



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

RRF-2.3.1-21-2022-00014  
Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium



# Innovatív alkalmazkodási megközelítés a hidrológiai szélsőségek kiegyenlítésére - a felszínalatti vízáramlások bevonásával

MÁDLNÉ SZÖNYI JUDIT MTA DOKTORA, TRÁSY-HAVRIL TÍMEA PHD,  
SZABÓ ZSÓKA, SZIJÁRTÓ MÁRK PHD, ZENTAINÉ CZAUNER BRIGITTA PHD,  
TÓTH ÁDÁM, PHD



NEMZETI  
LABORATÓRIUM



MAGYAR  
TUDOMÁNYOS  
AKADÉMIA

# Hidrológiai szélsőségek, vízkörforgalom és vízgazdálkodás



Kevés a figyelem a felszínalatti vizekkel kapcsolatban - **kockázati tényező**



Napjainkban felértékelődött a felszínalatti vizekkel kapcsolatos tudás –  
Probléma: a víz nem ott és akkor áll rendelkezésre, amikor szükséges –  
**innovatív megoldások**

(Szűcs Péter: Kihívások a felszínalatti vízkészletek fenntartható hasznosításában - Tudományünnep 2023. november 7.)

# Vázlat

1. SZÉLSŐSÉGES VÍZVISZONYOK ÉS FELSZÍNALATTI KÖVETKEZMÉNYEI
2. JELENLEGI ADAPTÁCIÓ ÉS KOCKÁZATAI
3. VÍZKÖRFORGALOM A FELSZÍN ALATT
4. HOGYAN KAPCSOLHATJUK BE A FELSZÍNALATTI VIZEKET  
A PROBLÉMÁK KEZELÉSÉBE

# Szélsőséges hidrológiai viszonyok

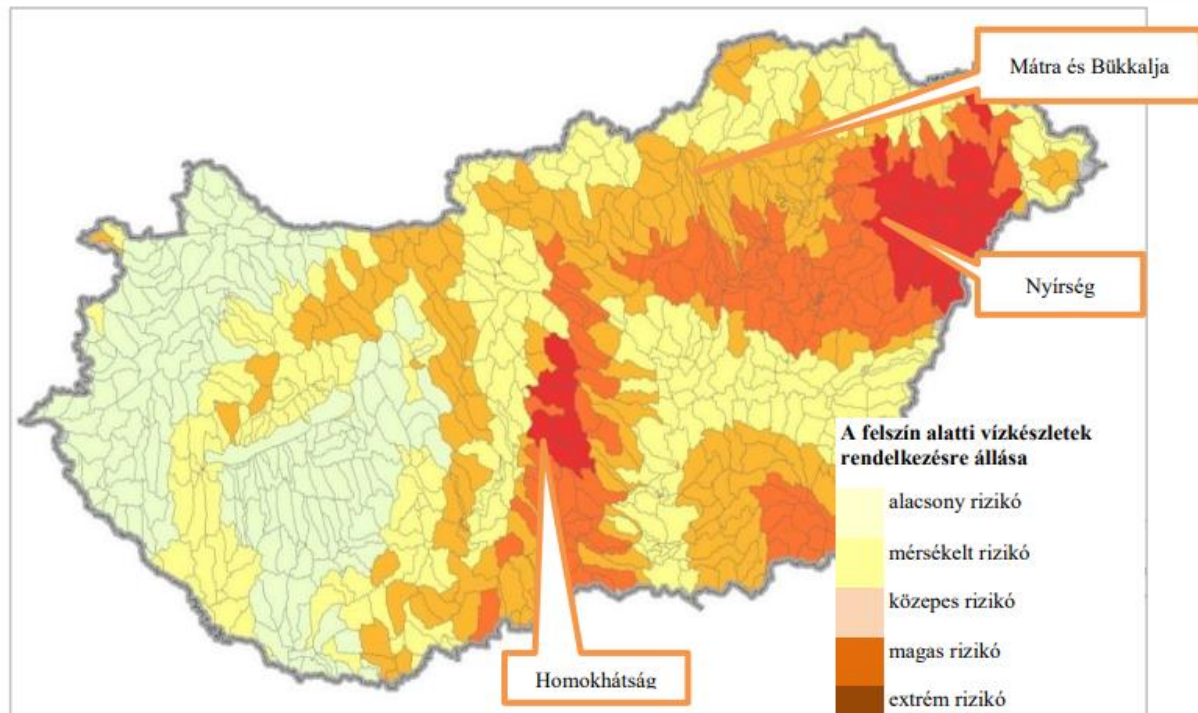


Az OMSZ hosszú idejű adatai alapján:

- Csapadék összmenyisége nem változott, tér- és időbeli eloszlása szélsőségesebb.
- A csapadékos napok száma szignifikánsan csökken.
- A >20mm csapadékos napok száma egyértelműen nő.
- A vegetációt minden harmadik kritikus tavaszi és nyári félévben aszály sújtja.
- A nagycsapadékok villámárvizet és infrastrukturális károkat okoznak.

# A felszínalatti vizekre gyakorolt hatások

- A trendek kedvezőtlenek a felszínalatti vizek szempontjából.
- A vízszintcsökkenés mértéke nem egyenletes.
- A lehulló eső nem tud lassan beszivárogni, hanem vagy lefolyik csatornákon keresztül, vagy elpárolog.
- Az országban a megfigyelt felszínalatti vízszint csökkenése  $>2$  cm/év (1986-2010) (Pinke at al. 2020)
- A hátsági területeken akár 10 cm/év is lehet a csökkenés mértéke.

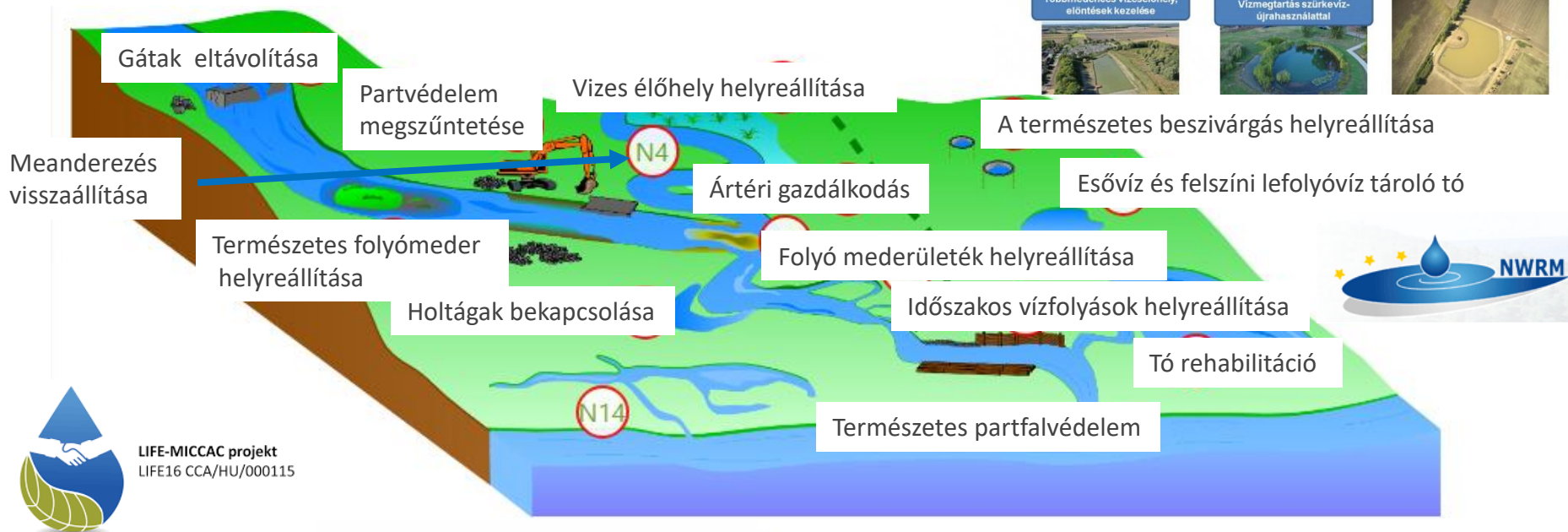


(WWF Magyarország 2020)

# Vázlat

1. SZÉLSŐSÉGES VÍZVISZONYOK ÉS FELSZÍNALATTI KÖVETKEZMÉNYEI
2. JELENLEGI ADAPTÁCIÓ ÉS KOCKÁZATAI
3. VÍZKÖRFORGALOM A FELSZÍN ALATT
4. HOGYAN KAPCSOLHATJUK BE A FELSZÍNALATTI VIZEKET  
A PROBLÉMÁK KEZELÉSÉBE

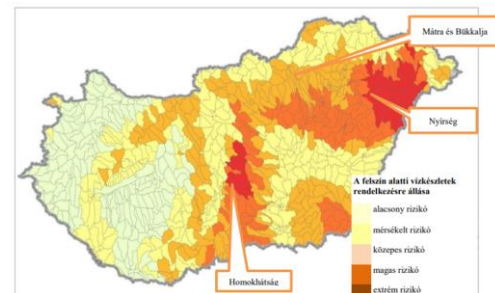
# Természetes felszíni vízmegtartó megoldások – lokális



LIFE-MICCAC projekt  
LIFE16 CCA/HU/000115

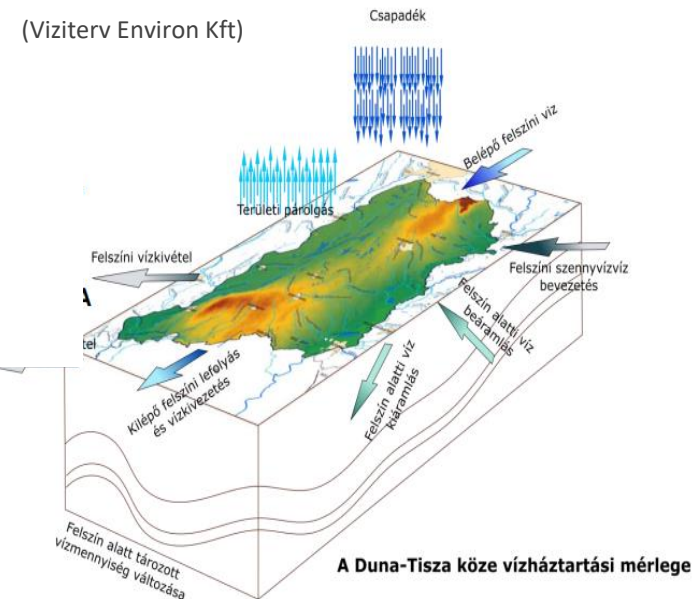
<http://nwrn.eu/hydro-morphology>

# Vízpótlási tervek – régiós



<https://homokhatsag.ovf.hu/>

(Vízterv Environ Kft)



## DUNA-TISZA KÖZI HOMOKHÁTSÁG VÍZHIÁNYOS ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTÁNAK JAVÍTÁSA, HELYREÁLLÍTÁSA PROJEKT I-II. ÜTEM - ELŐKÉSZÍTÉSE

KEHOP-1.3.0-15-2021-00024  
KEHOP-1.3.0-15-2022-00033

Üdvözljük honlapunkon! Érdekes és aktuális információkat tudhat meg a projektekről!



A Duna-Tisza közti Homokhátság vízhiányos ökológiai állapotának javítása, helyreállítása című projekt I. ütem - előkészítése

KEHOP-1.3.0-15-2021-00024

**TOVÁBBI INFORMÁCIÓ**

Duna-Tisza közti Homokhátság vízhiányos ökológiai állapotának javítását, helyreállítását célzó vízkészlet-gazdálkodási projekt II. ütem - előkészítése

KEHOP-1.3.0-15-2022-00033

**TOVÁBBI INFORMÁCIÓ**

- Vízemelés folyókból kiemelt területekre, szétosztás csatornákon keresztül
- Vízmérleg + felszíni vízvezetés
- Nem számolnak a felszínalatti vizek folyamataival és a felszínalatti tározás lehetőségével
- Nem ismerjük a felszínalatti vizekre gyakorolt hatásokat sem



# Felszínalatti vizek mellőzése – lehetséges kockázatok

- Balaton vízmérlegében sem számoltak a felszínalatti ví hozzáadódással – revízió megkezdése (Tóth et al 2023)
- Direkt megcsapolódás, hevesek (~1%)
- Felszivárgás mérés nem történt, analógia alapon:(~6-12%)
- A felszínalatti vizet megcsapoló patakok (~32%)
- Klímaváltozás a Balatont és felszínalatti vizeket is érinti
- A tó jövőbeni vízkészlete és vízminősége miatt ennek ismerete fontos.
- Balaton vízpótlás: miből?
- Karsztvízkivétel csökkenti a felszínalatti vízszintet, a patakokban történő lefolyást... és az ismeretlen felszínalatti hozzáadódást.

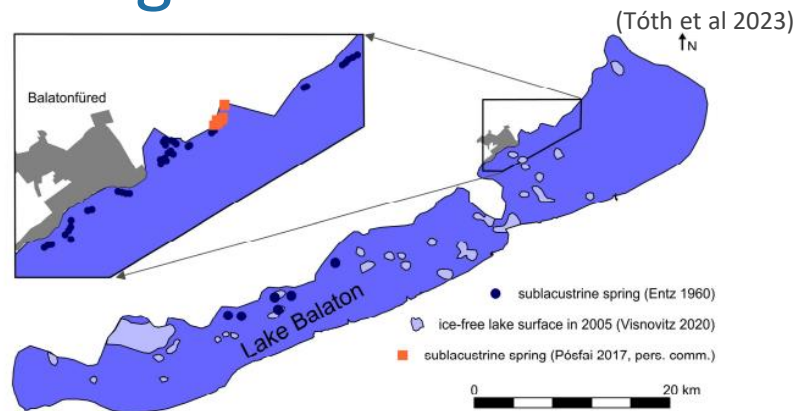
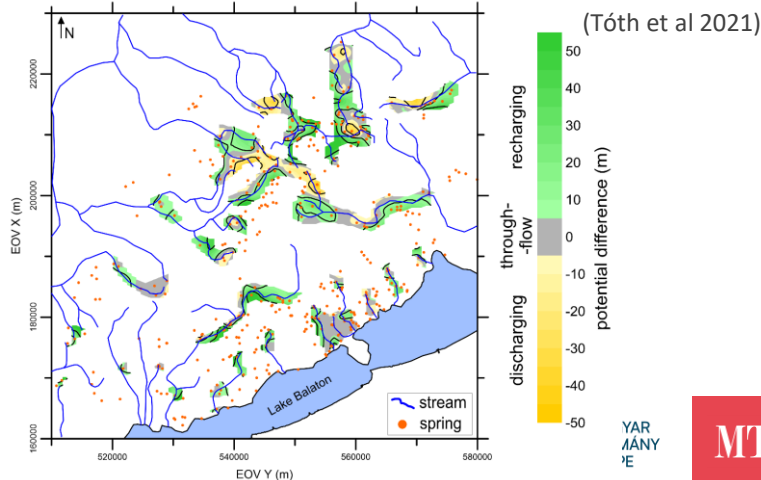


Figure 10. Location of sublacustrine springs ("hevesek") and the ice-free lake surface.

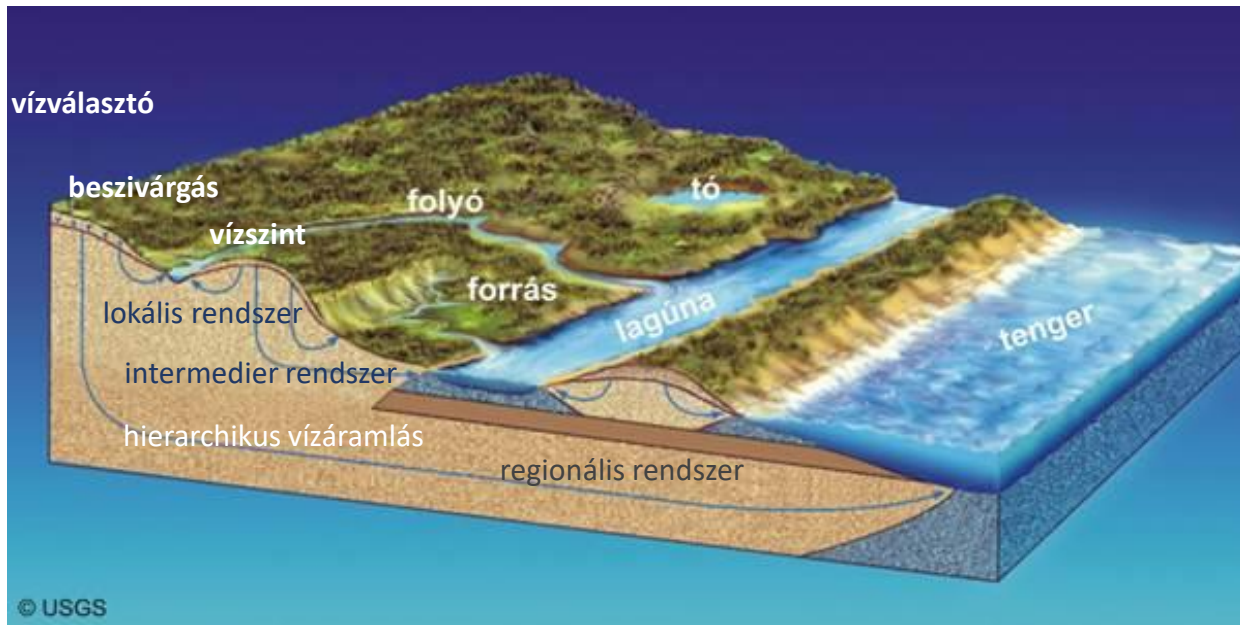


# Vázlat

1. SZÉLSŐSÉGES VÍZVISZONYOK ÉS FELSZÍNALATTI KÖVETKEZMÉNYEI
2. JELENLEGI ADAPTÁCIÓ ÉS KOCKÁZATAI
3. VÍZKÖRFORGALOM A FELSZÍN ALATT
4. HOGYAN KAPCSOLHATJUK BE A FELSZÍNALATTI VIZEKET  
A PROBLÉMÁK KEZELÉSÉBE

# Felszínalatti vízáramlások – vízkörforgalom

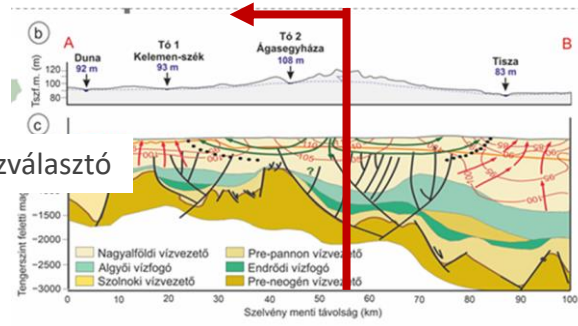
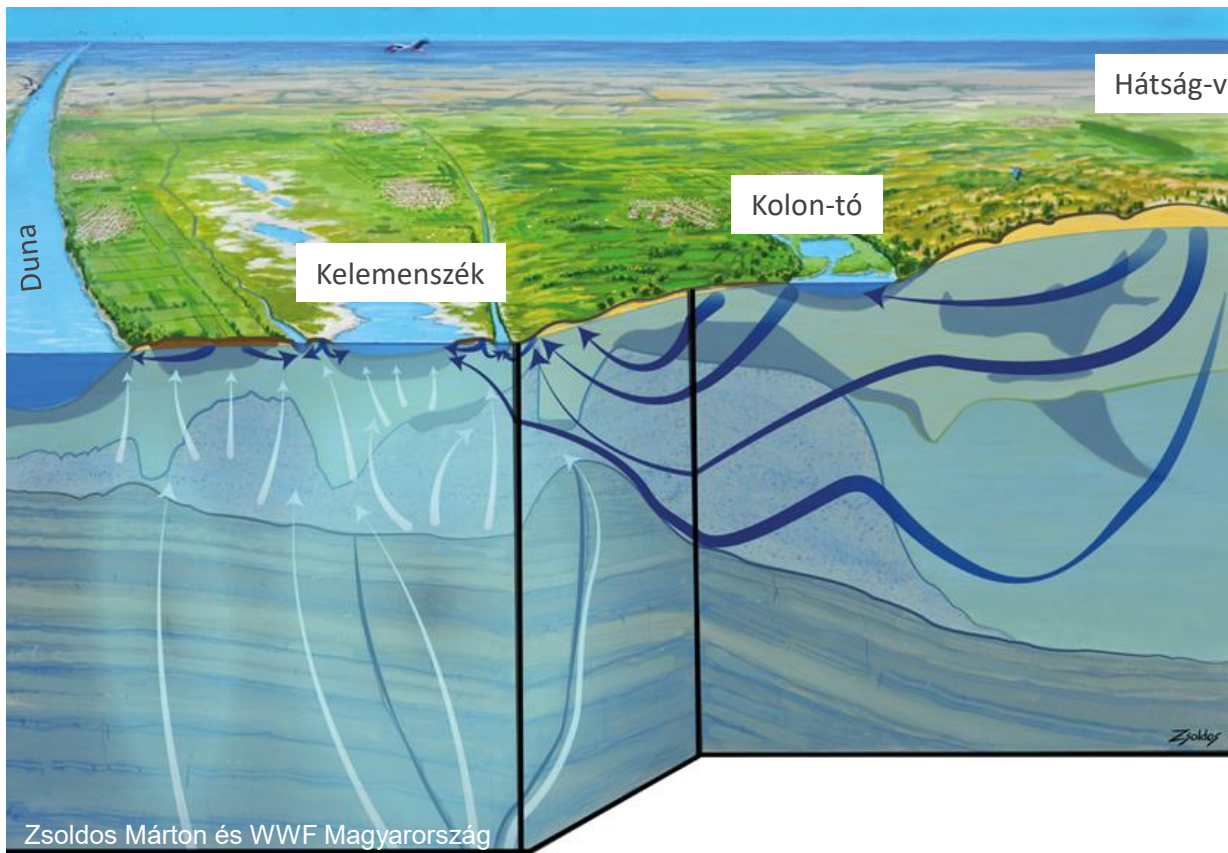
- Felszínalatti vizek a vízkörforgalom szerves része (nem csak a felszínközeli szorítkozva)
- Lokális áramlások – érzékenyek az éghajlatváltozásra
- Regionális áramlások - kiegyenlíthetik azt



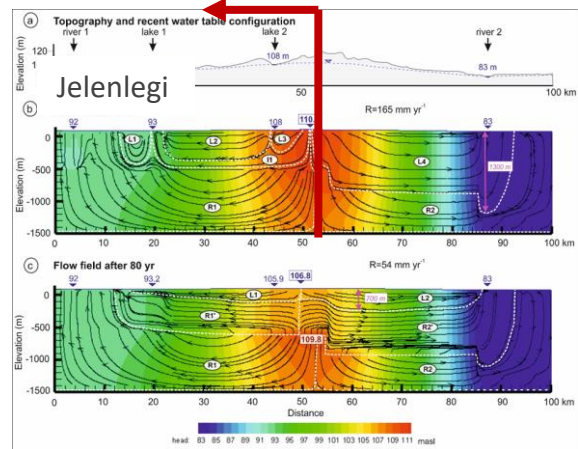
# A hiányzó láncszem – felszínalatti vízáramlás



# A valóság ennél jóval összetettebb – Duna-Tisza köze

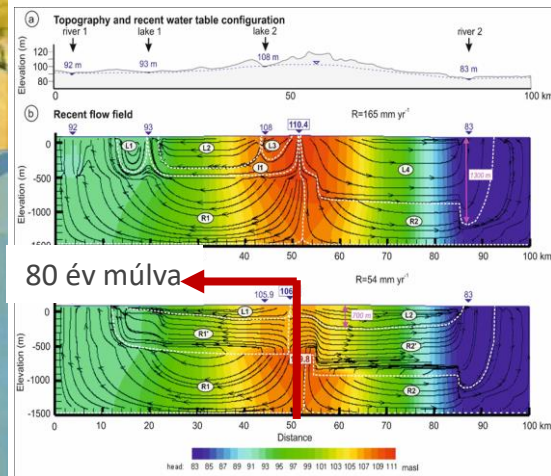
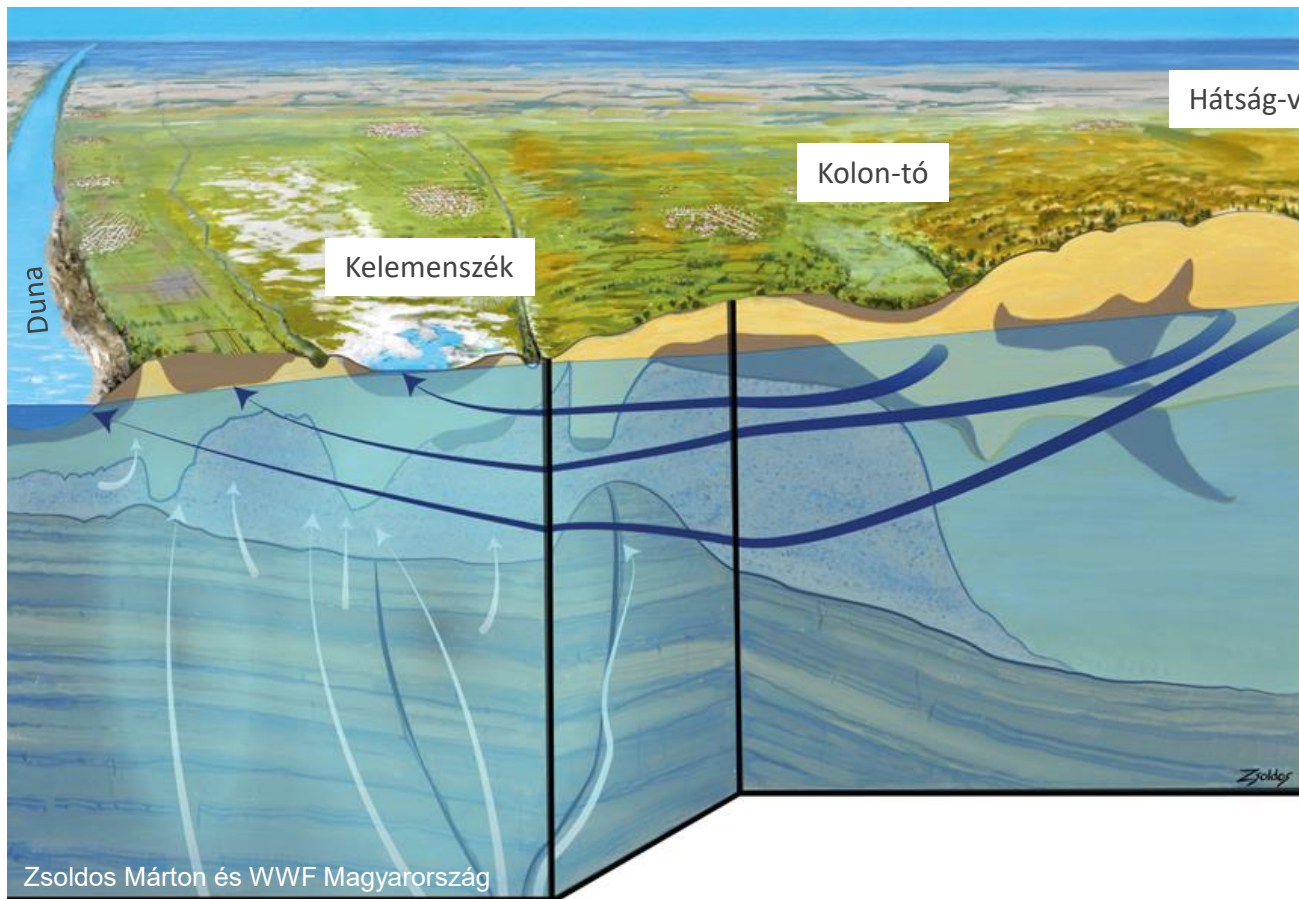


(Mádl-Szőnyi és Tóth 2009 után módosítva Trásy-Havril et al. 2022)



(Trásy-Havril et al 2022)

# Vízáramlások és ökoszisztémák átalakulnak 80 év alatt



(Trásy-Havril et al 2022)

Beszivárgás a jelenlegi 1/3-ra csökken.

# Vázlat

1. SZÉLSŐSÉGES VÍZVISZONYOK ÉS FELSZÍNALATTI KÖVETKEZMÉNYEI

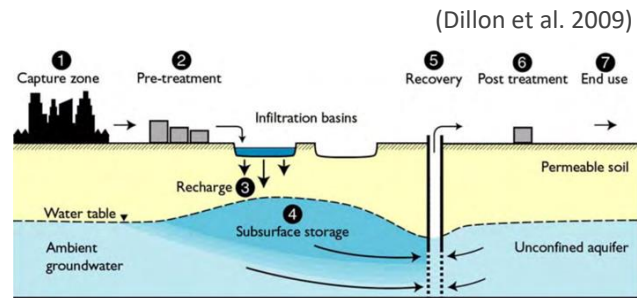
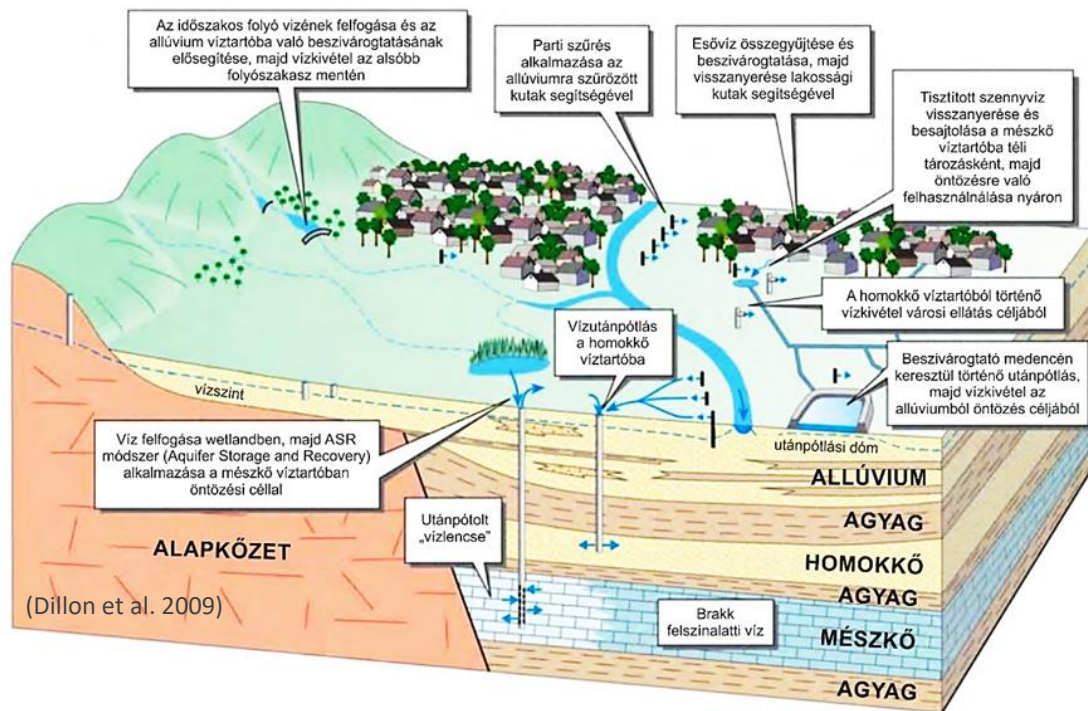
2. JELENLEGI ADAPTÁCIÓ ÉS KOCKÁZATAI

3. VÍZKÖRFORGALOM A FELSZÍN ALATT

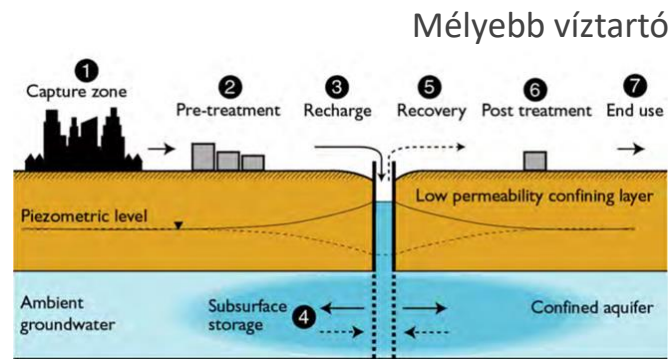
4. HOGYAN KAPCSOLHATJUK BE A FELSZÍNALATTI VIZEKET

A PROBLÉMÁK KEZELÉSÉBE

# Managed Aquifer Recharge - MAR



Felszínközeli vízteret

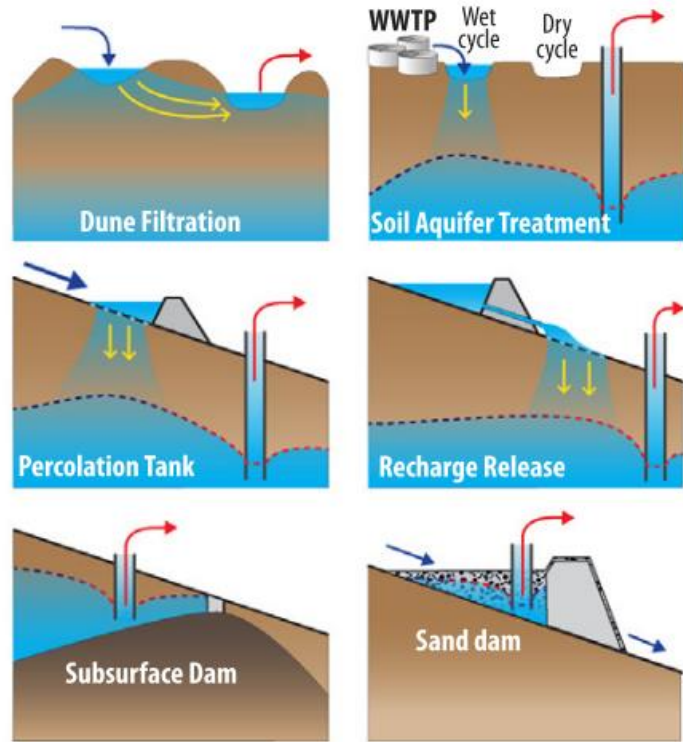
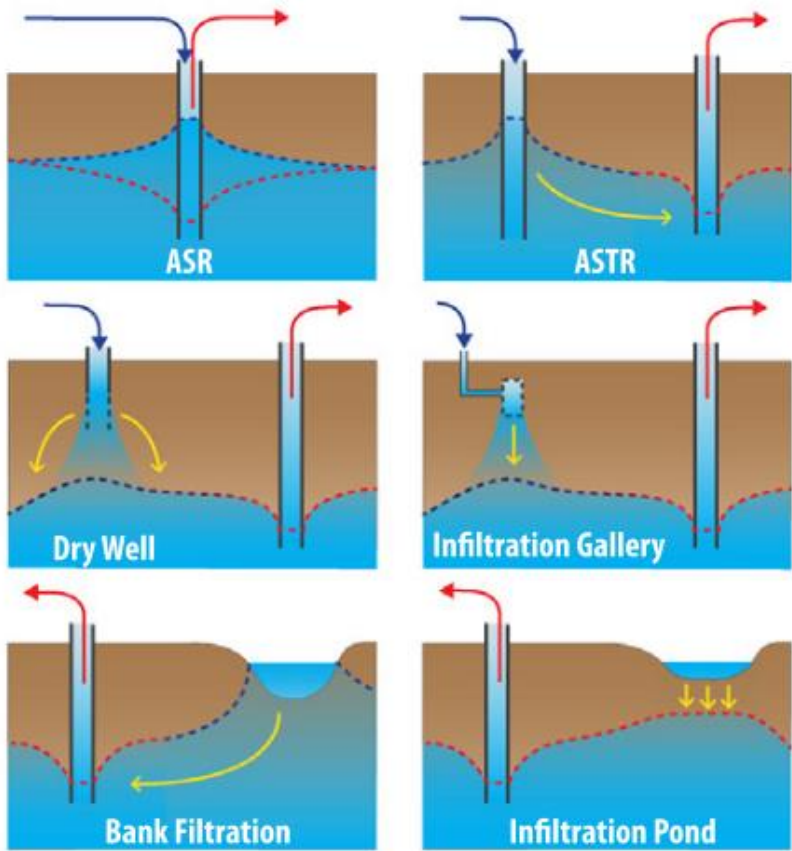


Mélyebb vízteret

Céltzott felszínalatti vízpótlás (Managed Aquifer Recharge, MAR):  
föls vizek felszín alatti betározása, majd későbbi felhasználása



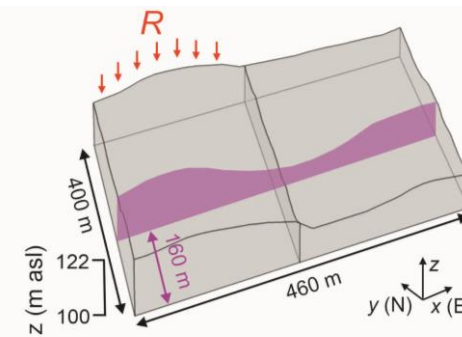
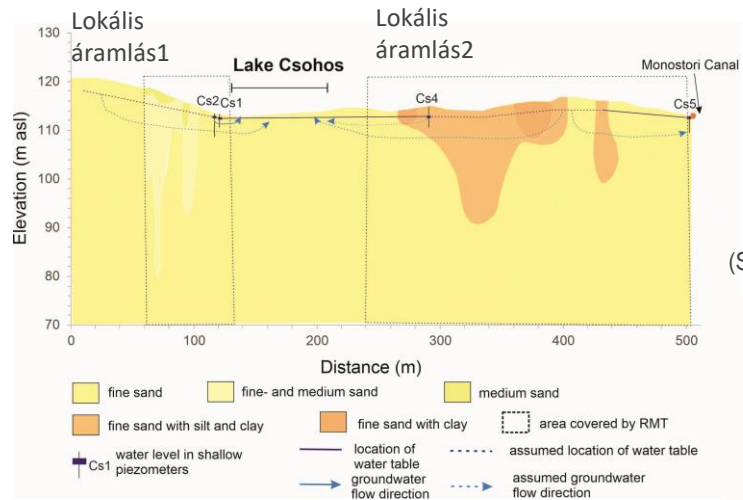
# MAR típusok – felszíni és felszínalatti folyamatok, lokálisan



Tapasztalat fejlett és fejlődő országokból (Spanyolország, Ausztrália, USA, India, Kína, Pakisztán stb.)

(Alam et al. 2021)

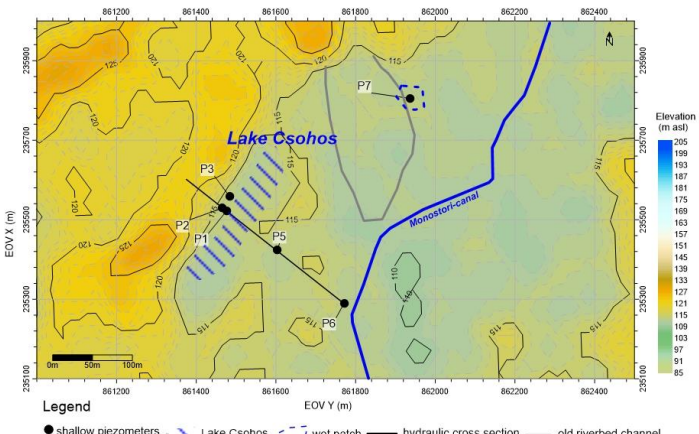
# Csohos-tó, Nyírség



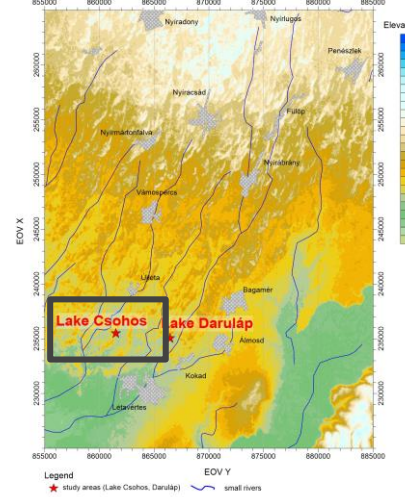
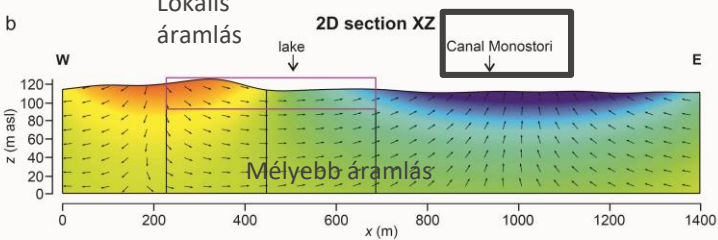
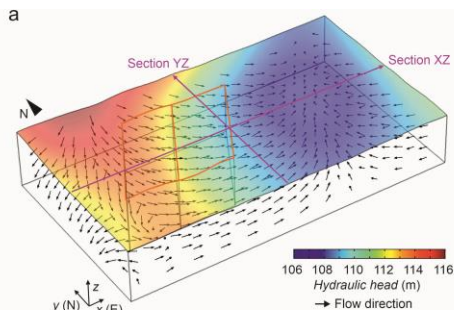
Tranziens szimuláció 5 évre

-

vizsgáltuk, hogy az utánpótlás (R) megnövelése milyen hatást okoz a tóban



(Simon et al. 2023)

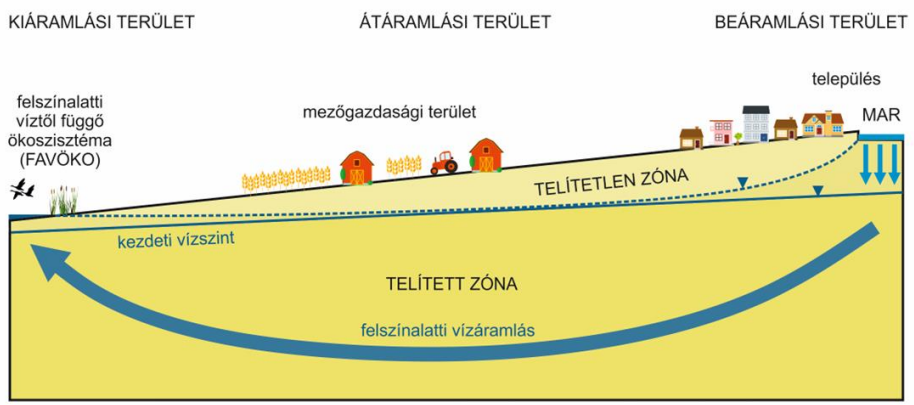


(Foto: Simon)

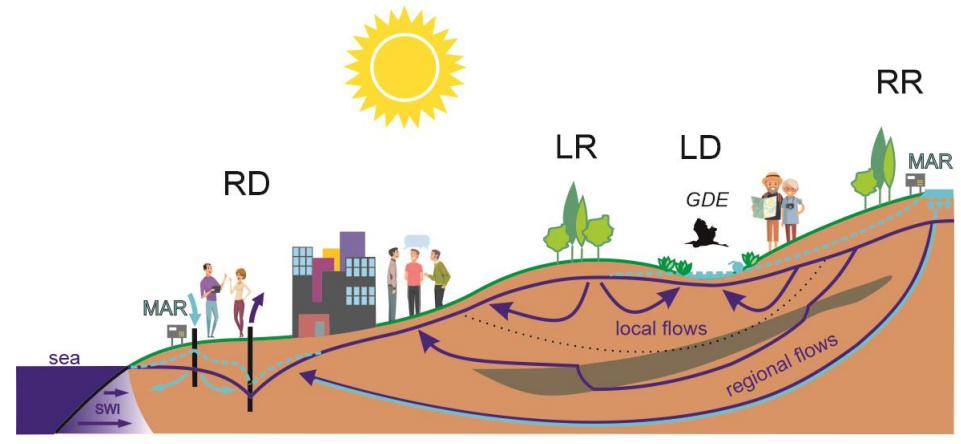
Csohos-tó ≥ 10 éve kiszáradt

# ELTE innováció - Nature Based MAR©

- Fordítsuk javunkra az áramlási rendszerek ismeretét a vízpótlások, vízvisszatartás során.
- Innovatív alkalmazkodás szélsőséges hidrológiai helyzetekhez: Water4All-ClimEx-PE



(Szabó és mtsi 2023)



**Legend**

	water table before MAR activity		water table during MAR activity		flow line before MAR activity		flow line during MAR activity		cold spring flowing in case of elevated water table (during MAR activity)		aquifer		aquitard		production well		injection well
	boundary of the local and regional scale flow systems		L/RR local/regional scale recharge area		L/RD local/regional scale discharge area		GDE groundwater dependent ecosystem		SWI salt water (marine) intrusion		monitoring system						

# Következtetések

1. Hidrológiai szélsőségek nem kezelhetők jól a felszínalatti vizek folyamatainak megértése és azok bevonása nélkül.
2. A vízkörforgalom a felszín alatt különböző vízrendszerekben zajlik, ezek ki- és beáramlási területei a felszíni vízállapotot is befolyásolják.
3. A megoldások során szükséges figyelembe venni a felszínközeli és a mélyebb víztartókban történő víztározás bekapcsolását.
4. Törekedni kell a természetközeli megoldásokra, ebben segít az ELTE innováció és vízáramlási rendszerek ismeretén alapuló MAR tervezés.

# KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu



A MAGYAR  
TUDOMÁNY  
ÜNNEPE

MTA

MAGYAR  
TUDOMÁNYOS  
AKADÉMIA



NEMZETI  
LABORATÓRIUM



A kutatás az Éghajlatváltozási Nemzeti Multidiszciplináris Laboratórium *RRF-2.3.1-21-2022-00014* számú projekt keretében valósul meg.

A nyírségi kutatást a Hortobágyi Nemzeti Park támogatta a „Nyírségi és bihari vizes élőhelyek rehabilitációs programja keretében (projekt előkészítés) (KEHOP-4.1.0-15-2021-00098)