

A Kárpát-medence geotermikus és
hévízföldtani adottságai
(a hasznosítások szemszögéből)

Dr Dövényi Péter docens, MTA Geofizikai kutató-
csoport

Tóth György hidrogeológus, Magyar Állami Földtani
Intézet

IV. kisteleki szakmai fórum, 2008. február 26.

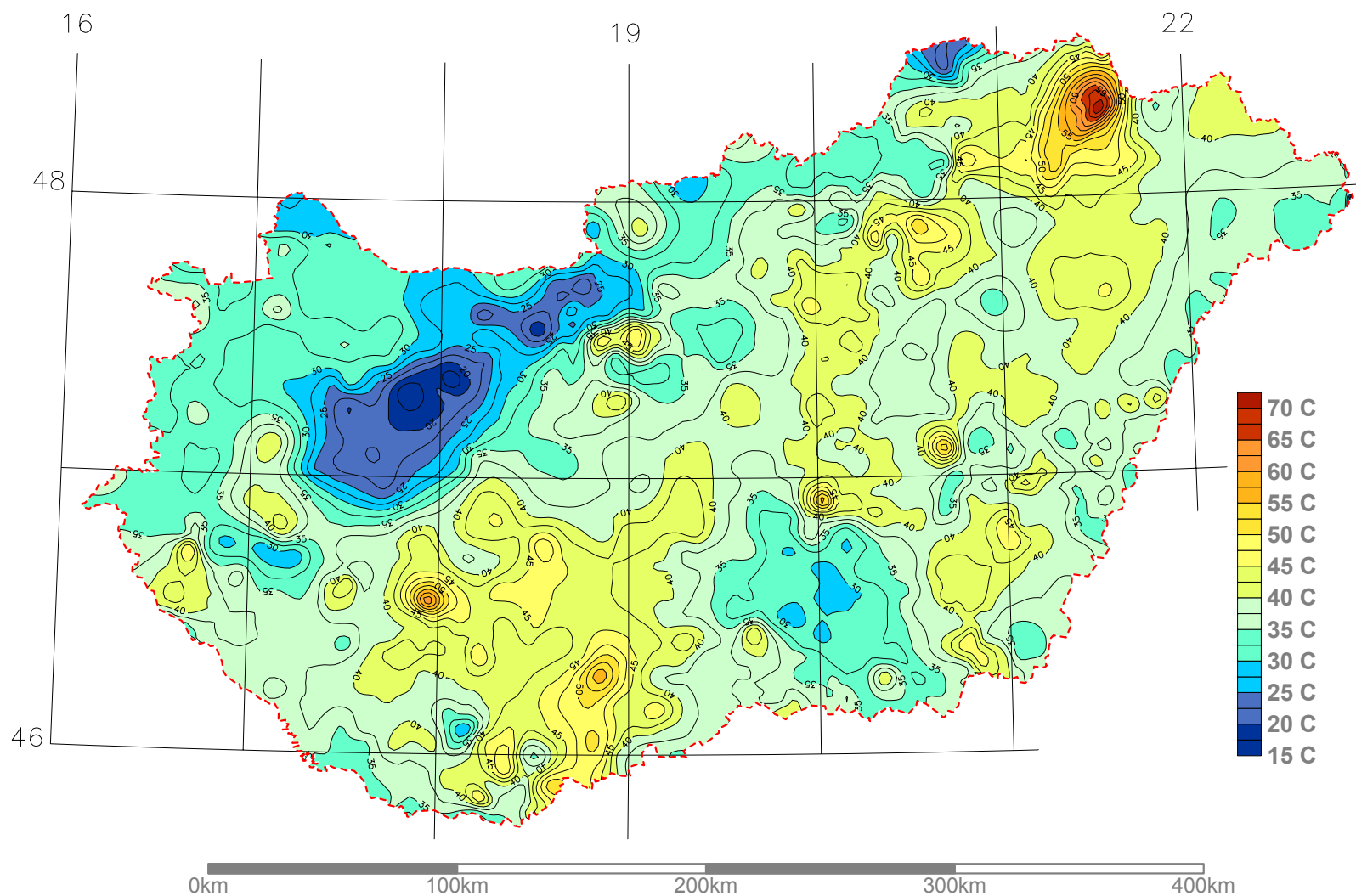
1. Áttekintés Magyarország geotermikus adottságairól

Dr Dövényi Péter

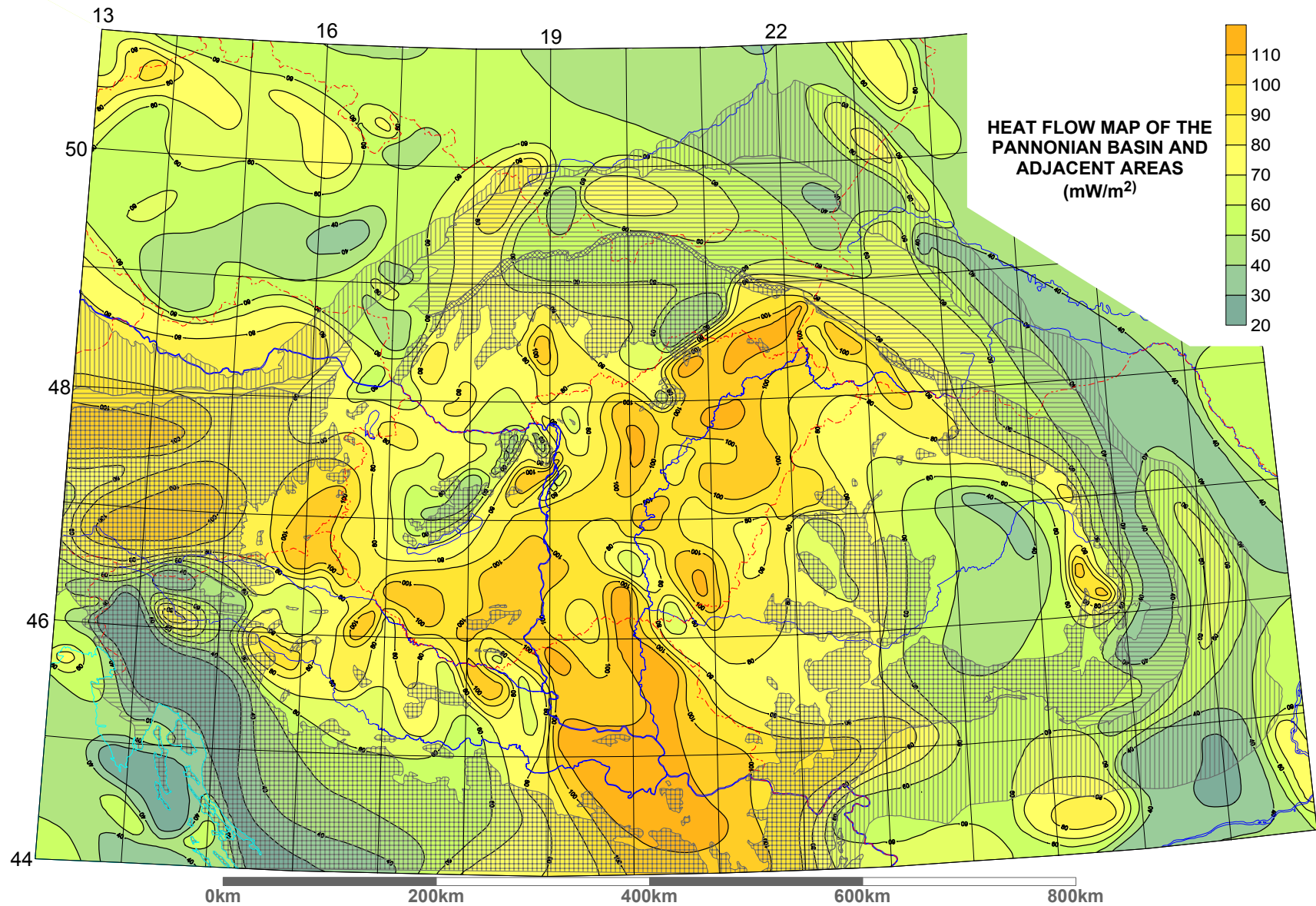
2. Geotermikus és hévíz-hasznosítások védelmi kérdései, példák

Tóth György

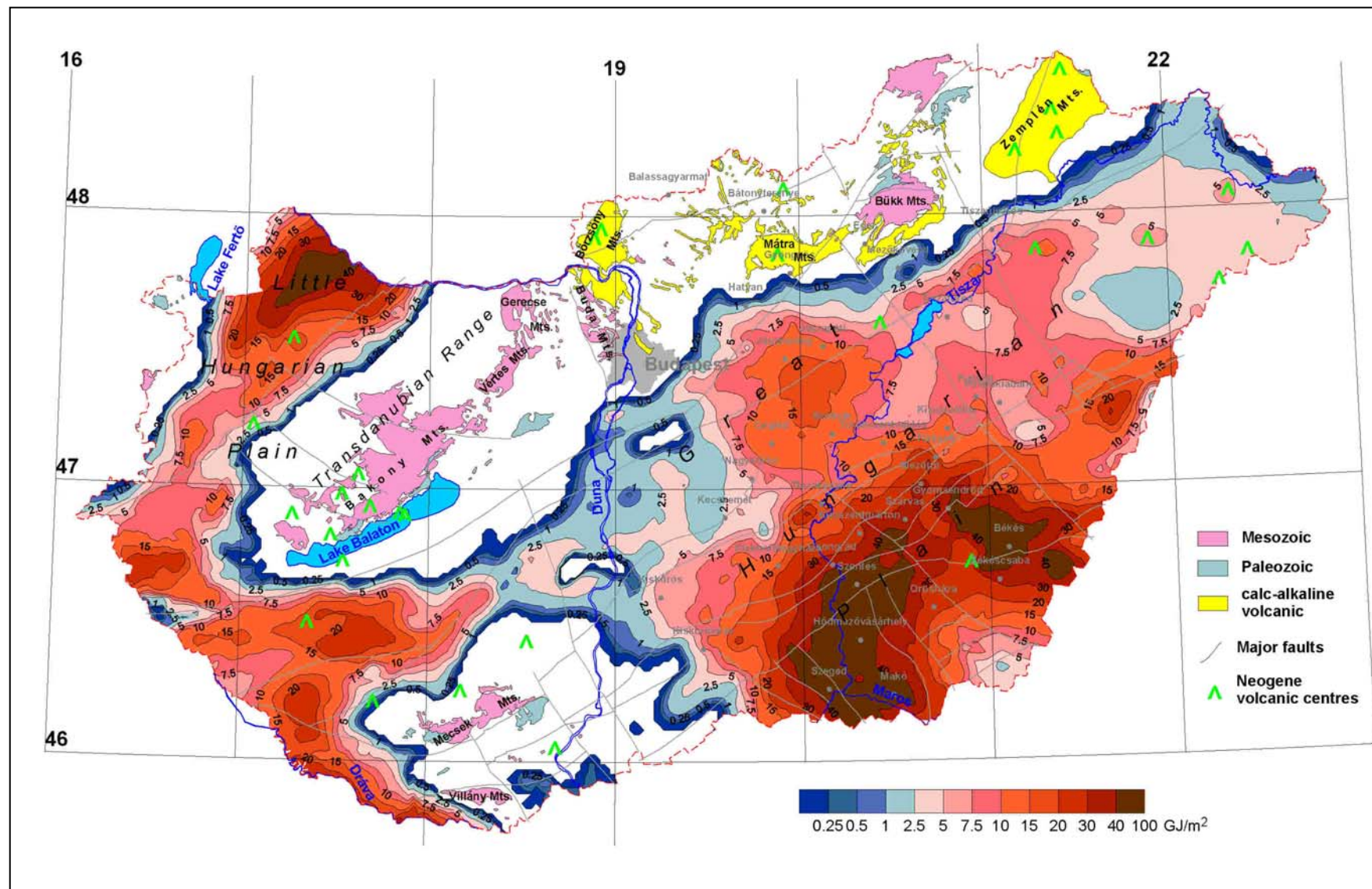
Hőmérséklet 500m-rel a felszín alatt



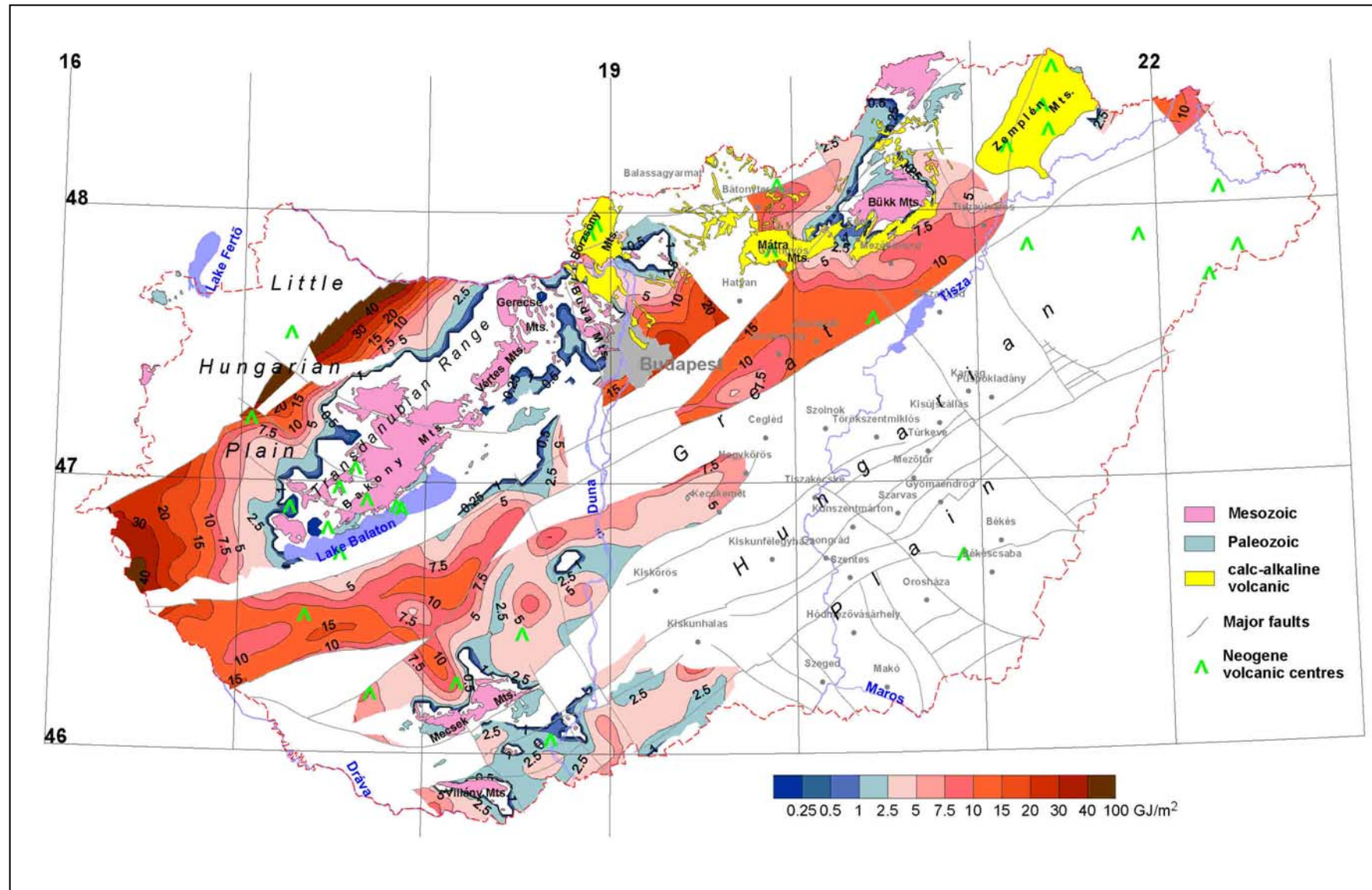
A Kárpát-medence és a környező területek hőáramtérképe



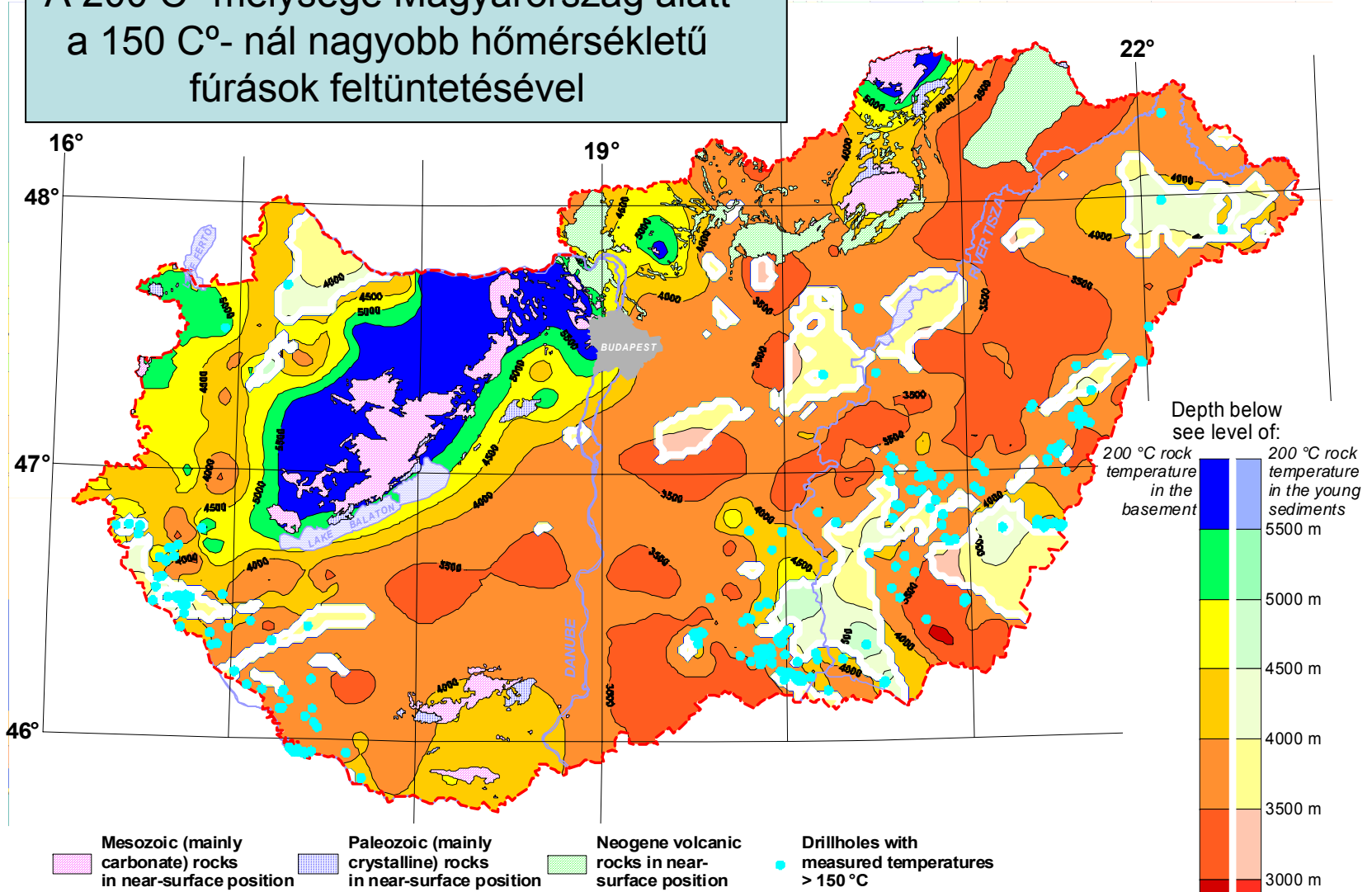
A felső-pannon – kvarter rezervoár energiatartalma



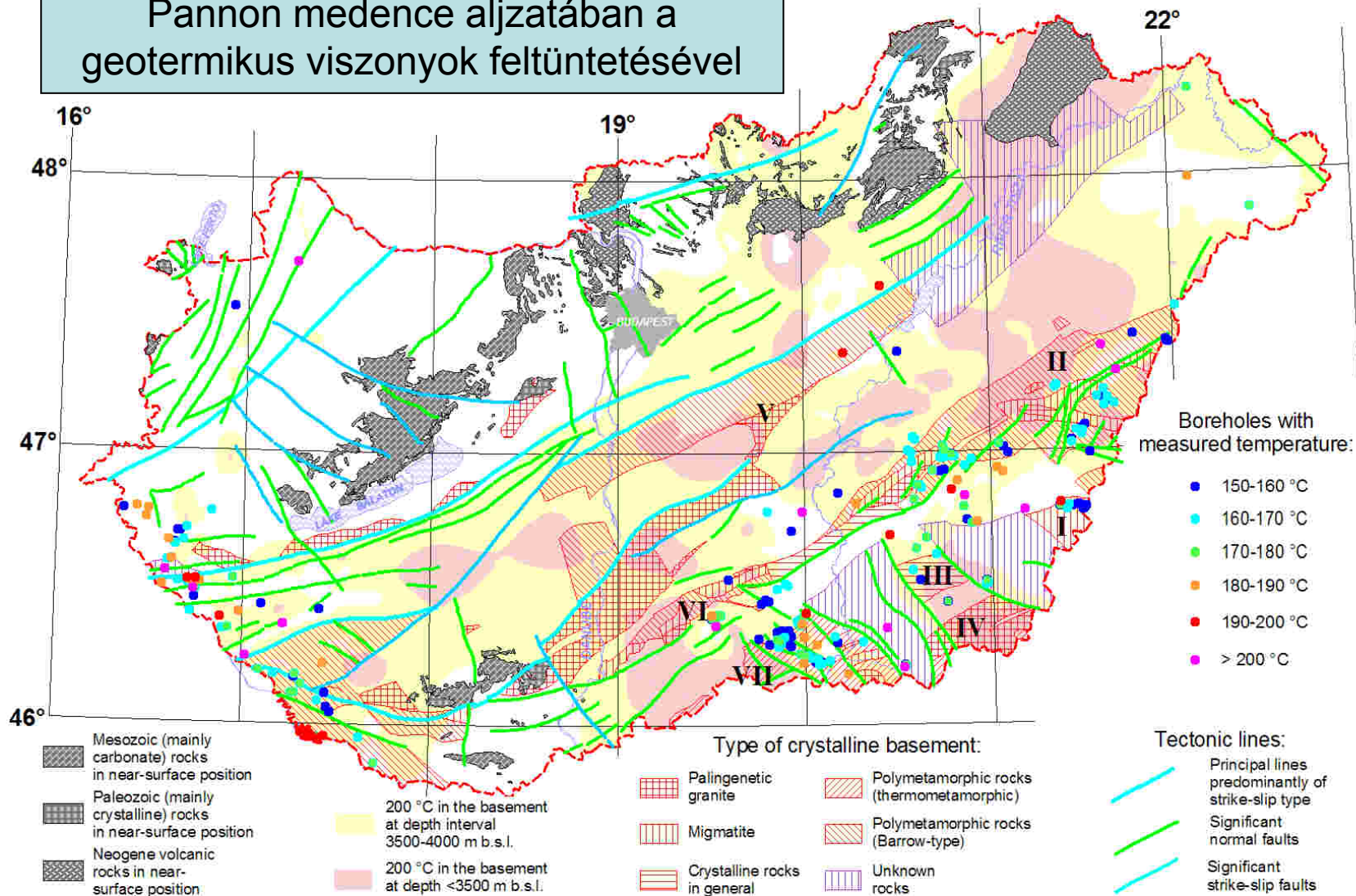
A mezozóos rezervoár energiatartalma

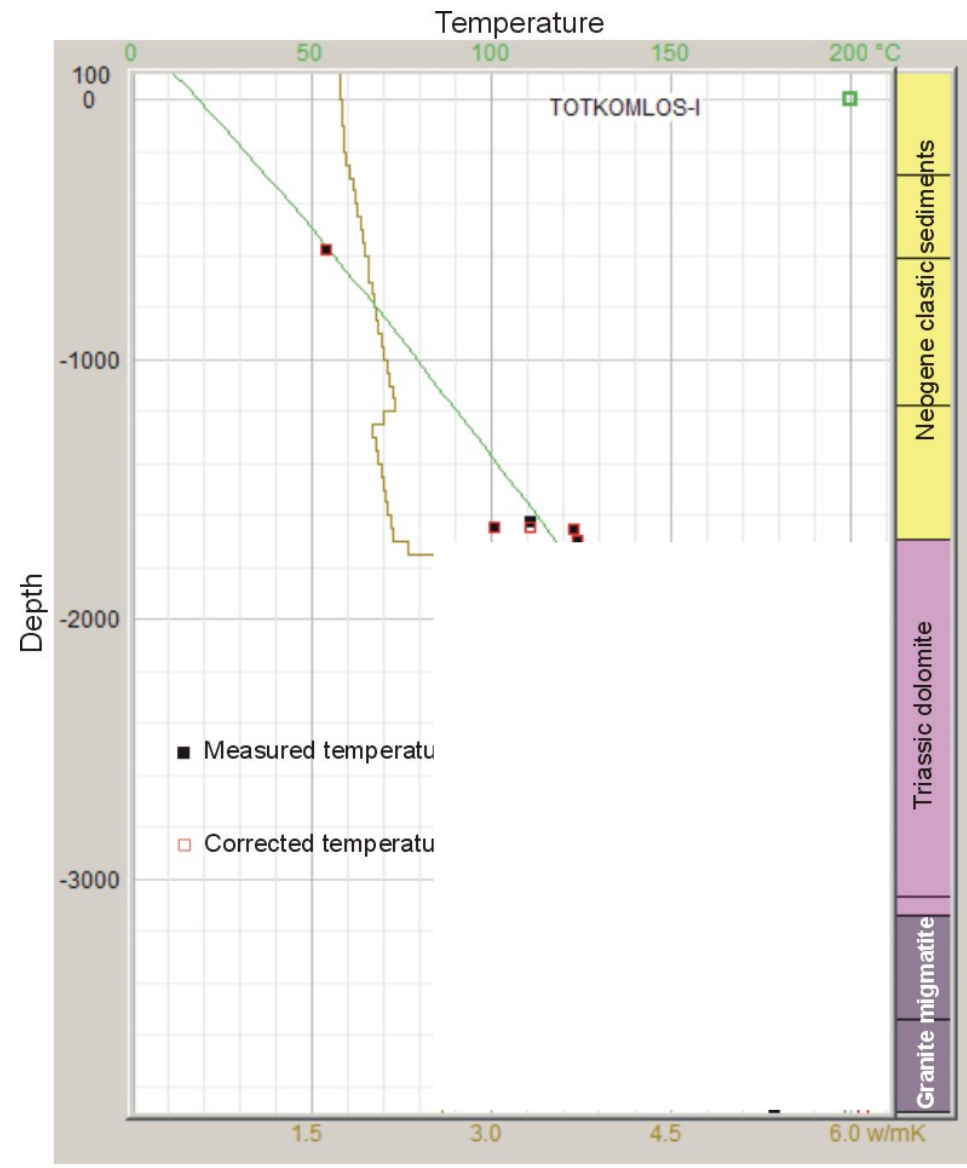


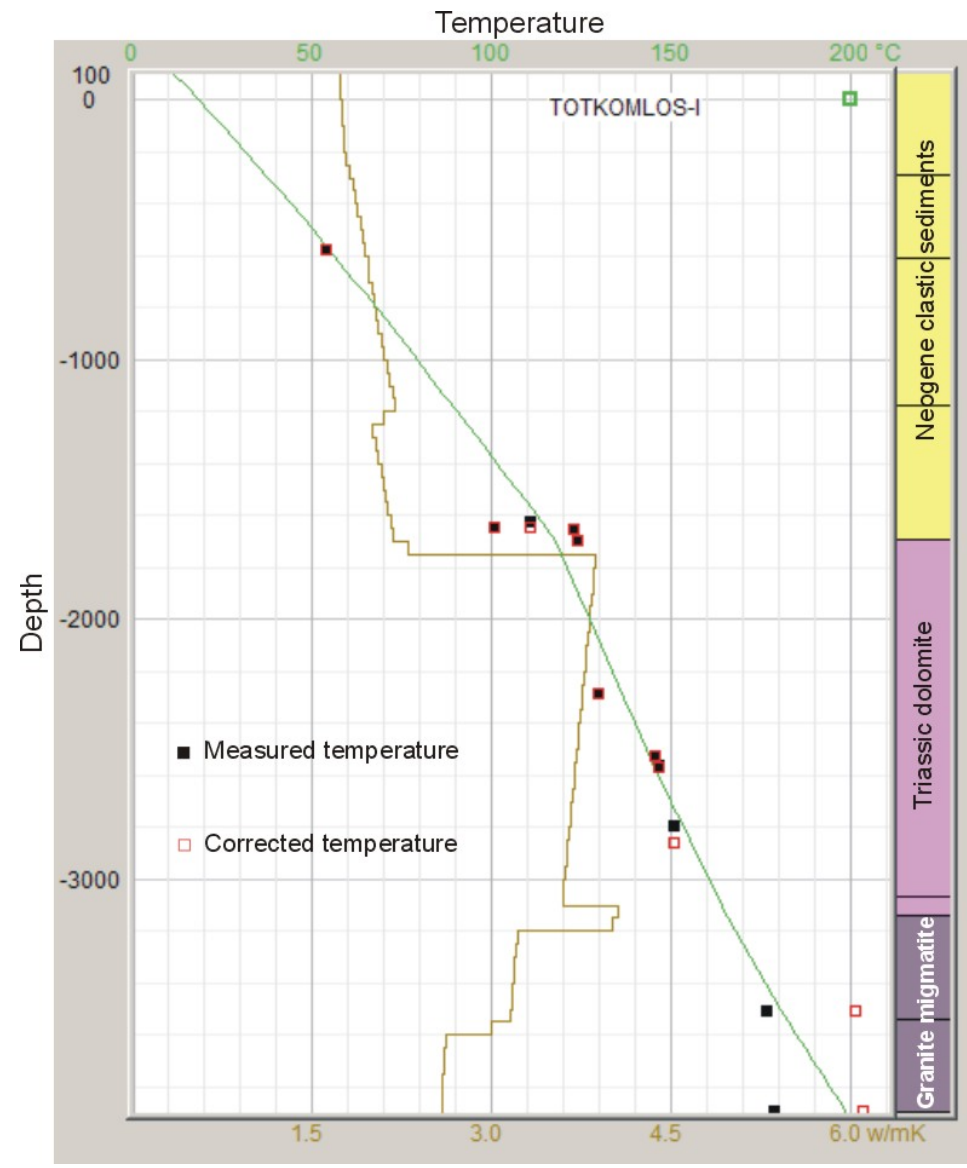
A 200 C° mélysége Magyarország alatt
a 150 C°-nál nagyobb hőmérsékletű
fúrások feltüntetésével



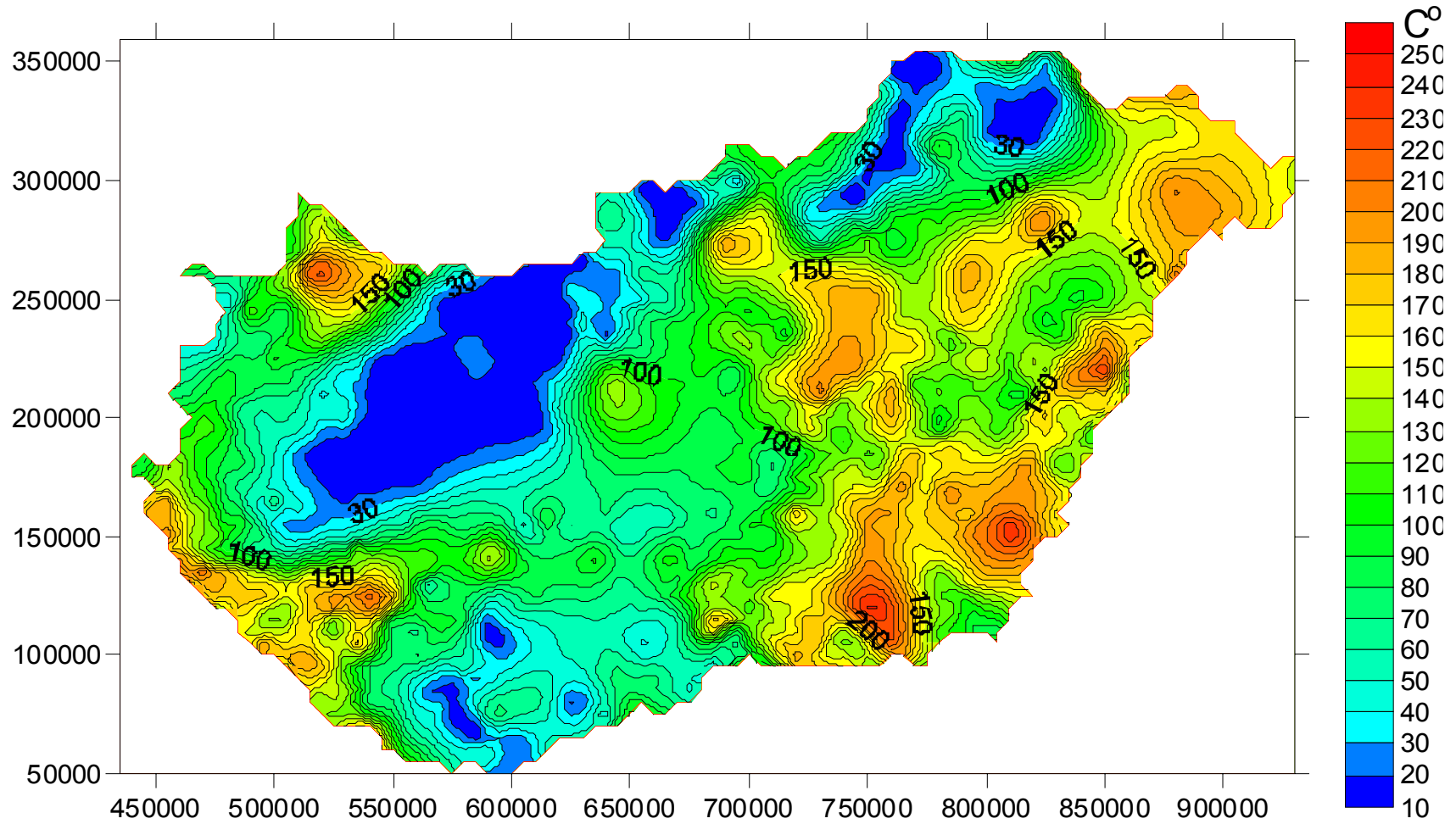
Kristályos kőzetek elterjedése a Pannon medence aljzatában a geotermikus viszonyok feltüntetésével







Közethőmérsékletek a preneogén aljzat tetején



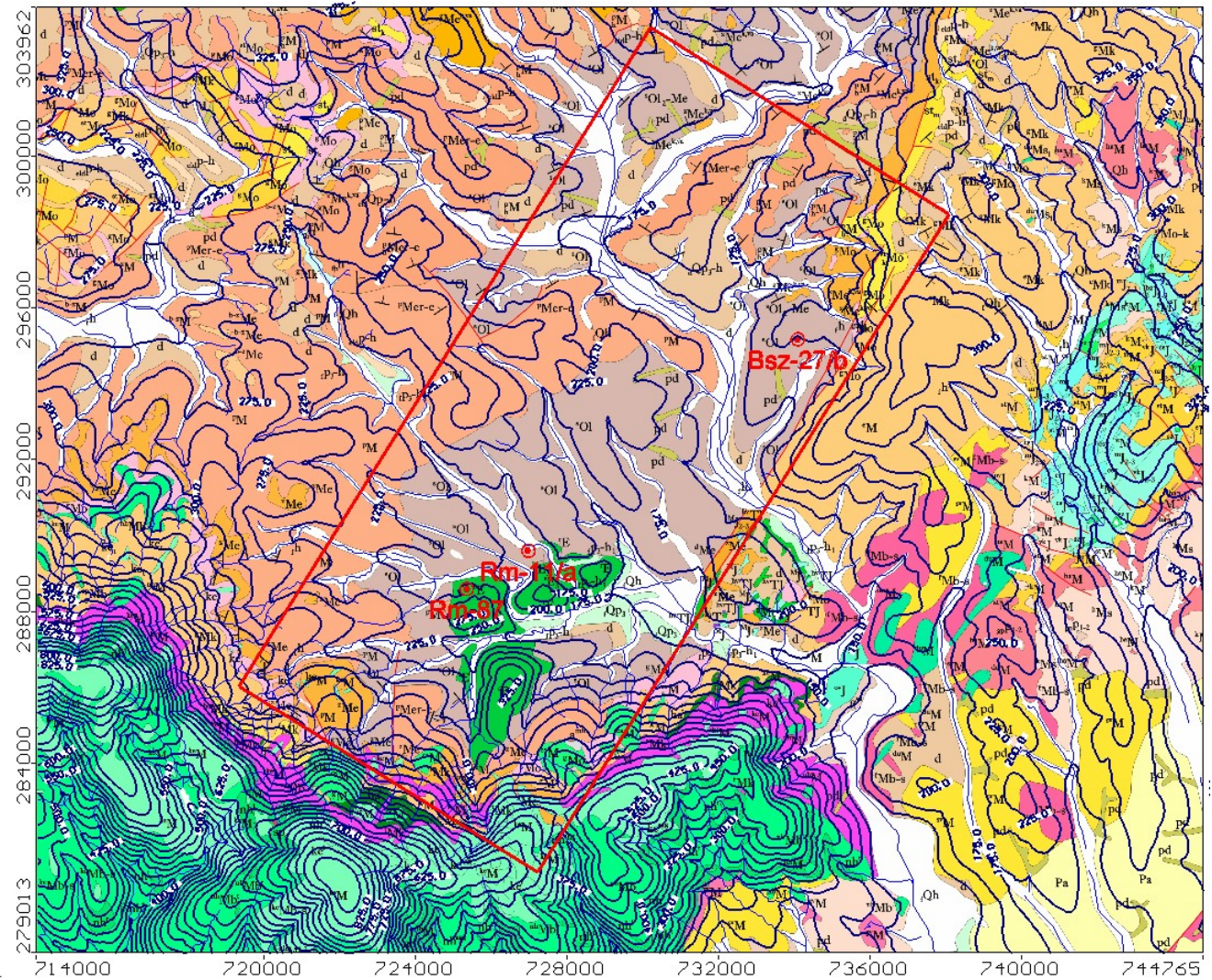
Geotermikus és hévíz-hasznosítások védelmi kérdései, példák:

- **Részben zárt rendszerek** (Recsk-Bükkszéki termálrendszer)
- **Részben nyitott termálkarsztok:** (Hévíz–D-Bakony–Zala rendszer)
- **Sekély hőszivattyús illetve hűtő-fűtő rendszerek** (Budapesti talajvizek)
- **Nagy regionális, félig-áteresztő fedőjú részben nyitott porózus hévizek** (Szlovén-magyar határokkal osztott termálvíztestek, Pannón-medence egésze)

•Részben zárt rendszerek

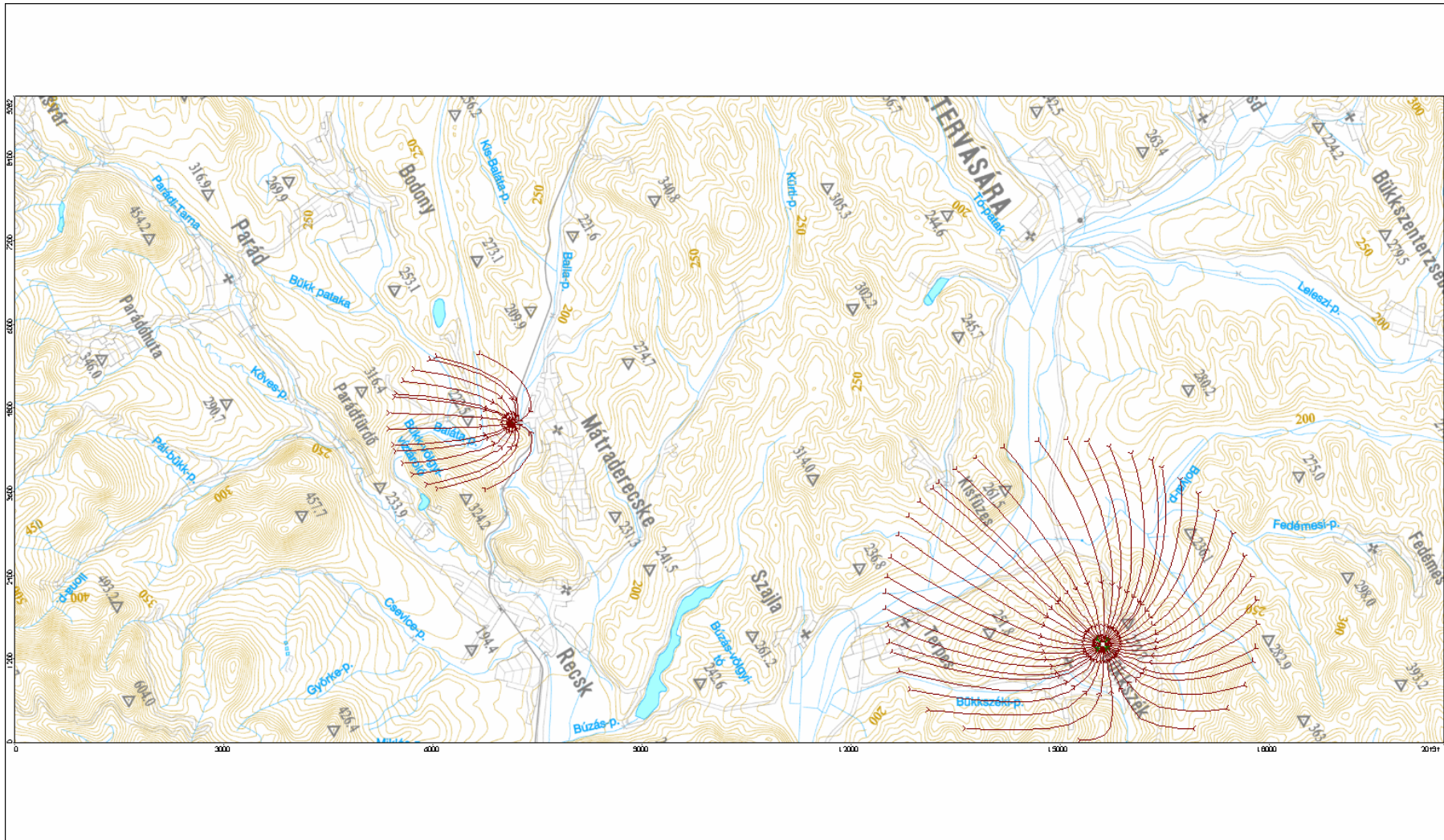
Recsk-Bükkszéki termálrendszer

Jelentős, de leállított bányavíztermelés, gyógyvíztermelés, kismértékű palackozás



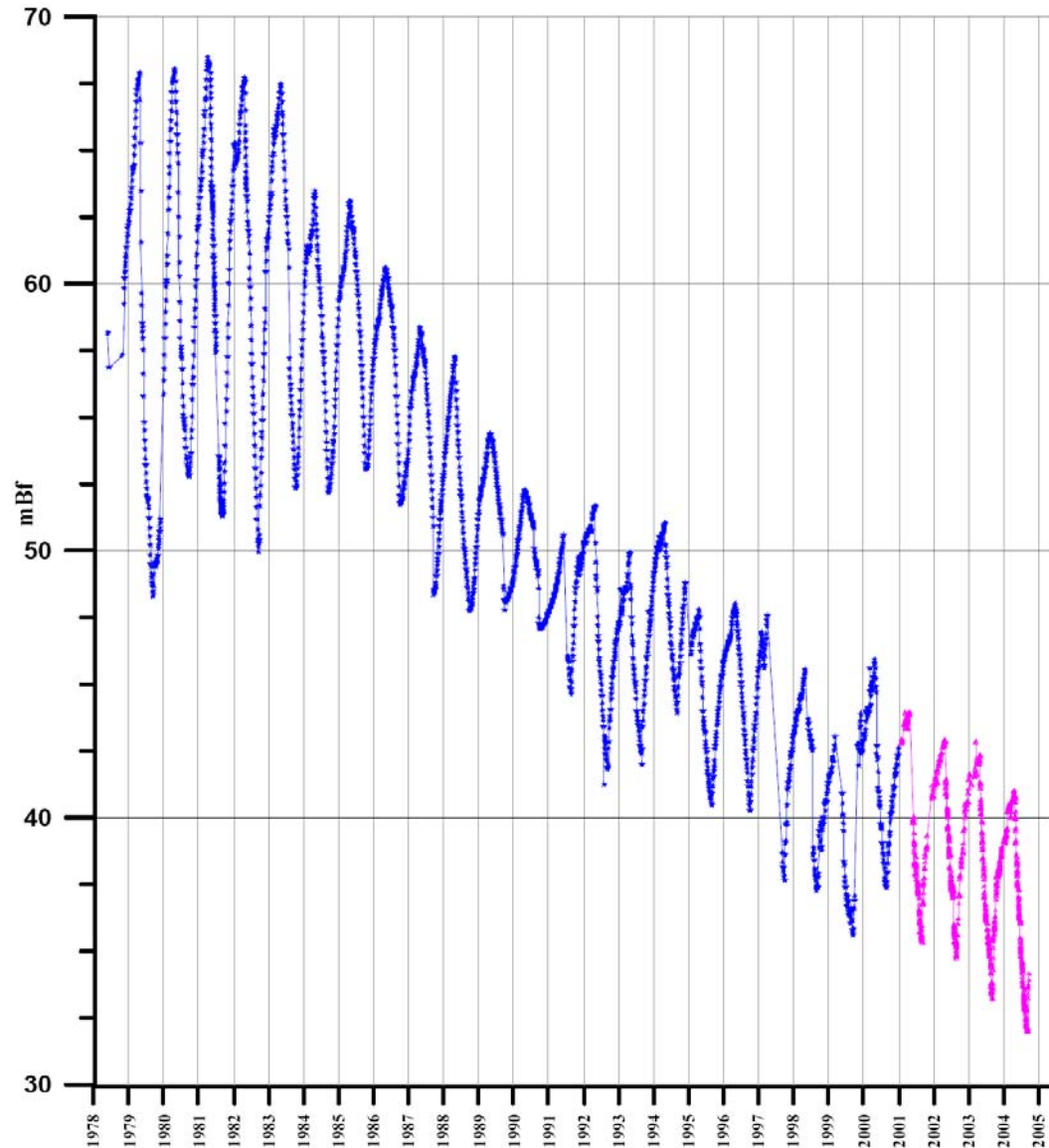
•**Részben zárt rendszerek** (Recsk-Bükkszéki termálrendszer)

„Megoldás” a 123/1997 Korm. rend szerint: Védőterületek elérési idők alapján



•**Részben zárt rendszerek** (Recsk-Bükkszéki termálrendszer)

Vízszintek 1986 óta
süllyednek, kisebb
termelések mellett

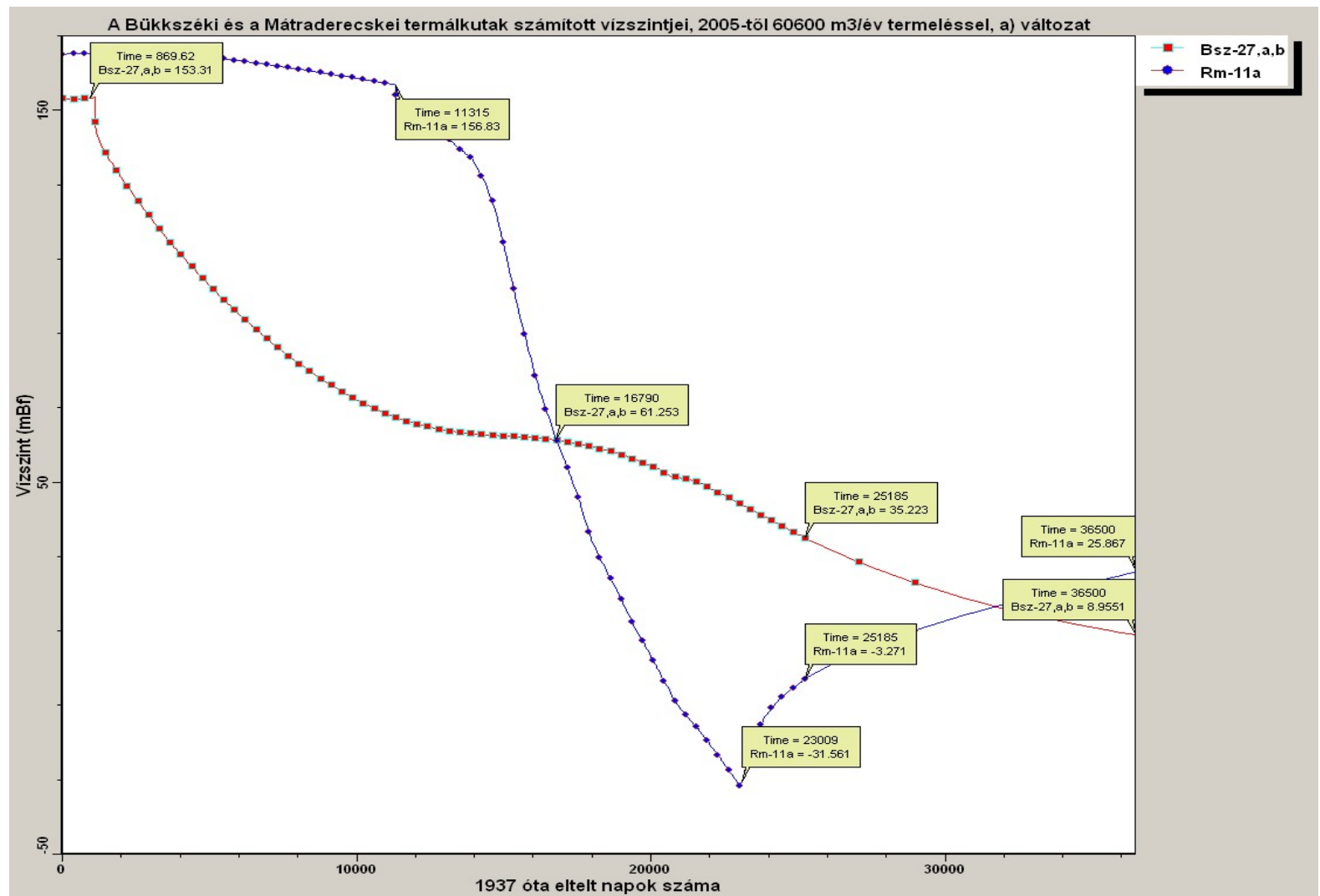


•**Részben zárt rendszerek** (Recsk-Bükkszéki termálrendszer)

A recski depresszió hatása még közel 100 évig jelentkezik

De: eredetileg is víz-, és oldottanyag- és hő-”bányászat” folyt

VKI: eredetileg a Bükki termál-víztest része, ma külön, mennyiségileg kockázatos



•**Részben zárt rendszerek** (Recsk-Bükkszéki termálrendszer)

Vízminőség-változás:

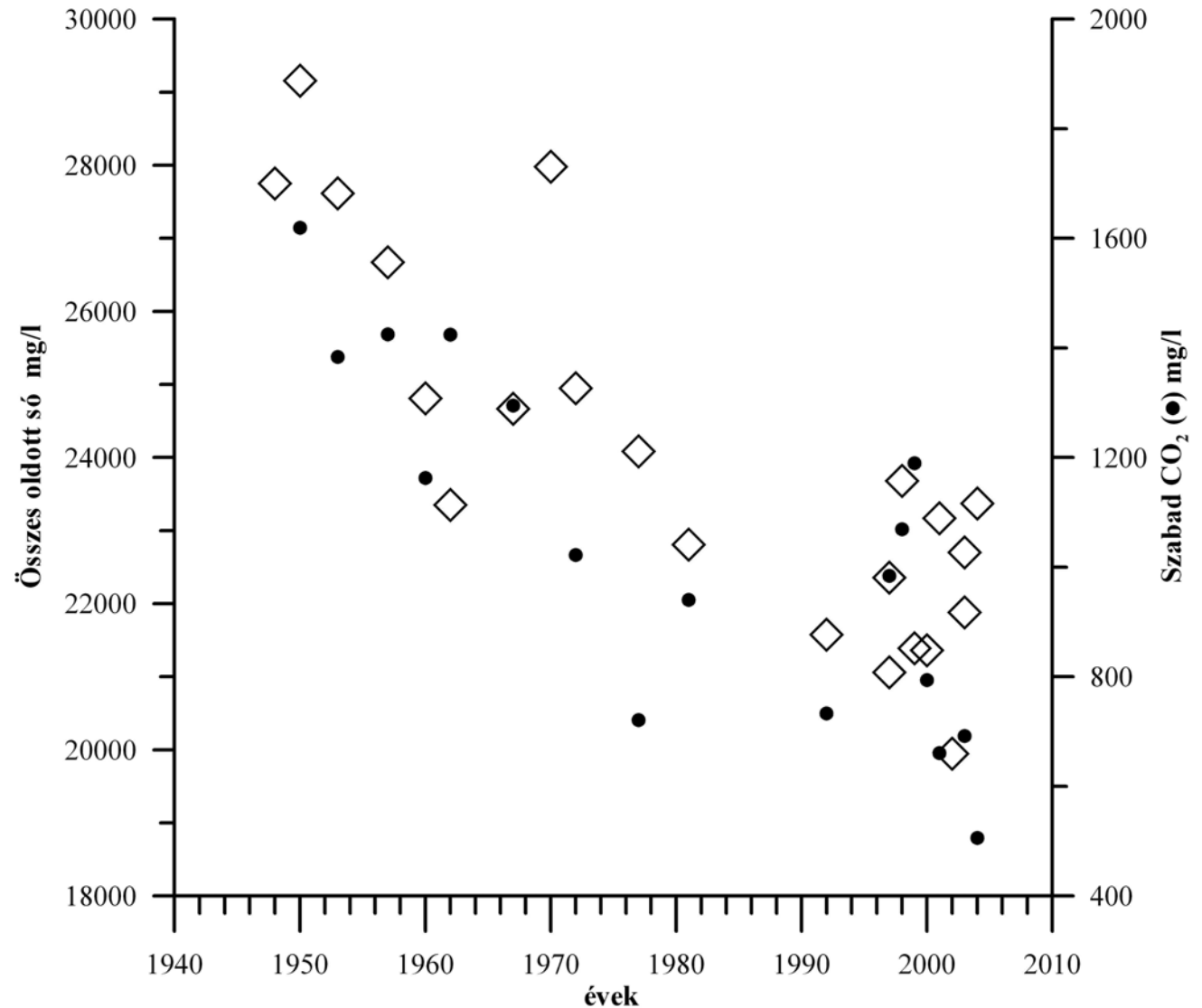
oldott anyag és
gáz-bányászat
hatása

Változhat a
gyógyhatás is

**Megoldás(?) a
védelemre:**

1. A rendszer megértése,
2. a hatások előrejelzése

alapján egyedi
elbírálások, de
jogszabályi
korlátok között

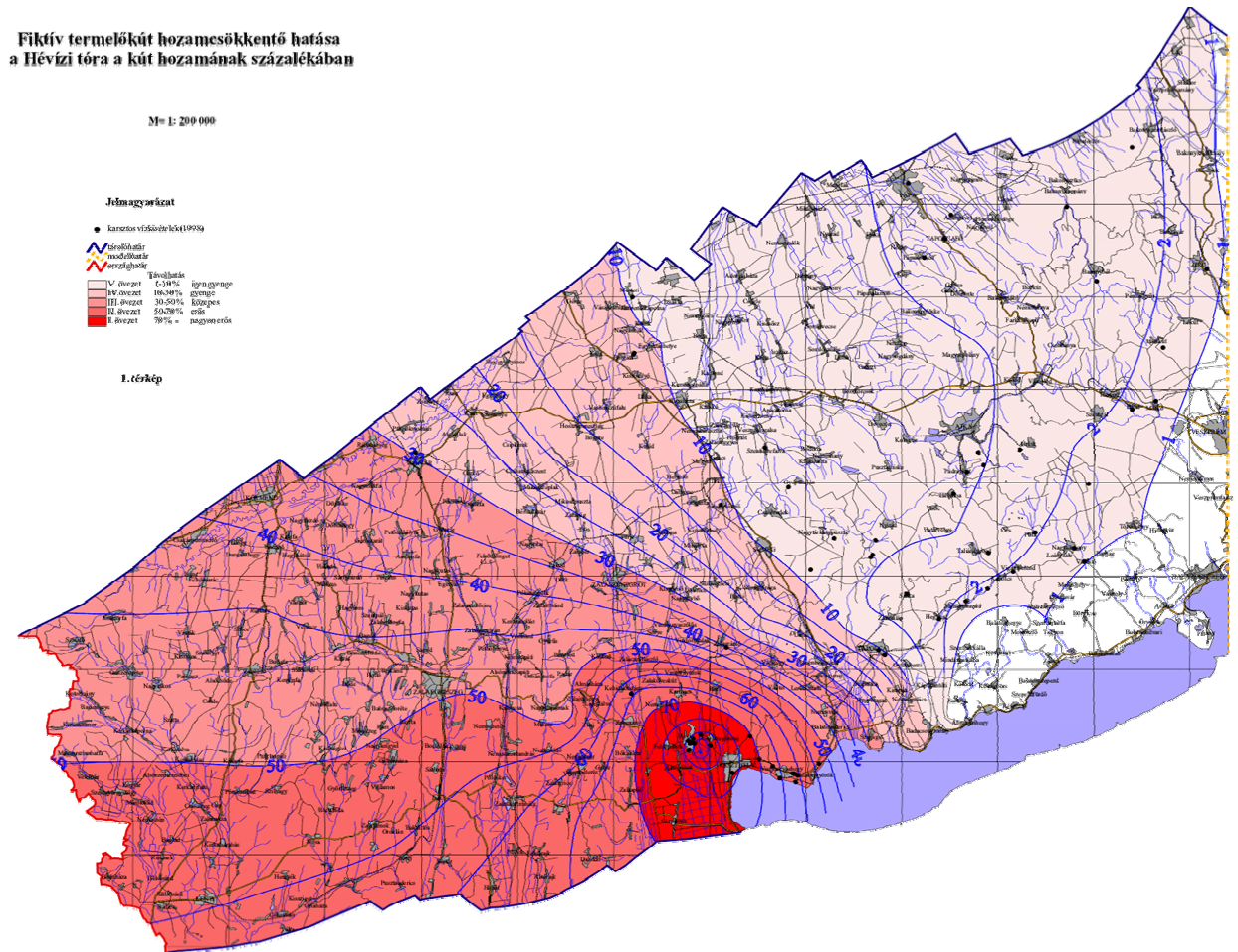


Részben nyitott termálkarsztok: Hévíz–D-Bakony–Zala rendszer

Mennyiségi védőidom,
(Csepregi A. innovatív
módszere)

A hatósági védelem alapjául
kijelölt zónák

- a bányászati víztermelések utáni karsztvíz-rehabilitáció és
- az újabb hideg és termálvíz kivételek miatt továbbfejlesztendők



A fiktív vízkivételek a Hévízi tóra gyakorolt hatásának vizsgálata modell segítségével.
(Csepregi A. 2001)

Részben nyitott termálkarsztok védelme

A mennyiségi védelem a teljes rendszer 3D nem-permanens áramlási értékelését, (modellezését) igényli

A termális karsztforrások és a már kiépített hévíz-kutak („forrás-foglalások”) referencia-állapotának rögzítése szükséges

A források és kutak vízminőség-védelme érdekében

- teljes körű vízgeokémiai felmérés és értékelés, megértés szükséges, regionális transzport és víz-kőzet kölcsönhatási modellezéssel
- a 123/1997 Korm. rendeletnek megfelelő diagnosztikai és biztonságba-helyezési munkák szükségesek a sérülékeny részeken

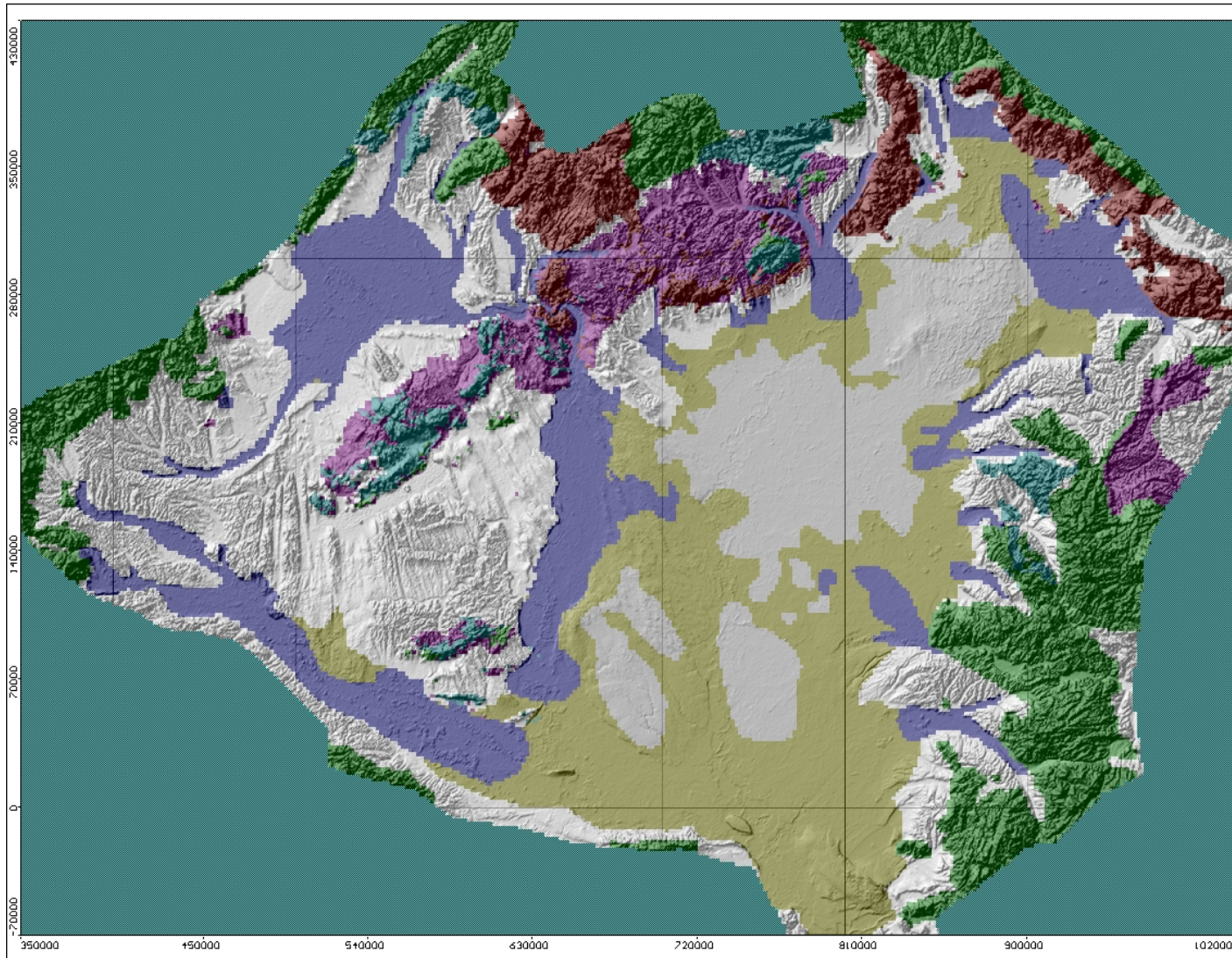
Megoldandó még: ki finanszírozza a kutatást? Használók, vagy az állam?

És milyen arányban?

A természetes forrás használók is fizessenek VKJ-t

Sekély hőszivattyús illetve hűtő-fűtő rendszerek:

A Kárpát-medencében jelentős a jelentős hozamú (>1000 l/p) kutak kialakítására alkalmas homokos-kavicsos allúviumok elterjedése.

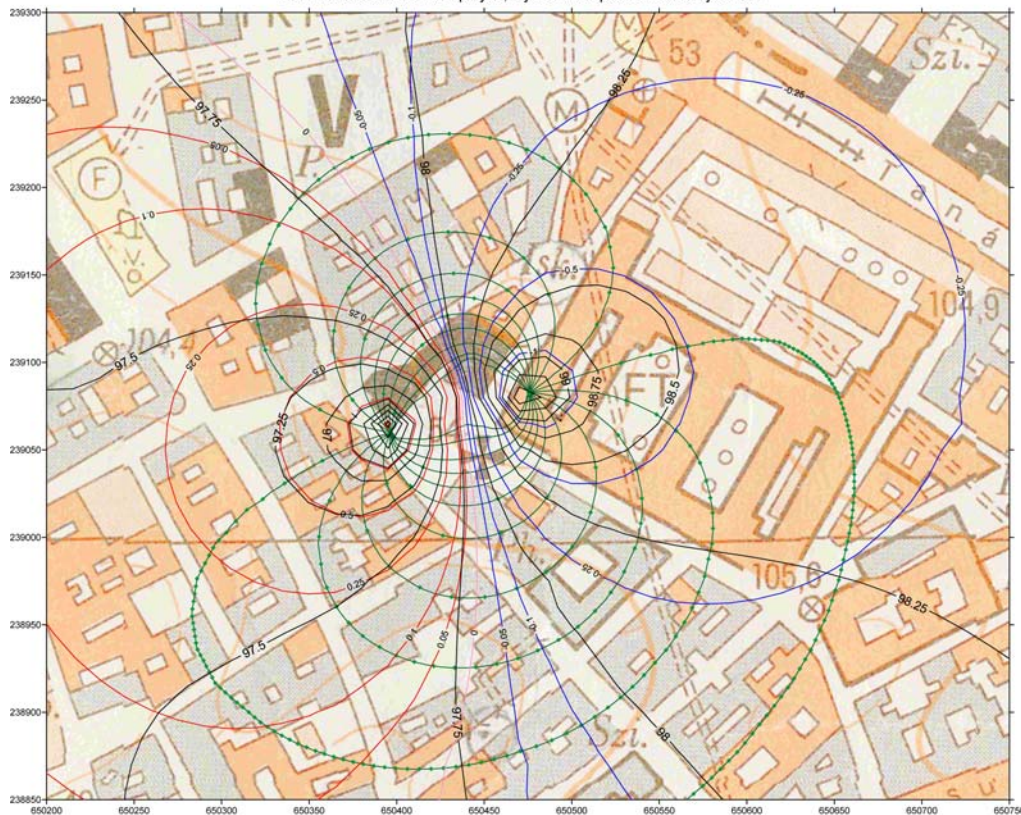


Sekély hőszivattyús illetve hűtő-fűtő rendszerek: Budapest talajvizek

Sok lokális igény, sok lokális részmodellel
Összegződő lokális és regionális hatások
(mélygarázsok, metró, vízbázisok, hálózati veszteségek, geotermikus kútpárok, dunai hatások, felszíni vízfolyás-”rendezések”)

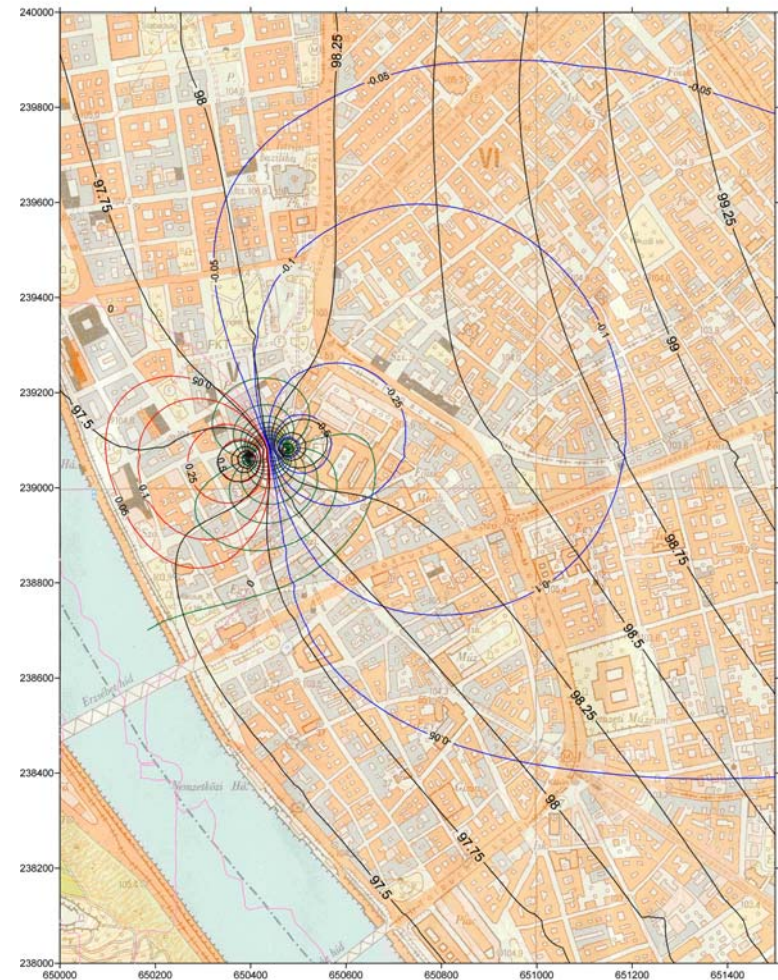
A Szervita térre tervezett kútpár hatása

Fekete izohipszák a talajvízszint (mBf), kék és piros izohipszák a depressziós és torlasztó hatás (m),
zöld vonalak az áramlási pályák, a jelek 10 napos időközökkel jelölnek



A Szervita térre tervezett kútpár hatása a terület tágabb környezetére

Fekete izohipszák a talajvízszint (mBf), kék és piros izohipszák a depressziós és torlasztó hatás (m),
zöld vonalak az áramlási pályák



Sekély hőszivattyús, illetve hűtő-fűtő rendszerek: Budapest talajvizek

Megoldás?:

Egységes talajvíz-
gazdálkodás kialakítása,

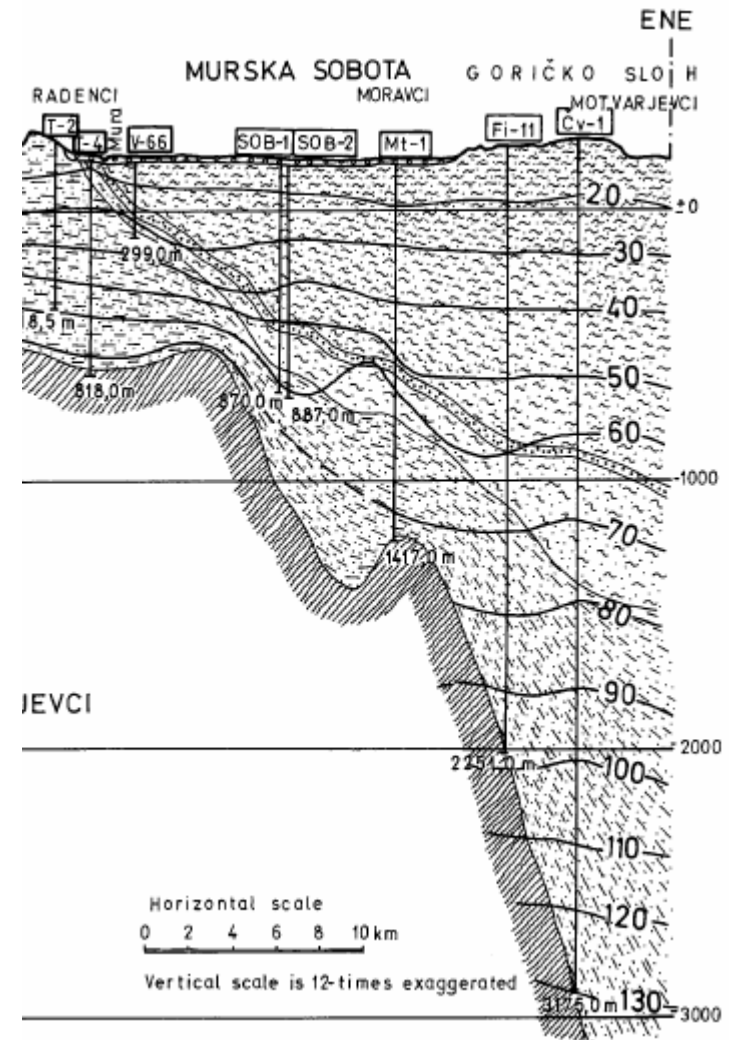
- monitoring-rendszerrel, hatókataszter kiépítésével
- regionális és helyi áramlási modellekkel,
- szabályozott víztermelésekkel, esetleg regionális hőszivattyús rendszerek kialakításával



Nagy regionális, félig-áteresztő fedőjú részben nyitott porózus hévizek (Szlovén-magyar határokkal osztott termákvíztestek, Pannón-medence egésze)

Hévízföldtani szelvény Szlovénia ÉK-i részén a magyar határig

- Szlovéniában túltermelés (hideg-meleg együtt)
- Magyarország: Lenti hévízkút
- A MOL tervezett zalai geotermikus projekt véleményezésénél a Világbank alaposan „körbejárta” a határon esetleg átnyúló hatásokat



Peter Kralj and Polona Kralj, 2000: Thermal and mineral waters in north-eastern Slovenia, Env Geol.

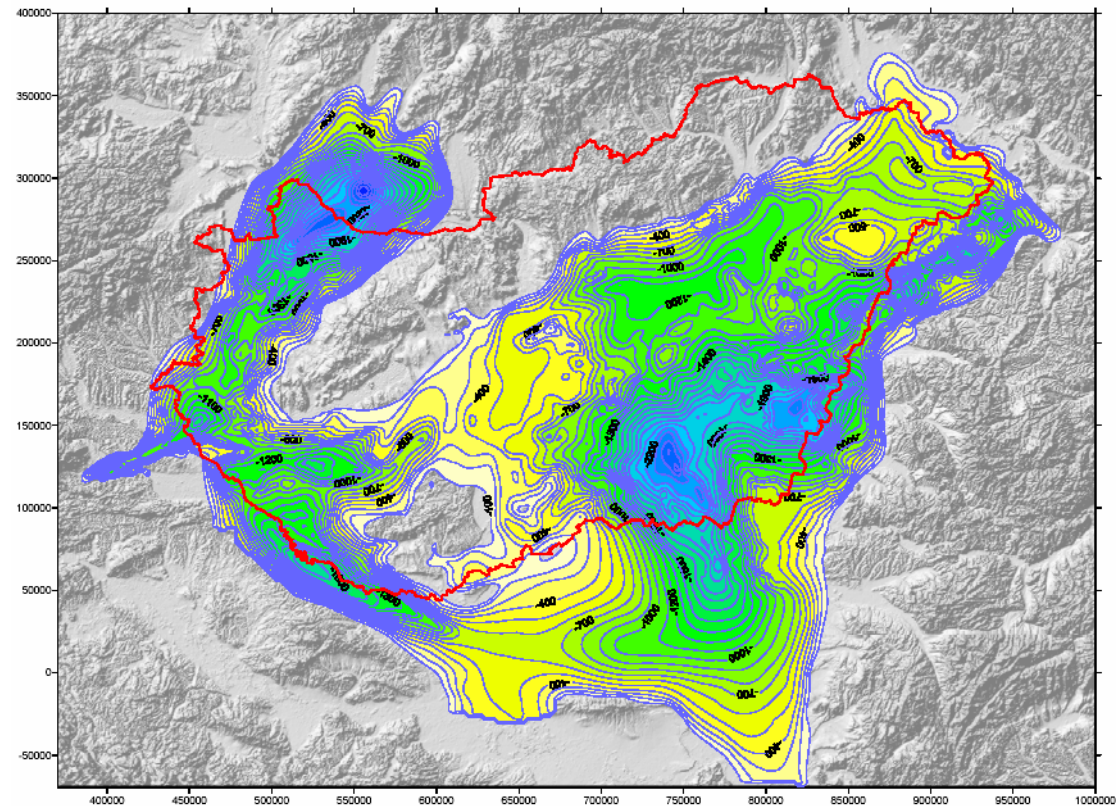
Megoldások, módszerek 1.:

- UN/ECE: „Transboundary aquifer” programjai, Helsinkí konvenció alapján
- Víz Keretirányelv:
- ICPDR (Duna-medence kiemelt víztest-egyeztetések
- Határmenti egyeztetések
- MÁFI-SGUDS ENWAT projekt



A határok mentén közös **vízgazdálkodás, hévízgazdálkodás és geotermális energia-gazdálkodás** kialakítása szükséges

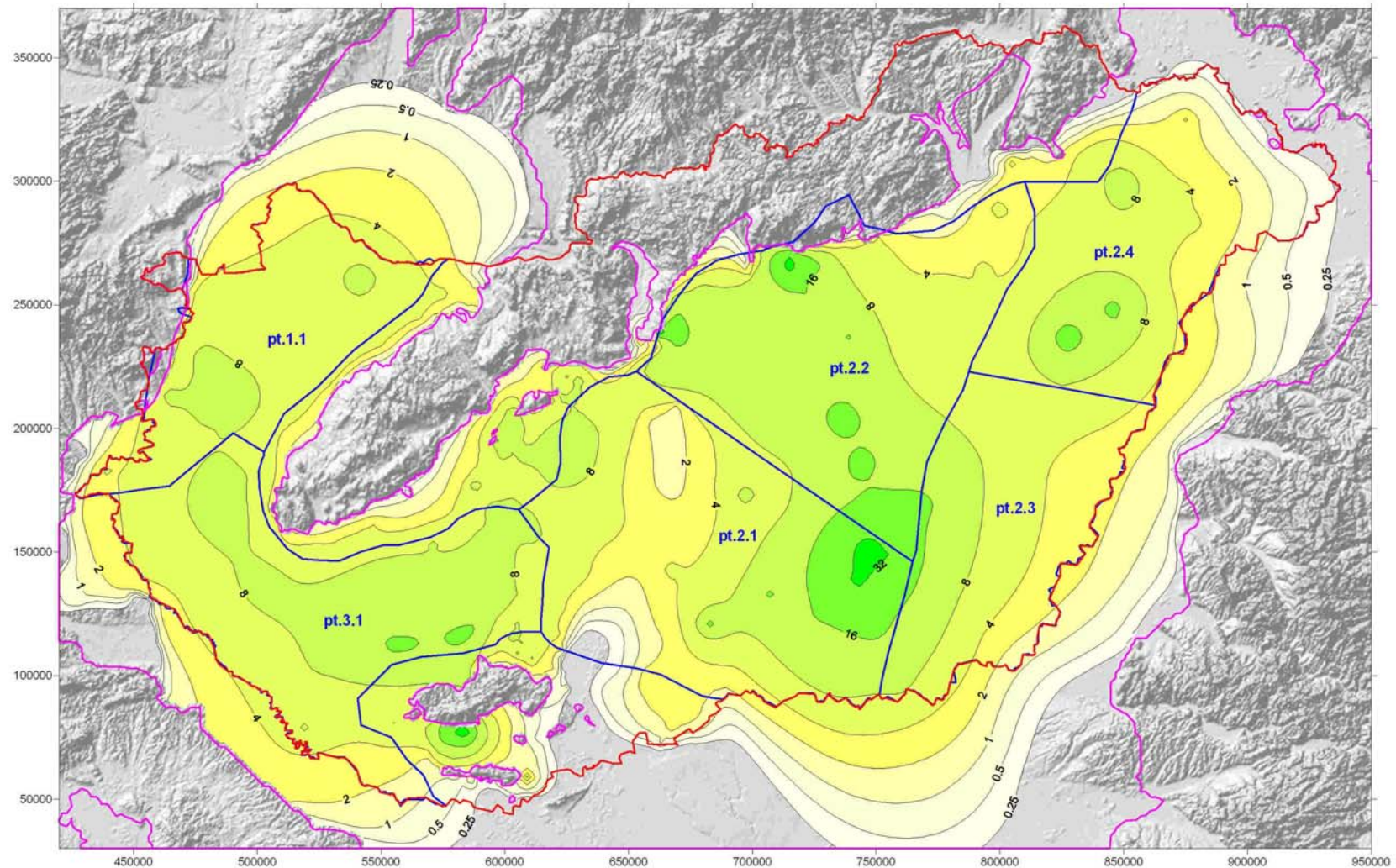
A termálvizek modellezéséhez használt rétegek térbeli helyzete (mBf)
Felső-pannon alsó, ún. hévizes szint fekéje – 5. modellréteg



Megoldások, módszerek 2.:

A hazai termelések lehetséges határon túli hatásait felmutatva várhatjuk a kölcsönösséget

A hideg- és hévíztermelések együttes hatására létrejövő depresszió (m) az 5. modellrétegben
(a felső pannon alján)



Megjegyzések a hévízművek üzemeltetéséhez

Sikerhez szükséges:

- Lokális rezervoár-hévíz-kút-kútszerelvény kölcsönhatások mély ismerete
- Egyedi, innovatív technológiai megoldás
- Példa: Bors, geotermális kút-pár, Tönkö Csaba
- Oktatás szerepe (Mérnök, technikus)
- Regionális vállalkozások szerepe



Összefoglalás

A Kárpátmedence kedvező geotermikus és hévízföldtani adottságai mellett

- a meglévő és a majdani hasznosítások **védelme** igényli a szakszerű és együttes **geotermális energiagazdálkodást és vízgazdálkodást**
- A gazdálkodás megalapozását a hazai és szomszéd országbeli **állami geológiai intézmények és egyetemi-akadémiai kutatóbázisok** biztosíthatják
- A gazdálkodás és a hatósági engedélyezési tevékenység célszerű eszközei a **medence-szintű, a regionális és a lokális áramlási-, oldottanyag- és hőtranszport-modellek** lesznek
- A nagyobb hasznosításoknál külön is, a kisebbeknél pedig regionális rendszerben segíteni kell a **hozzaértő szakemberekből álló üzemeltetői vállalkozói kör** kialakulását.



**Köszönjük
figyelmüket!**