

Felszín alatti vízkészleteink mennyiségi és minőségi biztonsága

Szűcs Péter

intézeti tanszékvezető egyetemi tanár, kutatócsoportvezető, az MTA doktora
Miskolci Egyetem, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék
MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport

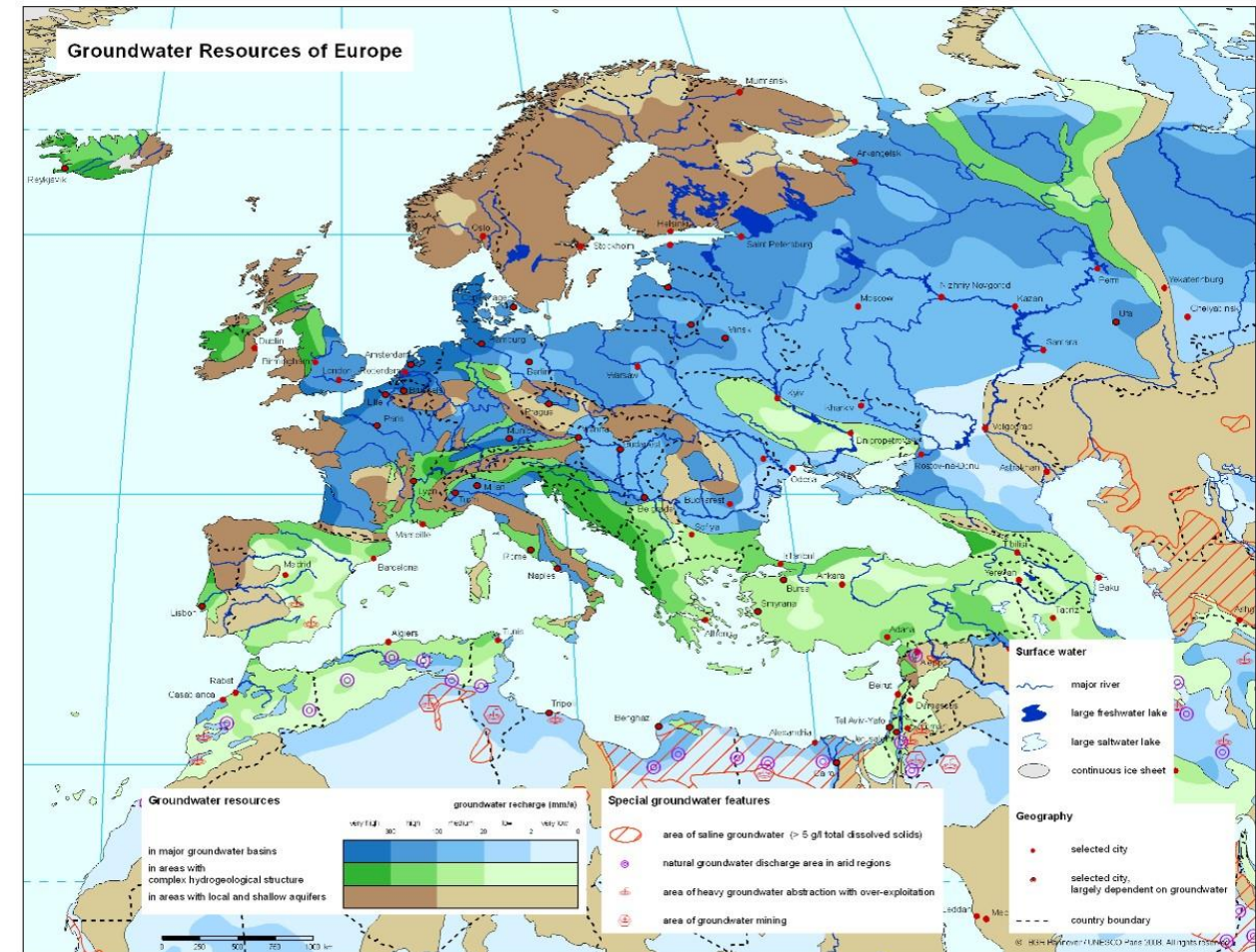
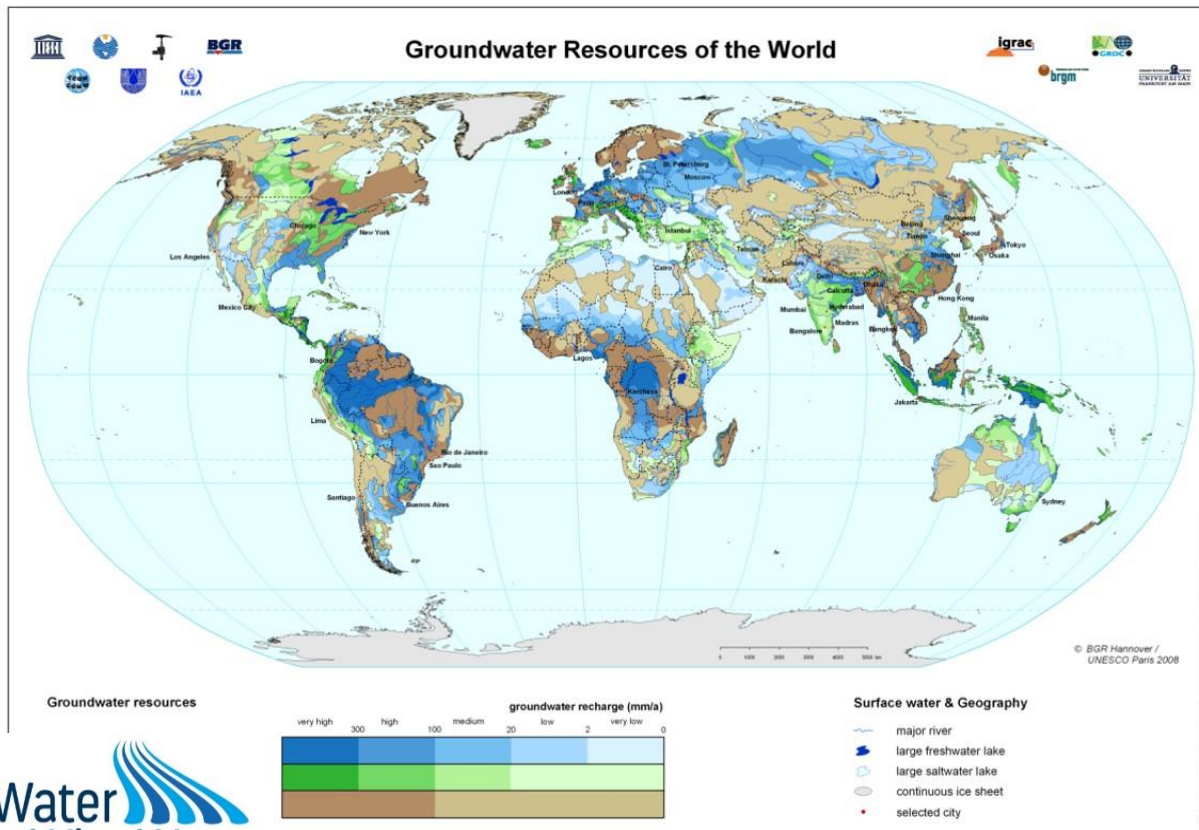
Víz és Biztonság Magyarországon Konferencia
Vízkészletkockázatok szekció

Nemzeti Közzolgálati Egyetem,
Budapest, 2018. szeptember 27.

A felszín alatti vízkészletek kiemelt jelentőséggel bírnak a világban

A felszín alatti vizek részaránya az ivóvízellátásban – láthatatlan erőforrás - jelentős kutatási igények

Világ több mint 50%-ban FAV
Európa több mint 75%-ban FAV
Magyarország több mint 96%-ban FAV



WHYMAP, 2008

www.kindraproject.eu

Hidrogeológiai kutatások osztályozási rendszere (HRC-SYS)



Osztályozás – A hidrogeológiai kutatás osztályozásának rendszere – HRC-SYS

Create a uniform EU-harmonised
categorisation approach / terminology
for reporting groundwater research

Carry out EU-wide assessment of existing
practical and scientific knowledge

Joint Panel of Experts

Leltár – Európai felszín alatti vizekkel kapcsolatos kutatások adatbázisa – EIGR

web-service

Population of the Inventory by data
collection

20 third parties (national
representatives of EFG network)

Potenciális kutatási területek feltárása

Use the EIGR, analytical tools to
assess the performance of key ongoing
EU, national, regional, international

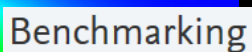
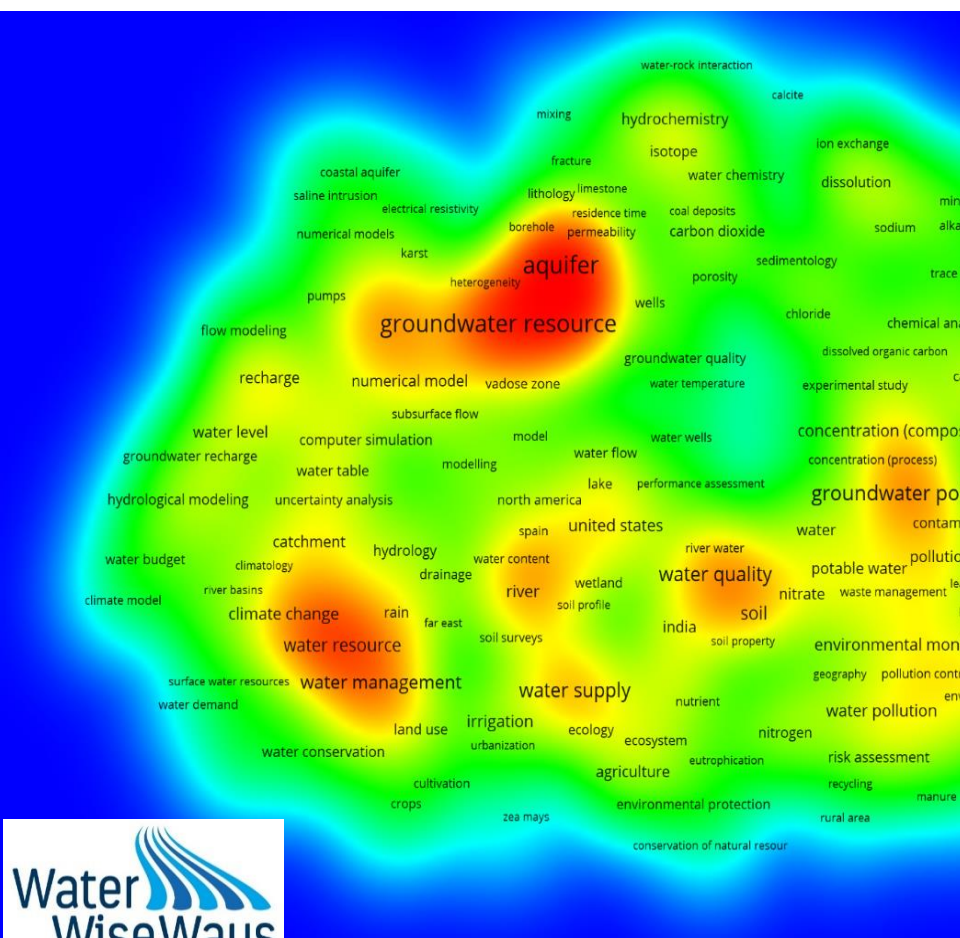
Compare the results with existing
recommendations by the EIP on Water
/WssTP

Define research gaps and
corresponding suggestions for
research agendas in line with WFD

Tájékoztatás

Deploy the EIGR as a public-access service, to be used as a
permanent, searchable service on ongoing hydrogeological
research and innovation

EFG dissemination capacity; Collaboration with JPE, CIS,
WG-C, IAH, WssTP, ICT4water cluster, etc.



1997 to 2017 ☒ Water Science and Technology

ASJC

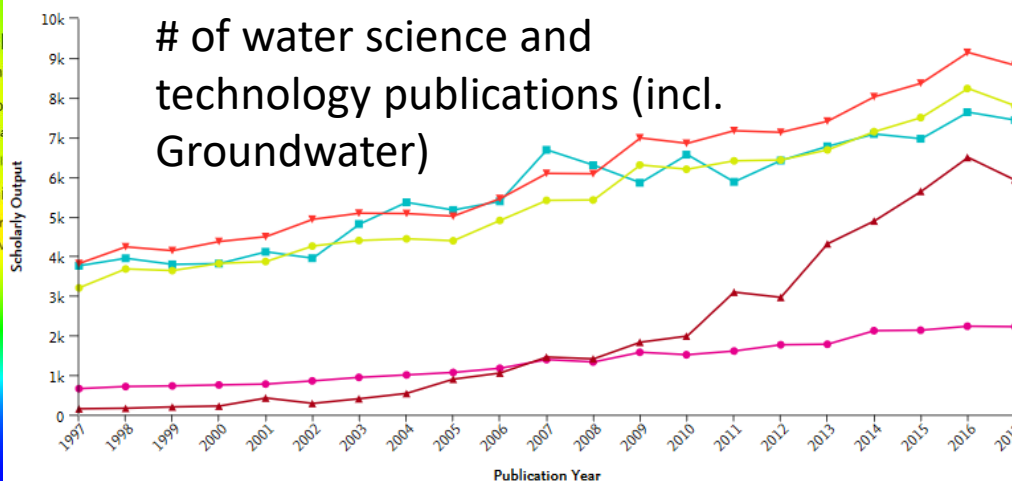
Data sources

Chart Table

Scholarly Output

Publication Year

of water science and technology publications (incl. Groundwater)



Countries and Groups

China, Hong Kong and Macao

 EU28 - European Union

Europe

 North America

Topics and Research Areas

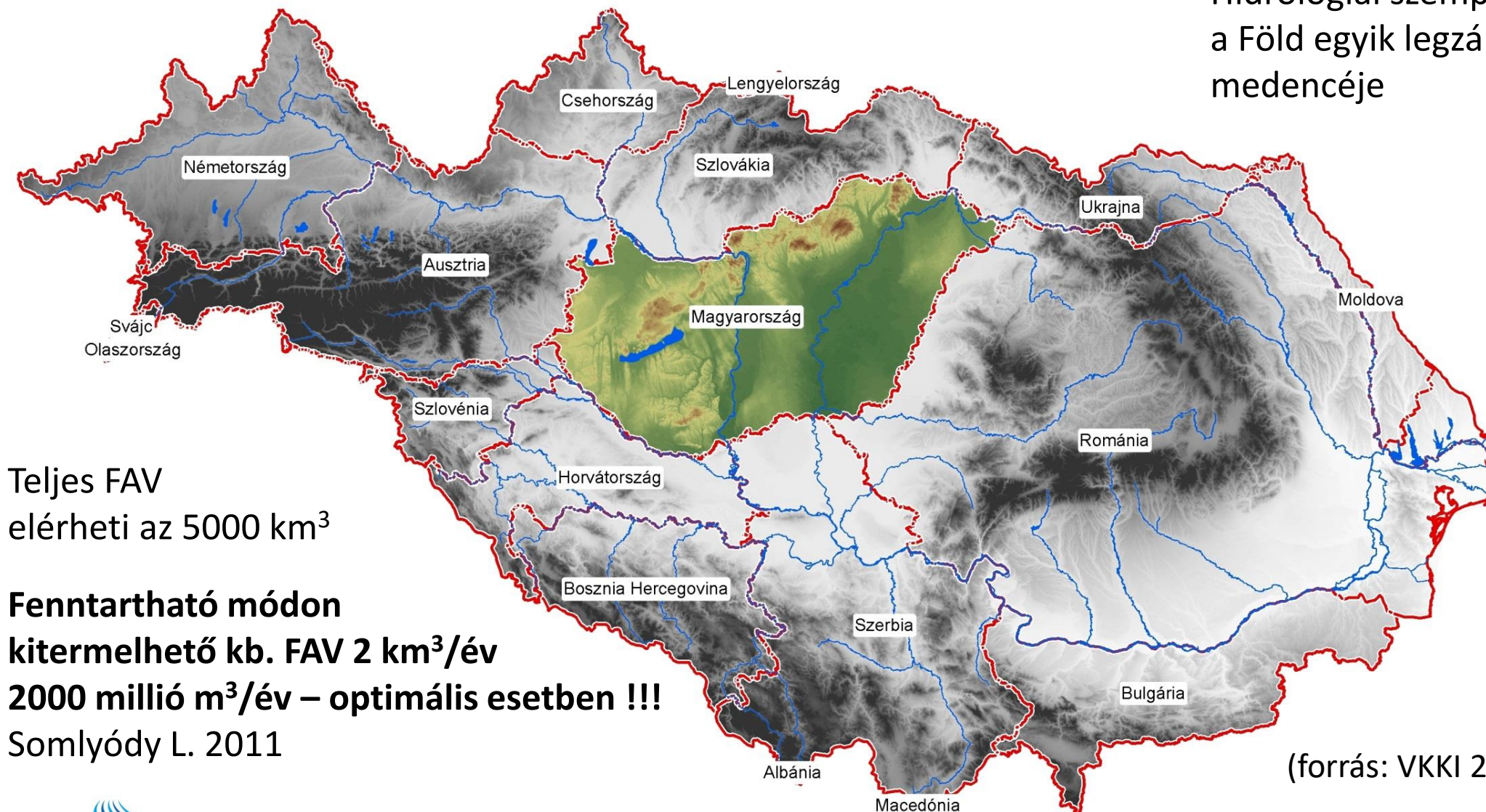
GROUNDWATER > 1996

 View list of Scopus Sources for the selected Researchers and Groups

Speciális hidrogeológiai viszonyok a Duna vízgyűjtő területén belül a Kárpát-medencében

Hidrológiai szempontból a Föld egyik legzártabb medencéje

Különböző típusú vízigények megjelenése a felszín alatti vízkészletekkel kapcsolatban



Teljes FAV
elérheti az 5000 km³

Fenntartható módon
kitermelhető kb. FAV 2 km³/év
2000 millió m³/év – optimális esetben !!!
Somlyódy L. 2011

(forrás: VKKI 2011)

Felszín alatti vizek a vízellátásban

Átlag fejenkénti napi fogyasztások:

USA 600 L/nap

EU 250 L/nap

Afrika 30 L/nap

Miskolc 150 L/nap

Hazai átlag 120 L/nap

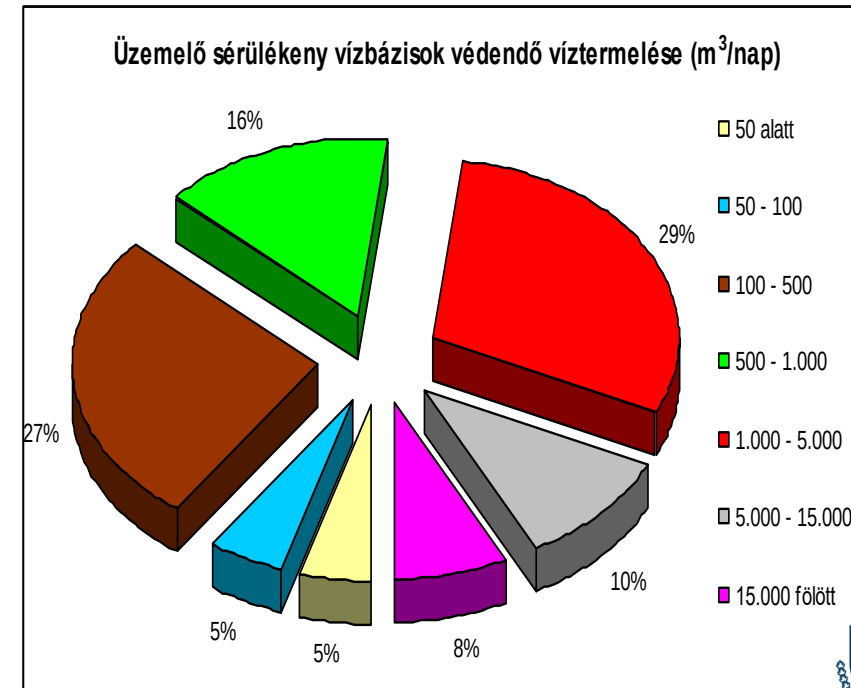
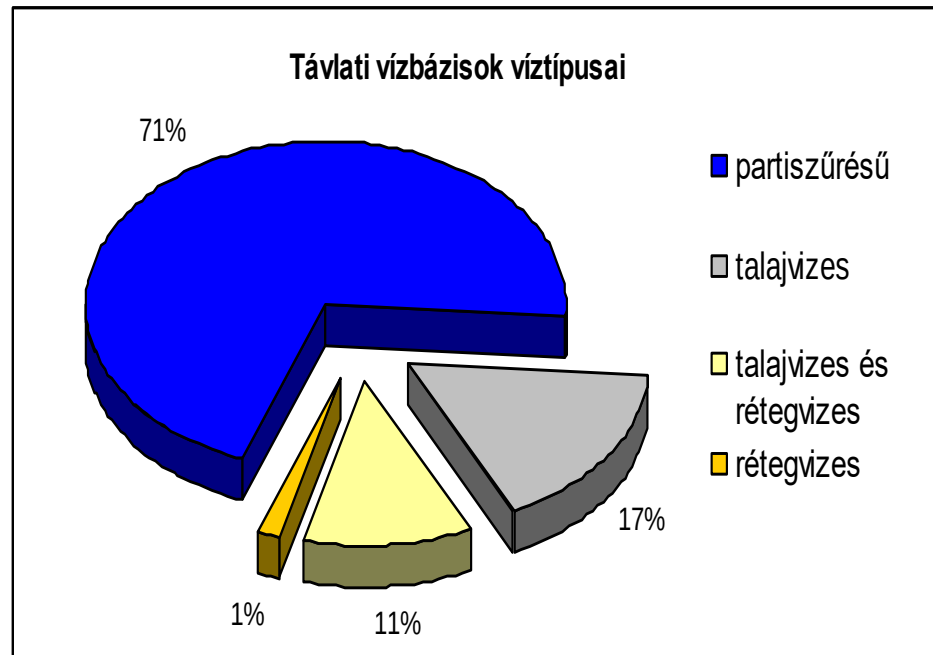
Üzemelő közműves ivóvízellátó kapacitás 4.5 millió m³/nap.

Éves termelt ivóvíz mennyisége kb. 600 millió m³/év.

Vízi közmű szolgáltatás reformja. Szakmai elvárások növelése.

Előregedett vízi közmű infrastruktúra megújítása. – a 20-30 %-os hálózati veszteség jelentős csökkentése.

Távlati vízbázisok jelentősége. A napi kb. 2-2.5 millió m³/nap ivóvíz termelés mellett kb. 1 millió m³/nap összesített kapacitású távlati vízbázisokkal rendelkezünk.

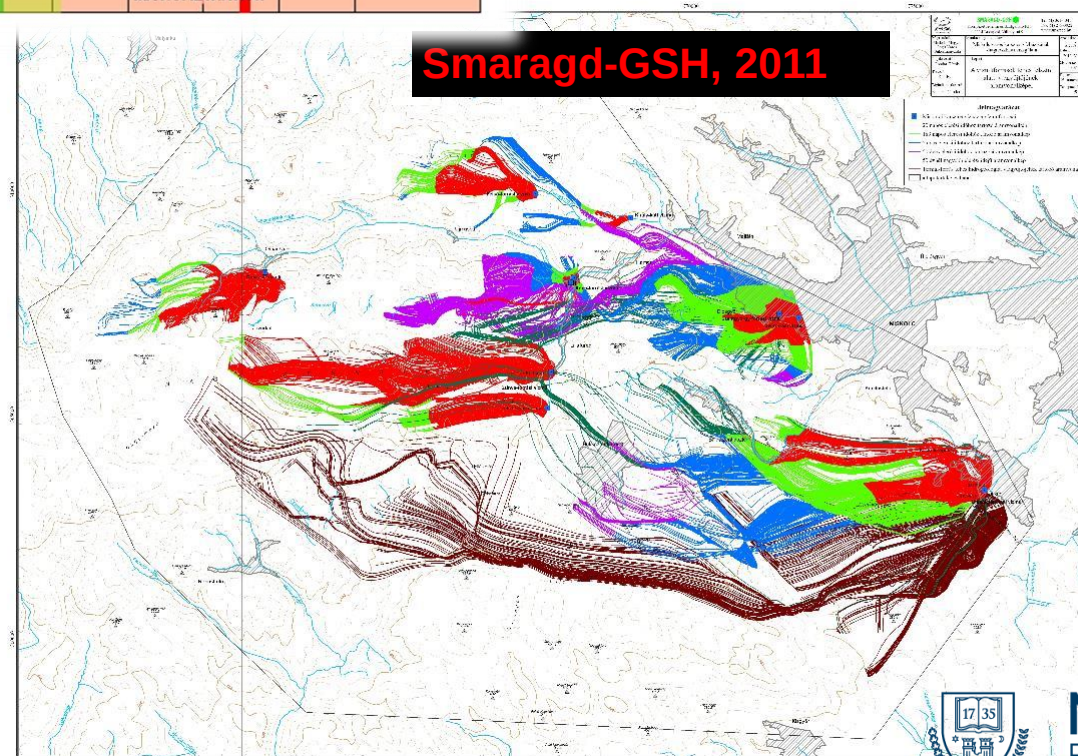
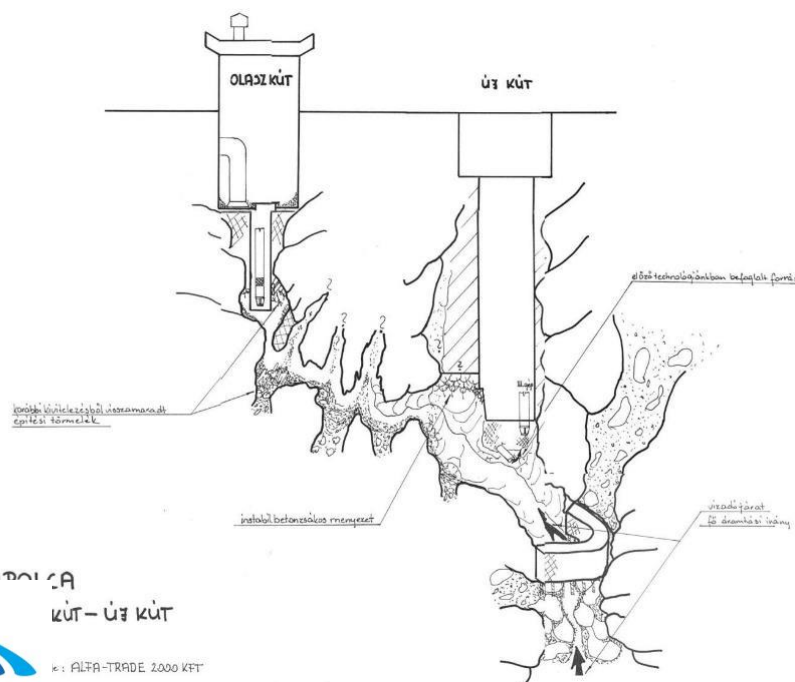


Felszín alatti vizek a vízellátásban - világszínvonal

Vízbázisvédelmi programok Vízbiztonsági tervek

**Biztonságos ivóvízellátás
kiemelkedő színvonalon
Miskolcon is – ultraszűrés
(0.02 mikronnál nagyobb
részekék eltávolítása)**

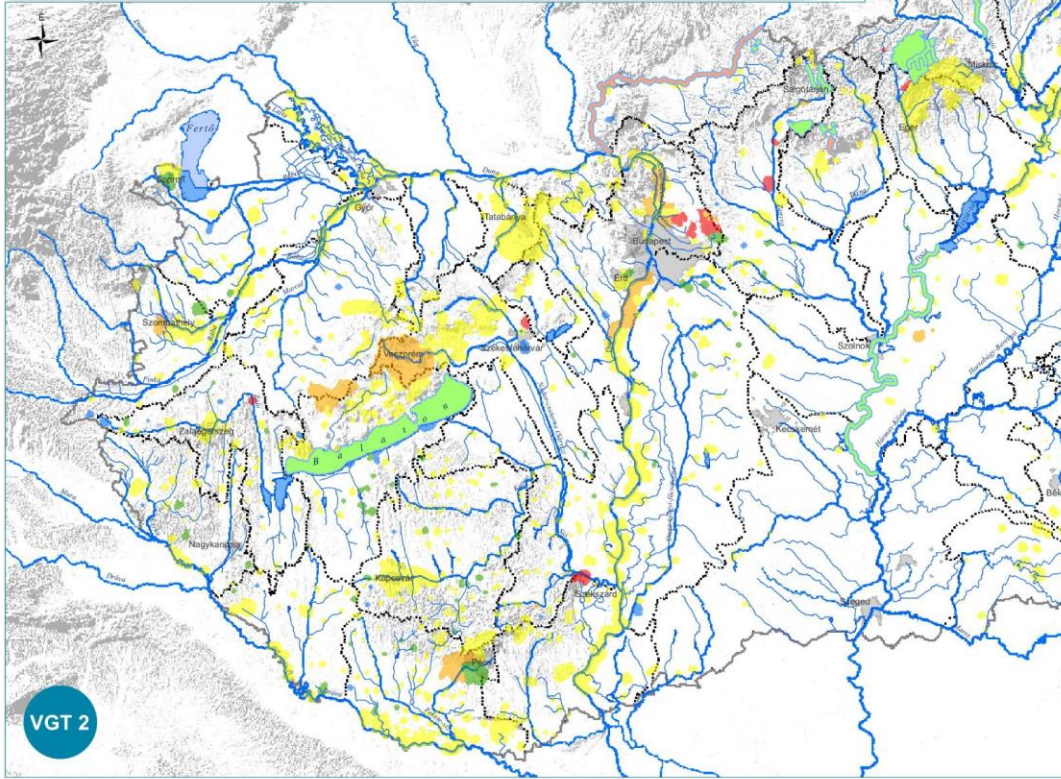
	◀ST Microscope◀Scanning Electron Microscope◀Optical Microscope◀Naked Eye											
	Ionic Range		Molecular Range		Macro Molecular Range		Micro Particle Range		Macro Particle Range			
Micrometers	0,001		0,010		0,100		1,000		10,00		100,0 1000	
Angstrom	10		100		1000		10 ⁴		10 ⁵		10 ⁶ 10 ⁷	
	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	2 5	
MW/CO	100 200		10,000 100,000		500,000							
Materials	Salts		Pyrogen		Bacteria		Human Hair					
	Pesticide		Virus		Cryptosporidium		Pollens					
	Atom	Sugar	Colloids		Giardia Cyst		Sand					
Process	RO		ULTRAFILTRATION				MICROFILTRATION					
	NANOFILTRATION											



Felszín alatti vizek a vízellátásban – szennyeződésekkel szembeni sérülékenység – nemlátható minőségi kockázatok

A Duna-vízgyűjtő magyarországi része
VÉDETT TERÜLETEK ÁLLAPOTA
IVÓVÍZKIVÉTELEK VÉDŐTERÜLETEI

6-14. térkép



Jelmagyarázat

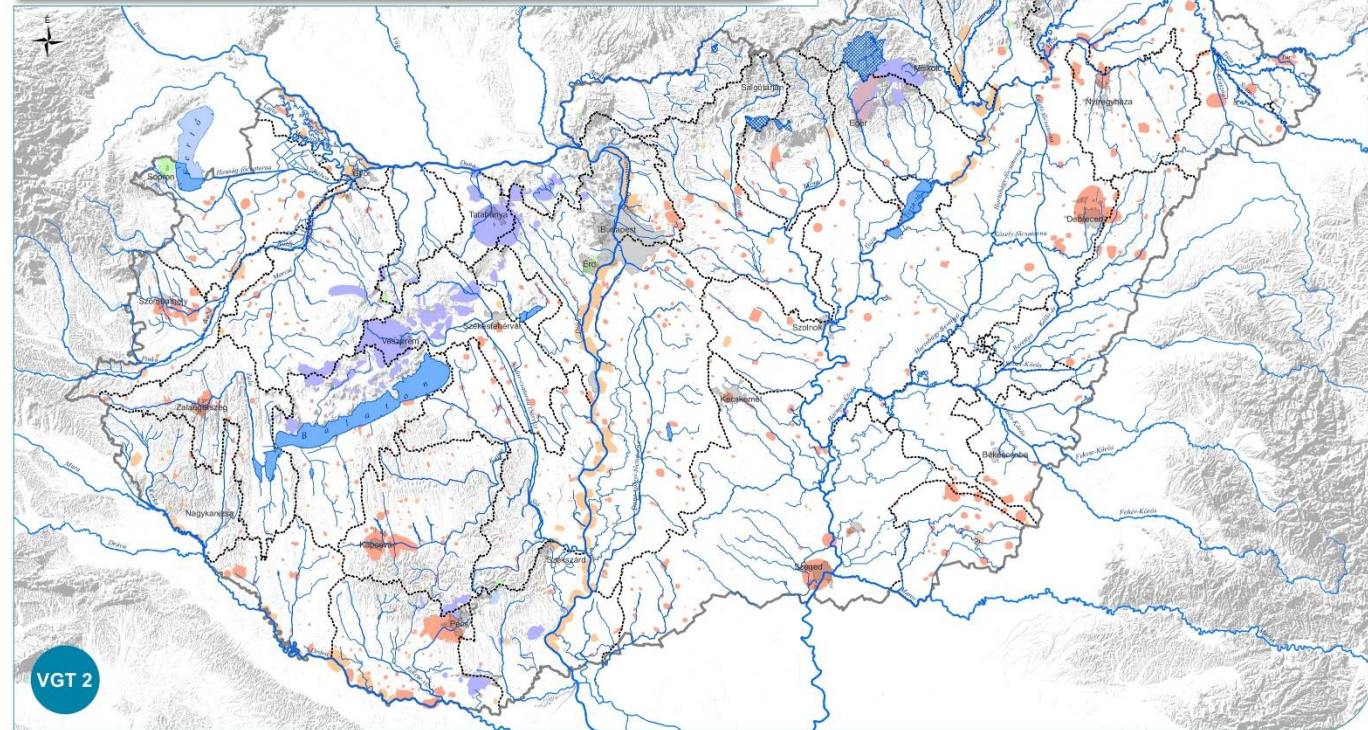
Felszíni ivóvízbázisok állapota
6/2002 (XV.5.) KvVM rendelet szerinti megfigyelés
■ megfelelő
■ nem felel meg

Felszín alatti sérülékeny ivóvízbázisok veszélyeztetettsége
■ nincs probléma
■ közepes veszély
■ jelentős veszély
■ kimutatható szennyezés
■ szennyeződött termelőket

Jelmagyarázat
— országhatár
--- alegységhatár
— nagyobb víztöltyés víztestek
■ nagyobb állandó víztestek

A Duna-vízgyűjtő magyarországi része
IVÓVÍZKIVÉTELEK VÉDŐTERÜLETEI

2-1. térkép



Jelmagyarázat

Felszíni ivóvízkivétel
■ védőterület
■ nagyobb víztöltyés víztestek
■ nagyobb állandó víztestek

Felszín alatti ivóvízkivétel védőterületei
■ sekély porózus
■ sekély hegyvidéki
■ porózus
■ hegyvidéki
■ karszt
■ termál karszt
■ termál porózus

Felszín alatti vizek a vízellátásban – a mennyiségi és vízminőségi kockázatok magasak

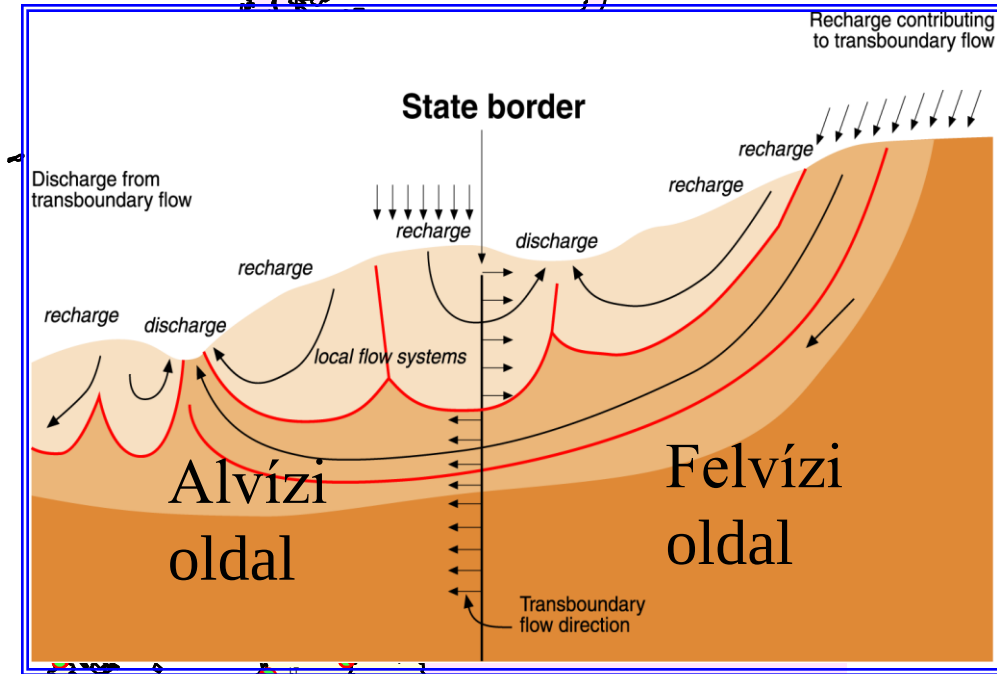
Felszín alatti víztestek: 185
Határral osztott: 40 (96)

Legend :

-  responded to inventory
-  transboundary aquifers
-  transboundary aquifers

Speciális hidrogeológiai viszonyok

Magyarország



Forrás: UNECE

Fajlagosan a legtöbb határral osztott
felszín alatti vízbázis Európán belül

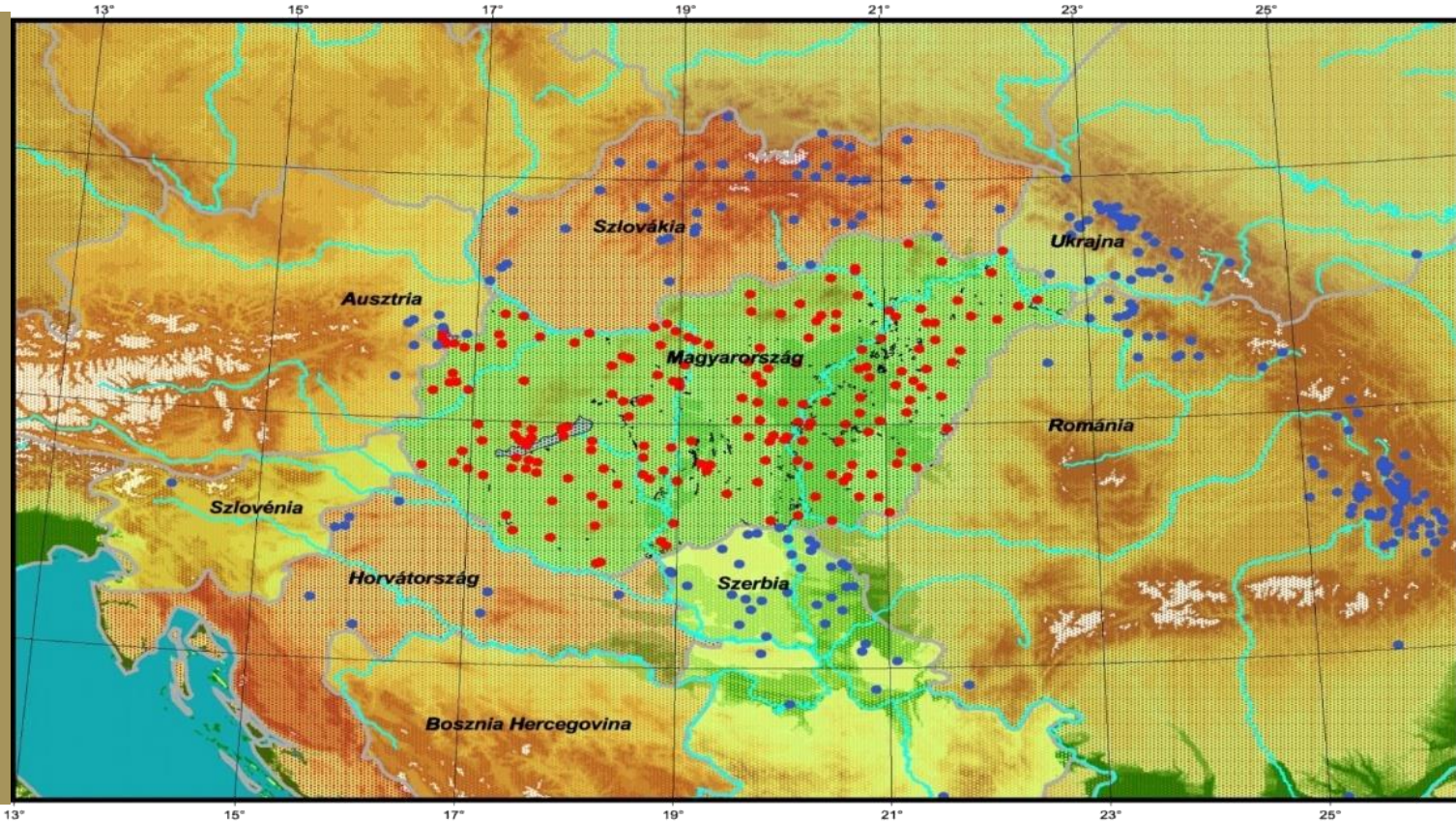
Felszín alatti vizek – ásvány-, gyógy- és hévíz hasznosítás – nemzetközi elismertség

Egyedülálló lehetőségek a Kárpát-medencében az ásvány- és gyógyvíz, valamint hévízkészletek feltárása és hasznosítása területein

OGYFI – 248
elismert
ásványvíz,
218 elismert
gyógyvíz,
67 gyógyfürdő,
12 gyógyhely,
2 mofetta

Közös érdekek a
Kárpát-
medencében

Szerkesztette: Dr. Dobos Irma



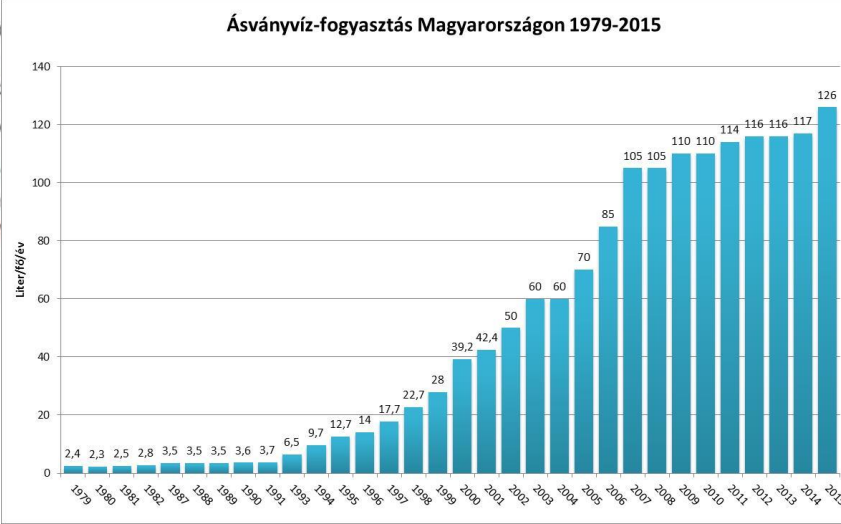
Felszín alatti vizek – ásvány-, gyógy- és hévíz hasznosítás - mennyiségi és minőségi kockázatok

Balneológiai célú hévíz termelés. kb. 50 millió m³ /év

Energetikai célú hévíz termelés: kb. 55 millió m³ /év



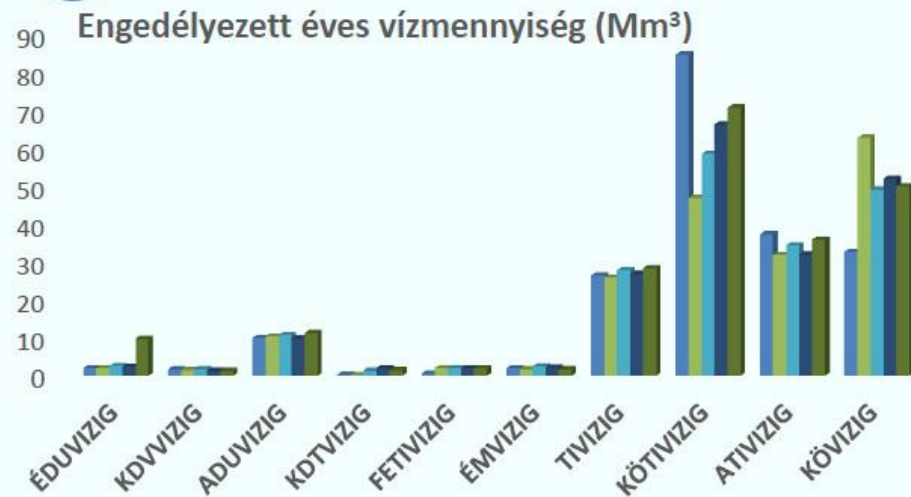
	A zalakarosi gyógyvíz	A mezőkovesdi Zsóry Gyógy- és Strandfürdő	Tapolcai Barlangfürdő	Tiszaújváros K 50 sz. termálkút	Eger Városi Gyógyfürdő	Hungarospa Gyógyfürdő - Hajdúszoboszló	Egerszalók - Strandfürdő
Unit	[mg/dm ³]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
1						11.3	9
2						1530	59.6
3						14.8	0.02
4						8.6	86
5						5.4	19.7
6						0.79	0.004
7						-	0.001
8						0.2	-
9						-	< 0.02



	0.25	-
42	3348.41	-



■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018



MEZŐGAZDASÁGI VÍZSZOLGÁLTATÁS

Öntözés

Vízhasználói vízjogi engedély
1638 db

Engedélyezett terület
116 350 ha

Engedélyezett éves
vízmennyiség
161 millió m³

Megrendelt éves
vízmennyiség
129 millió m³



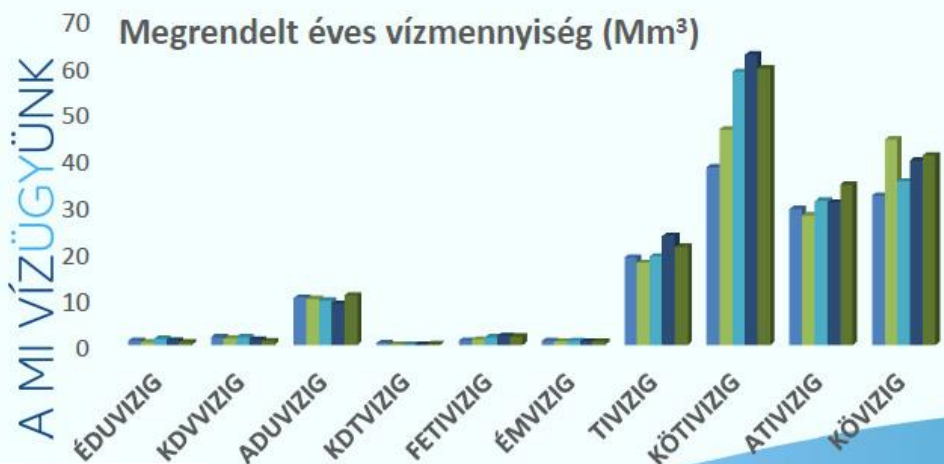
Felszín alatti vízkészletből
is történik mezőgazdasági vízigények
kielégítése.

Kolossváry Gábor
OVF, 2018

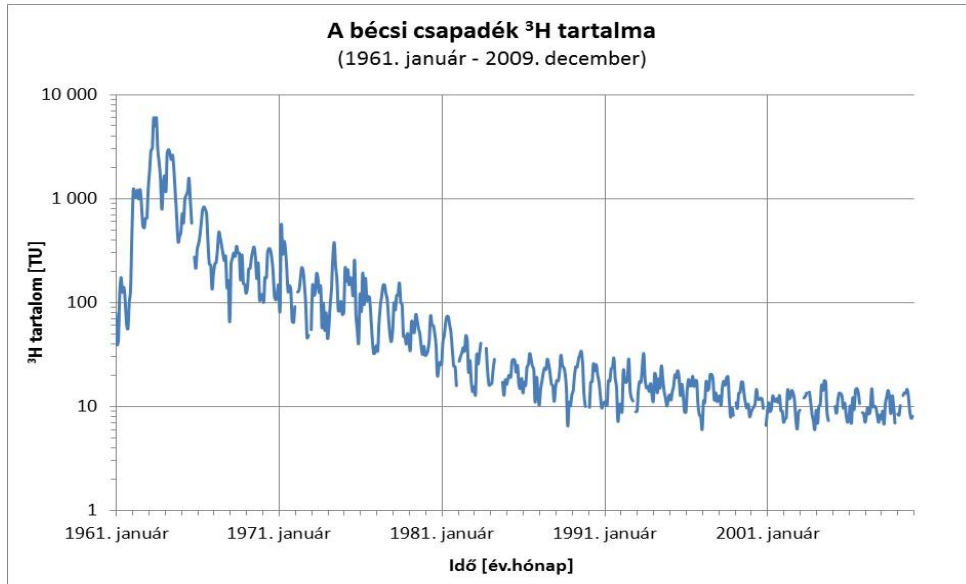
**OVF adatok -
Öntözési célra ténylegesen
felhasznált víz 2016-ban:
69 millió m³ felszíni vízből
9 millió m³ felszín alatti vízből
3 ezer hektár**

**Agrárgazdasági Kutató Intézet
2018.**

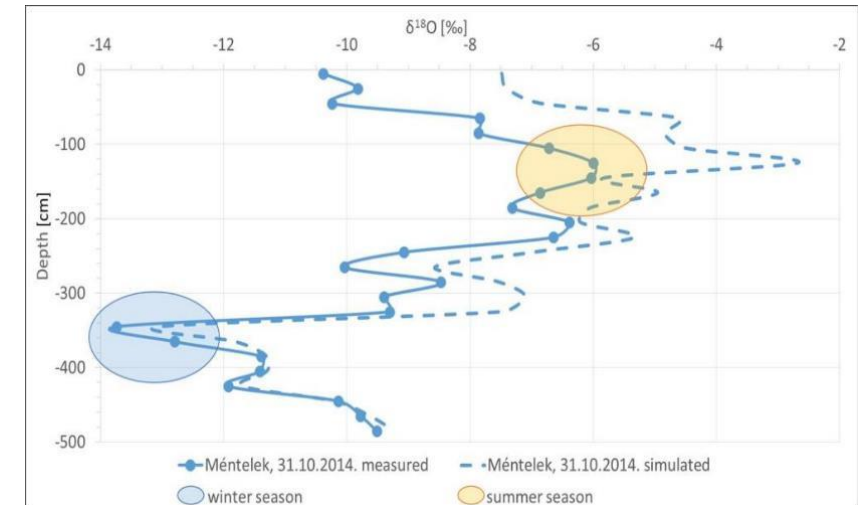
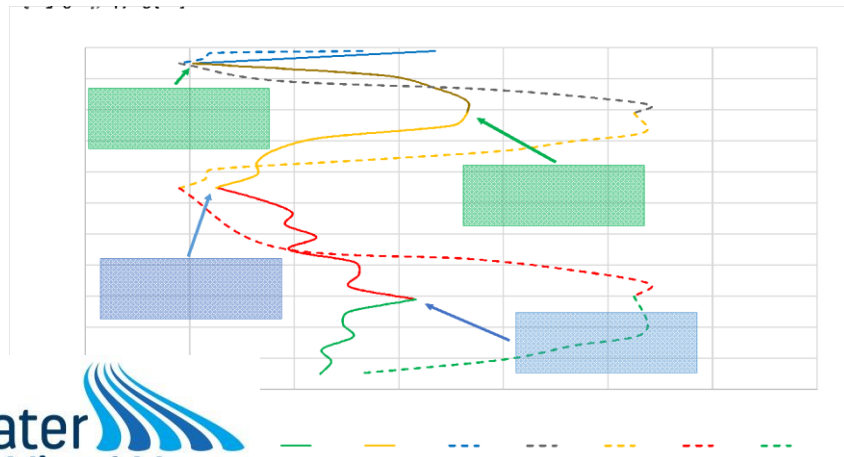
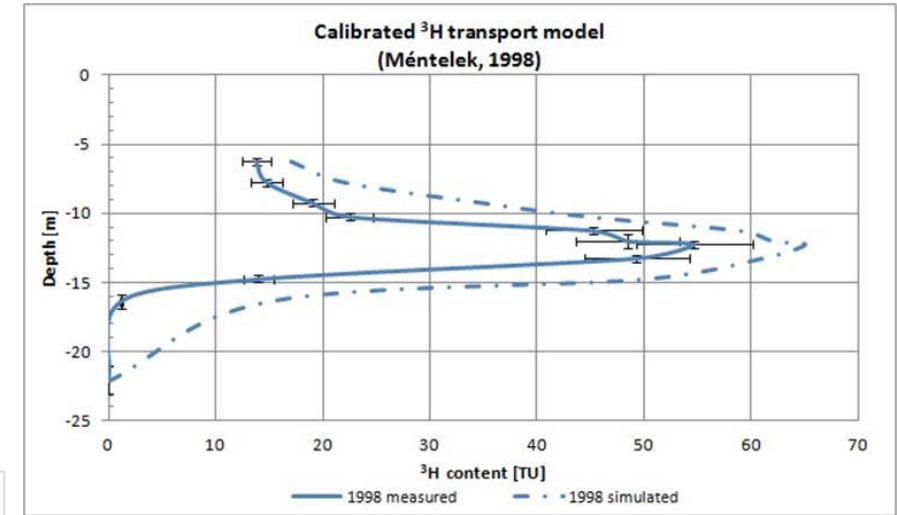
Fejlesztési lehetőség a jövőben
**409 millió m³ felszíni vízből
340 ezer hektár
99 millió m³ felszín alatti vízből
45 ezer hektár**



A felszín alatti vizek természetes utánpótlódásának innovatív meghatározása környezeti izotópok segítségével – kulcskérdés a fenntarthatóság szempontjából - mennyiségi biztonság -

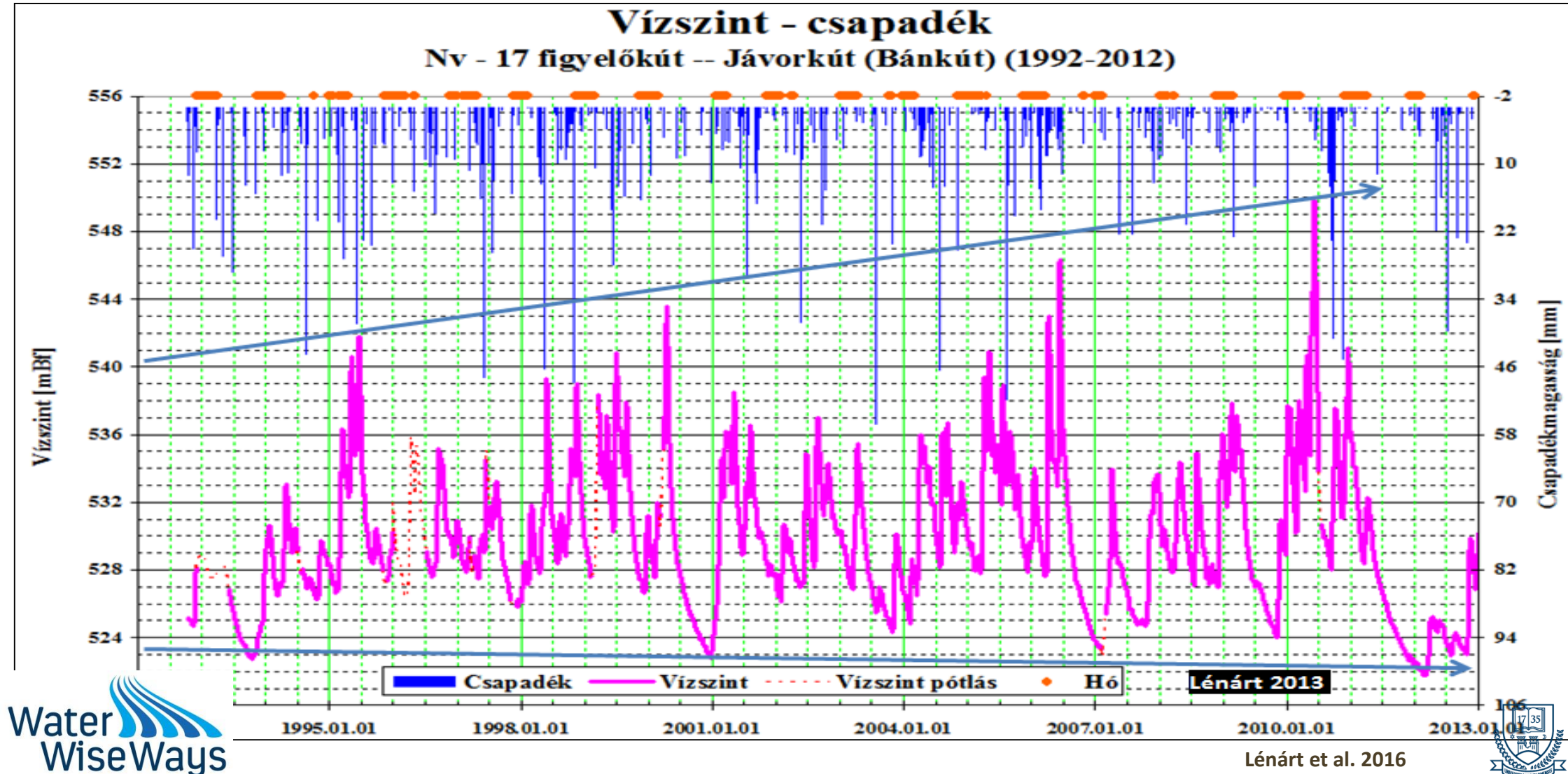


**Környezeti
izotópok
széles körű
alkalmazása**



A felszín alatti vizek természetes utánpótlódásának várható változása - mennyiségi biztonság -

Szélsőséges időjárási viszonyok hatása a felszín alatti áramlási rendszerekre



INNOVÍZ - Innovatív megoldások a felszín alatti vízkészletek fenntartható hasznosítása érdekében.

Ginop 2.3.2

1. modul

Szélsőséges időjárási körülmények hatása az utánpótlódásra – Szűcs Péter



1.1 Beszivárgás mérések izotópokkal

1.2 Talajnedvesség mérés

1.3 Hidrológiai adatsorok értékelése

1.4 Lyukgeofizikai vizsgálatok

- Közel felszíni tartomány
- Közepes mélység
- Nagy mélység

2. modul

Talaj vízforgalmat gátló tényezők, belvíz és aszály kockázatok – Dobos Endre



2.1 Talajtulajdonságok terepi mérése

2.2 Talajvíz-, belvíz összefolyás modell

2.3 Porozitás változás és agyagtartalom mérés

2.4 Innovatív vízvizsgálati módszer

3. modul

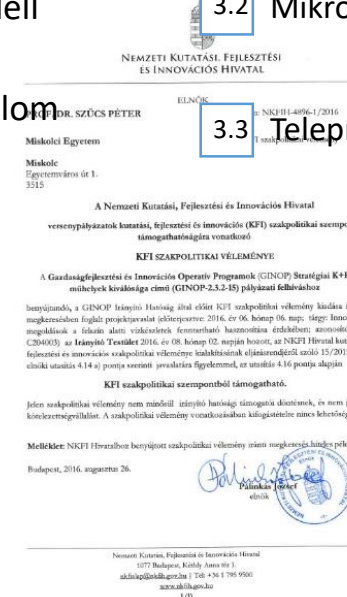
Hálózati veszteségek feltárása és minimalizálása – Madarász Tamás



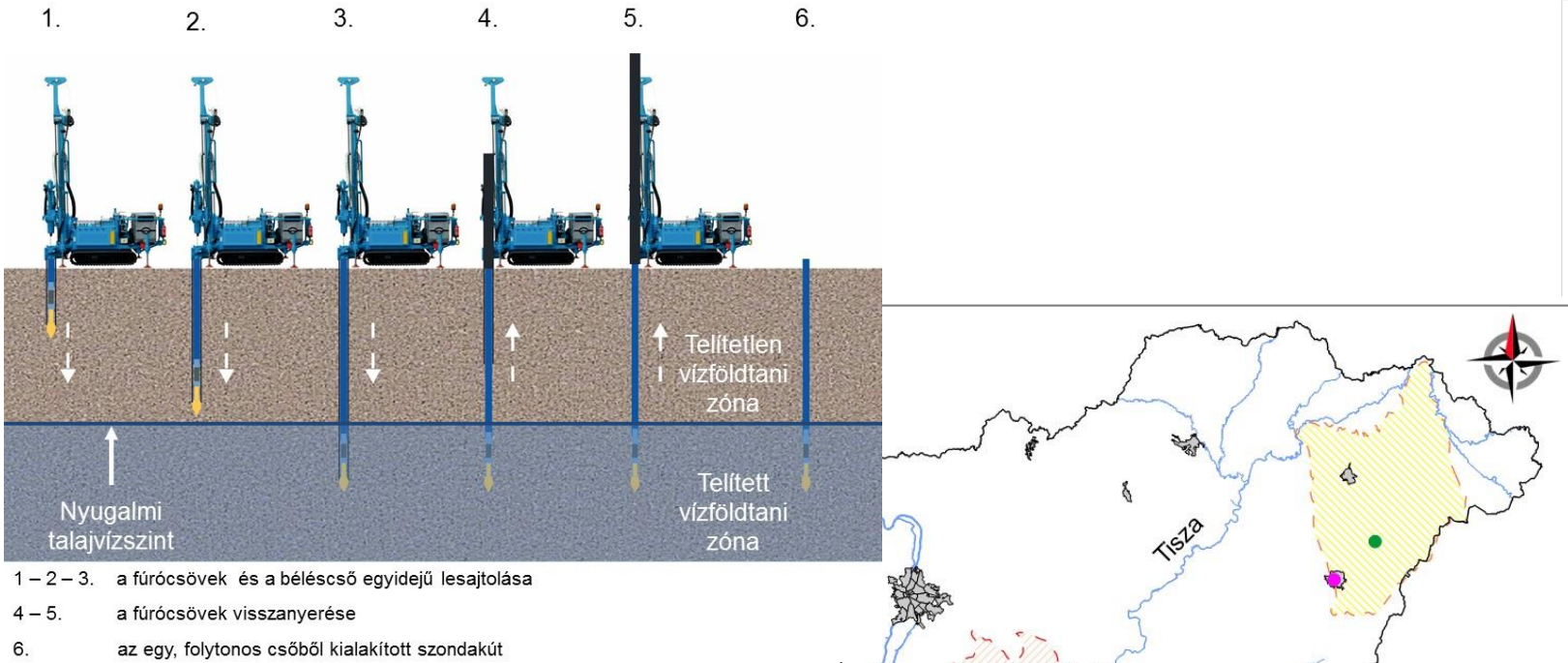
3.1 Talajfeszültségek hatása a tönkremenetelre

3.2 Mikrohullámú rendszerek alkalmazása

3.3 Telepített akusztikus rendszerek



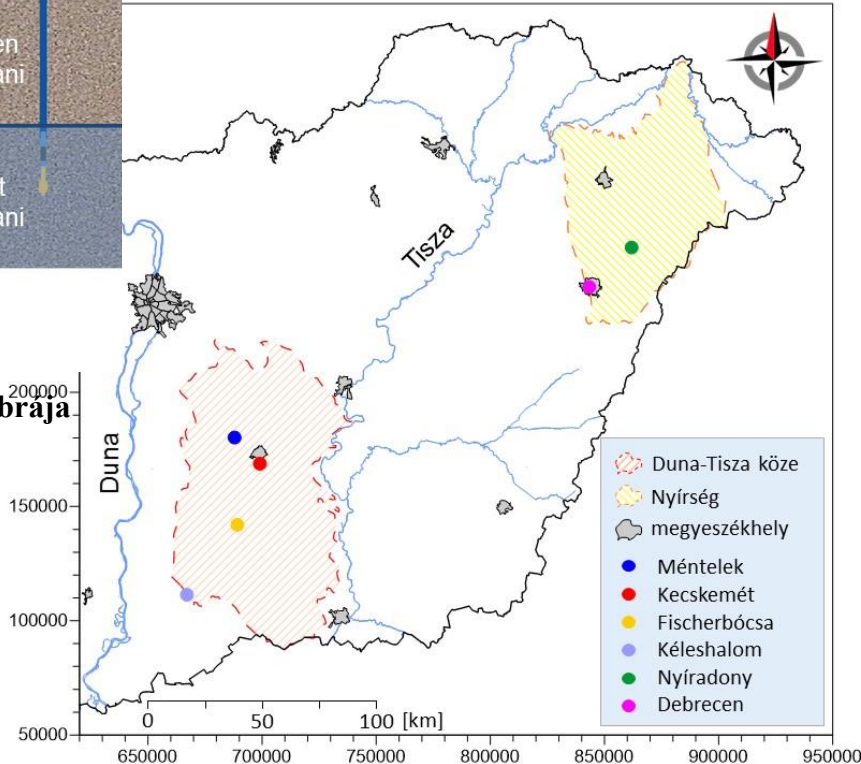
Beszivárgás mérések természetes izotópok alkalmazásával telítetlen és telített közegben



Speciális szondakút-csoport kialakításának folyamatábrája

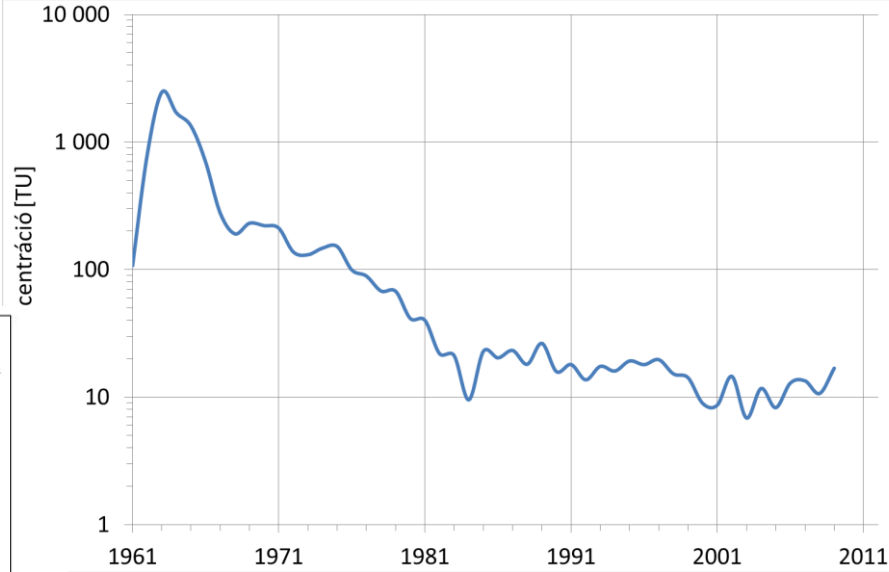
Magyarországi regionális utánpótlódási területek

- Duna-Tisza köze
- Nyírség



A 2010-2015 közötti időszakban vizsgált kútcsoportok elhelyezkedése

A ^3H -os nyomjelzés, mint környezeti izotóp alkalmazása a vízföldtani kutatásokban



A bécsi csapadék ^3H -koncentrációja
(forrás: <http://www-naweb.iaea.org>)



Talaj vízforgalmat gátló tényezők, belvíz és aszály kockázatok - talajtani okok feltárása és a jelenlegi állapotok becslése

Mezőgazdasági talajaink szerkezeti degradációjából fakadó vízgazdálkodási problémák - mennyiségi biztonság

Legfontosabb okok:

Talajművelés

Nem megfelelően kivitelezett öntözés

Szerkezeti elemek összetöredezése, felaprózódása, a gravitációs pórustér csökkenése

Tömörödött, lemezes, lencsés, prizmás szerkezet kialakulása

Csökkenő porozitás

Csökkenő aggregát-porozitás, morzsa-állékonyság

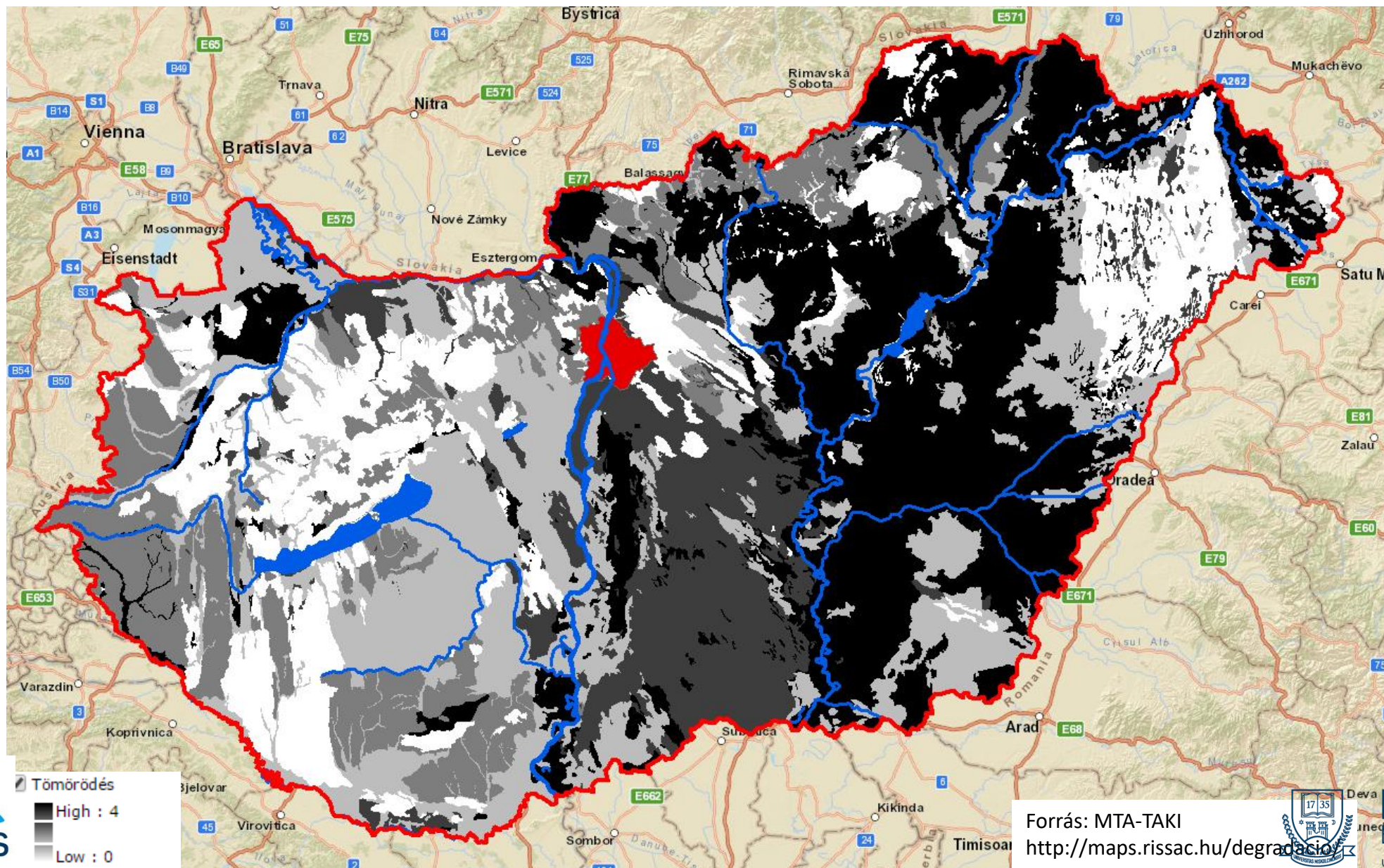
Kérgesedés, csökkenő beszivárgás, belvíz

Eketalp kialakulása



Országos talajdegradációs adatbázis

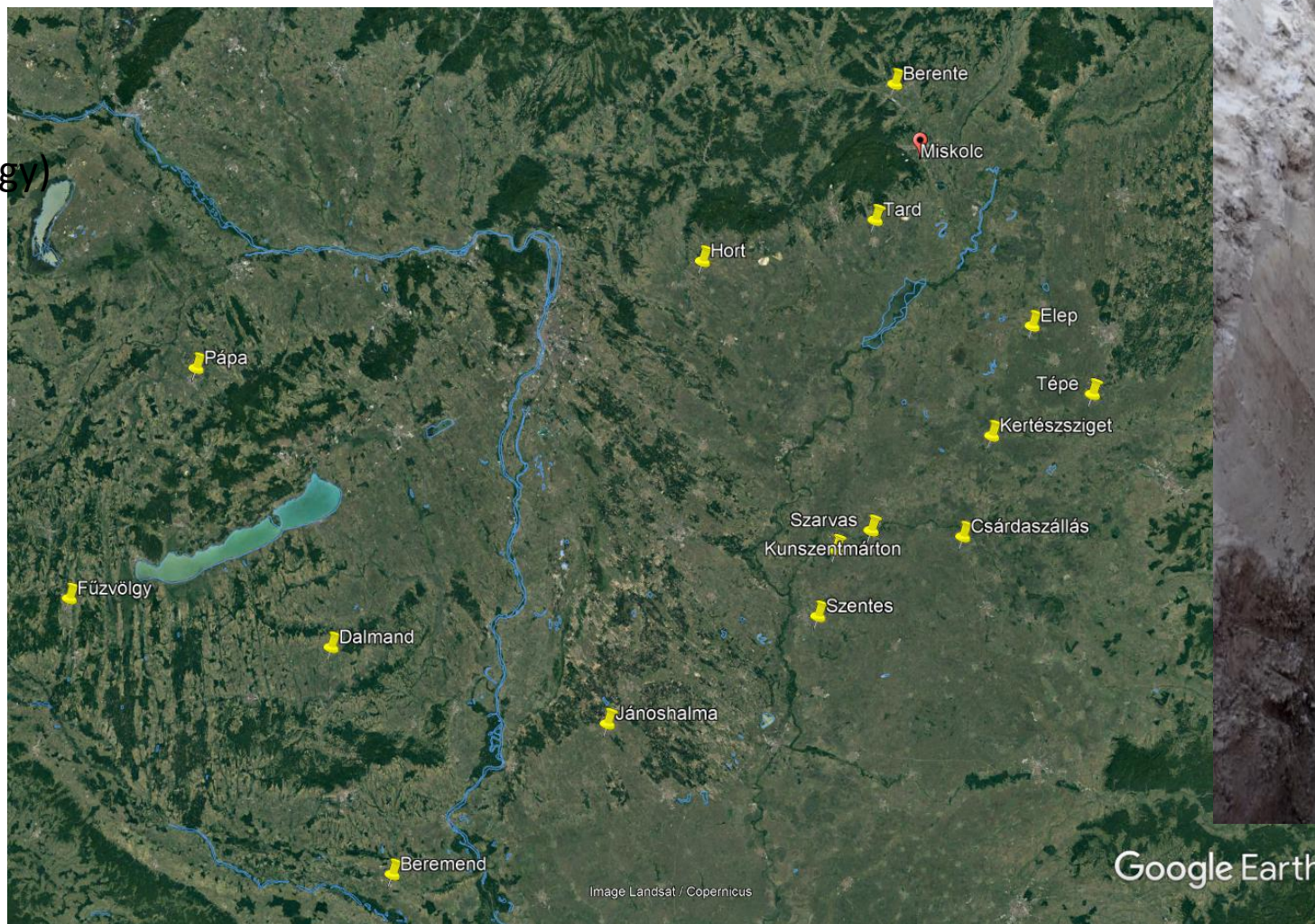
Tömörödés – alacsonyabb természetes utánpótlódás, alacsony öntözési hatások



Terepi felmérés módszertana –Térképezett területek

- Mintaterület alapú – komplex térképezés, 50-100 hektáros egységek teljes körű feltárása
- Szelvény alapú -1-2 reprezentatív szelvény egyedi feltárása

- Beremend
- Szarvas
- Zalaszentbalázs (Fűzvölgy)
- Hort
- Elep
- Jánoshalma
- Csárdaszállás
- Tépe
- Pápa
- Kunszentmárton
- Dalmand
- Tard
- Berente



Porozitás mérés bolygatatlan
mintavétellel,
terepi beszivárgás vizsgálat



Innovatív vízvizsgálati módszerek

- A belvizek kialakulásának okai
 - Beszivárgási nehézségek miatt a felszínen maradt víz
 - Emelkedő talajvíz felszínre bukkanása
- Meghatározási lehetőség
 - Szelvény morfológia
 - Glejes, pszeudoglejes morfológiai jellemzők azonosítása, optikai szkennelés technológia
 - Stabil izotópos vizsgálati módszertan tesztelése, illetve operatív, alkalmazott módszertani fejlesztés
 - Terepi rH mérés, oxigén diffúziós sebesség szelvényezés



Társadalmi alapú, önkéntes talajnedvesség-monitoring hálózat fejlesztése



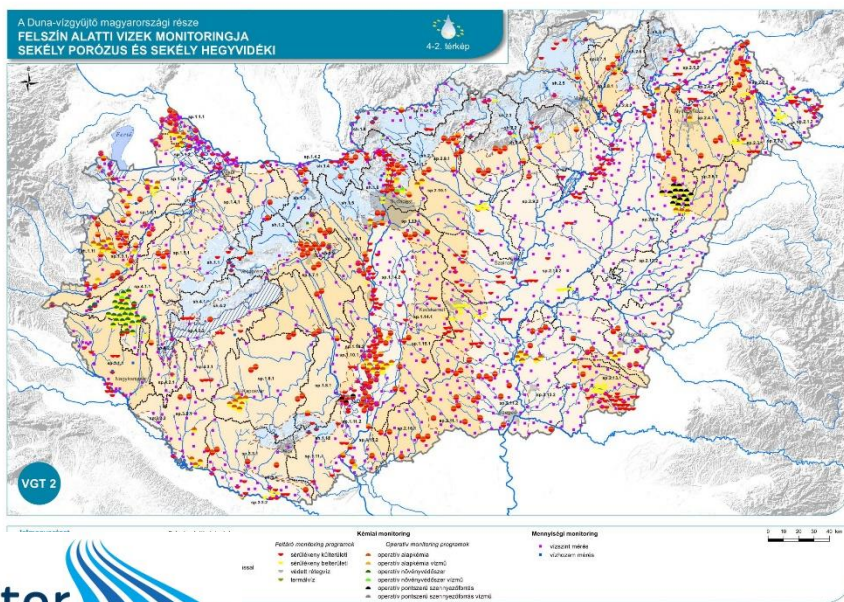
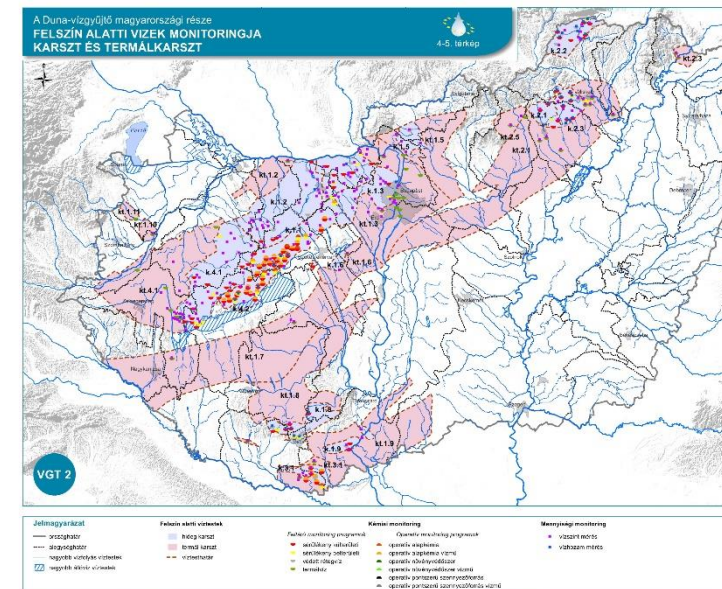
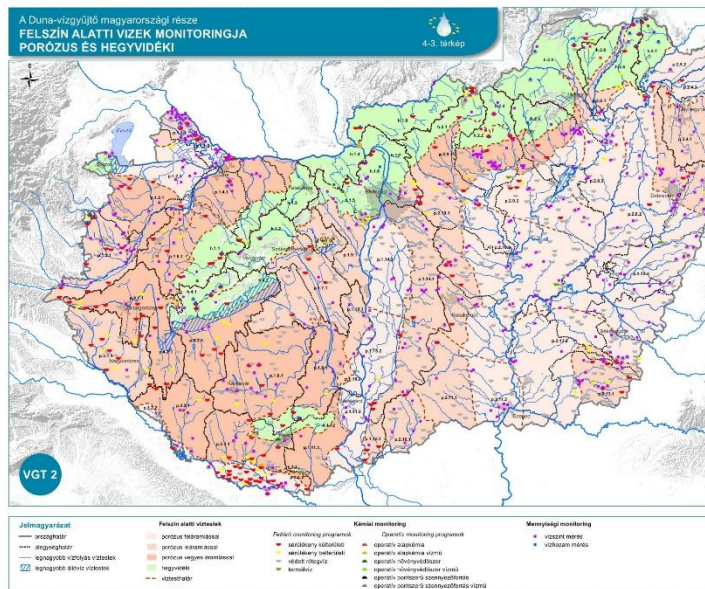
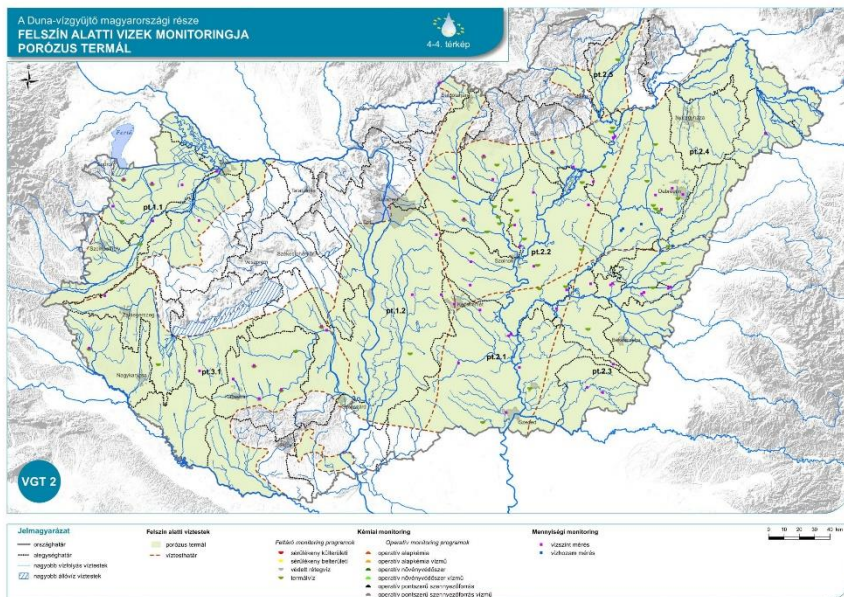
1200 szenzor

Talajnedvesség
Vezetőképesség
Talajfelszín hőmérséklet
Megvilágítás intenzitás

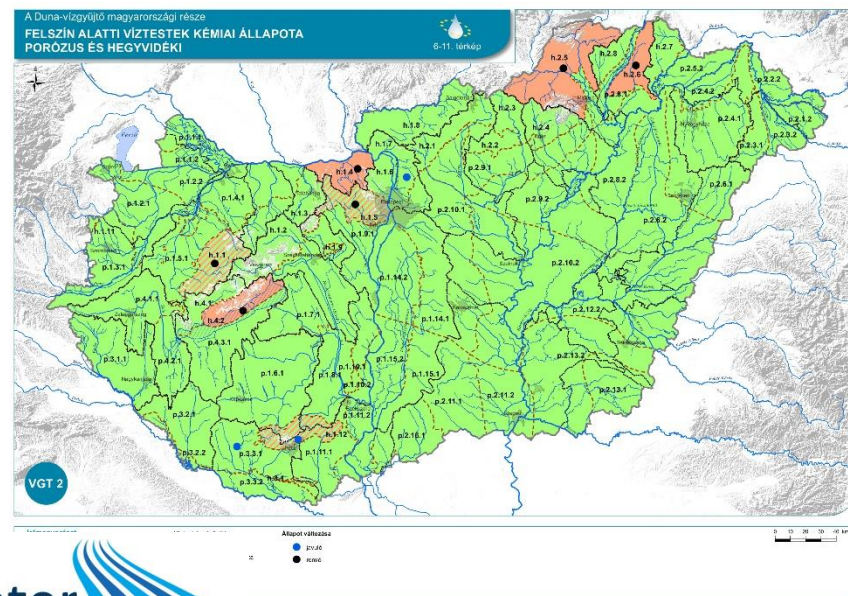
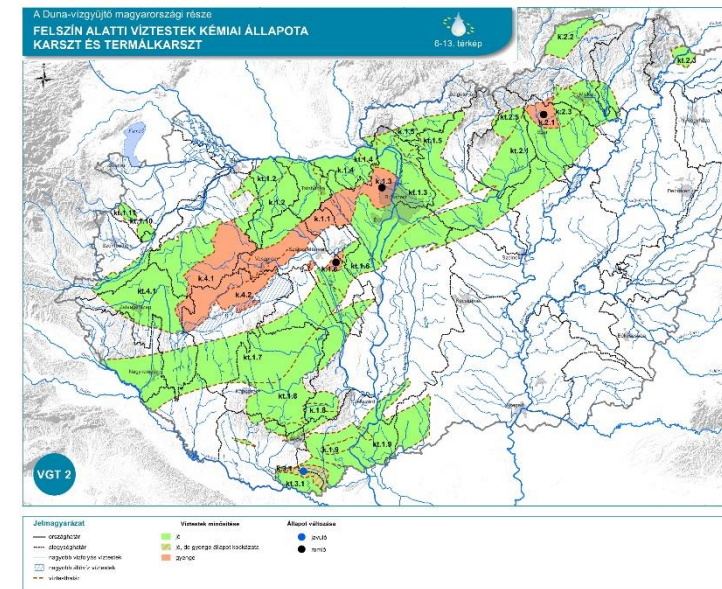
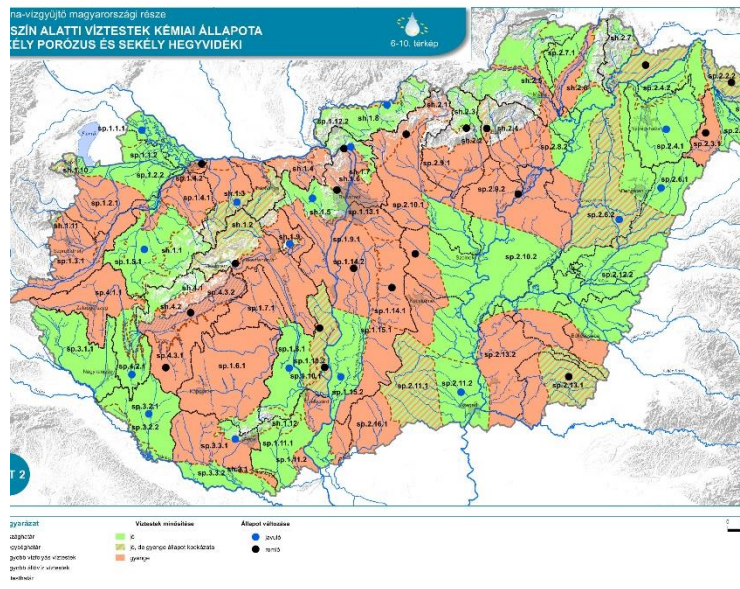
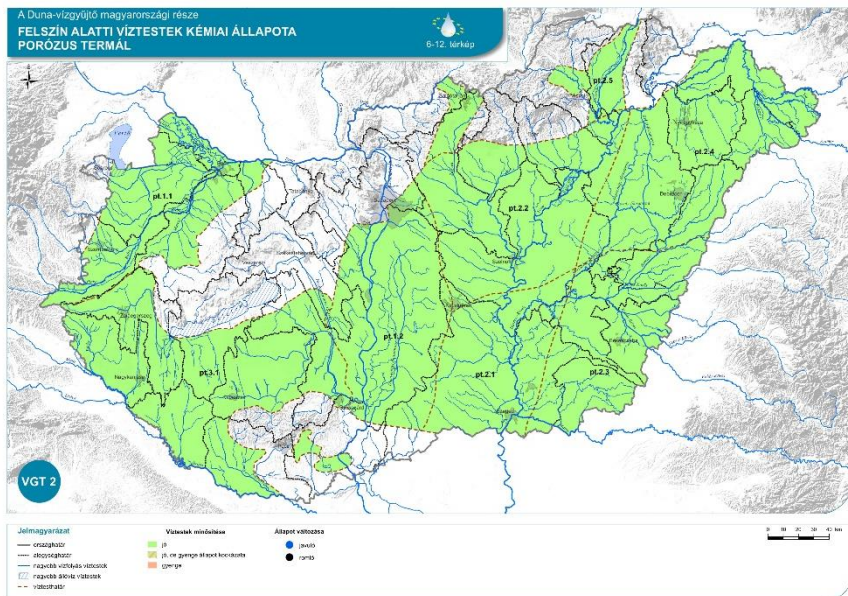
15 perces logolás



Mezőgazdasági vízigények kielégítése stratégiai kérdés.
Felszín alatti vízből csak részben lehetséges.
Innovatív kutatási módszerek alkalmazása a vízgazdálkodási
feladatok támogatására.
Talajok vízháztartási jellemzőinek javítása.



Felszín alatti vízkészleteink állapota – a monitoring jelentősége - biztonság



Felszín alatti vízkészleteink kémia állapota –
185 víztest közül 38 állapota gyenge , 17 pedig
a „jó, de gyenge kockázata” minősítést kapta

Az új Nemzeti Víztudományi Kutatási Program várhatóan elősegíti és hatékonyabbá teszi a felszín alatti vízkészletek vonatkozásában:

- a hazai integrált vízgazdálkodást és a minőségi vízi közműszolgáltatást; az ivóvízellátás biztonságát;
- a hazai felszín alatti vízkészleteink fenntartható hasznosítását;
- víztesteink jó állapotának, illetve potenciáljának elérését és megtartását, ami az EU Víz Keretirányelv követelménye;
- innovatív fejlesztések eredményeként a vízkezelést és víztisztítást;
- a szélsőséges időjárási viszonyok földi vízforgalomra kifejtett hatásának jobb megértését, ezáltal a hatékonyabb védekezési eljárások kidolgozásának a lehetőségét;
- a geotermikus energia felhasználásának jelentős növelését és fenntartható használatát;
- egyedülálló ásvány- és gyógyvizeink humánegészségügyi hatásainak jobb megértését, az egészségipar és a gyógyturizmus jelentős további hazai fejlesztését;
- határral osztott víztesteink esetében a Kárpát-medencei szintű vízügyi együttműködést;
- a hazai, egyedülálló vizes élőhelyek hosszú távú védelmét, valamint az ökológiai vízigények pontosítását;
- a növekvő mezőgazdasági (pl. öntözési) vízigények kielégítését.

<http://mta.hu/nemzeti-viztudomanyi-program>

A Nemzeti Vízstratégia tudományos megalapozása





Köszönöm a
figyelmet!