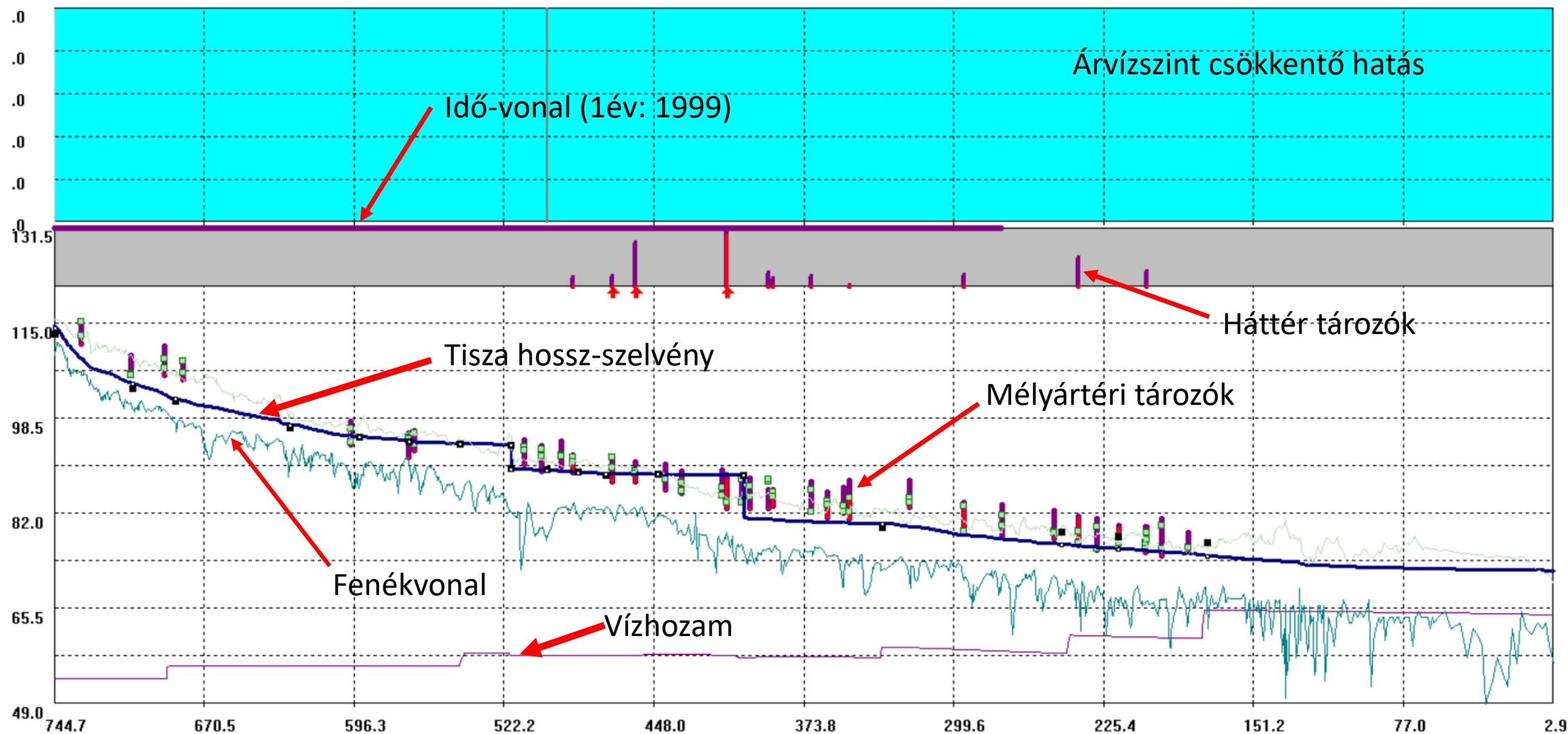
project>

sum Vdeep(mill.m3)=1489.30 Sum[Volout]=424.15 Sum[Vdeep+Volout]=1913.45 rel[satur]:.832 Qkimax:71.7 Qkisum:.0 max[Qkisum]:962.1

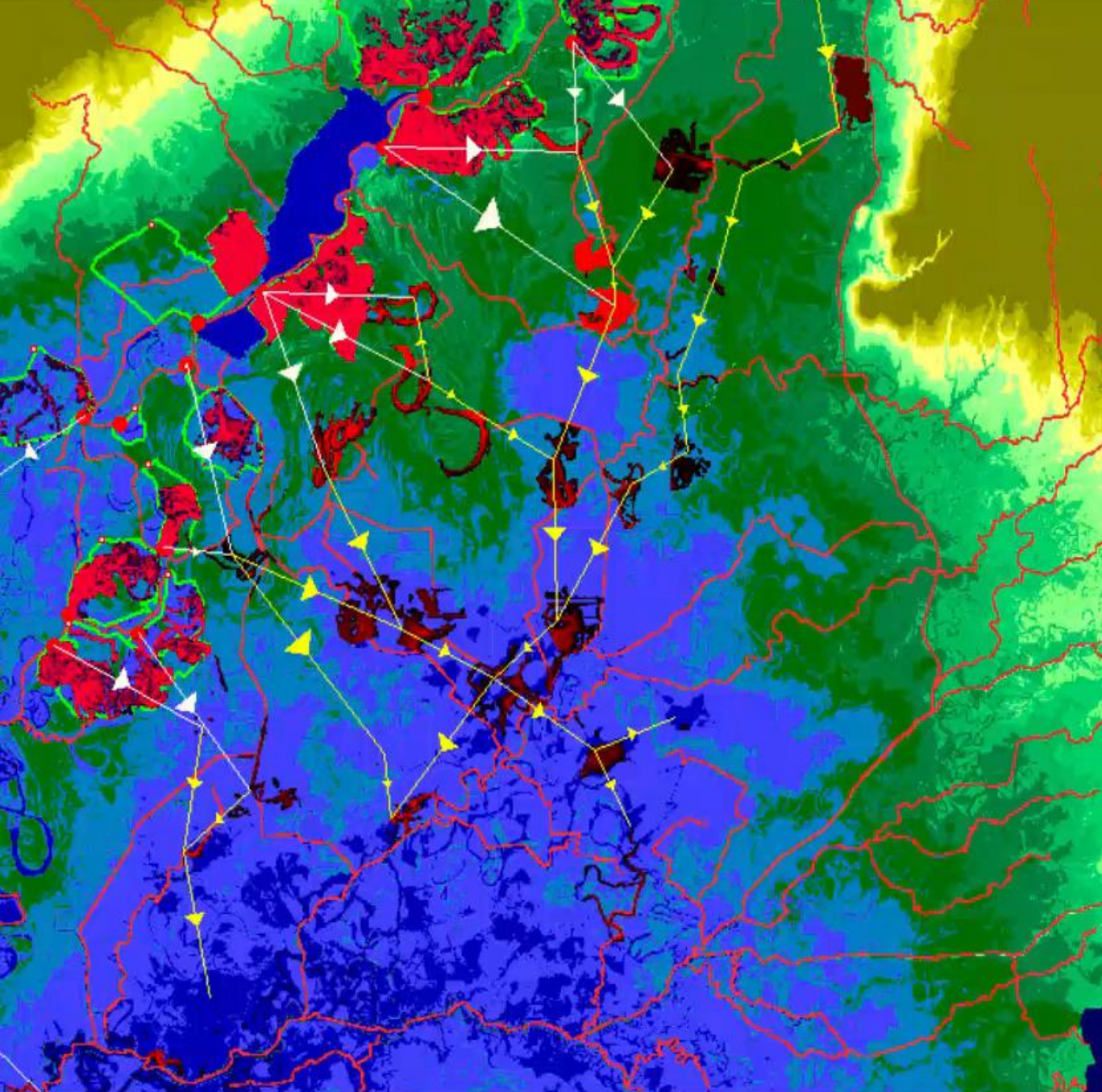
231 day; 5544 hour;

MC:1

zlast=.0 ; zopt=.0

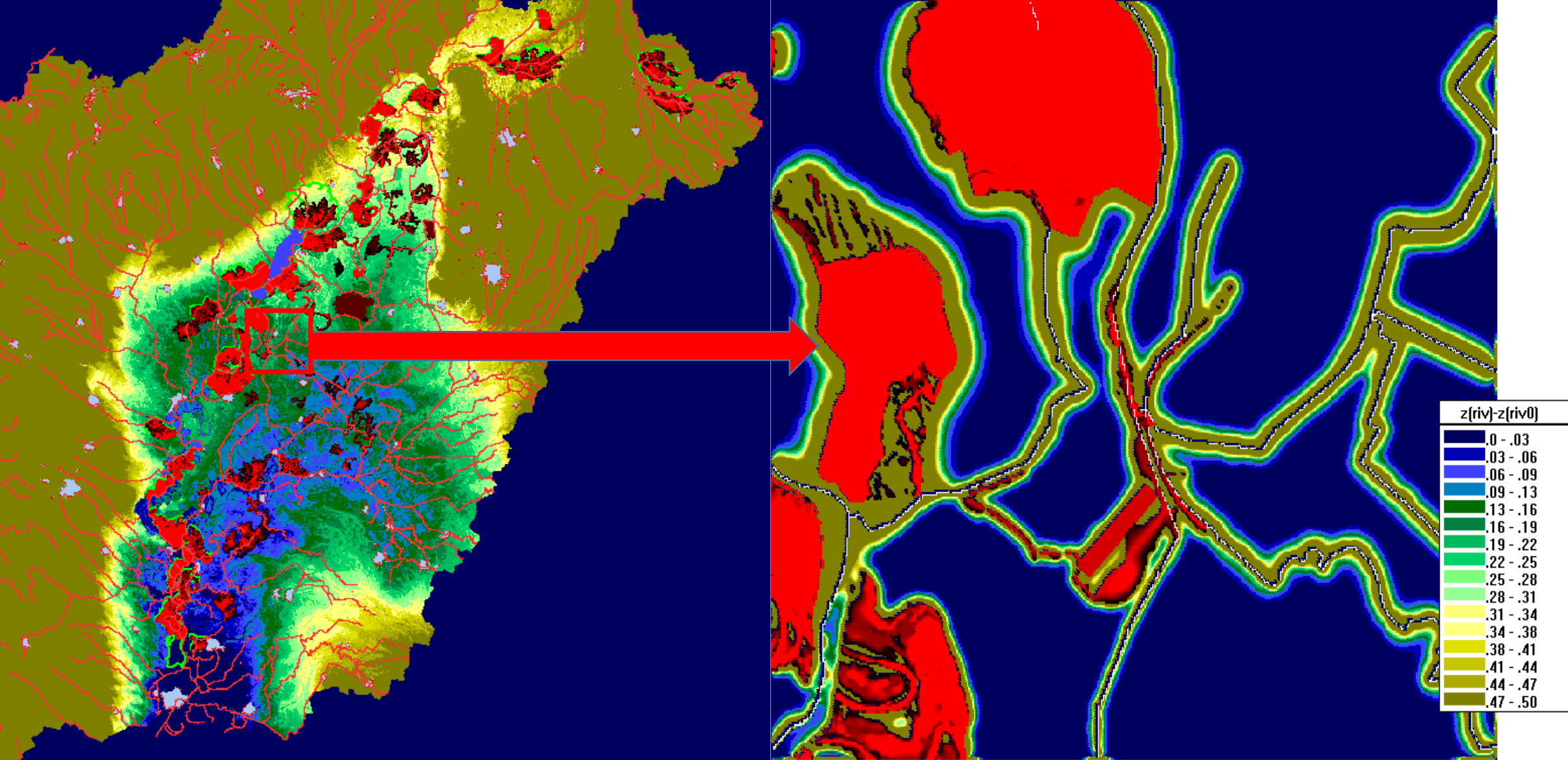


geom.data ok...



Elöntési folyamat (2000),
Mélyártéri vízfölösleg Tiszába visszavezetés
nélkül

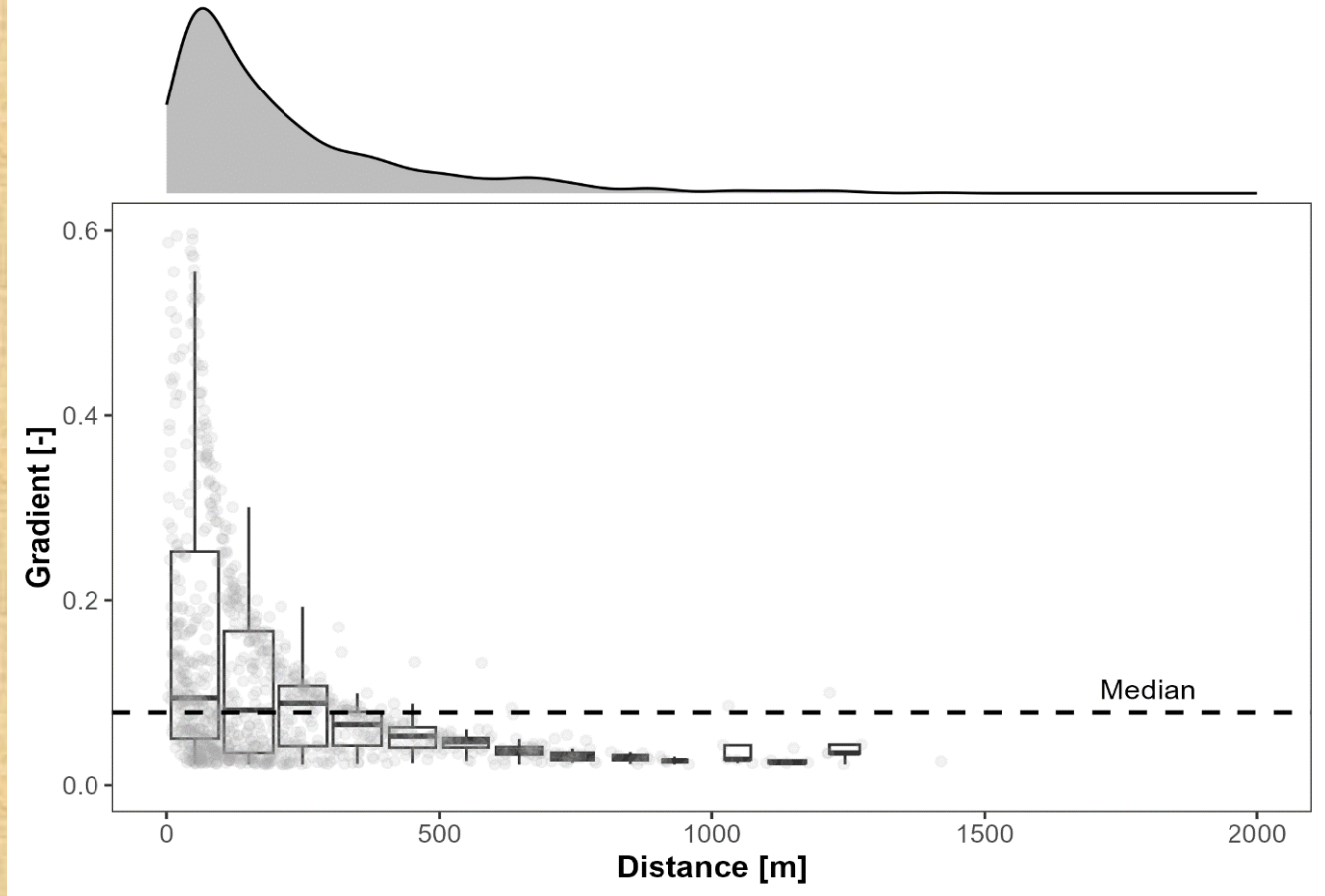
- Mi a tározók hatása a talajvizekre,
- Mi a hatástávolság, és az mitől függ?



Vízpótlás hatástávolságai

Kb 40mill. ember él itt

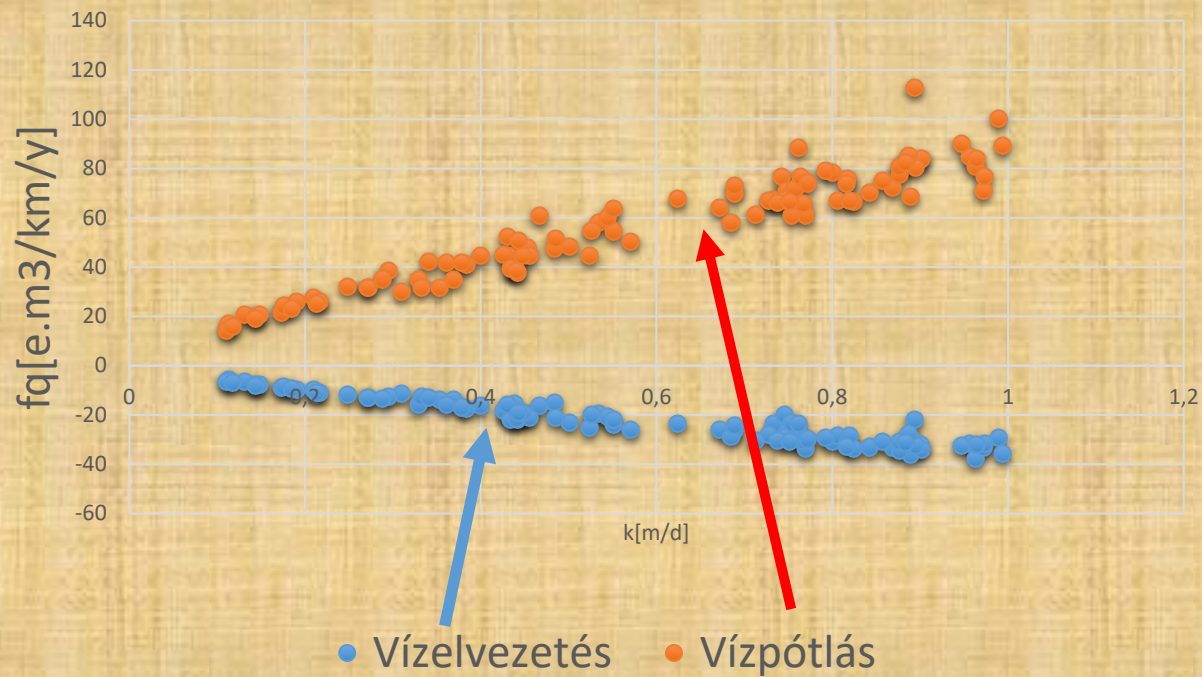
Nílus parti sávja



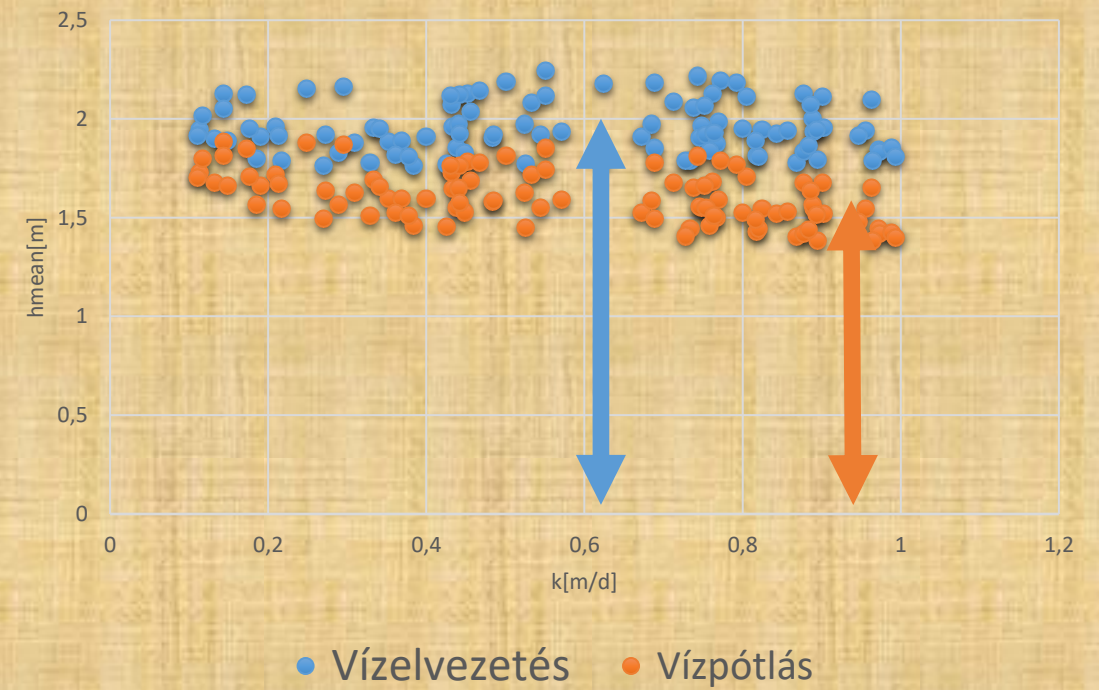
Decsi(2024): A Duna-medence vízfolyásainak talajvíz-kapcsolata

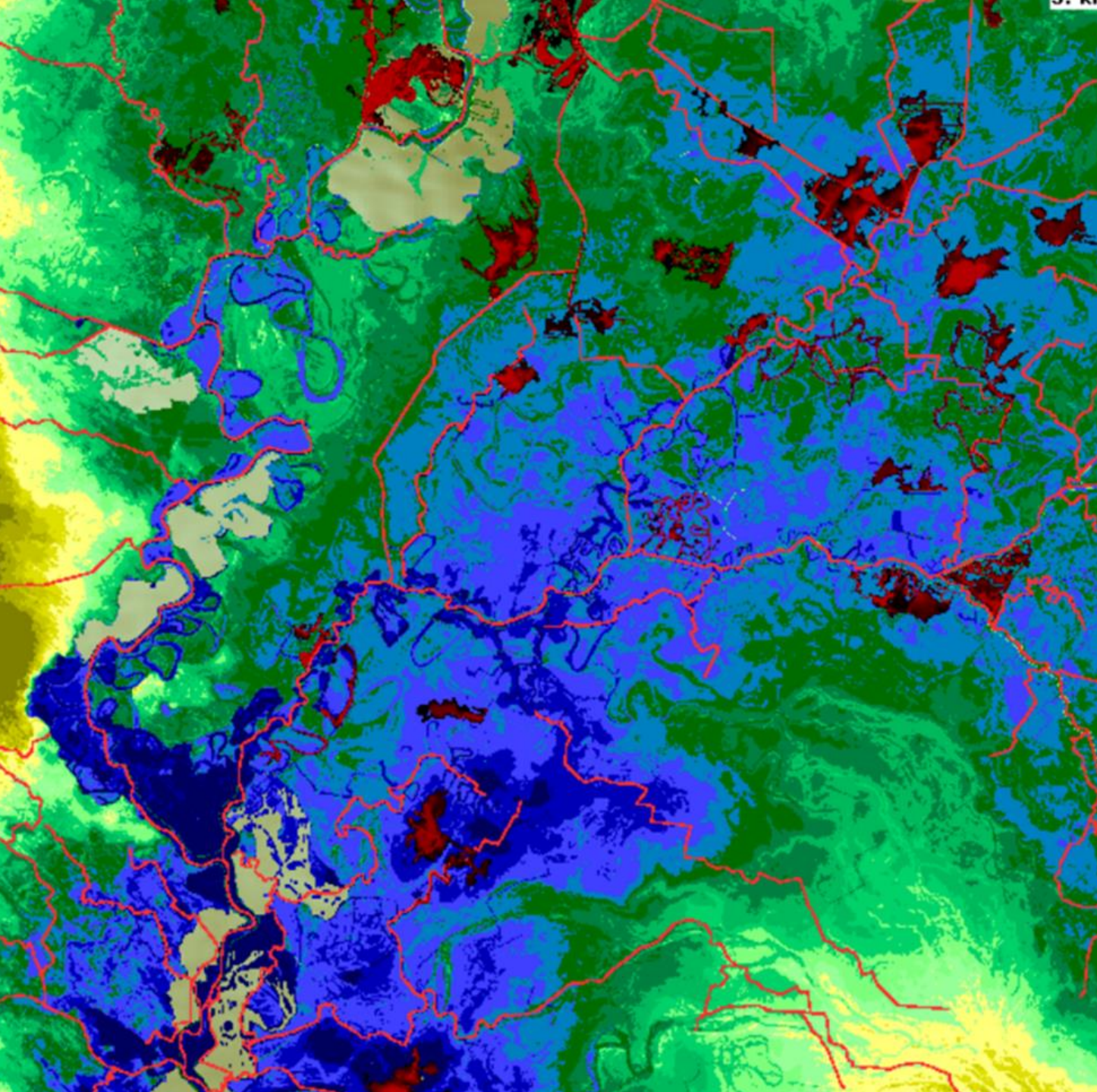
Beszivárogtatás kérdései

Fajlagos peremi vízhozamok különböző vízkormányzási alternatívák esetén, a Darcy tényező függvényében



Átlagos felszín alatti talajvízszint különböző vízkormányzások esetén, a Darcy tényező függvényében





Mi a teendő?

Van-e megfelelő eszköz?

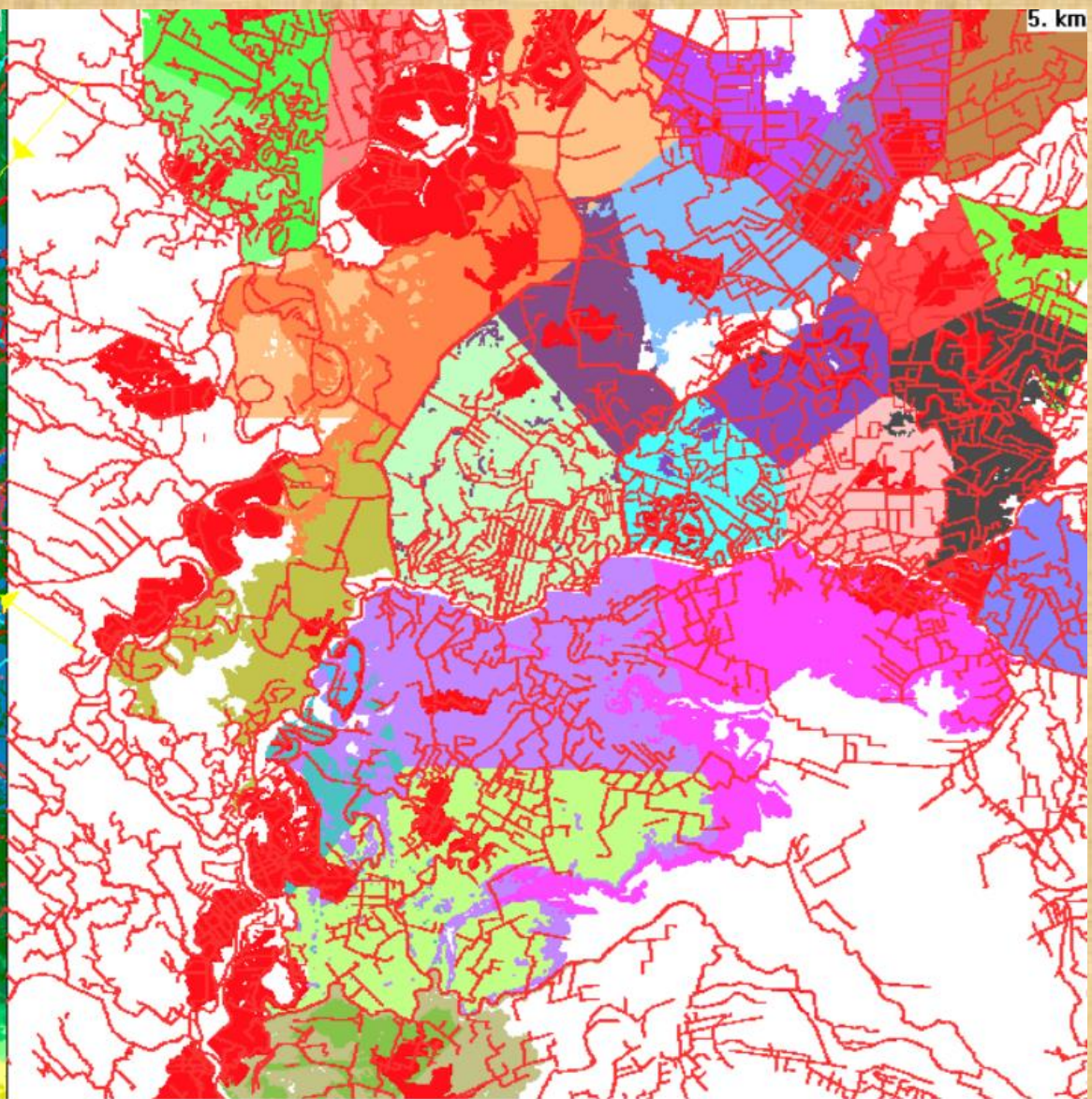
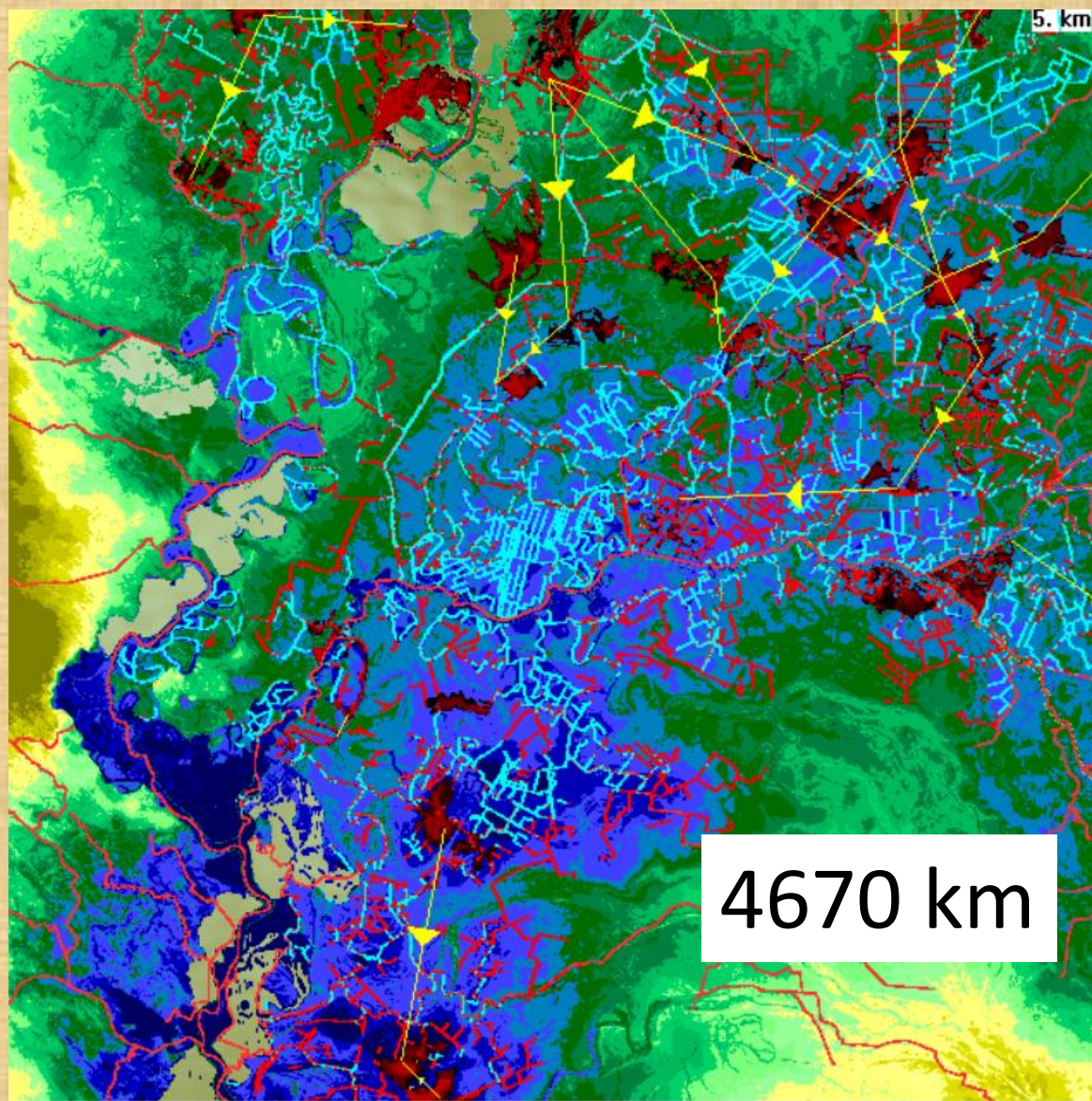
Belvízrendszer -> vízpótlás?



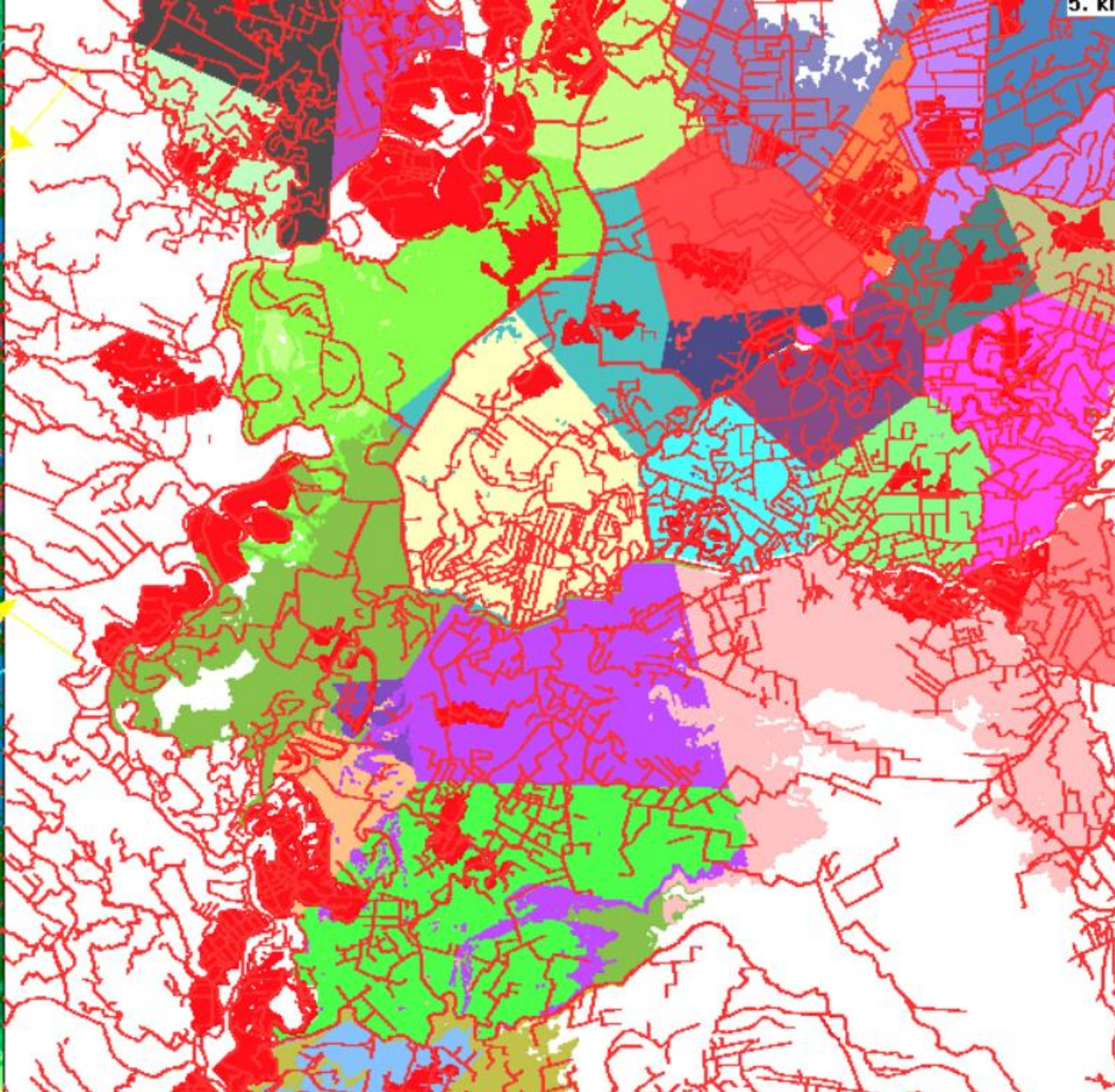
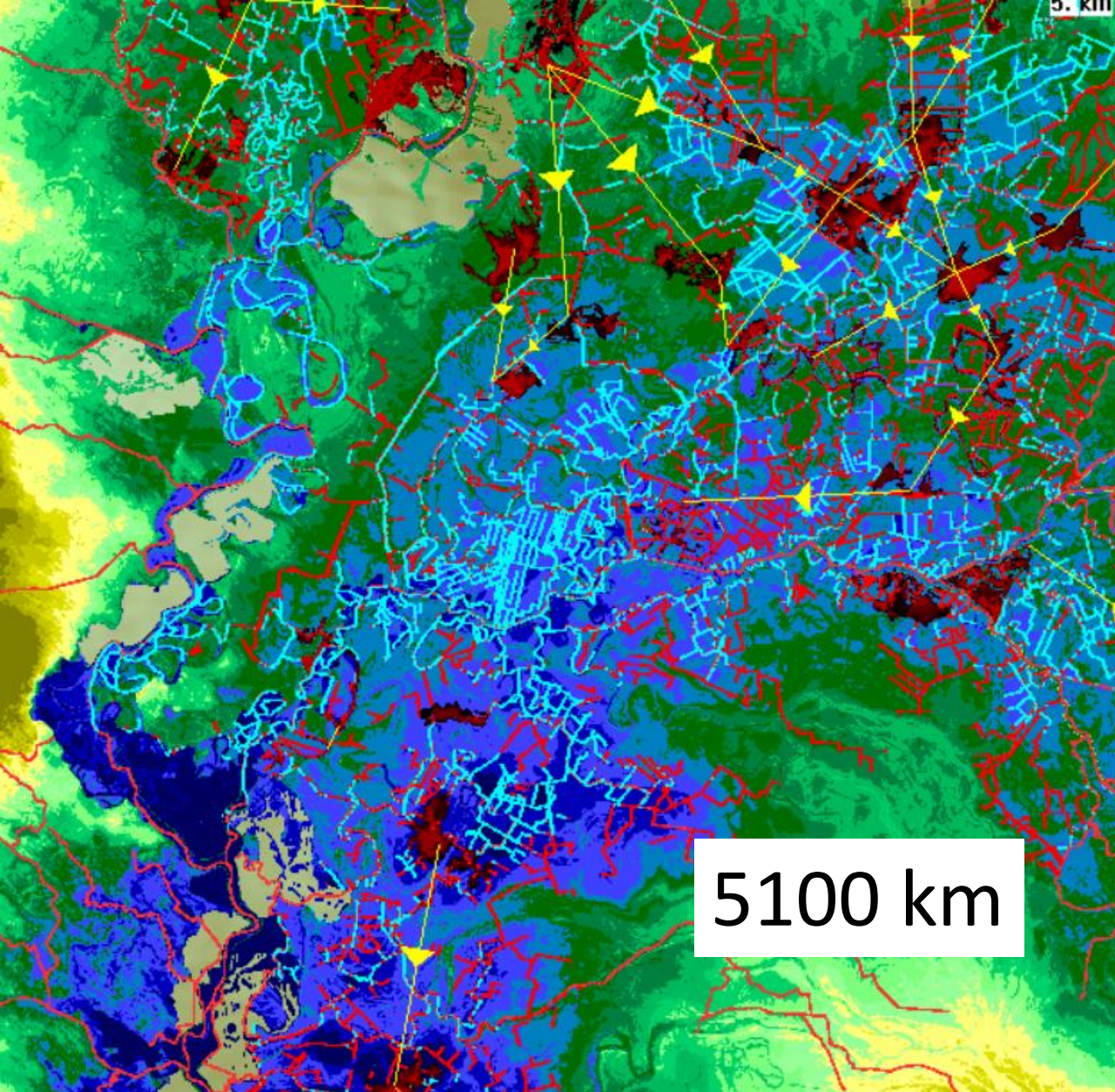
950 m³/s



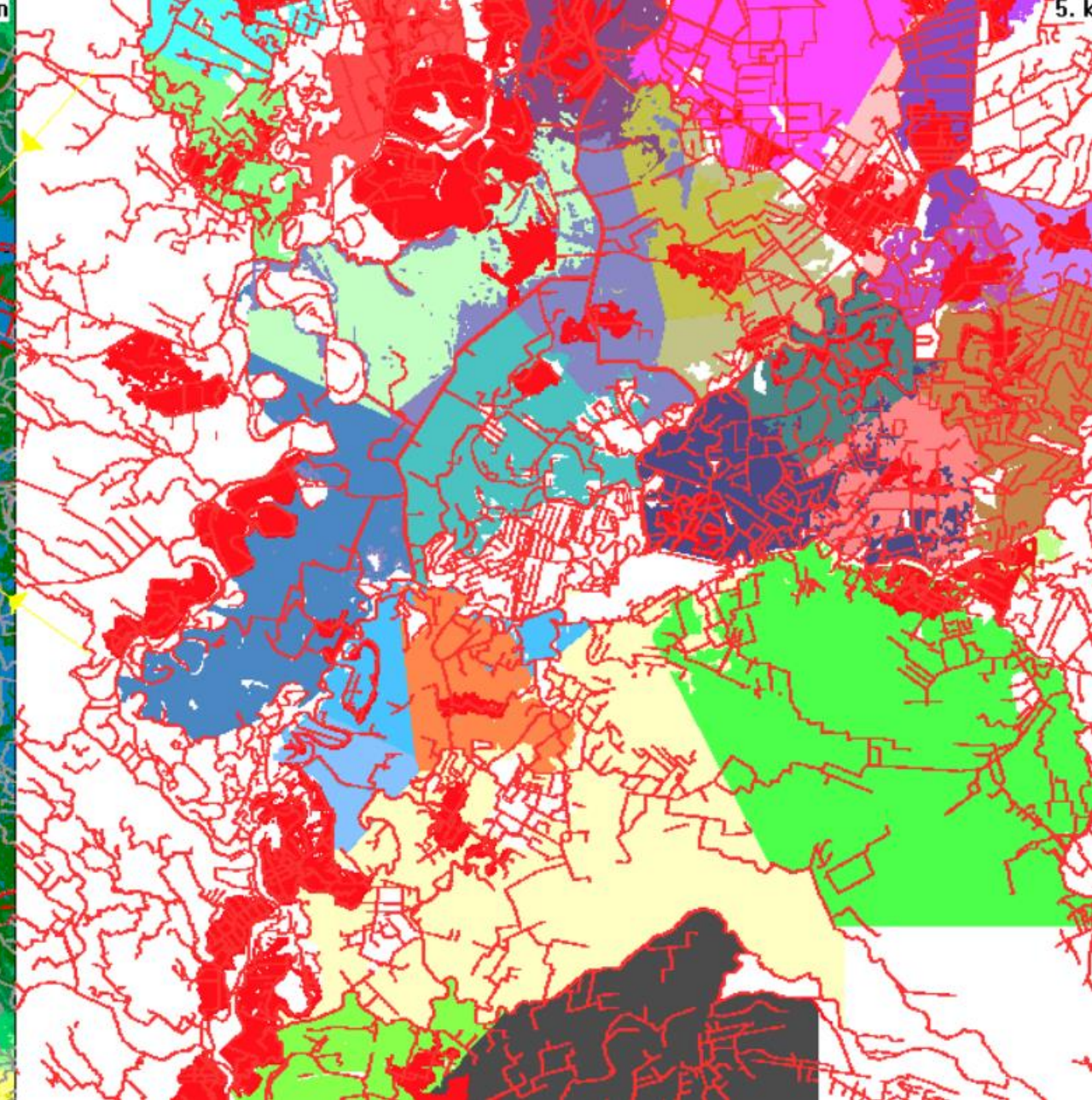
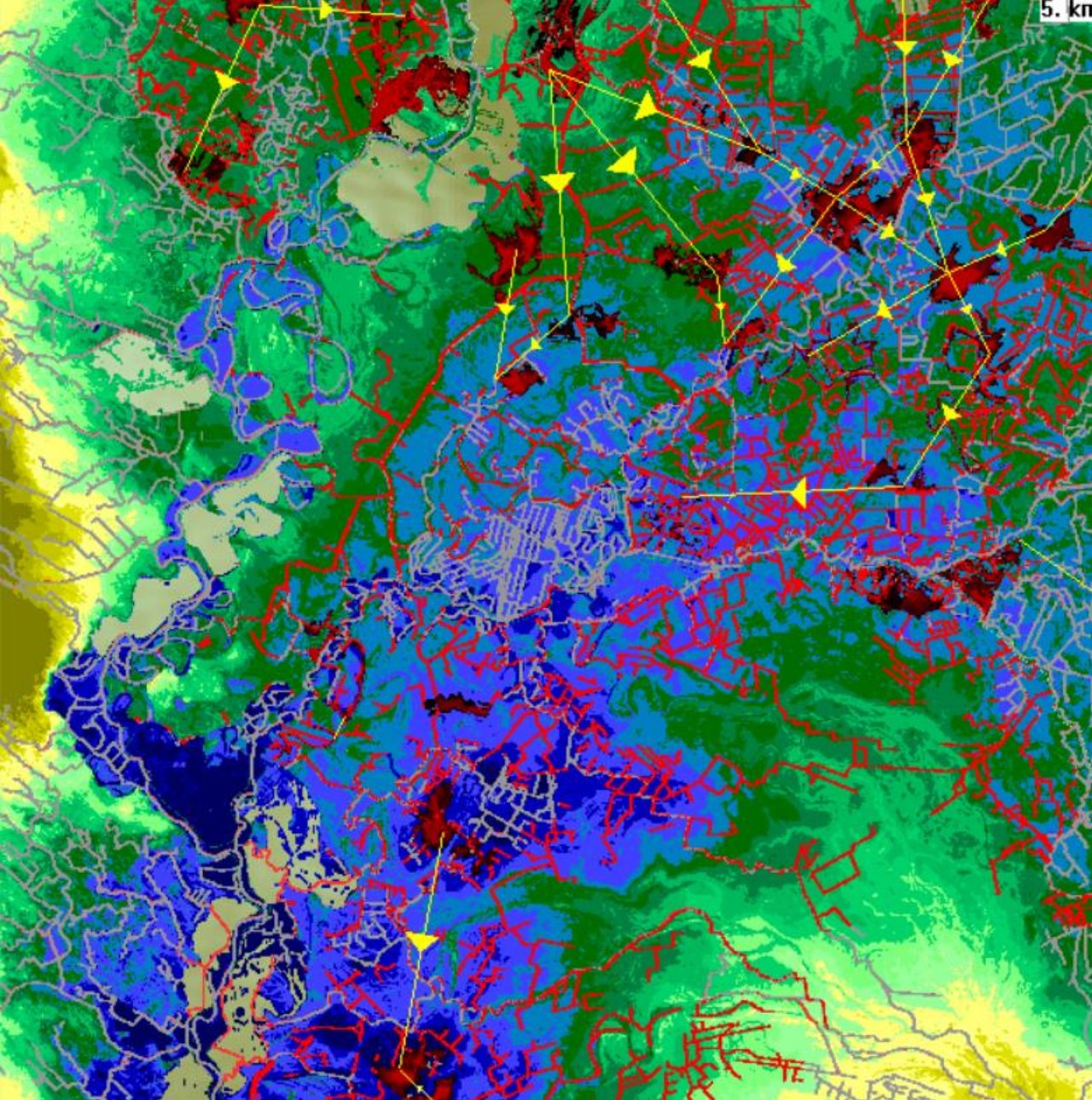
Belvízvédelmi rendszer gyenge pontja



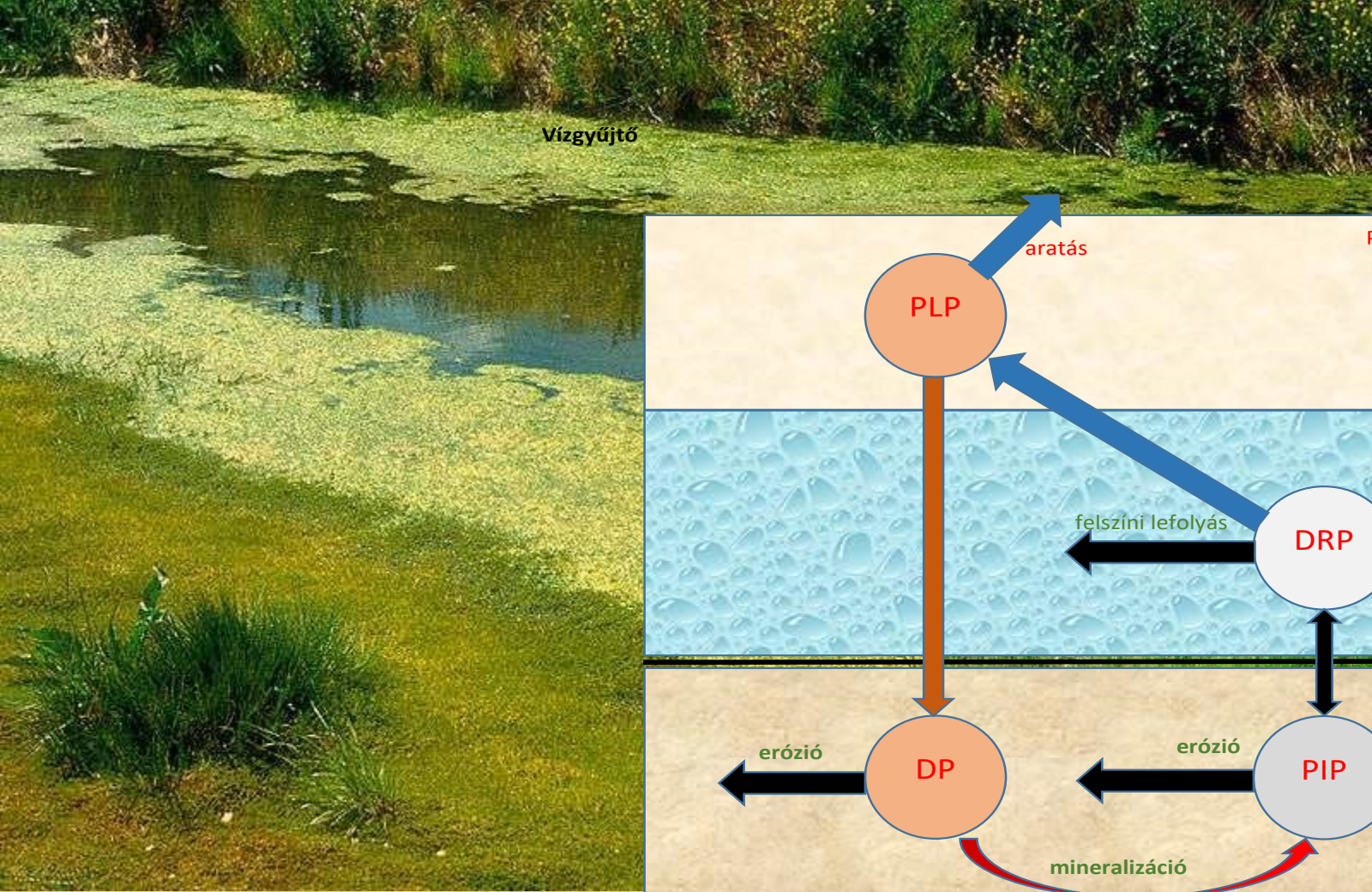
Tározókból feltölthető csatornák ($H=2.5\text{m}$; $\text{sum}(L):4670\text{km}$; $F=5216\text{km}^2$; $F(\text{planres}):593\text{ km}^2$)



Tározókból feltölthető csatornák ($H=3\text{m}$; $\text{sum}(L):5100\text{km}$; $F(\text{planres}):593\text{ km}^2$)

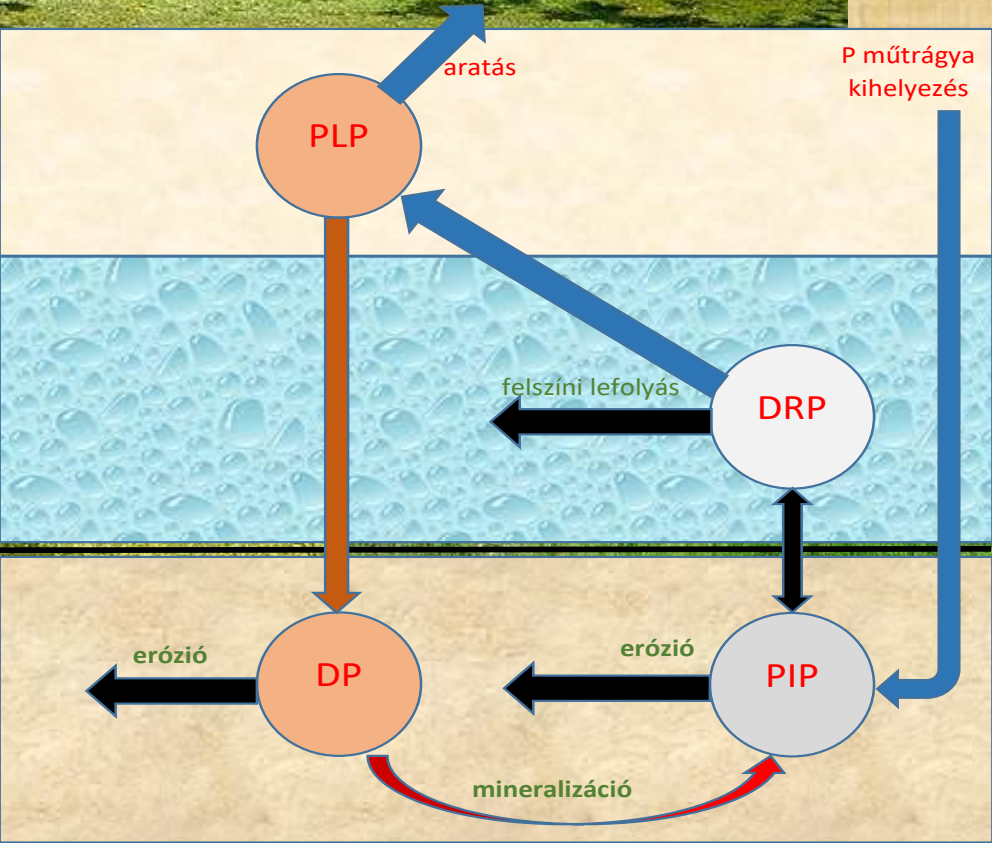


Megcsapolható területek (H=3m; L=3475km; A=5034km²)



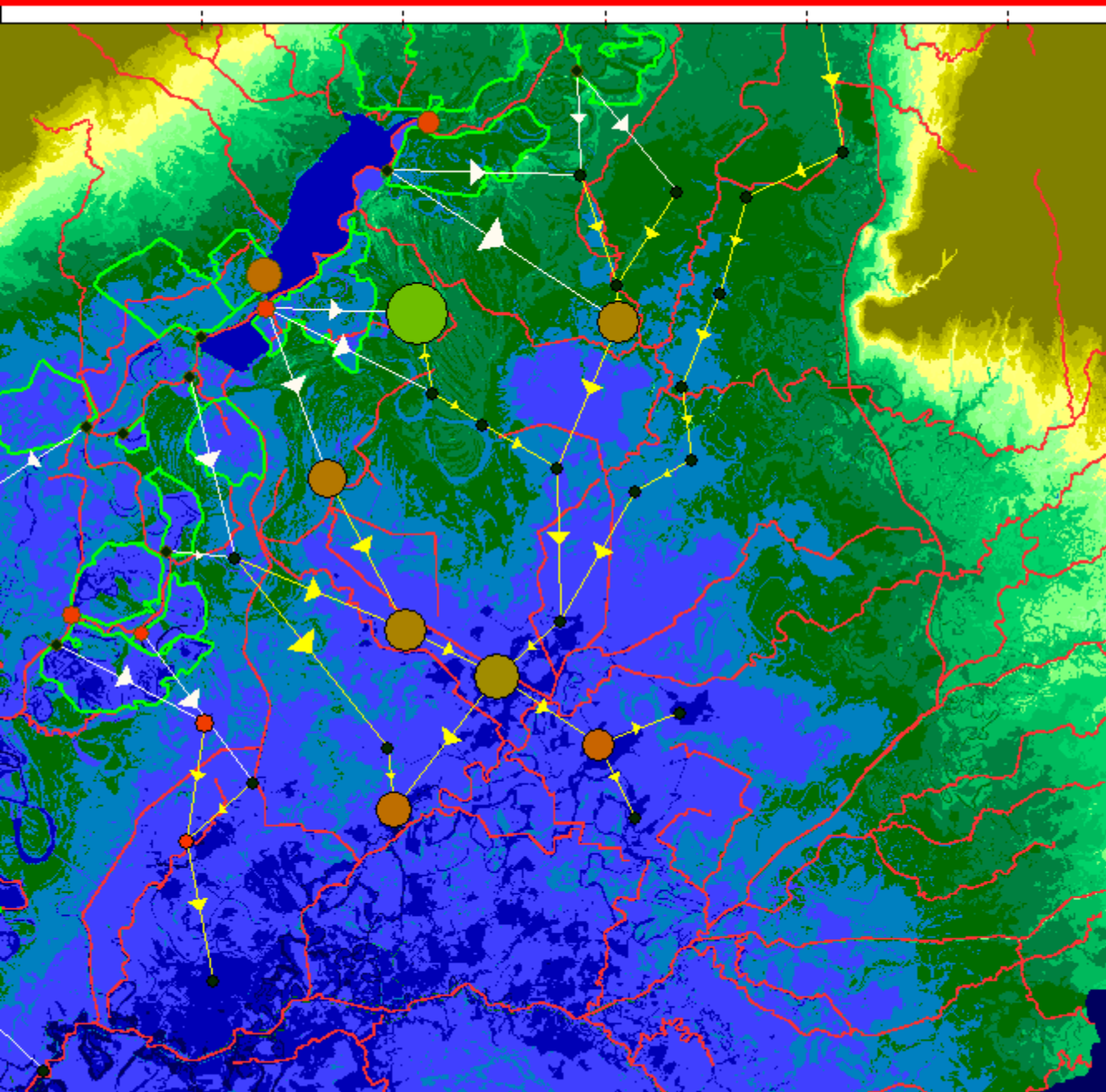
Vízgyűjtő

Belvizek tározása



$$P = \frac{L}{H \cdot T_w}$$

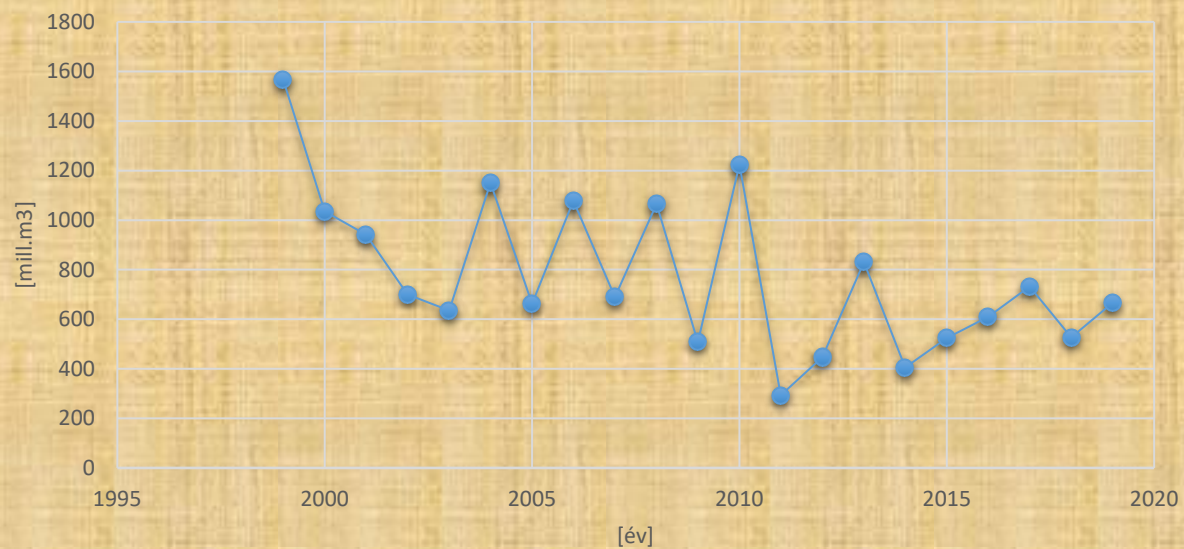
Vollenweider



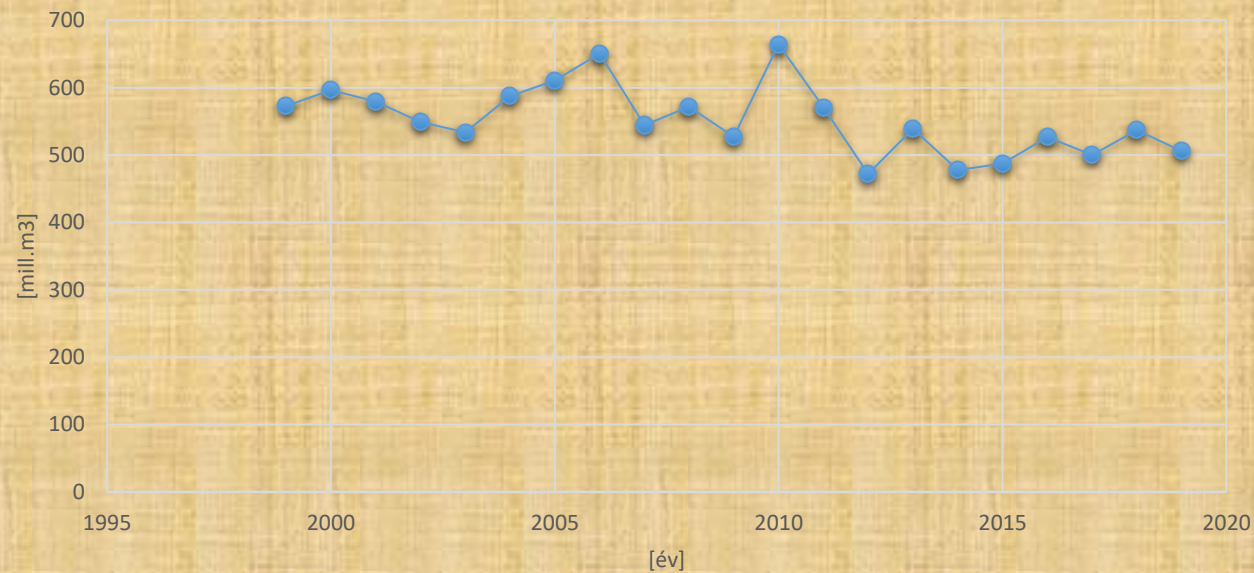
Mélyártér össz-térfogat:	355.37 mill.m3
Mélyártér vízbevezetés:	2876.03 mill.m3
Mélyártér vissza:	.0 mill.m3
Mélyártér prec.:	227.50 mill.m3
Mélyártér evap:	852.69 mill.m3
Mélyártér infilt.:	666.19 mill.m3
Háttérbe->vízkivezetés:	1229.27 mill.m3
Háttérből->vissza:	242.284 mill.m3
Háttér össz-térfogat:	19.24 mill.m3
Háttér csap.input(sumVol):	40.77 mill.m3
Háttér sum(input):	1270.04 mill.m3
Háttér sum(Evap):	167.22 mill.m3
Háttér sum(Infilt):	841.29 mill.m3
mérlegszámítás hibája:	.0 mill.m3

Integrált dinamikus vízmérleg: 2000

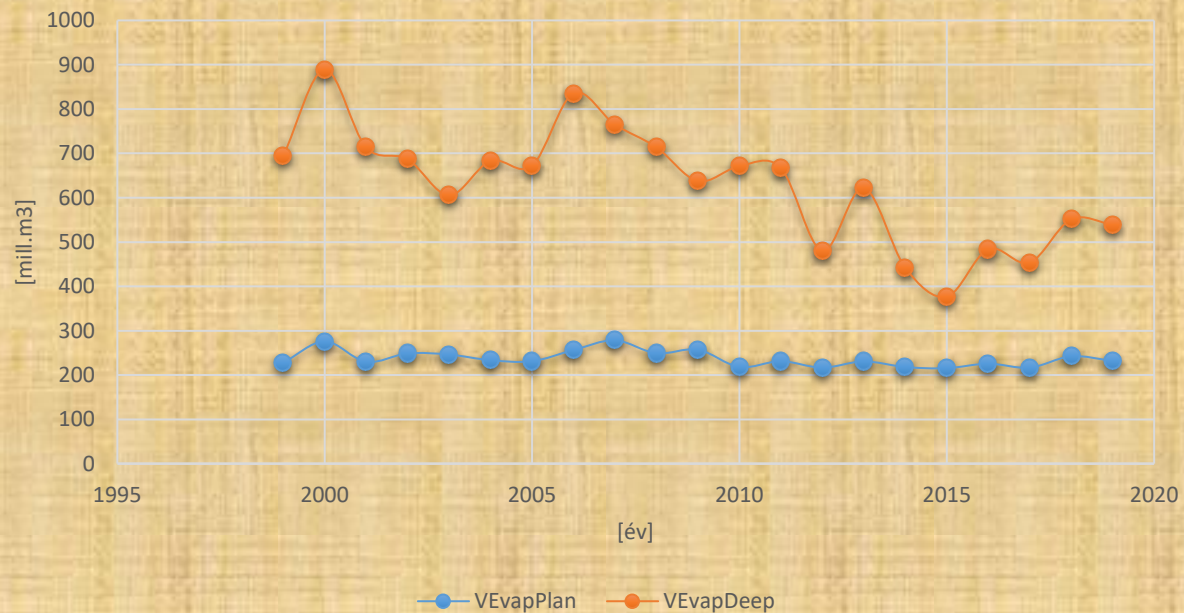
Mélyártérbe kivezetett vízkészlet



Háttér tározó beszivárogtató hatása

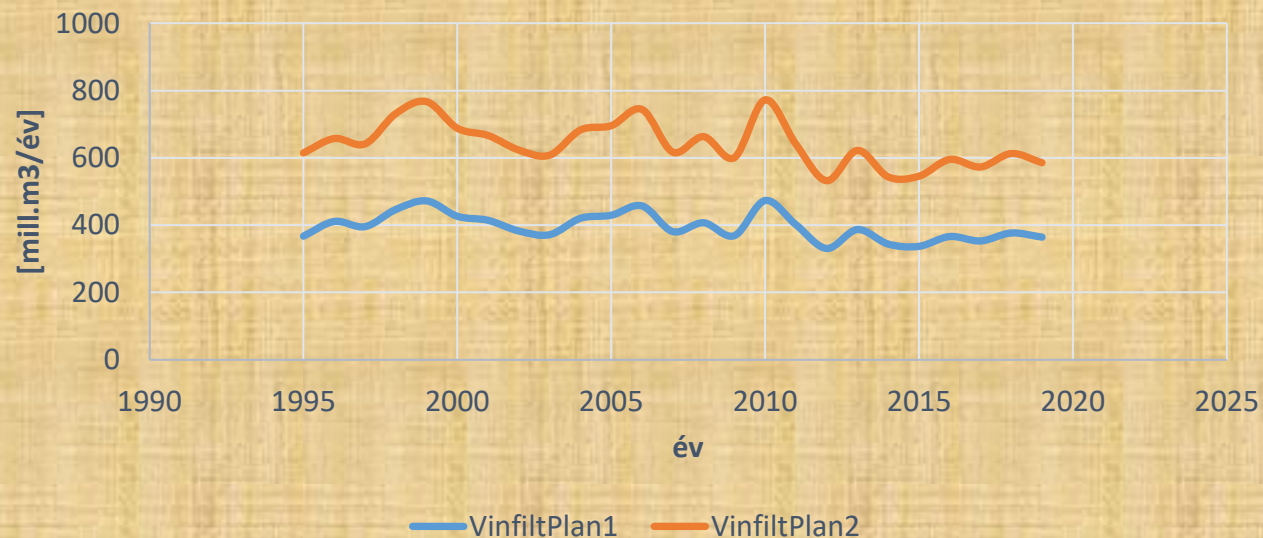


Mélyárterek és háttér-tározók párologtató hatása

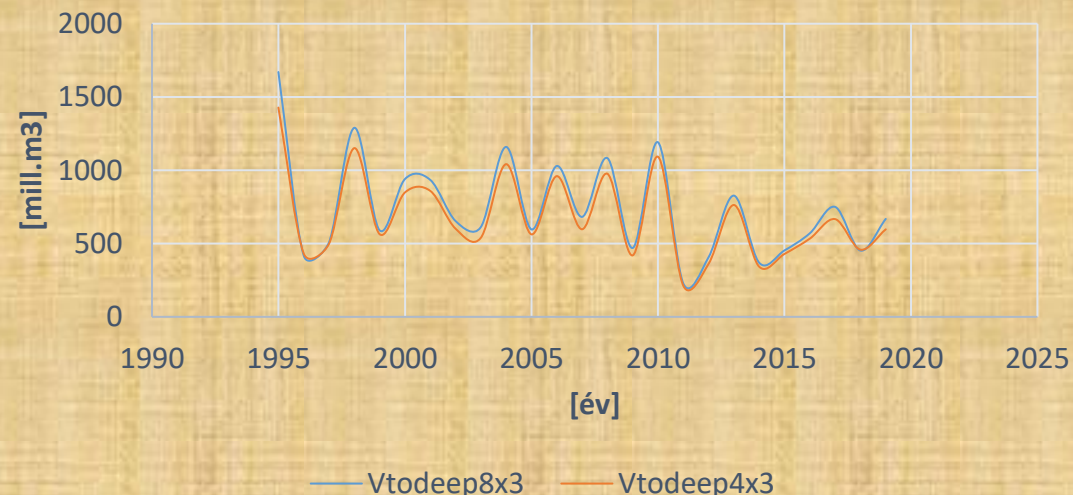


Vízmérleg elemek: Mélyártéri vízfölösleg visszavezetés nélkül

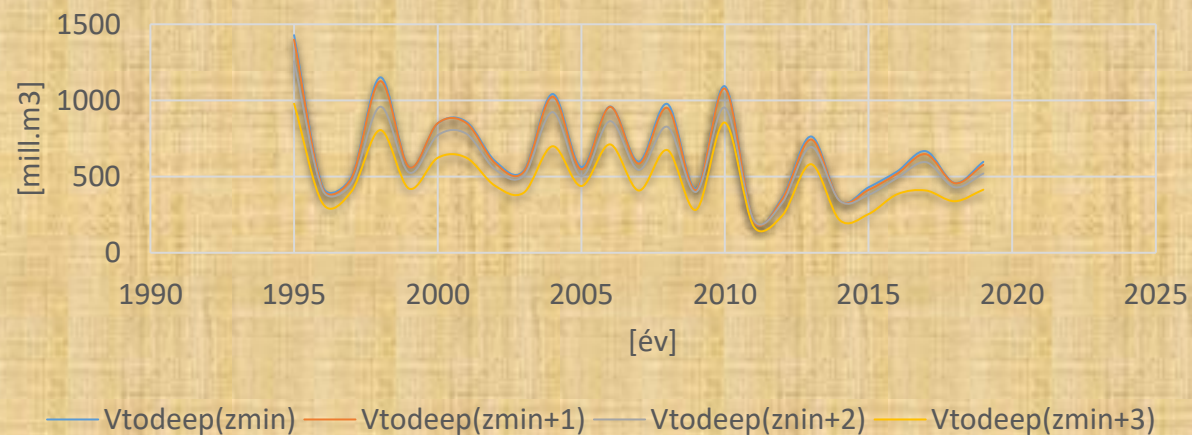
1km/km2 és 2km/km2 csatorna sűrűség szivárogtató hatásának összehasonlítása



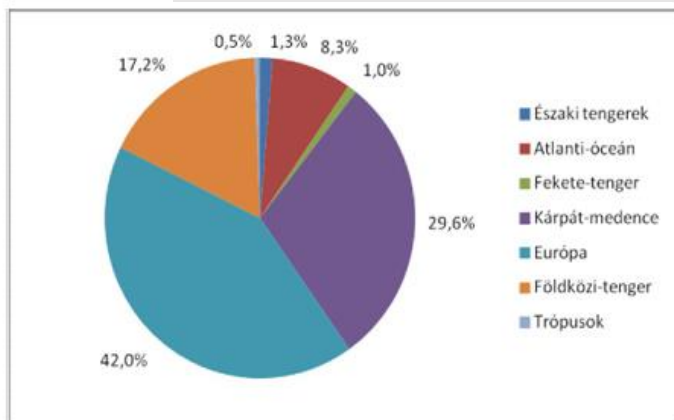
Műtárgyméret hatása a kivezetett vízmennyiségre



Műtárgy nyitási szint hatása a kivezetett vízmennyiségre

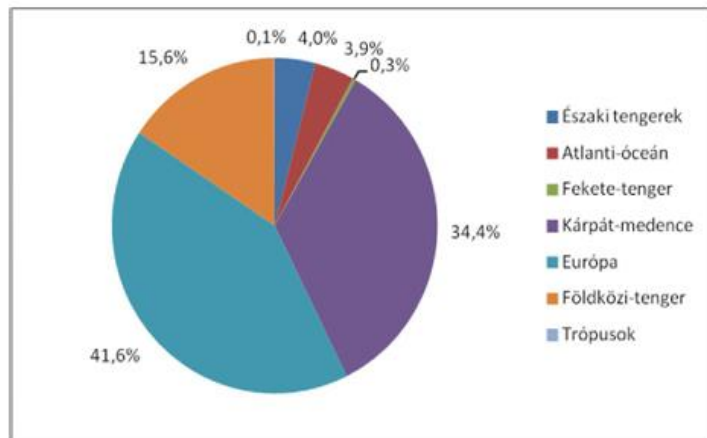


Várható közvetett hatás: térségi csapadékoság növekedése (eredetvizsgálat: Czuppon et al)



K-pusztára vonatkozó forrásrégiók csapadékhoz való hozzájárulásának százalékos aránya 2012.

április és 2013. március között



A K-pusztára vonatkozó forrásrégiók csapadékhoz való hozzájárulásának százalékos aránya

2013 áprilisa és 2014 márciusa között



Alapelvek (ha csak egyetlen dia lenne, ez lenne)

- **A stratégia alapja: a nagytérségi hidrológiai mérleg egyensúlyának fenntartása,**
- A „víz megtartás” sok helyen elégtelen forrás (így már maga a fogalom is káros),
- Nem az (öntözés) **fizetőképes kereslete** határozza meg a kivezetendő víz mennyiségét,
- hanem a hidrológiai mérleg egyensúlyi helyzete,
- Ehhez sokkal több kivezetendő vízre van szükség, mint amennyit mai szemlélet elfogad,
- A jövő változásaira tervezünk (scenario bizonytalanság!),
- Megvalósítható stratégiákat kell kiválasztani, nem triviális dolog ez!
- A jelentős **KIVEZETENDŐ vízkészlet forrása: kisebb-nagyobb árvizek, középvíz** (duzzasztóművek(!)),
- A kivezethető vízkészletet maximalizálni kell – ehhez rendszer-üzemelési elveket kell találni,
- Hatékony vízkivezetést, és elosztásos vízpótlást kell megvalósítani, stabilis működéssel

Stratégiai gondolkodás -alapelvek

- Széles érdekcsoportoknak megegyezésre kell jutni a **területhasználat differenciált szemléletének** bevezetésében. Az árvízvédekezéshez, és az aszálykockázat csökkentéshez kapcsolódó műszaki feladatokat ehhez a konszenzushoz kell igazítani.
- A megegyezés alapja: bizonyos **területek kivonása az intenzív gazdálkodásból**, az agrár-ökológiai adottságok mérlegelése alapján.
- A területhasználati konfliktus feloldásának egyik eszköze a hatalmas belvízvédelmi rendszer felhasználása talajba szivárogtatására (kétirányú működtetés)
- Elsőszámú stratégiai feladat annak az **érdekeltségi rendszernek a megteremtése**, amelynek révén a tározás és a területhasználat minimális konfliktusban áll egymással

Stratégiai gondolkodás-alapelvek (technikailag)

- Fel kell tárni a **természetes tározási helyeket**, amelyek agrár-ökológiai szempontból is szóba jöhetnek, használatuk által csökkenthető a belvízi fenyegetettség, és hozzájárulnak a térségi vízkészletek növekedéséhez.
- A természetes tározás optimális helyeinek kiválasztásánál szem előtt kell tartani azt is, hogy a táj eredeti jellegéhez illeszkedve a mély medencék, holtágak legyenek tározásra felhasználva
- A) A megoldás szükséges de nem elégséges feltétele az árvízi vízkészletek hatékony visszatartása, a legtermészetesebb módon (mélyárterekben)
- B) A megoldás része ezen visszatartott vízkészlet szétosztása a tájban háttér tározók rendszerével,
- C) Az elégséges megoldáshoz oly módon jutunk, ha a visszatartott vízkészletet az elosztó központokból, finoman struktúrált, a talaj, a domborzat és a felszínborítás függvényében tervezett elosztó hálózattal szétosztjuk



Mindez a Tisza-szabályozás újra gondolását jelenti: Visszaadunk valamit abból a természetnek, amit tőle elvettünk... azért, hogy túléljük a jövőt



Köszönöm a figyelmet!

Köszönöm **Murányi Gábor** doktorjelölt precíz, kreatív közreműködését a kutatásban

A bemutatott kutatás részben a
Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00008 számú projekt
támogatásával valósult meg.