



Nagytavaink legégetőbb vízgazdálkodásai kihívásai

Láng István

főigazgató

lang.istvan@ovf.hu

Országos Vízügyi Főigazgatóság



T a r t a l o m

A mennyiségi és minőségi peremfeltételek változása

A jelenségek hatásai tavainkra

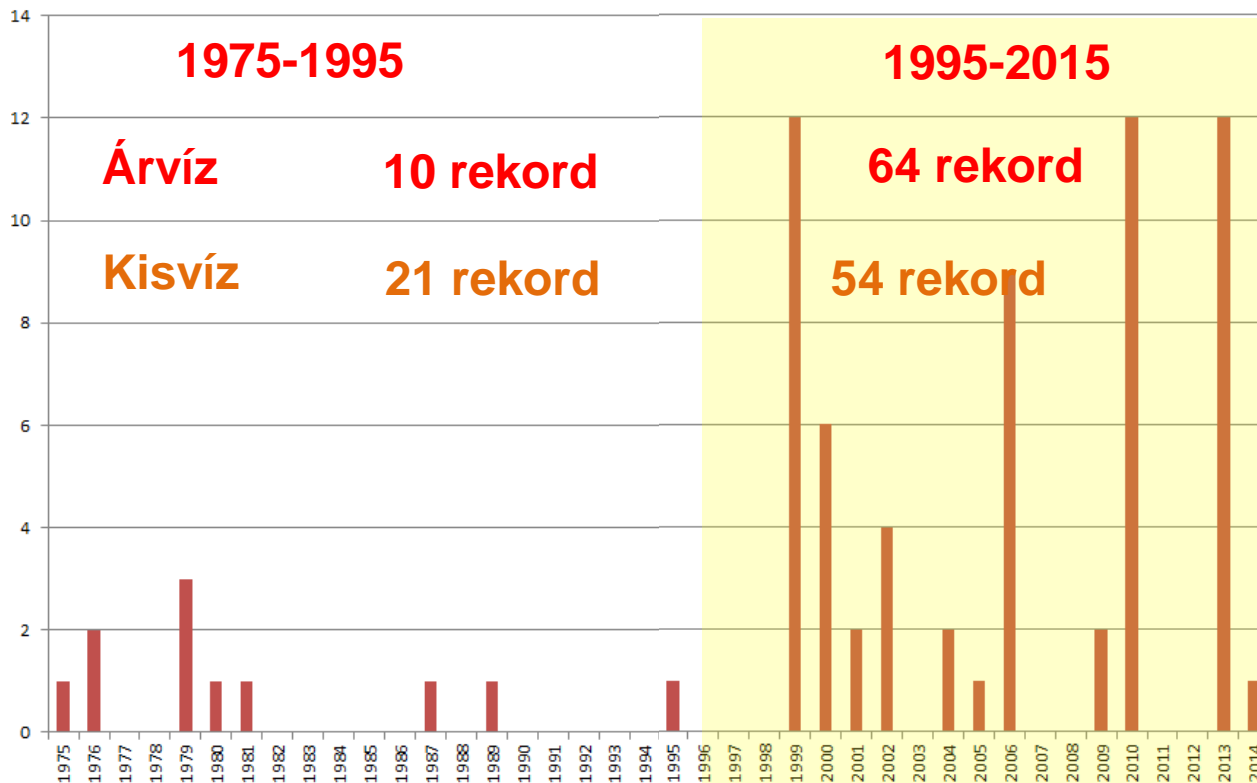
- Velencei-tó
- Fertő-tó
- Balaton



Szélsőségek gyakorisága - árvizek

Árvízjelenségek változása

Rekord árvizek száma az utóbbi 40 évben



Tisza **14** alkalom
 Duna **11** alkalom
 Hernád **8** alkalom
 Bódva **8** alkalom
 Zagyva **8** alkalom
 Kőrösök **5** alkalom
 Rába **4** alkalom
 ..további **16** alkalom

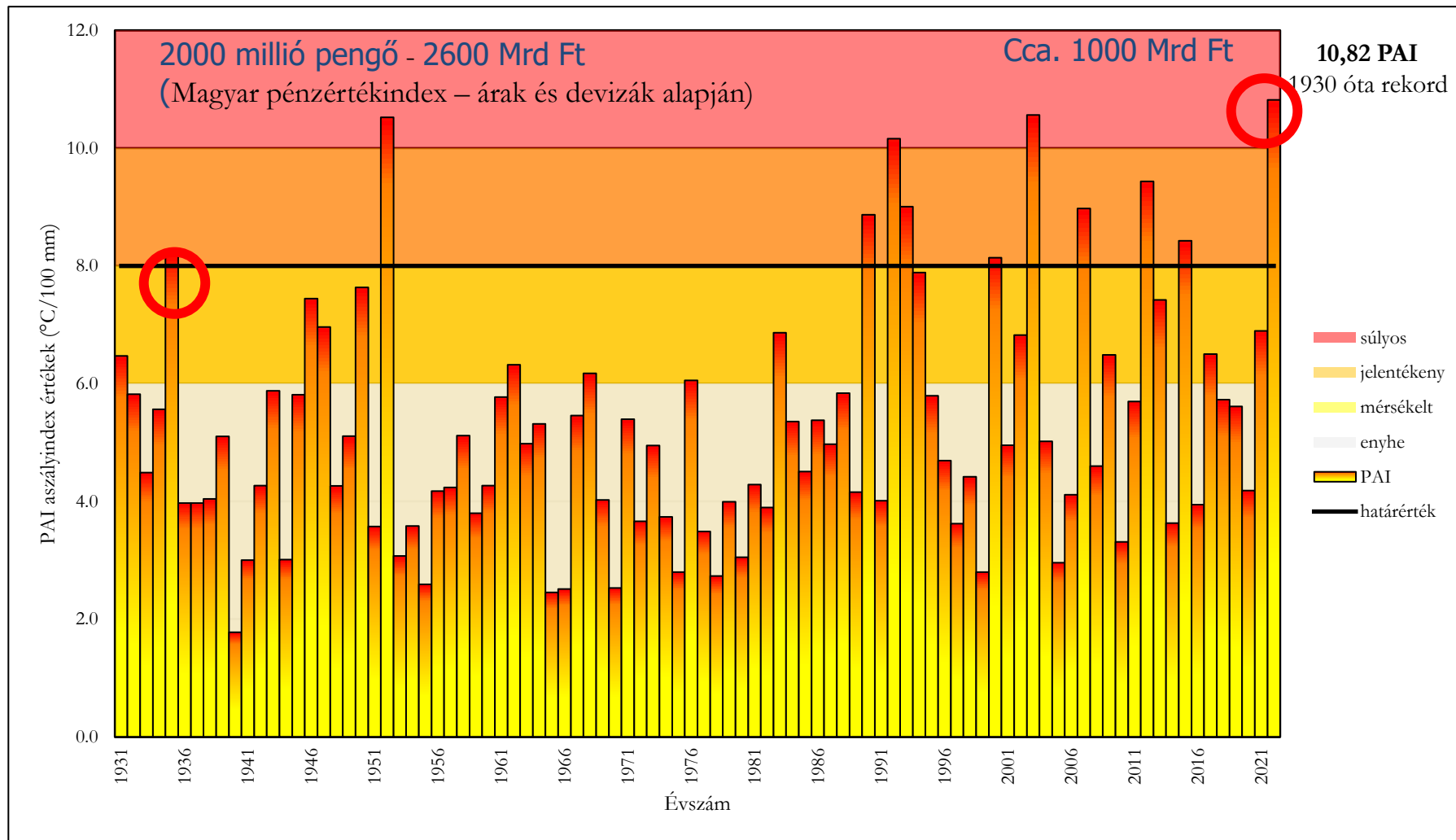
+...Jeges árvíz

Duna 2012, 2017

Tisza 2017

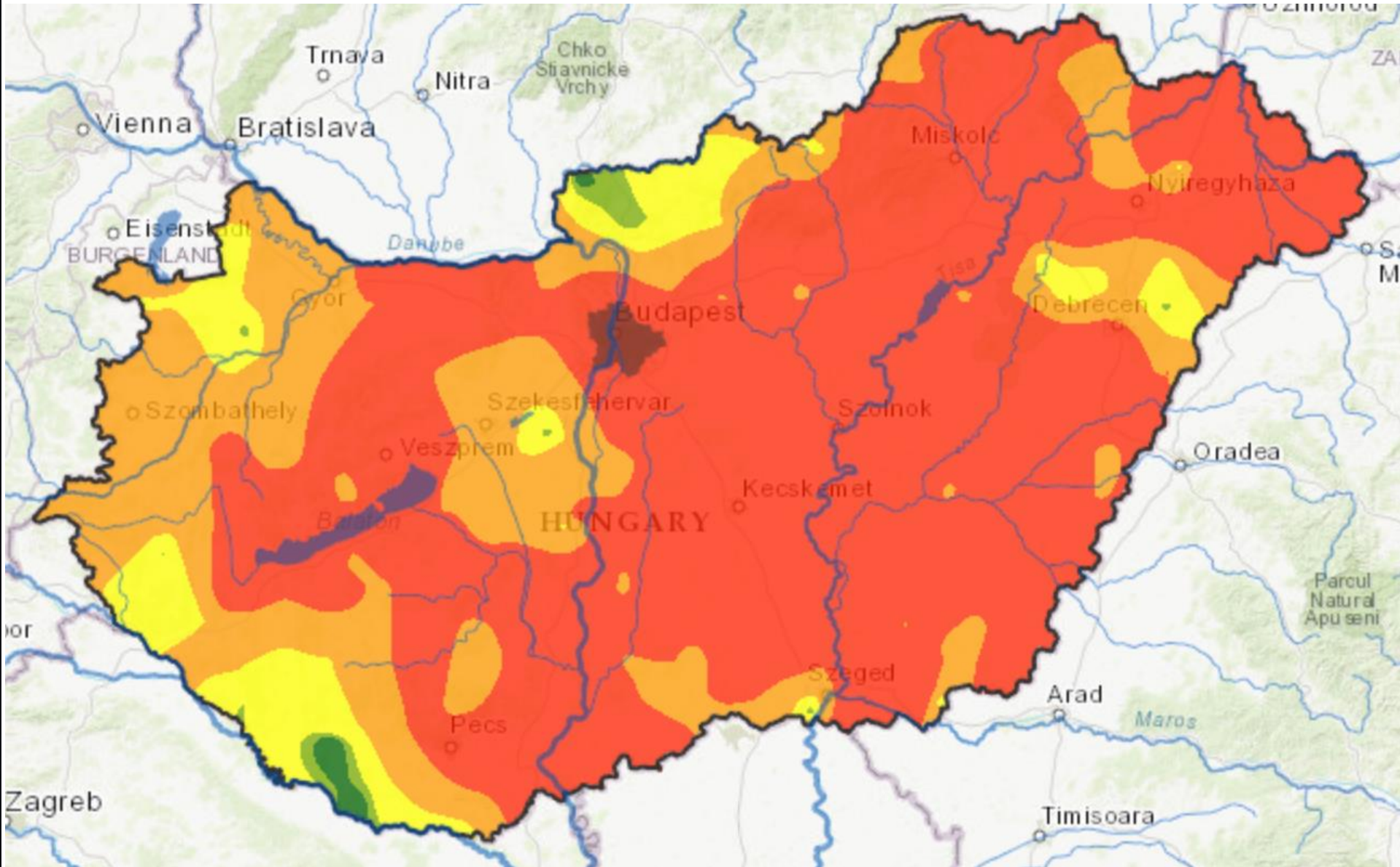


A PAI aszályindex országos évi átlagértékeinek alakulása az 1931-2022 közötti időszakban





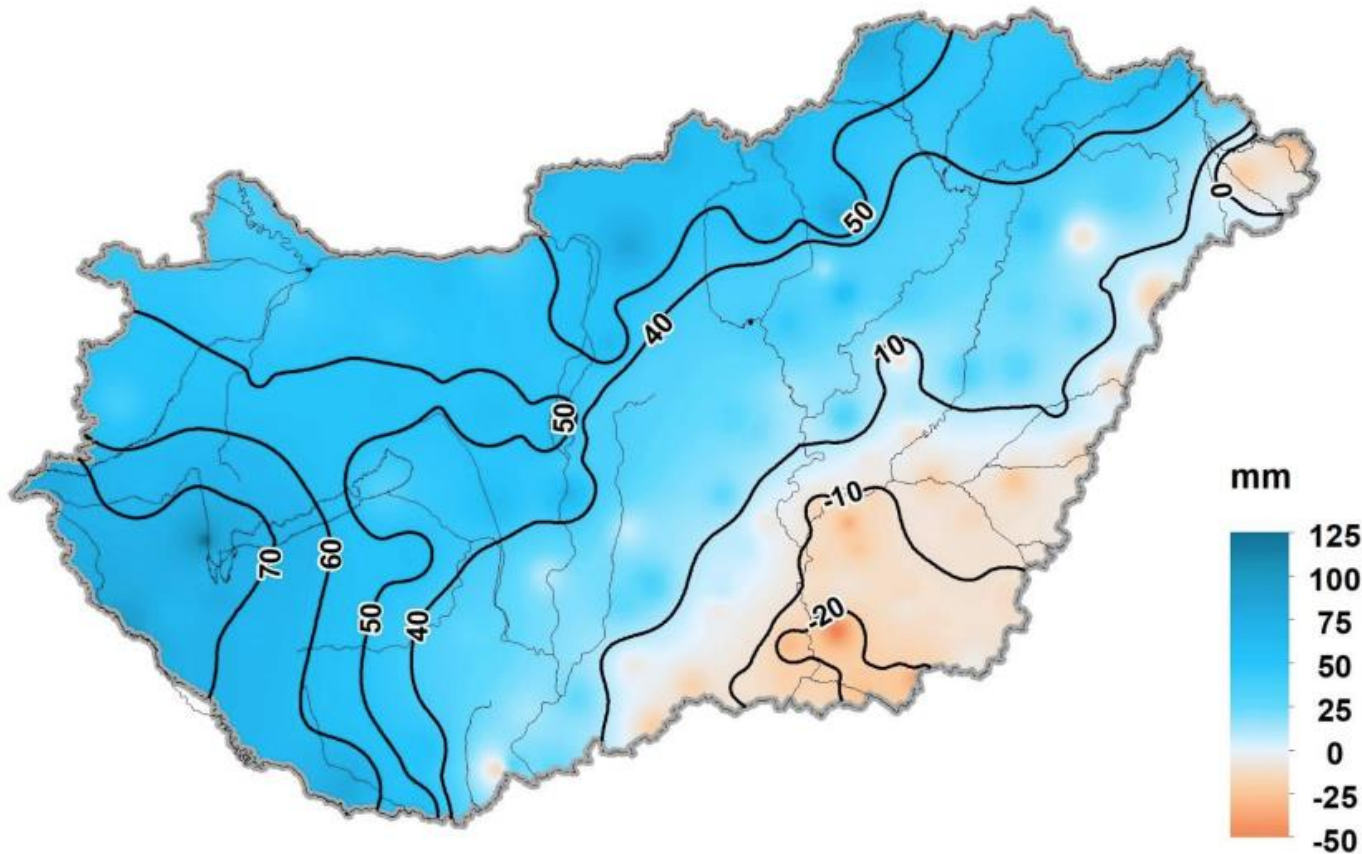
Aszályhelyzet Magyarországon – 2022.08.19.





2023 Csapadékok alakulása

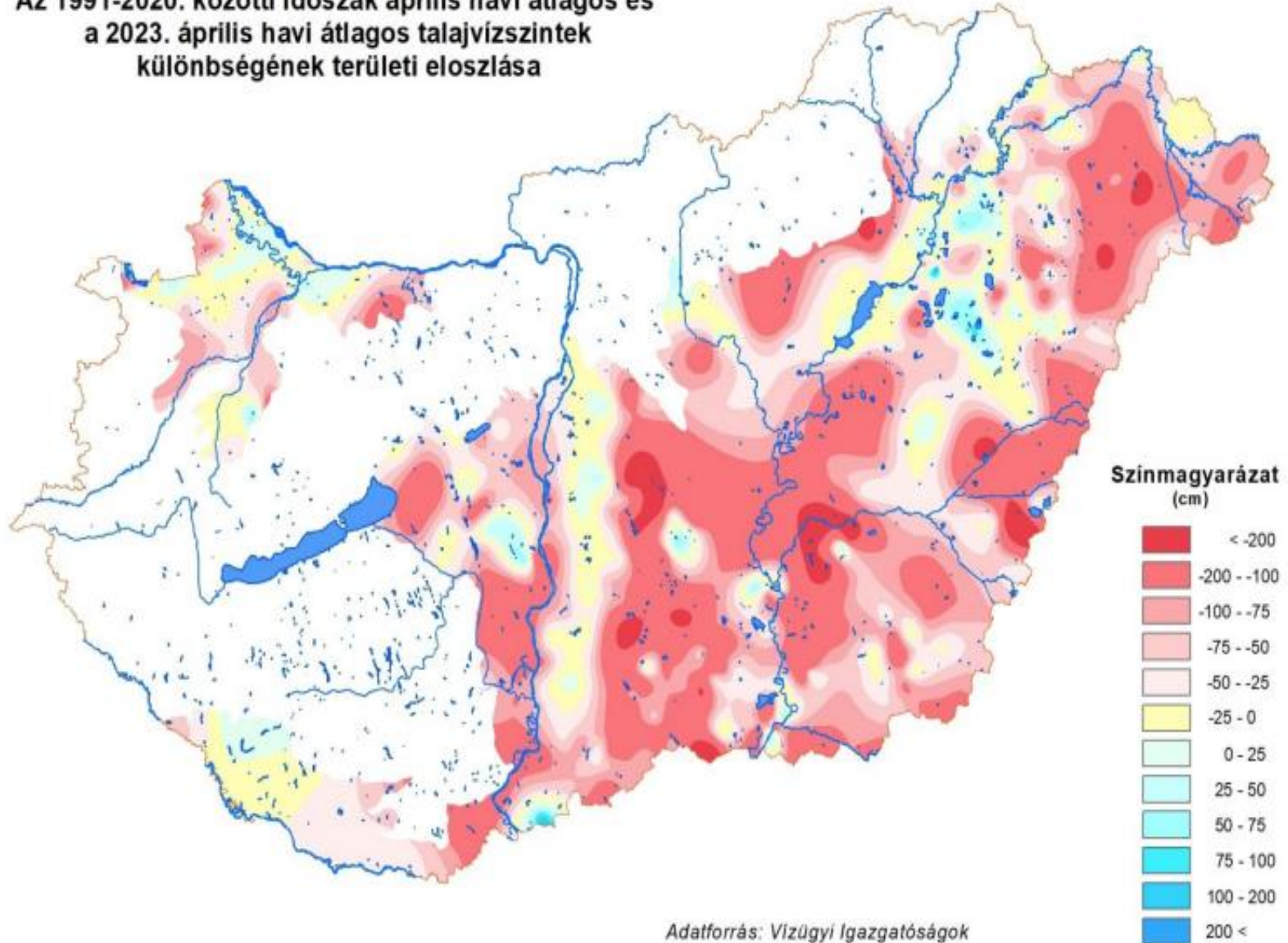
A 2023. január - április havi csapadékösszeg
átlagtól (1991-2020) való eltérésének területi eloszlása



Adatforrás: Országos Meteorológiai Szolgálat, Vízügyi Igazgatóságok

2023 Talajvízkészlet alakulása

Az 1991-2020. közötti időszak április havi átlagos és a 2023. április havi átlagos talajvízszintek különbségének területi eloszlása





1. Fokozottan veszélyeztetett jelentős vízhiány: Duna-Tisza közí hátság, Nyírség, Hajdúhát

2. Veszélyeztetett (a nagy csapadékú években készlet normalizálódik, száraz időszakokban gyorsan jelentős csökkenés): Mezőföld és Somogy

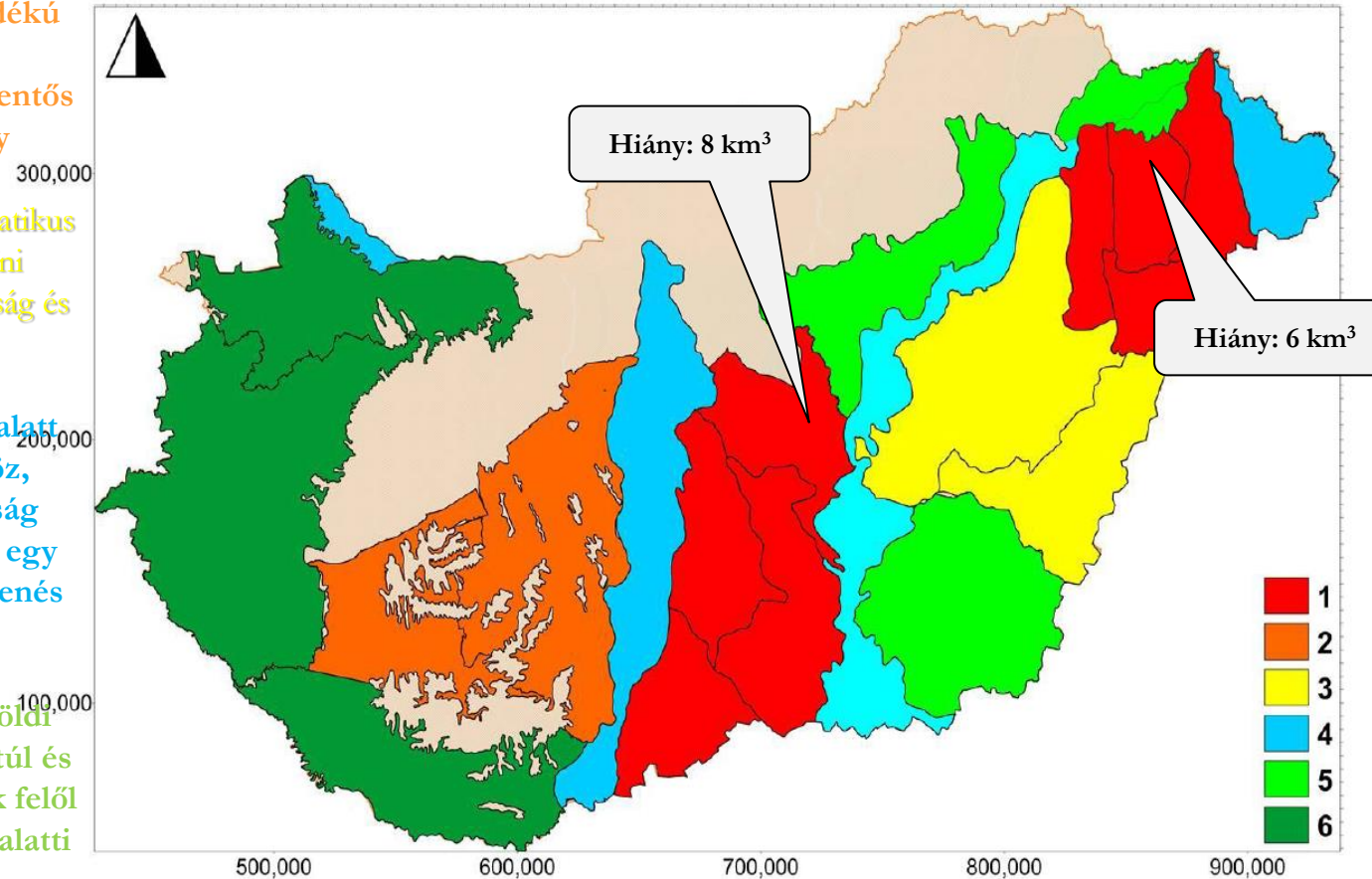
3. Mérsékelt veszélyeztetett (klimatikus hatásoknak erősen kitett, de a felszíni vízpótlás hatásmérséklő): Nagykunság és Berettyó–Körös-vidék

4. Nagy folyók részleges hatása alatt álló: Dunamenti síkság, Szigetköz, Tisza-völgy, Szatmár-Beregi síkság (a Közép-Tisza völgy kivételével egy lassú mérsékelt vízkészlet-csökkenés figyelhető meg)

5. Alig veszélyeztetett: Észak-alföldi hordalékkúp-síkság, Dél-Tiszántúl és Bodrogköz (hegyvidéki területek felől biztosított a vízkészlet felszín alatti pótlódása)

6. Kevésbé veszélyeztetett: Kisalföld, Nyugat- és Dél-Dunántúl (az országos átlagnál több csapadék, kisebb szélsőségesség)

A talajvízkészletek klímaváltozás miatti veszélyeztetettsége





Nagy (sekélyvízi) tavak – Vízhiány problémái - kezelési lehetőségek

Mennyiségi problémák

- Lecsapolás
- Passzív szemlélés
- A tó természetes vízjárásához igazodó emberi tevékenység kialakítása
- Tározóképesség növelése a vízgyűjtőn és/vagy a mederben
- Vízpótlás

Minőségi problémák

- Lecsapolás
- Passzív szemlélés
- A tó természetes vízjárásához igazodó emberi tevékenység kialakítása
- Szervesanyag csökkentése
- Higítóvíz - Vízpótlás

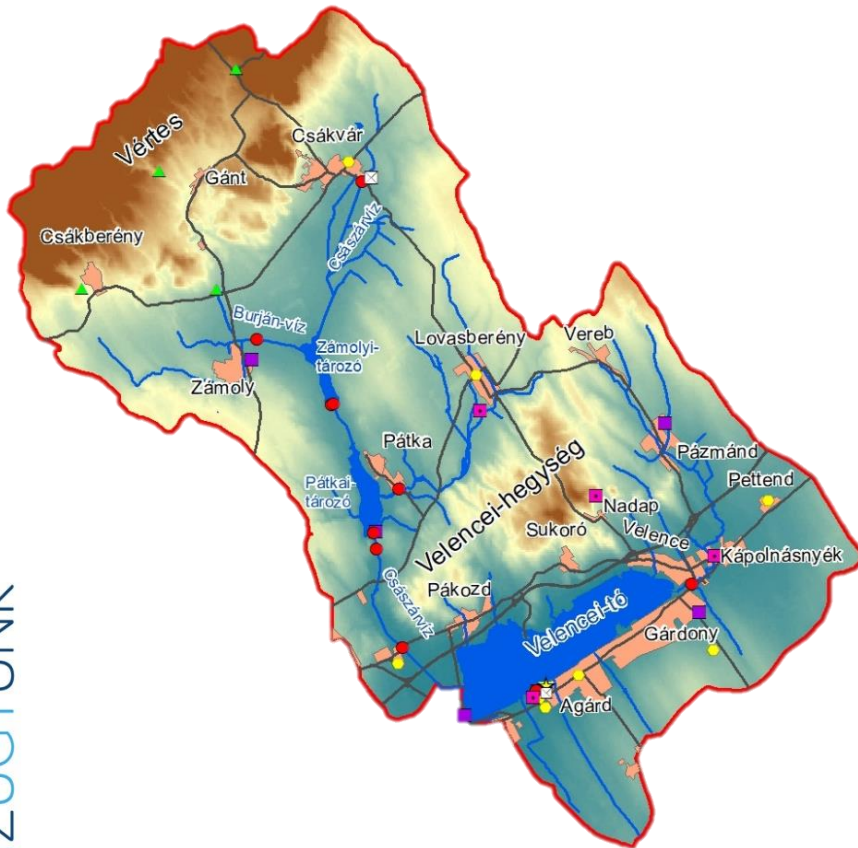


V e l e n c e i – t ó





A Velencei-tó vízgyűjtője



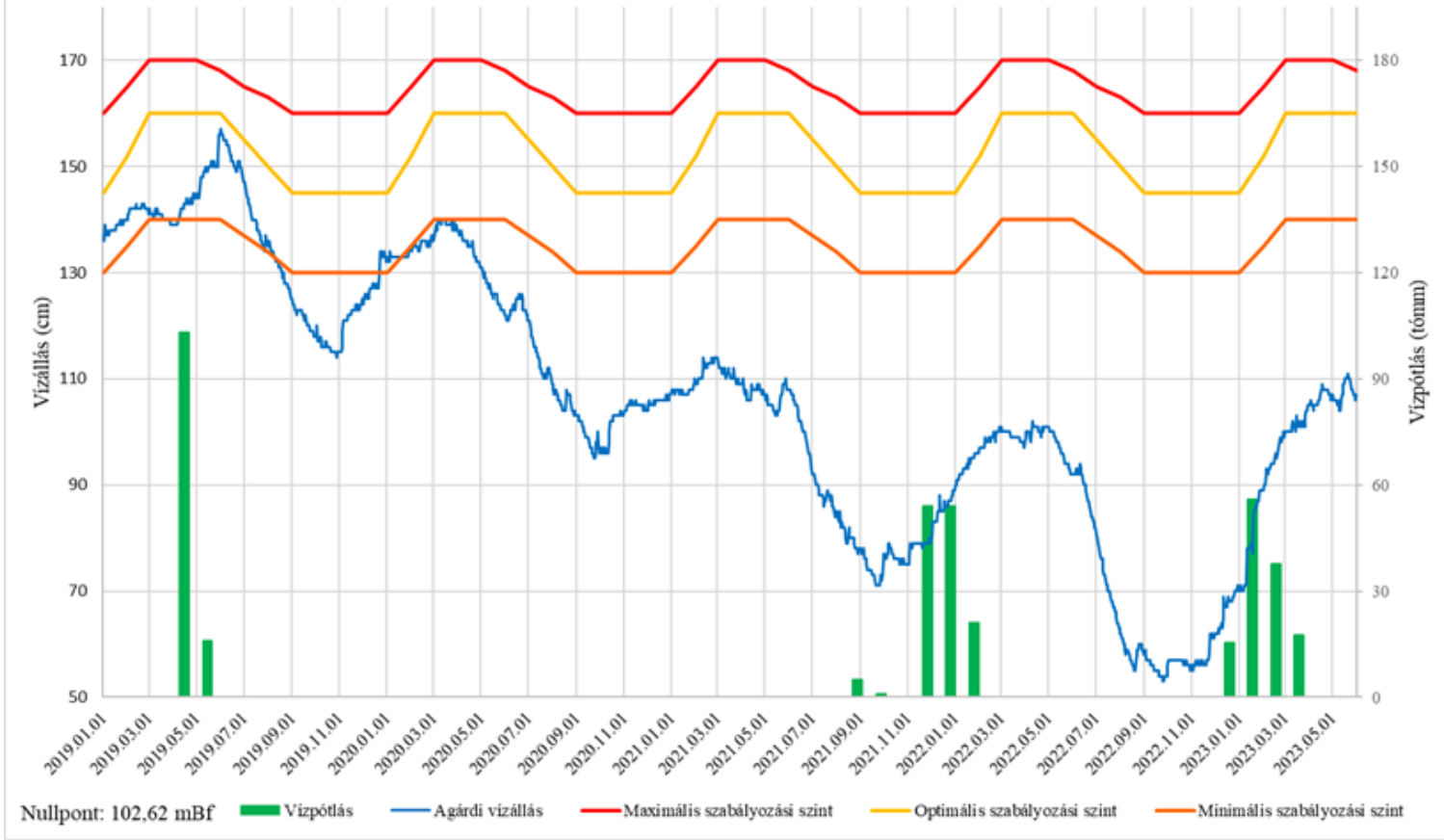
- mozaikos vízminőségű, sztyeppjellegű szikes tó
- vízgyűjtő terület: 602 km²
- a tófelszín és az azon kívül eső vízgyűjtő aránya: 1: 24,1
- átlagos vízmélység: ~ 1,5 m
- Cászár-víz, Vereb-Pázmándi-víz
- Dinnyés-Kajtori-csatorna

Min-Max:

53 (2022) - 254 (1940) = 201 cm



**A Velencei-tó vízállása és szabályozási szintjei és havi vízpótlások
(2019.01.01-2023.05.31.)**





Velencei- tó vízállása

- A Velencei-tó vízjárása szélsőséges, esetenkénti részleges kiszáradása természetes jelenség
- A tó vízgyűjtőjén kialakított tározók feladata a vízhiány mérséklése lenne
- A tározók vízpótlásra alkalmatlan vízminősége egyre ritkábban tette lehetővé a tó vízhiányának enyhítését



Velencei-tó víztározói

❖ Pátkai-tározó

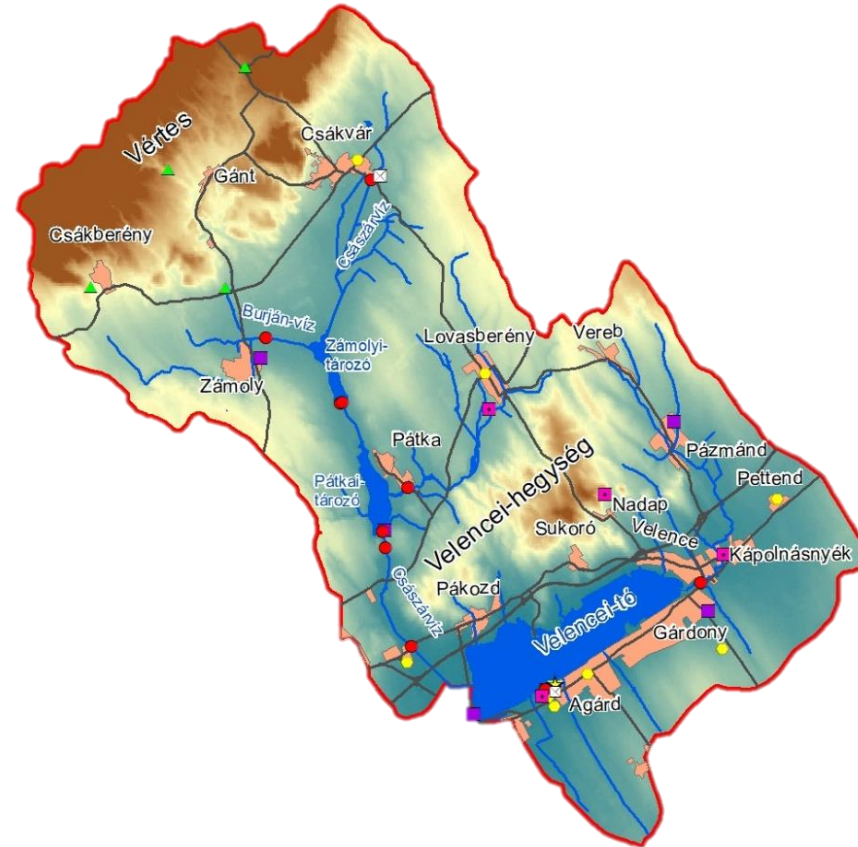
- Min. – 370 cm – 0,8 millió m³
- Üzemi – 650 cm – 7,8 millió m³
- SzabADFelhasználás – 7,0 millió m³

❖ Zámolyi-tározó

- Min. – 195 cm – 0,5 millió m³
- Üzemi – 485 cm – 4,5 millió m³
- SzabADFelhasználás – 4,0 millió m³
- Jelenleg leürítve, átfolyó üzemmód

❖ Összesen

- SzabADFelhasználásra - 11 millió m³
- Kb. 45 cm a Velence-i tóra vetítve





A Velencei-tó vízpótlásai

❖ 2023:

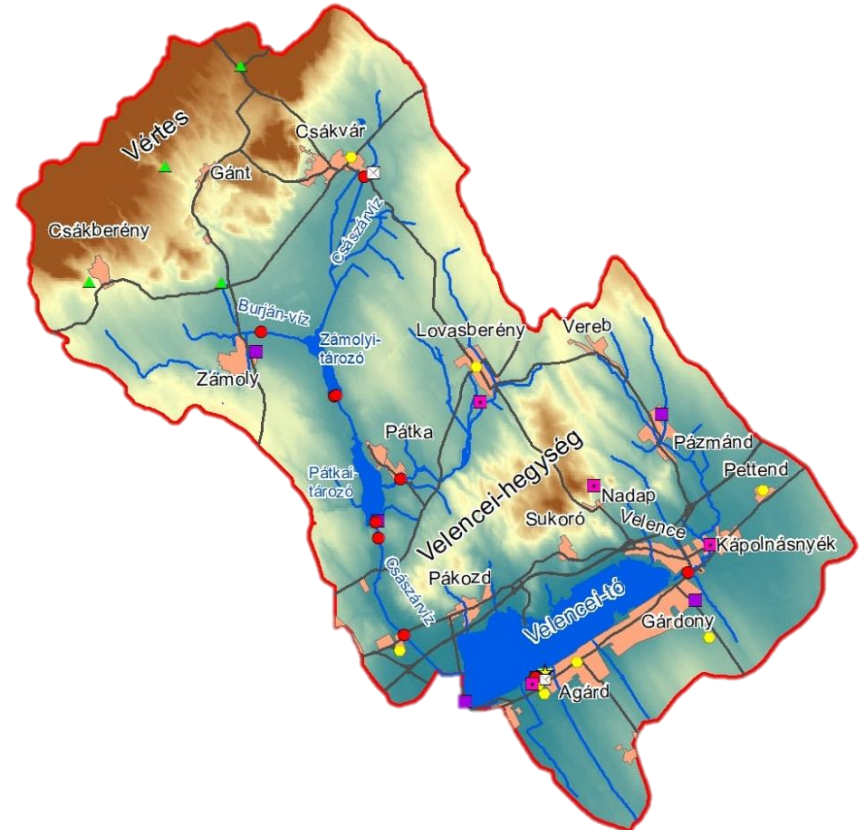
- 3 millió m³ vízpótlás
- 12,5 cm vízszintemelkedés a tavon

❖ 2021-2022:

- 2,8 millió m³ vízpótlás
- 11,7 cm vízszintemelkedés a tavon

❖ Rákhegyi vízbázis

- 1993-1994 között
- ~10,5 millió m³ vízátvétel
- ~43 cm vízszintemelkedés a tavon





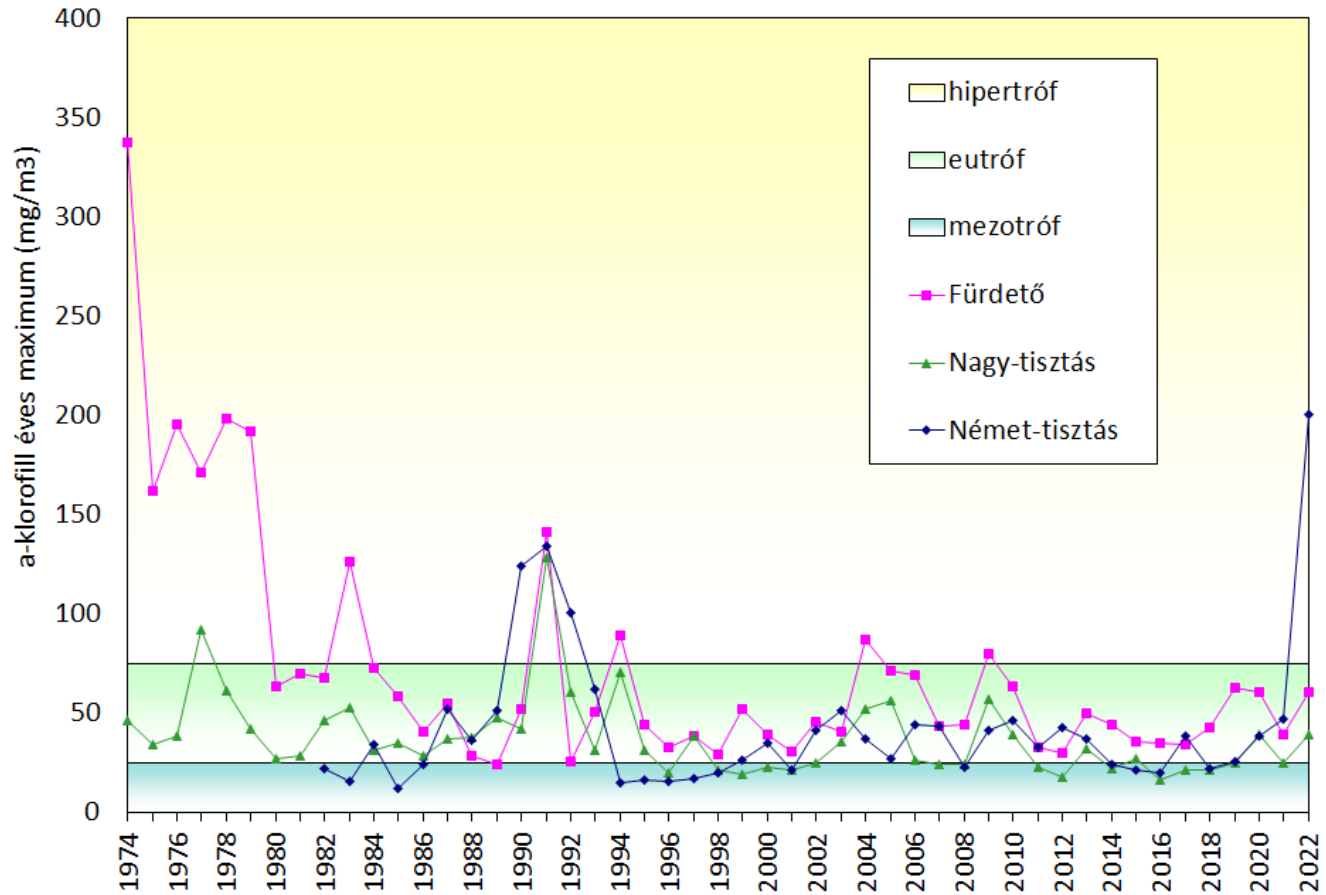
Velencei- tó vízminőség

- A Velencei-tó vízminősége mozaikos jellegű, a mocsári növényzettel benőtt területek között kisebb-nagyobb tisztásokon más és más jellegű
- A tóban a szórványos külső szennyezés okozhatott vízminőségi problémákat, illetve az eseti, jellemzően lokális algásodás (felúszó *Mircocystis*)
- A legtöbb figyelmet kapó probléma a vízállás csökkenése, valamint az esetenkénti halpusztulások. Ezek alapvetően nem vízminőségi problémák
- A rekreációs területeken a vízhiány nem okoz a fürdözést akadályozó vízminőség-változást
- A Madárrezervátumban a vízszint erőteljes csökkenése miatt a planktonikus algák száma megnőtt
- A tóban oxigénhiányt nem mértünk, a halpusztulások oka nagy eséllyel valami más lehetett



Velencei- tó vízminőség

Velencei-tó trofitásának alakulása 1974-2022 között





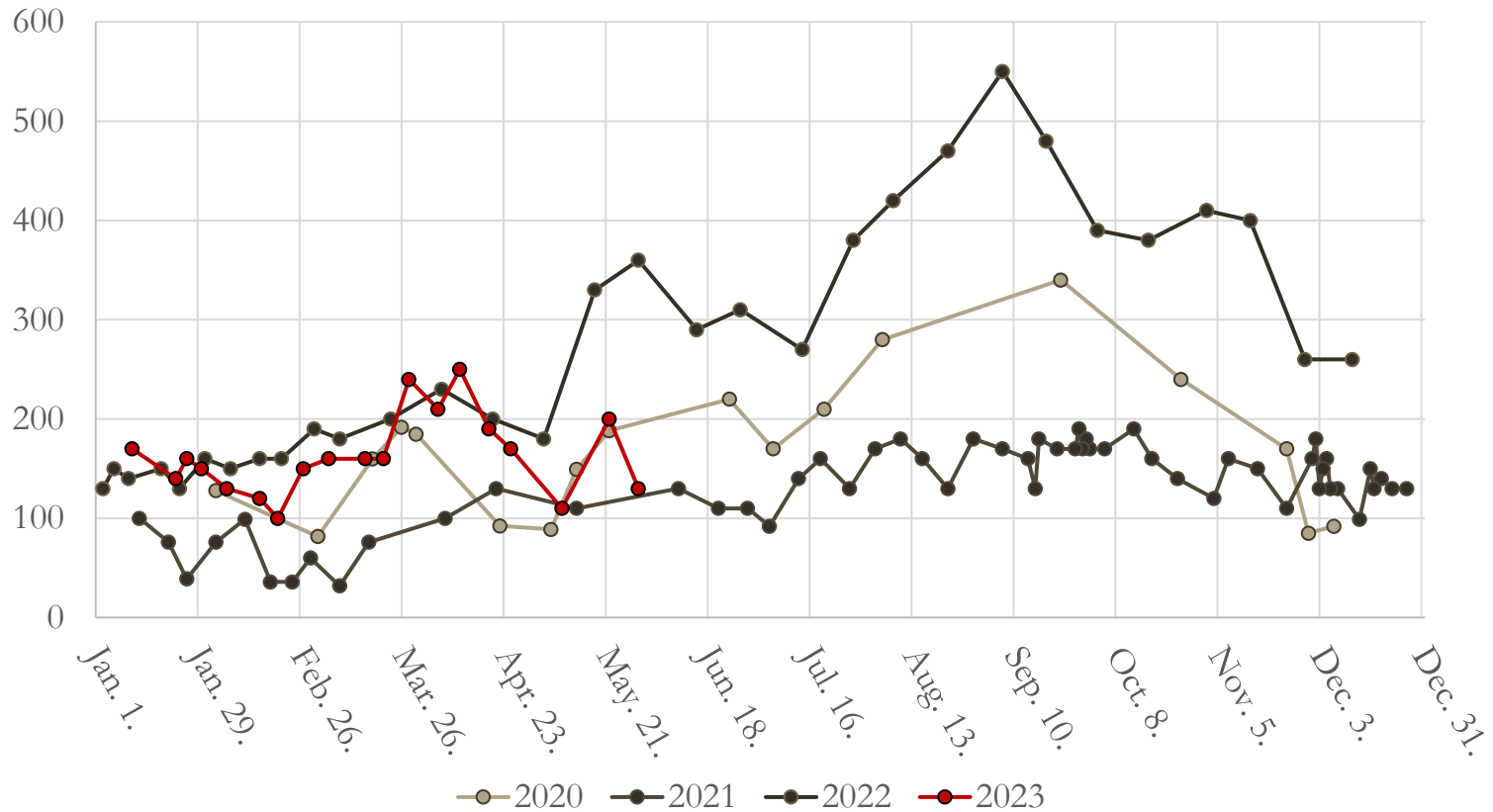
A Pátkai- tározó vízminőségének alakulása

- A tározó területén az algásodás jellemző
- Egész évben fonalas kékalgák a dominánsak
- A meleg időszakokban potenciálisan toxikus nitrogénkötő kékalgák tömegesen szaporodnak el (*Raphidiopsis raciborskii*)
- A tározó vízminősége emiatt nem, vagy csak rövid időszakokban, leginkább télen-tavasszal alkalmas vízpótlásra



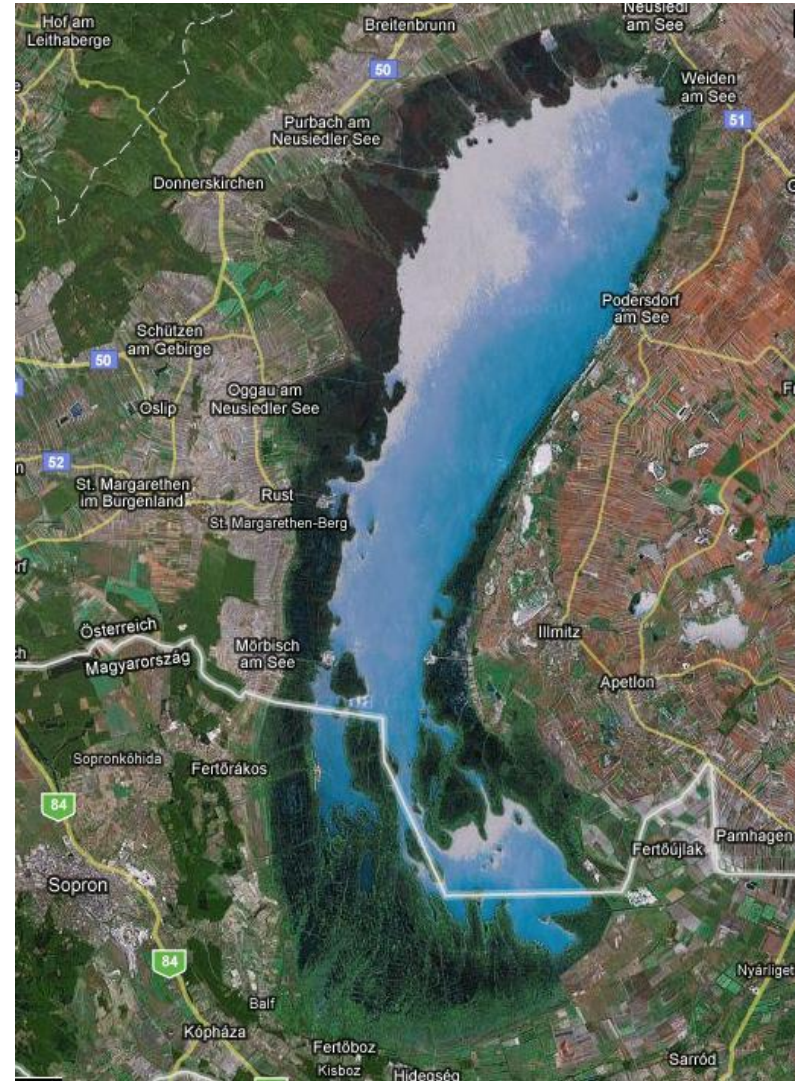
A Pátkai-tározó vízminőségének alakulása

Klorofill koncentráció éven belüli alakulása a Pátkai-tározóban



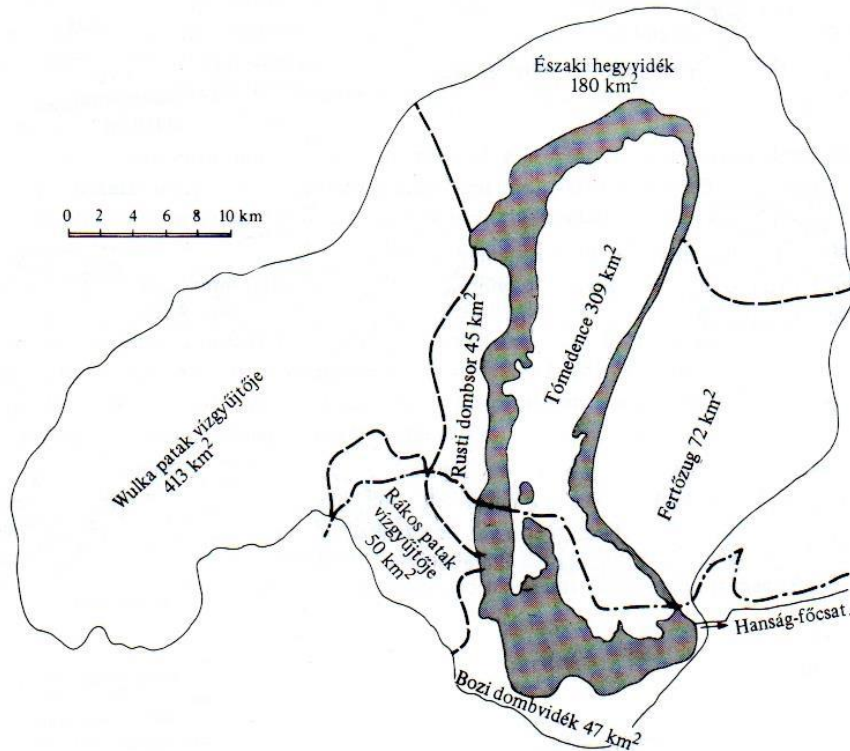


Fertő tó





A Fertő tó vízgyűjtője



- magas sótartalmú sztyepptó
- 76% osztrák területre esik
- teljes vízgyűjtő terület $\approx 1100 \text{ km}^2$
- tófelszín és azon kívül eső vízgyűjtő aránya 1:2,6
- átlagos vízmélység 50-60 cm
- Wulka- és Rákos-patak
- Hanság-főcsatorna

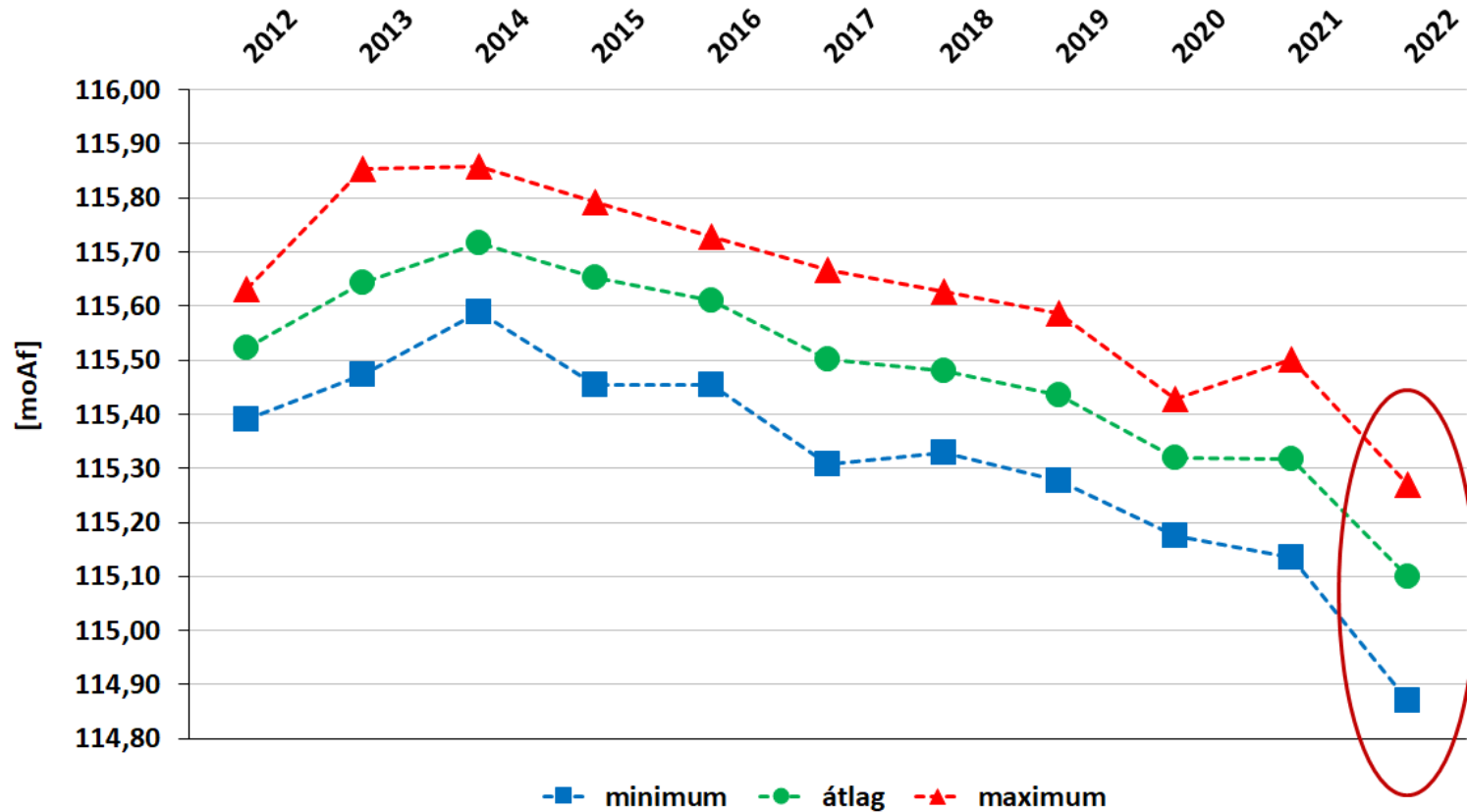
Min. – Max.:

-18 (2022) - 105 (1996) = 123 cm



A tó nyugalmi vízszintjének jellemzői

A Fertő tó nyugalmi vízszintjének éves minimum, átlag és maximum értékei





Szabályozási szándékok

1568 Nádasdy Tamásné elvezeti a Répce és a Rábca vizét

17. század – a Rába első rendezése

1775 - megkezdődik a Hanság rendezése

1797 - Eszterházy Miklós herceg a Rábcán át egy csatornát építtetett, hogy a Fertőt kiszárítsa.

1804 - „A FERTŐ áradásának és apadásának bizonyos periódusai vagynak, és ezen periódust 7 esztendőre teszik. Én esmérem a Tót (tavat) mintegy 15 esztendőől fogva, ezóta szüntelen apadt annak vize, úgy hogy legközelebb is fel kellett osztani a parasztok között a már tökéletesen kiszáradt földet, melyet a FERTŐ ágyából nyertek a parasztok. Hanem 1804-be ismét észrevehetően kezdett áradni a Tó, és ahol azelőtt száraz lábbal lehetett gázolni, most ott mély víz fekszik.” (Bredeczky Sámuel ev. püspök, tanár 1814)

1835 - Vásárhelyi kiterjesztette figyelmét nemcsak a Rábára s annak mellékfolyóira, hanem a Hanságra is és a helyszínén szerzett tapasztalatainak eredménye lett az 1835-ben megnyitott „Fertő-tó-lecsapoló csatorna” (ez még nem ért el a tóig)

Teljes lecsapolásra vonatkozó tervek 1838 (Keczkés) , 1873 (Újházy) és 1878 Meiszner



Szabályozás

1885. évi XV. trv Hanság lecsapolása, a tó kiszárítását későbbre halasztották

1908 - 1910 - Hanság-főcsatorna teljes hosszában elkészül

Répcse-árapasztó csatorna 1909-11 (A Répcse árvizei nem jutnak el a Hanságba)

Elzáró művek a 30-as évektől

Mekszikópusztai gát 1912

iszapfogó gát 1933

rőzsehengeres gát 1937

Tarcsai-zsilip 1940

Mekszikópusztai gát újjáépítése, tűsgát - vízzárás nélkül 1957

Fertőszéli tűsgát vízzárással 1965

Fertőszéli-zsilip (valójában duzzasztó) 1992

Szabályozási szint emelés: 2010-től



Vízpótlás/kiszárítás

1901 – Rábaszabályozó Társulat lecsapolási terve

1930-as évek

- Teljes kiszárítás
- Ruszt magasságában egy gátat kell építeni
- Vízpótlás Duna (parti szűrés),
Lajta vagy Répce

2004-2012 Vízpótlás a Rába irányából

2014 Fertő Stratégia – a Fertő tó,
mint tájképi elem fennmaradjon
(115,00 moAf)

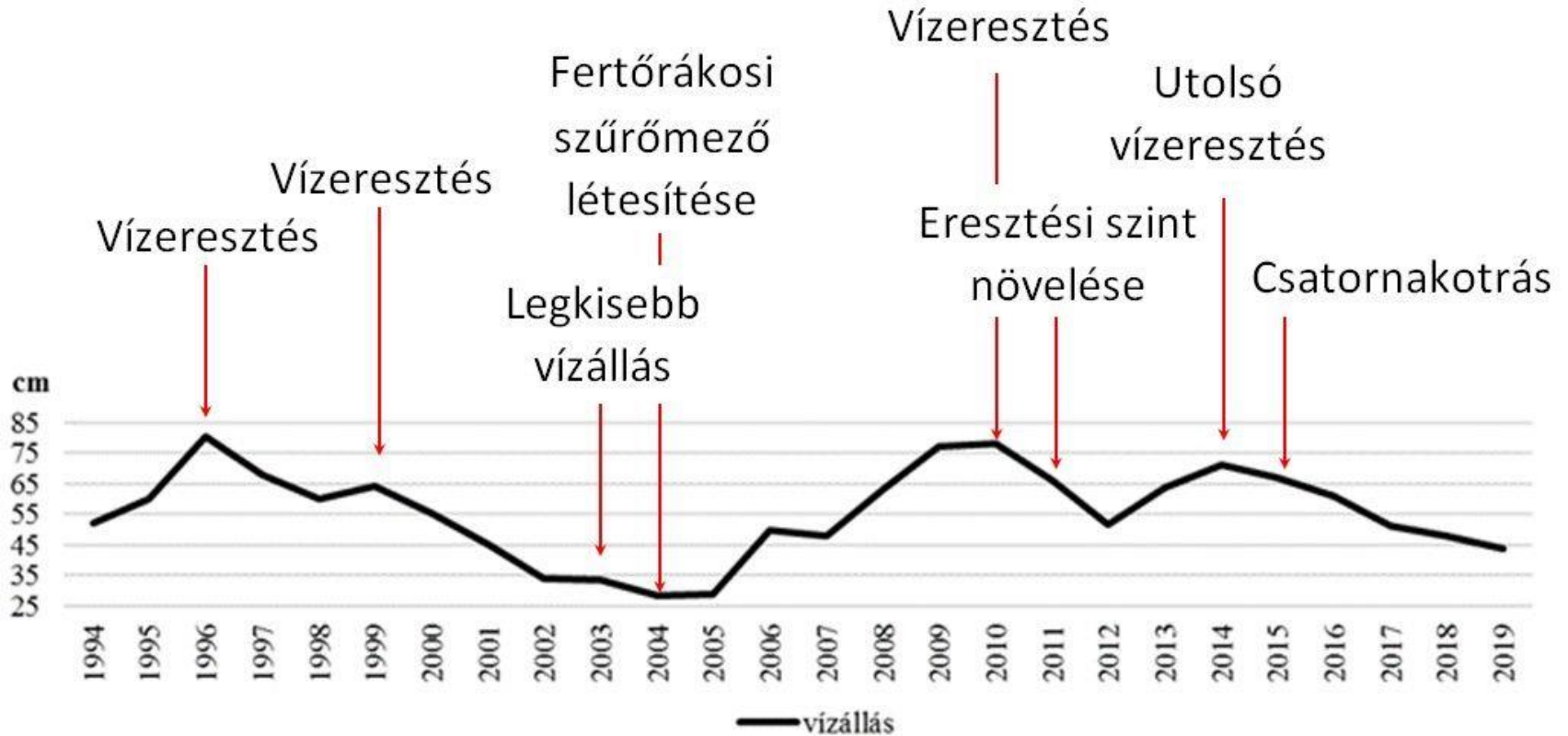
2021 osztrák tervek a vízpótlásra

- Mosoni-Duna vízkészlete
- Rába/Répce/Ikva (szükségmegoldás)
- Duna (partiszűrésű víz ?)



A Fertő tó vízminősége

(a vízminőségi komponensek alakulását meghatározó beavatkozások)





Fertő tó Stratégia

2014-ben készült a Magyar-Osztrák Vízügyi Bizottság megbízása alapján
Készítették: DWS, SOLVEX (mérnökök, természetvédelmi és környezetvédelmi szakemberek)

Kritikus vízállások becslése a különböző érdekeltek szerint.

Cél: „a tó, mint tájképi elem megőrzése, tekintettel a régió természeti- és kulturális örökségére. A 115,00 moAfezt a kritériumot kielégíti.”

„.....a medret kitöltő víztömegén túl mint egyedülálló természetvédelmi értéket hordozó ökológiai egységnek a megőrzésével együtt értelmezhető.”

Egy vízpótlásról szóló döntés érdekében számos kérdést kell tisztázni:

- vízkémia, feltöltődés
- limnológiai vizsgálatok
- gazdasági vizsgálatok



Vízpótlás a Duna irányából

Részletes vizsgálatok még nem történtek

Északi irányból: Duna – Duna partiszűrészű víz

Érintettek: Ausztria Szövetségi Állam – Alsó Ausztria - Burgenland

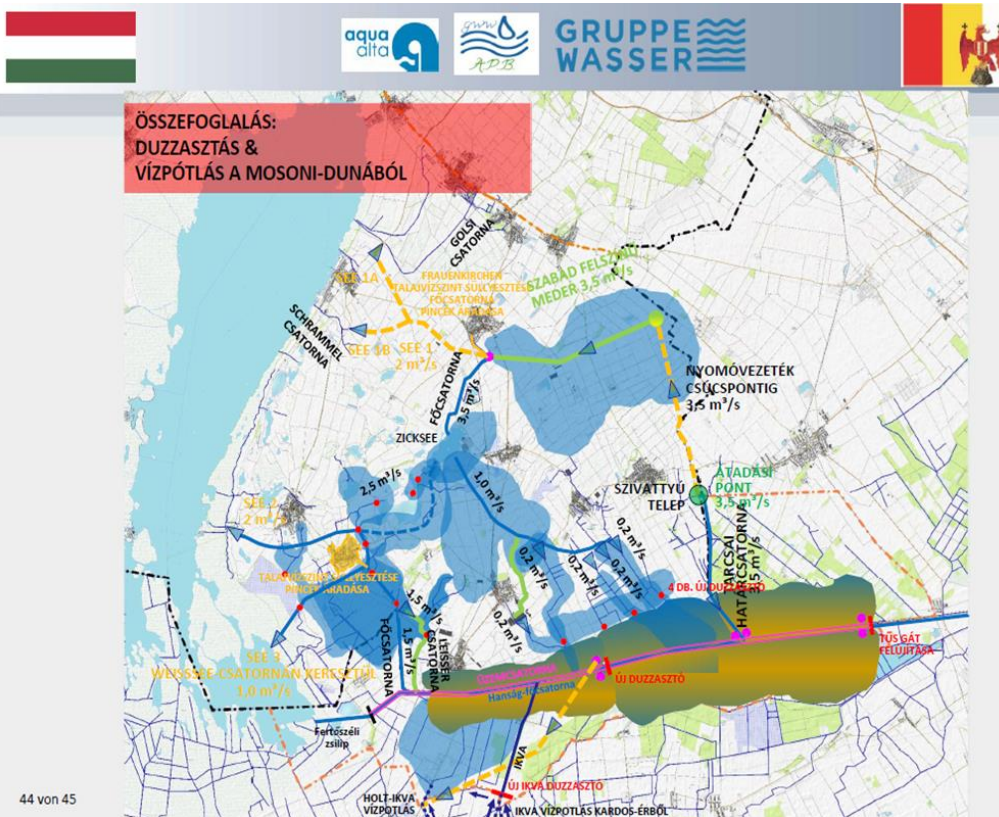
Vízpótlás a Rába irányából

Rába ökodinamikai rehabilitációja (2012)

10 cm=31 millió m³ (1,33 m³/s)



Vízpótlás a Mosoni-Duna irányából



Aqua Alta
GWW

Évente 31,5 millióm³

Kb.: 10 cm

A MI VÍZÜGYÜNK

Nagytavaink jövője a klímaváltozás idején
Tudományos előadással,
BLKI Tihany, 2023. 06. 06.



Vízpótlás a Mosoni-Duna irányából

Magyar szakértők észrevételei:

- A felhasznált adatsor nem tartalmazza a bezenyei és a Lajtán lévő szennyvízterhelések hatásait
- Fertőzug diffúz terhelése ?

- Invazív fajok?
- Több vízminőségi komponens (aromás szénhidrogének) esetében határérték túllépés
- Sóháztartás belső arányainak változása hogyan hat a makrogerinctelenekre?

A tanulmány konklúziója: A Mosoni-Duna vízminősége alkalmas a vízpótlásra

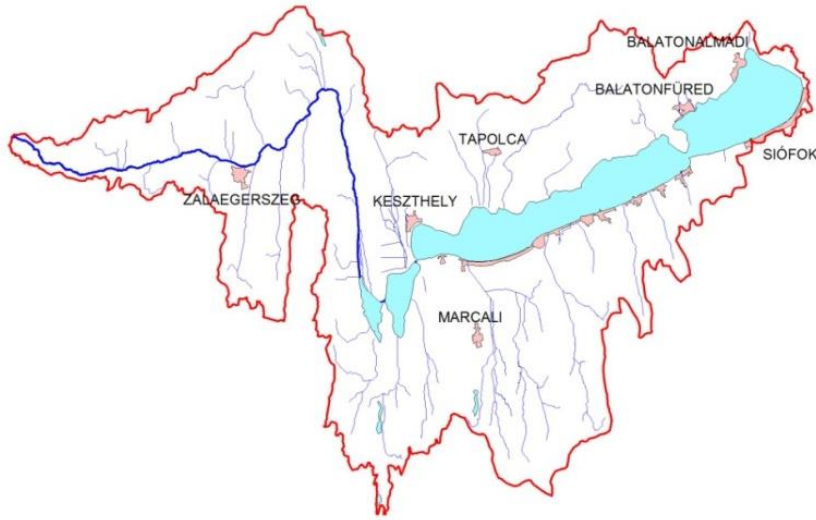


Balaton





A Balaton vízgyűjtője



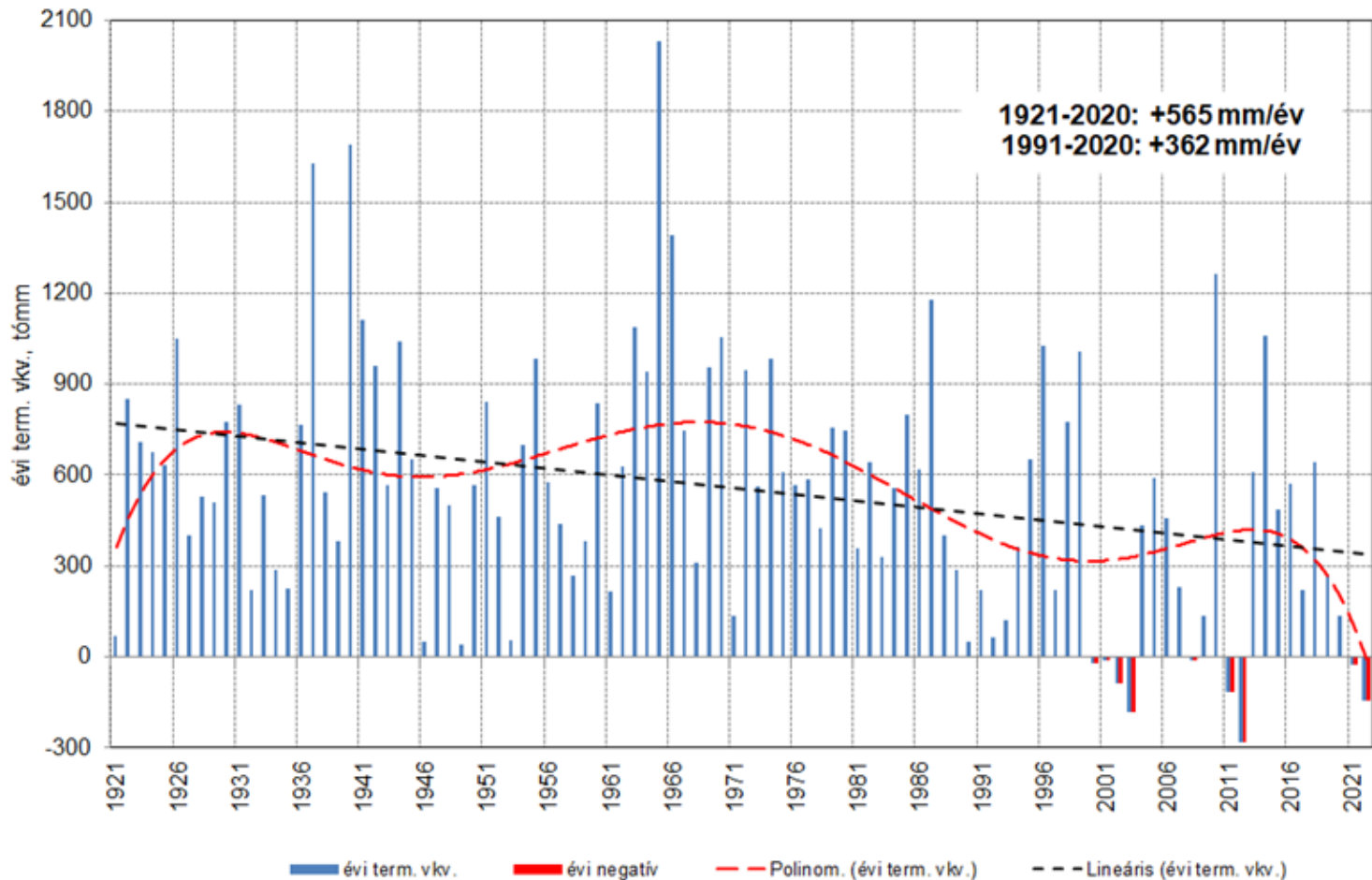
- meszes, nagy felületű, sekély tó
- teljes vízgyűjtő terület: 5775 km²
- a tófelszín és az azon kívüli vízgyűjtő aránya: 1:8,6
- átlagos vízmélység: ~ 3,5 m
- Zala, Eger-víz, Tapolca-, Lesence-patak, Kétöles-árok, Nyugati-övcsatorna, Tetves-patak, Keleti-Bozót
- Sió-csatorna

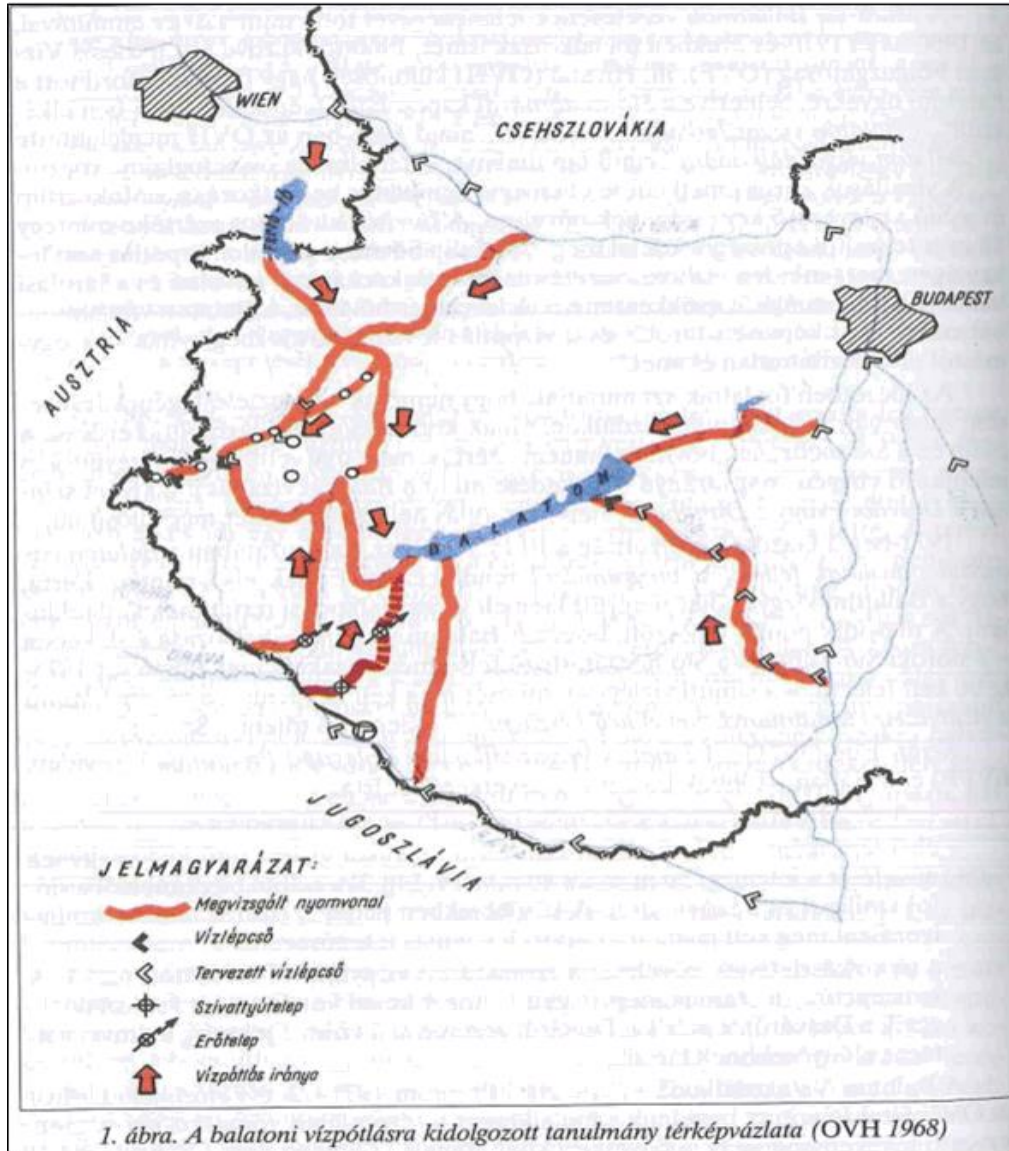
Min. – Max.:

-39 (1921) - 195 (1879) = 234 cm



A Balaton évi természetes vízkészlet-változása (tómm) 1921-2022







A Balaton –vízpótlási lehetőségek





Balaton vízminőség

1. Balaton fajlagos terhelése nyugatról kelet felé csökken, ez a vízminőségben is jól látható
2. Algásodás nagy mértékben függ a terheléstől, ezért a tóba érkező tápanyagok mennyiségét is mérni kell
3. Ellenőrző méréseket több cég is végez:
Vízminőségi monitoring, tápanyag terhelés, folyamatos online mérések:
Vízügy
VKI monitoring: Kormányhivatal labor
Kutatások: BLKI, egyetemek

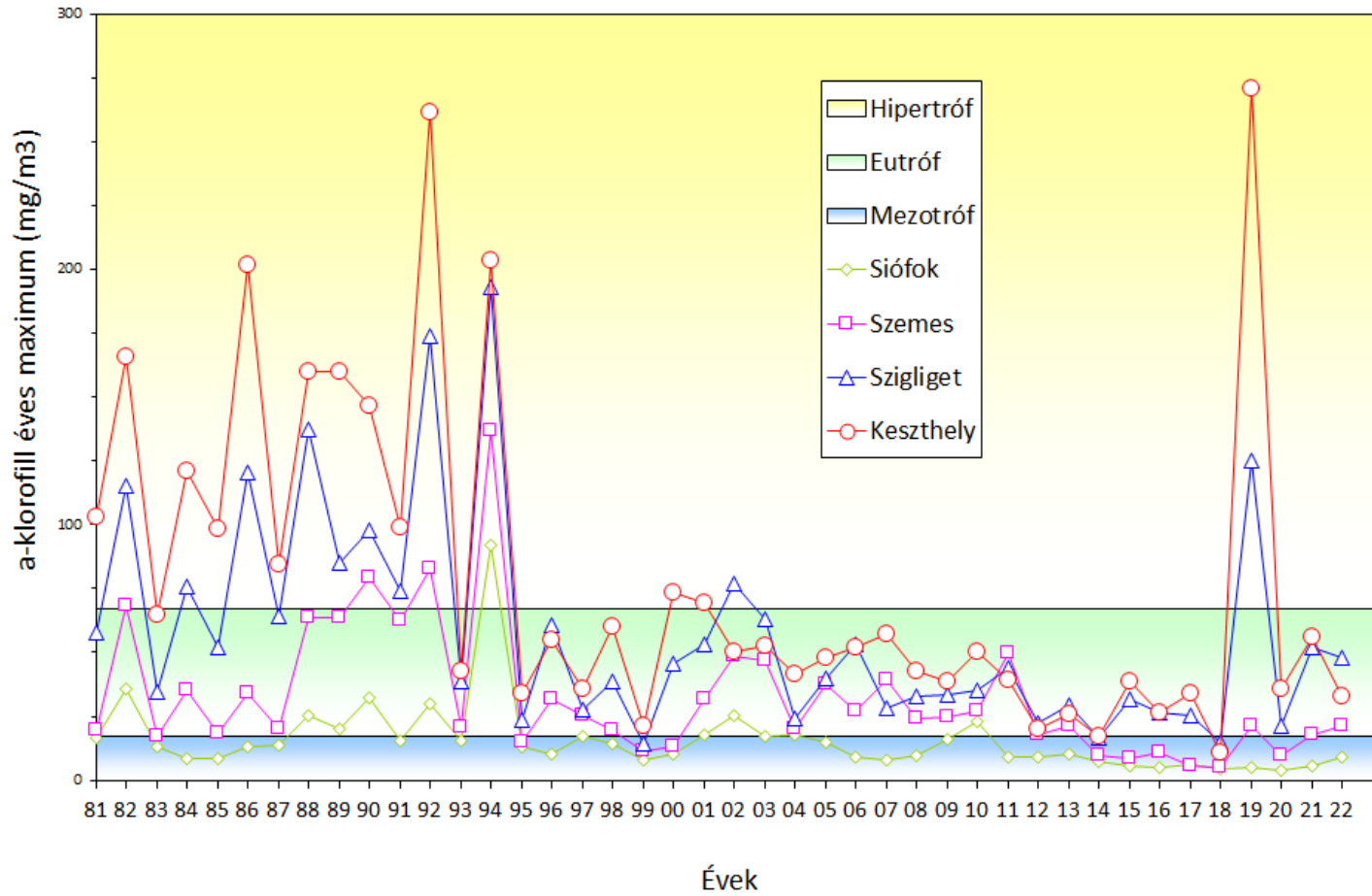


Balaton algásodás

- 1982-1994 között hipertróf állapotok, nyárvégi kékalga elszaporodás, domináns faj: süveges kékmoszat (*Rapidiopsis raciborskii*)
- 1995-2018 között mezotróf-eutróf állapotok, kékalgák visszaszorultak (de nem tűntek el)
- 2019: a valaha mért legmagasabb algatömeg, felszíni vízvirágzás, 2 domináns fajjal: fecskemoszat (*Ceratium furcoides*), és a kékalga *Apahnizomenon flos-aquae*
- 2020-2022: lokális alga elszaporodások, *Dolichospermum*, *Microcystis* vízvirágzások



A Balaton trofitásának alakulása az a-klorofill maximumok alapján, 1981-2022





Balaton vízminőség 2022

2022 vízminősége jó, lokális problémákkal

Heti mérések tavasztól

Víz összetétele nincs probléma, veszélyes anyagokat nem tartalmaz;

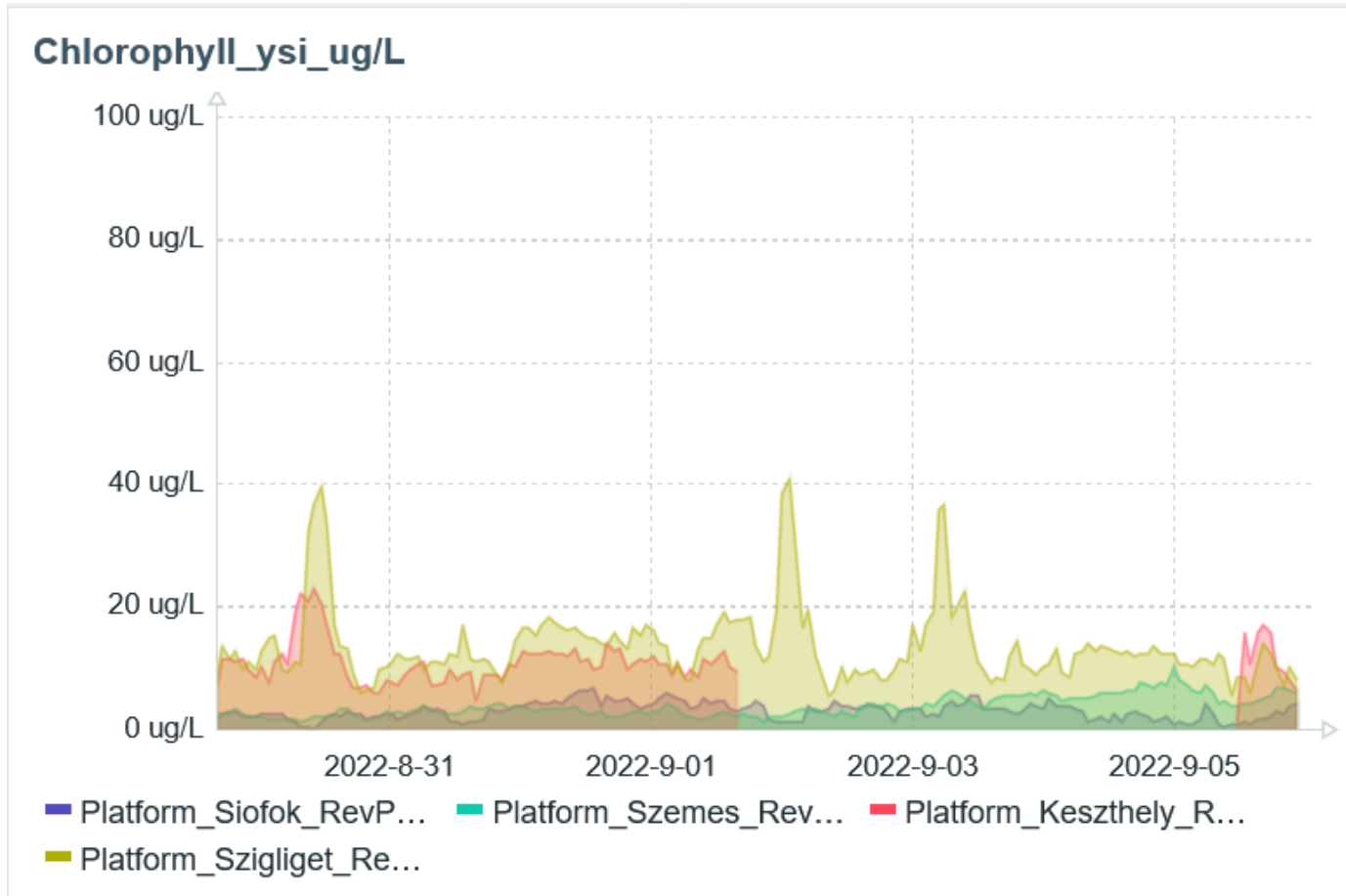
Algásodás alakulása:

Tóközép, átlagminta: nincs határérték túllépés

Parti sáv: eseti, jellemzően lokális alga felúszás



Rendkívüli események





Jövőkép

Kérdések:

1. Mennyire változnak meg az elvárások belátható időn belül?
2. Mennyire változnak meg tavaink „ökoszisztéma szolgáltatásai”?
3. Ki tudjuk-e merevíteni a jelenlegi állapotokat, vagy magára hagyjuk a folyamatokat?

Válaszok a következő 50 évre:

1. A rekreációs és a természetvédelmi igények jelenleg nőnek, ahogy ennek konfliktusai is, érdemi csökkenésük nem várható.
2. A szélsőségek kialakulásának esélye nő, kérdés, hogy ez trendszerű, vagy periódikus jelenség, vagy mindkettő. A tavak öregedési folyamata természetes, de ezzel „ökoszisztéma szolgáltatásuk is csökken. (Kis-Balaton, Balaton, Pátkai tározó)
3. A beavatkozásokat a szélsőségek fogják generálni, egyébiránt elhúzódó szakmai vitákra kell számítani.



Köszönöm a figyelmet!