

Regionális fejlesztési lehetőségek a felszín alatti vizek kutatására alapozva. KÚTFŐ projekt

Szűcs Péter

intézeti tanszékvezető egyetemi tanár, az MTA doktora

**Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar,
Környezetgazdálkodási Intézet
Hidrogeológiai – Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék,
3515. Miskolc – Egyetemváros**

**VIZEK KUTATÁSA IZOTÓPOS MÓDSZEREKKEL
AZ MTA ATOMKIBAN**

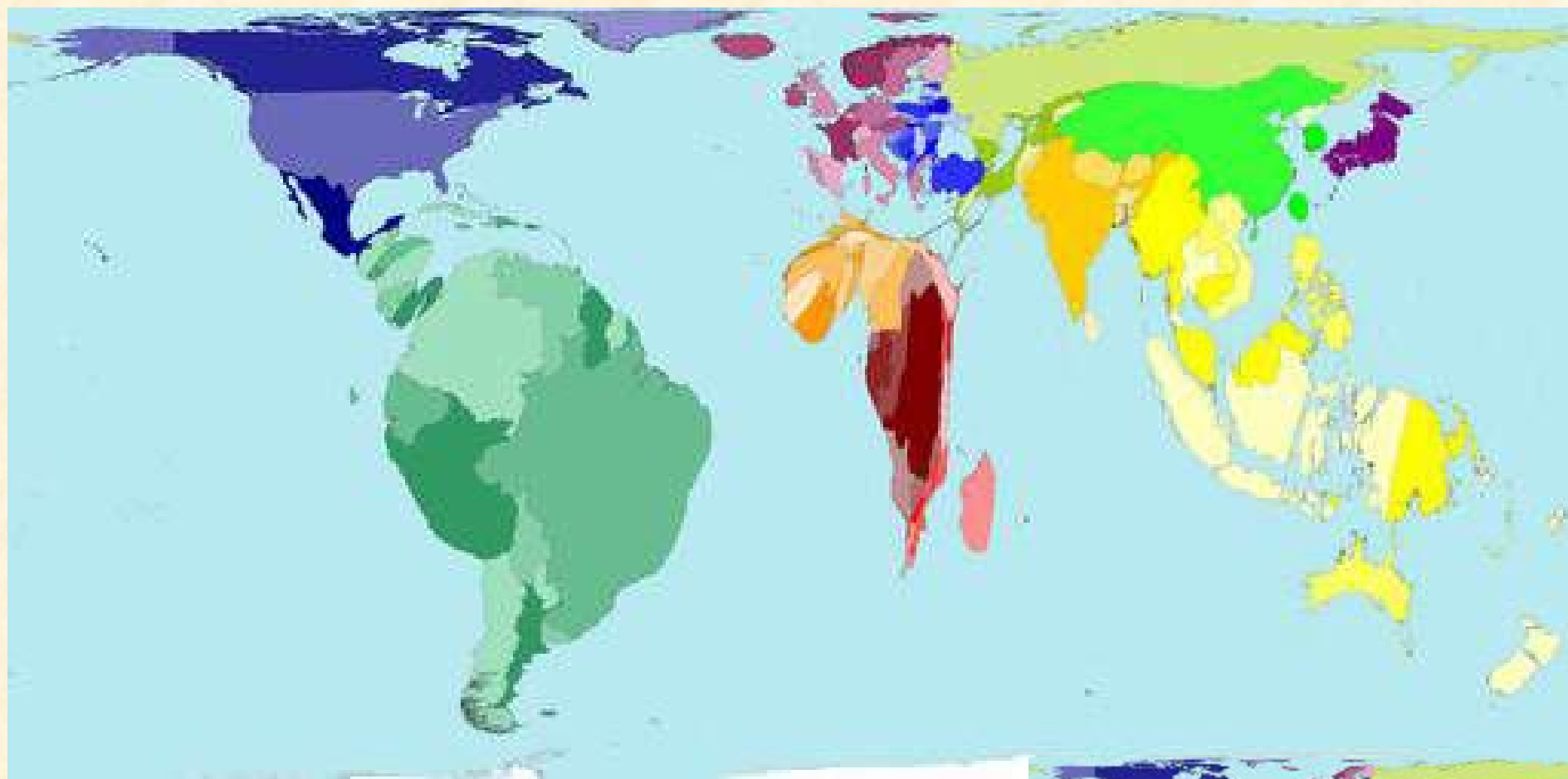
Debrecen, 2013. május 17.



Vízkészletek eloszlása a kontinenseken



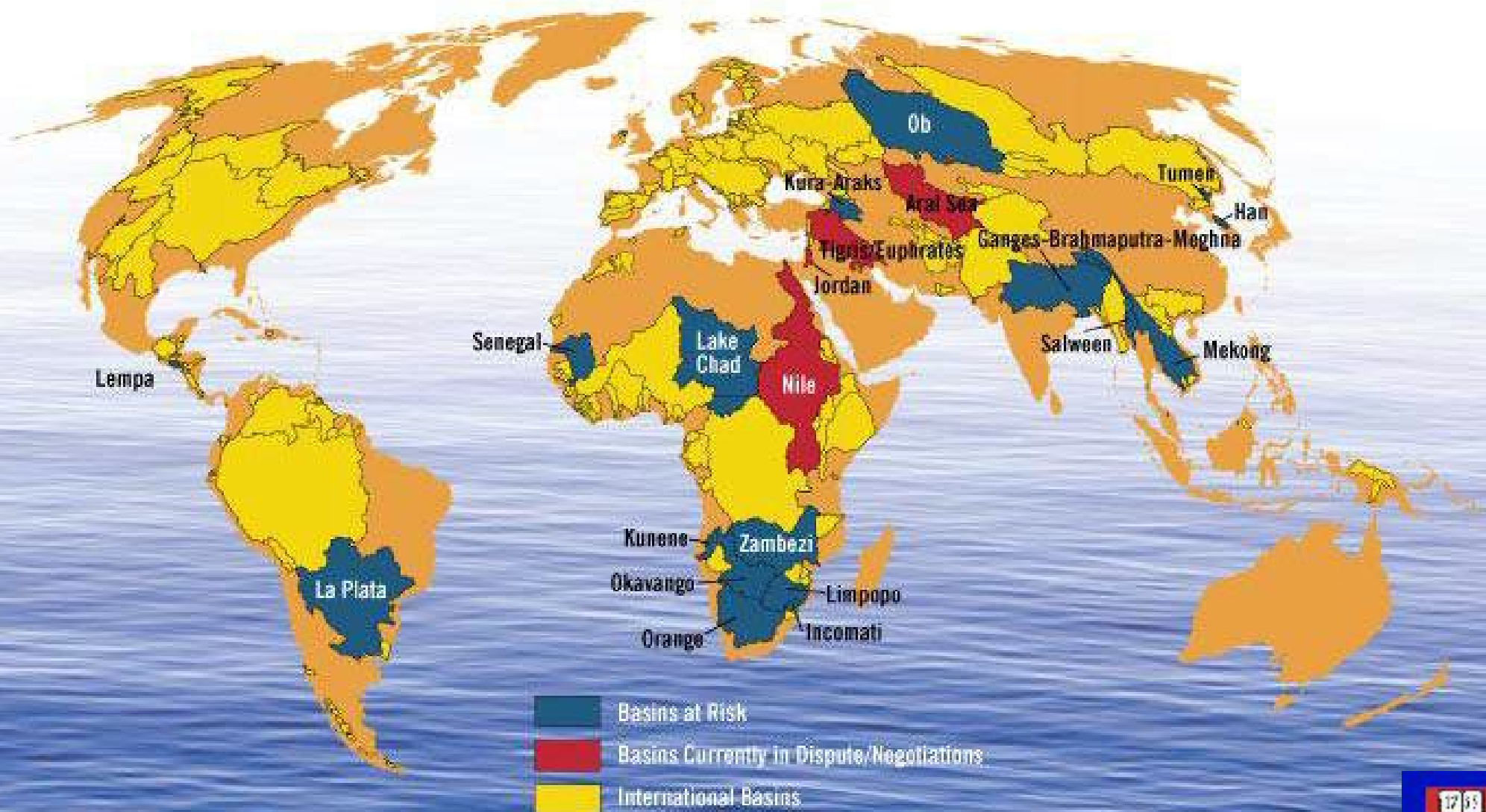
Vízkészletek eloszlása a kontinenseken



<http://www.worldmapper.org/>



**"Fierce competition for fresh water may well become a source of conflict & wars in the future."
Kofi Annan, March 2001**



A felszín alatti vizek jelentősége a vízellátásban

A felszín alatti vízkészletek szerepe az ivóvíz-ellátásban napjainkban.

Európa **több mint 75 %-ban FAV**

Magyarország több mint 96%-ban FAV



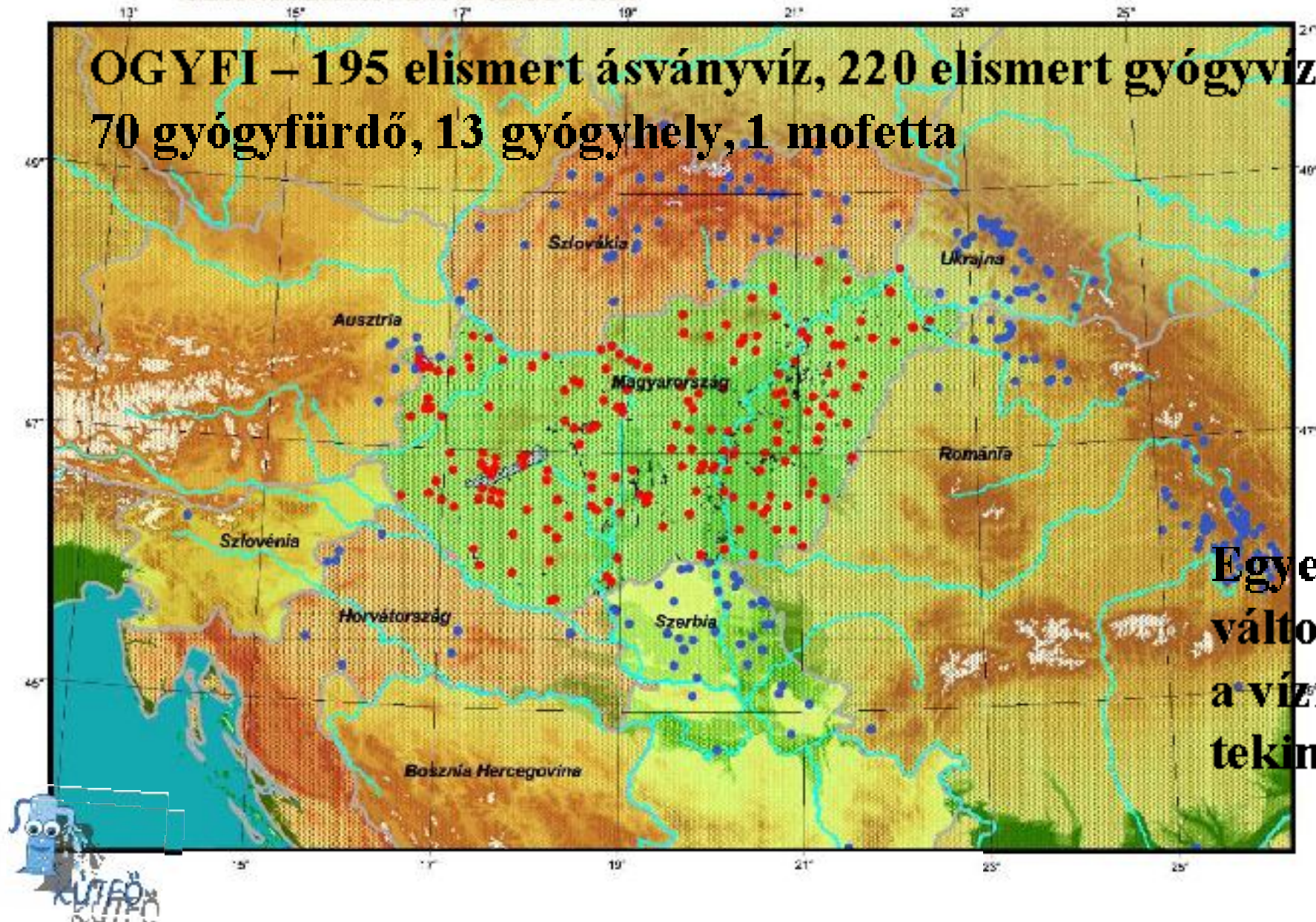
Közműves ivóvízellátás 96 %-a FAV-ból, kb. 700 millió m³/év

Egyedülálló ásvány-, gyógy- és hévízkészletek Magyarországon

Igen kedvező feltételek itthon és az egész Kárpát-medencében

Szerkesztette: Dr. Dobos Irma

**OGYFI – 195 elismert ásványvíz, 220 elismert gyógyvíz,
70 gyógyfürdő, 13 gyógyhely, 1 mofetta**



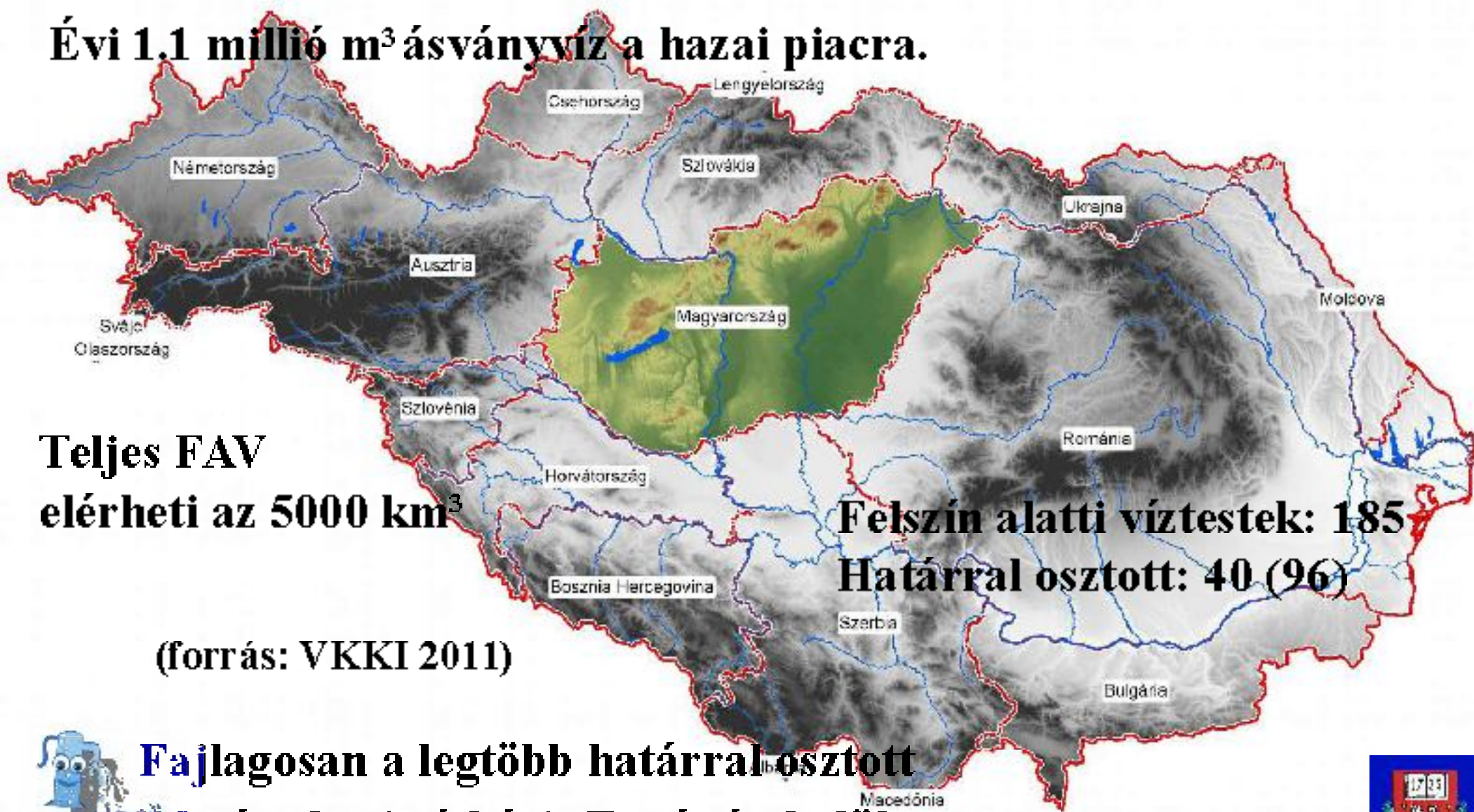
**Egyedülálló
változatosság
a vízminőség
tekintetében**

Egyedülálló ásvány-, gyógy- és hévízkészletek Magyarországon

Energetikai célú hévíztermelés: kb. 55 millió m³ /év.

Kb. 50 millió m³/év balneológiai célú hévíztermelés

Évi 1.1 millió m³ ásványvíz a hazai piacra.



Teljes FAV
elérheti az 5000 km³

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

(forrás: VKKI 2011)

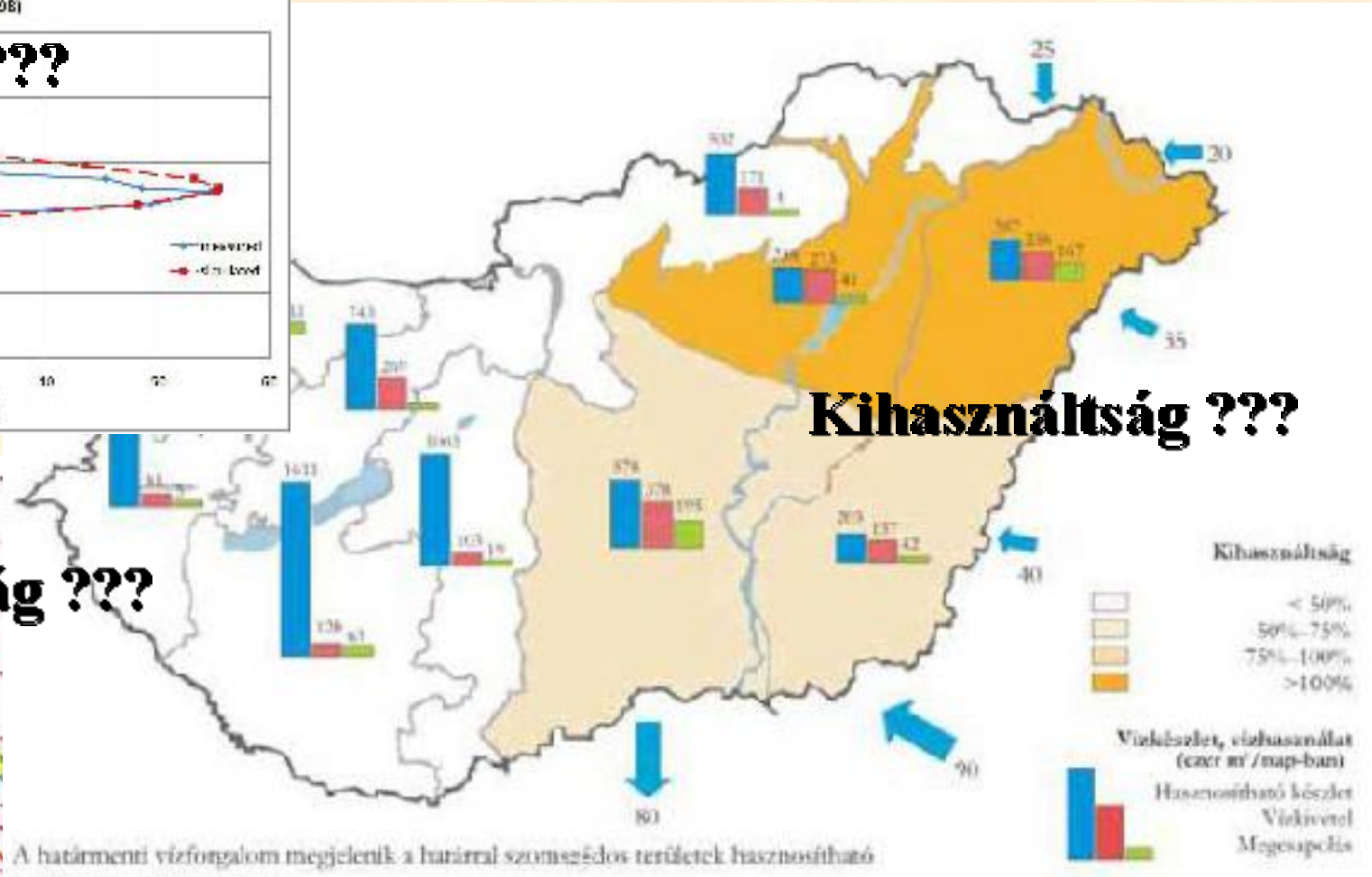
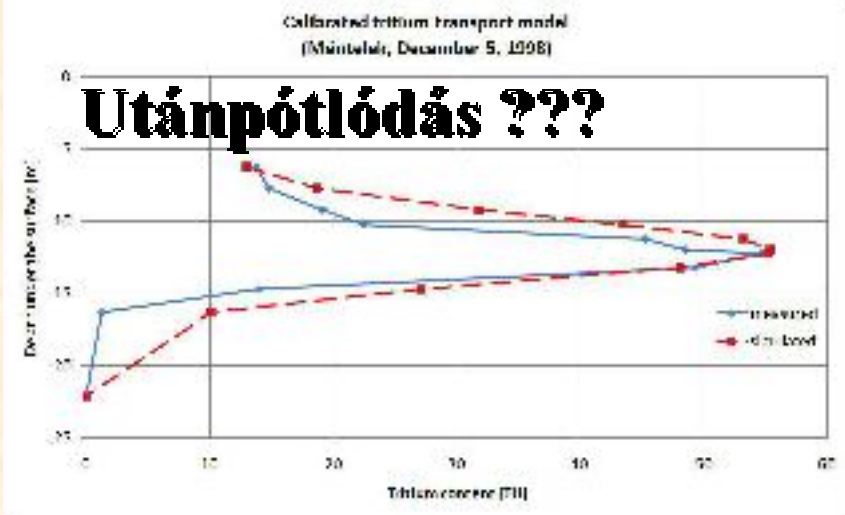


Fajlagosan a legtöbb határral osztott
felszín alatti vízbázis Európán belül



Fejlesztési lehetőségek – hidrogeológiai kutatások szükségessége

Hasznosítható FAV készletek és vízkivételek területi megoszlása (Somlyódy 2011)



Hasznosítható FAV: 2.5 km³/év

Az ivóvíz, az ásvány-, gyógy- és hévíz készletek nem kezelhetők egymástól függetlenül.



A felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban



A felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

A megye és környékének vízföldtani egységei



**Vatta-
Maklári
zóna**

**Szerencs-
Hernád
Zóna**

**Több
ígéretes
terület**

**Szlabóczky Pál
(1978)**

Bonyolult hidrogeológiai és szerkezeti viszonyok

**Regionális léptékben igen hiányos ismeretek a
hidrogeológiai viszonyok tekintetében - kihívások**



A felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

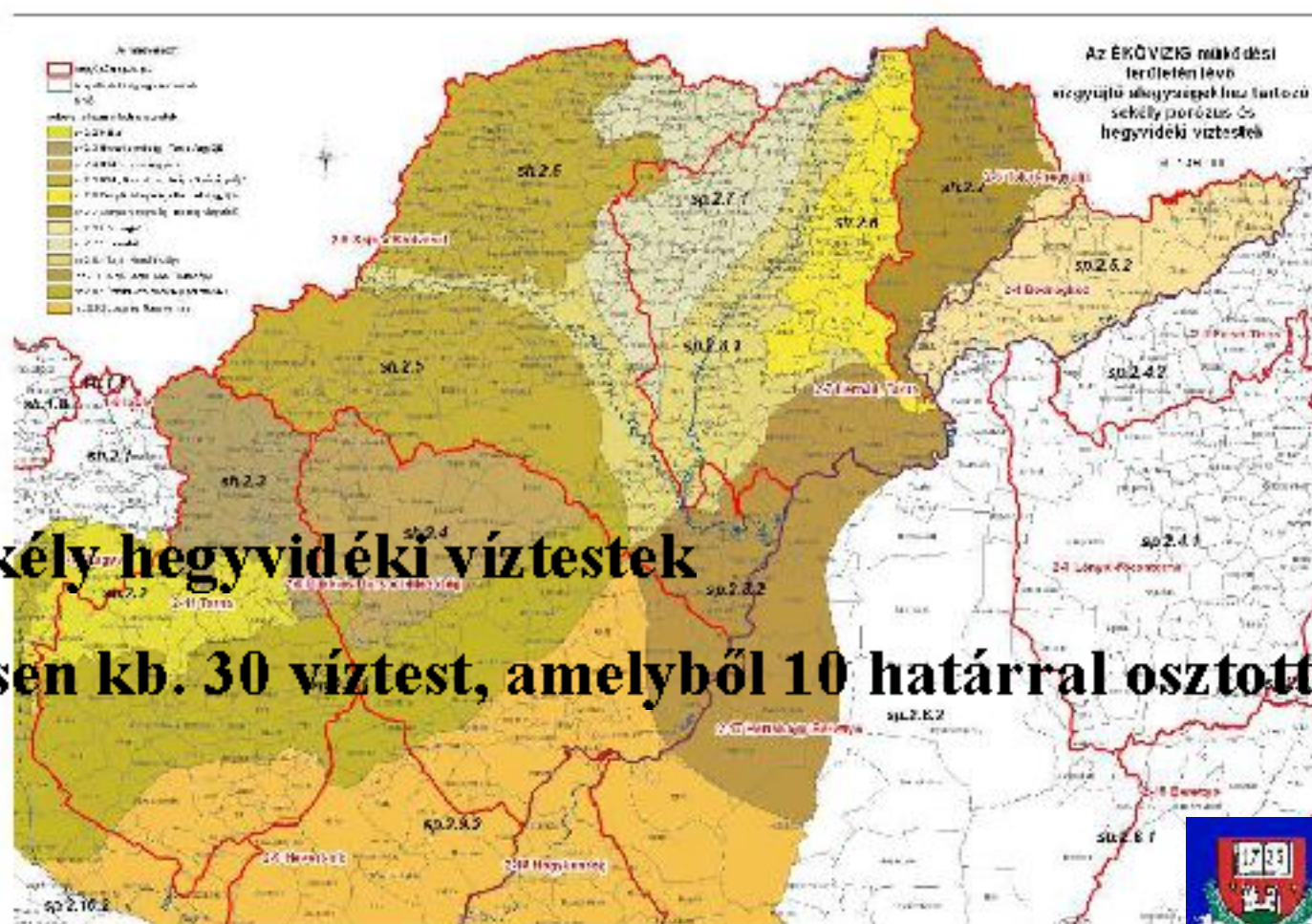
Regionális léptékben igen hiányos ismeretek a hidrogeológiai viszonyok tekintetében - kihívások



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban



Karszt és termál karszt víztestek



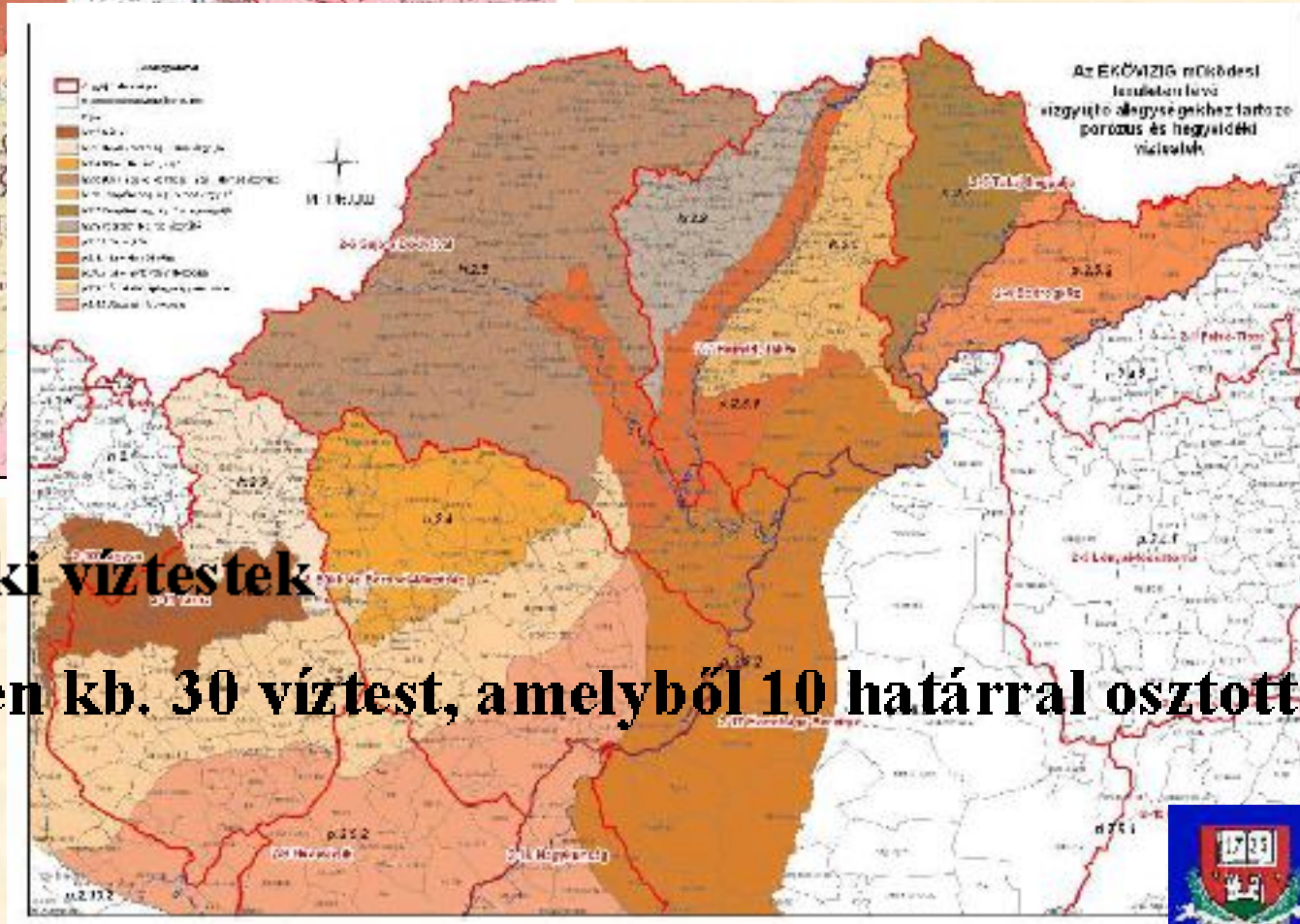
Sekély porózus és sekély hegyvidéki víztestek

A régióban összesen kb. 30 víztest, amelyből 10 határral osztott

Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban



Porózus termál víztestek



Porózus és hegyvidéki víztestek

A régióban összesen kb. 30 víztest, amelyből 10 határral osztott



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

Éves termelt ivóvíz mennyisége a régióban kb. 30 millió m³/év (82 ezer m³/nap).

Észak-magyarországi Regionális Vízművek ZRt.

MIVIZ Miskolci Vízmű Kft.

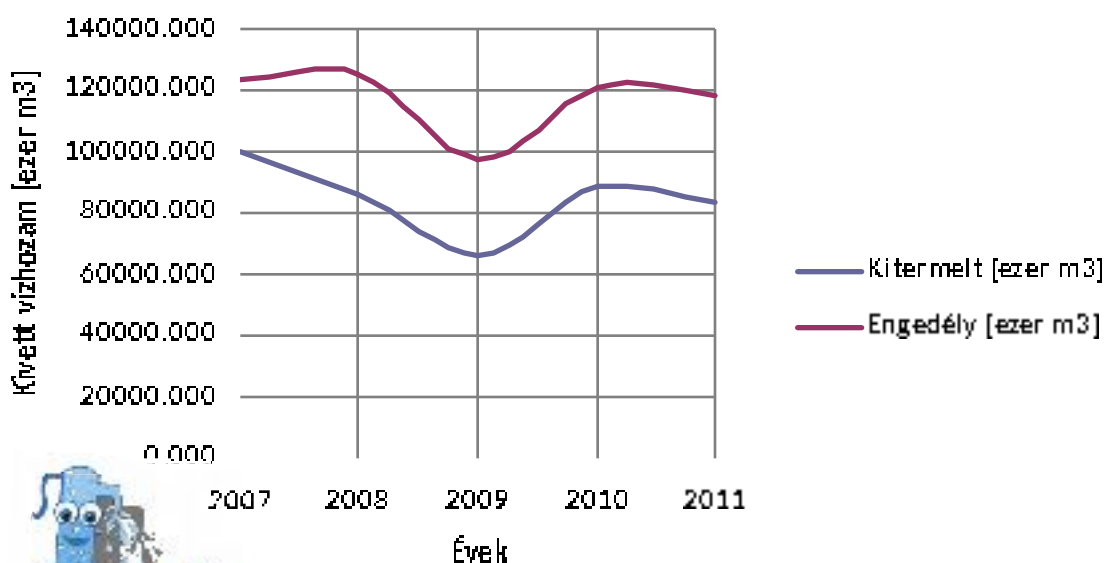
Borsodvíz ZRt.

Heves Megyei Vízművek ZRt.

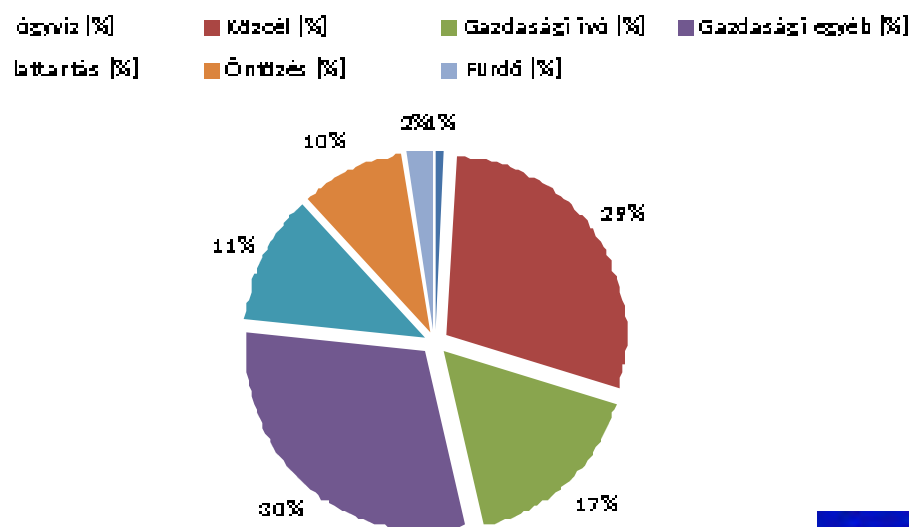
Zempléni Vízmű Kft.

Távlati vízbázisok (6 db) jelentősége régióban. Kb. 200 ezer m³/nap összesített kapacitású távlati vízbázisokkal rendelkezünk.

A kivett vízhozamok változása 2007-2011 között



Vízfelhasználások 2007-2011 között



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

OGYFI – 11 elismert ásványvíz, 15 ásványvizes kút a régióban

Település	Helyi név	EOVY	EOVX	TSZF (m Bf)	Talpmélység (m)	Létesítés éve	Hőmérséklet (°C)	Vízadó réteg	Enedélyezett termelés (em ³ /év)
Bánhorváti	Heredicse	756550	318740	188,93	2,25	1961	n.a.	n.a.	5,785
Bogács	Strand 2.	760929	286135	174,06	491,2	1987	69	triász mészkő	292
Csány	K-21	705090	254558	126,6	110	n.a.	18,7	felső pannon homok	47
Csány	K-15	705121	254572	126	100	1975	14	felső pannon homok	60
Csány	K-19	704977	254583	127,47	250	1985	18,5	felső pannon homok	93

Eger	Szent József forráskút	7360000
Gönc	Gönc 1.kút	8100000
Gönc	Gönc 1/a.kút	8100000
Kál	Tehenész telep kútja	7340000
Miskolc	Miskolci likörgyár	7380000
Miskolc	Termál-forrás	7320000
Parádsasvár	Csevice 2.kút	7320000
Sárospatak	Végyardó 3.kút	8100000
Tiszaújváros	1-2 termálkút	7300000

**Éves termelt ásványvíz
mennyisége a régióban
kb. 2 millió m³/év**



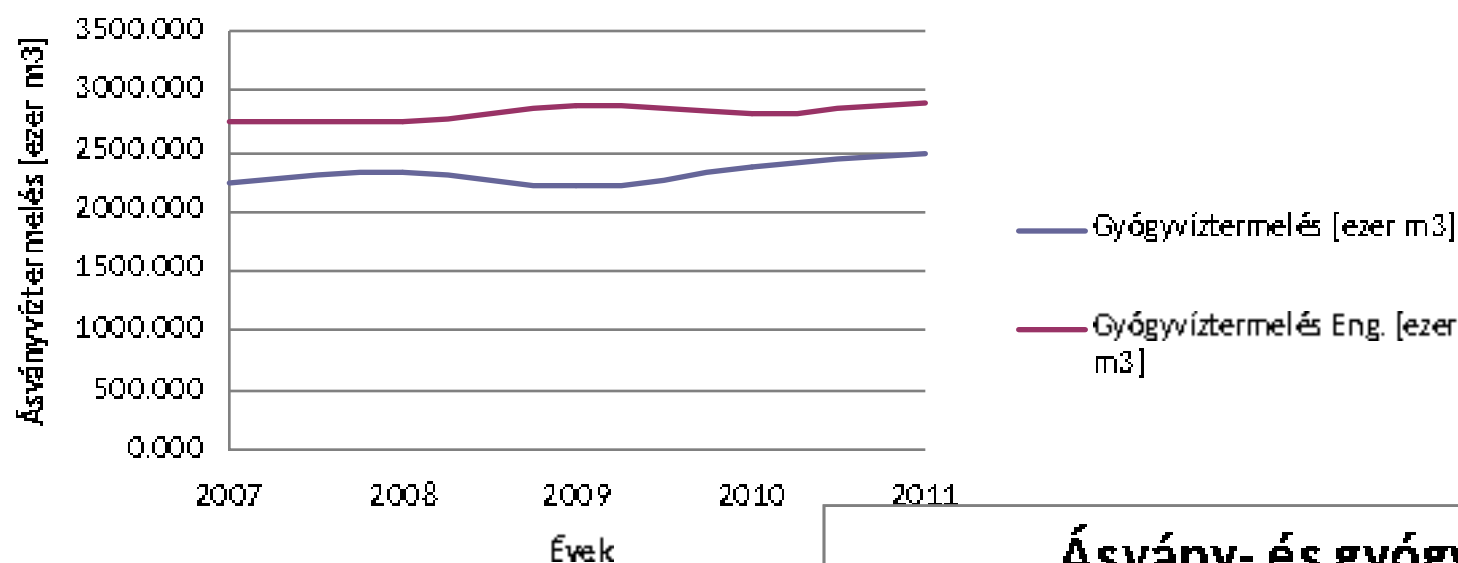
**Pannon Aqua, Parádi
Lillafüredi, Amadé-palackozás**



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

OGYFI – 20 gyógyvizes kút a régióban

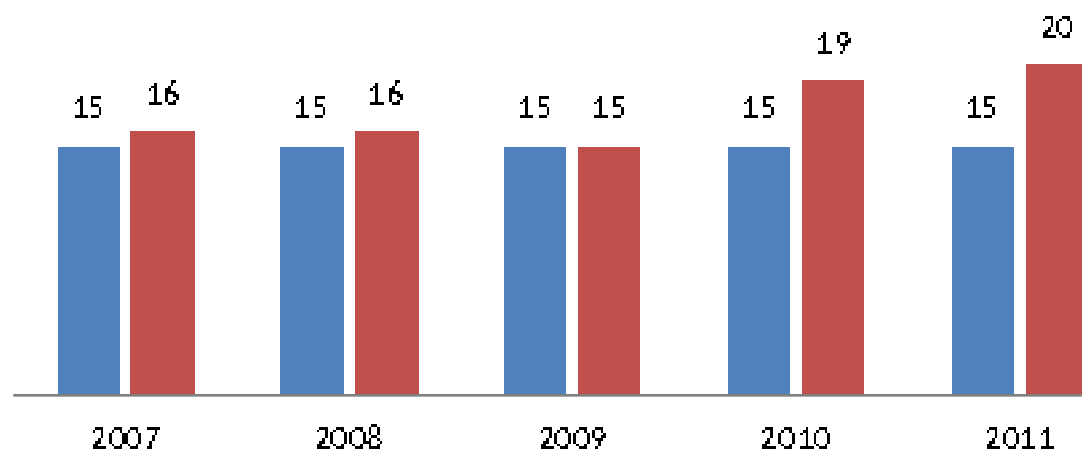
Gyógyvíztermelési adatok 2007-2011 között



**Éves termelt gyógyvíz
mennyisége a régióban
kb. 2.5 millió m³/év**

Ásvány- és gyógyvizes kutak

■ Ásványvizes kút [db] ■ Gyógyvizes kút [db]



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

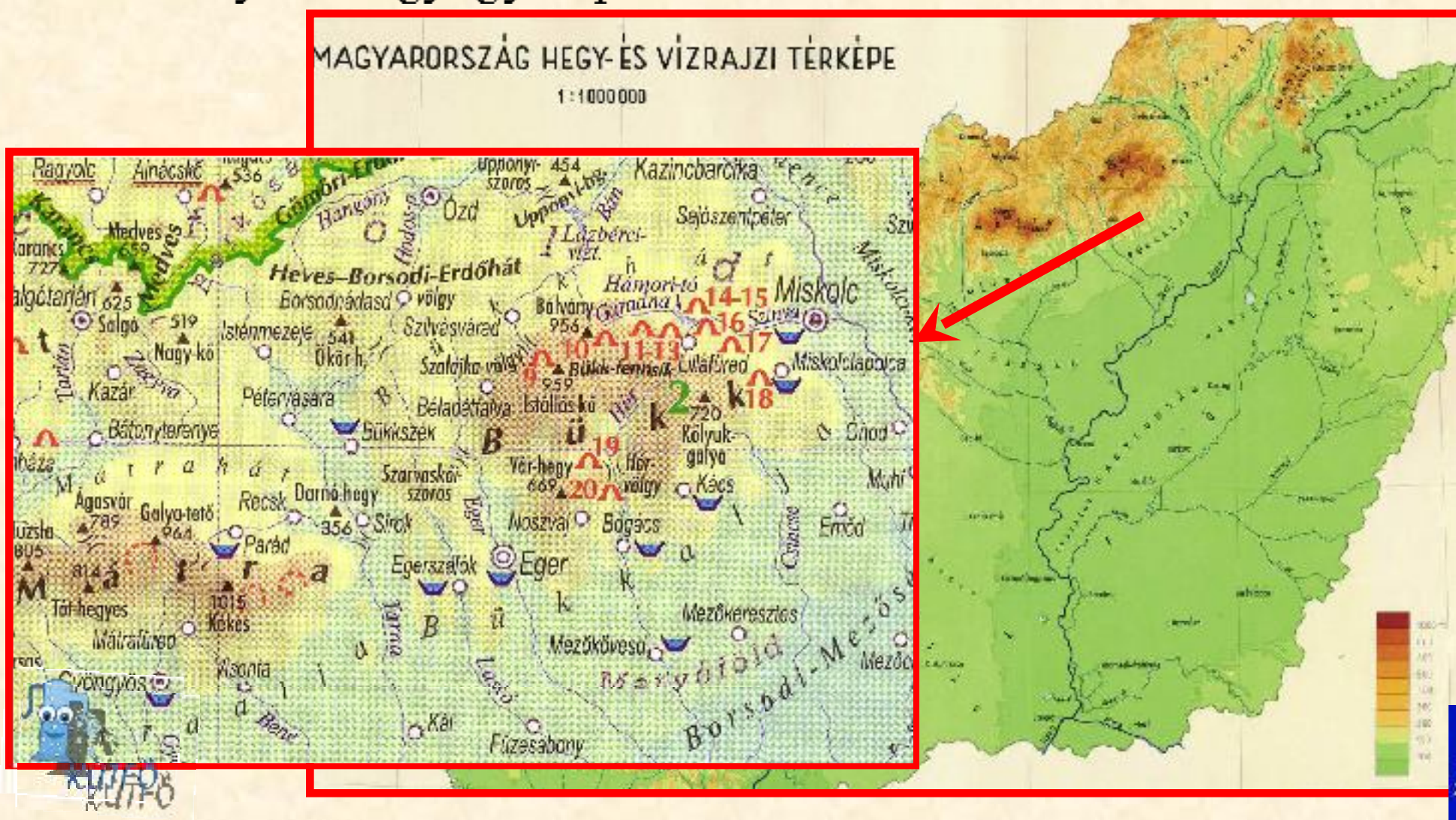
	alkáli-hidrogén-karbonátos hévíz, fluoridion, jódid-és bromid tartalom, metabórsav, metakovasav tartalommal	baleseti rehabilitáció, Bechterew-kór, bénulás és agyvérzés, ill operáció utáni kezelés, bőrbetegségek, degeneratív ízületi megbetegedések, érszűkület, gerincmegbetegedések, ízületi panaszok, krónikus ízületi gyulladások, meddőség, mészhiánnyal kapcsolatos betegségek, porckorongsérv, törések
Eger - Török Fürdő	minősített gyógyvíz, kalcium-magnézium, konyhasó, radon tartalommal	izületi gyulladások, degeneratív gerinc- és izületi ártalmak, csontritkulás
Eger - Városi Termálfürdő	enyhén radioaktív gyógyvíz, szulfid, kalcium, magnézium és hidrokarbonát	különösen reuma és mozgásszervi betegségekre csontrendszeri problémákra és kimerültségre van jótékony hatással
Egerszalók	nátriumot is tartalmazó, kalcium-magnézium hidrogénkarbonátos hévíz, melynek a vetakovasav tartalma is jelentős, a kénes gyógyvizek kategóriájában az egyik legjobb besorolást kapta	többek között csontsérülések, izületi és reumatikus bántalmak gyógyítására alkalmas
Mezőkövesd - Zsóry Gyógyfürdő	jelentős kalcium, magnézium, klorid, hidrogénkarbonát és szulfidion tartalmú gyógyvíz	Alkalmas reumás megbetegedések, izületi gyulladások és kopások, különböző női betegségek gyógyítására, valamint sérülések ortopédiai műtétek utókezelésére
Miskolctapoka - Barlang- és Gyógyfürdő	kalcium, magnézium-hidrogénkarbonátos, nyomokban metabórsav, metakova sav, jód, bróm és radon tartalmú	Bőrbetegségek, izületi és gerincoszlopi meszesedés, légzőszervi panaszok, reumatikus panaszok, szív-és érrendszeri megbetegedések kezelésére
	nátriumkloridos és hidrogén-karbonátos hévíz	reumás betegségek, izületi gyulladások, kopások, nőgyógyászati panaszok, sérülések és ortopédiai műtétek utókezelése

Vízösszetétel – gyógyhatás Balneológiai oktatás és kutatás



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

- Egyre növekvő az érdeklődés a gyógyhatású termálvizek és ásványvizek iránt Észak-Magyarországon is
- Ásványvíz és gyógyvízpotenciál feltárás a Bükk déli előterében



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

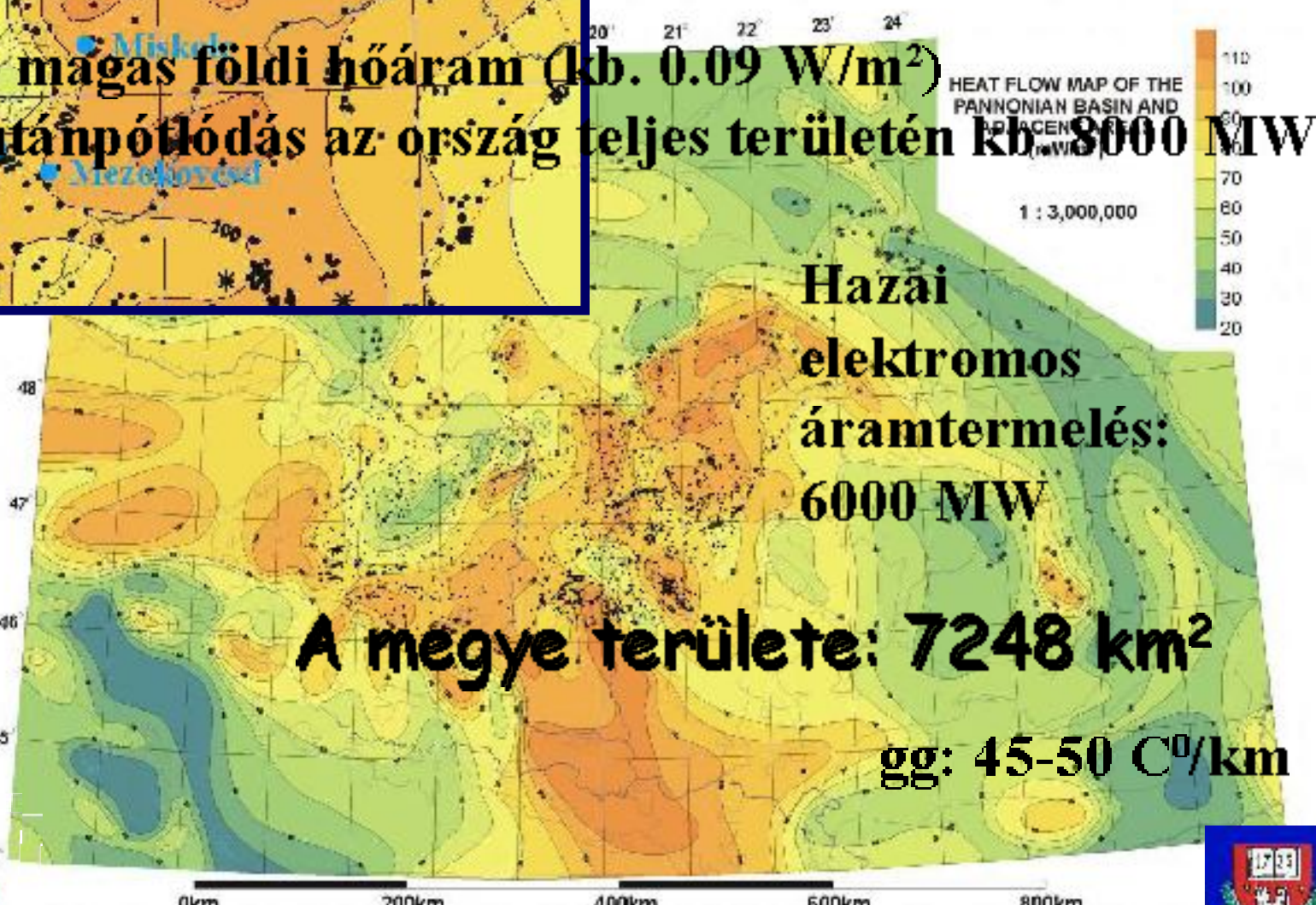
Hő fluxus eloszlás
a megyében

(Dövényi et al. 1982)

Vékony kéreg – magas földi hőáram (kb. 0.09 W/m^2)

Dinamikus hő utánpótlódás az ország teljes területén kb. 8000 MW

Megyei átlagos
földi hőáram:
 0.090 W/m^2 .
Fenntartható
dinamikus
hőkészlet:
650 MW



Hazai
elektromos
áramtermelés:
6000 MW

A megye területe: 7248 km^2

gg: $45-50 \text{ }^\circ\text{C/km}$



Felszín alatti vizek szerepe az Észak-magyarországi régióban

A geotermikus energia hasznosítás lehetőségei B.A.Z. megyében

- *Elektromos áramtermelés. ---*
- *Hévíztermelés mélyfűrésű kutakból ++??*
- *Fürdő és balneológiai hasznosítás. ++*
- *Mezőgazdasági hasznosítás (üvegházak, fólia sátrak, istállók fűtése, stb.). ++*
- *Kommunális fűtés, használati melegvíz szolgáltatás. +++*
- *Ipari hő hasznosítás. ++*
- *Hőszivattyúk. +++*

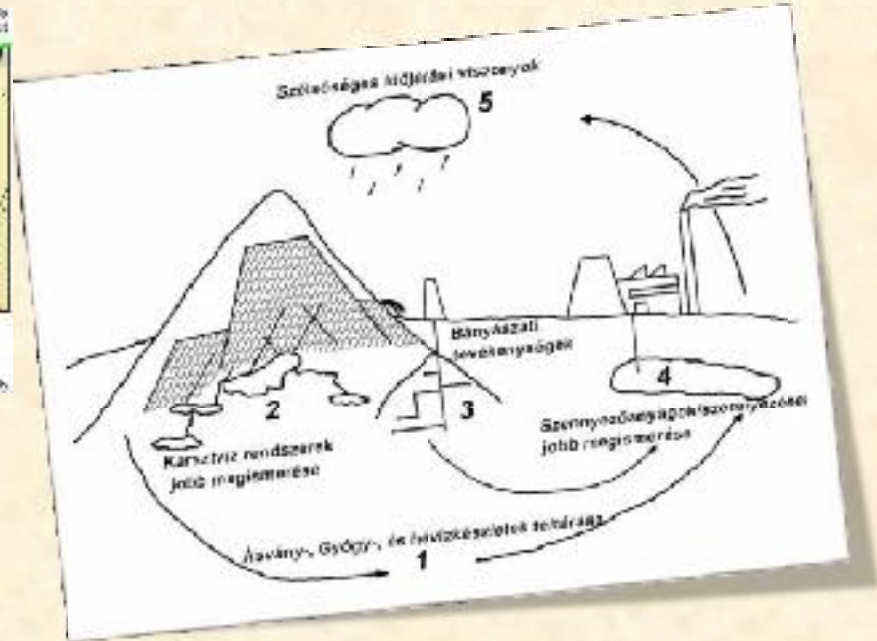
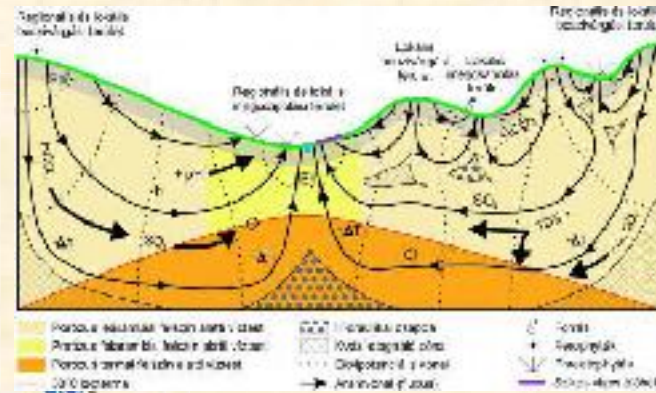
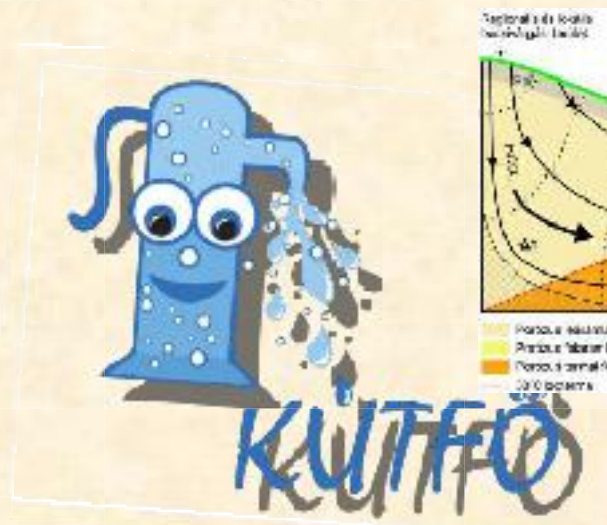


$$P = Q \cdot C \cdot (T_T - T_K) = 150 \cdot 4.187 \cdot (105 - 50) = 34.54 \text{ MW}$$

Kistérségek geotermikus energiagazdálkodásának kialakítása többlépcsős hasznosítással.



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén



KÚTFŐ projekt

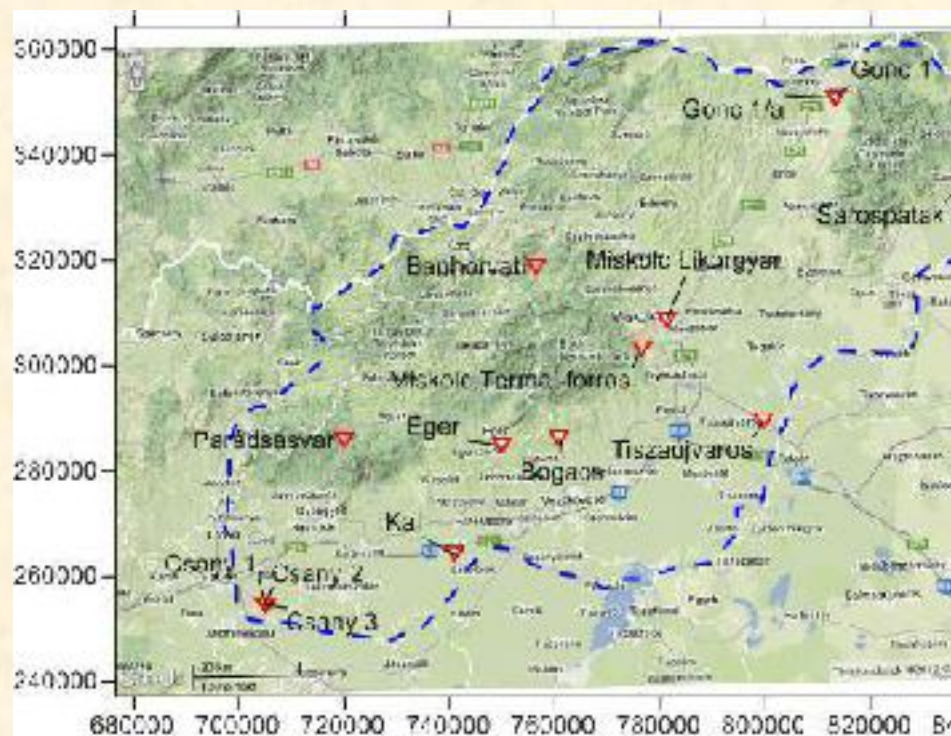
KÜTFŐ – A miskolci Egyetem Műszaki Informatikai Karának felszín alatti vizekhez kapcsolódó nemzetközi kutatási potenciáljának fejlesztése célzott alapkutatási feladatok támogatása által.

TÁMOP pályázat, 28 hónap, 2012. október 1., 476 millió Ft támogatás

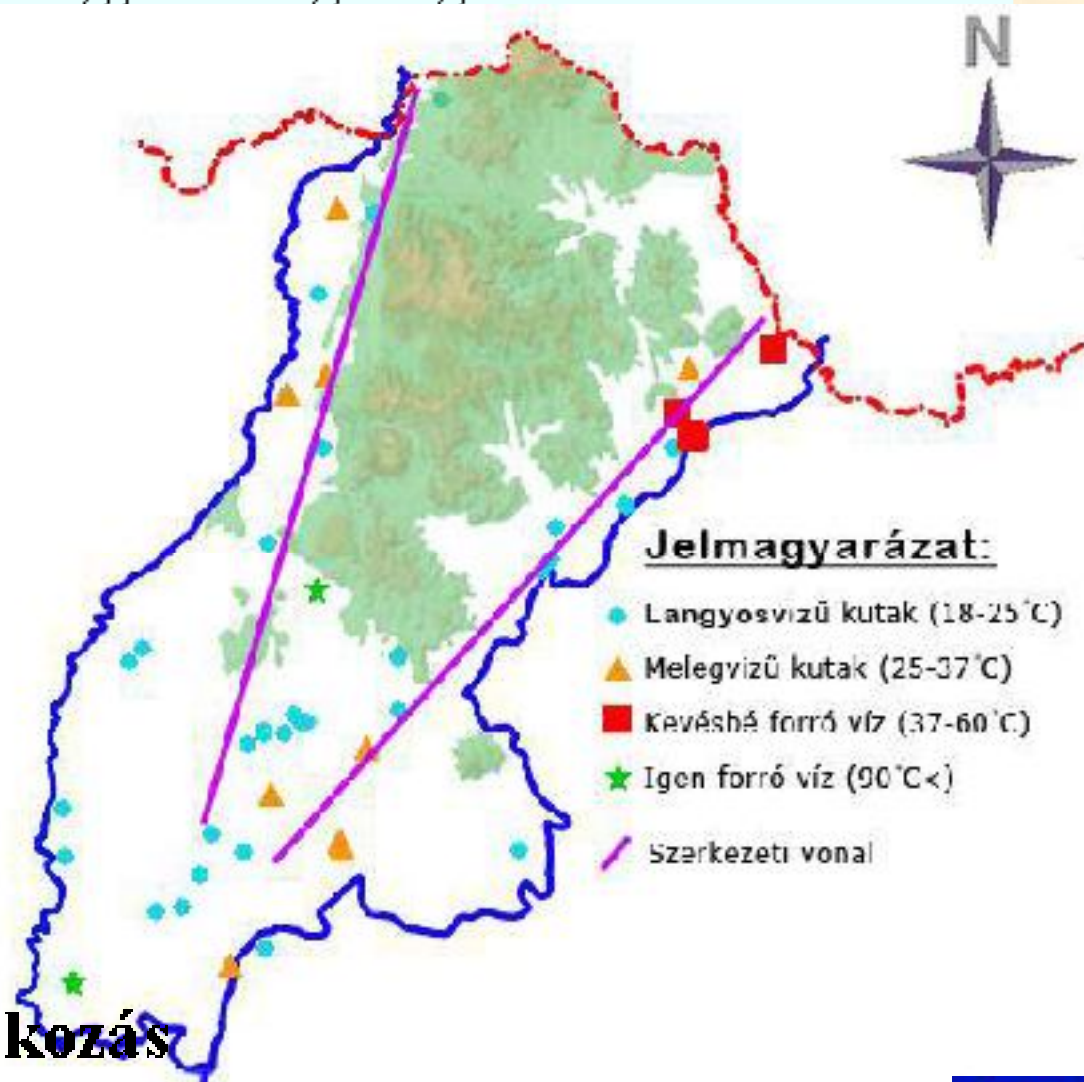


Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

1. modul: Ásvány-, gyógy- és hévízkészletek feltárását és hasznosítását szolgáló komplex vízföldtani kutatások az Észak-magyarországi Régióban



**11 elismert ásványvíz,
Pannon Aqua, Parádi
Tillafüredi, Amadé - palackozás**



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

Sárospatak – Végardó Termálfürdő, ásványvíz, Vé-3 kút, 1975



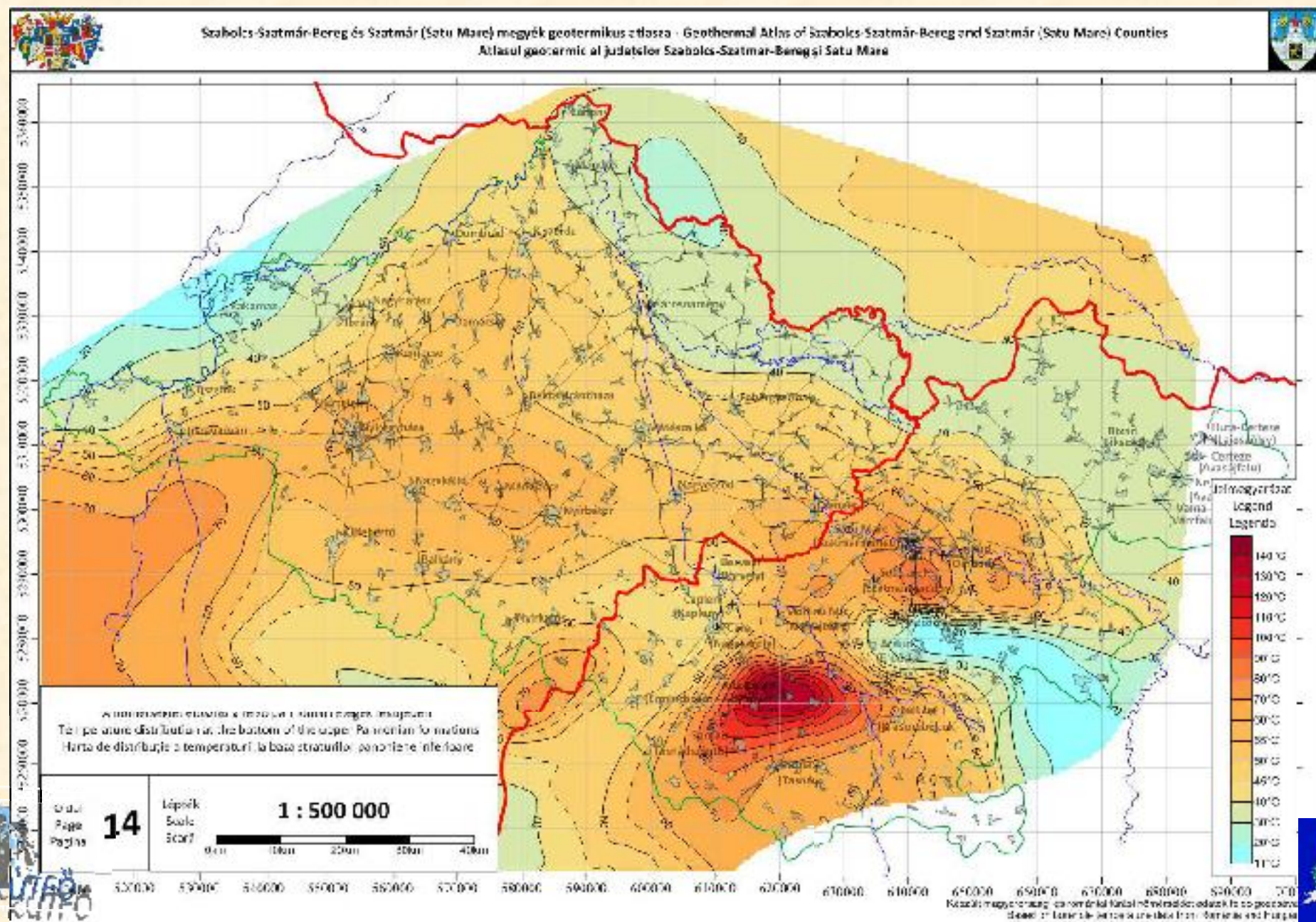
Szűcs és Ritter (2008)

Jelentős fejlesztés 2010-ig átfogó hidrogeológiai vizsgálat nélkül



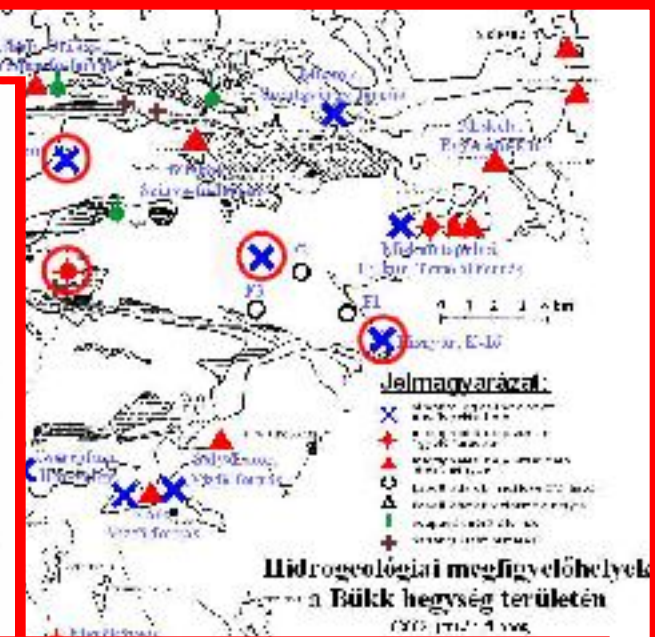
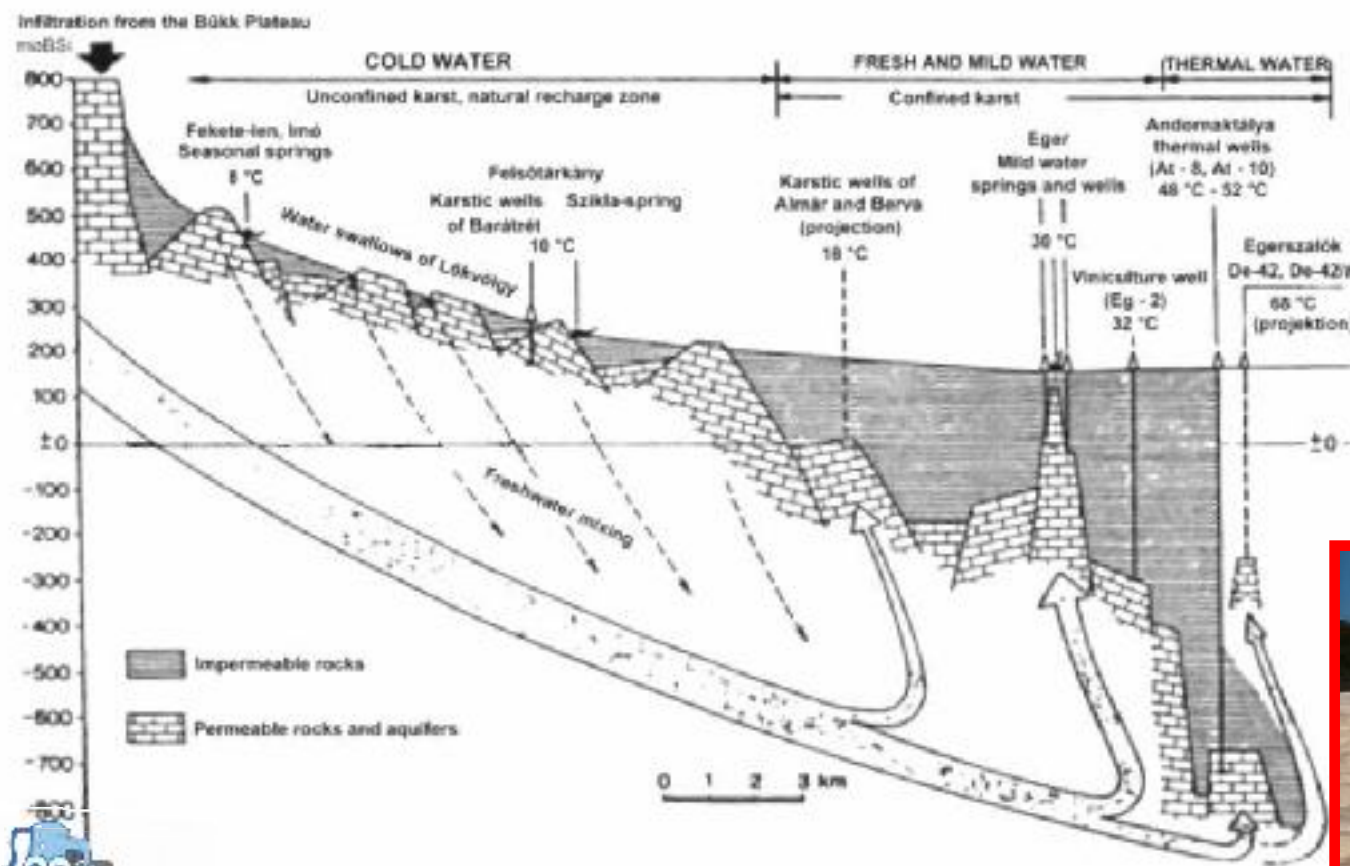
Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

Geotermikus atlasz – döntéshozók számára, beruházások előkészítése



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

2. modul: Hideg és meleg karsztvíztestek kapcsolatrendszerének jobb megismerését és védelmét célzó kutatások

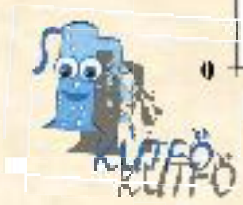
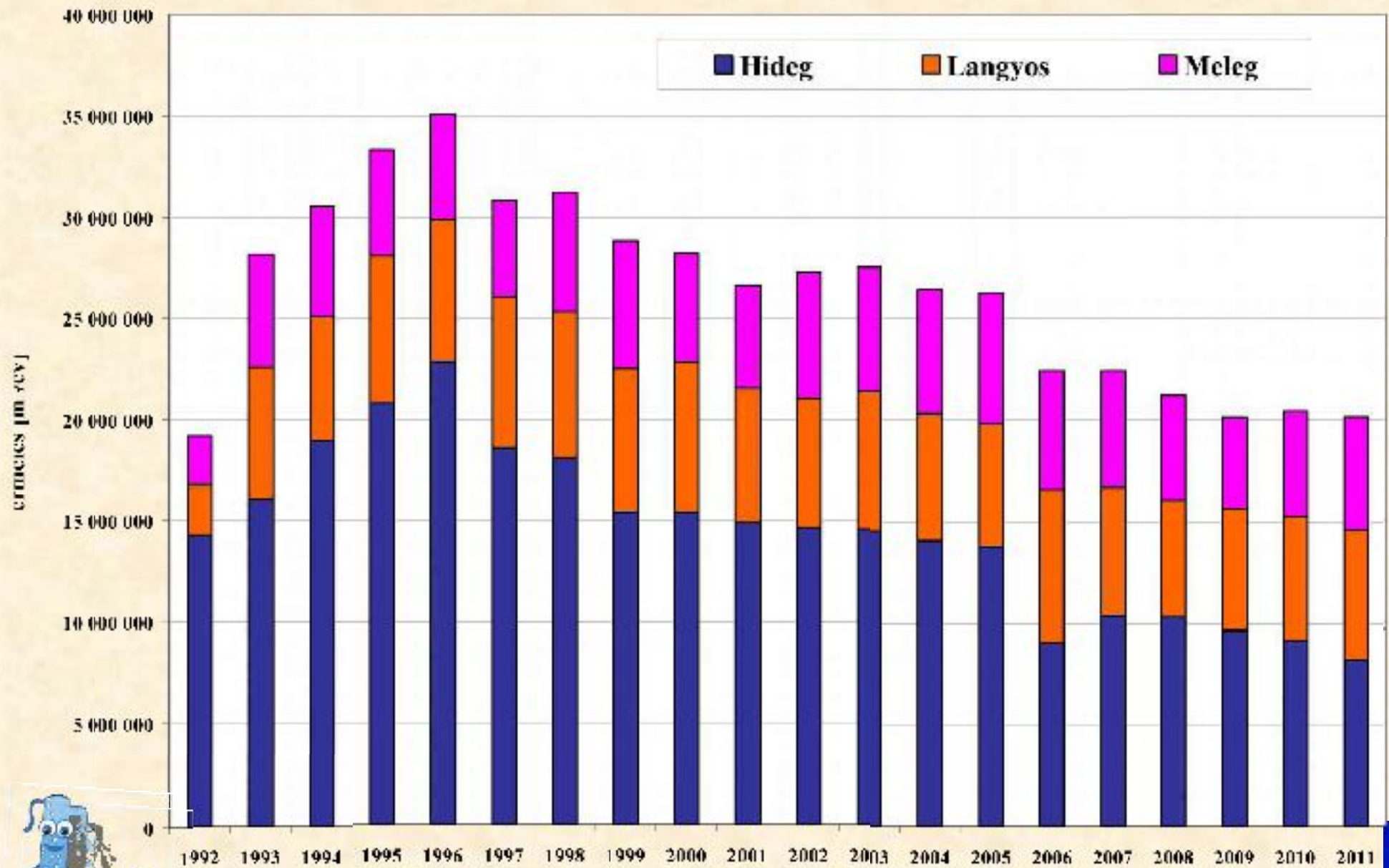


(Schneuer nyomán Izápy és Sárváry 1992)



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

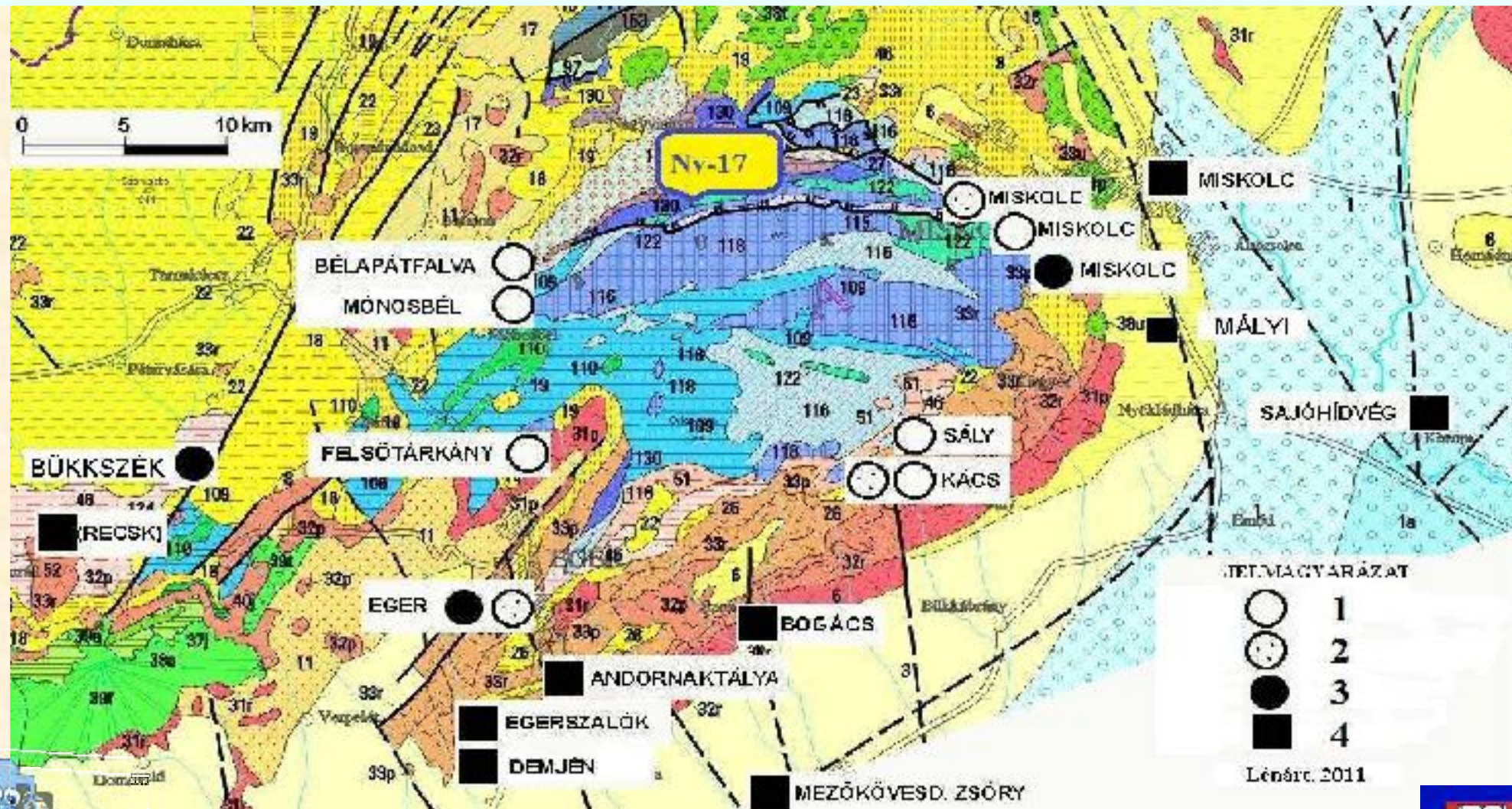
A Bükk karsztvíz rendszeréből történő víztermelés nagysága.



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

A bükki termálvizet feltáró források, fúrások

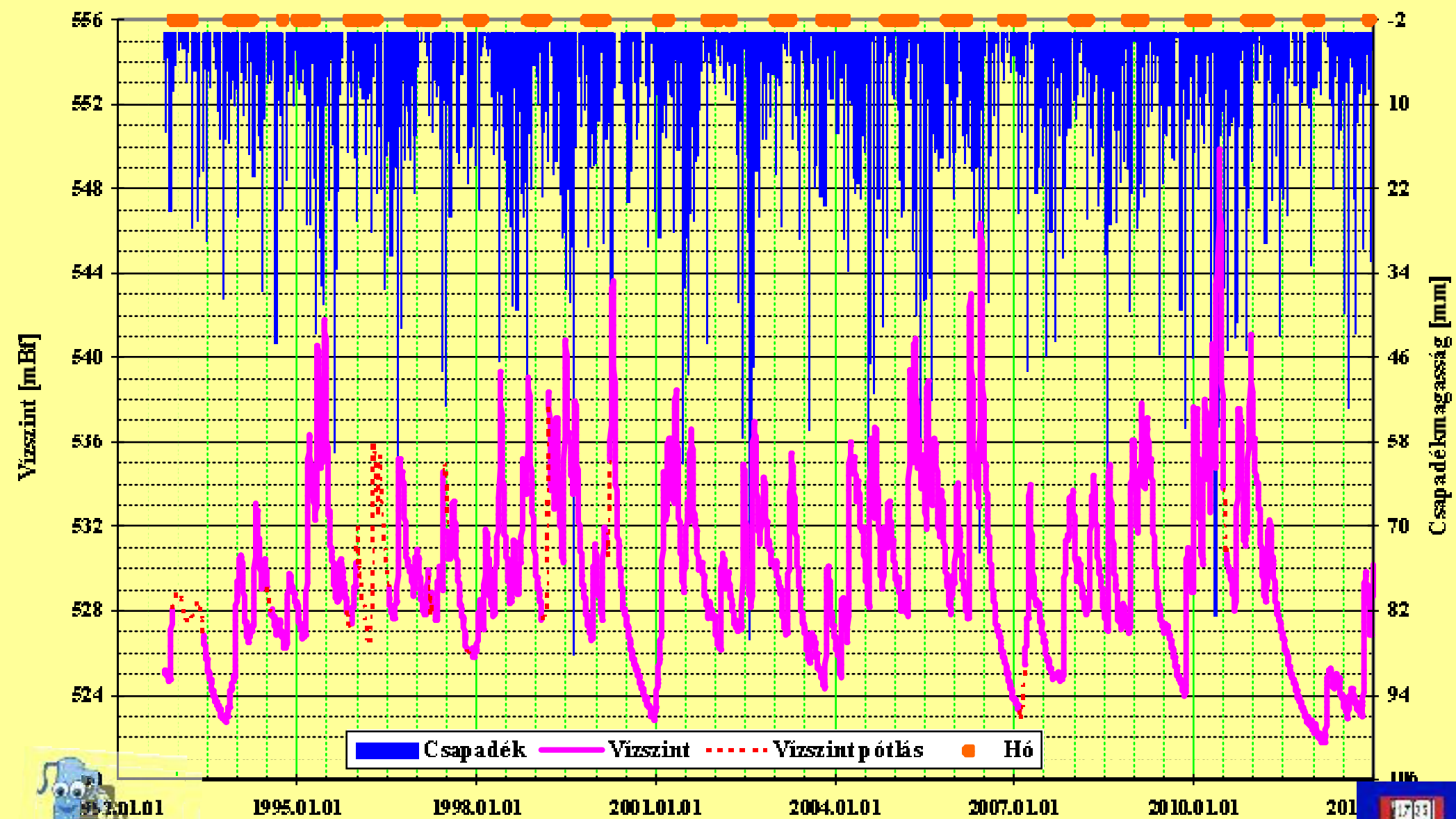
1: hideg karsztvizek, 10-16 °C; 2: langyos karsztvizek, 16-25 °C; 3: meleg karsztvizek, 25-37 °C; 4: forró karsztvizek, > 37 °C; 5: Ny-17: Bükk, Nagy-fennsík, hideg karsztvízszint-észlelő vezérkút



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

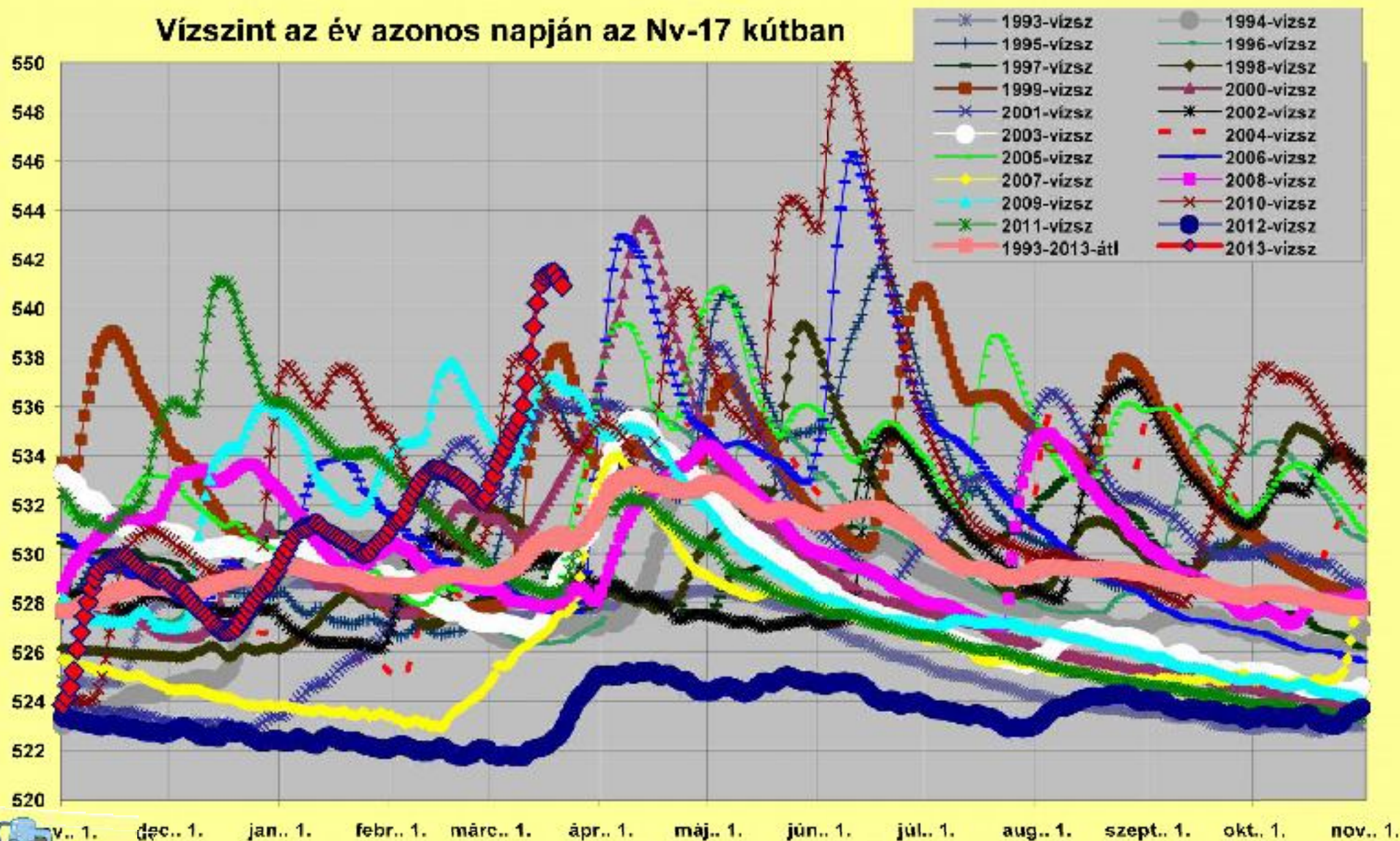
Vízszint - csapadék

Nv - 17 figyelőkút – Jávorkút (Bánkút) (1992-2012)

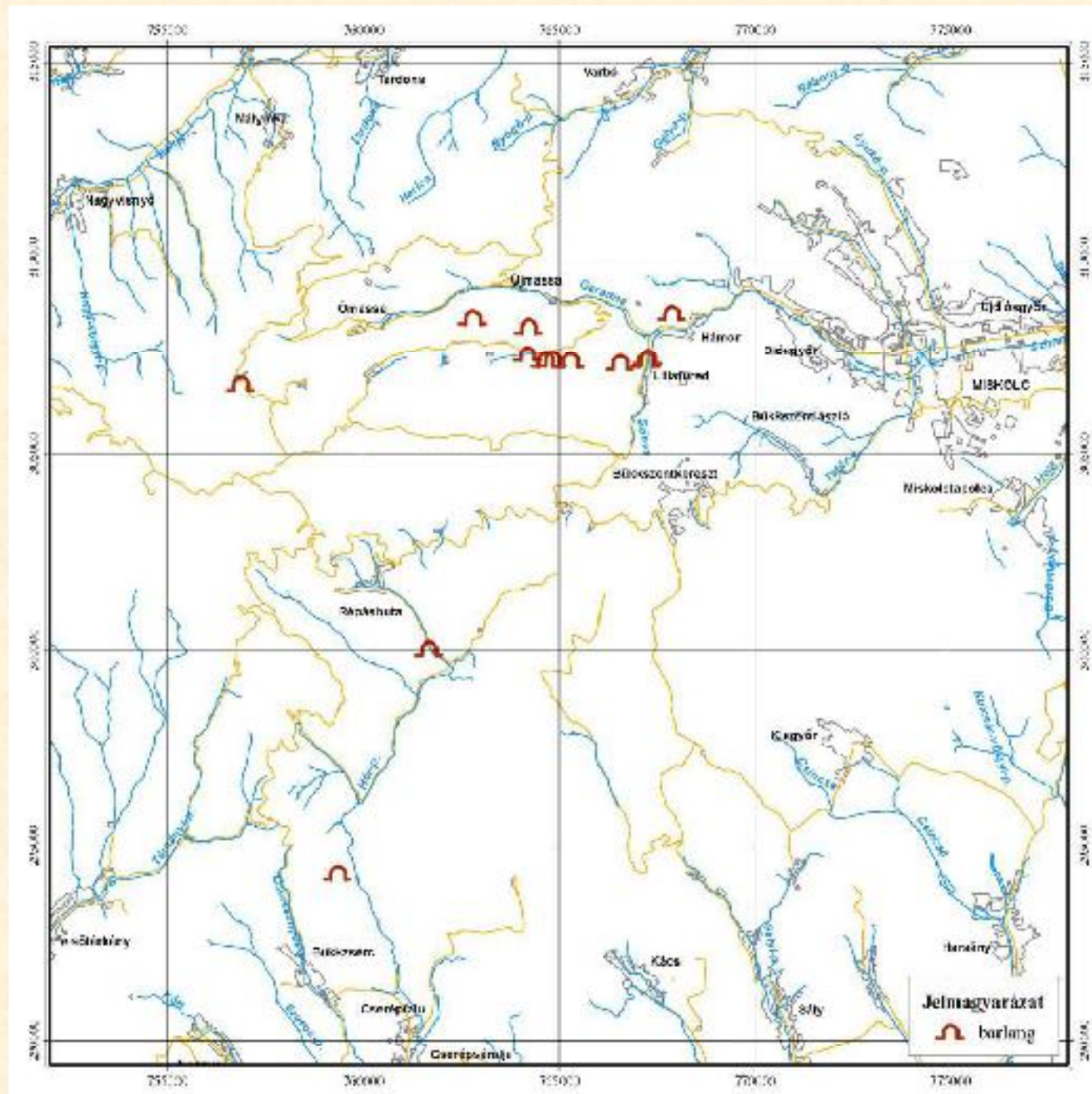


Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

Vízszint az év azonos napján az Nv-17 kútban



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

Közepes entalpiájú rendszerek ($T = 30 - 100^{\circ}\text{C}$)

Miskolci Geotermia ZRt - Pannergy

Geotermikus energiára épülő fűtés: több tíz MW kapacitás

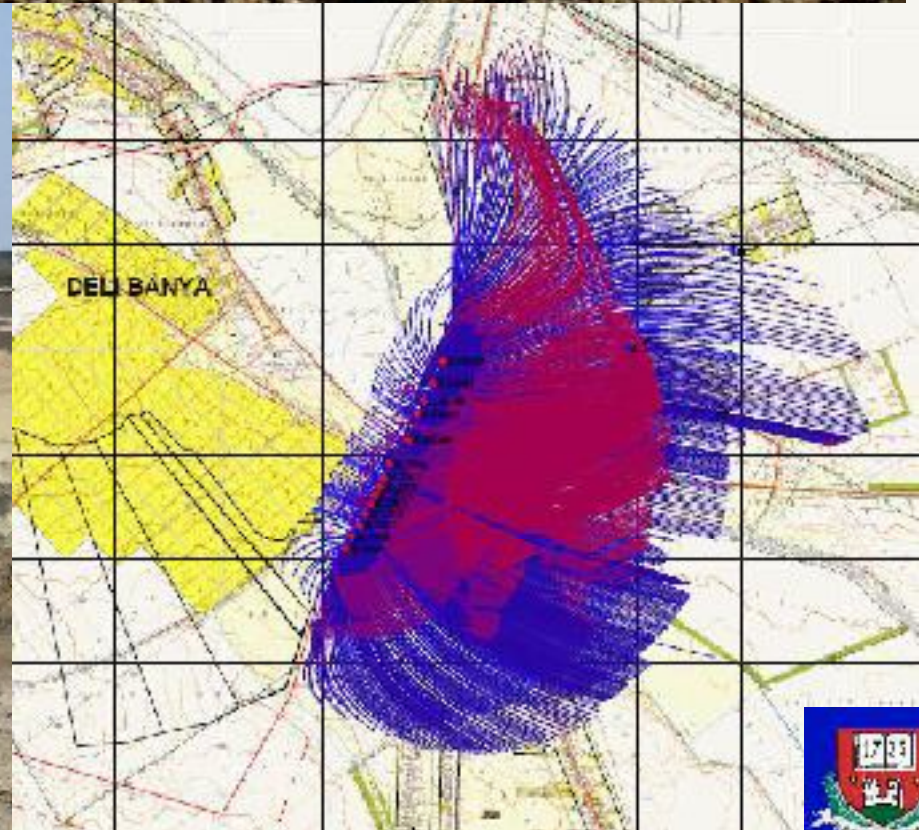
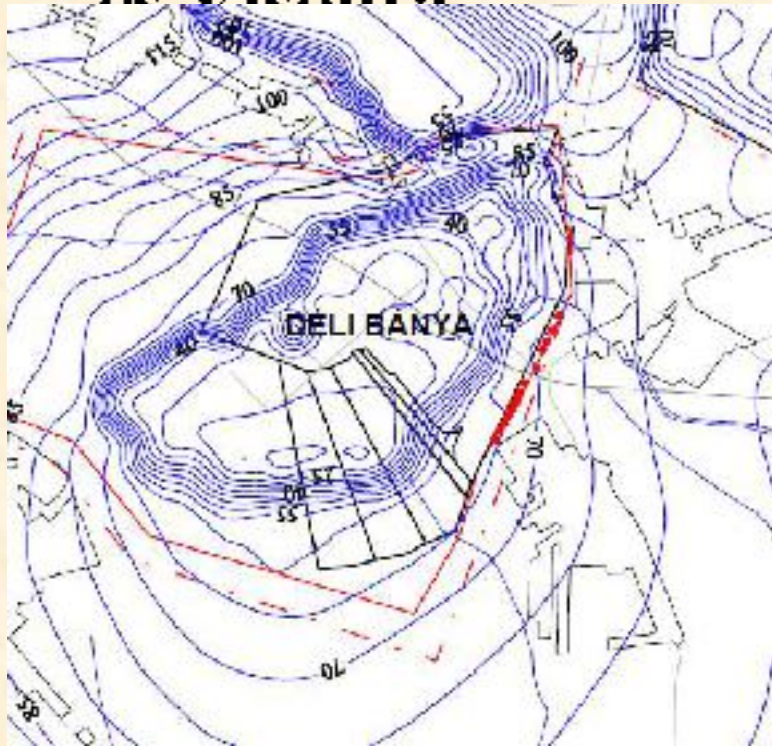


Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

3. modul: A bányászati tevékenységek felszín alatti vízkészletek mennyiségére és minőségére gyakorolt hatásának vizsgálata

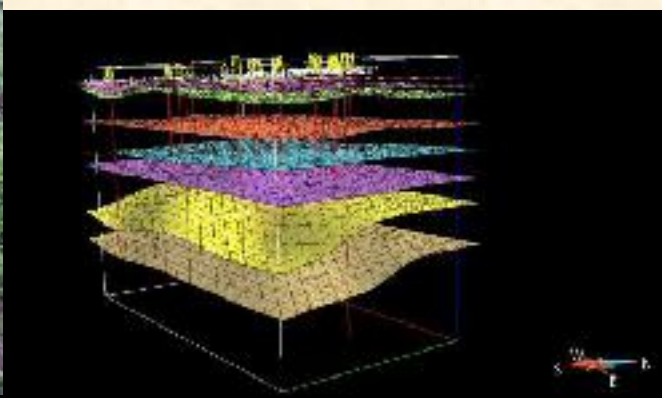


Bükkábrány és Visonta

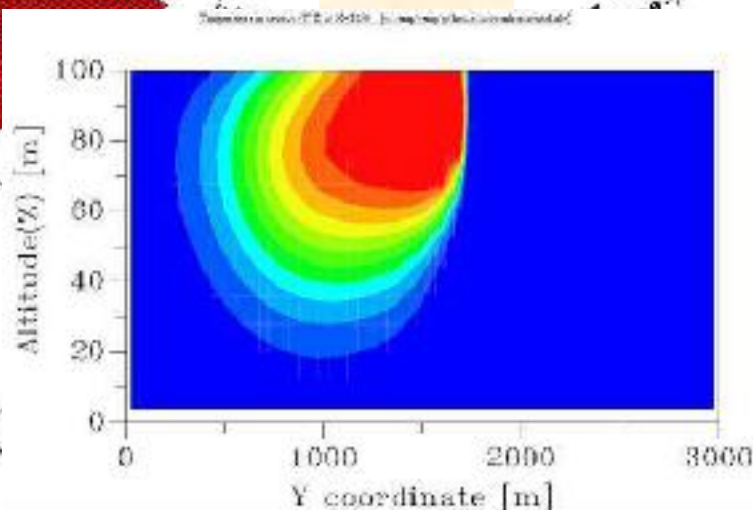
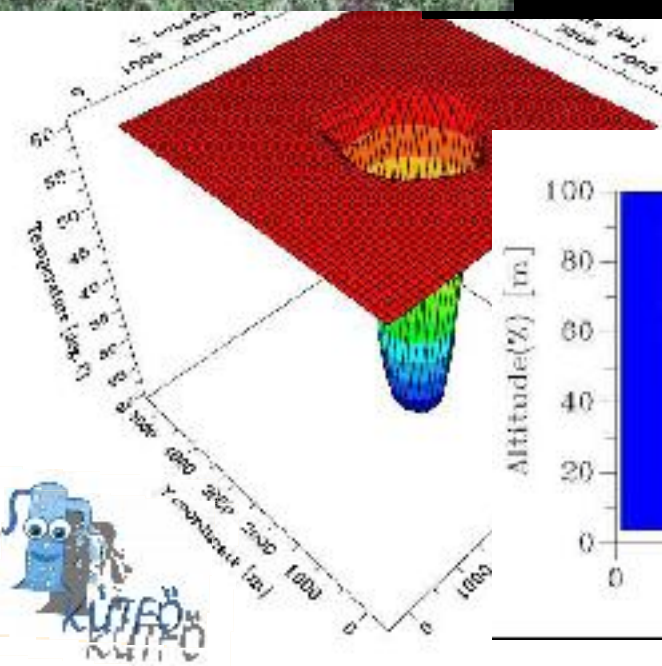
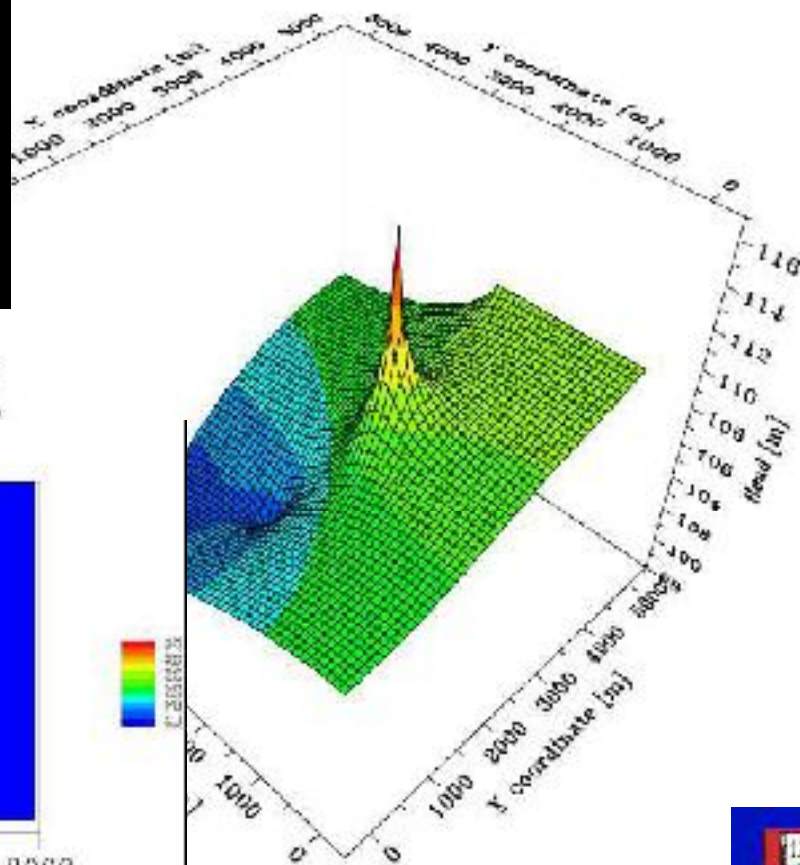


Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

4. modul: Speciális szennyezőanyag/szennyezések felszín alatti transzportfolyamatainak pontosabb és megbízhatóbb megismerését segítő kutatások



Model in contour (200) in base 1 of 1 (for transport and diffusion only)

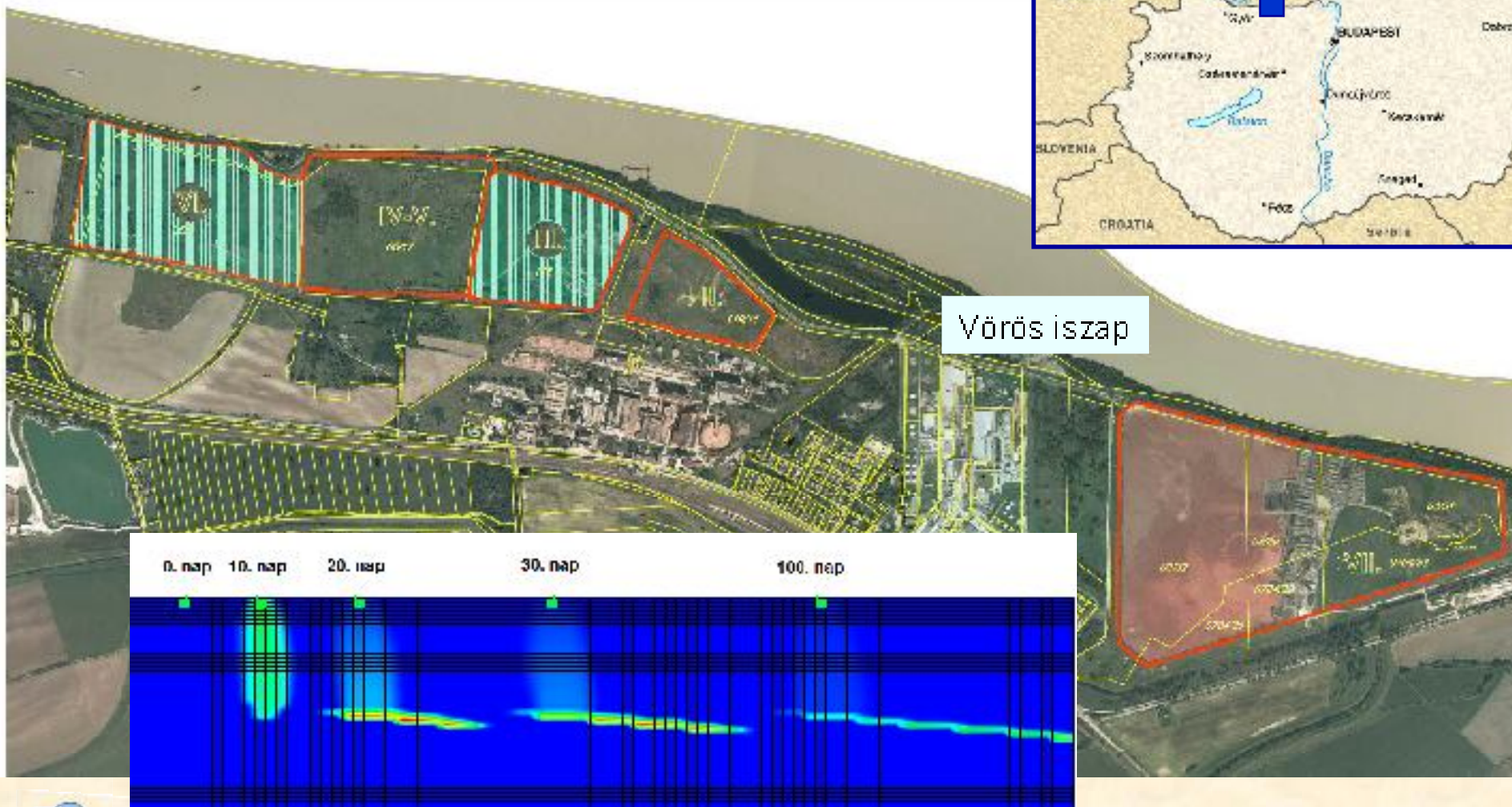


Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

Az almásfüzitői vörösiszap-tározók



Vörös iszap



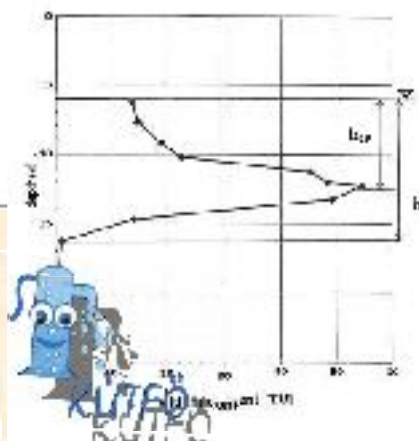
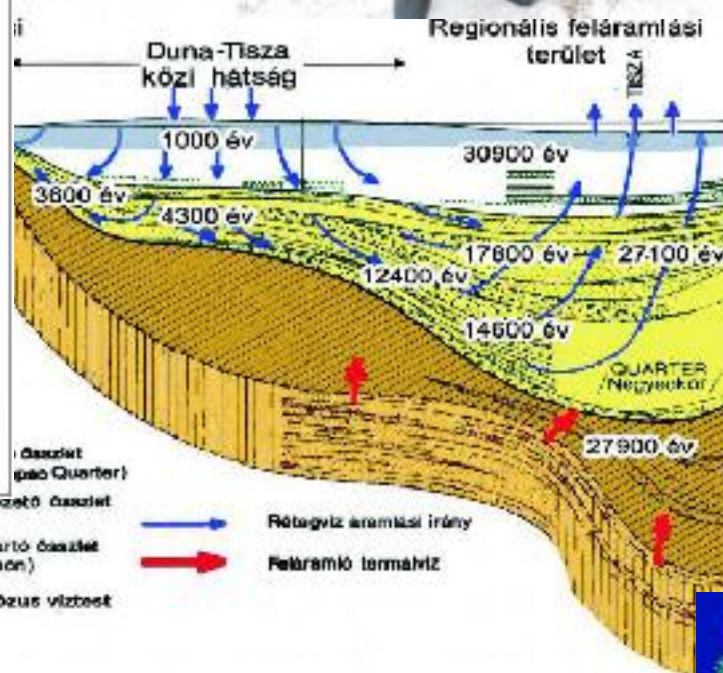
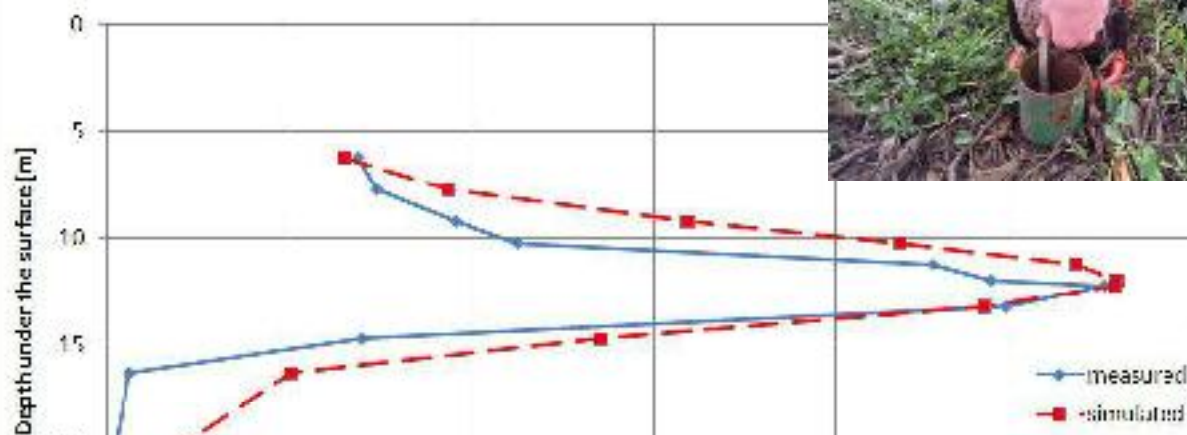
DNAPL transzport szimuláció fejlesztés



Regionális kihívások és lehetőségek a felszín alatti vizek hasznosítása területén

5. modul: Szélsőséges időjárási viszonyok hatása a felszín alatti vízkészletek utánpótlódására, illetve a felszín alatti vízforgalomra

Calibrated tritium transport model
(Ménfőcsanak, December 5, 1998)



Összefoglalás

**Kedvező, de összetett és bonyolult természeti és vízföldtani adottságok –
Értékes ivóvíz, ásvány-, gyógy- és hévízkészletek hazánkban és a régiókban.
KÚTFŐ projekt – Regionális fejlesztési lehetőségek, munkahelyteremtés.**

**Regionális FAV vízgazdálkodási stratégia szükségessége.
Hidrogeológusok aktív és érdemi részvétele.
Környezeti és társadalmi fenntarthatóság hosszútávon biztosítása.**

Ember – víz – épített és természetes környezet kapcsolata



Műszaki Földtudományi Kar

Alapítva: 1735



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

