



NEMZETI
KÖZZOLGÁLATI
EGYETEM
LUDOVIKA

Integrált aszálykezelés

Bíró Tibor

Nemzeti Közzolgálati Egyetem

Víztudományi Kar

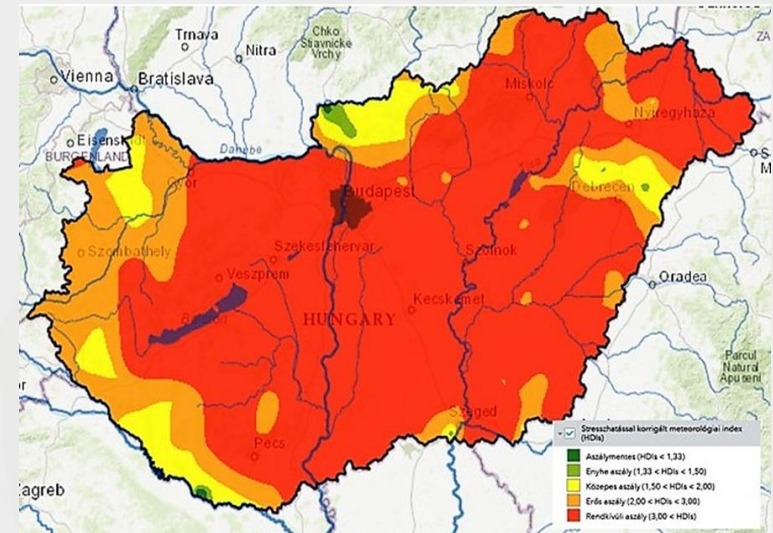


Kihívások a vízgazdálkodásban

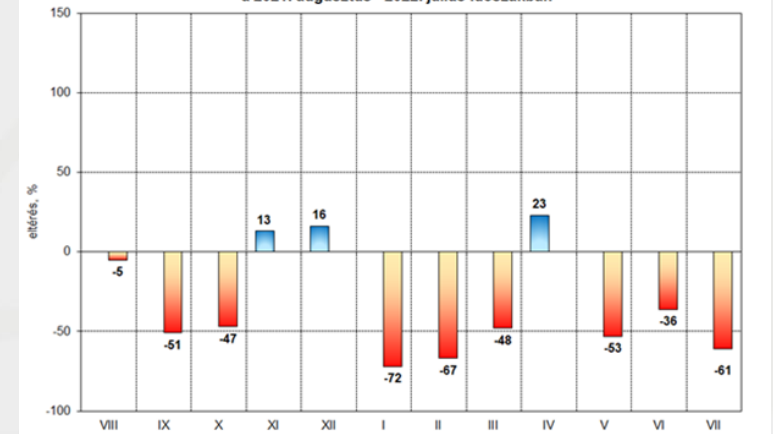
- Szélsőséges időjárási elemek
- **Aszály**
- Csökkenő árvízi biztonság
- Egyre jelentősebb villámárvizek és települési árvizek
- Romló vízkészletbiztonság
- Vízminőségi kockázatok növekedése
- Csökkenő biodiverzitás
- Energiakrízis

Aszályhelyzet 2022-ben

- 2022. január-júliusi időszak – országos területi átlagban – 1901 óta a legszárazabb volt, az országos területi átlagérték 188 mm volt, ami az időszakos átlagnál 154 mm-rel (45%-kal) kevesebb.
- 2022-t megelőzően 2020-ban és 2021-ben is a sokéves átlagnál kevesebb csapadék hullott
- a meteorológiai aszály (tehát a csapadékhiány) hidrológiai aszályval párosult



A havi csapadékösszeg országos területi átlagértékének sokévi (1991-2020) átlagtól való eltérése (%) a 2021. augusztus - 2022. július időszakban



Szélsőséges vízrajzi helyzetek

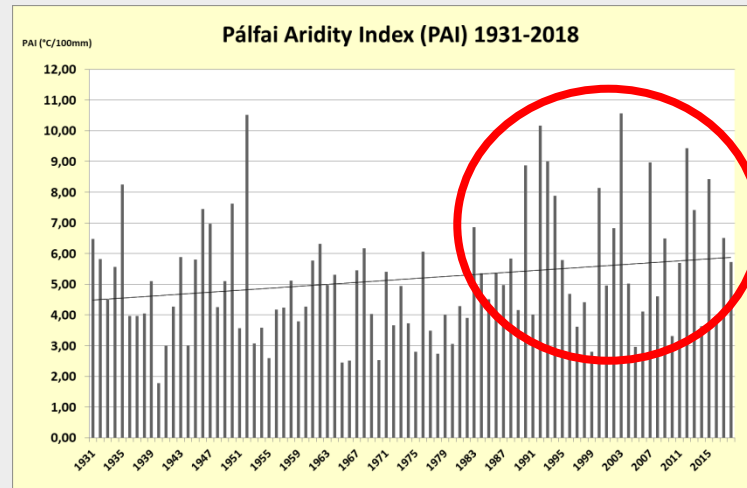
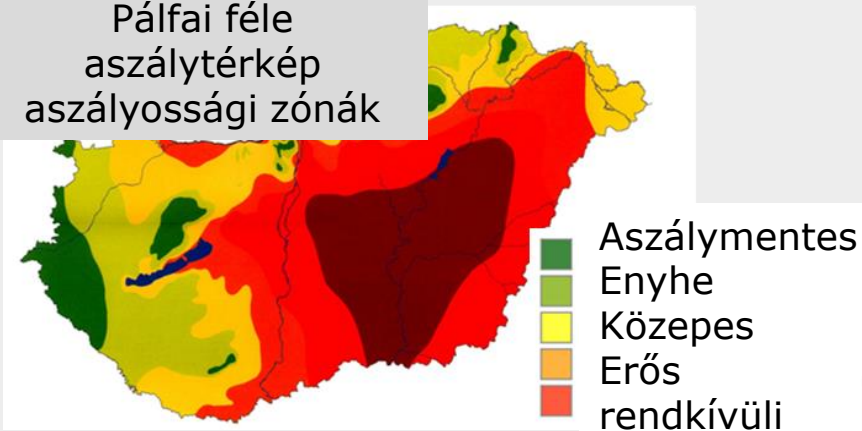
- 2022-ben 10 folyó múlta alul a valaha mért legkisebb vízszintet: a Lajta, az Ipoly, a Szamos, a Sajó, a Hernád, a Tisza (Kisköre alsó és Szolnok szelvényekben), a Zagyva, a Sebes-Körös, a Hármas-Körös és a Maros.
- A vízhozamok ugyanakkor általában nem érték el az eddig mért legkisebb hozamot.
- Éppen ezért a szélsőségesen alacsony vízállások kialakulásában a medersüllyedések hatásai egyértelműen kimutathatók.

Az okok

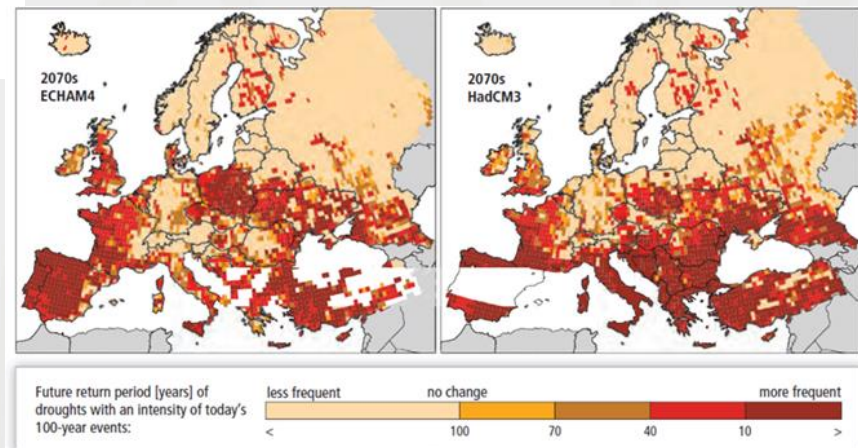
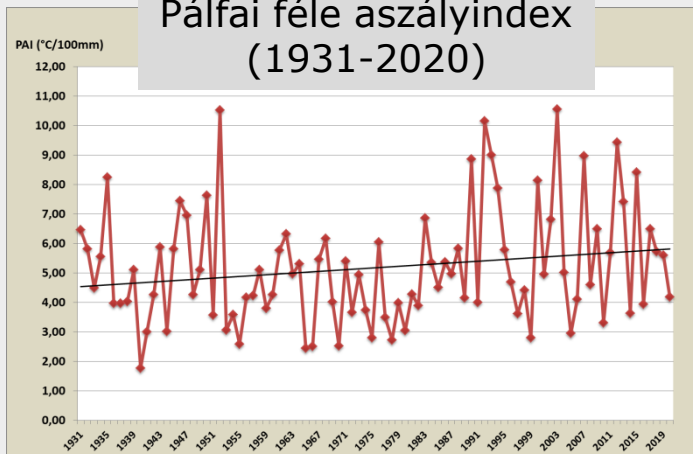
- A ciklonok északabbra húzódtak
- Csökkent a nedvesség szállítás az óceánok felől
- Az egyenlítői hemiszférikus nedvességtranszport is elmaradt
- Csökkent a területi párolgás, hiányoztak a konvektív csapadékok
- A hiányzó párolgás fokozta a hőhatást

Éghajlatváltozás – Aszály tendenciák

Pálfai féle aszálytérkép aszályossági zónák



Pálfai féle aszályindex (1931-2020)



Előfordulási
gyakoriság
Súlyosság
időtartam

↑

Aszály
és
aszálykár

Problémák és Válaszok

- Növekvő mezőgazdasági aszálykár
- Ágazatok közötti verseny a vízért
- Talajvízszintek csökkenése
- Folyók, vízfolyások vízhozamának csökkenése – ökoszisztémák károsodása, vízminőség problémák
- Öntözés felszín alatti vízből
- ...



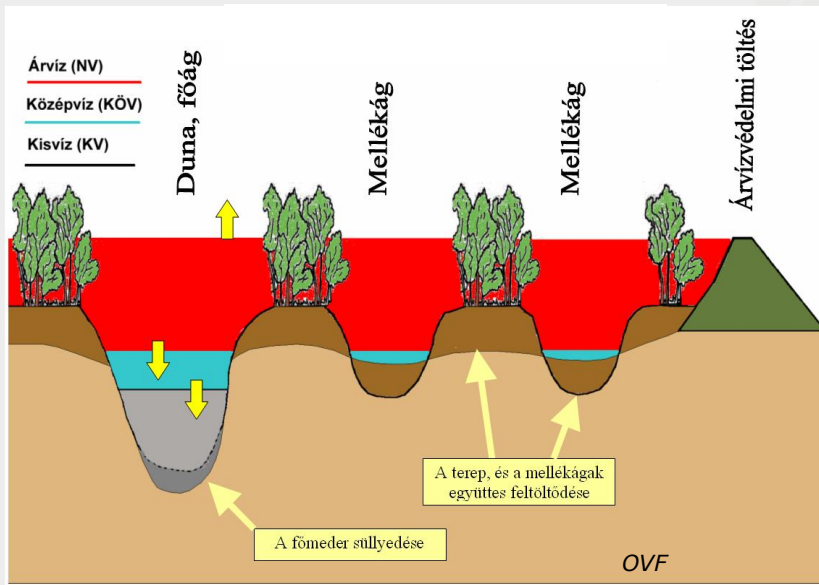
- aszálymonitoring
- térségi vízátvétel
- vízvisszatartás
- víztározás (tározók, folyók, csatornák medertározása stb.)
- víztakarékos technológiák
- felszín alatti vízkészletek védelme
- öntözésfejlesztés
 - öntözőrendszerek rekonstrukciója
- mezőgazdasági kockázatkezelő rendszer
- gazdálkodók öntözési közösségei
- vízfelhasználás hatékonyságának növelése
- talajvédelem, erózió elleni küzdelem (talaj víztároló képességének növelése)
- tisztított szennyvíz újrahasználata
- ...

Vízhiány elleni küzdelem akadályozó tényezői

- Emelt vízterek hiánya
- Kedvezőtlen mederhálózati eloszlás
- Defenzív vízrendszerek
- Műtárgyhiány
- Degradált talajtér
- Az öntözési kultúra hiánya

Folyóink vízkészletei – problémák

- Szélsőséges vízjárás - klímaváltozás
- Felső beavatkozások hatása (duzzasztások, új védművek)
- Medrek kedvezőtlen változásai



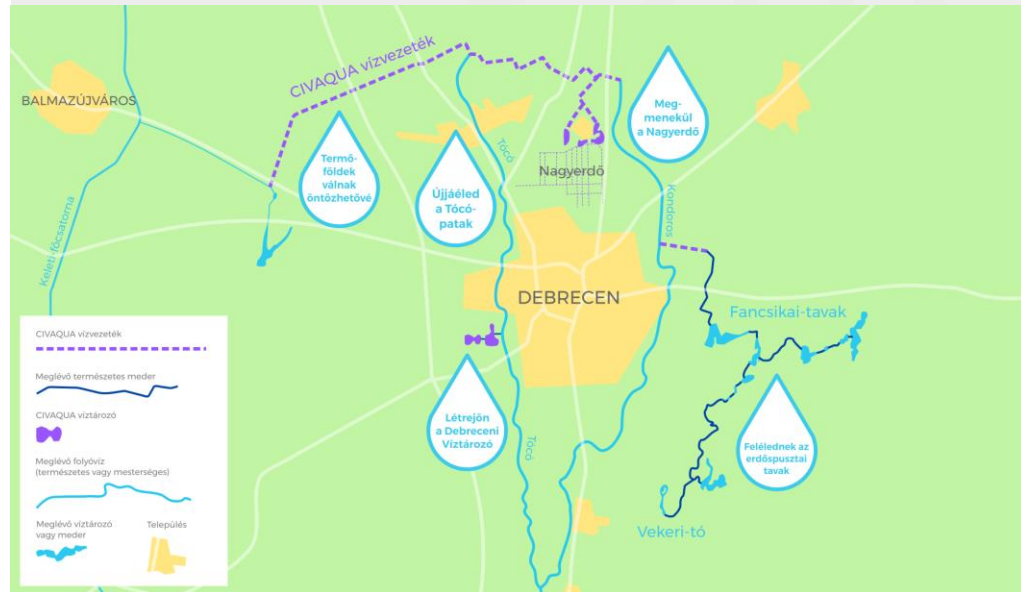
Az emelt vízterek adta előnyök

- **lehetőséget teremtene a nagyobb arányú gravitációs vízkivételre;**
- **a kis és középvízi medrek visszatöltődése pozitív irányba mozdulna el;**
- **Kisebb árhullámok is kivezethetők lennének a medrek és a vizes élőhelyek feltöltéséhez**
- hajózható vízfolyásaink egész évben biztonsággal használhatók lennének vízi közlekedésre;
- a hullámterek sekély vízborításával a benőttség természetesen úton visszaszorítható lenne;
- az árvizek levezetésnek operatív vízkormányzási lehetőségei javulnának;
- a mellék és holtágak, valamint a holtmedrek vízellátása egész évben biztosított lenne;
- a hullámterek mozaikossága fokozódna;

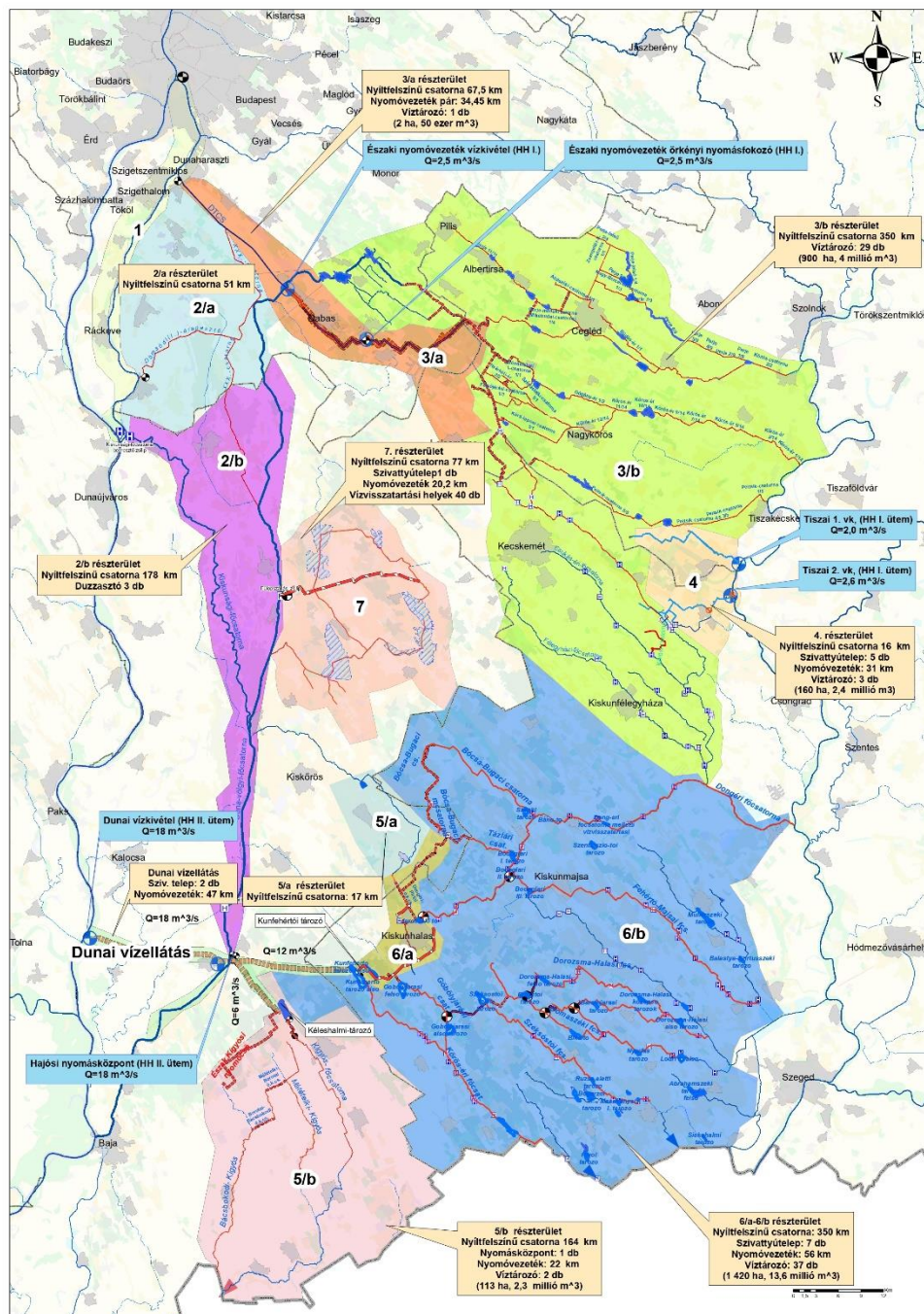
Az emelt vízterek adta előnyök

- **a felszín alatti vizek táplálhatók lennének, a mélyégi vizek mérlege pozitív irányba tolódna (jelenlegi és távlati ivóvízbázisok védelme)**
- a partiszűrészű vízkészletek kitermelési kockázata csökkenne;
- az energiaipar vízellátási biztonsága nagyságrendekkel javulna;
- a vízminőségi haváriák kezelési lehetőségé javulna;
- a rekreációs célú igénybevételek feltételei javulnának;
- energiatermelési lehetőségek keletkeznének.

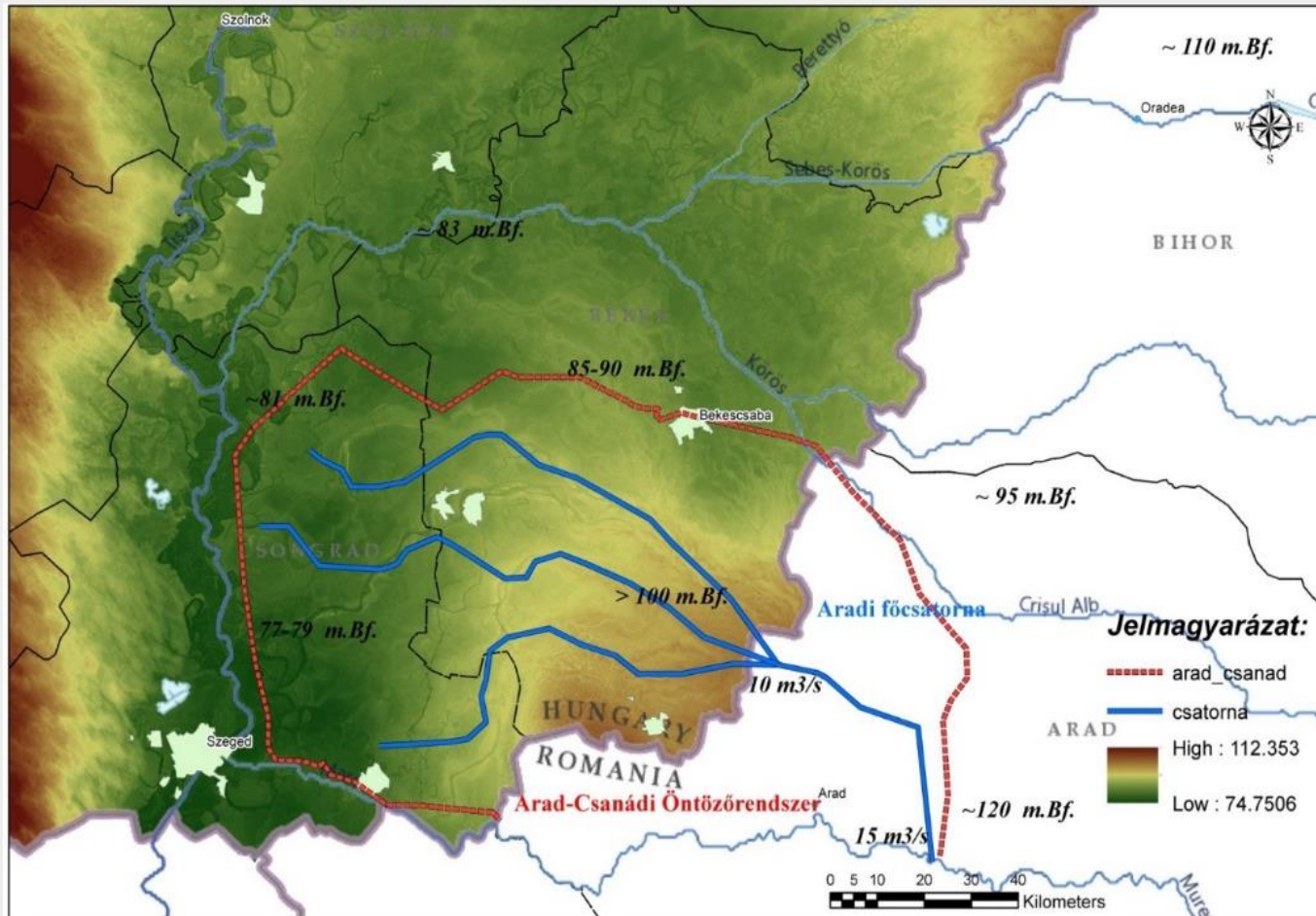
Térségi vízátvezetések



Térségi vízátvezetések



Térségi vízátvezetések

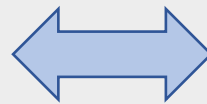


A vízügy aszálykezelési koncepciója

OPERATÍV VÍZHIÁNY ÉRTÉKELŐ ÉS ELŐREJELZŐ RENDSZER

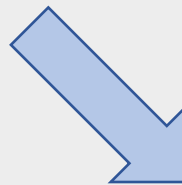
Észlelés/mérések

- Monitoring hálózat
- GPRS rendszer
- Adatbázis (OVF)
- Webes kezelőfelület, lekérdezések



Értékelés

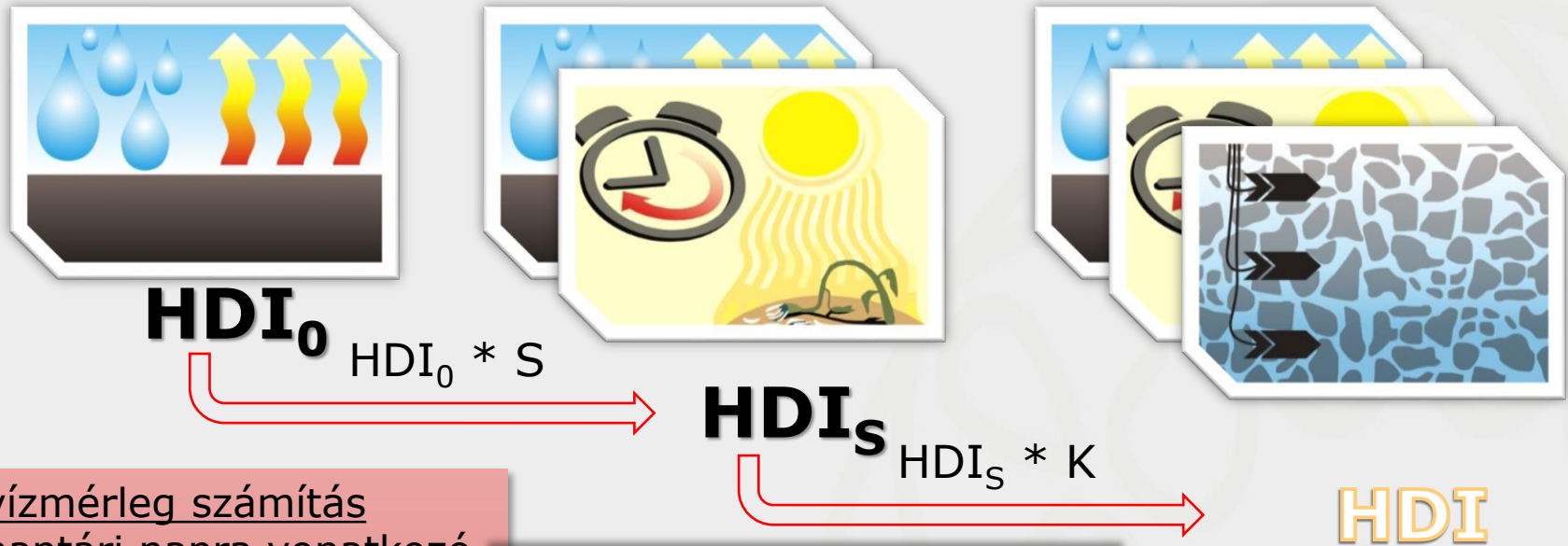
- Napi aszályindex (HDI)
- Mért talajnedvesség
- Vízhiány értékelése mért és számított adatok alapján



Beavatkozások

- Állami segítségnyújtás
- Megelőző beavatkozások
- Védekezési fokozatok (I., II., III. fok és rendkívüli)
- Vízkorlátozások, öntözés támogatása

Hungarian Drought Index



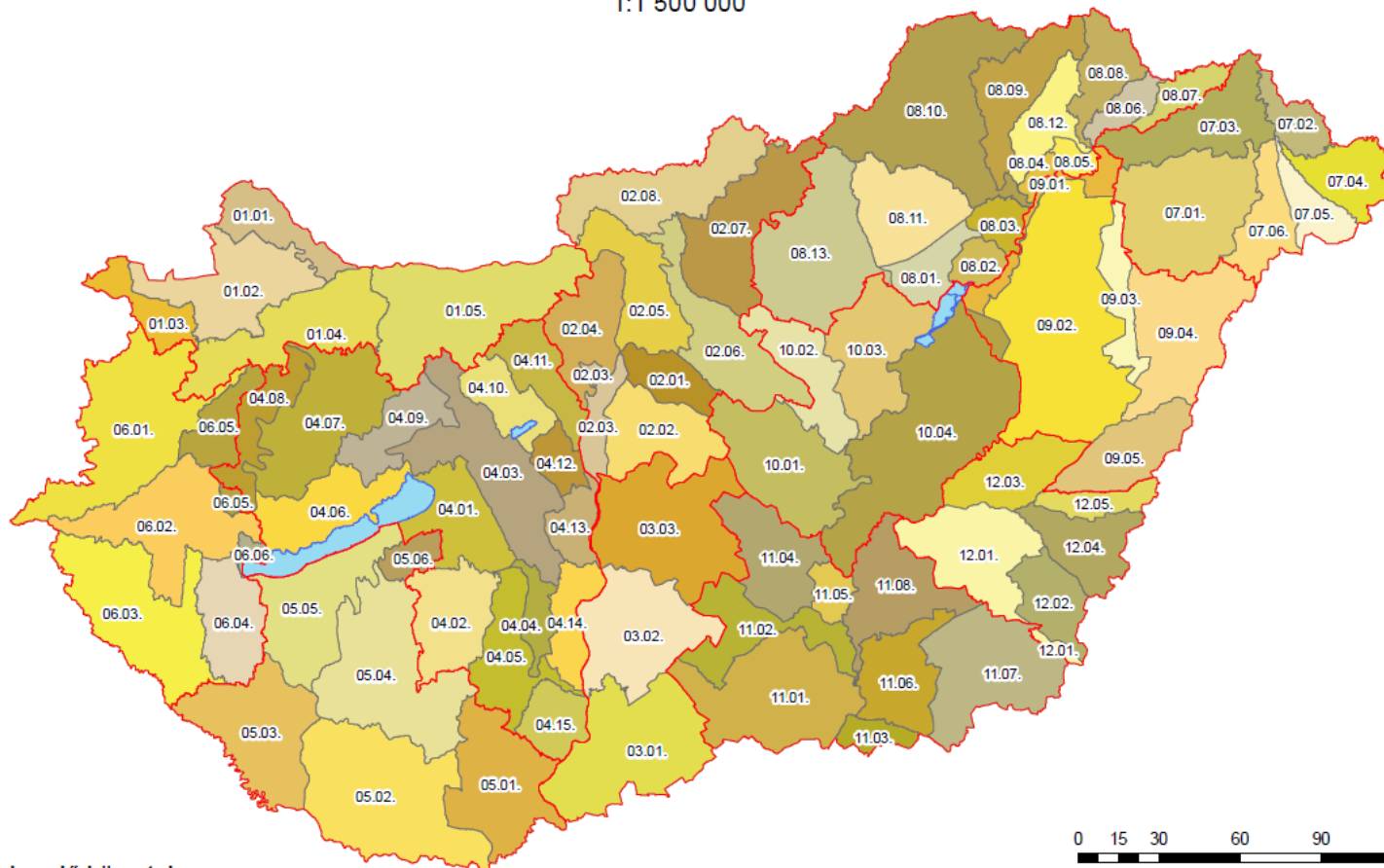
- vízmérleg számítás
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ csapadékösszeg
 - ✓ középhőmérsékletés ezek sokéves átlagai
- meteorológiai/hidrológiai index

- szélsőséges időszakok hossza
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ csapadékösszeg
 - ✓ középhőmérséklet
- meteorológiai alapokra helyezett index

- talajnedvességi állapot
- naptári napra vonatkozó
 - ✓ talajnedvesség
 - ✓ talajparaméterek
- **kombinált index**

Magyarország Vízhiány kezelő körzetei

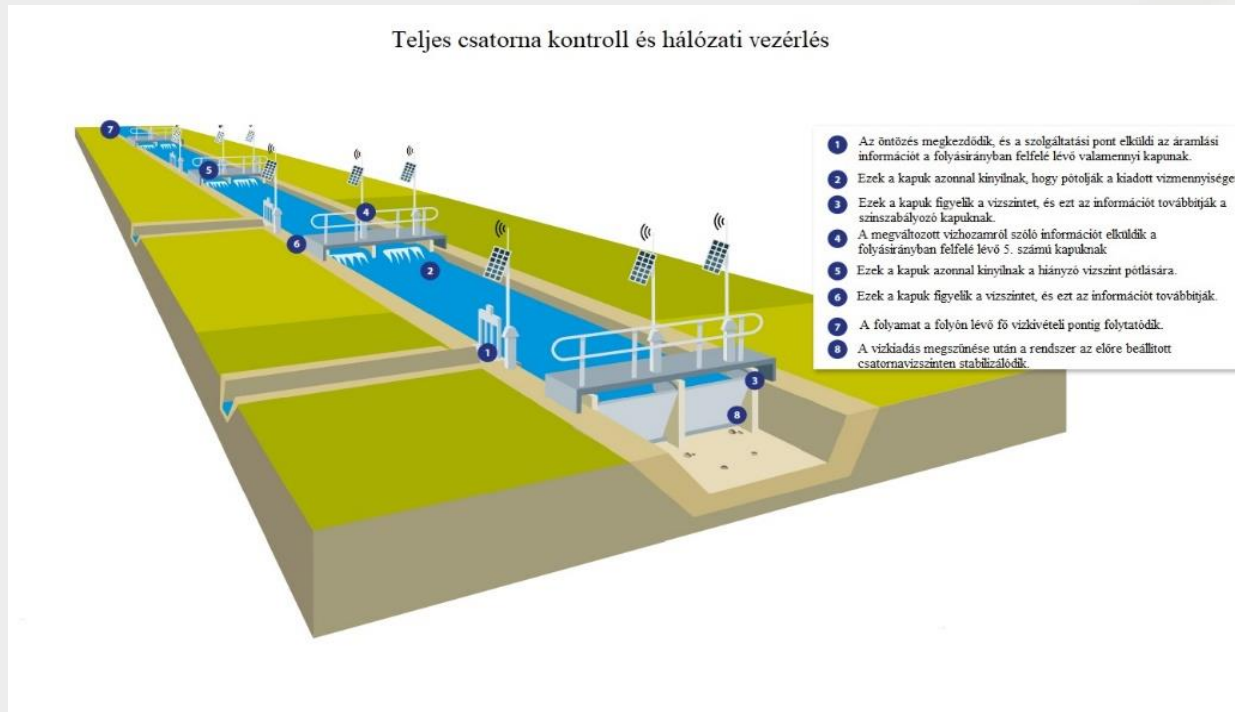
1:1 500 000



Vízhiány kezelő körzetek

01.01. Szigetköz	02.06. Góddiő-Nagykatal	04.05. Sio alsó (Tónal)	04.15. Szekszárd-Batal	06.04. Kis-Balaton	08.02. Tiszavalk-Sulymosi	08.12. Szerencs-Takta	10.04. Nagytunsági	12.02. Élvízcsatorna
01.02. Fertő-Hanság	02.07. Csemát	04.06. Balaton északi	05.01. Alsó-Duna jobb part	06.05. Marcal-medence	08.03. Rigó-Sajózug	08.13. Tarna völgy	11.01. Algyő-Tápe-Körös-ér	12.03. Szeghalmi
01.03. Soproni	02.08. Ipoly	04.07. Észak-Bakony-Pannonhalmi	05.02. Dráva menti	06.06. Balaton északi	08.04. Inémet-Tiszadobi	09.01. Tisza közvetlen	11.02. Dong-ér	12.04. Kettős-Körös menti
01.04. Rába	03.01. Bajai	04.08. Marcal-medence jobb part	05.03. Rinya-mente	07.01. Nyírség	08.05. Prügy-Taktafaludvari	09.02. Tiszalóki Öntözőrendszer (TÖR)	11.03. Torontáli	12.05. Sebes-Körös menti
01.05. Komáromi	03.02. Kalocsai	04.09. Kelet-Bakony	05.04. Kapos-Koppány felső	07.02. Beregi	08.06. Bodrogzug-Törökéri	09.03. Hajdúnás	11.04. Dong-ér-Kecskeméti	
02.01. Gyáli	03.03. Kunszentmiklósi	04.10. Velencei-fő	05.05. Balaton déli	07.03. Felsőszabolcsi	08.07. Tiszakarad-Ricsei	09.04. Alsó-Nyírség	11.05. Vidre-ér	
02.02. Észak-Duna-völgy	04.01. Sio felső	04.11. Gerecse-Tétény-Észak-Mezőföldi	05.06. Kis-Koppány körzete	07.04. Tisza-Szamos köz	08.08. Bodrog jobb part-Zempieni	09.05. Berettyó-Gebes Körös	11.06. Mártély-Tisza-Maroszug	
02.03. Erd-Rákevei	04.02. Kapos-Koppány-alsó	04.12. Kelet-Mezőföldi (Észak)	06.01. Rába	07.05. Szamos-Kraszna köz	08.09. Hemád	10.01. Homokhátsági	11.07. Sámson-Élvízi	
02.04. Kelet-Dunazug	04.03. Közép-Mezőföld	04.13. Kelet-Mezőföldi (Dél)	06.02. Zala	07.06. Kraszna balparti	08.10. Sajó-Bódvával	10.02. Zagyval	11.08. Kurcai	
02.05. Börzsony-Közd-Pesti	04.04. Dél-Mezőföld	04.14. Bőske-Bogyiszlói	06.03. Mura	08.01. Laska-Csinosé	08.11. Bükk és Borsod-Mezőség	10.03. Jászgái	12.01. Szarvasi	

Automatizált üzemi irányítás



Proaktív vízkészletgazdálkodás kell!

Az öntözés önmagában nem kezelheti az aszályhelyzetet!

- 1 millió ha az öntözésre alkalmas terület
- Potenciálisan 500 ezer ha öntözhető
- 200 ezer ha az igazi realitás
- Évek óta 100 ezer ha alatt van a megöntözött felület
- Idén a készlet épp, hogy elegendő volt

Úgy kell növelni a területi párolgást, hogy a felszín alatti vízkészletek gyarapodjanak

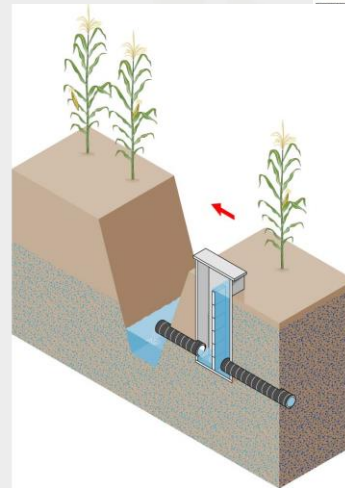
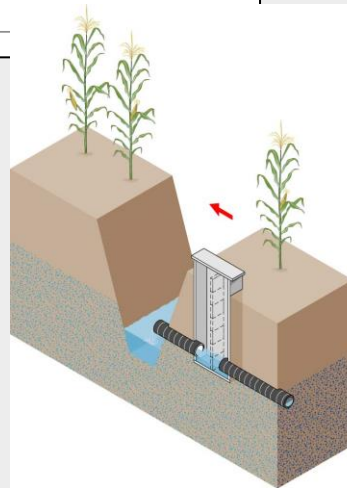
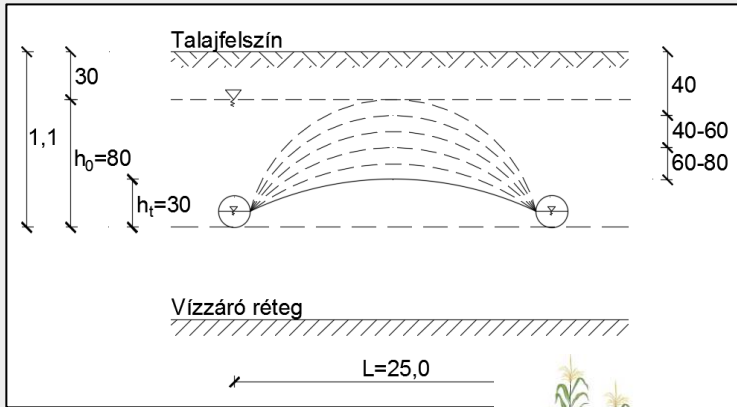
- Vízfelületek növelése hullámterein
- Holtágak, holtmedrek vízellátásának biztosítása
- Medertározás megvalósítása a síkvidéki mederhálózaton
- Mozaikos vízvisszatartások elősegítése (sekély területi tározások)
- Cél:
 - Hidrometeorológiai kondíciók javítása (konvektív csapadékok fokozása)
 - Talajyizek dúsítása, felszín alatti vizek mennyiségi állapotának javítása

Az integrált kezelésnek része:

- Szennyvizek öntözési célú hasznosítása
- Szárazságtűrő kultúrák preferálása
- Párolgást csökkentő talajművelési rendszerek – non tillage
- A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak, tározó kapacitásának növelése
- Idényen belüli és kívüli feltöltő öntözések gyakorlatának bevezetése
- Vetésszerkezeti optimalizációk a csúcsvízigények csökkentése érdekében
- Víztakarékos öntözési technológiák súlyának növelése



Adaptív talajvízszint-szabályozás



K. SZIVIK TÁVOLSÁGÁNA MEGHATÁROZÁSA

Talajvízszint szabályozás
 Növény mérete: 120cm szélességű 60cm magas optimális talajvízszint

I. lépés: Egyenlítő térségterület meghatározása

$A_n = \frac{L}{8} (D_1 + D_2)$	$A_n = 1.875 [m^2]$	Álló egyenes
$W_n = 0.89073 (L)$	$W_n = 22.682 [m]$	Egyenlítő térségterület
$W_n = 0.00033 (L^2)$	$W_n = 1.83084 [m]$	Radális tag
$D = 3.000 [m]$	$h_n = 0.700 [m]$	Horizontális tag
$W_n = \frac{L^2 - L \cdot D}{8 \cdot D \cdot k}$	$W_n = 2.1110 [m]$	Vízáró réteg és talajvíz felületi síka közötti távolság

II. lépés: Vízáró réteg mélységének meghatározása

$D = h_0 + \frac{h_n}{4}$	$D = 1.10688 [m]$	Áramlásban részvétel nélküli vízáró réteg
$h_n = 0.700 [m]$	$h_n = 0.700 [m]$	Egyenlítő térségterület
$h_n = 0.400 [m]$	$h_n = 0.400 [m]$	Kétfelől táplálkozás a talajvíz felületi síka felől

III. lépés: Szivik távolságának meghatározása - iteratív

$L = 22.0169 [m]$	$L = 22.0169 [m]$	Terminális érték
$L = 22.682 [m]$	$L = 22.682 [m]$	Szivik távolság
$h_n = 0.650 [m]$	$h_n = 0.650 [m]$	Talaj vízcsepp képződés
$L = 4.000 [m]$	$L = 4.000 [m]$	Vízáró réteg előtti mélység
$h_n = 0.200 [m]$	$h_n = 0.200 [m]$	Vízáró réteg előtti mélység
$h_n = 0.700 [m]$	$h_n = 0.700 [m]$	Kétfelől táplálkozás a talajvíz felületi síka felől
$h_n = 0.400 [m]$	$h_n = 0.400 [m]$	Írási mélység a talajvíz felületi síka felől a szivik középső részében
$D = 2.1110 [m]$	$D = 2.1110 [m]$	Áramlásban részvétel nélküli vízáró réteg

IV. MÉRÉSHOZÓ VÉGHOZÁSI MEGHATÁROZÁSA

Mátrixos talajvízszint szabályozás

$\mu = 0.100 [1]$	$\mu = 0.100 [1]$	Álló egyenes
$\mu = 0.0584 [1]$	$\mu = 0.0584 [1]$	Radális tag
$\mu = 0.700 [m]$	$\mu = 0.700 [m]$	Horizontális tag
$D = 2.1110 [m]$	$D = 2.1110 [m]$	Vízáró réteg és talajvíz felületi síka közötti távolság
$h_n = 0.700 [m]$	$h_n = 0.700 [m]$	Egyenlítő térségterület
$h_n = 0.400 [m]$	$h_n = 0.400 [m]$	Kétfelől táplálkozás a talajvíz felületi síka felől
$h_n = 0.6485 [m]$	$h_n = 0.6485 [m]$	Írási mélység a talajvíz felületi síka felől a szivik középső részében

V. lépés: Vízáró réteg mélységének meghatározása

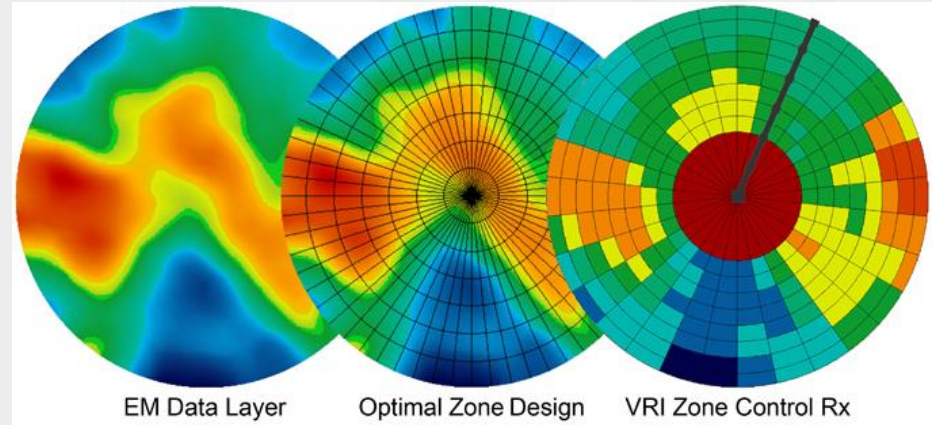
$L = 3.000 [m]$	$L = 3.000 [m]$	Álló egyenes
$h_n = 0.700 [m]$	$h_n = 0.700 [m]$	Egyenlítő térségterület
$L = 22.011 [m]$	$L = 22.011 [m]$	Radális tag
$h_n = 0.650 [m]$	$h_n = 0.650 [m]$	Horizontális tag
$L = 22.011 [m]$	$L = 22.011 [m]$	Vízáró réteg és talajvíz felületi síka közötti távolság
$D = 2.1110 [m]$	$D = 2.1110 [m]$	Áramlásban részvétel nélküli vízáró réteg

Drénvizek
újrahasznosítása

Öntözéstechnika

Lehetőségek

- Mikroöntözés (felszín alatt is)
- Kisadagú öntözés
- Precíziós öntözés
- Deficitöntözés



Sub-surface drip irrigation set prior to planting



Micro spray sprinkler

Köszönöm a figyelmet!

