

Interreg

CENTRAL EUROPE

DEEPWATER-CE



European Union
European Regional
Development Fund

TAKING
COOPERATION
FORWARD

- 📍 **DEEPWATER-CE projekt első online szemináriuma**
- 💬 **Nemzetközi jó gyakorlatok bemutatása a célzott felszínelatti vízutánpótlásra**

Ambrus Magdolna 2020. október 8.

MAR RENDSZEREK MEGVALÓSÍTHATÓSÁGÁT ÉS HATÉKONYSÁGÁT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK

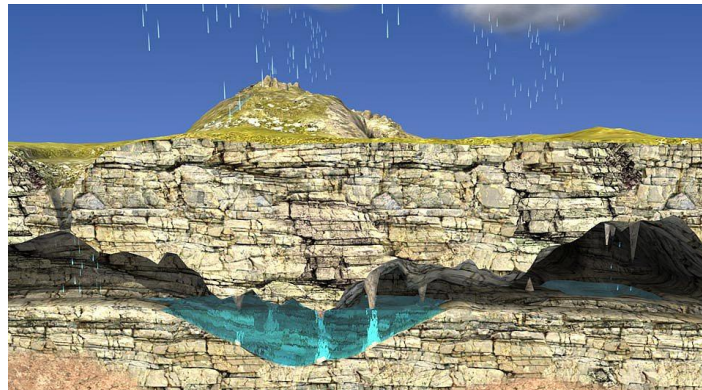
1. Hidrogeológiai adottságok (viszonyok)
2. Klíma és hidrológia (Az éghajlatváltozás hatásainak kezelésében a MAR megoldások kulcsfontosságúak pl. talajvízszint csökkenés, vízminőség romlás stb.)
3. Költségek és kockázatok



1. Hidrogeológiai adottságok

A helyi hidrogeológia viszonyok kulcsfontosságúak

Kedvezőek a jó tárolási képességgel rendelkező víztartó rétegek

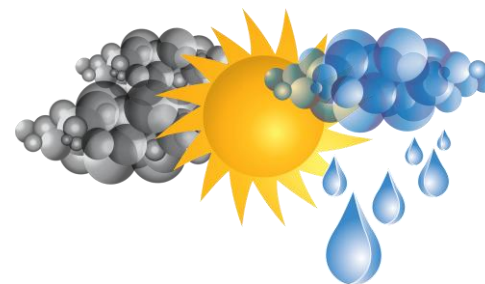


Nélkülözhetetlen adatok: geológiai és hidraulikai határok; vízáadó/víztartó paraméterei; természetes vízhozam és utánpótlódás; a víz rendelkezésre állása és vízmérleg.



2. Klíma és hidrológia

- **Éghajlati viszonyok**- meghatározzák a MAR szükségességét, méretét és típusát (átlagos éves csapadékmennyiség, esős napok száma, a vízszint ingadozása, a száraz és a nedves időszakok váltakozása, a nagy intenzitású esőzések gyakorisága és a hőmérséklet váltakozása stb.)
- **Hidrológia** - kulcsfontosságú tényező a MAR kialakítására alkalmas területek lehatárolásában, meghatározza a vízutánpótlásra rendelkezésre álló víz mennyiségét és minőségét



3. Költségek és kockázatok

A MAR pénzügyi és gazdasági hatékonysága meghatározó tényező a globális elterjedésében.

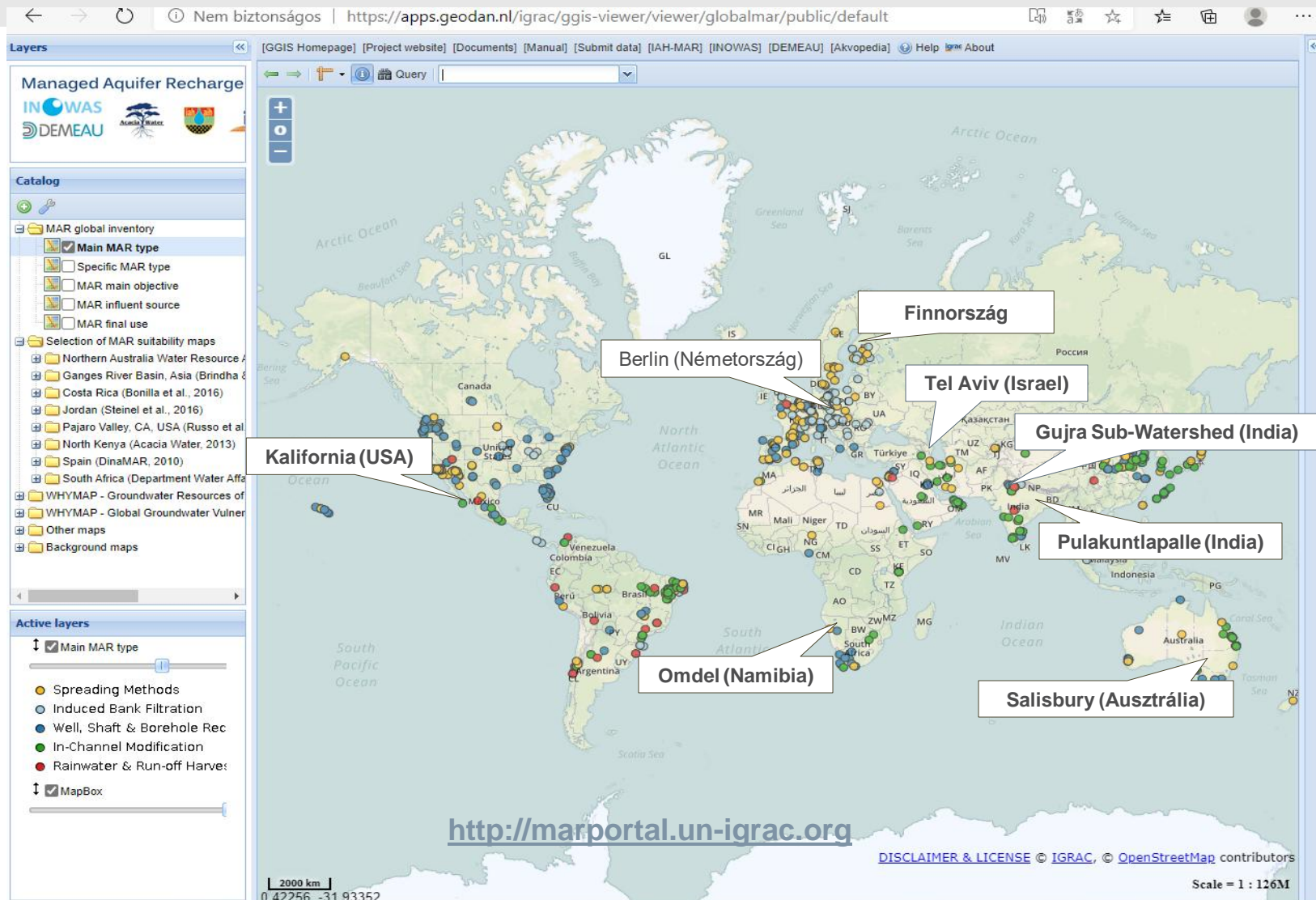


MAR költség- és kockázat becslés lépései:

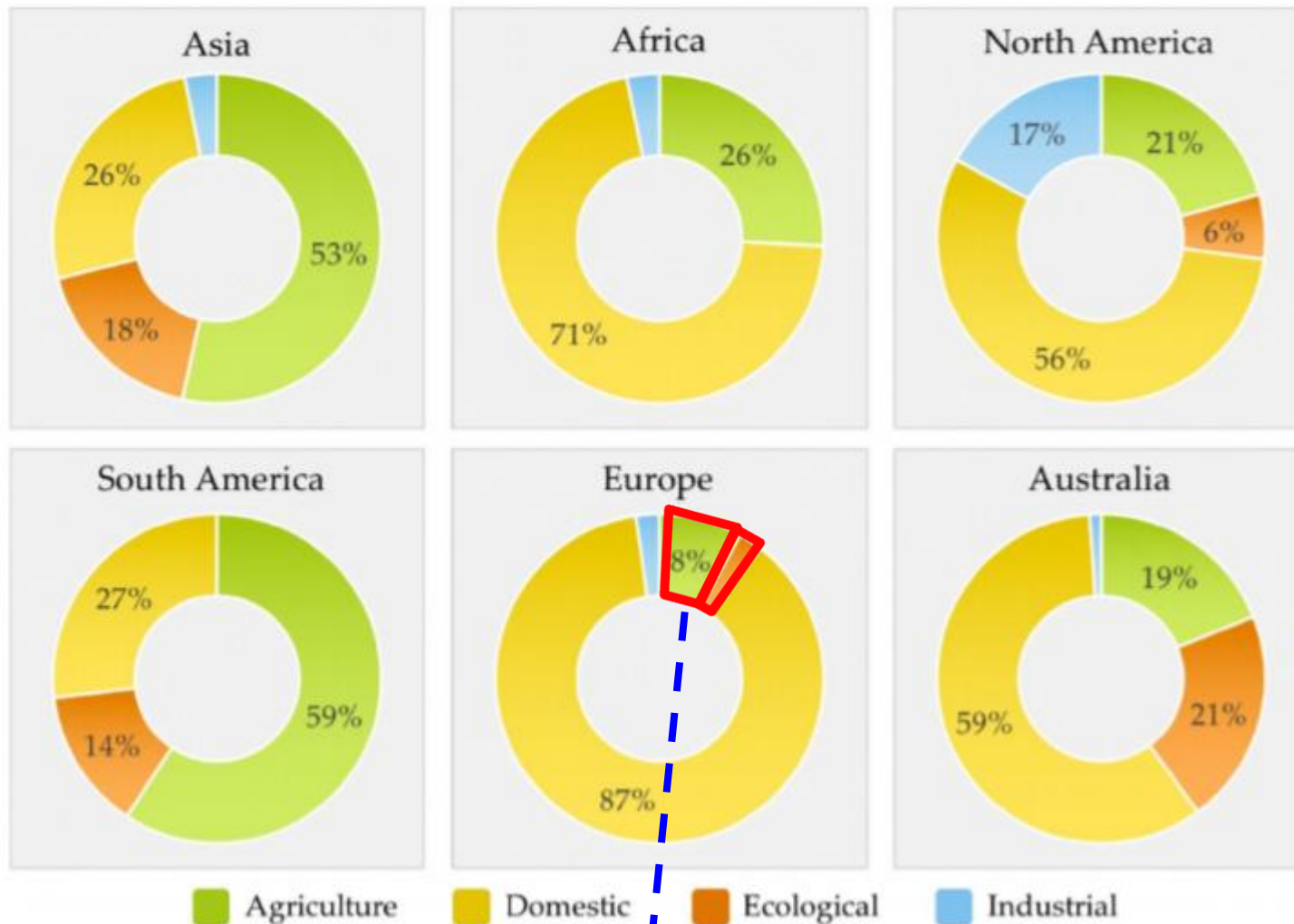
- I. meglévő adatok vagy modellezés alapján a vízutánpótlási rendszer megvalósításának értékelése a választott helyszínen;
- II. a vízutánpótlási rendszer megtervezése;
- III. részletes helyszíni vizsgálatok az első lépésben elért eredmények validálására/kiegészítésére;
- IV. kísérleti telep építése az előzetes tesztek elvégzésére;
- V. eredmények extrapolálása üzemelési léptékre.



Üzemelő MAR rendszerek a Földön



MAR felhasználás szektorok közötti megoszlása kontinensenként

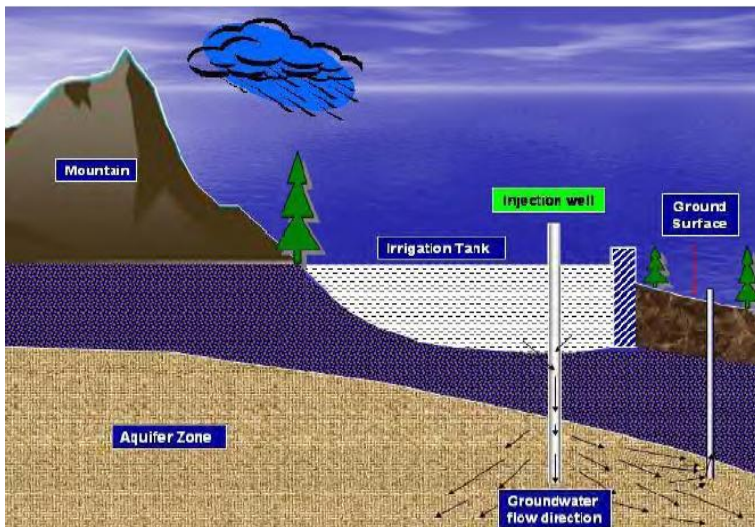


(Stefan & Ansems, 2018)

Jelentős fejlesztési lehetőségek
Integrált víz- és vízgyűjtő-gazdálkodás

MAR típus - Utánpótlást segítő gát és injektáló kút

Pulakuntlapalle (Dél India)

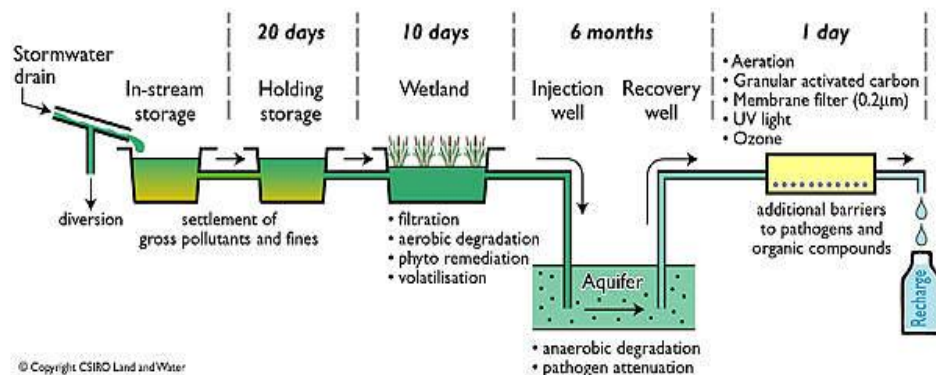


(Dhiman & Gupta, 2011)

- **Víz forrása:** Felszíni lefolyás, csapadékvíz
- 3 betápláló kút (~120m) felszín alatti gát (mállott/repedezett gránit)
- 3 m-es talajvízszint emelkedés
- További 79 ha öntözhető terület
- Korábban 35 működő, 7 kiszáradt kút → mind működő képes lett
- Víztisztaság javult (pl. F^- 1,8 mg/l → 1,0 mg/l)
- Iszap termőföldeken való hasznosítása laboratóriumi vizsgálatok után
- **Felhasználás:** öntözés



Salisbury (Dél Ausztrália)



<https://www.water-technology.net/projects/aquiferstorage/transport/>

Vízirtó: kb. 60 m vastag
alacsony-közepesen porózus
mészkkő

Kutak (165-182 m)

- 4 kút betáplálásra
- 2 termelőkút

Betáplált víz folyamatos
minőségi ellenőrzése

Hosszú tartózkodási idő:
12-15 hónap

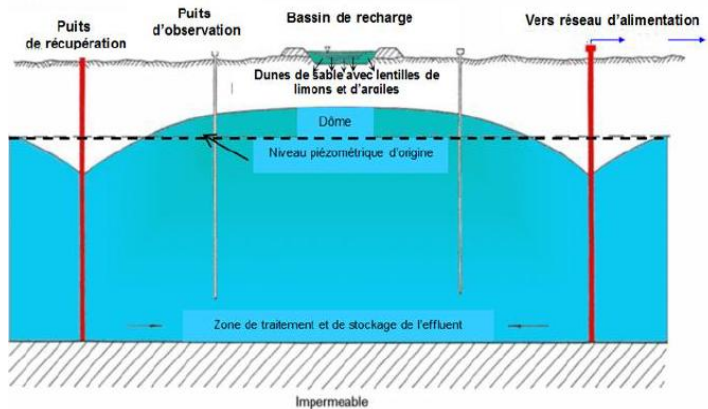
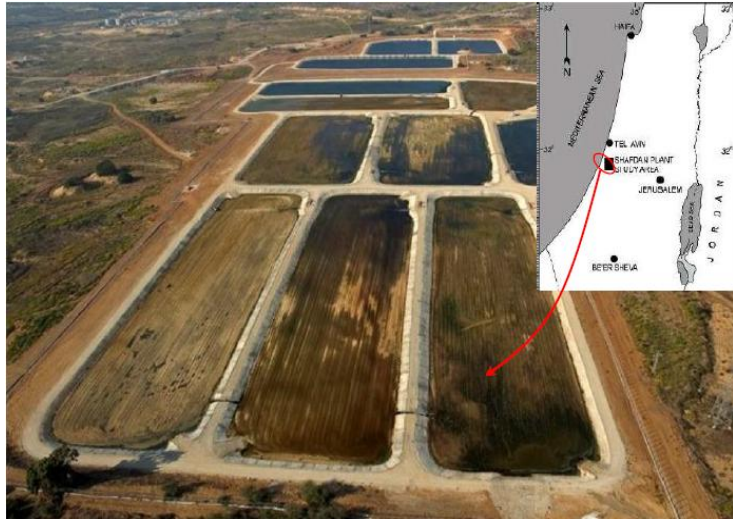
- utókezelés: vastalanítás

Felhasználás: ivóvíz



MAR típus - Beszivárogtató tavak és medencék

Shafdan Plant -Tel Aviv (Israel)



(J.Casanova et al.2013)

Víztartó: Tengerparti homok + iszap és agyaglencsék

Forrás: tisztított szennyvíz

A felszínalatti víz sótartalom növekedésének megállítása

- 6 beszivárogtató medence (65 ha)
- 130 termelőkút
- Telített zóna: 20-50 m
- Felszín alatti tartózkodás: 6-12 hó
- Vízvisszanyerés: $\approx 100\%$

Felhasználás: öntözés

- 350 millió m³ (2005) (a szennyvíz 75%-nak újrahasznosítása)
- Szűrőfelület kolmatálódása





Gujra Sub-Watershed (India)

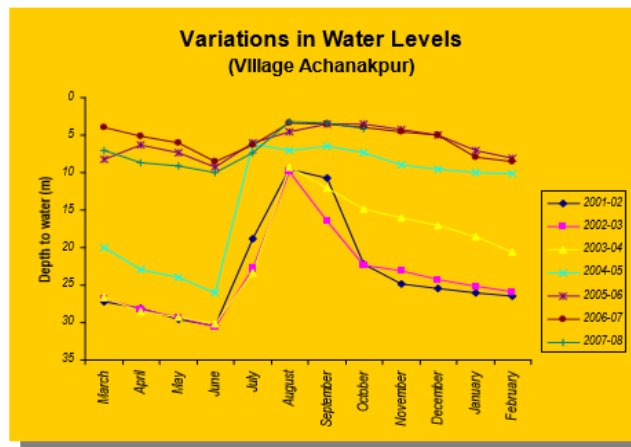
Csapadékvíz gyűjtés

Megvalósítás: 2003-2005

Éves átlag csapadék: 1200 mm

- 23 gát (1-1,5 m)?
- 28 ülepitő medence
- 12 beszivárogtató medence
- 13 hordalék (iszap) csapda (0,5-0,7m)
- 8 figyelőkút

Felhasználás: mezőgazdaság, öntözés



(Central Ground Water Board, Ministry of Water Resources,
New Delhi, 2011)



Beszivárogtató medence –Omdel (Namibia)



<https://akvopedia.org/wiki/File:InfiltrationBasin.jpg>

Felszín alatti gát (Kenya)



VSF-Belgium & TLDP-project, 2006

Beszivárogtató kút (Daspada-India)



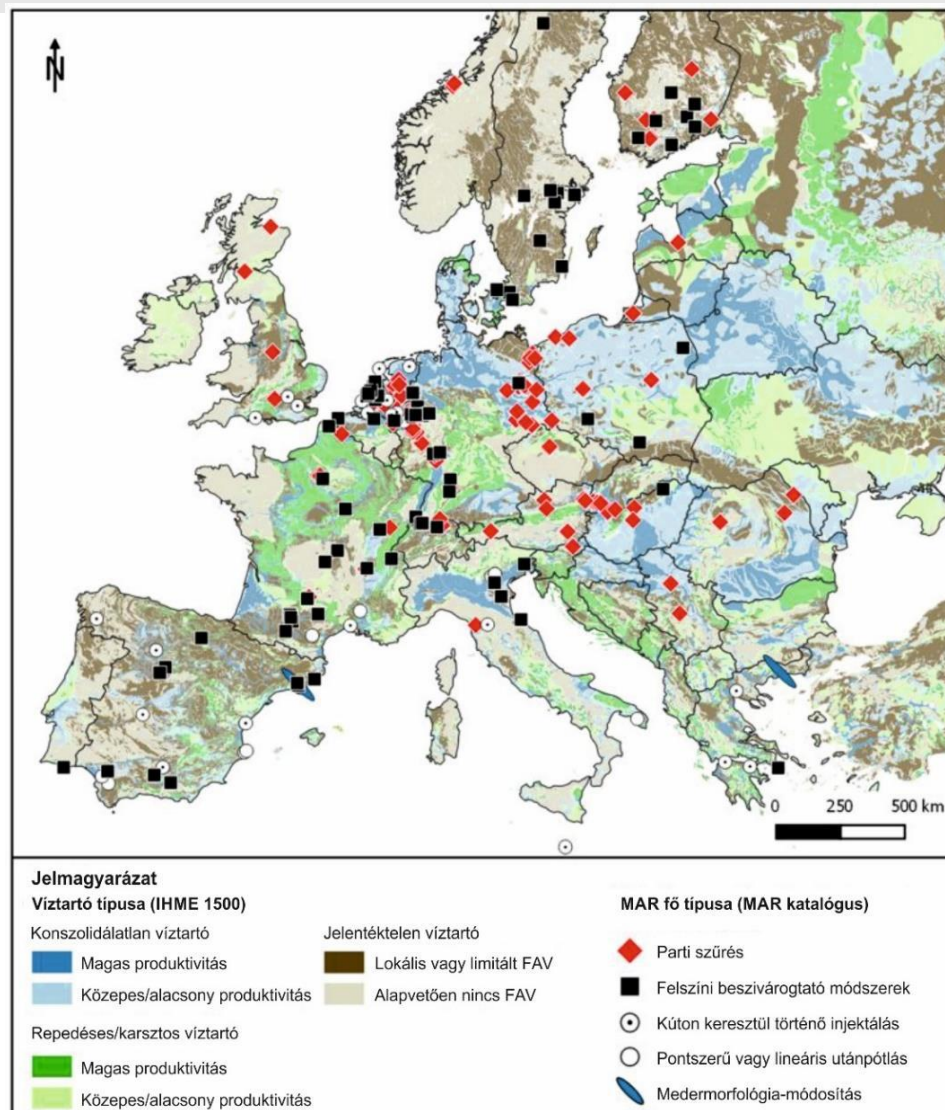
Árasztás, Kalifornia, USA



https://www.napawatersheds.org/news_items/view/11308



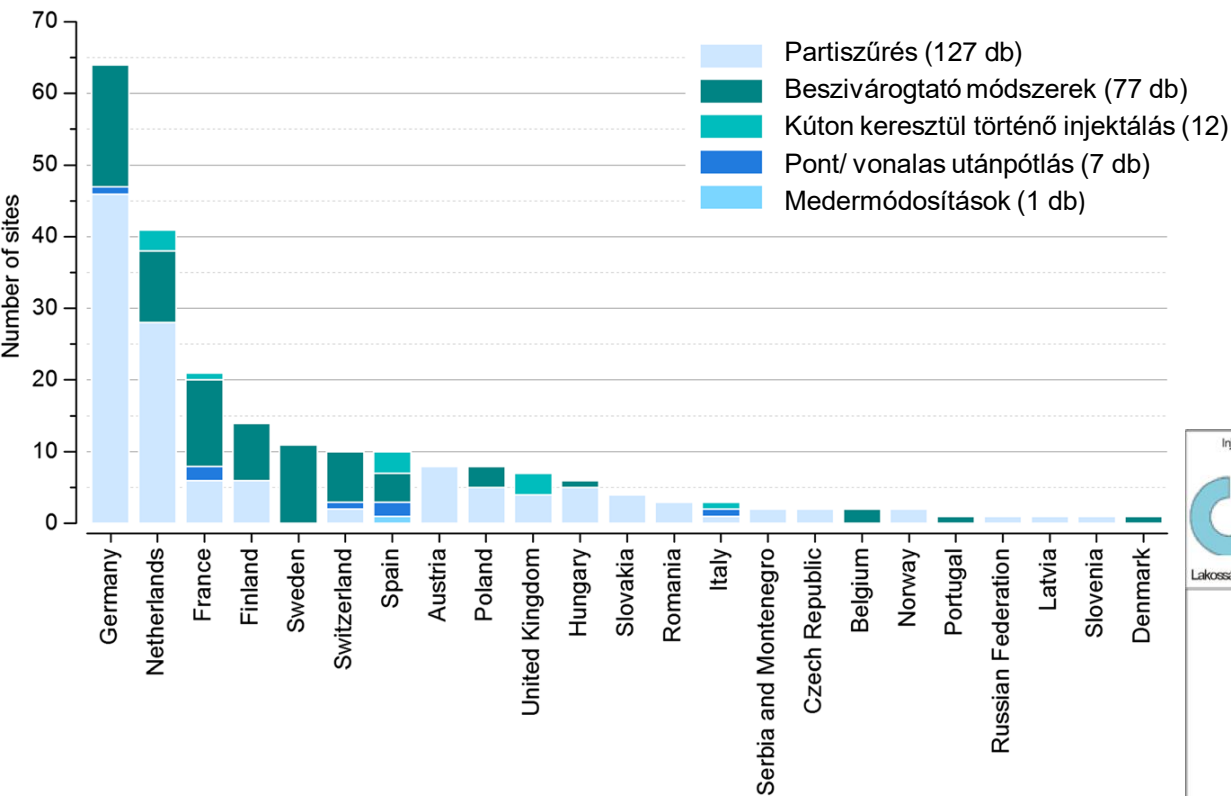
Európai MAR helyszínek a fő MAR típusok alapján



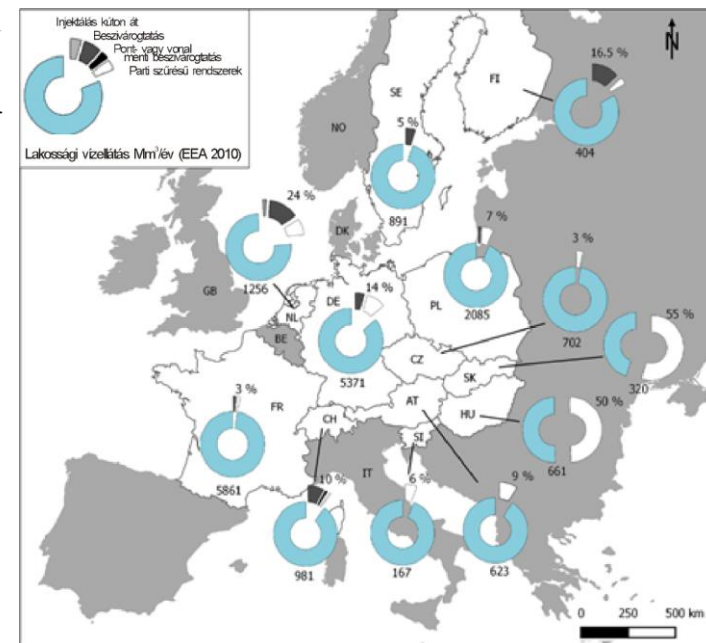
(C. Sprenger et al. 2017 alapján)



Célzott felszín alatti vízutánpótlás Európában



MAR eredetű víz aránya a lakossági vízellátáson belül



(C. Sprenger et al. 2017 alapján)



Berlin - Tegel tó (Németország)



<https://demeau-fp7.eu/toolbox/demeau-case-studies-operation/mar-profiling/berlin-tegel-germany>

Vízforrás: Tegel -tó

- '50-es évek vége; '60-as évektől folyamatos
- 3 beszivárogtató medence
- Víztartó: porózus (1×10^{-4} - 1×10^{-5} m/s)
- 44 termelőkút; 100-600 m a beszivárogtatástól
- >50 nap felszín alatti tartózkodási idő

Előkezelés: nyáron mikroszűrő (algák)

Utókezelés: levegőztetés, homokszűrő

Beszivárogtatás: 9 Mm³/év

Visszanyert vízmenny.: 21 Mm³/év (parti szűréssel együtt)

Felhasználás: ivóvíz



Partiszűrés -Hattingen (Németország)



Partiszűrés -Drezda (Németország)



Beszivárogató medence (Finnország)



V. Kurki et al. 2013

Öntözéses beszivárogatás (Finnország)



V. Kurki et al. 2013

Köszönöm a figyelmüket!

<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/DEEPWATER-CE.html>

[LinkedIn: https://www.linkedin.com/groups/8913723/](https://www.linkedin.com/groups/8913723/)

