

Az MFGI regionális vízföldtani modellvizsgálatai a Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervekhez és a Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Tervekhez

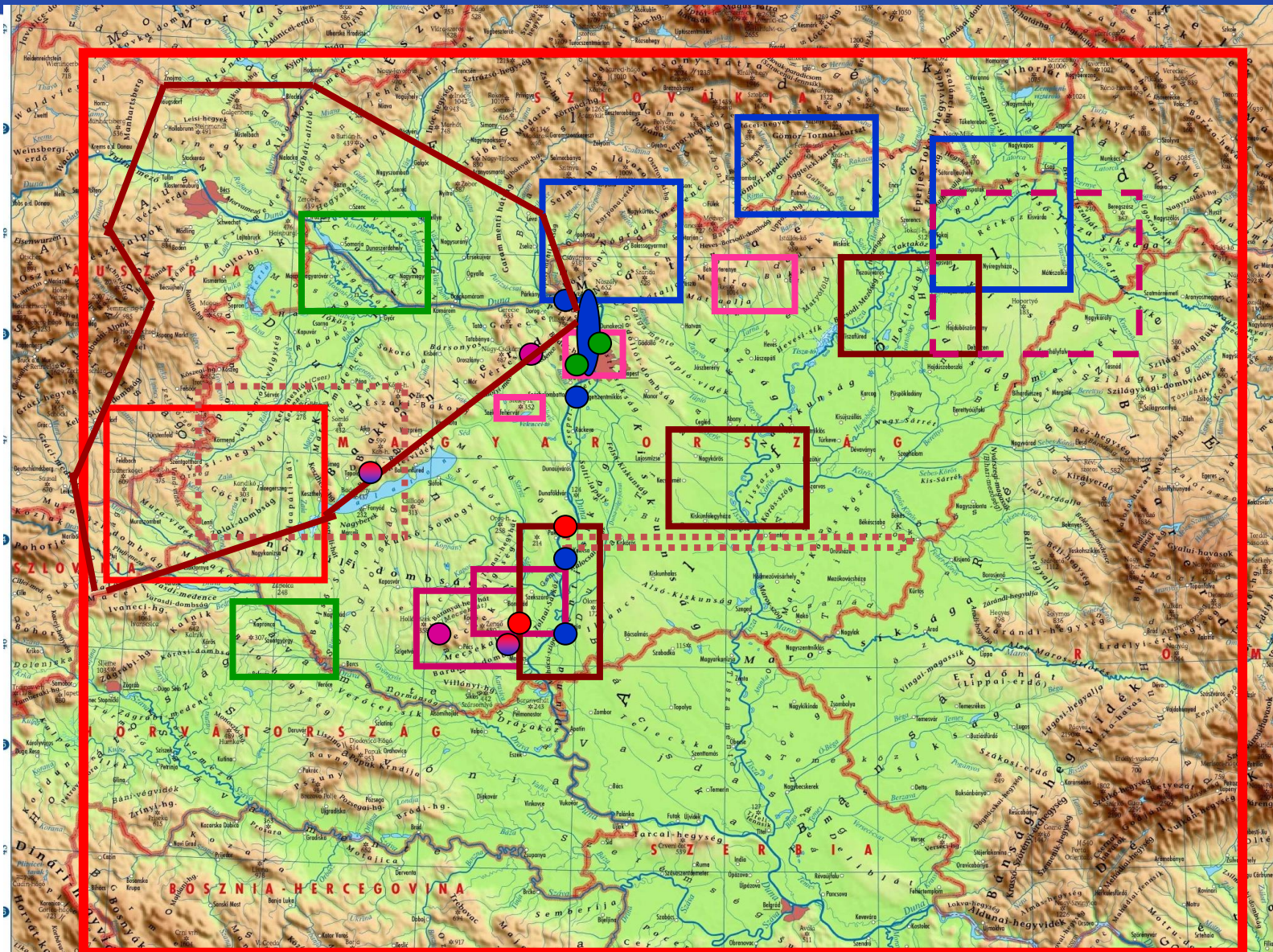
**Kun Éva, Tóth György, Szőcs Teodóra,
Kerékgyártó Tamás (MFGI)**

Felszín Alatti Vizekért Alapítvány
Almássy Endre XXIV. konferencia a felszín alatti vizekről
2017. március 28-29.
Siófok

Vázlat

1. Korábbi regionális modellvizsgálatok (MÁFI, MFGI)
2. A Pannon-XL modelles család bemutatása
3. MFGI részvétele a második Vízyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT2) mennyiségi állapotértékelési munkáiban
 - ☐ A sekély porózus, porózus, és porózus termál víztestek vízmérlegének aktualizálása, országos áramlási modell felhasználásával
4. Öntözésfejlesztéssel kapcsolatos feladatok bemutatása
 - ☐ Aktuális feladat: öntözésfejlesztési projekt, — melyben az OVF, az Alföld területén illetékes nyolc VIZIG, több szakmai alvállalkozó és az MFGI szakértői vesznek részt
5. További modellfejlesztések és fejlesztési lehetőségek

Előzmények: eddigi regionális modellfejlesztések; (MÁFI, MFGI)



Előzmények: korábbi regionális modellfejlesztések (MÁFI, MFGI)

Medence-modellek

Dél-Alföld, túlnyomás, ^{18}O
XL Pannon, (termál is, talajvíz is)
T-JAM SLO-HU (termál),
TRANSENERGY SLO-HU-AT-SK
ÉK-Alföld, (TIBREG előkészítés)
Közép Alföld, fluoros vizek
Hajdúság, CH-ipari besajtolás. Termál
Dráva-völgy, Novo Virje, hatás
Szigetköz, Gabcikovo, hatás
Bodrog-régió (ENWAT SK-HU, SMARAGD-dal)

Vízbázis-védelmi szubregionálisok:

partiszűrészű rendszerek: Tököl, Margitsziget,
Budaújlak, Balpart, Dunakeszi, Leányfalu, Dömös,
karsztos: Hetvehely, Bükkösd, Bükkszék-Recsk, Hévízi-tó, Perbál

Talajvizek állapotértékeléséhez:

Országos, Mátra-Bükk közötti rész, Budapest

Radioaktív ügyek:

Bátaapáti, Tolnai dombvidék, Mecsek (Boda kapcsán), Alsó-Dunavölgy,
Kalocsa, Baja, Paksi AE bővítés előkészítés, Diósberény, Udvari

Szennyeződések: Szekszárd, Kőbánya, Szigetszentmiklós

Egyebek: Velencei-hegység gáztárolás, Dél-Buda: keserűvizek,

Dunakanyar-Dorog-Esztergom: (bányászat vs Nagymarosi termálkút),

Komárom: termálvíz visszatáplálás vs regionális áramlások

Ipoly régió, Aggtelek-Szlovák karsztrégió, (ENWAT SK-HU, SMARAGD-GSH Kft-vel)

Geotermikus kútcsoportok Budapest

Klímaváltozás: Bátaapáti (előrejelzés), Pécsely (hátrajelzés), NATÉR

A PANNON-XL modell koncepciója

(Pannon-medence porózus modellje)

Az alföldi termálvizes rendszerekkel valamint a felette lévő hidegebb rétegvizes és azokon keresztül a legfelső talajvizes rendszerekkel való kapcsolatával területen kutató kolléga foglalkozott.

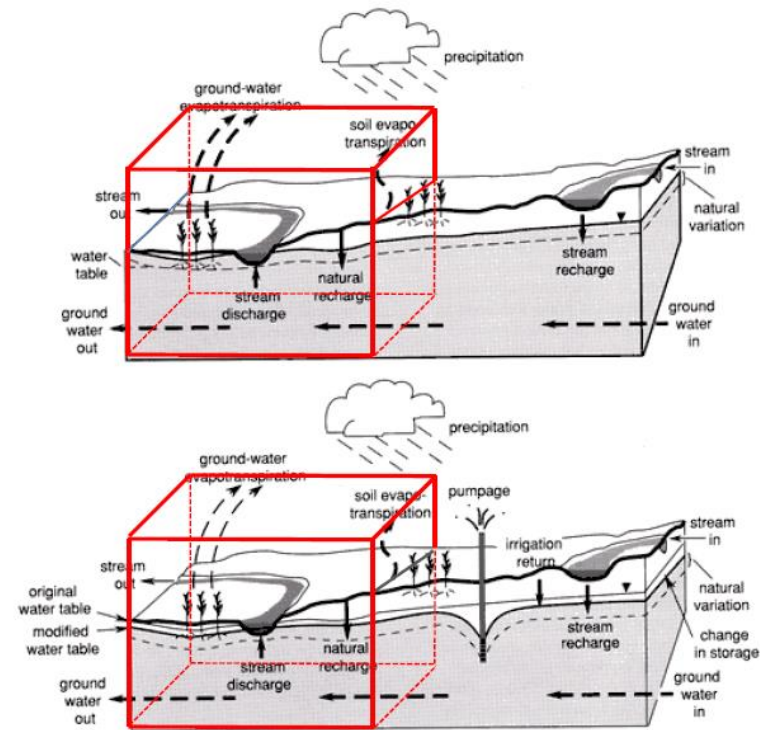
Közös bennük az a megállapítás: hogy a **Pannon medence hidraulikailag összefüggő rendszert alkot**, lokális, intermedier és regionális áramlásokkal, melyeket termelések előtti időkben alapvetően a csapadék, a beszivárgás és az áramlási pályák végén lévő megcsapolások vezéreltek.

A megcsapolások részben a felszíni vízfolyások alaphozamaként, részben talajvízpárolgásként jelentkeztek.

Kérdések:

1.) hogyan határozhatók meg e rendszerben a vízkivételek megcsapolási hozamokat csökkentő hatásai?

2.) hogyan határozhatók meg a vízkivételek depressziós, azaz vízszintcsökkentő, vagy nyomáscsökkentő hatásai?



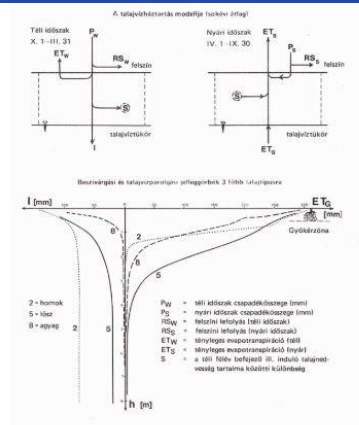
A modellezési folyamat bemutatása

A koncepciót meghatározó tényezők:

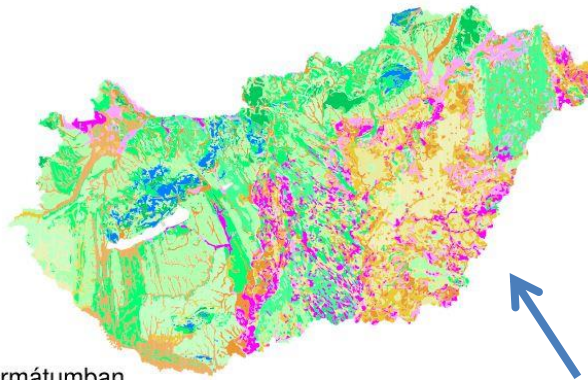
- Természetes áramlási rendszer (medence méretű)
- Nagyszámú termelési objektum,
- Kvázi permanens állapotok leképzése (a 2000-es évek elejére kvázi permanens helyzet állt be)
- Kérdéses megbízhatóságú adatok a peremfeltételeknél és a termelési adatoknál
- Nagy regionális, regionális, szubregionális és lokális modellezési tapasztalatai
- Rendszeres intézményi felmérési, térképezési adatok, feldolgozások és értékelések, vízforgalom, vízszint-monitoring, vízgeokémiai felmérések, földtani felvételezések, (térképek, fúrési és geofizikai...)
- A regionális modellezések alkalmazási lehetőségei a területi, országos és határokon átnyúló vízgazdálkodási feladatoknál

Kivitelezés

- Visual Modflow szoftverrel, véges differencia módszerével készült
- 10 réteges (10. réteg alja az a F-Pannon fekvő)
- A korábbi regionális modellezések fontos előzményt jelentettek
- Országos és határokon átnyúló 3D hidrodinamikai modellezések, főleg a termálrendszerek vizsgálatára, (T-JAM, TRANSENERGY, NATÉR) projektek keretében)



A talajvízforgalmi térkép a hegy-és dombvidékek vízfolyásainak alaphozam-mérésein és a síkvidékek talajvíz-háztartási jelleggörbéin alapul.



Hiányossága, hogy nem digitális formátumban készült, scenáriók vizsgálatára közvetlenül nem alkalmas. Erőssége a talajvízpárolgás becslése fél-empirikus alapon

**MÁFI, 1985,
Országos Talajvízforgalmi Térkép**

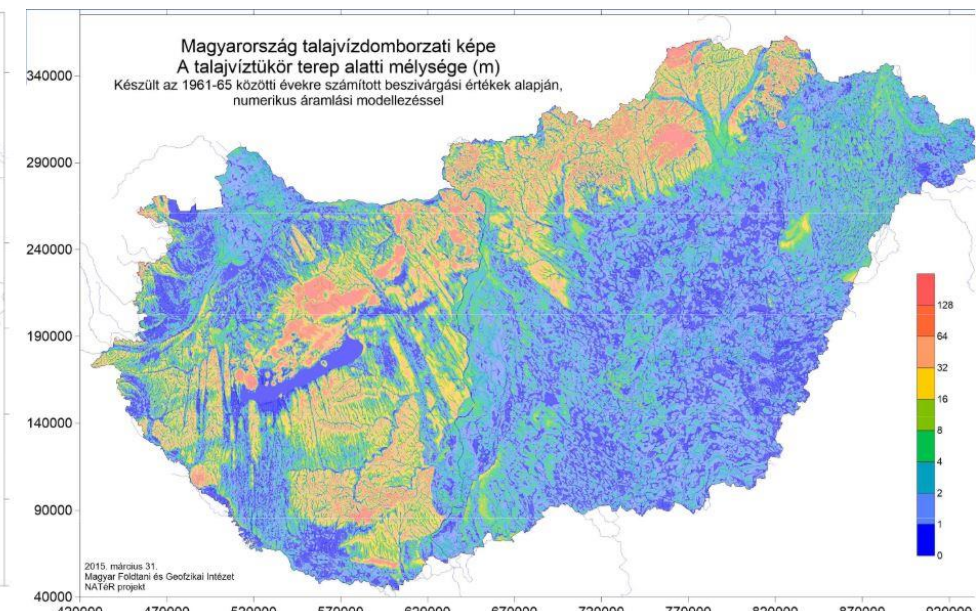
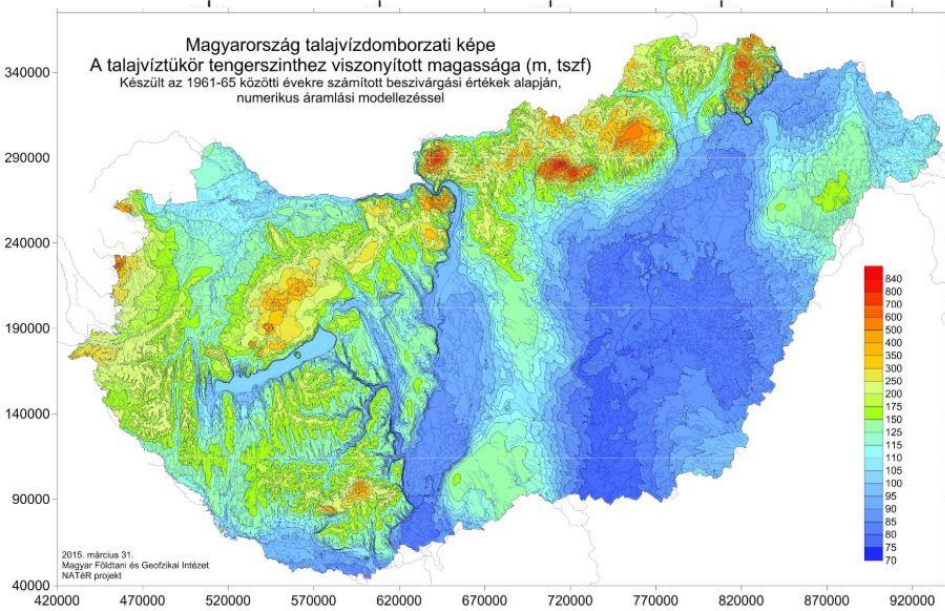
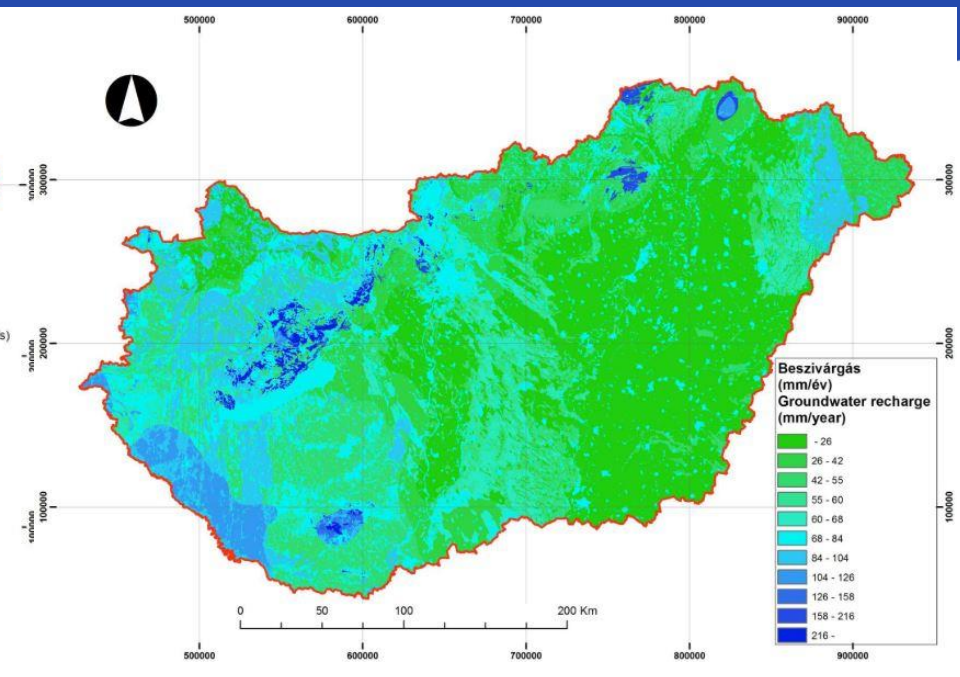
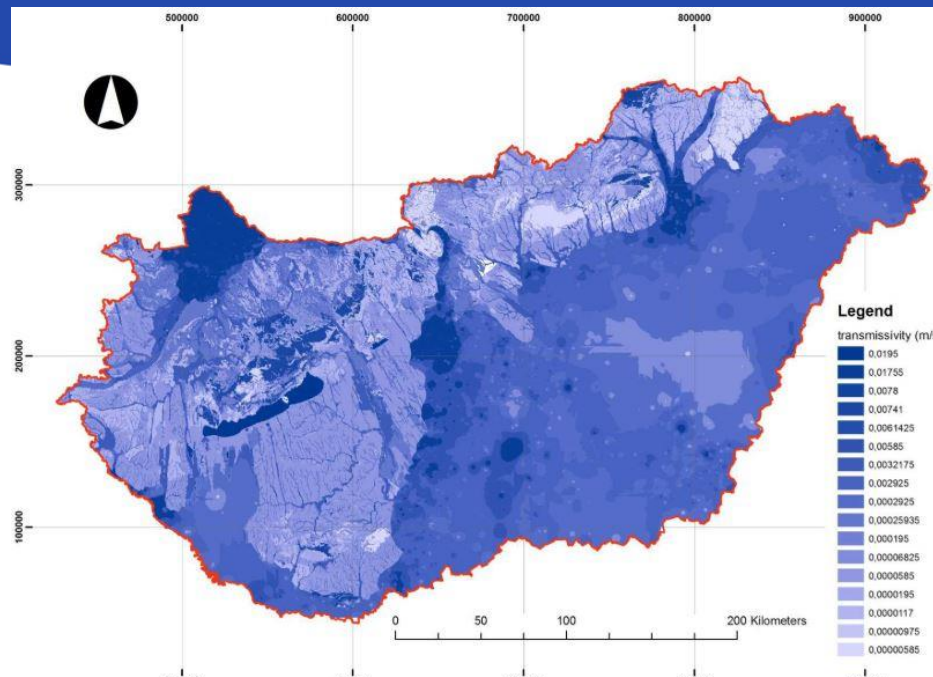
Országos vízháztartási modellek:

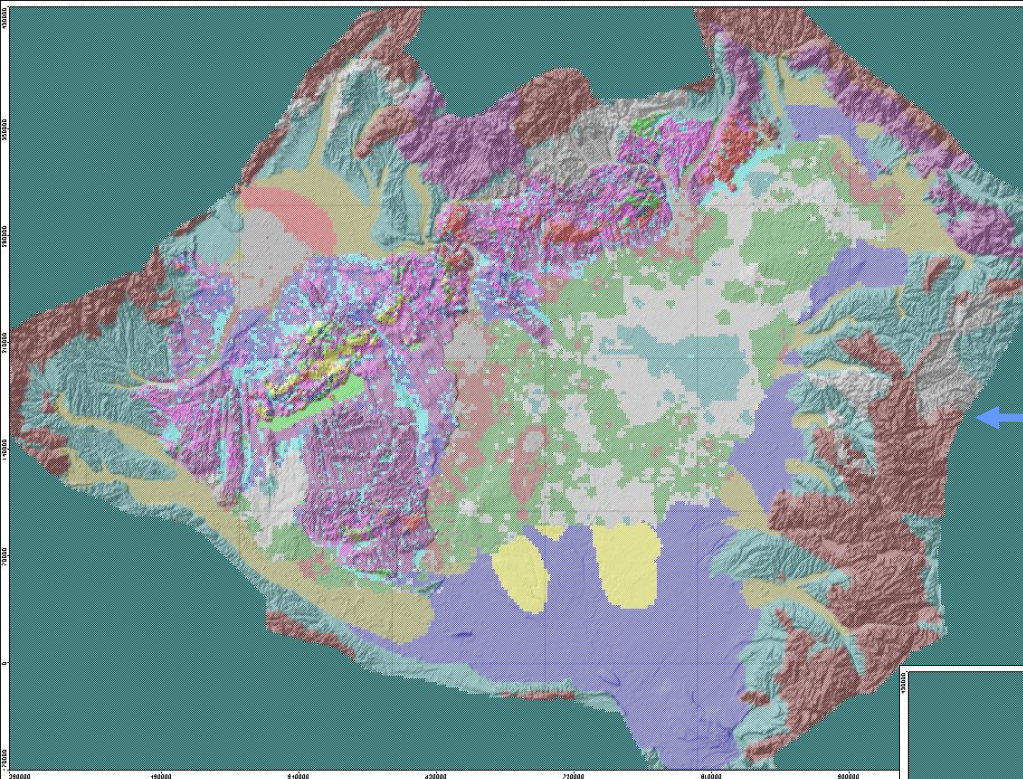
Talajvízforgalmi térkép; 1D modellezéssel

Talajvíz-domborzati térkép; 1D (HELP) és 2D (MODFLOW) modellezéssel, (a klímaváltozási jövőképek vizsgálatához, (NATÉR projekt keretében)

MFGI 2015, Országos Talajvízdomborzat szimuláció (NATÉR)

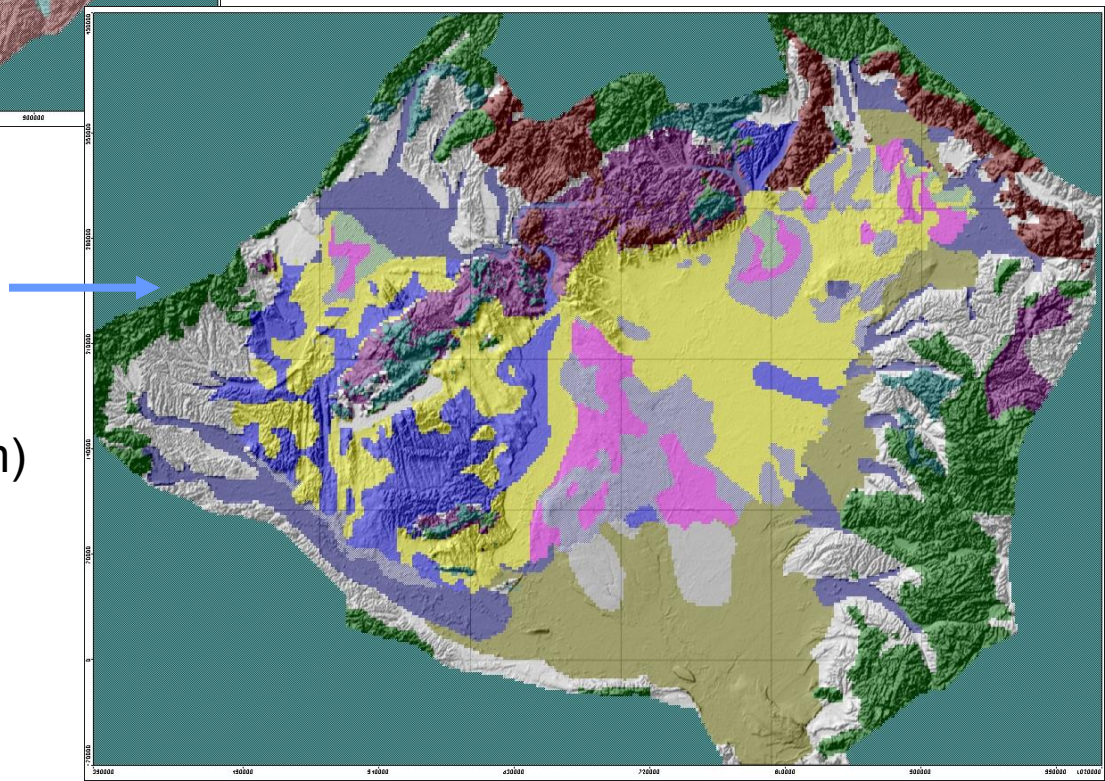
- CARPATCLIM MO+ (258 klíma és 727 csapadékmérő adataiból interpolálva, 10x10 km gridre) (
- Felszíni földtan (Beszivárgási zónák definiálásához, paraméter zónák definiálásához)
- Fedetlen földtan (A talajvízértékek hidraulikai paramétereinek megadásához)
- Fúrt kutak adatbázisa (A talajvízértékek hidraulikai paramétereinek megadásához)
- Területhasználat (CORINE) (Beszivárgási zónák definiálásához)
- DEM 50 (Beszivárgási zónák definiálásához, peremfeltételek definiálásához, kalibrációkhoz)
- Talajvíz megfigyelő hálózat idősorai (kalibrációs adatok)
- Forráskataszter, állandó felszíni vízfolyások térbeli helyzete (Kalibrációs adatok)





Szivárgási tényező eloszlás,
legfelső modellréteg, határon
belül a NATÉR talajvízdomborzat-
modellből átvéve

Szivárgási tényező eloszlás, 5.
modellréteg, (az alföldi
medenceterületeken ez az alsó
pleisztocén „fő” vízadó komplexum)

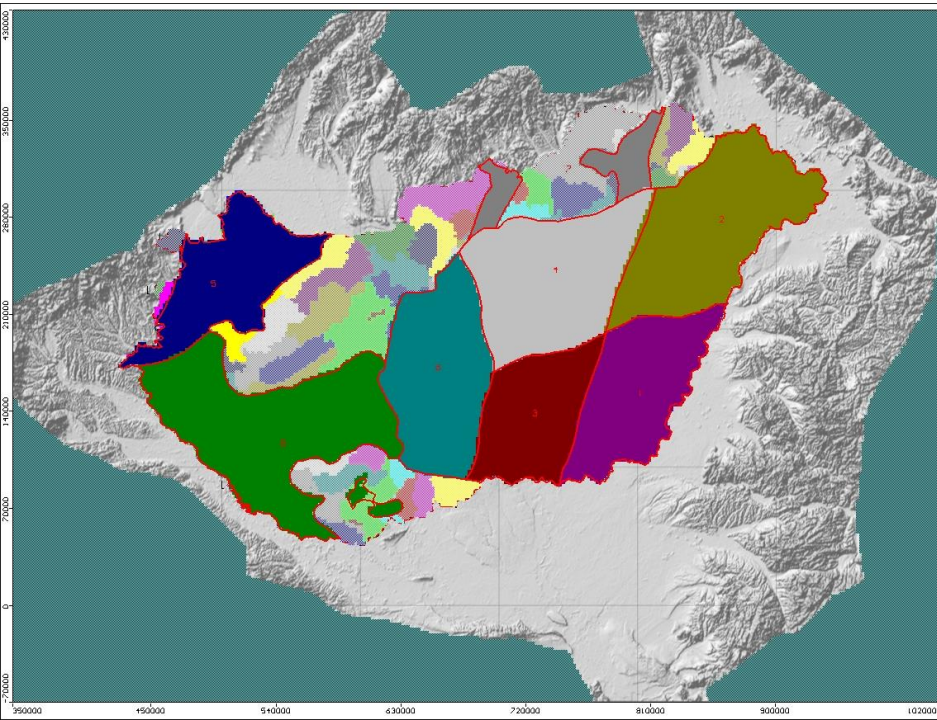
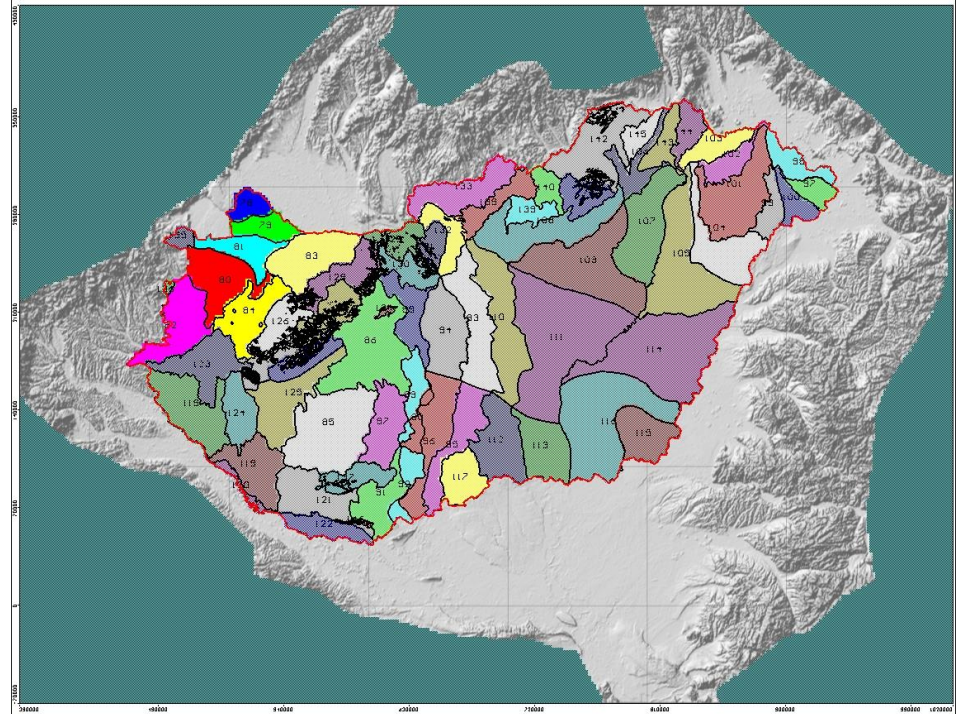
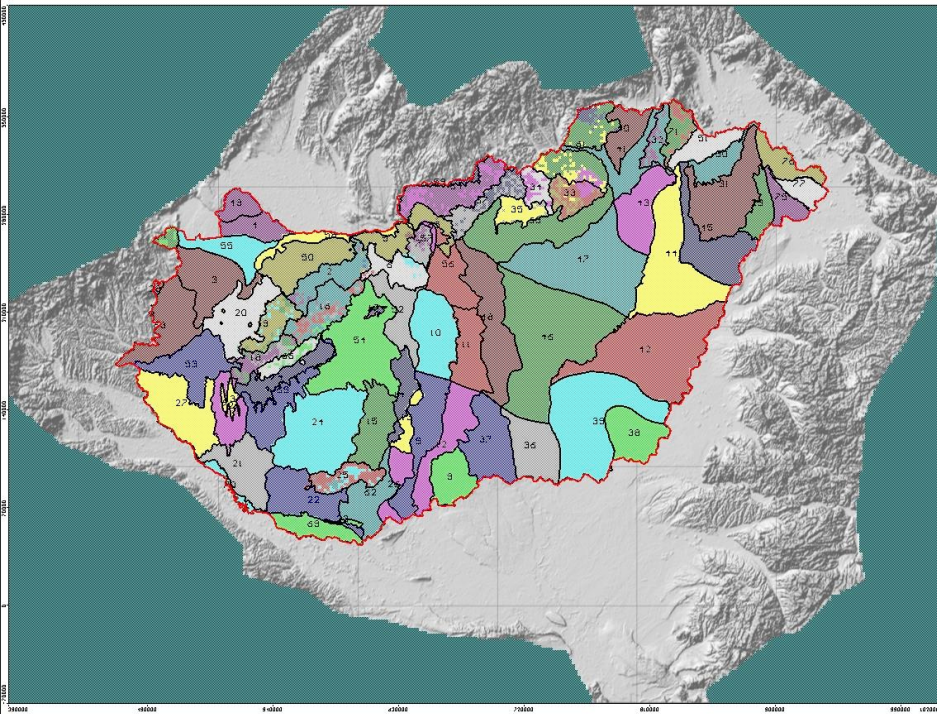


A felszín alatti víztestek állapotértékelései a VGT2-ben

MFGI résztvétele a második Vízyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT2) mennyiségi állapotértékelési munkáiban

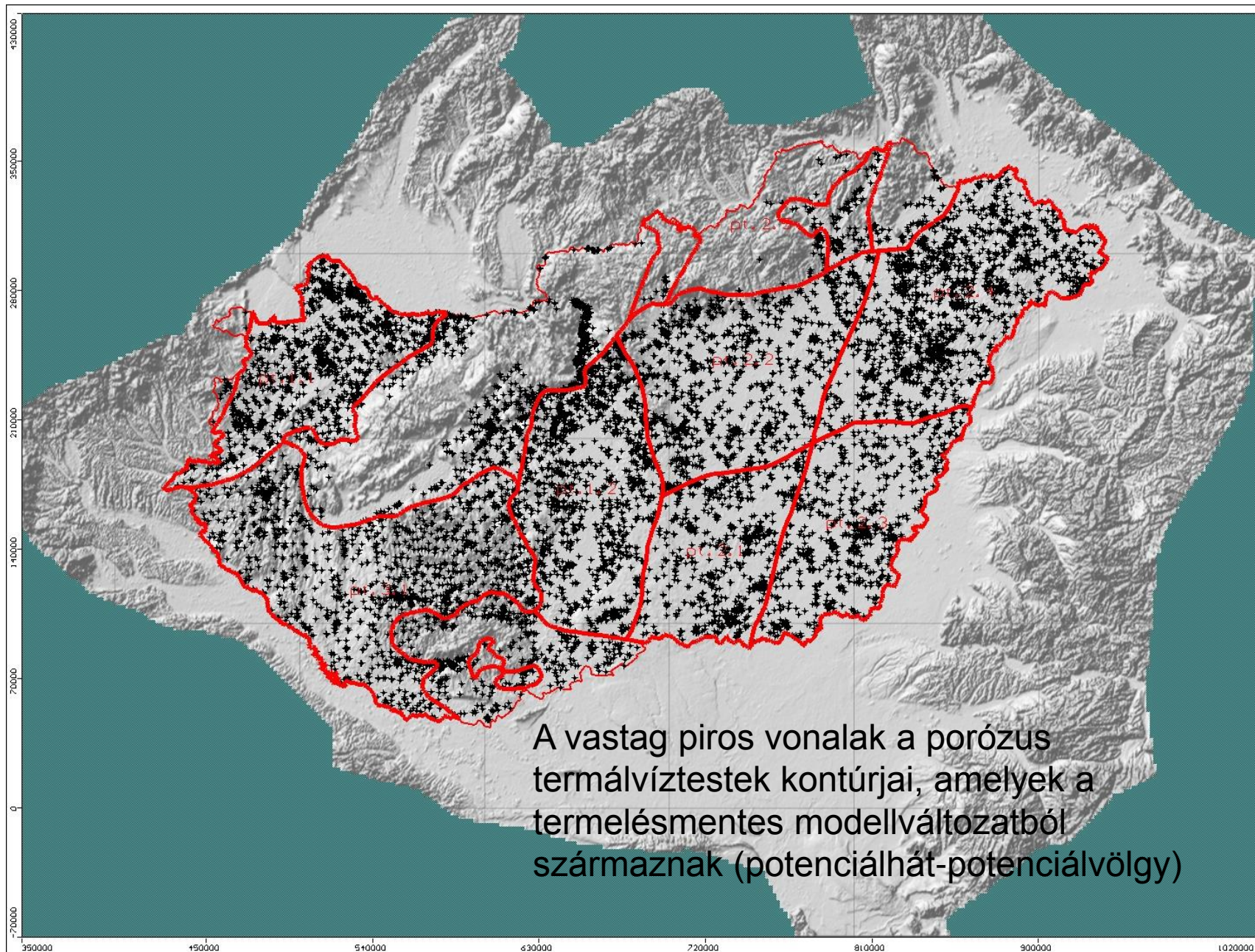
- ☐ A sekély porózus, porózus, és porózus termál víztestek vízmérlegének aktualizálása, országos áramlási modell felhasználásával
- ☐ A hazai porózus víztestekre a vízmérleg meghatározása, a vízforgalom becslése a felszínen keresztül, változások megadása termelések hatására
- ☐ Víztest-szinttű értékelés (porózus)

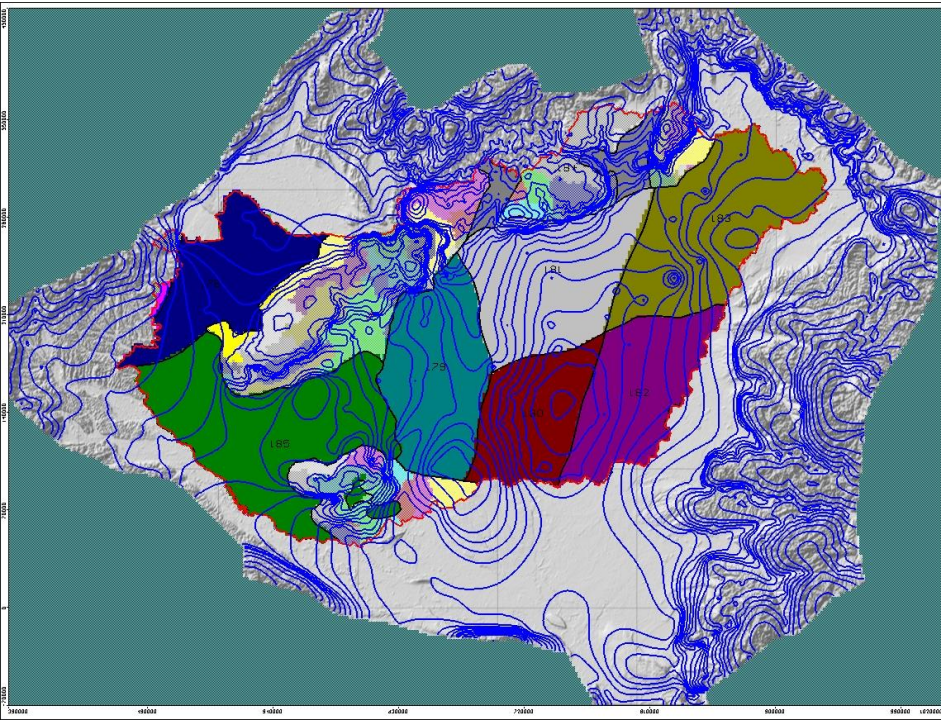
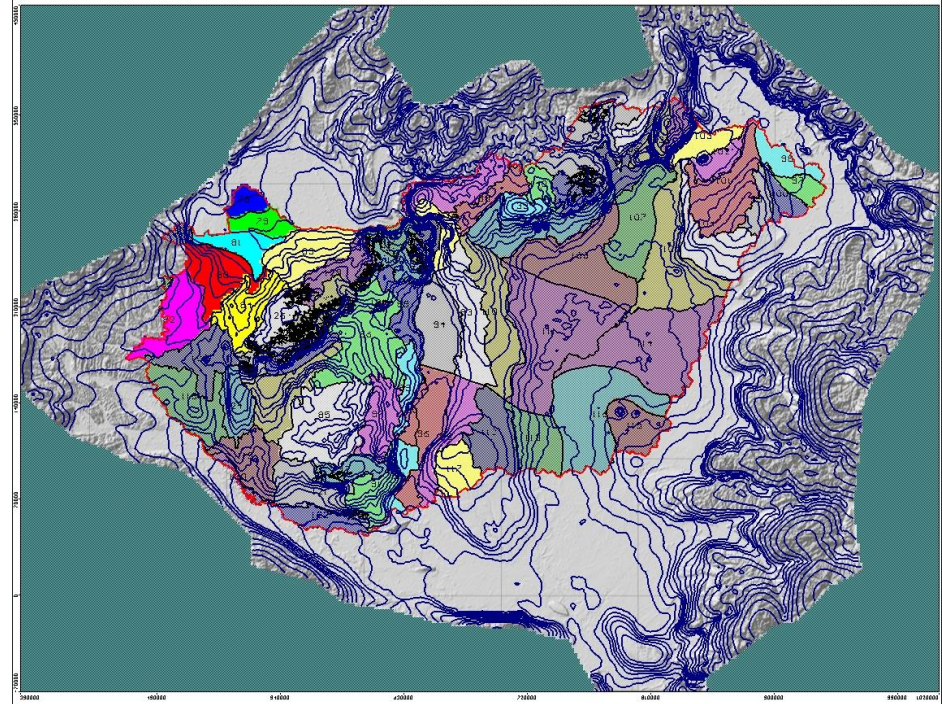
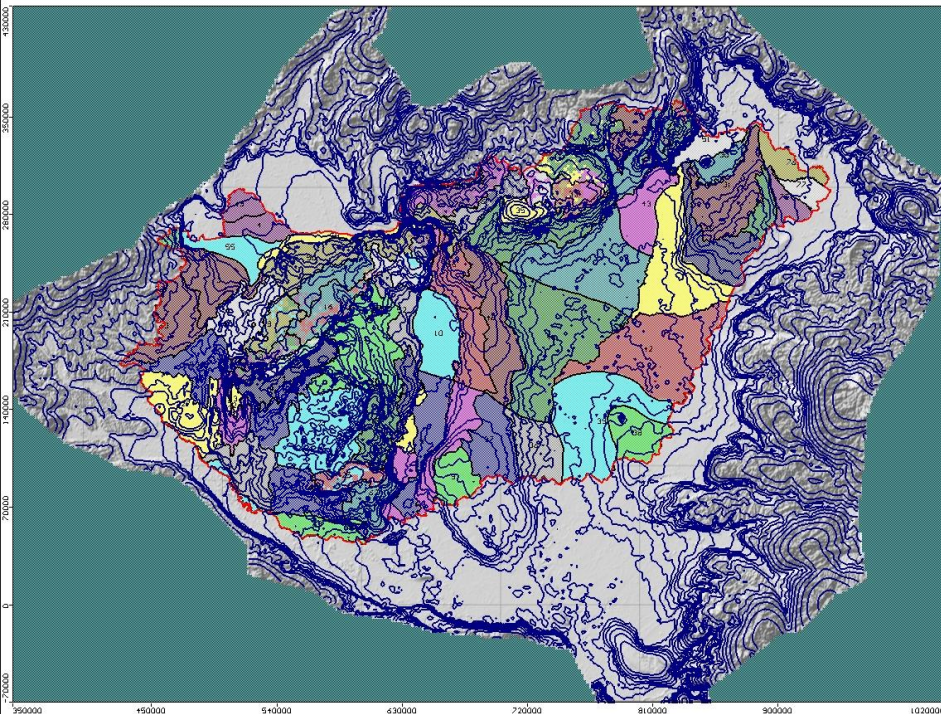
Magyarország második Vízyűjtő-gazdálkodási Tervét (több hónapos társadalmi és tárcaegyeztetés követően 2016 márciusában a Kormány elfogadta és a „Magyarország felülvizsgált, 2015. évi vízyűjtő-gazdálkodási tervéről” szóló 1155/2016. (III. 31.) Korm. határozattal kihirdette.



A modellben a vízmérleg számítás valamennyi felszín alatti víztestre elkészült. (termeléses, és anélküli változatokra is). A számítások a medenceterületek sekély porózus, (sp) porózus, (p) és porózus termál (pt) víztesteire összpontosítottak.

Az sp víztestek a bal felső, a p víztestek a jobb felső, a pt a bal alsó térképen láthatók, a kapcsolódó egyéb víztestek mellett.

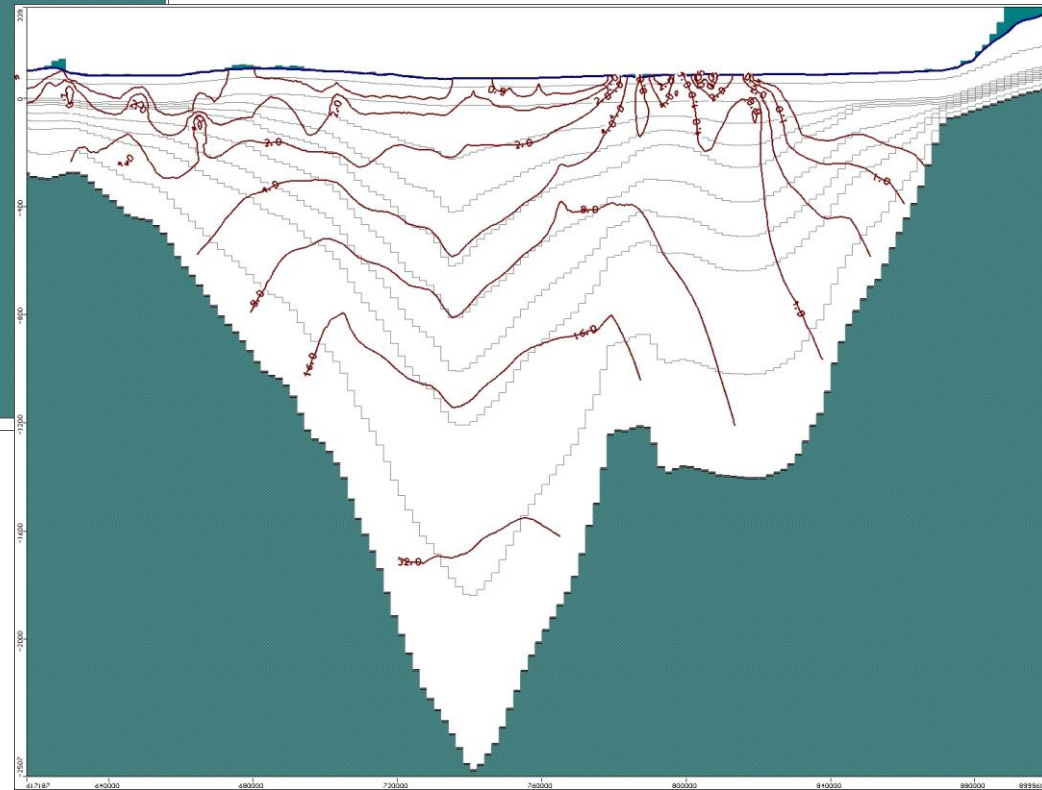
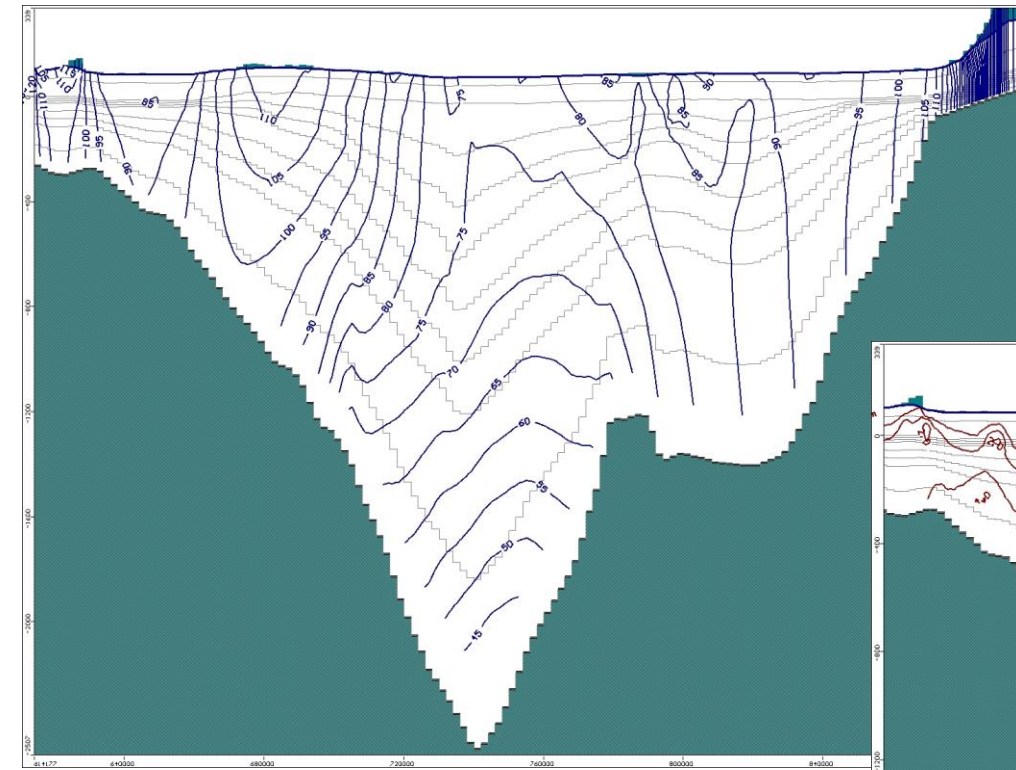




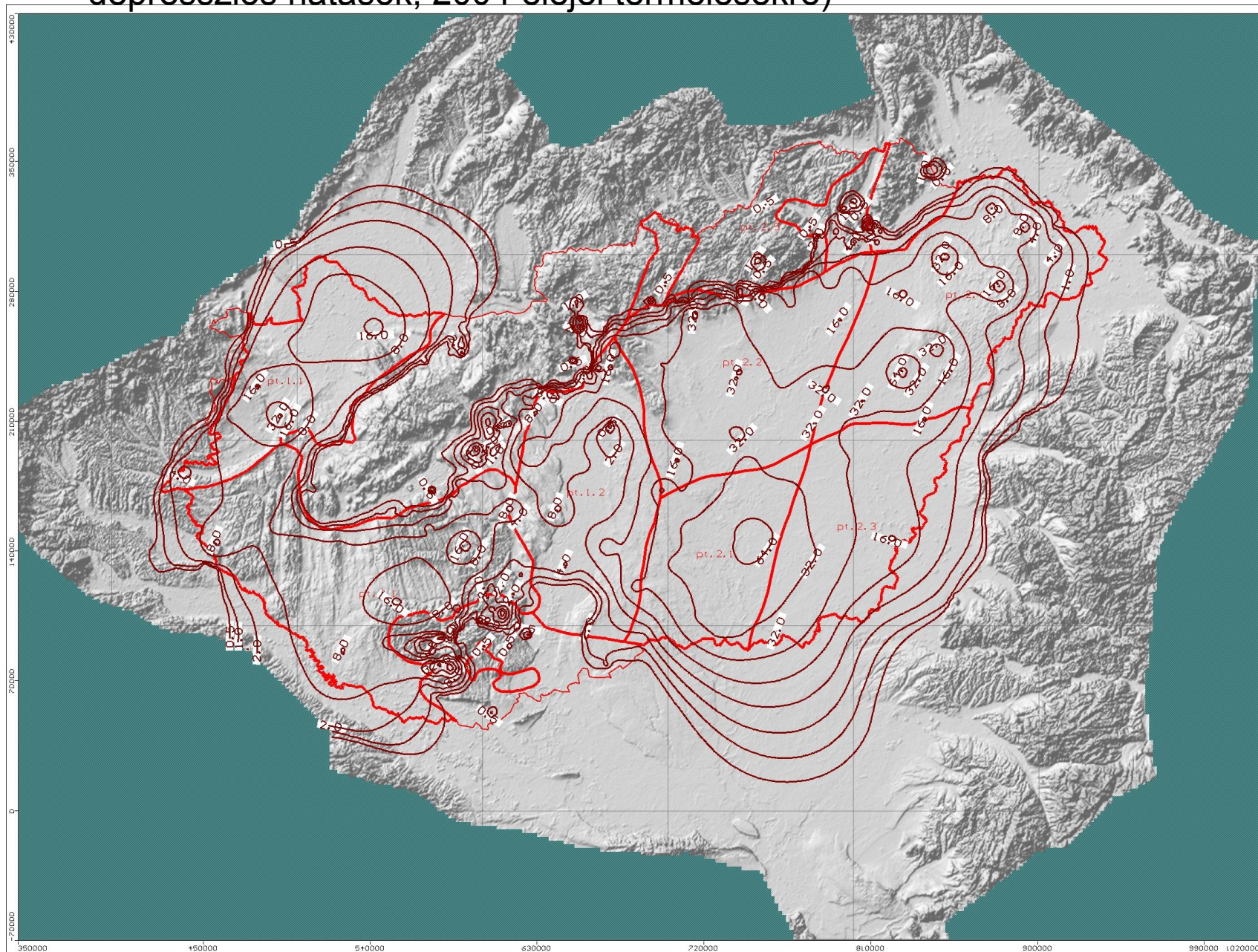
Számított talajvízdomborzat az 1. modellrétegben, (balra fent),
hidraulikus potenciál-eloszlások az 5. modellrétegben (medenceterületeken a p. víztesteket tartalmazza),
és a 10. modellrétegben,
(medenceterületeken ez a pt. víztesteket mutatja).

A számítás a 2008-2013 évek termeléseivel készült

Vízgazdálkodási szcenárió: potenciálkép és depresszió a mai ivóvíztermelések és a jelenlegi termálvíztermelés másfélszerese mellett, Baja - Szeged vonalában



Csak a magyarországi termelések hatása (határon átnyúló depressziós hatások, 2004 elejei termelésekre)

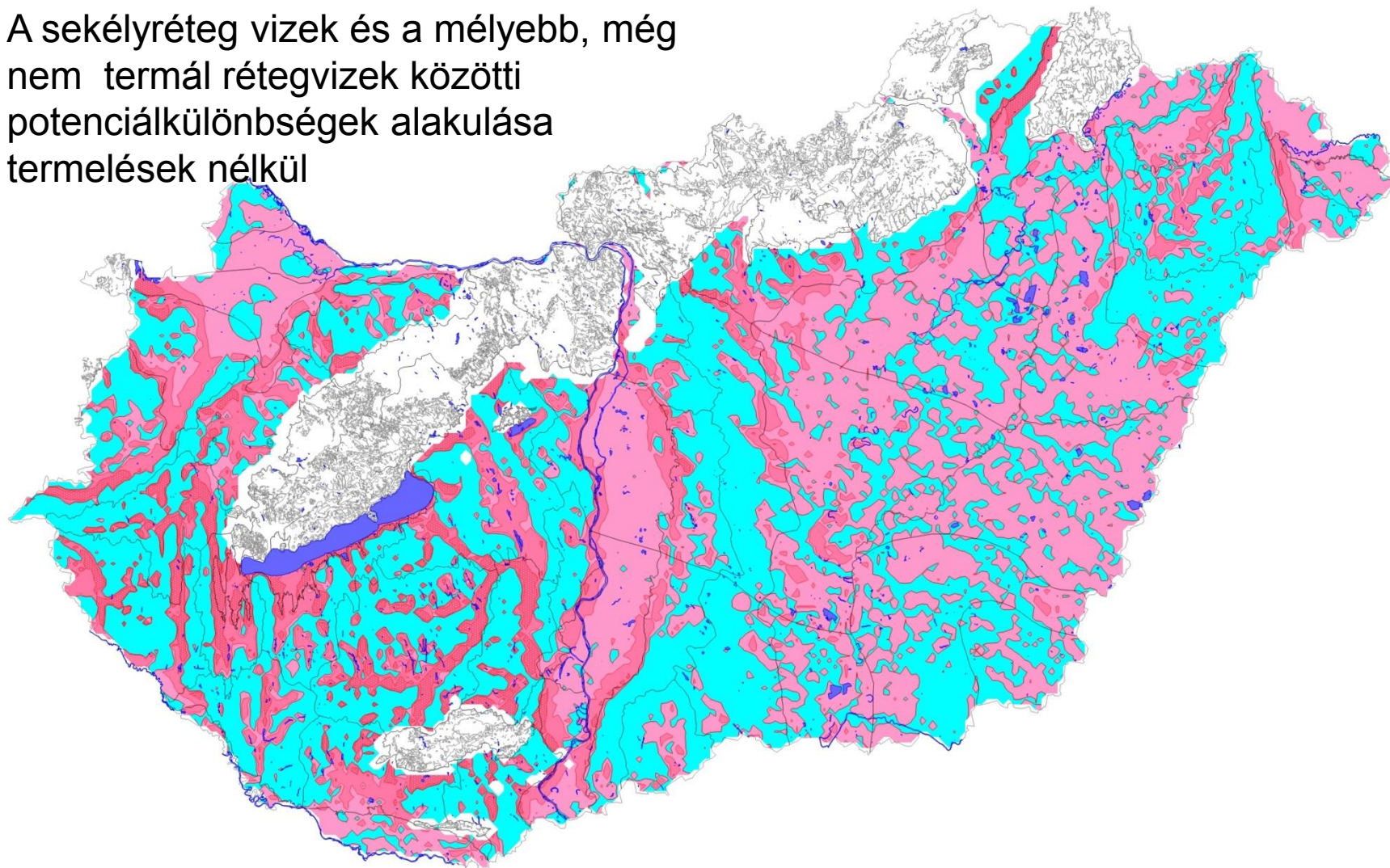


Leszivárgó területek feláramló területek

A sekélyréteg vizek és a mélyebb, még nem termál rétegvizek közötti potenciálkülönbségek alakulása termelések nélkül

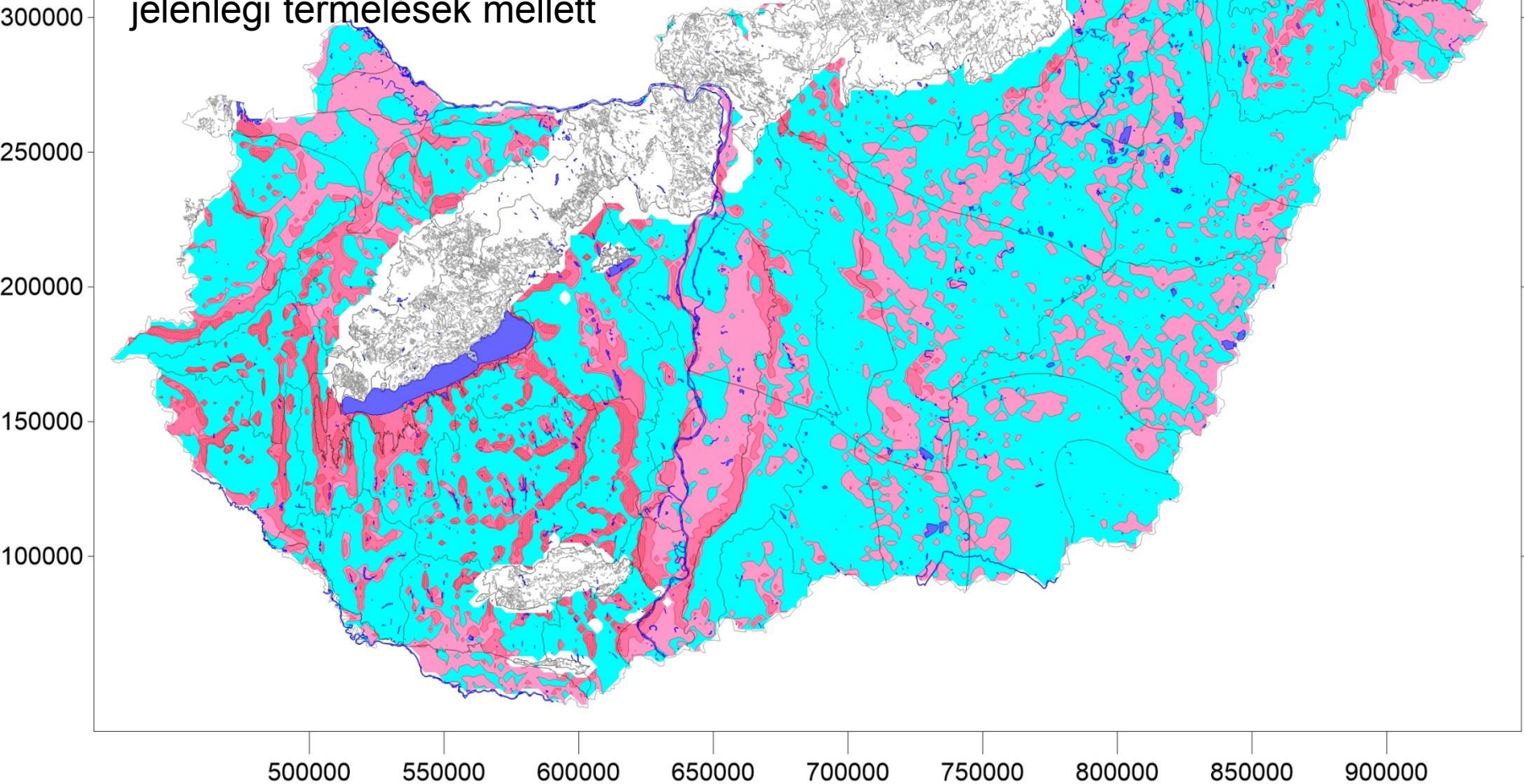
300000
250000
200000
150000
100000

500000 550000 600000 650000 700000 750000 800000 850000 900000



Leszivárgó területek feláramló területek

A sekélyréteg vizek, és a mélyebb, de még nem termál rétegvizek közötti potenciálkülönbségek alakulása a jelenlegi termelések mellett



Modell alapok: 3D geológia- hidrosztratigráfia

Kalibrációhoz

Mért talajvíz-szintek,

„hideg” rétegvíz
potenciálok,

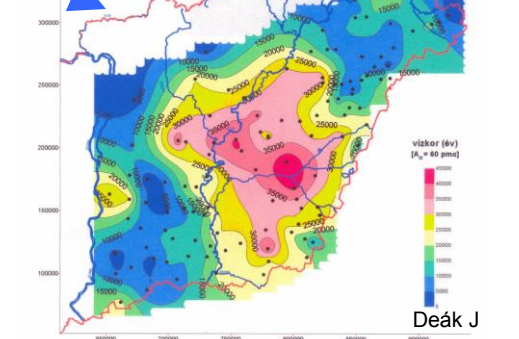
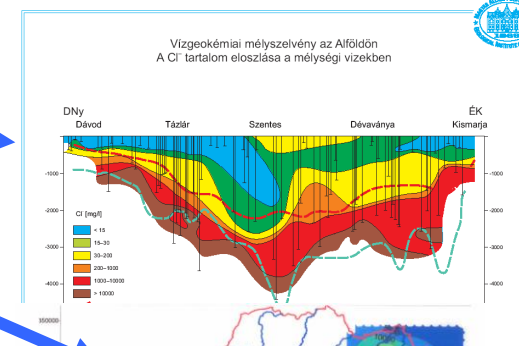
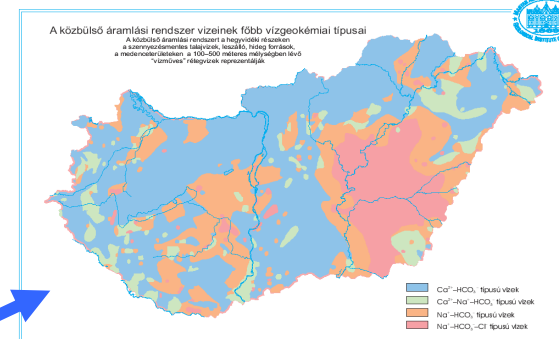
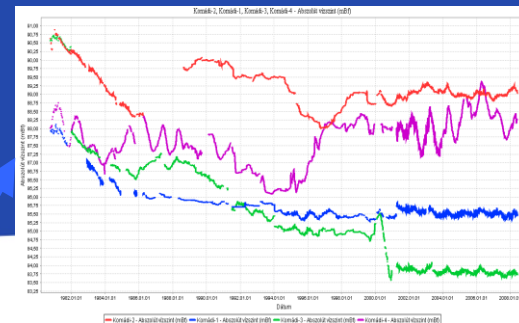
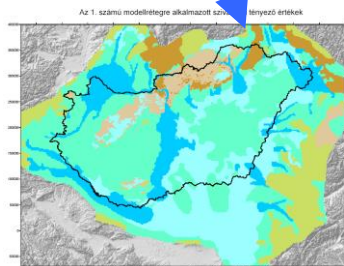
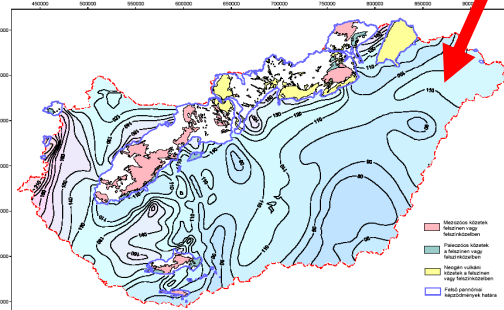
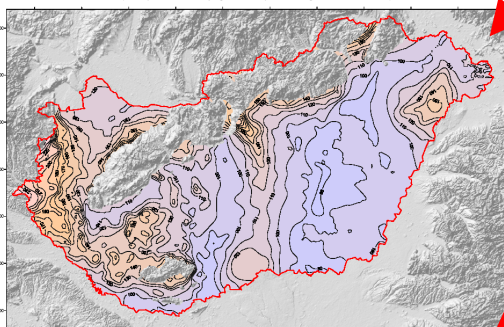
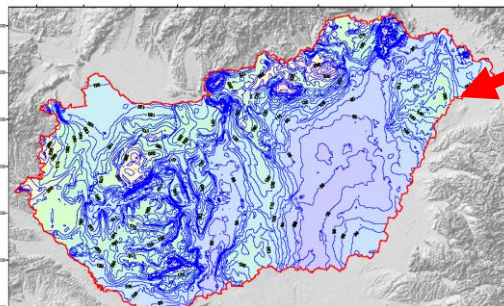
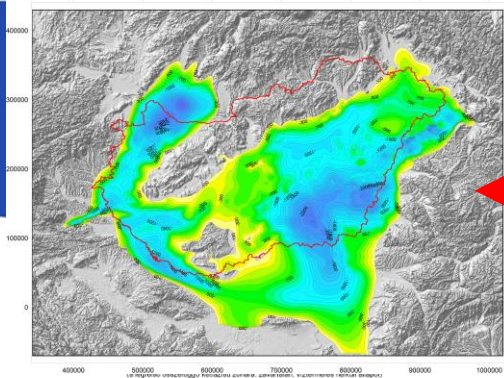
Korrigált termálvíz
potenciálok

Vízszint-idősorok,
monitoring-adatok

Vízgeokémiai térképek
szelvények,

Vízkorok,
izotópeloszlások

Plusz: paraméterek,
peremfeltételek,
terhelések



A VGT2 feladataihoz készített Pannon XL v.2.0 modell alkalmasnak bizonyult a sekély porózus, porózus és porózus termálvíztestek

- mennyiségi állapotának áramlási viszonyainak átfogó leírására;
- az egyes víztestek egymás közötti vízforgalmának megadására;
- A felszín alatti vizek megcsapolását jelentő felszíni vízfolyásokba és talajvíz-párolgással eltávozó vízmennyiségek megadására,
- a jelenlegi termelések, és feltételezett jövőbeli termelések áramlási rendszerre gyakorolt hatásának elemzésére, illetve a termelések előtti (nélküli) állapotok rekonstrukciójára

A NATÉR keretében kifejlesztett 1D vízháztartási és 2D áramlási modellek alkalmasak a talajvízdomborzat szimulálására és lehetőséget adnak a megfigyelő-kutakkal nem, vagy hiányosan rendelkező területek értékelésére.

A NATÉR keretében összeállított, egymással harmonizáló térinformatikai alapok, a kidolgozott algoritmusok és a kalibrált paraméterek lehetőséget biztosítanak kisebb területek részletesebb és tranziens értékeléseire is.

Öntözésfejlesztéssel kapcsolatos modellvizsgálat-sorozat

Az öntözésfejlesztési beruházások elősegítéséhez szükséges Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv elkészítéséhez 3D vízföldtani modellezés az az alföldi porózus medence víztesteinek vízháztartási mérlege változásának előrejelzése céljából, a második Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben (VGT2) meghatározott módszertannak megfelelően

A 1772/2016. (XII. 15.) Korm. határozat alapján az öntözésfejlesztési beruházások elősegítése érdekében Vízkészlet-gazdálkodási Térségi Terv (továbbiakban VKGTT) készítése van folyamatban. A VKGTT az öntözési fejlesztésekkel leginkább érintett Alföld területére, a felszíni és felszín alatti vízkészletekre készül a vízügyi és vízvédelmi hatóságok, illetve a vízügyi igazgatóságok területi illetékességének megfelelően.

A 2/2005. (I. 11.) Kormányrendelet 1. §-a értelmében a VKGTT vonatkozásában környezeti vizsgálatot kell lefolytatni. A környezeti vizsgálat lefolytatásához elkészült a Stratégiai Környezeti Vizsgálat (továbbiakban SKV) tematikája

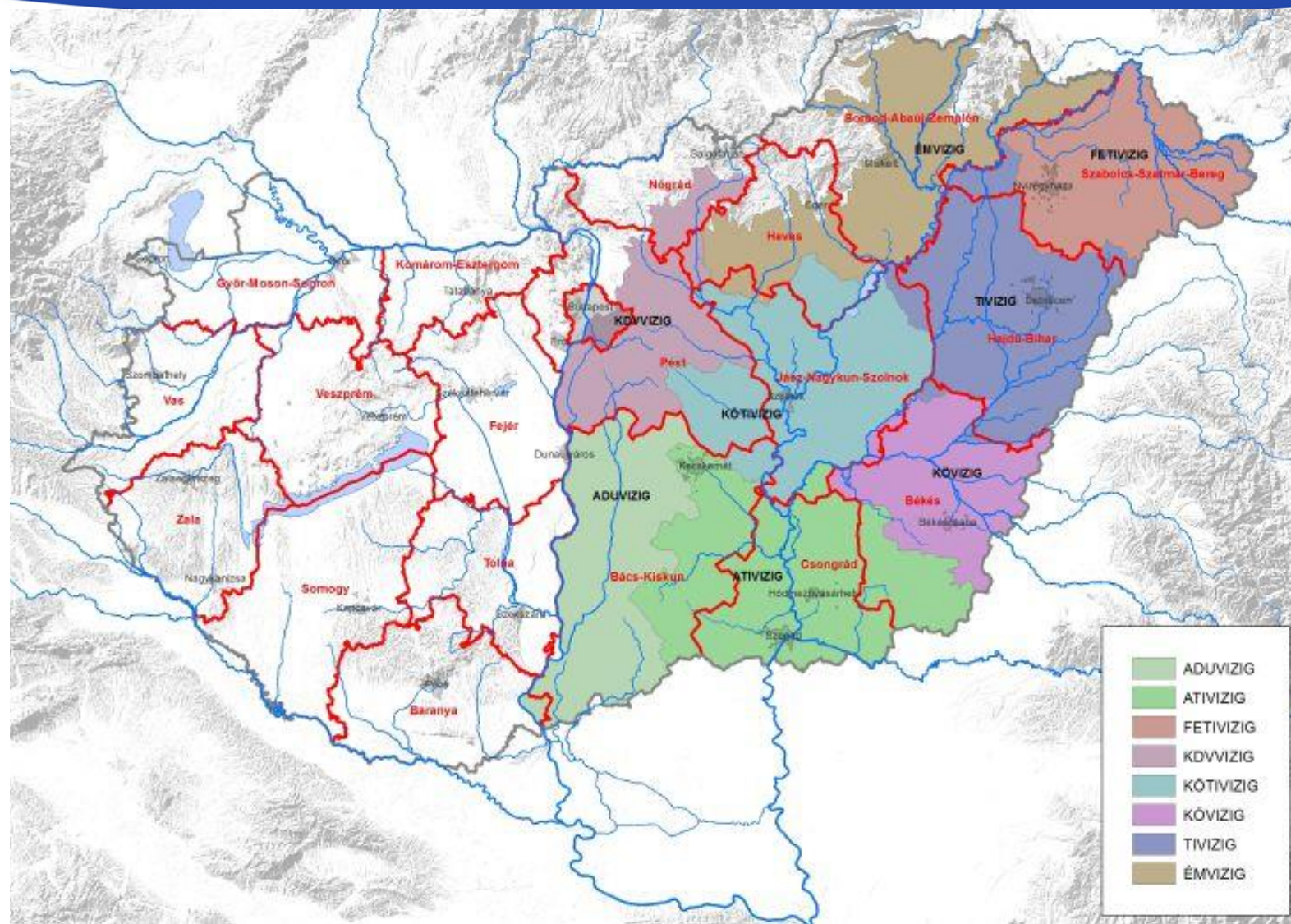
Az öntözésfejlesztés kumulatív hatásainak környezeti értékeléséhez készült modellvizsgálat-sorozat; a vízkivételek regionális hatásainak értékelése az Alföldön (térségre/érintett 8 vízügyi igazgatóságra)

Kihívások a modellezésben

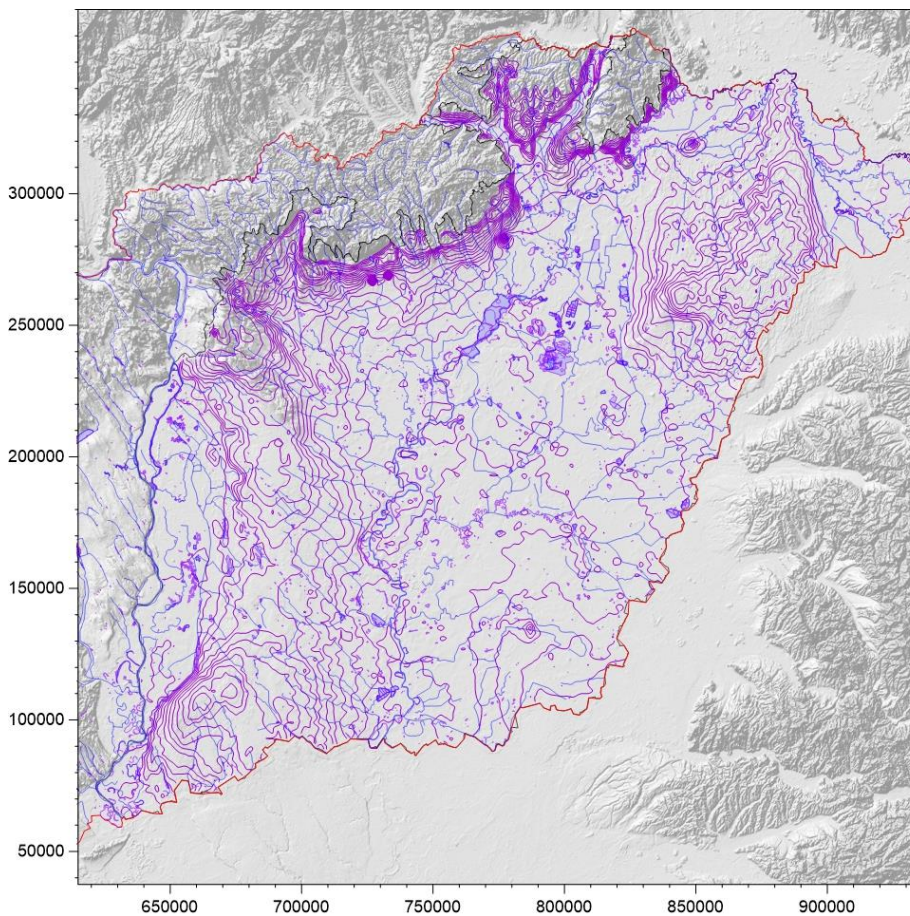
- Lokális jelenségek vizsgálata nagy regionális áramlási rendszerekben
- Nagyszámú termelőobjektum
- 2 x 2 km-es felbontás
- Melléfúrásos felújítás ill. kútkiváltás esetén többlettermelés jelentkezhet
- Illegális kutak, illetve "nem bejelentett" termelések kezelése

Termelési scenáriók (modellfuttatási verziók)

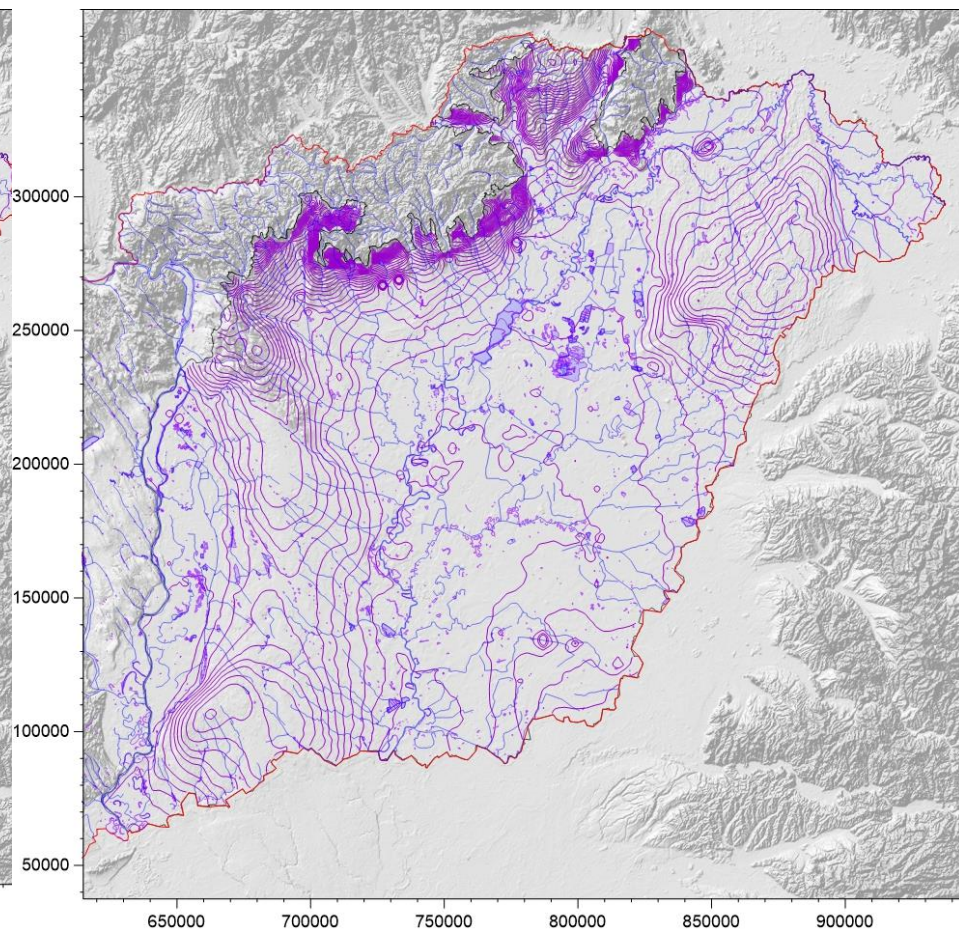
- 0. verzió: A VGT2-ben alkalmazott termelési változat 2008-2013
- 1. verzió: 2014-2015 termelésekkel kiegészített
- 2. verzió: Többletként a 2016-ben beadott új öntözési célú igények (növekmény)
- 3. verzió: Elvi tervezői becslés 2027-ig (növekmény)
- 4. verzió: Hatásmérséklő intézkedések kapcsán csökkenő vízigény (pl. beruházások, mikroöntözés, csepegtető, esőztető rendszerű öntözés, hálózatrekonstrukció stb.)



Modellezett értékek-1

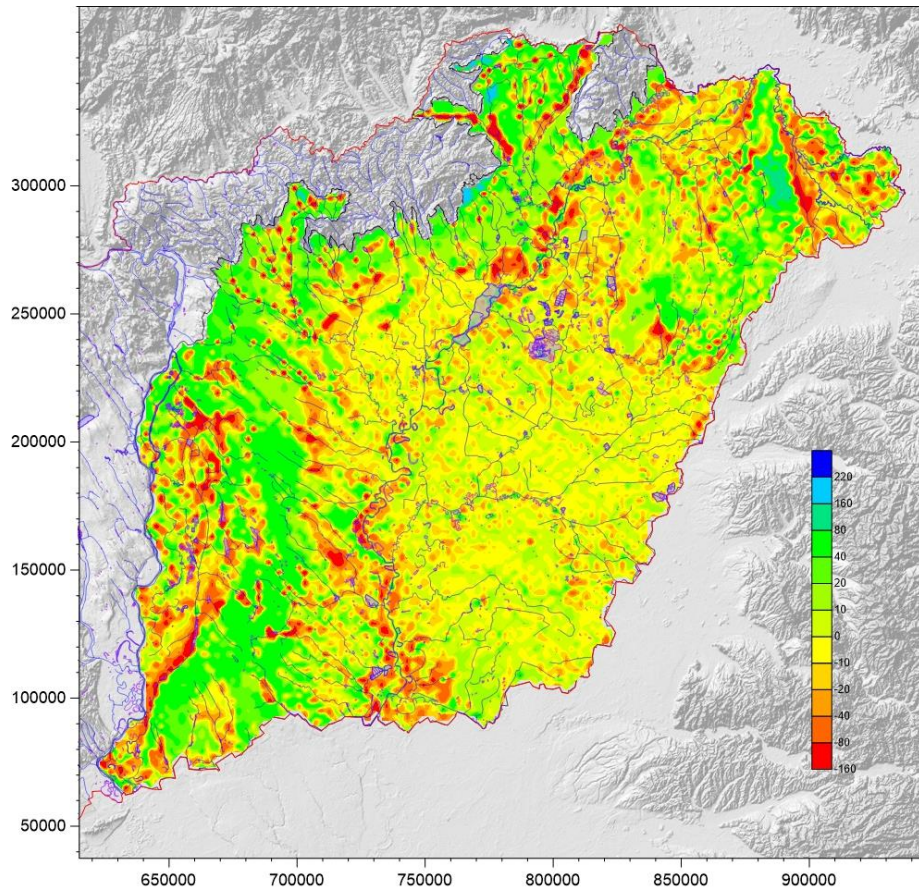


Talajvíz-domborzat [mBf]

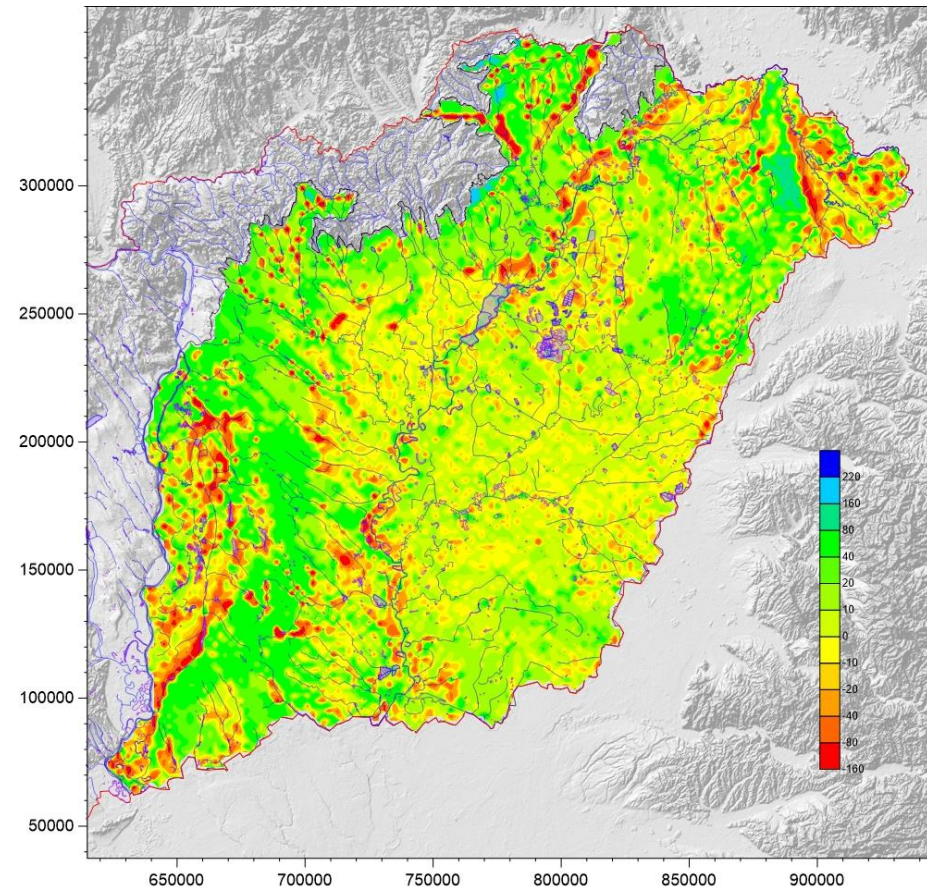


Sekély rétegvíz-potenciál [mBf]

Modellezett értékek-2

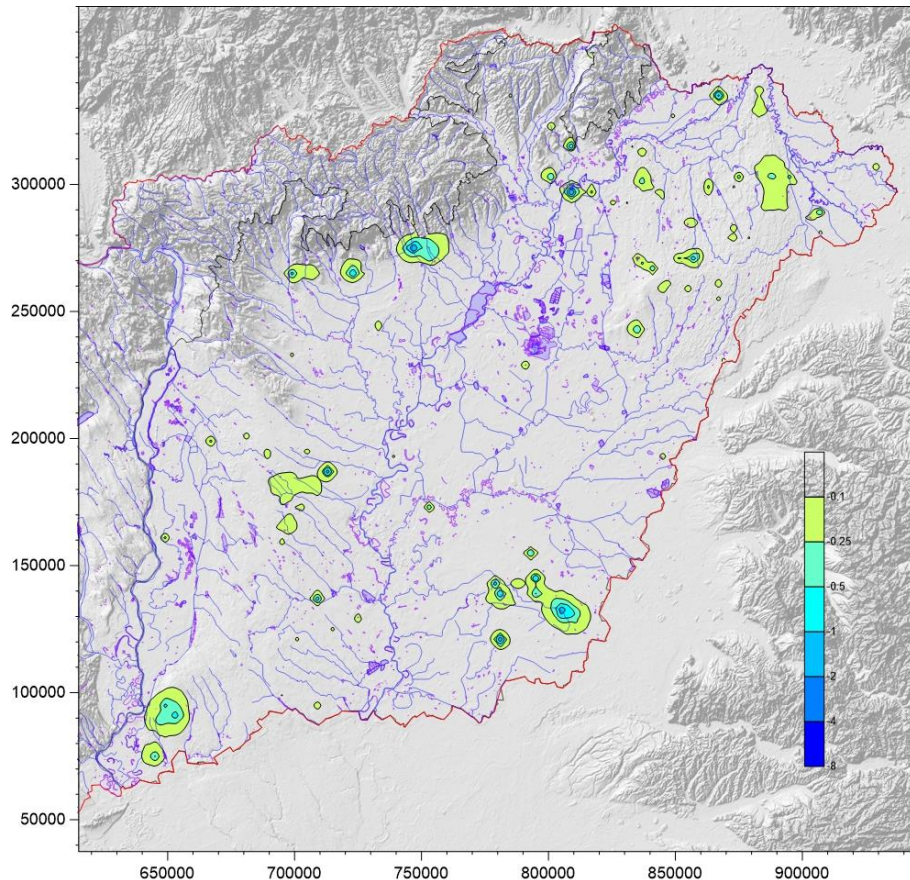


Vertikális talajvízforgalmi térkép-
termelés nélküli változat [mm/év]

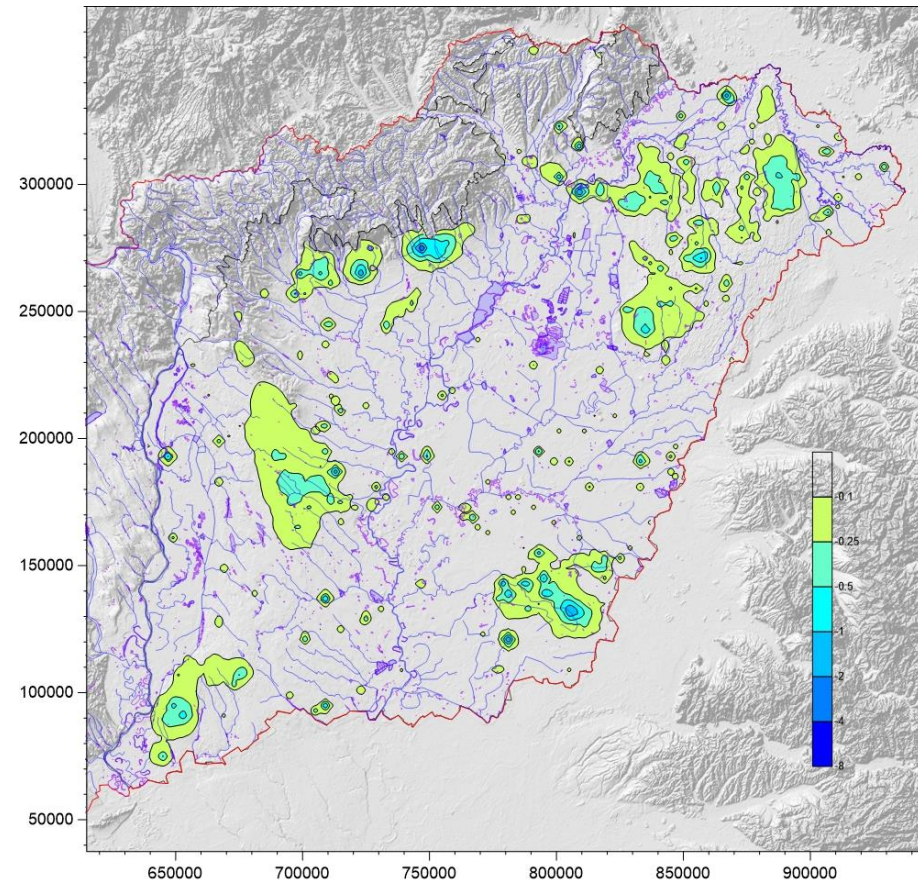


Vertikális talajvízforgalmi térkép-
2008-2015 termelés mellett [mm/év]

Modellezett értékek-3



A 2016-ban engedélyezett
öntözővíz-kivételek várható
depressziója a talajvízben [m]



A 2027-ig becsült öntözővíz-kivételek
depressziója a talajvízben (kumulatív)
[m]

Regionális modellvizsgálatok továbblépési lehetőségei az MFGI projektjei tükrében:

- ☐ 7.3 Országos és regionális hidrodinamikai és transzport modellfejlesztések /MODRI/
- ☐ 8.3 Mélységi pórusterek gazdálkodása
- ☐ DARLINGe: Danube Region Leading Geothermal Energy
- ☐ NATéR továbbfejlesztése
- ☐ 7.2 Víz-geokémiai modell- és adatbázis fejlesztések



Köszönjük a figyelmet!