

# A Duna-Tisza-közi Hátság talajvízkészletére vonatkozó mennyiségi problémák okainak aktualizált vizsgálata

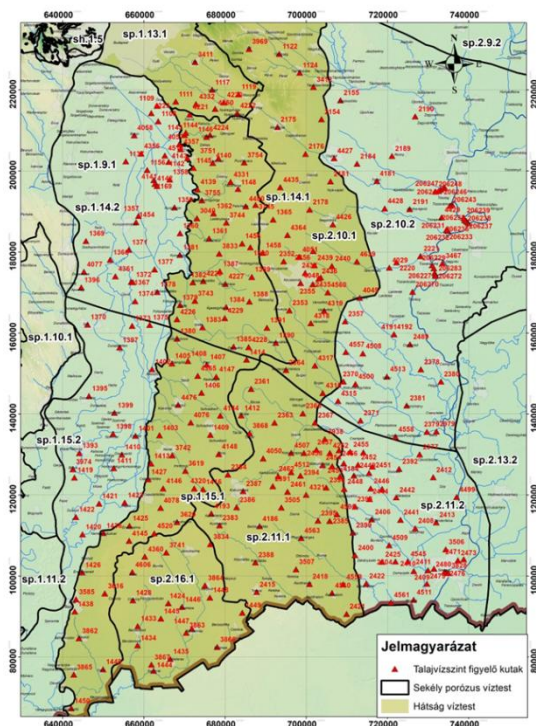
Keresztesy Attila - Nagy Tamás (ADUVIZIG 6500, Baja, Széchenyi u. 2/c.)

Tartalom:

1. Probléma felvetés, tanulmány célja
2. Vizsgálati módszerek, vizsgált adatok köre
3. Eredmények
4. Konklúzió

## 1. Probléma felvetés, tanulmány célja

A homokhátsági területen évtizedek óta, valamint jelenleg is számottevő problémát jelent a talajvízszintek süllyedése. Jellemző vízállás süllyedési területek Borota, Rém, illetve Ladánybene térsége. A tanulmány célja, hogy a talajvízállások és a különböző ható tényezők (csapadék, vízkitermelés, területhasználat) változásainak, a VGT2 vizsgálati időintervallumán túlmutatóan, vagyis 2017-ig terjedő vizsgálata alapján megbecsülhető legyen, hogy aktuálisan mi állhat a talajvízszint-süllyedések hátterében.



1. ábra: Homokhátság területe és talajvíz kutak elhelyezkedése

A VGT2-ben szereplő célkitűzések, úgy, mint a vizek jó állapotának elérése, szükségessé teszi a mennyiségi korlátok definiálását, ami biztosítja, hogy a vizek mennyiségi állapotának változásából ne következzenek be visszafordíthatatlan folyamatok. A VGT2 számos olyan intézkedést tartalmaz, amelyek közül az öntözéssel kapcsolatban kiemelendők a következők:

- víztakarékos megoldás a növénytermesztésben
- a felszíni és felszín alatti vízkivételek és átvezetések nyilvántartása, engedélyezése
- vizek kitermelésének nyilvántartása és engedélyhez kötése
- engedély nélküli vízhasználatok megszüntetése

Az öntözési vízigények biztonságos kielégítésének távlati lehetősége a felszíni vízkivételek elsőbbsége, és a felszín alatti víztestek öntözési célú használatának lehetőségek szerinti csökkentése.

A talajvízkészlet csökkenésének jelentős antropogén eredetű befolyásoló tényezők az alábbiak lehetnek:

- közvetlen talajvízkivételek
- belvízelvezető csatornák drénező hatása
- erdőtelepítés: Az erdők területe az utóbbi 30 évben megduplázódott, a Hátság magasabb részén az erdősültség néhol meghaladja a 40%-ot, ami jelentős hatással lehet a környező talajvizek mennyiségére.

## **2. Vizsgálati módszerek, vizsgált adatok köre**

A VGT2-ben a felszín alatti víztestek mennyiségi állapotát 5 féle módszerrel vizsgálták. Jelen tanulmányban az 5 féle módszer közül a süllyedési trendeket vizsgáltuk. A VGT2 alatt elkészült trendelemzések elsősorban az adott időszakra jellemző erős éghajlati hatást mutatják. A 2010-es év, amikor extrém magas volt az éves csapadék mennyisége, egyes körzetekben emelte a vízszinteket, a 2013-as év viszont száraz volt, süllyedést előidézve.

A vizsgálatnak lényeges momentuma, hogy koherens legyen a VGT2-vel, vagyis olyan szempontok szerepeljenek a tanulmányban, amik beleillenek a tervbe.

A homokhátság a VGT2-ben 2 alegységet érint. Egyik az 1-10. Duna-völgyi főcsatorna, a másik a 2-20. Alsó-Tisza jobb part alegység.

Az elemzést 2000 és 2017 közötti időszakra terjesztettük ki, mivel vízkitermelési adatok többnyire csak 2000-től állnak rendelkezésre.

Ható tényezők:

- a. Talajvíz adatok
- b. Vízkivételek (2000-től állnak rendelkezésre), külön elemezve a 0-40m közötti talpmélységű kutakat (talajvíz) és a 40-150 m közötti talpmélységű kutakat (rétegvíz)
- c. Csapadék
- d. Területhasználatok/evapotranszpiráció
- e. Tiszai vízjárás

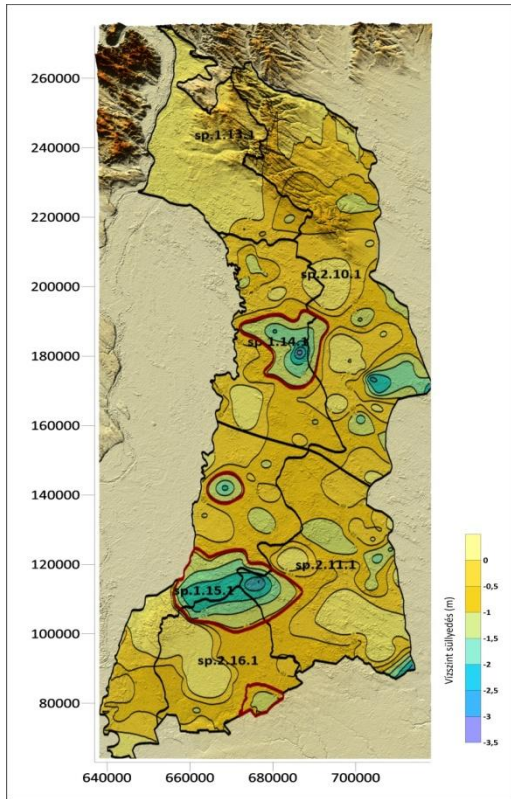
A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés során a felszín alatti vizeket víztestekbe (felszín közeli sekély porózus) sorolták. A víztestek kijelölése illetve lehatárolása geomorfológiai és hidrogeológiai tulajdonságaik szerint történt meg. A vízszintsüllyedéssel leginkább érintett célterületek kijelöléskor a felszín alatti víztestek állapotértékelésénél alkalmazott tartós vízszintsüllyedés tesztben definiált süllyedési volumenek lettek figyelembe véve, tehát az elvégzett vizsgálatok koherensek lehetnek majd a VGT soron következő felülvizsgálatával is. A vízkészlet-gazdálkodási térségi tervben a sekély porózus víztestek esetében a trendszerű süllyedés alapján a víztest a jó, de gyenge kockázata minősítést kapta ha,

- a 0,05-0,2 m/év mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 50%-t érinti
- a 0,2 m/évet meghaladó mértékű süllyedés a víztest területének több, mint 20%-t érinti

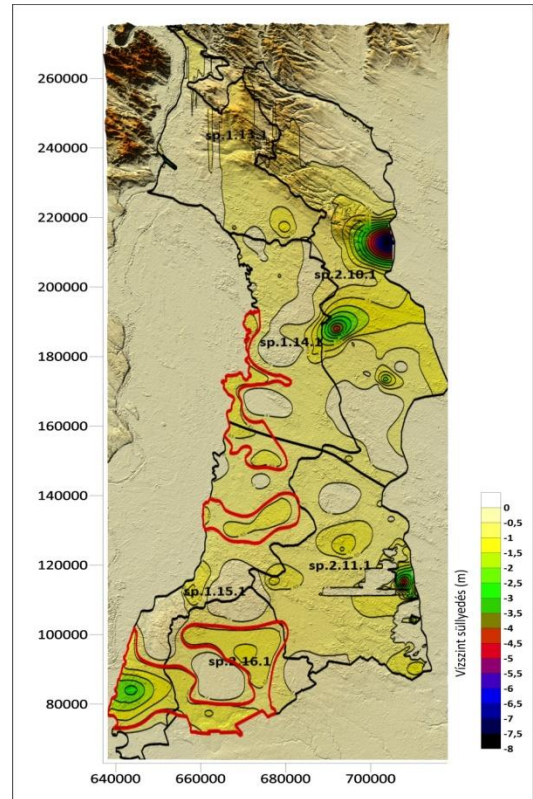
A porózus víztestek esetében a víztest akkor gyenge állapotú, ha a víztest területének több mint 20%-án a süllyedés mértéke meghaladja a 0,1 m/évet. Az elemzésben a fenti süllyedési értékeket vettük alapul. A 0,2 m/évet meghaladó süllyedésre és a 0,05-0,2 m/év közötti süllyedésre térképeket készítettünk, ahol láthatóak a süllyedési vonalak.

A budapesti, szolnoki, szegedi és bajai vízügyi igazgatóság területéről összesen 319 db talajvíz észlelő kút adatait használtuk fel, ami nélkülözhetetlen részét képezi az elemzésnek. A vízállás adatokból készült egy excel-es adatbázis 1980, 1990, 2000, 2010 és 2017. évre átlagos talajvízszint értékekre vonatkozólag. Surfer program segítségével előállítottuk az 1980., 1990., 2000., 2010. és 2017. évekre a talajvízállások izovonalát. Ezeket kivontuk egymásból, így létrehoztunk 4 különbség térképet, amiből csak kettővel foglalkoztunk (2000-2017 és 2010-2017 közötti), mivel csak 2000-től állnak rendelkezésre vízkitermelési adatok.

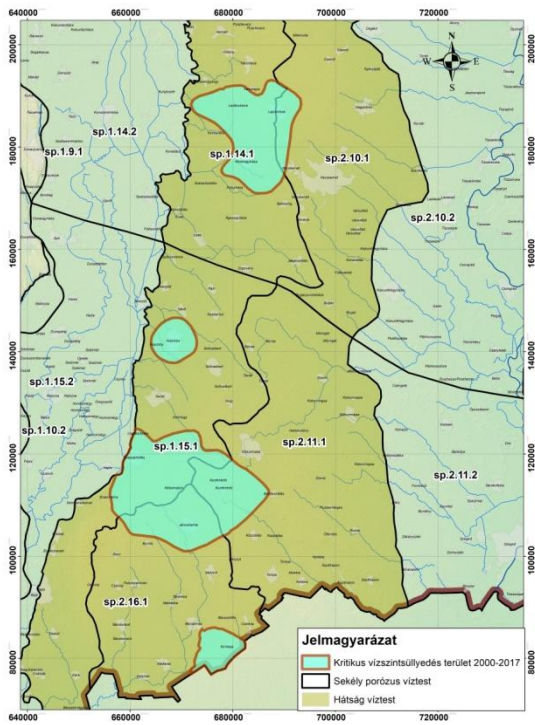
A különbség térképeknél megjelenő izovonalakat leszűrtük a 0,05 és 0,2 m/év süllyedési értékre úgy, hogy vettük a két időszakot. Egyszer a 2000 és 2017 közötti 17 évet és a süllyedési értékeket megszoroztuk 17 évvel, így megkaptuk a felső és alsó süllyedési háttér értékeket, ami alapján kirajzoltattuk a süllyedési körvonalakat. Ugyanígy jártunk el a 7 éves periódus esetében. Így kaptuk meg a vízszintsüllyedéssel leginkább érintett körvonalakat. A vízállás különbségek körvonalát ArcGIS-be importáltuk. GIS programban a süllyedési körvonalakat poligonnal körberajzoltuk, ami kimetszette a hátsági területből a vizsgálandó körzeteket. Ez alapján előálltak a süllyedési poligonok. A 2000 és 2017 közötti időszakra 4, a 2010 és 2017 közötti időszakra 3 poligon keletkezett, mint vizsgálandó (süllyedéssel leginkább érintett) terület.



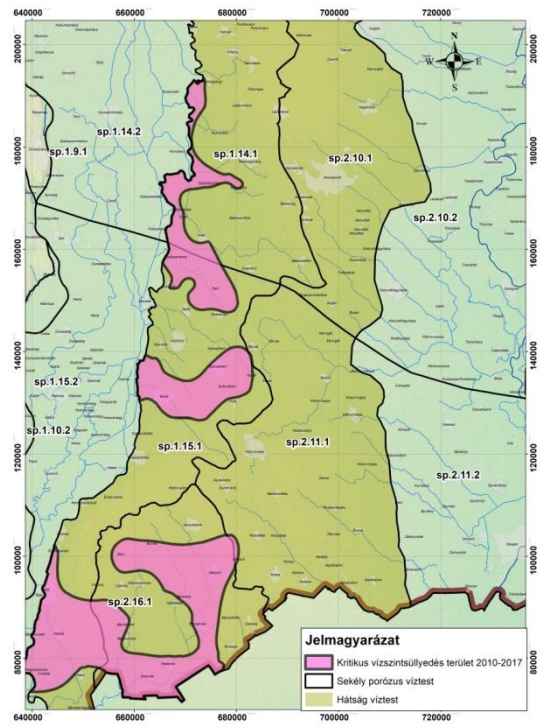
2.ábra: Vízszintsüllyedés 2000-2017 között



3.ábra: Vízszintsüllyedés 2010-2017 között



4.ábra: Süllyedési poligon 2000-2017 közötti időszakra



5.ábra: Süllyedési poligon 2010-2017 közötti időszakra

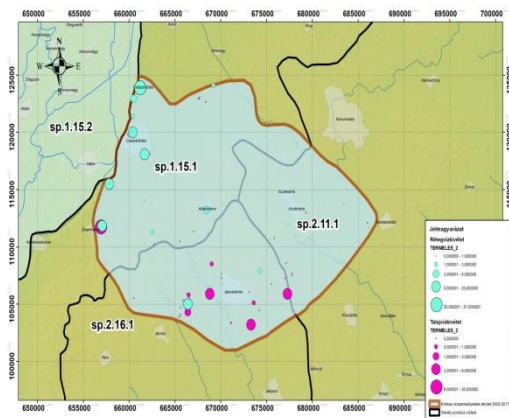
## Vízkivételek vizsgálata:

Táblázatba rendeztük a vízkitermelési adatokat 2000 és 2017 közötti évekre és különválasztottuk a 0-40 m (talajvíz) közötti és a 40-150 m (rétegvíz) közötti talpmélységű kutakat. Ezeket szintén a kérdéses területekre leszűrtük, amiből összesen 14 diagram készült.

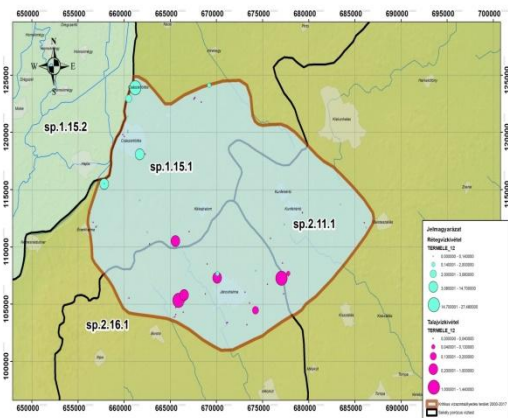
A vízkitermelésekhez összesen 1236 kútról áll rendelkezésre több-kevesebb adat. Az ezekből felhasznált kutak a vizsgált területekre:

2000_2017 időszak	vizsgált terület	kút db szám	2010_2017 időszak	vizsgált terület	kút db szám
	1 poligon	104		1 poligon	58
	2 poligon	26		2 poligon	52
	3 poligon	44		3 poligon	54
	4 poligon	13			
	<b>összesen</b>	<b>187</b>		<b>összesen</b>	<b>164</b>

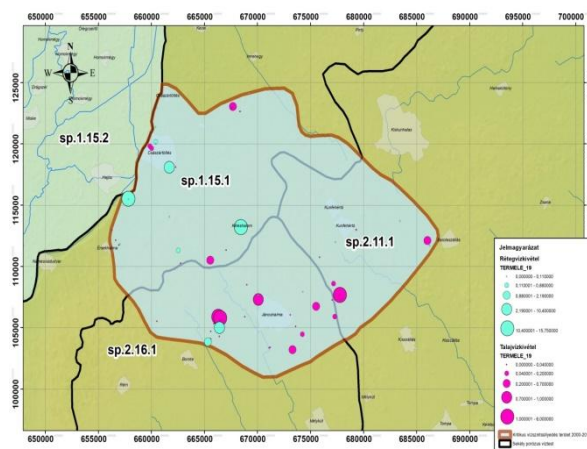
1.táblázat: Vízkitermelési kutak



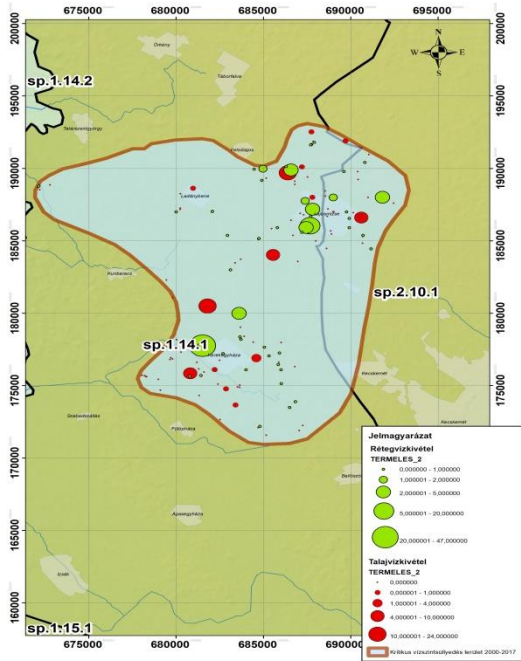
6.ábra: Vízkivételek 2000-ben



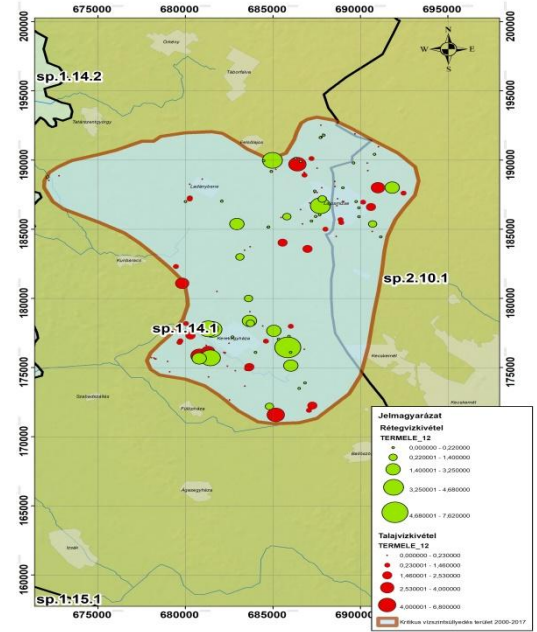
7.ábra: Vízkivételek 2010-ben



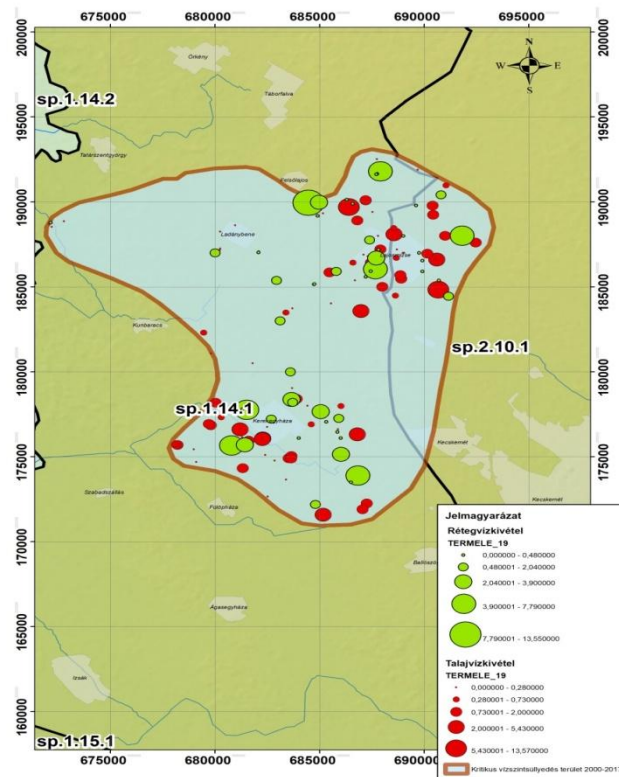
8.ábra: Vízkivételek 2017-ben



9.ábra: Vízkivételek 2000-ben



10.ábra: Vízkivételek 2010-ben



11.ábra: Vízkivételek 2017-ben

Csapadék:

A kiválasztott poligonokra egy-egy jellemző talajvízkút adatait elemeztük és diagramon ábráztuk, amihez hozzátartoztak az adott területre jellemző csapadékmérő állomás adatait is, hogy a tendenciák elemezhetőek legyenek.

Területhasználatok:

Az országos felszínborítási térkép segítségével a vizsgálandó hátsági poligonokra (7 db) meghatároztuk a különböző területhasználatokat hektár egységben. Ezeket kördiagramon ábráztuk. A különböző területhasználatok meghatározásához felszínborítási nomenklatúrát használtunk fel.

Evapotranszspiráció:

A talajvíz párolgása csak akkor lehet jelentős, ha a víztükör magasan áll a térszín alatt. Homok talajokban hozzávetőlegesen 1 m-nél, agyag talajokban kb. 3 m-nél mélyebb talajvíztükör estében az evaporáció már elhanyagolható. Rétháti (1974, p.184) szerint 5 m alatt a párolgás, 7 m alatt a beszivárgás is figyelmen kívül hagyható. A talajvízkészletet a párolgás -nagyobbrészt- a kapilláris tartomány közvetítésével fogyasztja. A növényzet által elpárologtatott víz (transzspiráció) általában sokkal fontosabb, mint a közvetlen talajfelszínről történő párolgás. A növényi transzspiráció sokkal nagyobb mélységeknél is jelentős lehet. Juhász (2002, p. 570) szerint a szántóföldi növények a talajból a felső 2-4 m-t, az erdők, a fák a felső 15-20 m-t vonják be az evapotranszspirációba.

A növényzet gyökérzete a fajtától, életkortól és fejlettségétől függően különböző mélységre hatol le. A kalászosok 1,5-2,0 m, a többéves lucerna 3-4 m mély gyökérhálózatot fejleszt ki, a fák gyökerei 3-4 m, kivételes esetben a 10-15 m mélységig nyúlnak le. (Rétháti,1974, p. 169), de szélsőséges esetben mélységük jóval nagyobb is lehet.

Az evapotranszspirációnak két lehetséges értéke van: a potenciális (PET) és a tényleges (TET). Kecskemét körzetében a párolgás évi értékét 683 mm illetve 517 mm-ben határozták meg 50 év átlaga alapján. A tényleges evapotranszspiráció évi menetének egyik jellemzője, hogy a legnagyobb párolgás időszaka a különböző tájakon nagyon eltérő lehet. A TET-nél a maximum bekövetkezésének időpontját a csapadék és a hőmérséklet együttes változása szabja meg. A potenciális és a tényleges párolgási értékek eltéréséből számítható a párolgási hiány. A nyárvégi - őszi hónapokban jelentkező hiány az érintett hónapok párolgásának átlagában 15-21%, illetve a potenciális evapotranszspiráció hiánya 9-18%.

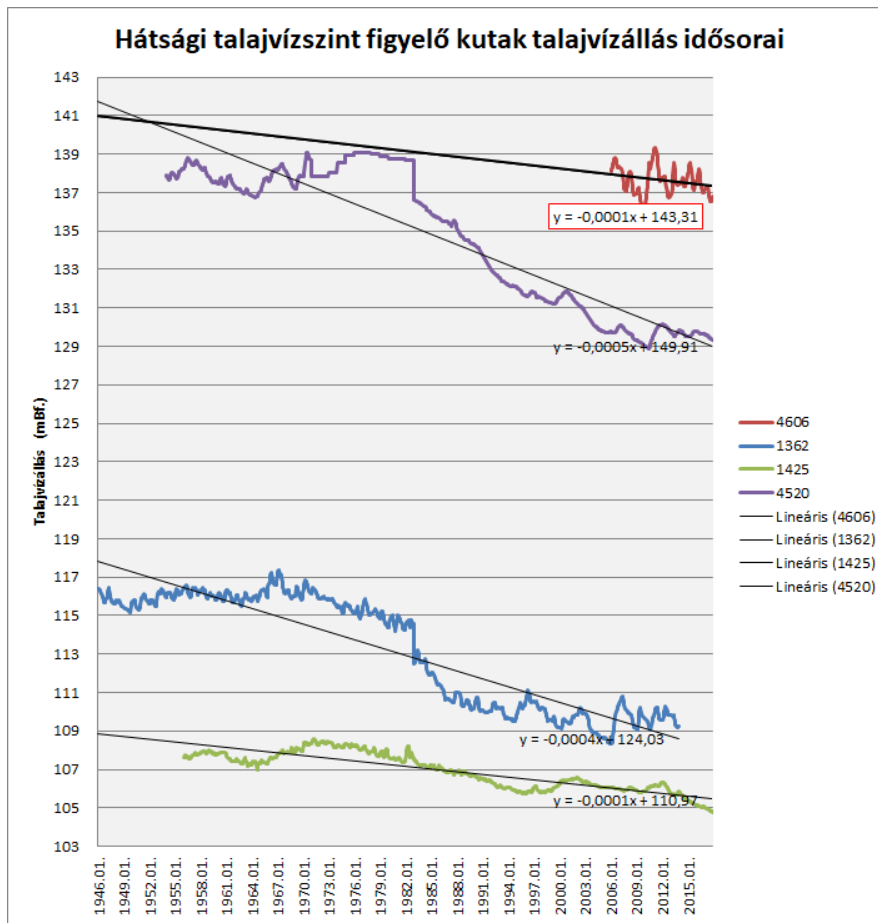
Területünkön mindössze 1 olyan állomás van, aminek viszonylag hosszabb a párolgási adatsora. Ez az állomás 2003-tól Csorna-pusztán üzemelt, majd 2016 óta Kecelen.

Tiszai vízjárás hatása:

Kiválasztottunk pár jellemző talajvízkutat (Bácsbokod, Csikéria, Jánoshalma, Soltvadkert, és Kerekegyháza), amiket összevetettünk a szegedi és szolnoki vízügy területén lévő tiszai állomások vízállás adataival diagramos megjelenítés formájában, ahol kirajzolódnak a tendenciák.

### 3. Eredmények:

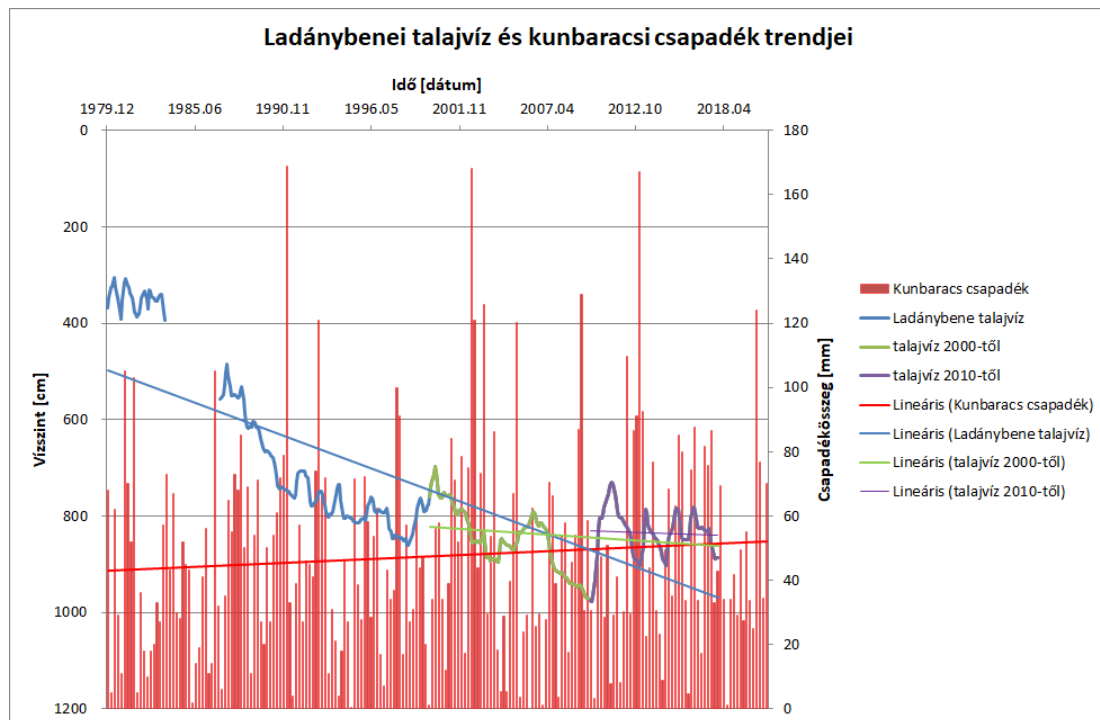
Az alábbiakban a vízszint-süllyedéssel leginkább érintett területek vizsgálati eredményeit mutatjuk be.



*1. diagram: Talajvíz idősorok és tendenciák*

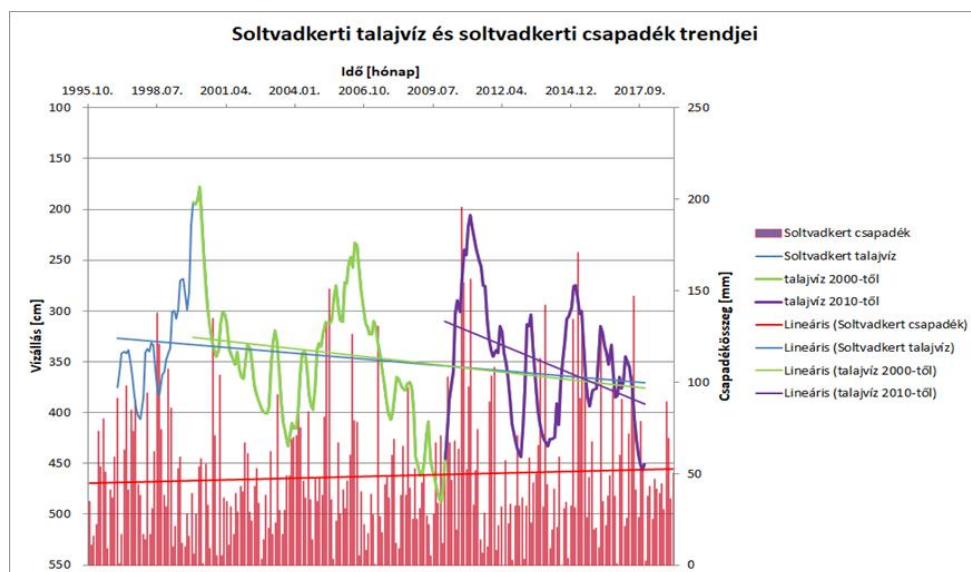
Talajvíz és csapadék:





2. diagram: Talajvízszint és a csapadék alakulása

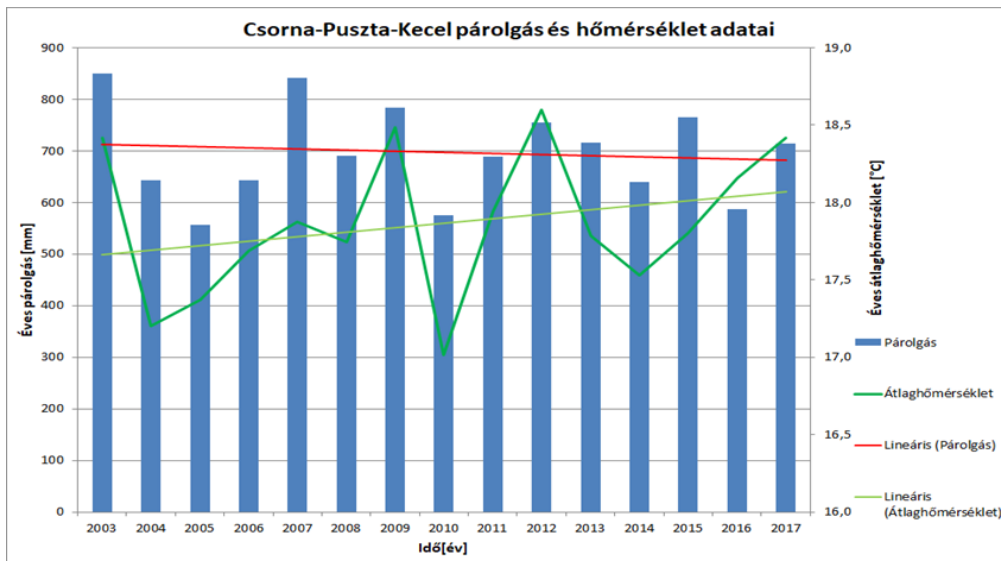
Mint ahogy a bevezetésben is említésre került, a talajvízszint süllyedéssel az egyik leginkább érintett térség Ladánybene környéke, ami a 2000 és 2017 közötti 1. számú süllyedési poligonra esik. A talajvíz adatokat a 2000 és 2010-es időszakról kezdődően is külön választottuk, hogy az általunk vizsgált időszakban, a tendenciákban történt-e bármiféle változás. A 6. ábrán látható, hogy a talajvíz trendje a teljes időszakra viszonyítva kevésbé csökken, de a csökkenő tendenciát, még a 2010-es belvizes körülmény sem tudta megváltoztatni. Mindeközben a csapadék növekvő tendenciát mutat.



3. diagram: Talajvízszint és a csapadék alakulása

A 3. diagramon látható esetben a növekvő csapadék ellenére a talajvízszintek folyamatosan csökkennek.

Párolgás:

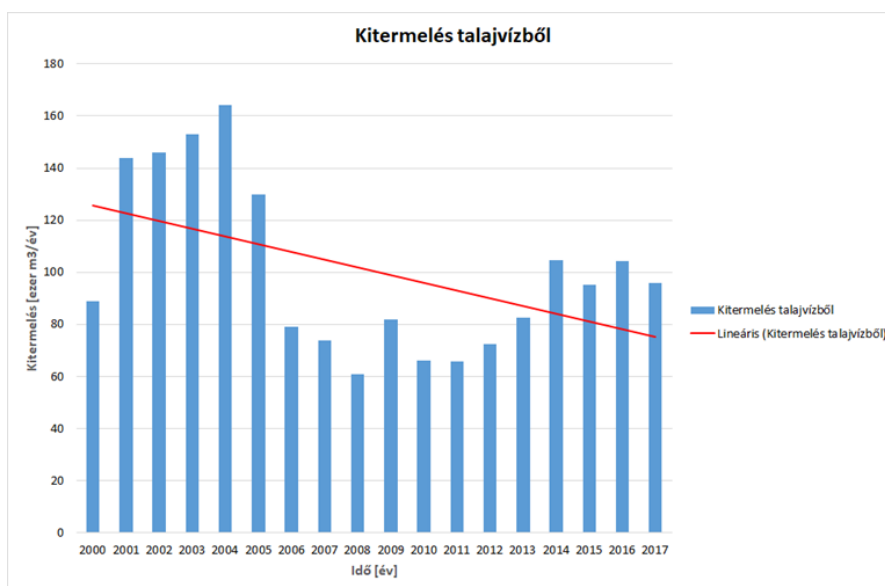


4. diagram: Párolgás és hőmérséklet trendjei

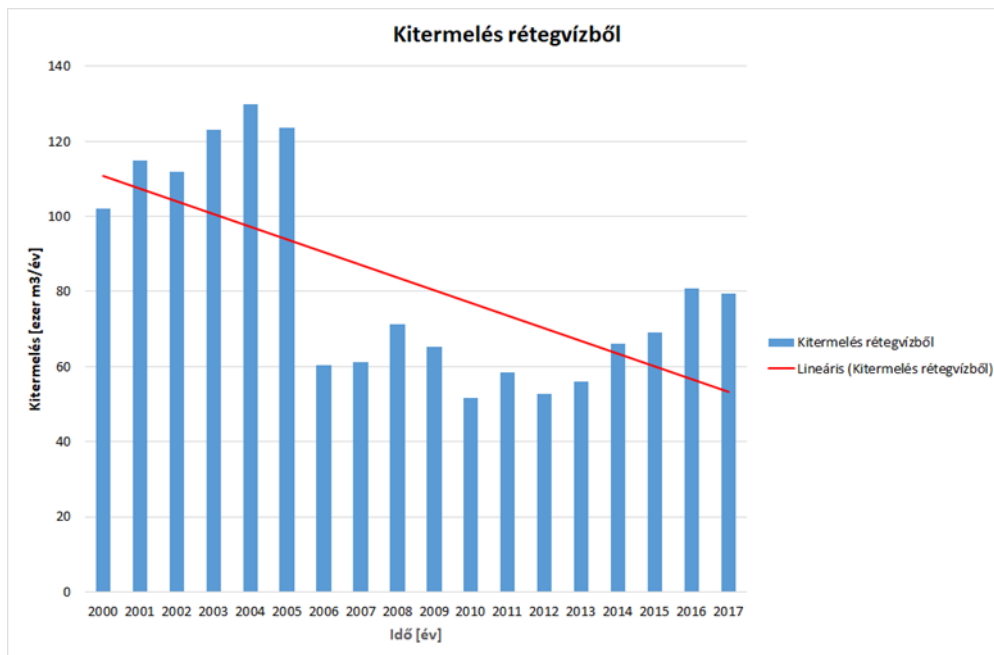
Látható, hogy az éves párolgásnak csökkenő a trendje, annak ellenére, hogy az átlaghőmérséklet növekvő tendenciát mutat.

Vízkivételek:

A 2000 és 2017 közötti vizsgált területek, ahol a ladánybenei terület (1. poligon) is található az alábbi ábrák szemléltetik a vízkivételeket.



5. diagram: Vízkivételek talajvízből

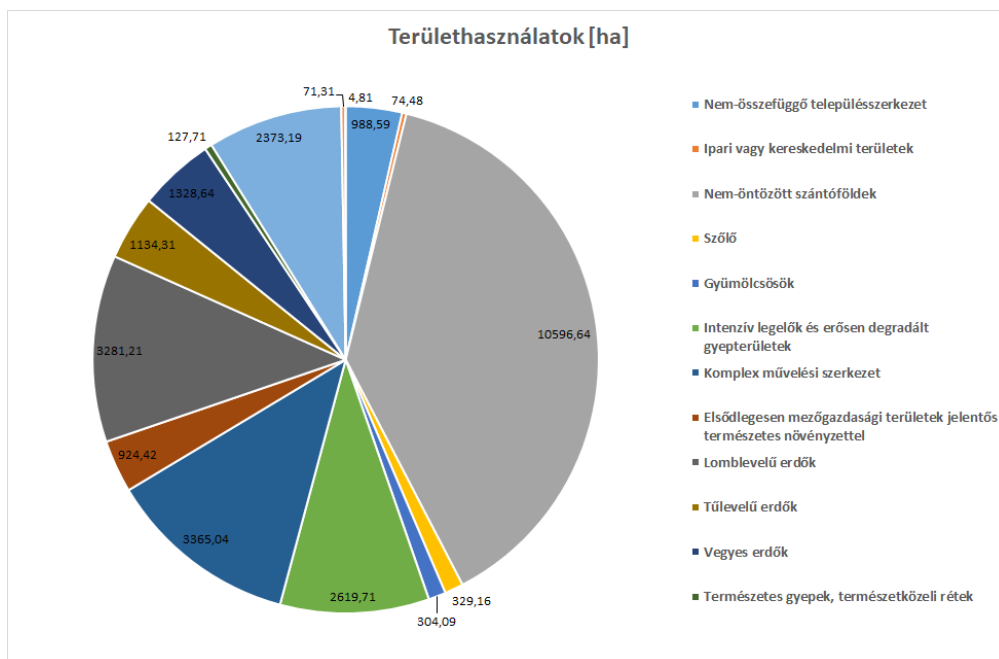


6. diagram: Vízkivételek rétegvízből

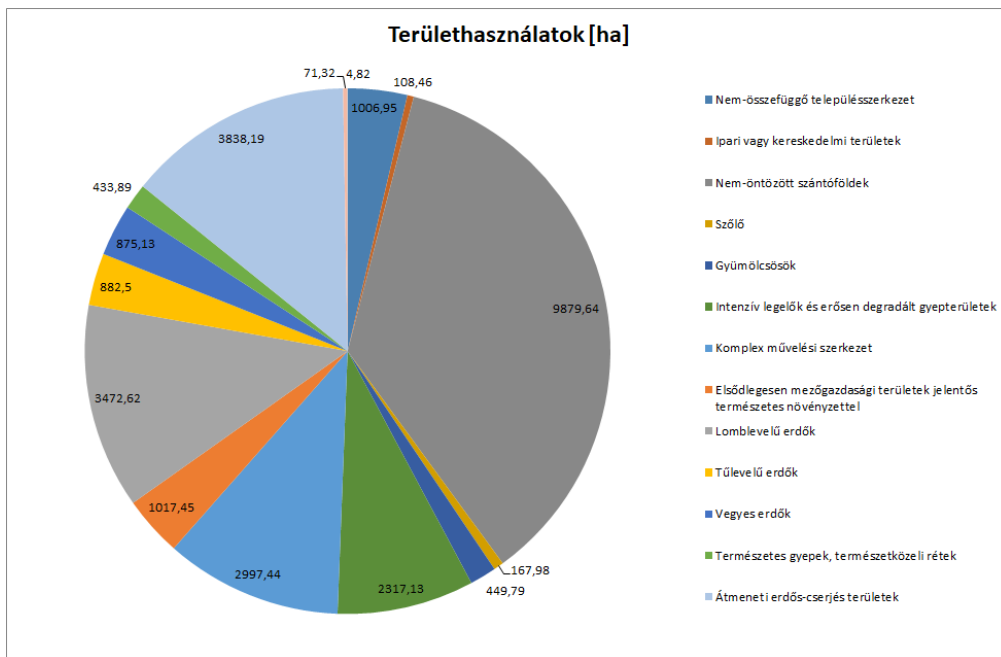
Elmondható, hogy mind a talajvíz és a rétegvizekből történő kitermelés tendenciája is csökken. Ennek ellenére a talajvíz is folyamatosan csökken.

Területhasználatok:

A 2000 és 2017 közötti időszak 1. poligonján (Ladánybene) az alábbi területhasználatok jellemzők:



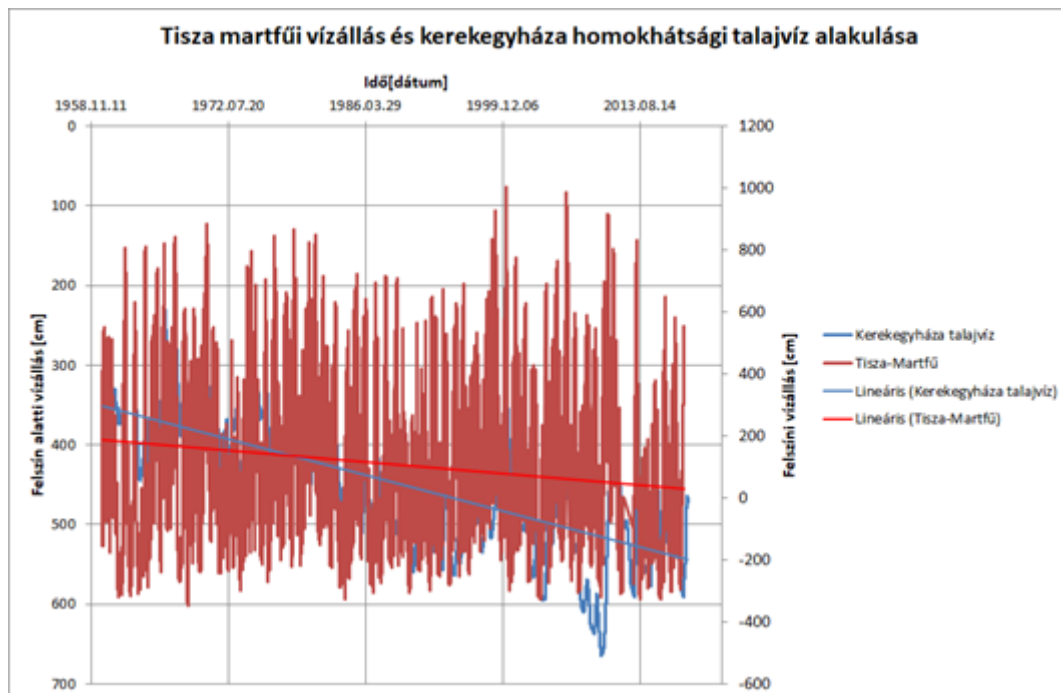
7. diagram Területhasználatok 2006-os corine alapján



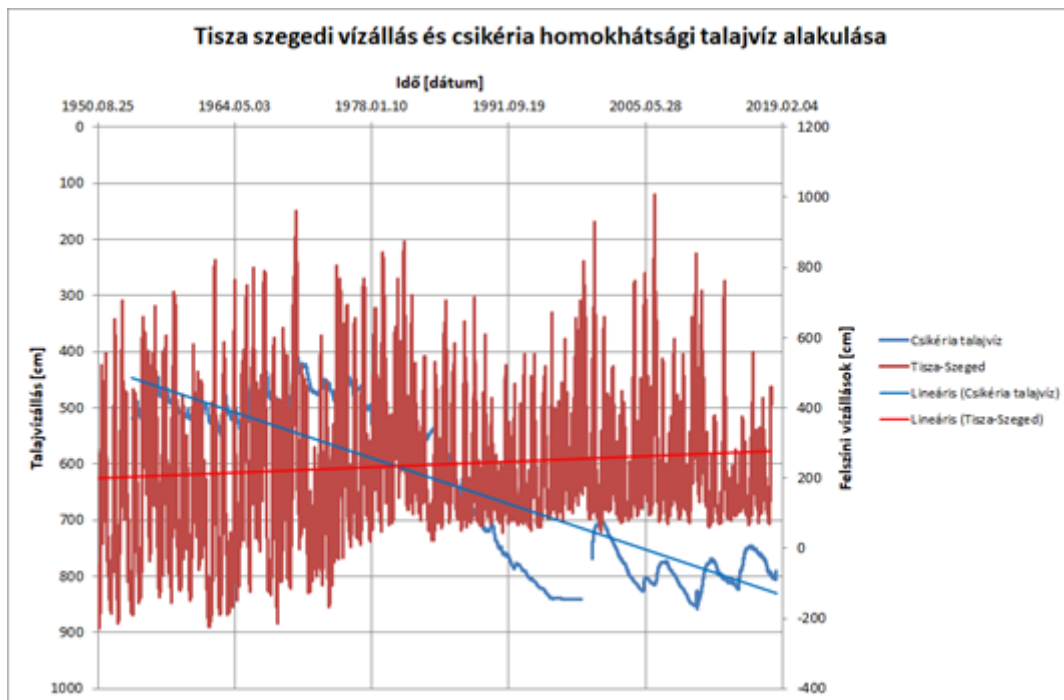
8. diagram Területhasználatok 2012-es corine alapján

Tisza vízjárás hatása:

A talajvíz és tiszai vízállás alakulását 5 esetben vetettük össze. A diagramok közül 3 esetben látszik, hogy a talajvíz és a felszíni vízállás is csökkenő tendenciát mutat, 2 diagramon pedig ellentétes a vízállások mozgása.



9. diagram Tisza és talajvíz kapcsolata



10. diagram Tisza és talajvíz kapcsolata

#### 4. Konklúzió

Elmondható, hogy a vizsgált időszakban és területeken jellemzően csökkentek a talajvízszintek és a vízkitermelések, ugyanakkor a lehullott csapadék mennyisége növekvő tendenciát mutat. Ebből következik, hogy a vízkivételek és a csapadékhiány nem lehet a szintsüllyedés oka.

Ami egy elég bizonytalan tényező, az a párolgás. Egyrészt a vízfelszíni párolgási adataink elenyészőek, az evapotranszpirációra pedig nincsenek megbízható elméleti értékek.

A Tiszát tekintve, egyrészt a talajrétegződésből adódóan, másrészt a 40-70 m Balti feletti magasság különbségből a Tisza vízjárása közvetlen befolyással nem bír a talajvizek alakulására.