



Síkvidéki tározás

avagy

(belvízkezelési tapasztalatok az Alsó-tiszai vízgyűjtőkön)

MHT Előadóülés

Székesfehérvár

2013. Szeptember 26.

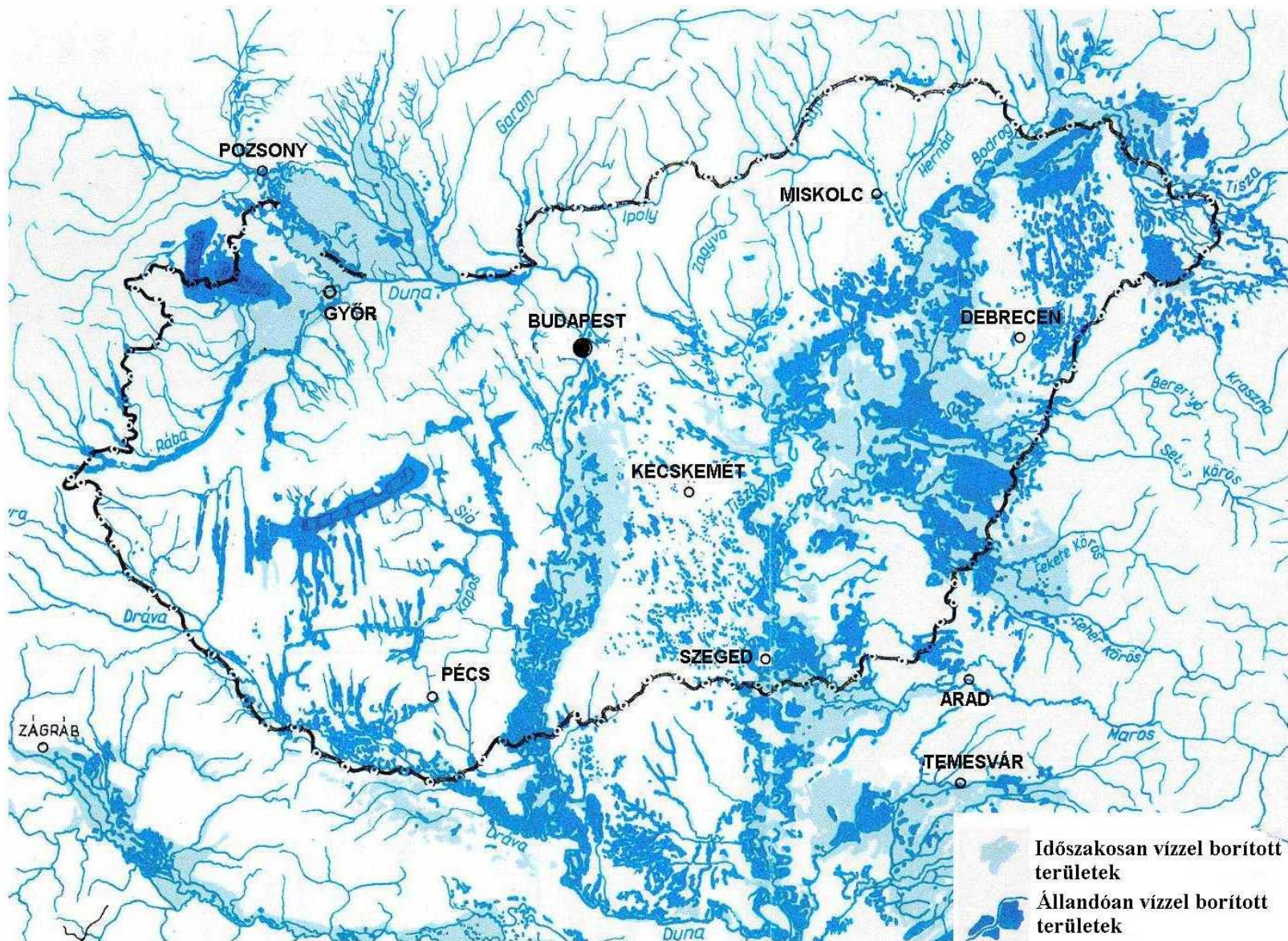
Dr. Kozák Péter Ph.D.

igazgató



- 1. Előzmények**
- 2. A belvíztömeget növelő tényezők**
- 3. A belvíztömeget csökkentő tényezők**
- 4. A talaj potenciális tározási térfogata**
- 5. A talaj igénybe vehető térfogata**
- 6. Következtetések**

A Kárpát-medence vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt 1846.



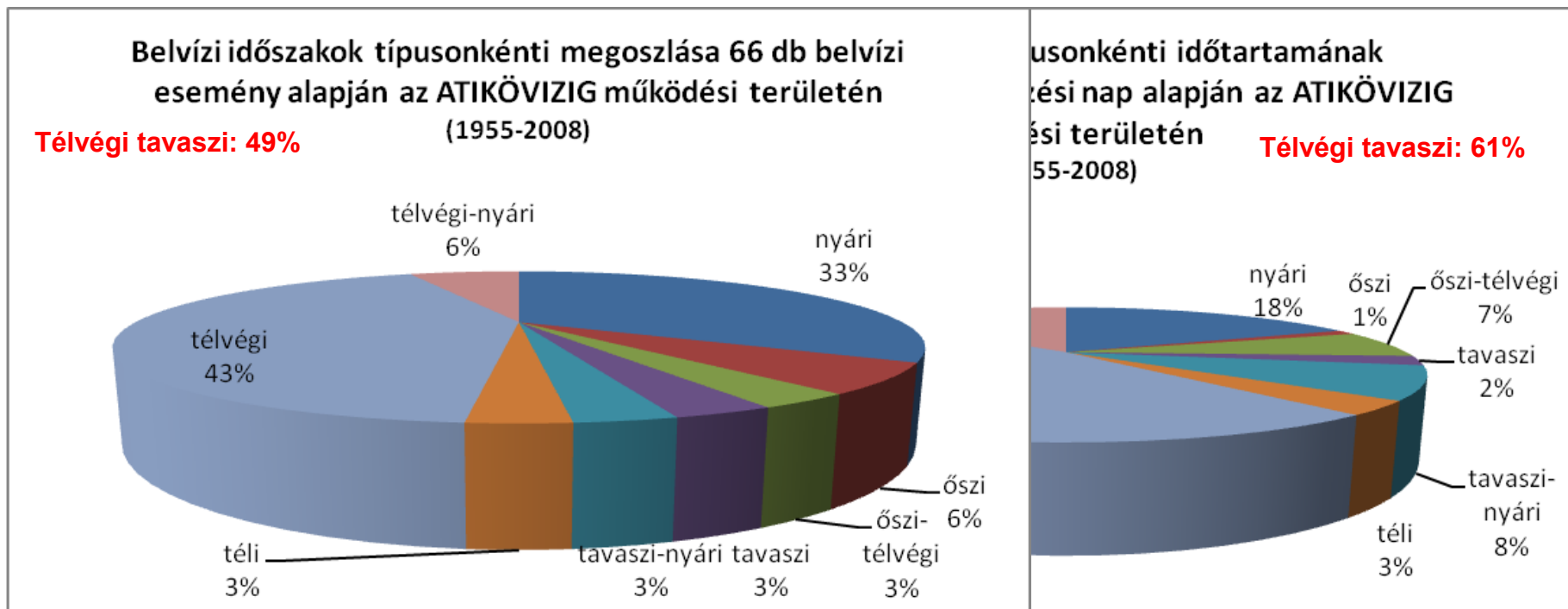


1. Előzmények

- Az Alsó-tiszai vízgyűjtőknek belvízi kitettsége kiemelkedik a hazai vízgyűjtők között. Az ország legalacsonyabban elhelyezkedő vízgyűjtőiről beszélünk
- **Belvízi események gyakorlatilag az év nagy részében kialakulhatnak. Kialakulásuk fokozatosan eltávolodik a „hagyományos”, szakirodalomban említett időszakoktól és egyre inkább több időszakot átívelő belvízi események jellemzi a térséget.**
- A belvízi elöntések formájában több hónapig a vízgyűjtőkön elöntések alatt tartják azok területeit, ezáltal jelentős károkat okozhatnak a mezőgazdasági művelés alatt lévő területeken, vagy akár közvetlenül a belterületeken, lakott településrészekben.
- A védekezési tevékenység során jellemzően az összegyülekezett vizek meghatározott idő alatti elvezetését valósítják meg, az elvezető rendszer **aktuális** elvezetési potenciája alapján.
- A belvizek okozta elöntési károk nem csak az elöntött mezőgazdasági kultúra fajtájától függenek, hanem annak fejlettségi fokától is.
- A károk megelőzésében jelentős erőfeszítések történtek és történnek jelenleg is az elvezető rendszerek és az igénybe vehető tározási kapacitások folyamatos igénybe vételéhez szükséges feltételrendszer biztosítására, esetenként azok bővítésére.



A Belvíz időszakossága:



Hagyományos évszakosság helyett áthúzódó belvízi szituációk !!!!



1. Előzmények

- Mintaterületi vizsgálatok a belvíz kezelésére *felszíni* tározókkal (Kurca belvízrendszer) **BELVÍZREFORM**
 - 2005 Belvízrendszerek felülvizsgálata
 - 2007 Mintaterületi vizsgálatok

2007. Mintaterületi alkalmazás:

A felszíni lefolyások késleltetése, a felszíni vizek visszatartása hogyan segíti a Víz Keretirányelv célkitűzéseinek elérését, a természetes vízállapotok helyreállításában milyen lehetőségeket biztosít?

A belvízgazdálkodás eszközzelrendszerével milyen lehetőségek állnak rendelkezésre a vízgazdálkodási egyensúly javítására?

A belvízgazdálkodás alkalmazásával milyen lehetőség nyílik a belvízvédekezési költségek csökkentésére?

Milyen feltételek mellett hasznosíthatók a késleltetett lefolyású, tározott vizek a vízhiányos időszak kártételeinek mérséklésére, figyelembe véve a vízhiány területi előfordulását?



1. Előzmények

Szentes sztp:	4,5	m3/s
Szentes "tározás:	7 862 622,63	m3
Megtakarított üzemóra:	485,35	üó
Megtakarított 12 órás nap:	40,45	nap
Átlagos üzemrend "középső gépek":	5,00	Ft/m3
Bruttó megtakarítás:	39 313 113,17	Ft

Mindszenti sztp:	2,6	m3/s
Szentes "tározás:	5 301 493,60	m3
Megtakarított üzemóra:	566,40	üó
Megtakarított 12 órás nap:	47,20	nap
Átlagos üzemrend "középső gépek":	5,00	Ft/m3
Bruttó megtakarítás:	26 507 468,00	Ft

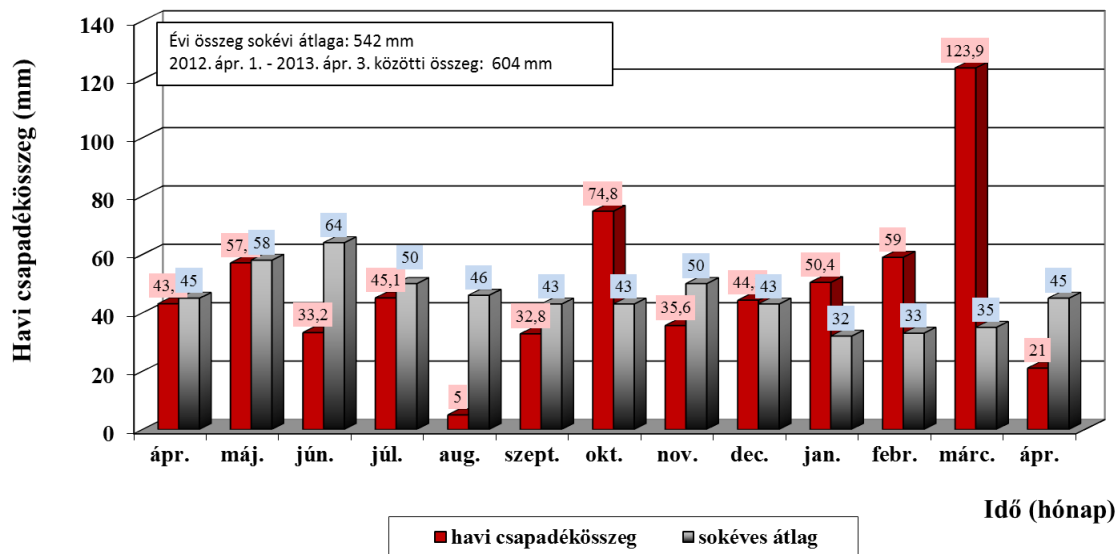
Mindösszesen: 65 820 581,17 Ft

Belvízi védekezési költség átlagosan: 50 000 000,00 Ft



2. A belvíztömeget növelő tényezők

Havi csapadékösszegek területi átlaga
az ATI-VIZIG területén
2012-2013





3. A belvíztömeget **növelő/csökkentő** tényezők

természeti tényezők:

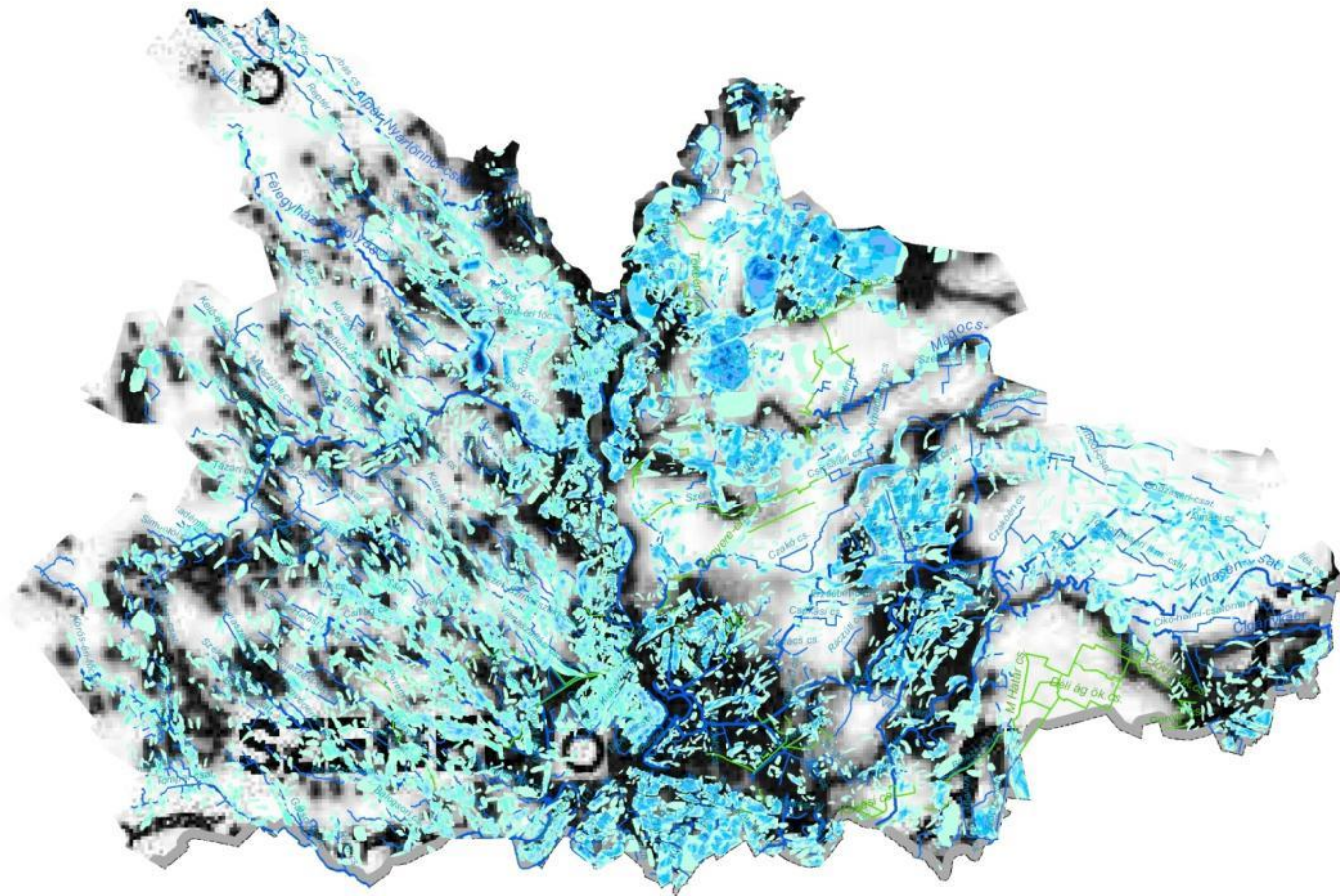
- meteorológiai tényezők: hőmérséklet, csapadék,
- domborzat: tengerszint feletti magasság, a terület tagoltsága, konvexitás,
- talaj jellemzői: vízáteresztő képesség, szerkezet, tározóképesség, fizikai féleség,
- hidrogeológiai jellemzők: talajvíz mélysége, ingadozása,
- földtani adottságok: talajképző kőzet, vízzáró réteg előfordulása.

antropogén tényezők:

- vízrendezés: belvíz-csatornázottság, melioráltság,
- földművelés: öntözés, agrotechnika, termesztett növény fajtája,
- beépítettség változása, belterületek növelése.



„Pocsolyatérkép” és a belvízi gyakorisági térkép:





3. A belvíztömeget csökkentő tényezők

- A belvízi tömeg elvezetésének iránya horizontális és vertikális értelemben azonosítható.
- Az **antropogén** és **természeti tényezők** következtében valósulhat meg a **horizontális** elvezetés.
- **Vertikális** irányokban azonban csak **természeti tényezők** képesek csökkenést eredményezni a belvízi víztömegben. Ezen irányok a párolgás és a beszivárgás révén valósulhatnak meg.
 - A párolgás intenzitásának növelését a *hőmérséklet* növekedése képes eredményezni.
 - A vertikális elvezetési irányok másik összetevője a beszivárgás. A beszivárgás szempontjából a *talajfagy* elhelyezkedésének mélysége, illetve a *talaj potenciális térfogata* a meghatározó.



4. Talaj potenciális tározási térfogata

- A talaj potenciális tározási térfogatának meghatározása az Igazgatóság működési területén: *(statikus állapotok feltételezésével)*
 - Kiindulásként 2,5 m-es vastagságú közeget vettünk figyelembe. Mivel a víz befogadására alkalmas felszíni közeg vastagsága, illetve annak porozitása alapján meghatározható a potenciális (maximális) tározási térfogat ($V_{\text{talaj bruttó pot}}$).
- Várallyay (2005) alapján célszerű egy átlagos értéket figyelembe kell venni amely a szerző ajánlásaként 50% (c_{agro}). Ez alapján a teljes tározása potenciálisan igénybe vehető térfogat:
 - $V_{\text{talaj bruttó pot}} = 10,6 \text{ km}^3$ -re adódik.
 - Ebből levonásra került a folyók hullámterei, a csatornák menti területek (50 m-es szélességben), települések és az állóvizek által lefedett területek alatti térfogatrészt ($V_{\text{folyó hullámtér}} + V_{\text{csatorna}} + V_{\text{település}} + V_{\text{állóvíz}}$), amely *eredményeként* adódik az elméletileg a belvizek tározására rendelkezésre álló térfogat.
 - A vizsgált időszakra vonatkozóan ezen közeg térfogatából le kell vonni a talajvízzel telített térfogatot ($V_{\text{talajvíz}}$), amely alapján az potenciálisan igénybe vehető térfogat:



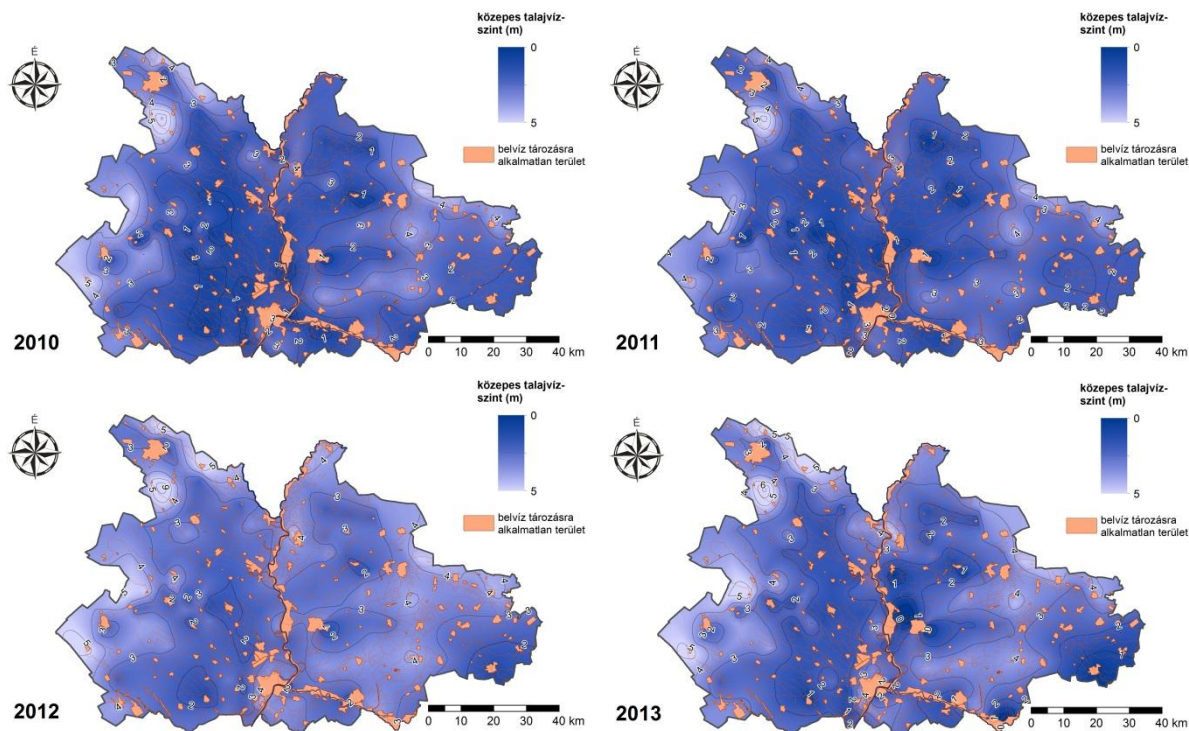
4. Talaj potenciális tározási térfogata

- A potenciálisan igénybe vehető térfogat:
 - 2010-ben: 9,01 km³
 - 2011-ben: 8,53 km³
 - 2012-ben: 11,92 km³
 - 2013-ban: 10,50 km³

Az eredményekből megállapítható, hogy a talajvízszint szintje jelentősen befolyásolja a tározásra igénybe vehető térfogatot.

4. Talaj potenciális tározási térfogata

A potenciálisan igénybe vehető térfogat:



A talajvíztükör átlagos szintje a jelentősebb belvizes időszakokban a terephez viszonyítva



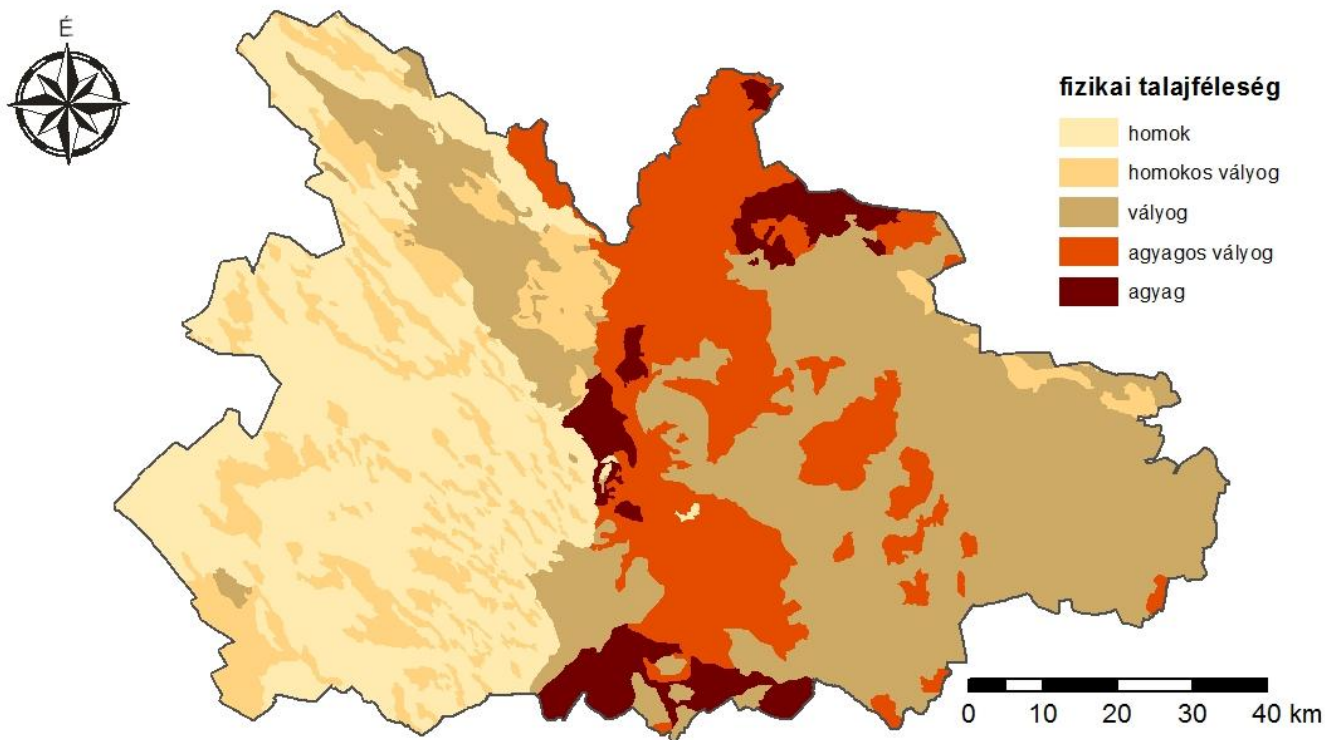
4. Talaj potenciális tározási térfogata

A potenciálisan igénybe vehető térfogat: *(hidraulikus vezetőképesség vizsgálata)*

- A vezetőképességi adatok alapján megállapítható, hogy a vályog talajoknál kisebb vezetőképességgel rendelkező talajok esetében a beszivárgás sebessége miatt gyakorlatilag a talajban végbemenő –felszíni beszivárgásból– származó beszivárgás nem vehető figyelembe a vizsgálatoknál, mert annak időigénye jelentősen meghaladja belvizek alkalmával rendelkezésre álló lehetőségeket.
- Az Igazgatóság működési területének jelentősebb részén (76%) nagyobb vízvezetési képességgel rendelkező homok, homokos vályog és vályog talajok helyezkednek el. Az így rendelkezésre álló tározási kapacitások figyelembevételéhez azonban elemezni, kell hogy azok térsége a belvizekkel milyen mértékben érintett.

4. Talaj potenciális tározási térfogata

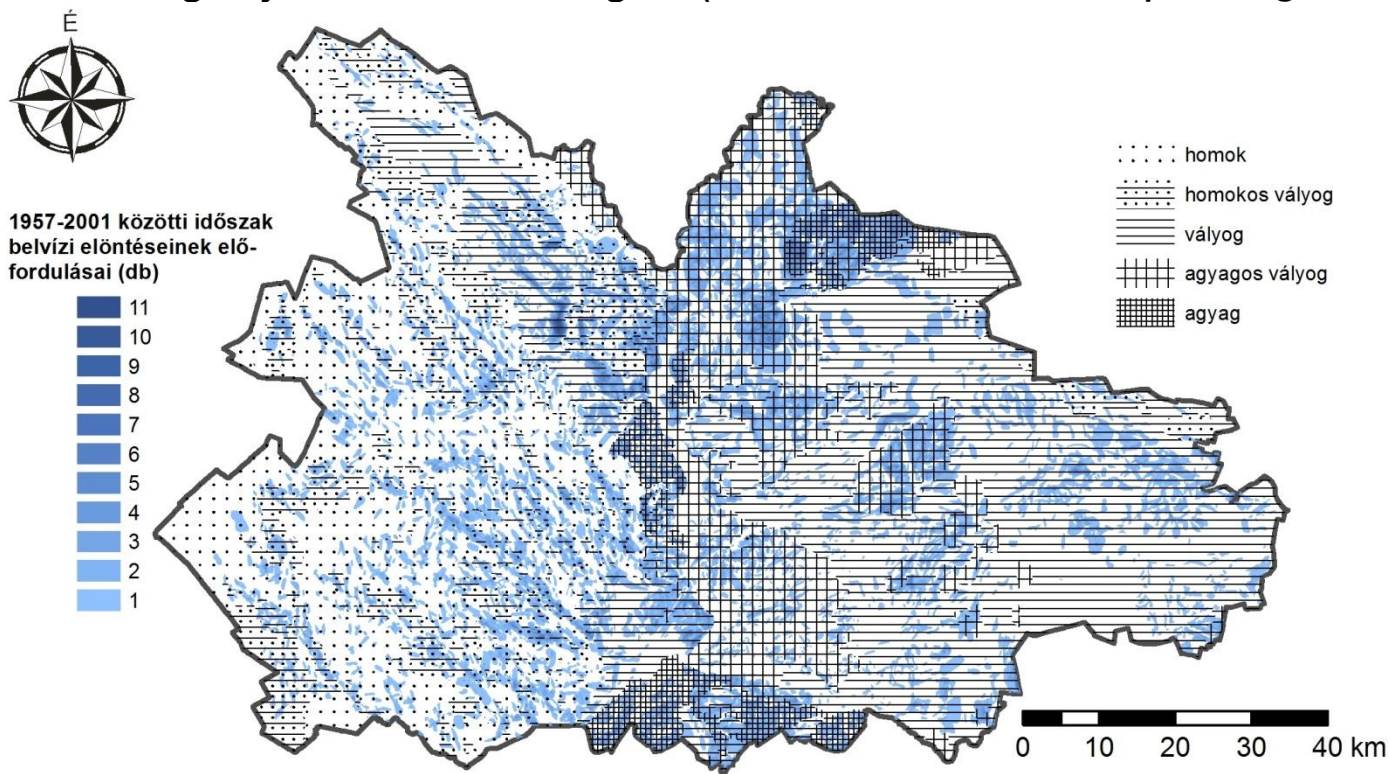
A potenciálisan igénybe vehető térfogat: *(hidraulikus vezetőképesség vizsgálata)*



A fizikai talajféleségek megoszlása az ATIVIZIG működési területén (Agrotopo adatbázis alapján).

4. Talaj potenciális tározási térfogata

A potenciálisan igénybe vehető térfogat: *(hidraulikus vezetőképesség vizsgálata)*

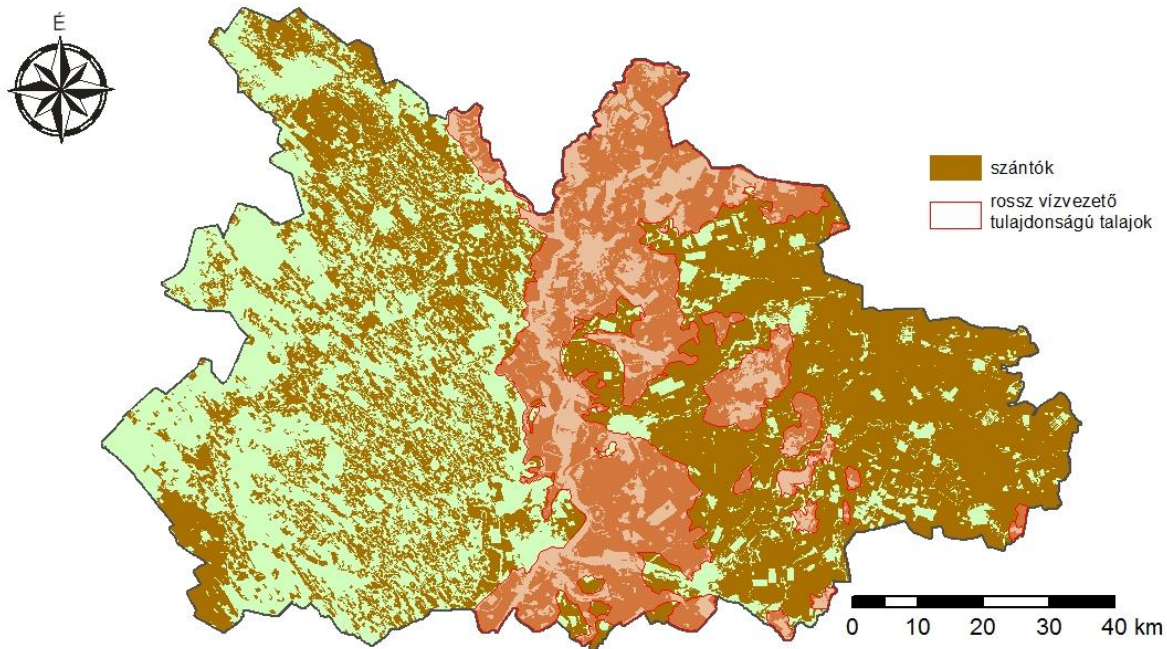


A fizikai talajféleségek megoszlása az ATIVIZIG működési területén
(Agrotopo adatbázis alapján).

4. Talaj potenciális tározási térfogata

A potenciálisan igénybe vehető térfogat: (*hidraulikus vezetőképesség vizsgálata*)

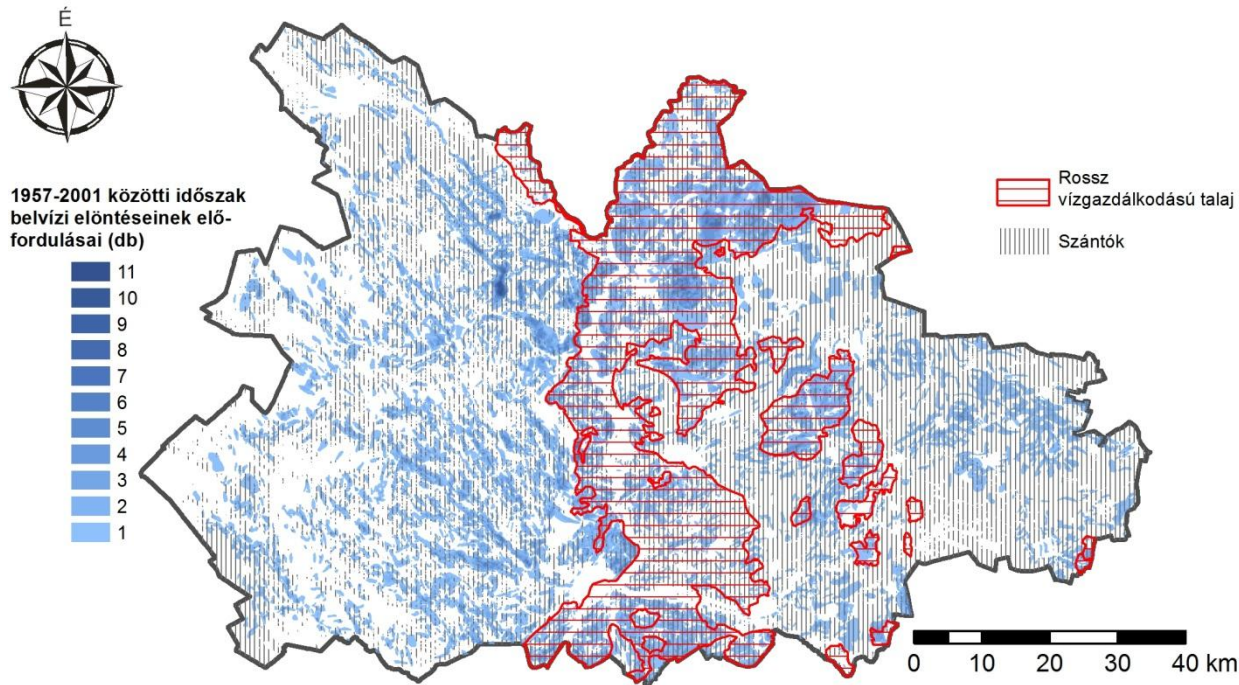
- Benyhe (2013) alapján a talajok vízvezető képességét tovább rontja, hogy az mezőgazdaság hatására bekövetkező tömörödés jelentősen csökkenti mind a víztározó kapacitásukat, mind pedig vízvezető képességüket.
- Tekintettel arra, hogy az ATI-VIZIG területének kb. 60%-a (5100 km²) szántóföldi művelés alatt van, az agrotechnika hatásai jelentős mértékben hozzájárulnak a belvízveszély fokozásához.



4. Talaj potenciális tározási térfogata

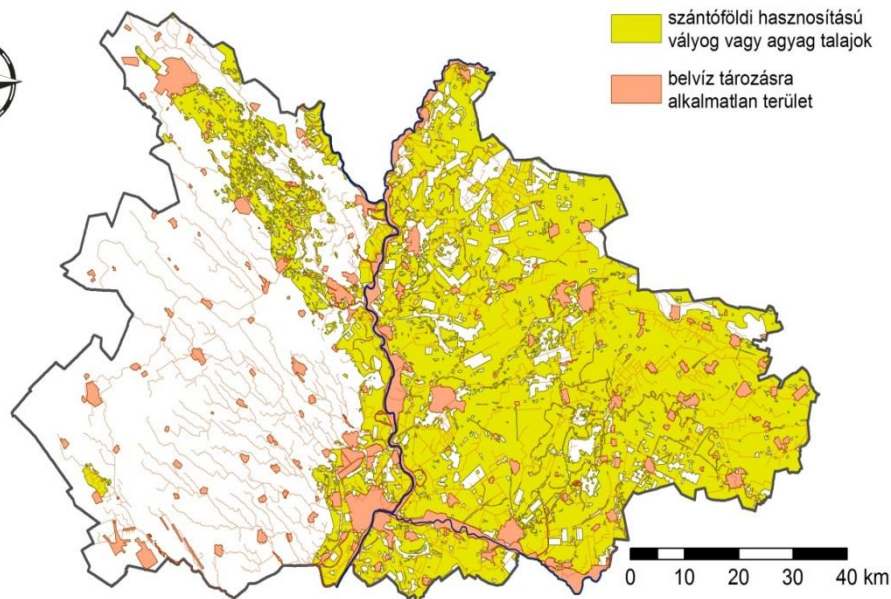
A potenciálisan igénybe vehető térfogat: *(hidraulikus vezetőképesség vizsgálata)*

- Benyhe (2013) alapján a talajok vízvezető képességét tovább rontja, hogy az mezőgazdaság hatására bekövetkező tömörödés jelentősen csökkenti mind a víztározó kapacitásukat, mind pedig vízvezető képességüket.
- Tekintettel arra, hogy az ATI-VIZIG területének kb. 60%-a (5100 km²) szántóföldi művelés alatt van, az agrotechnika hatásai jelentős mértékben hozzájárulnak a belvívveszély fokozásához.

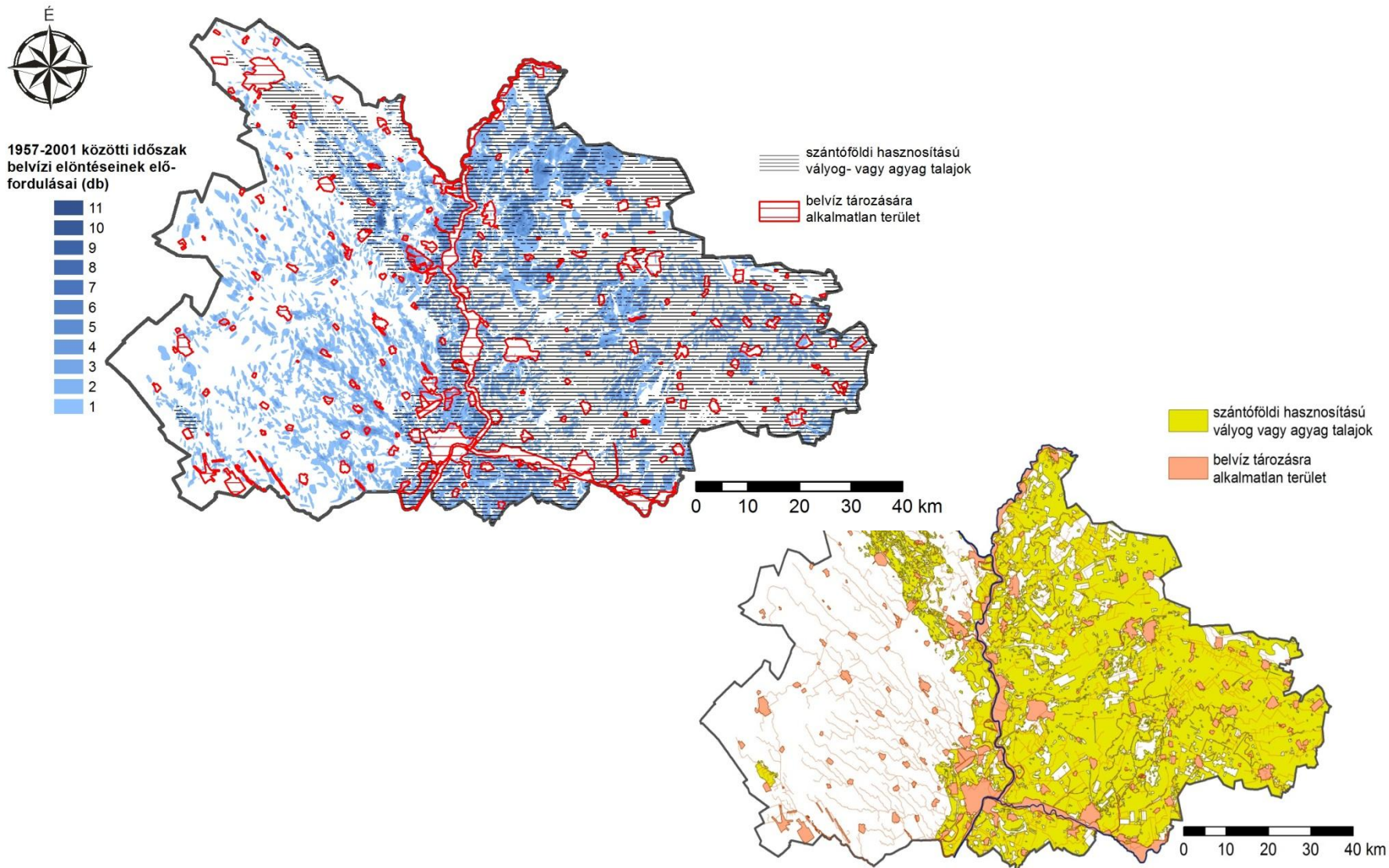


5. Talaj igénybe vehető tározási térfogata

- Az Alsó-Tisza vidéken tömörödött agyagos-vályog talajainak vízvezető képessége Benyhe (2013) alapján 50-60 cm-es mélységben 0,05-0,1 mm/h, míg a 0-28 cm-es réteg a szántás következtében laza szerkezetű, jó vízvezető képességgel rendelkezik. A mintaterületi vizsgálat eredményei alapján a felső 28 cm-s talajréteg ($c_{eketalp}$) alapján kerül meghatározásra az igénybe vehető térfogat. Az ATIVIZIG működési területén található homok talajok területét leszámítva a szántóföldi területeken értelmezzük, így a működési terület 43%-án (3600 km²) csak a talaj legfelső 22-35 cm-es rétege vehető igénybe a belvizek tározására.



5. Talaj igénybe vehető tározási térfogata





5. Talaj igénybe vehető tározási térfogata

A fentiekben részletezett számítási eljárás alapján a talaj igénybe vehető térfogata az alábbiak szerint határozható meg:

$$(V_{\text{talaj bruttó pot}} - (V_{\text{folyó hullámtér}} + V_{\text{csatorna}} + V_{\text{település}} + V_{\text{állóvíz}} + V_{\text{talajvíz}})) * C_{\text{kor}} * C_{\text{eketalp}}$$

A fenti számítás végrehajtását követően az Igazgatóság működési területére:

- 2010-ben: **5,51** km³
- 2011-ben: **5,24** km³
- 2012-ben: **6,97** km³
- 2013-ban: **6,49** km³

- átlagos (2,5 m-es) talajvízállás esetében: $4228 \text{ km}^2 * 2,5 \text{ m} * 0,5 + 3660 \text{ km}^2 * 0,29 * 0,5 = 5,82 \text{ km}^3$
igénybe vehető térfogat adódik.



5. Talaj igénybe vehető tározási téfogata

Ahhoz, hogy ezen tározási kapacitások részt vegyenek a belvizek tározásában két peremfeltételnek kell teljesülni:

- egyrészt a felettük elhelyezkedő területeken ki kell alakulni belvízi elöntésnek,
- másrészt a felső talajrétegnek talajfagytól mentesnek kell lennie.

Ezen peremfeltételek teljesülése esetén talaj tározási kapacitása részt vesz a belvízi terhelés csökkentésében.

A belvízgyakorisági térképek alapján az ATI-VIZIG területének Duna-Tisza-közi és tiszántúli területein közel egyenlő arányban fordultak elő elöntések (2156, illetve 2360 km²) 48, illetve 52 %-ban. Amennyiben ezen átlagos elöntési területek alapján a 2013 esztendő belvízi terheléseit alapul vesszük 1968 km² adódik a hátsági területre, míg 2132 km² adódik a Tiszántúlra. A szántóföldi műveléssel érintett területek **jelenleg a talajtömörödés miatt tározási kapacitásaik mintegy 10%-át használják ki.** Amennyiben agrotechnikai módszerekkel biztosítható lenne az eketalp réteg megszüntetése, úgy további jelentős tározási térfogatok lennének hozzáférhetőek a talaj mélyebb rétegeiben is.



6. Következtetések

- A rendelkezésre álló talaj tározási kapacitások elhelyezkedése alapján megállapítható, hogy jellemzően a Tisztántúli területeken azok csak korlátozottan vehetők figyelembe, hiszen az ott található szántóföldi művelés következtében a talajtömörödés jelentősen lecsökkenti a tározási térfogatot.
- A vizsgálatok – terepi mérési adatokkal kiegészítve – igazolták, hogy akár a belvízi terhelés többszörösét is a talaj tározni képes optimális körülmények között.
- Abban az esetben amikor több belvízhullám érinti a területet ez a kapacitás annak telítődését követően nem vehető figyelembe.
- A vizsgálatokból megállapítható, hogy az elméleti 2,5 m-es mélység helyett az **eketalp jelenség következtében a potenciálisan elérhető térfogat 12%-a vehető igénybe, ami a belvízi terhelésekhez viszonyítva jelentősen növeli a felszíni elöntések –és ezzel kapcsolatosan a mezőgazdasági károk kialakulásának valószínűségét.**



6. Következtetések

- A talajok hidraulikus vezetőképessége átlagosan csak lassú beszivárgást feltételez. Azonban a rendszerek tervezési peremfeltételeinek jelentős megváltozása (pl: a tervezéskor figyelembe vett területhasználatok megváltozása), továbbá a nagy hosszúságú vízelvezető rendszerek jelentős benőttsége következtében a névleges elvezetési kapacitások töredékével képesek feladatukat ellátni.
- Az elvégzett vizsgálatok alapján látható, hogy a felszíni vízelvezetési – vízkormányzási feladatok hatékony végrehajtásával – szükség esetén kapacitásainak növelésével - párhuzamosan kiemelt figyelmet kell fordítani a talaj tározási kapacitásának növelésére, kiemelten a káros „eketalp” jelenség mielőbbi felszámolására.
- **Amennyiben nem teremődik meg a talaj tározási kapacitásának jelentős, érdemi növelése úgy a jövőbeli belvízi események alkalmával is jelentős elöntések és károkozások prognosztizálhatók, hiszen a vízelvezető rendszerek jelenlegi hatékonysága jelentősen lecsökkent. Azok koncepcionális és a működésbeli felülvizsgálatára nem került sor, miközben a tervezési és működtetési peremfeltételeik több évtizede megváltoztak.**



Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság

Postacím: H-6720 Szeged, Stefánia 4. Telefon: 62 / 599-500 * e-mail: titkarsag@ativizig.hu honlap: www.ativizig.hu

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!