



# Éltető vizek: Hogyan alakítjuk folyóink sorsát?

Józsa János (BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék)

Baranya Sándor (BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék)

Verbőczyné Füstös Vivien (BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék)

Kozma Zsolt (BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék)

Samu Andrea (WWF)

Reich Márton (Toldy Ferenc Gimnázium)



**JÖVŐTERVEZŐ.BME**

Sorozat a közösségi tudományról a Műegyetemen

# BME – a víztudomány sodorvonalában

Józsa János

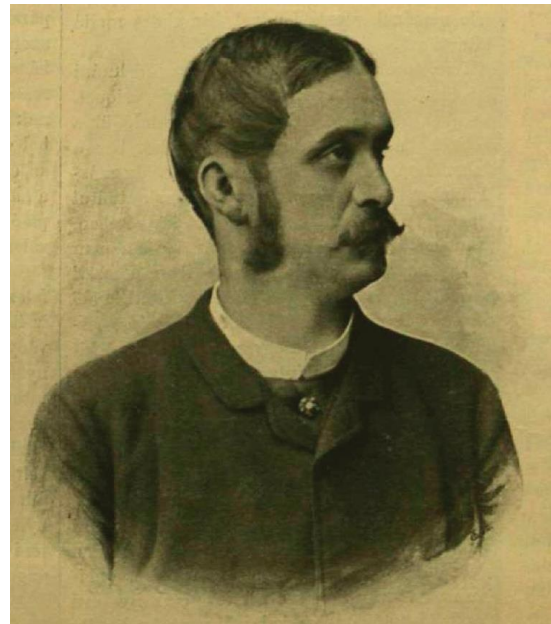
Egyetemi tanár, akadémikus

BME Vízépítési és  
Vízgazdálkodási Tanszék



# Vízmérnök képzés a BME-n

- 1782: Institutum Geometrico-Hydrotechnicum
- 1878: Víz(építészeti) Tanszék, első vezetője: Klimm Mihály
- BSc, MSc, PhD képzések



## Oktatás



*A tanszék KlimmM kutató-mérőhajója*



# Éltető vizek?

- Ivóvíz
- Mezőgazdaság
- Biodiverzitás
- Vízenergia
- Személy- és áruszállí
- Rekreáció
- Klímaszabályozás



Forrás: USGS



# Folyami kapcsolódású kutatásaink

*Pest szimulált elöntése egy 1000 évente előforduló árvíz alatt a jelenlegi védelmi kiépítés mellett*

- Hidrológiai, árvízi előrejelzések



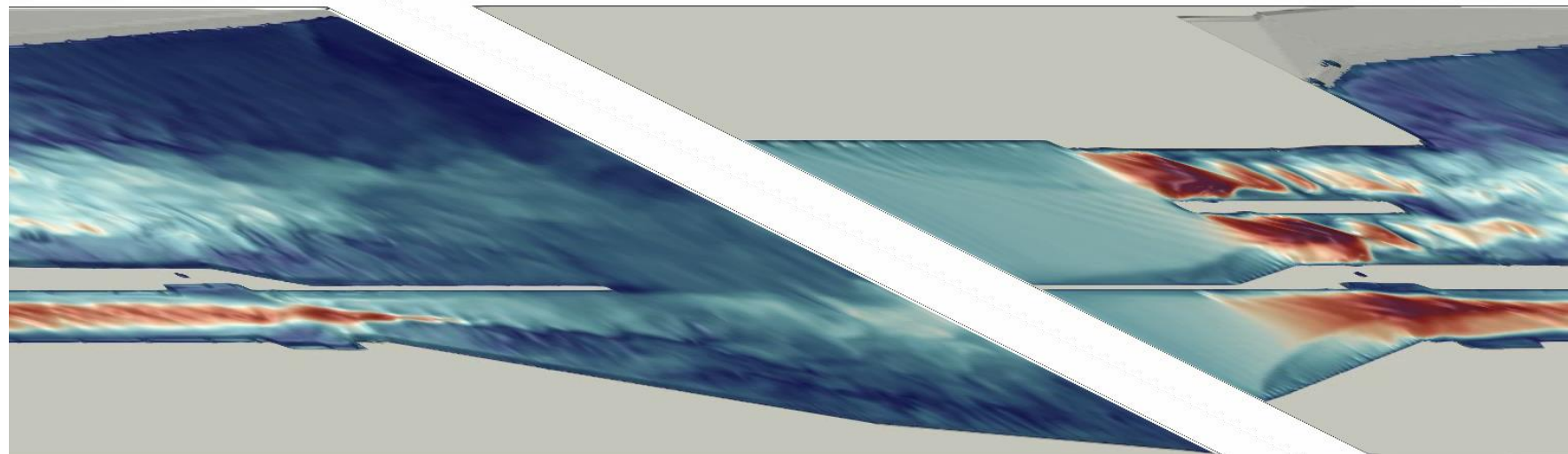
# Folyami kapcsolódású kutatásaink

- Hidrológiai, árvízi előrejelzések
- Beavatkozások, Folyóhelyreállítások tervezése

*Mosoni-Duna torkolati mű*



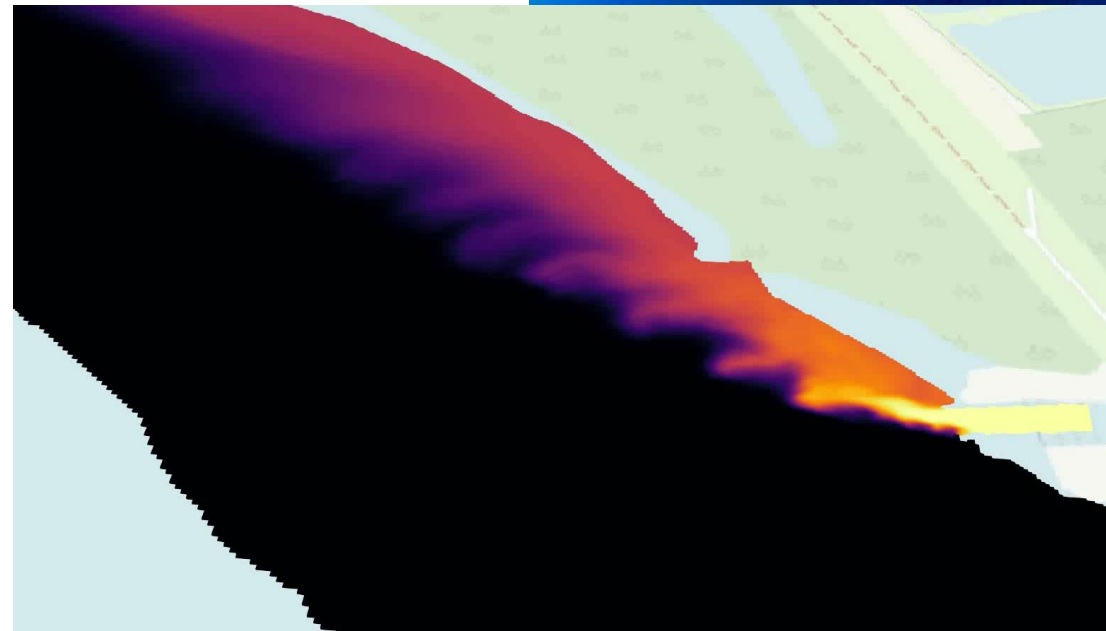
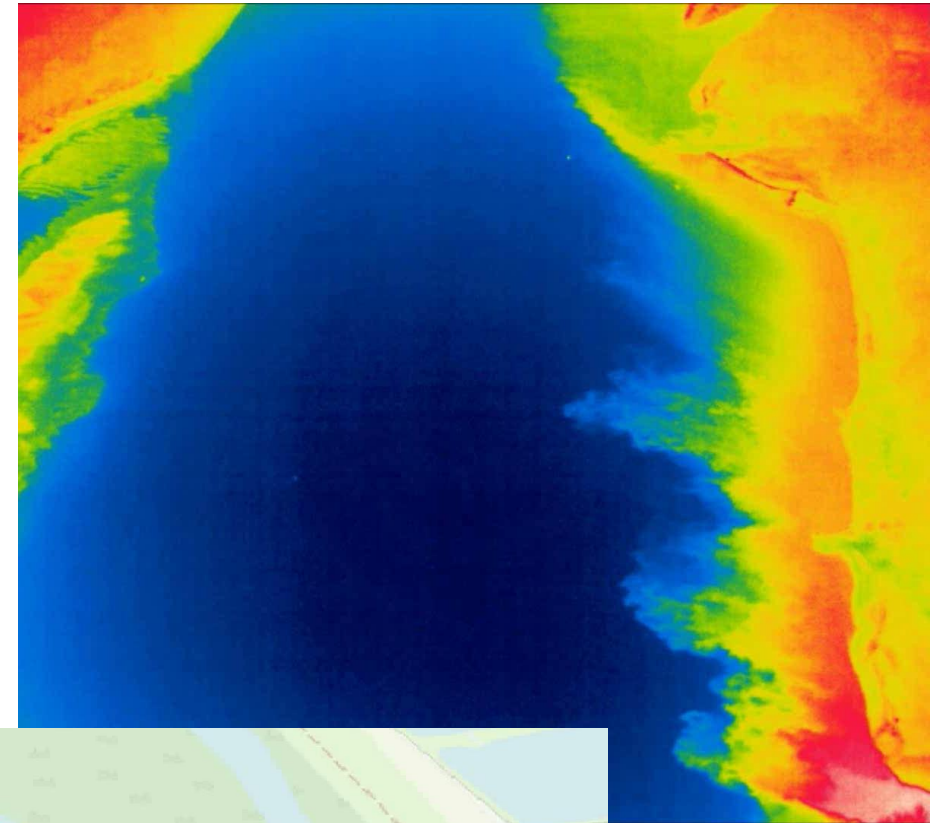
*Készítette: SBS Komir Kft.*



# Folyami kapcsolódású kutatásaink

- Hidrológiai, árvízi előrejelzések
- Beavatkozások,  
Folyóhelyreállítások tervezése
- Áramlástan és termodinamikai vizsgálatok

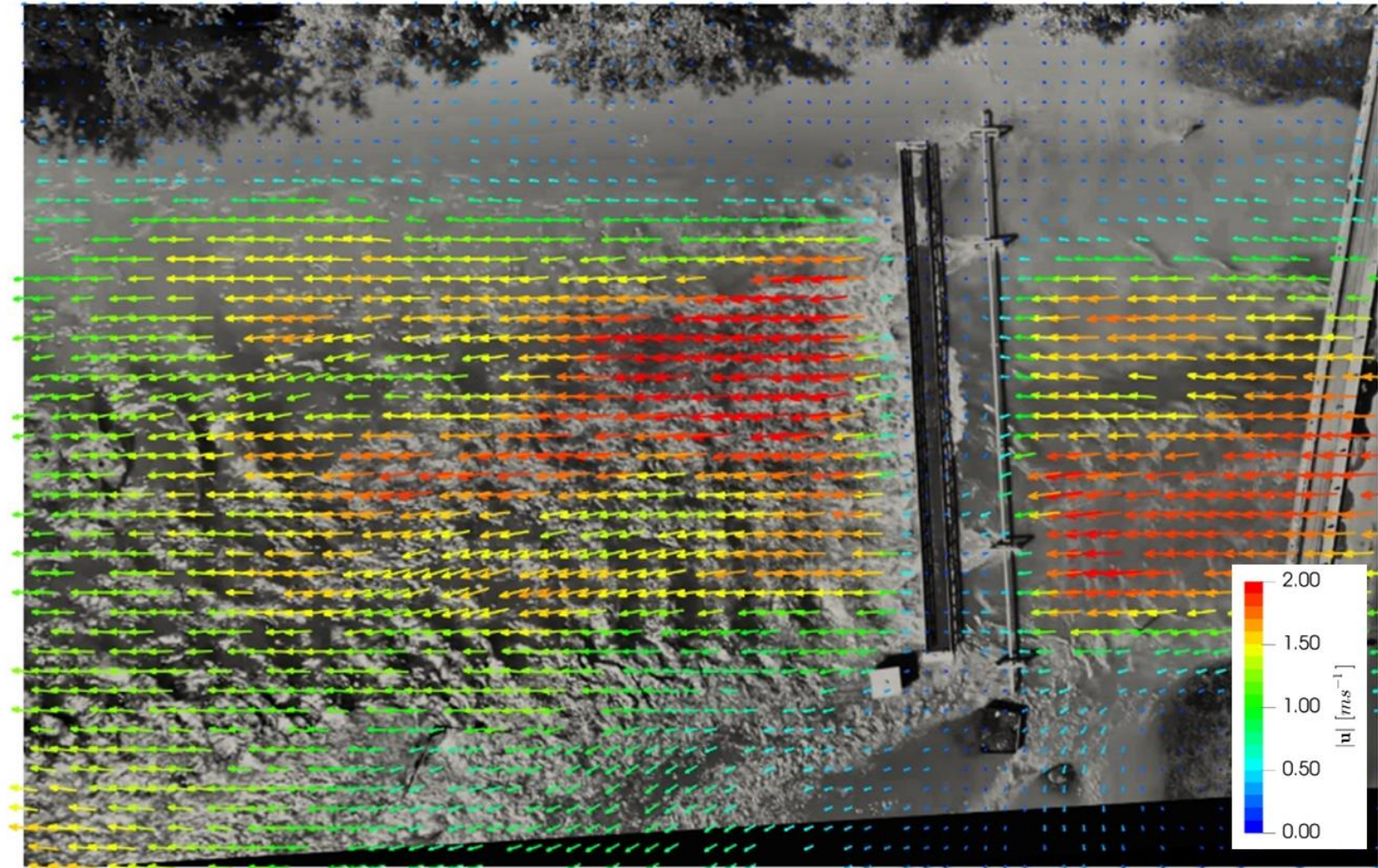
*Fölmelegedett hűtővíz csóvája*



# Folyami kapcsolódású kutatásaink

## Árvízi vízhozam mérése drón videó alapján a megáradt Rinya-patakon

- Hidrológiai, árvízi előrejelzések
- Beavatkozások, Folyóhelyreállítások tervezése
- Áramlástan és termodinamikai vizsgálatok
- **Új vizsgálati módszerek fejlesztése**





# Nagyszámú hazai és nemzetközi együttműködés



VÍZTUDOMÁNYI ÉS  
VÍZBIZTONSÁGI  
NEMZETI LABORATÓRIUM



ReNEW



FENNTARTHATÓ  
TECHNOLÓGIÁK  
ALPROGRAM



MVM

Paksi  
Atomerőmű

Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union

DanubeSediment\_Q2

# Mégis mi folyik itt? – a folyógazdálkodás globális és hazai problémái

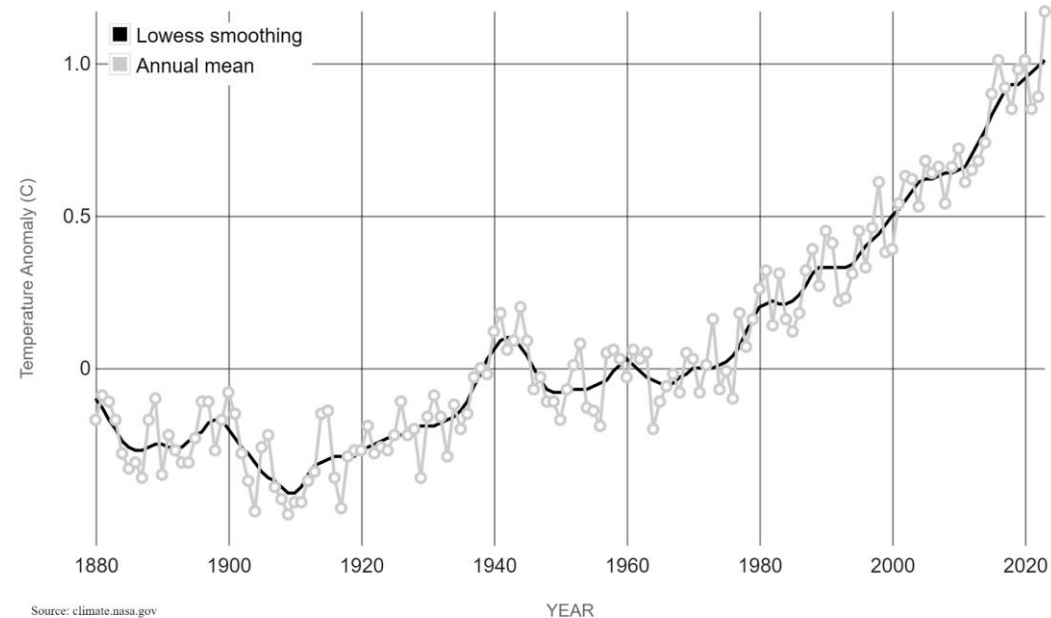
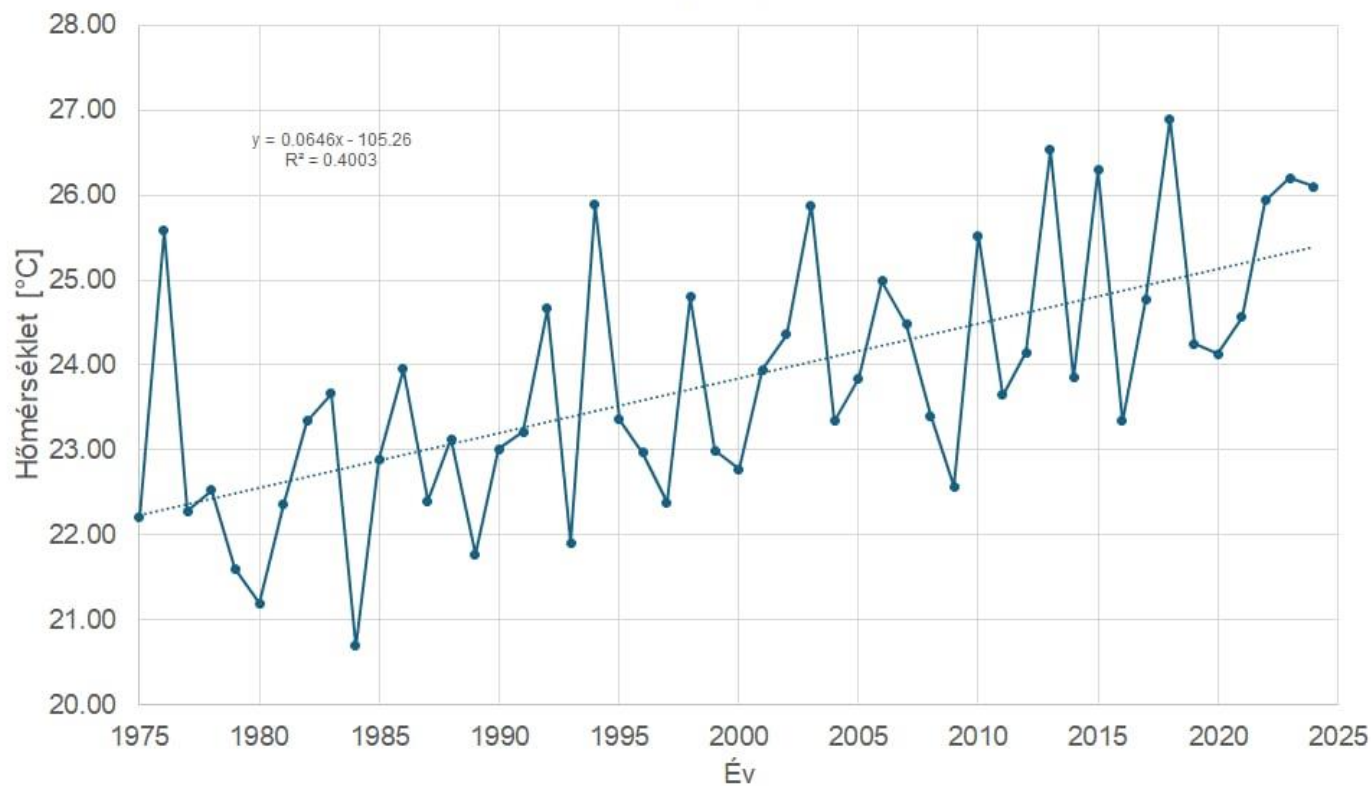
Baranya Sándor  
Egyetemi docens  
BME Vízépítési és  
Vízgazdálkodási Tanszék



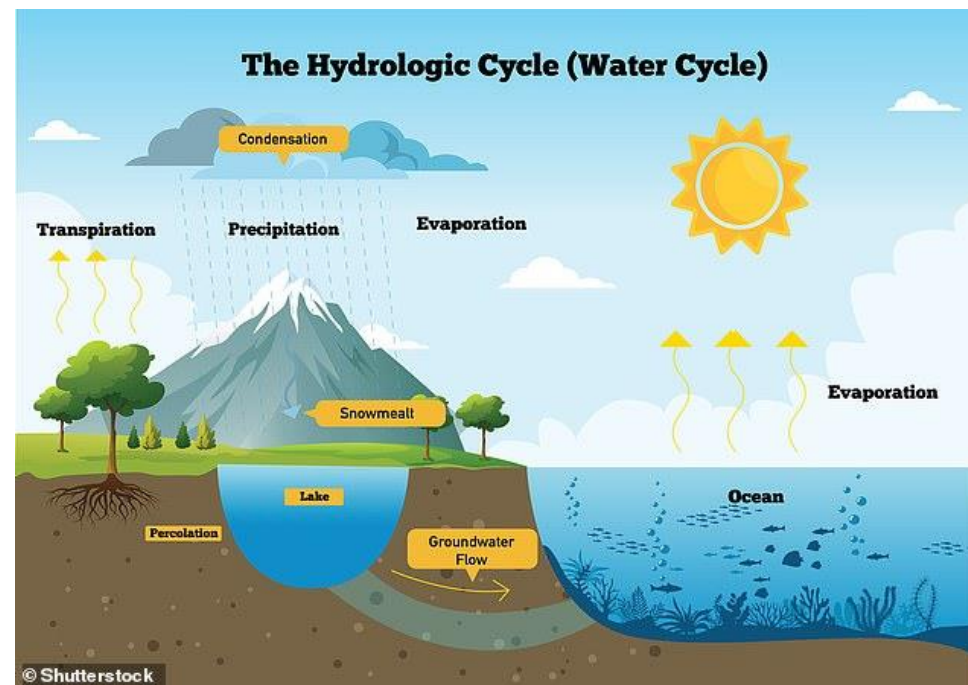
# Változó éghajlat

- A víz körforgása gyorsul
- Több párolgás, több csapadék
- Szélsőségek gyakorisága nő

Éves maximális vízhőmérsékletek  
Paks, Duna

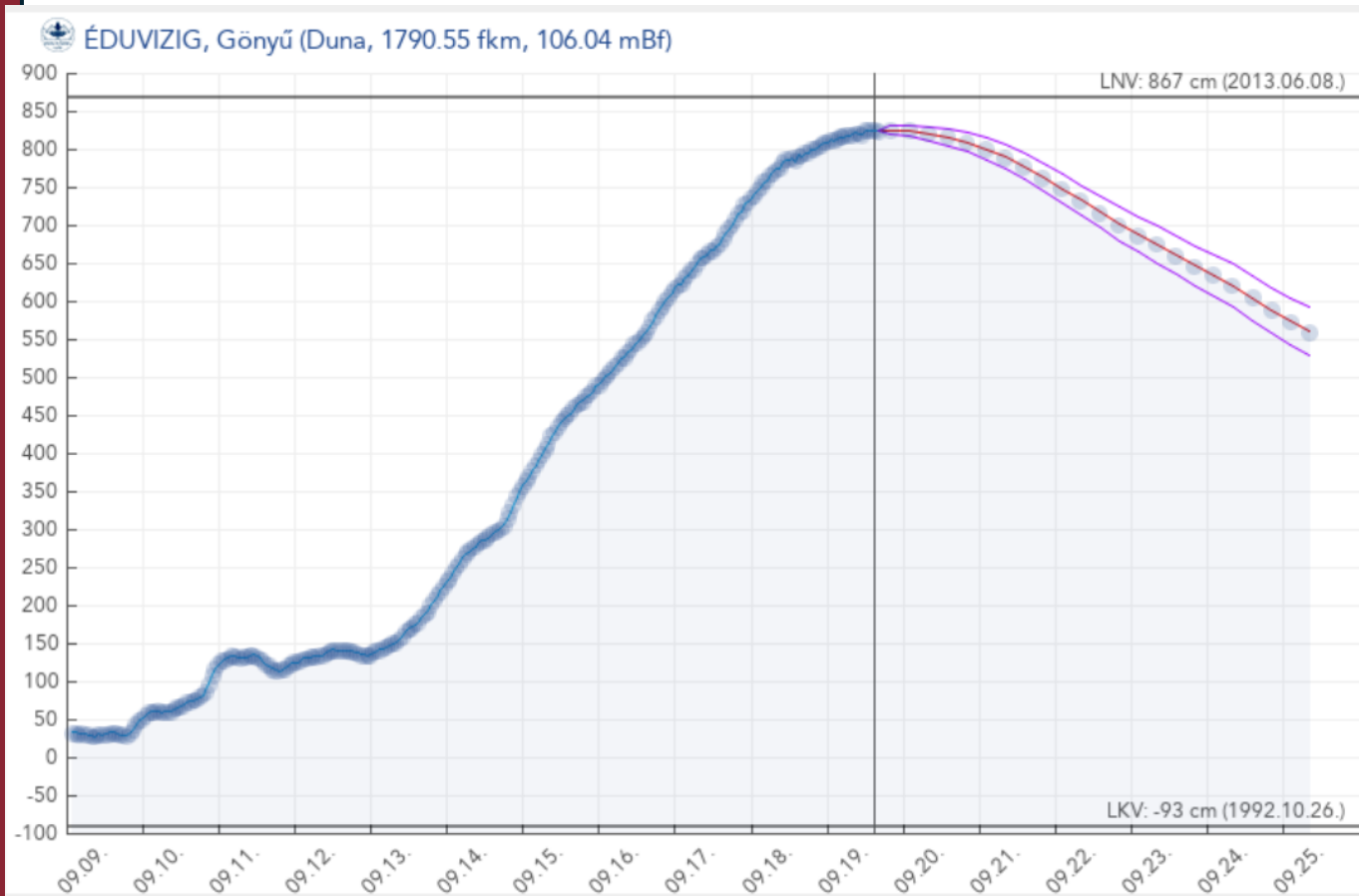


Forrás: <https://climate.nasa.gov/>



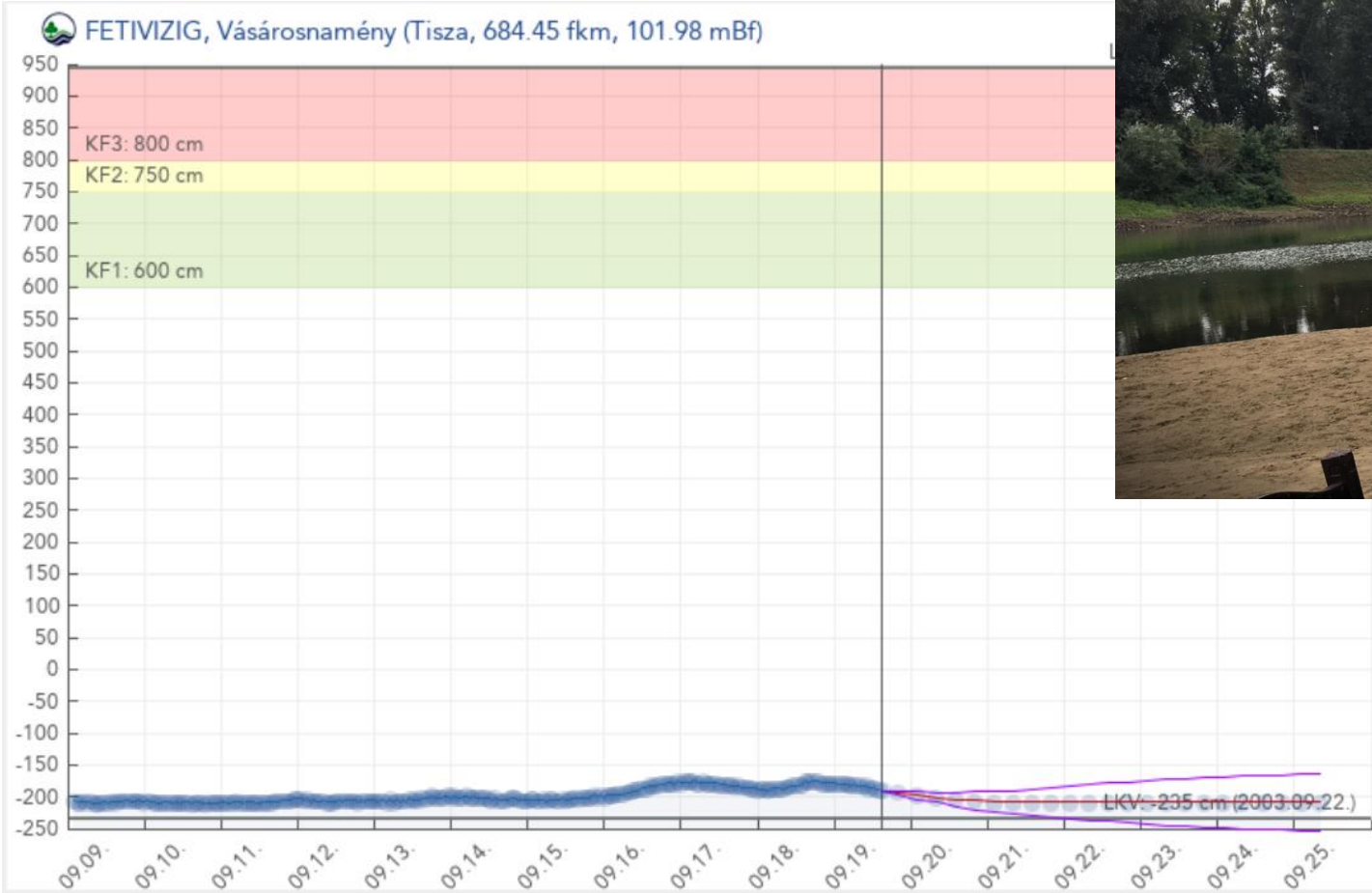
# Szélsőséges vízjárási állapotok

Múlt csütörtökön (2024.09.19-én) a Dunán



# Szélsőséges vízjárási állapotok

Múlt csütörtökön (2024.09.19-én) a Tiszán



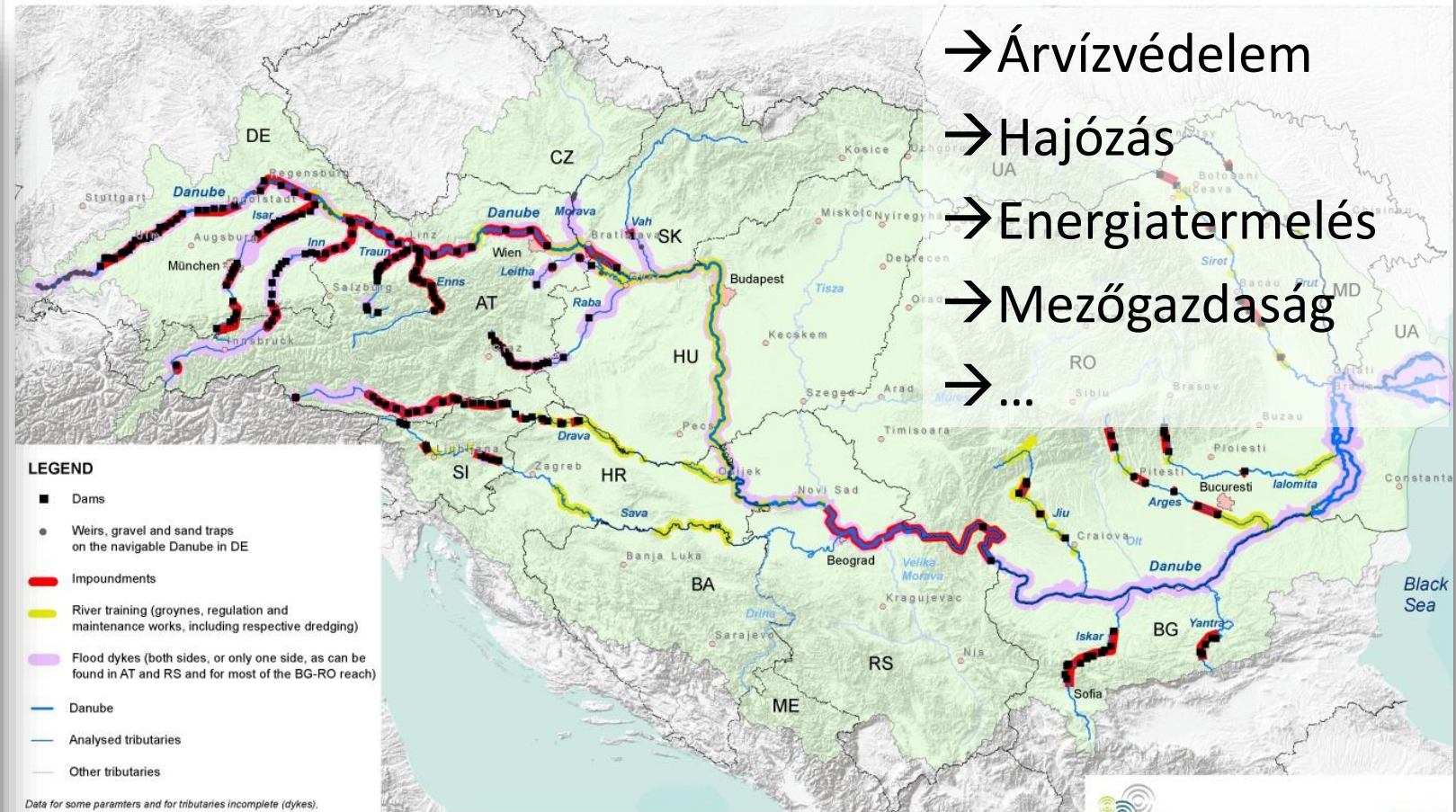
Forrás: [www.qubit.hu](http://www.qubit.hu)

Forrás: [www.vizugy.hu](http://www.vizugy.hu)

# Folyóinkat érő emberi hatások



## Overall pressures related to sediment regime for Danube and selected tributaries



- Árvízvédelem
- Hajózás
- Energiatermelés
- Mezőgazdaság
- ...

**LEGEND**

- Dams
- Weirs, gravel and sand traps on the navigable Danube in DE
- Impoundments
- River training (groynes, regulation and maintenance works, including respective dredging)
- Flood dykes (both sides, or only one side, as can be found in AT and RS and for most of the BG-RO reach)
- Danube
- Analysed tributaries
- Other tributaries

Data for some parameters and for tributaries incomplete (dykes), original country data, as such as the definition as dam or weir rearranged for DE, AT and SI, data omitted for sluices (dams are in) and summarized for "river training", adding two reaches, one in DE (Straubing-Vilshofen) and Bala branch entrance for RO. No visualisation of commercial dredging due to limited data.

0 50 100 200 Kilometers

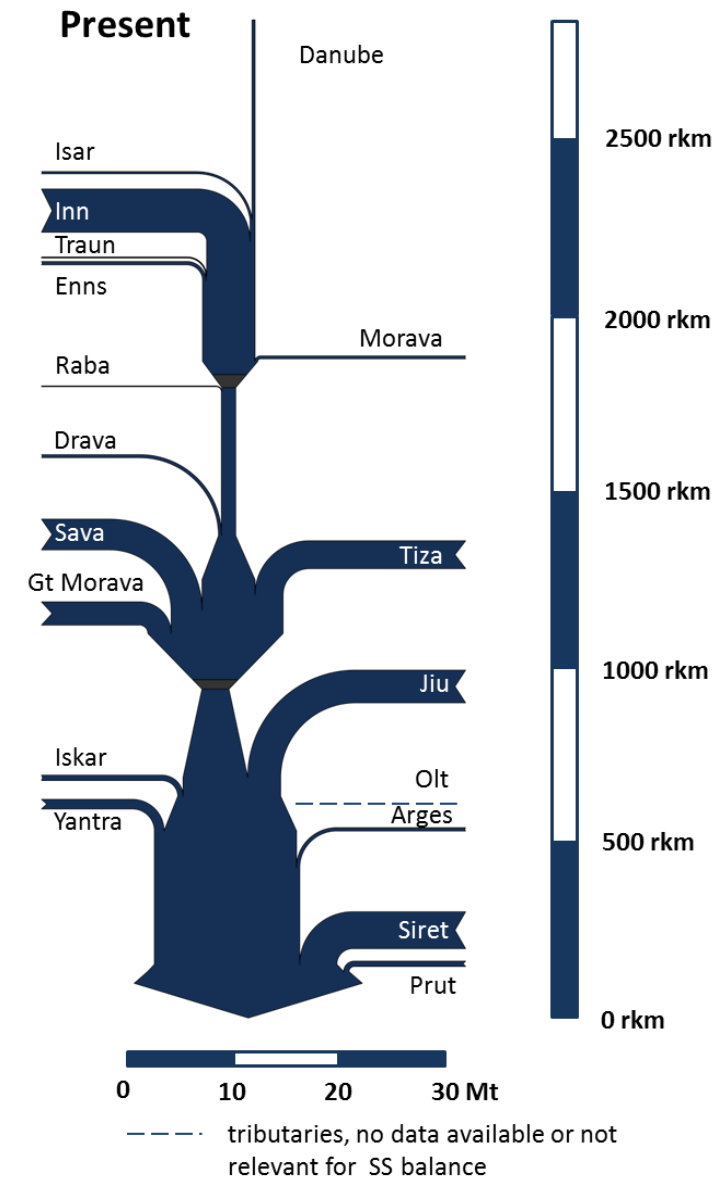
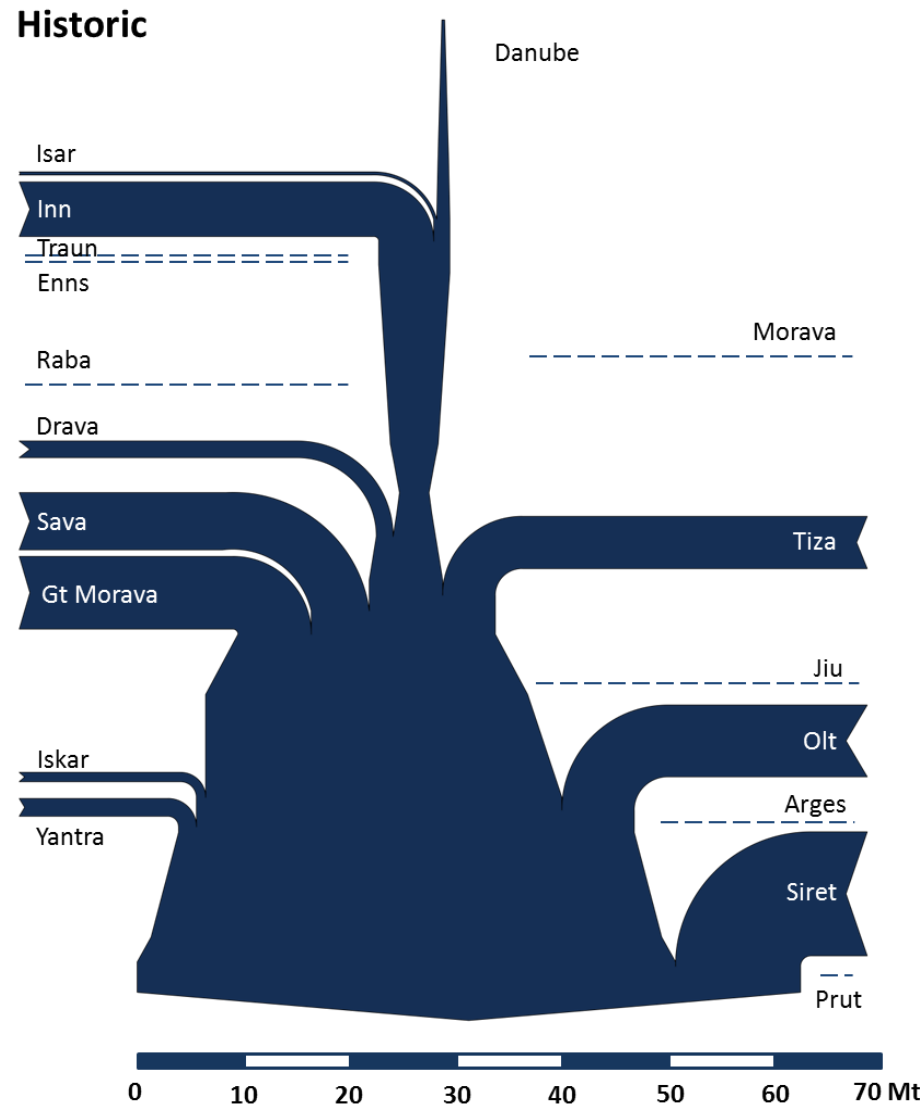


This map was elaborated in the Project Danube Sediment Management - Restoration of the sediment balance in the Danube River (in the frame of work package 5 - Impacts and measures and work package 6 - Sediment management), using shapefiles provided by PPs from DE, AT, SK, HU, HR, RS, SI, RO and BG. Eurostat data was used for the national borders: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/administrative-units-statistical-units/countries>, scale 1:1000,000. For cities, rivers and Danube River Basin District the source of the data is ICPDR via [www.danubiegis.org](http://www.danubiegis.org). Background: Esri, USGS, NOAA, World Terrain base. Danube Sediment is co-funded by the European Union funds ERDF and IPA in the frame of the Danube Transnational Programme (Project reference number: DTP-1-1-195-2.1).

# Folyóinkat érő emberi hatások



- Felborult a folyórendszer hordalékmérlege
- A Duna teljes hosszának 10%-a van egyensúlyi állapotban



# Folyómedrek mélyülése

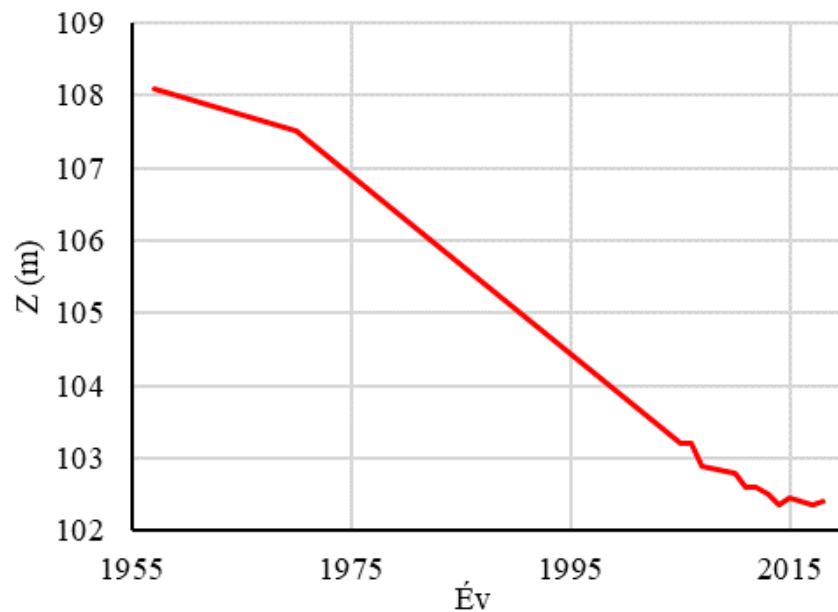
- Beszűkített, lerövidített folyómedrek
  - Lecsökkenő hordalékutánpótlás
- medermélyülés



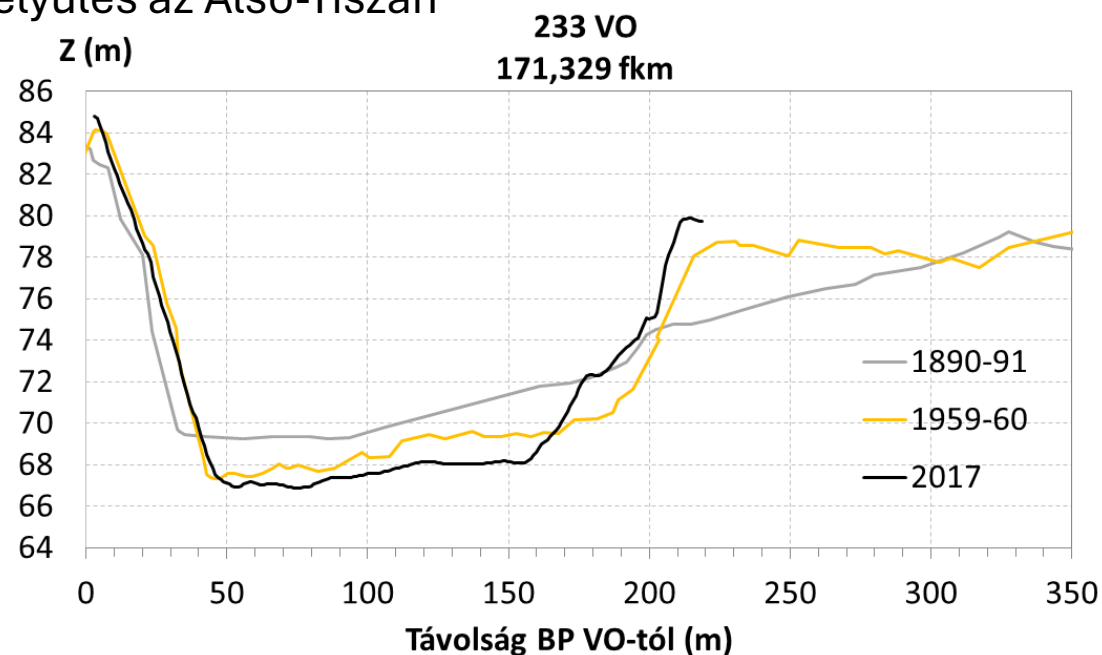
Híd a Dráván

Forrás: [www.bahir.hu](http://www.bahir.hu)

Medermélyülés a Felső-Dunán



Medermélyülés az Alsó-Tiszán





# Folyómedrek mélyülése

- Folyók átjárhatóságának csökkenése
- Talajvízszintek csökkenése
- Hajózási viszonyok romlása
- Biodiverzitás csökkenése
- Árvízi kockázat növekedése
- Ivóvízellátás

*Feliszapolódott Duna mellékág a Gemenci-erdőben*



# Van megoldás?

- Komplex, bonyolult a folyórendszerek működése, ráadásul sok érdekellentét van
- Új megközelítés szükséges → tudományosan megalapozott beavatkozások
- Prioritások meghatározása: társadalmi, gazdasági, környezetvédelmi, politikai, ...
- Gyakorlatorientált kutatási projektek, közösen az érdekeltekkel, döntéshozókkal

## Megszavazta az EU Tanácsa a természet-helyreállítási törvényt

ÉLŐ BOLYGÓNK

Greendex Szemle

2024. június 21.

#ÉLŐHELYEK MEGÓVÁSA #MAGYAR MADÁRTANI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET #PLANET BUDAPEST  
#TERMÉSZET-HELYREÁLLÍTÁSI TÖRVÉNY #TERMÉSZETVÉDELME



<https://greendex.hu/termeszeti-helyreallitasi-torveny/>



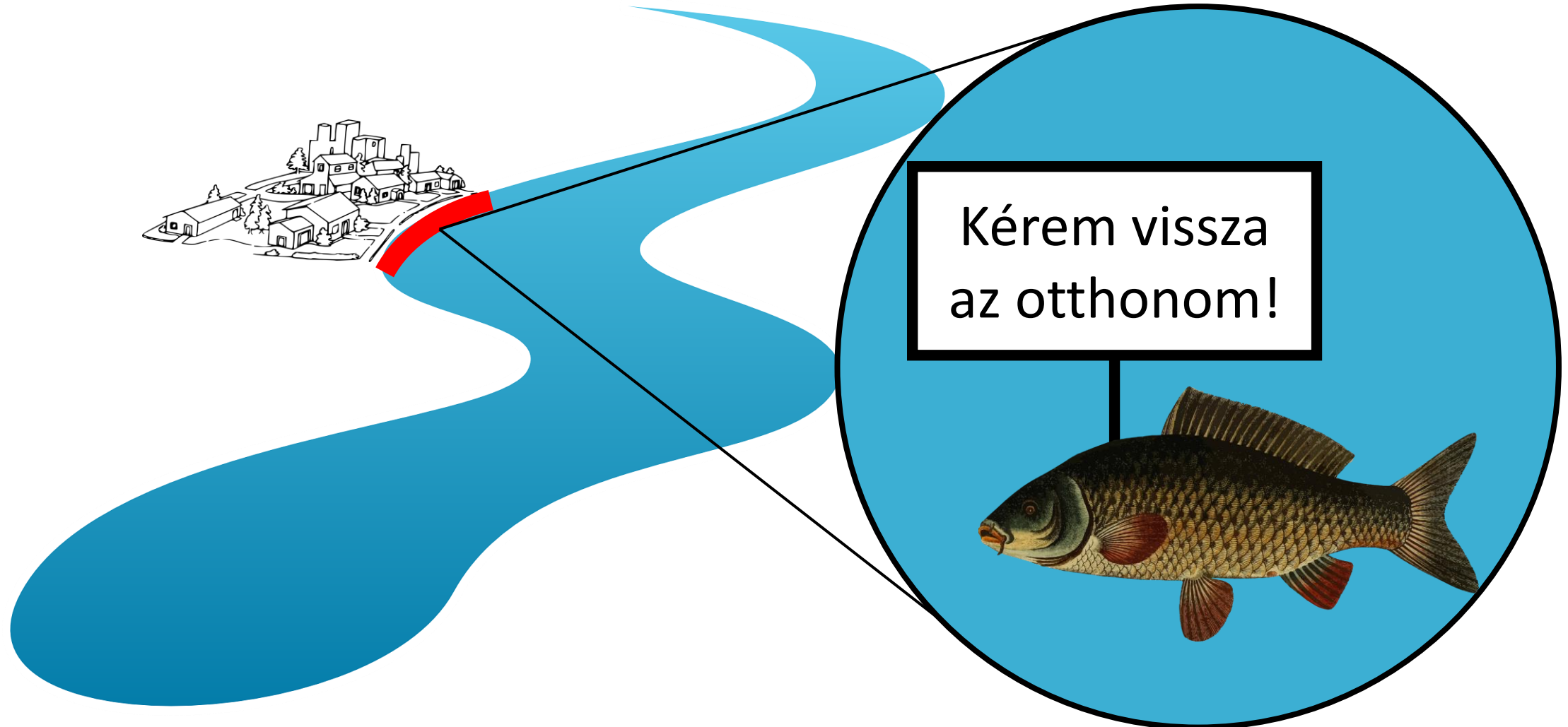
<https://www.danube4allproject.eu/>

# Az ökos vízmérnök: fókuszban a folyami élőhelyek

Verbőczyiné Füstös Vivien  
Tudományos segédmunkatárs  
BME Vízépítési és  
Vízgazdálkodási Tanszék



# Felvezetés – példa



# Megközelítés

**PECAVERZUM.HU** HÍREK PECA+ DR. PECA

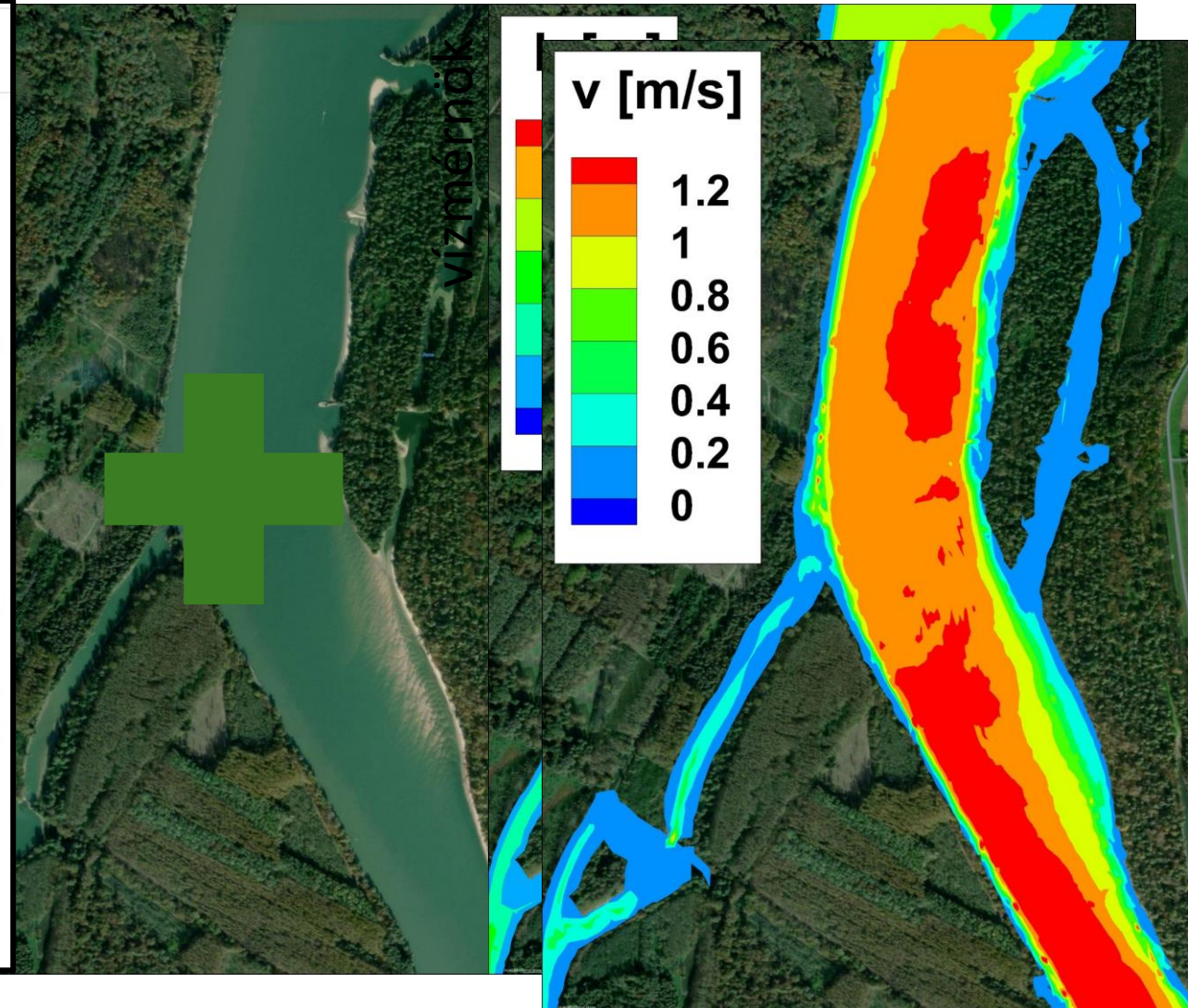
**AKTUÁLIS**

## Különös helyre tévedt egy fokozottan védett hal a Tisza-tóban

© 2024. szeptember 13.



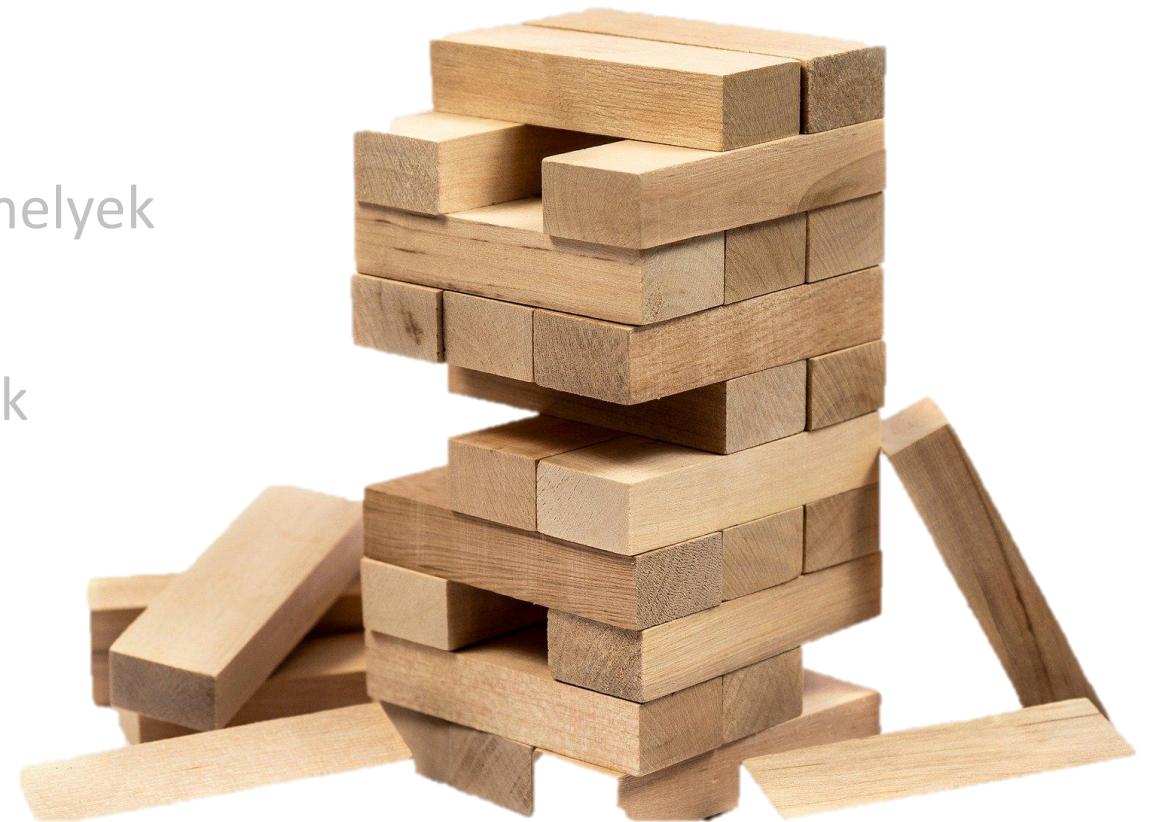
A Magyar Haltani Társaság (MHTT) két kutatója, Juhász Máté és Harka Ákos nagyon ledöbbsent, amikor szembesült azzal, hogy a Tisza-tó egy olyan részén jelent meg egy erősen áramláskedvelő, fokozottan védett faj, ahol korábban még sohasem.



# Miért fontosak a vízi élőhelyek?

## A földi ökoszisztéma részei

- Biológiai sokféleség
- vízminőség
- vízhez kapcsolódó (pl. ártéri) élőhelyek
- ...
- Gazdasági, rekreációs szempontok



# Megközelítés

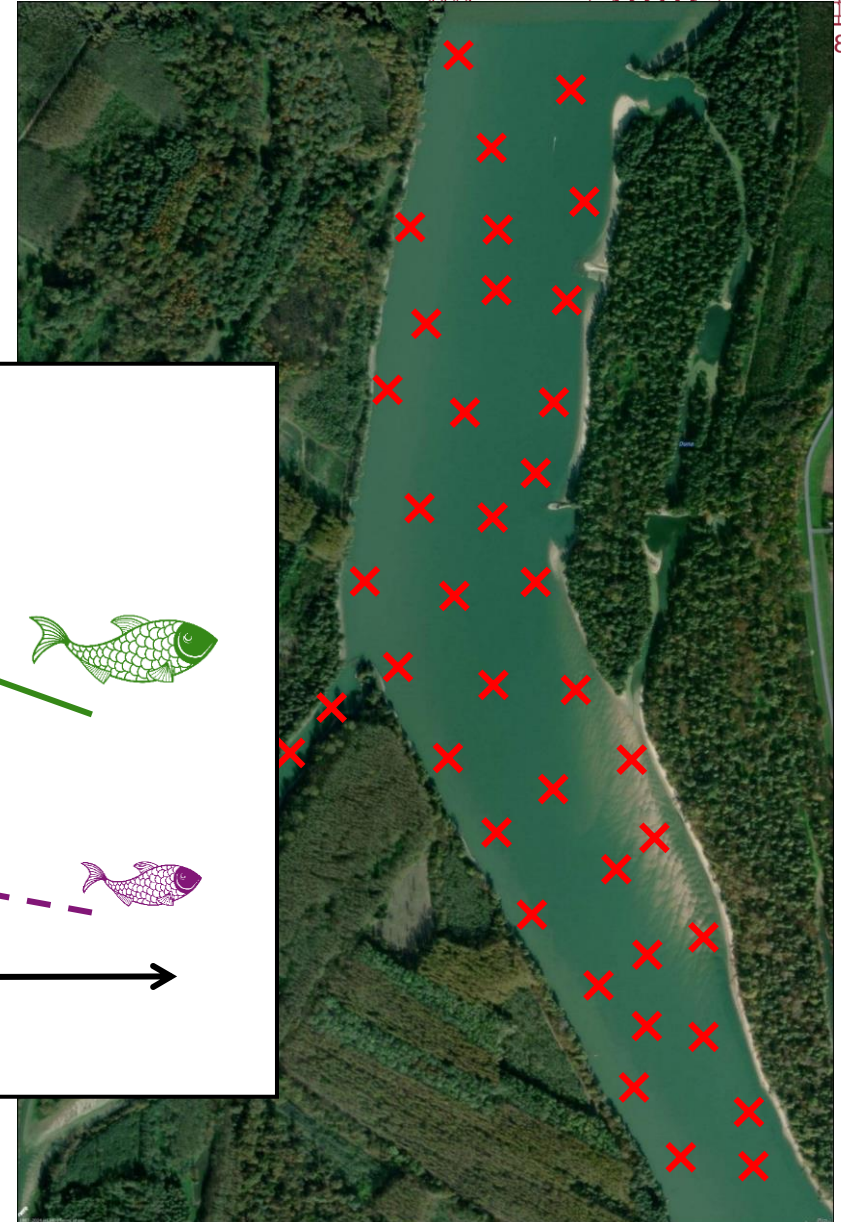
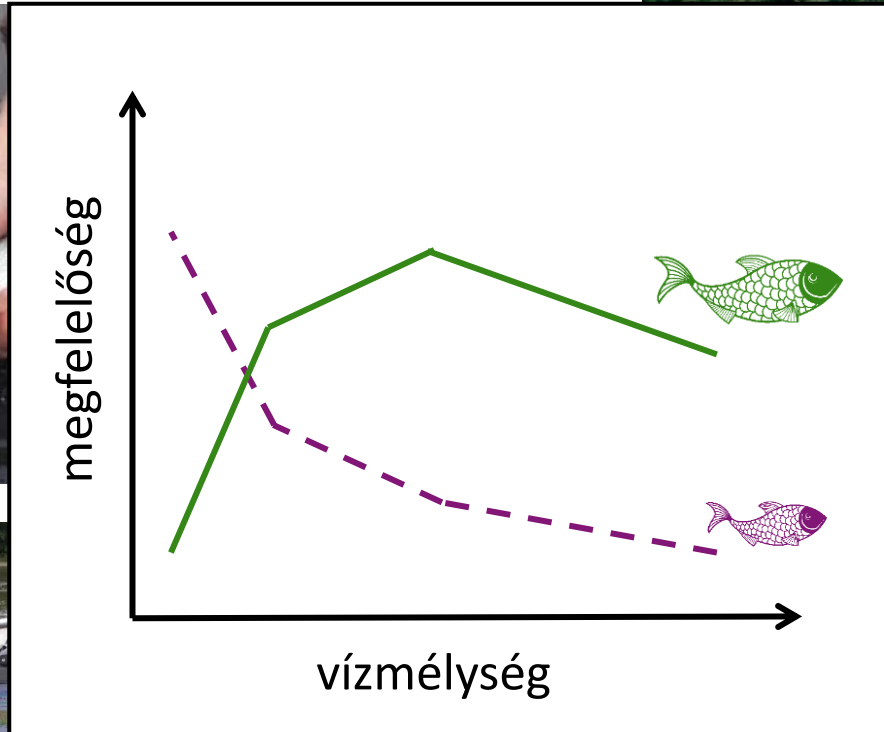
→ Az ökos vízmérnök:

Az élettelen környezet jellemzőit és az élőlények igényeit együtt értelmezve számszerűsíti az élőhely minőségét, megfelelőségét.



# Módszerek

## Terepi mérés, adatgyűjtés





# Módszerek

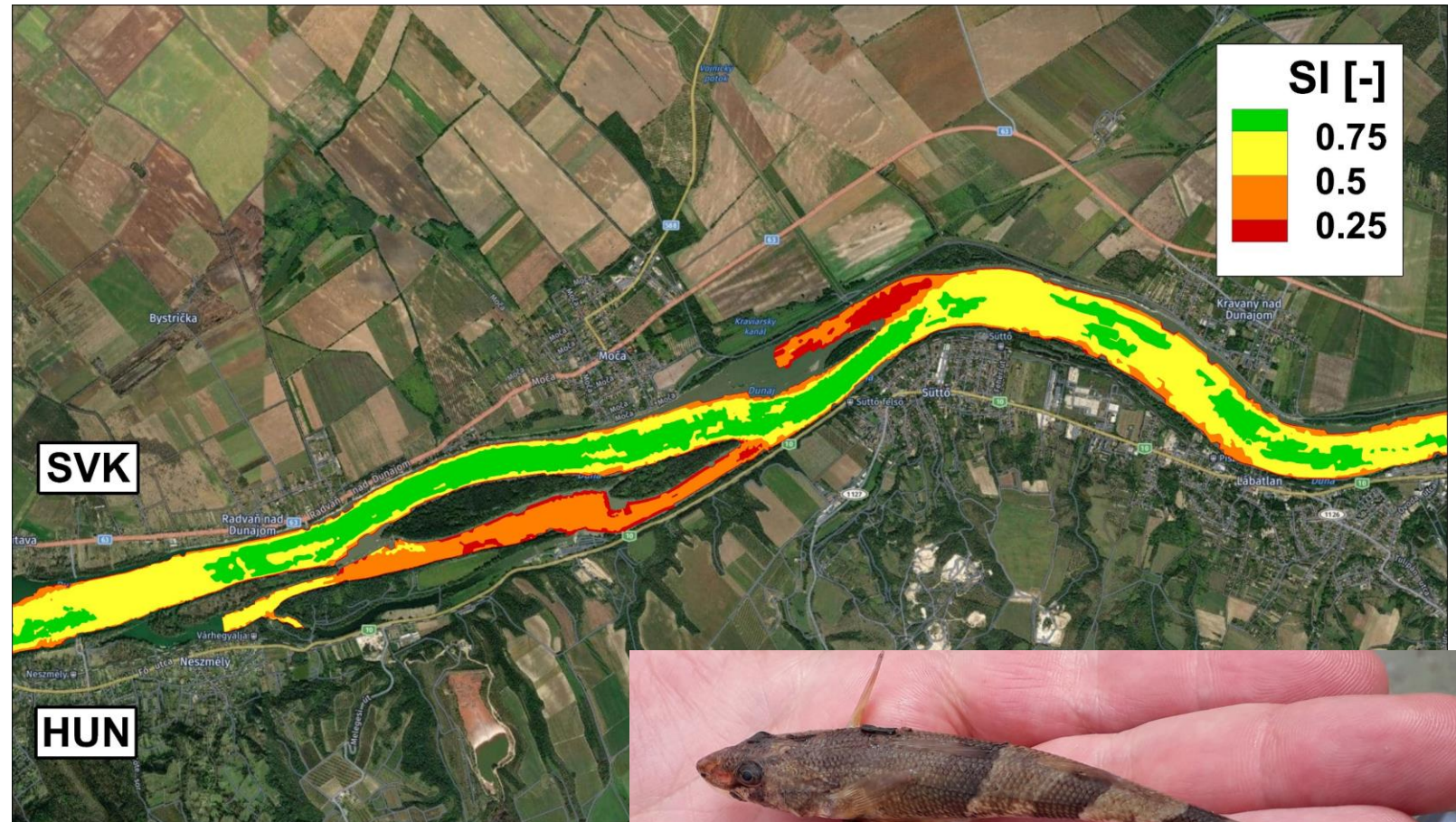
Számítógépes  
modellezés



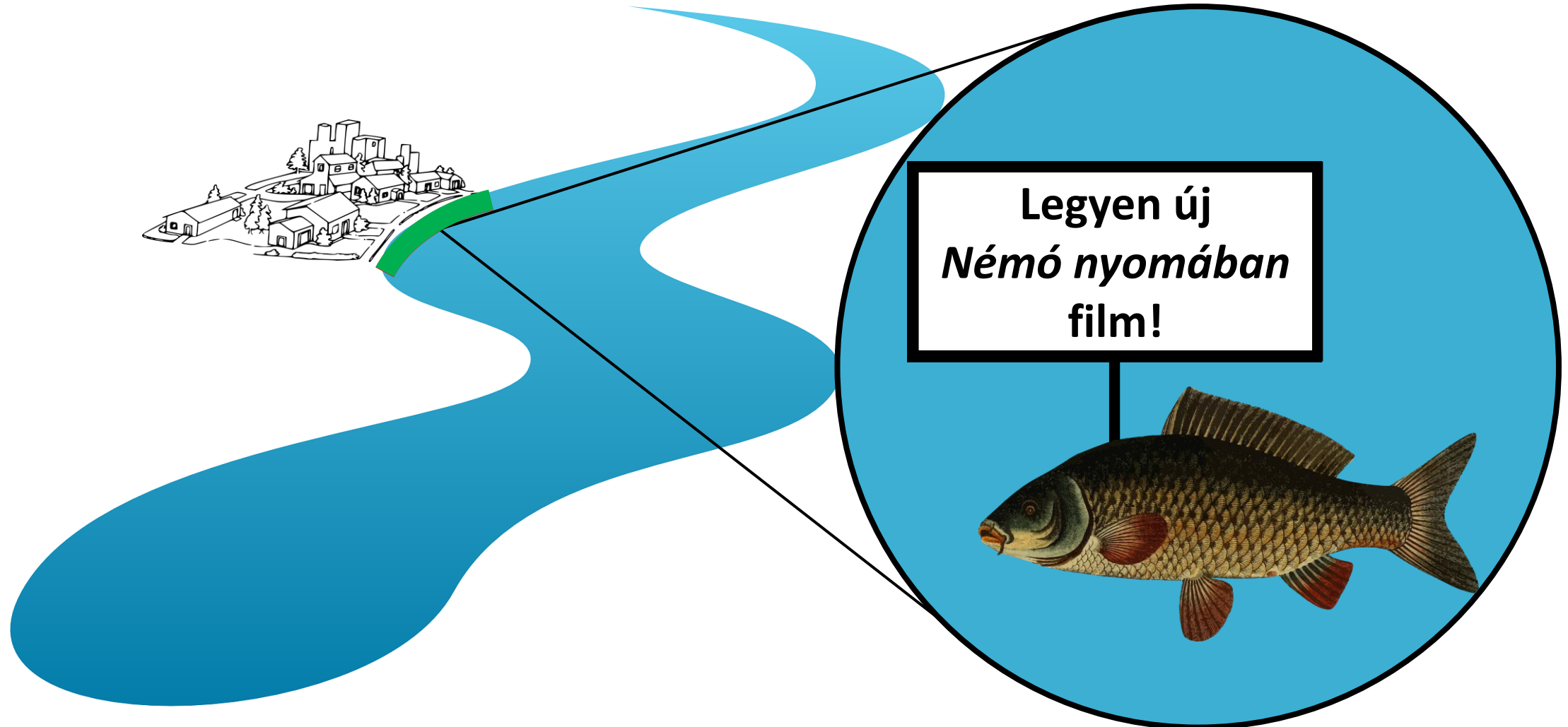
Megfelelőség



Élőhelyes térkép



# Levezetés



# Fenntartható víz visszatartás – lehetséges?

Kozma Zsolt

Egyetemi docens

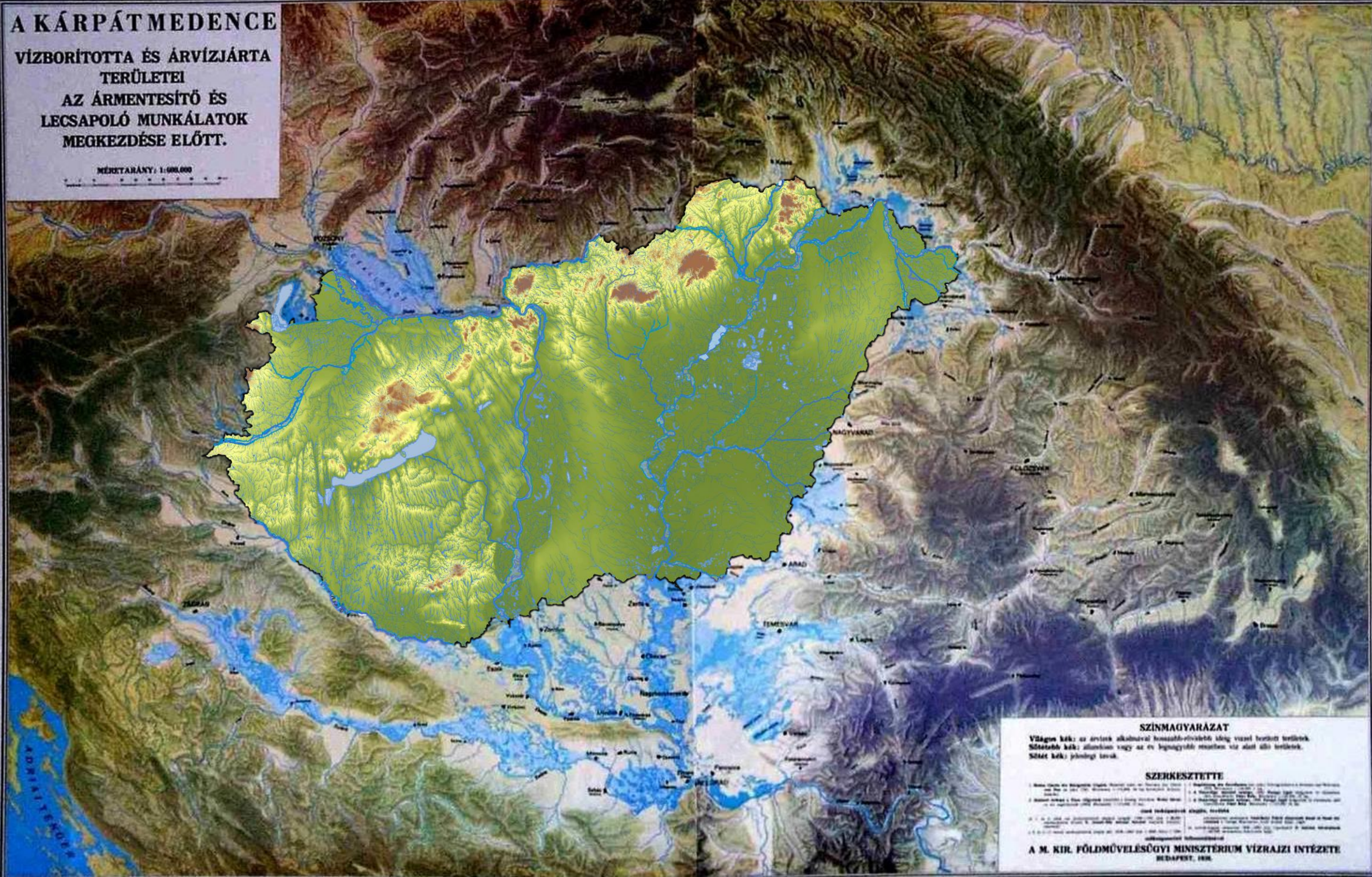
BME Vízi Közmű és  
Környezetmérnöki Tanszék



# A KÁRPÁTMEDENCE

VÍZBORÍTOTTA ÉS ÁRVÍZJÁRTA  
TERÜLETEI  
AZ ÁRMENTESÍTŐ ÉS  
LECSAPOLÓ MUNKÁLATOK  
MEGKEZDÉSE ELŐTT.

MÉRETARÁNY: 1:600.000



### SZÍNMAGYARAZAT

Világos kék: az árterek akkorihoz viszonyított legmagasabb vízszintjei területének  
Sötét kék: akkorihoz viszonyított legalsó vízszintjei területének  
Sötét zöld: jelölt területek

### SZERKESZTETTE

1. A térkép az Árvízvédelmi Tervek, Munkák és Művelek (AMM) alapján készült.  
2. A térkép az Árvízvédelmi Tervek, Munkák és Művelek (AMM) alapján készült.  
3. A térkép az Árvízvédelmi Tervek, Munkák és Művelek (AMM) alapján készült.  
4. A térkép az Árvízvédelmi Tervek, Munkák és Művelek (AMM) alapján készült.  
5. A térkép az Árvízvédelmi Tervek, Munkák és Művelek (AMM) alapján készült.

A M. KIR. FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM VÍZRAJZI INTÉZETE  
BUDAPEST, 1938.

2022-es aszálykár: 1,5% GDP



MTI/Komka Péter



Telex/Sztraka Ferenc



Hőség miatti többlethalálozás (2012-2022)  
750 fő/év

Telex/Bálint András

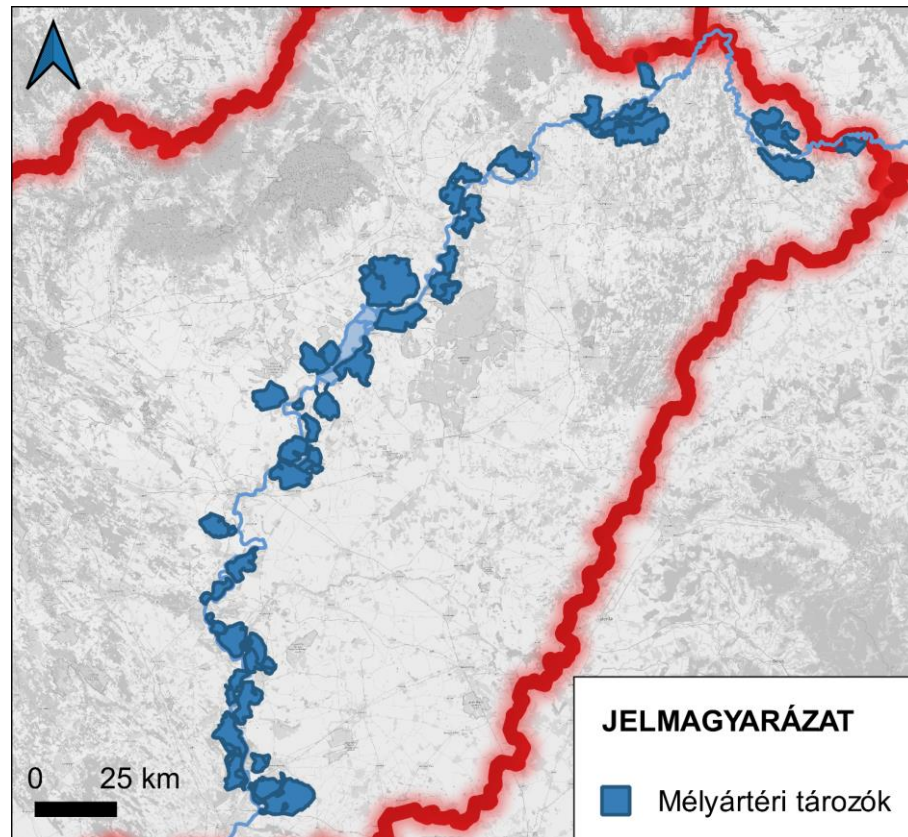


# Tájszemléletű vízgazdálkodás: egy fenntartható megoldás



**JÖVŐTERVEZŐ.BME**  
Sorozat a közösségi tudományról a Műegyetemen

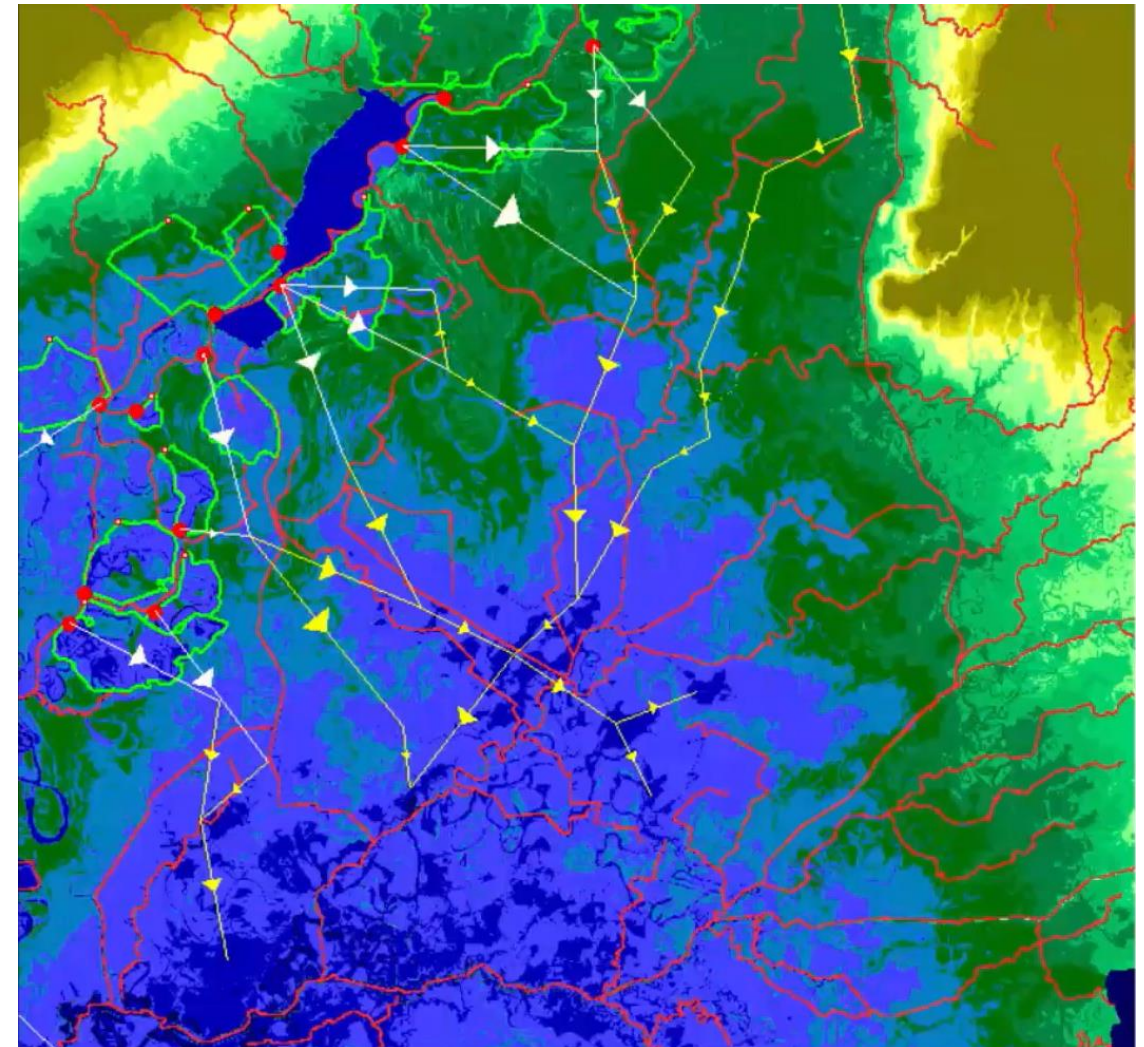
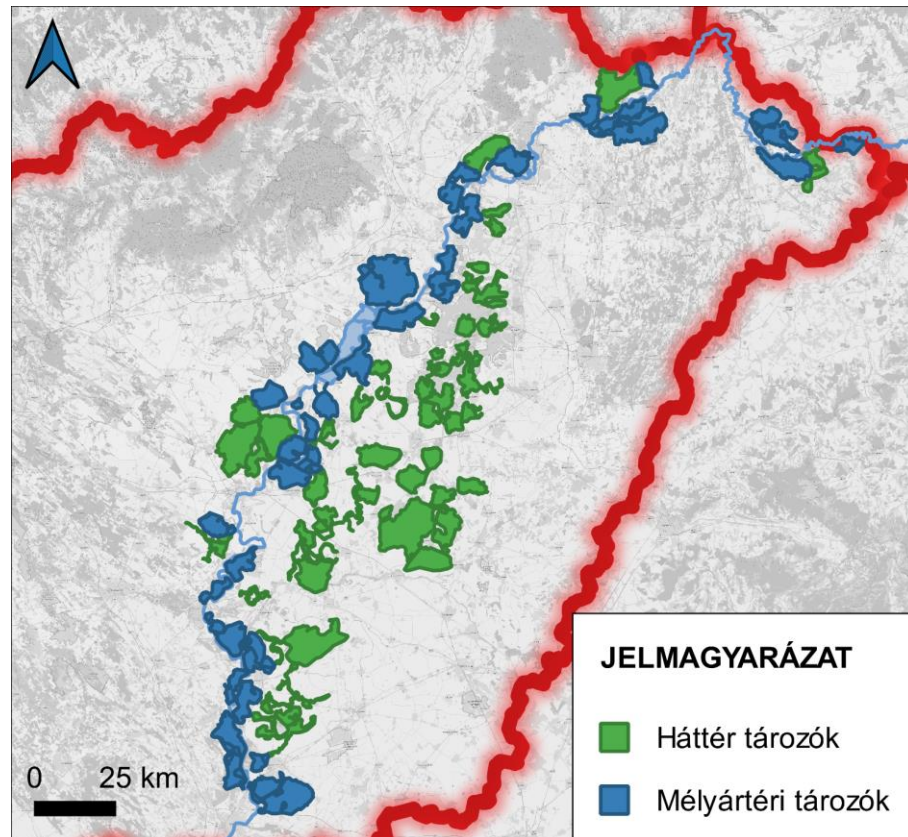
# Tisza-völgy: árvíz (2006)



Fotók forrása: <https://www.knp.hu/hu/fokgazdalkodas-a-tisza-menten>

**Koncsos (2006)** A Tisza árvízszabályozása a Kárpát-medencében.

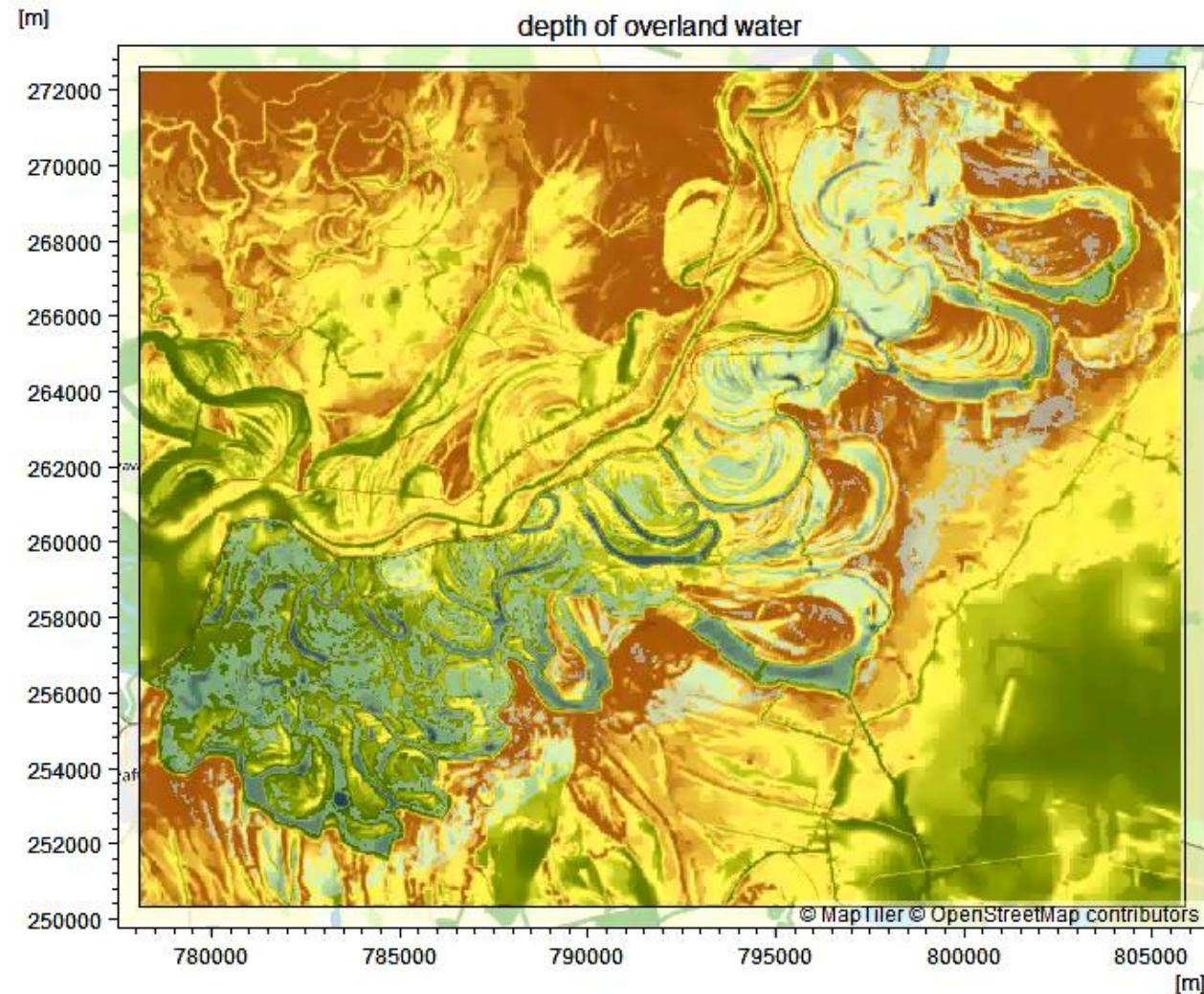
# Tisza-völgy: árvíz + aszály (2022-...)





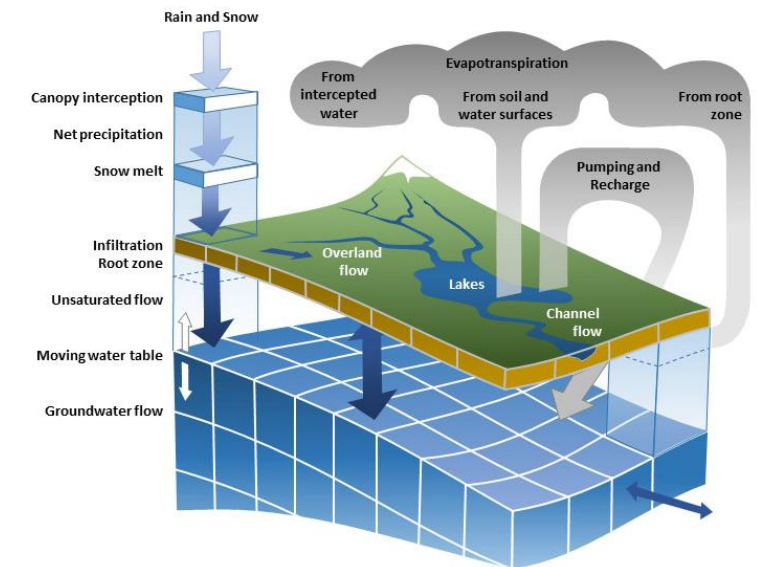


# Ohati mélyártér



09/06/2005 00:00:00, Time step 400 of 1416

Terület méret: 243 km<sup>2</sup>  
Cellaméret: 50 x 50 m



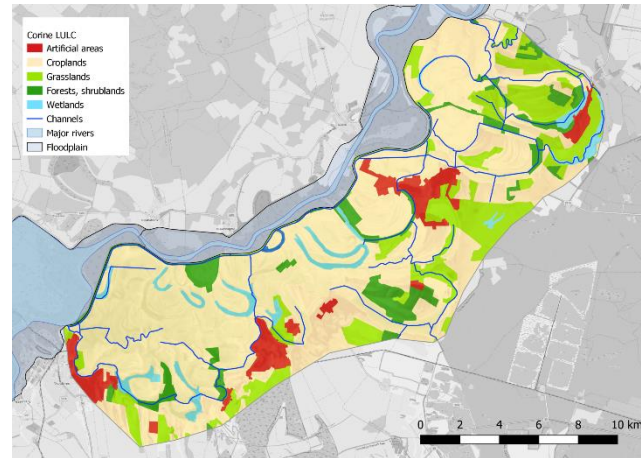
ELTE



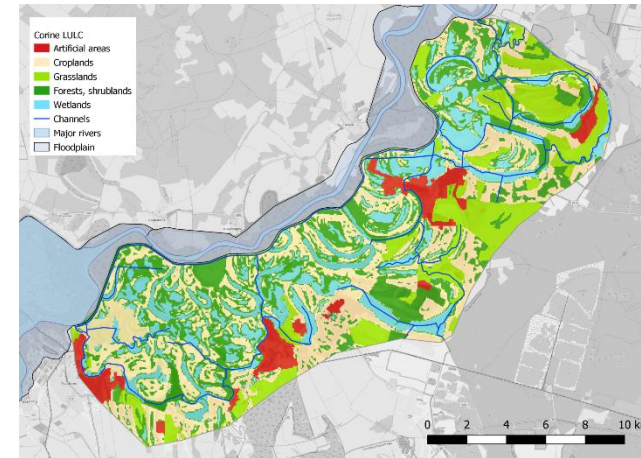
OTKA FK20-134547

# Ohati mélyártér

Jelen területhasználat



Alkalmazkodó területhasználat

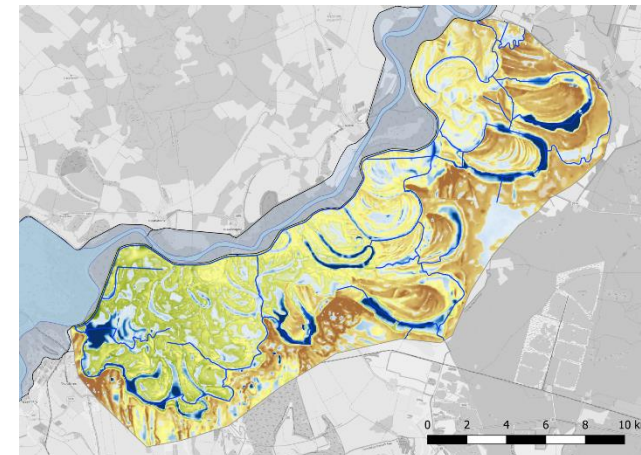
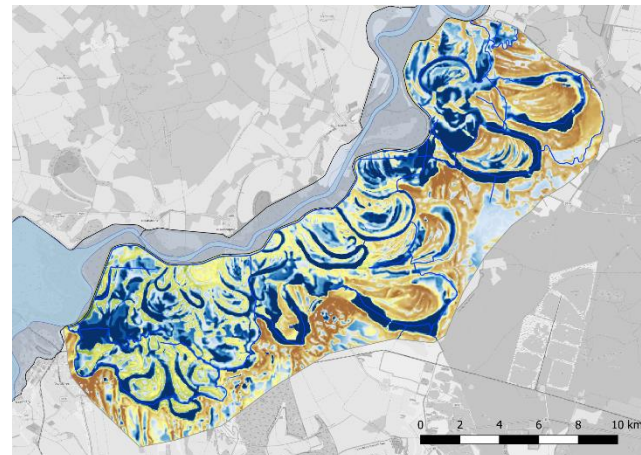


- Területhasználat
- Mesterséges felszín
  - Szántó föld
  - Gyep
  - Erdő
  - Vizes élőhely

Felszíni vízborítás  
tartóssága

belvíz + árvíz

visszatartás után



Rel. frequency [%]

- <20
- <30
- <40
- <50
- <60
- <70
- <80
- <90
- >90
- not evaluated

Terrain [masl]

- 93
- 87

# Duna-medence

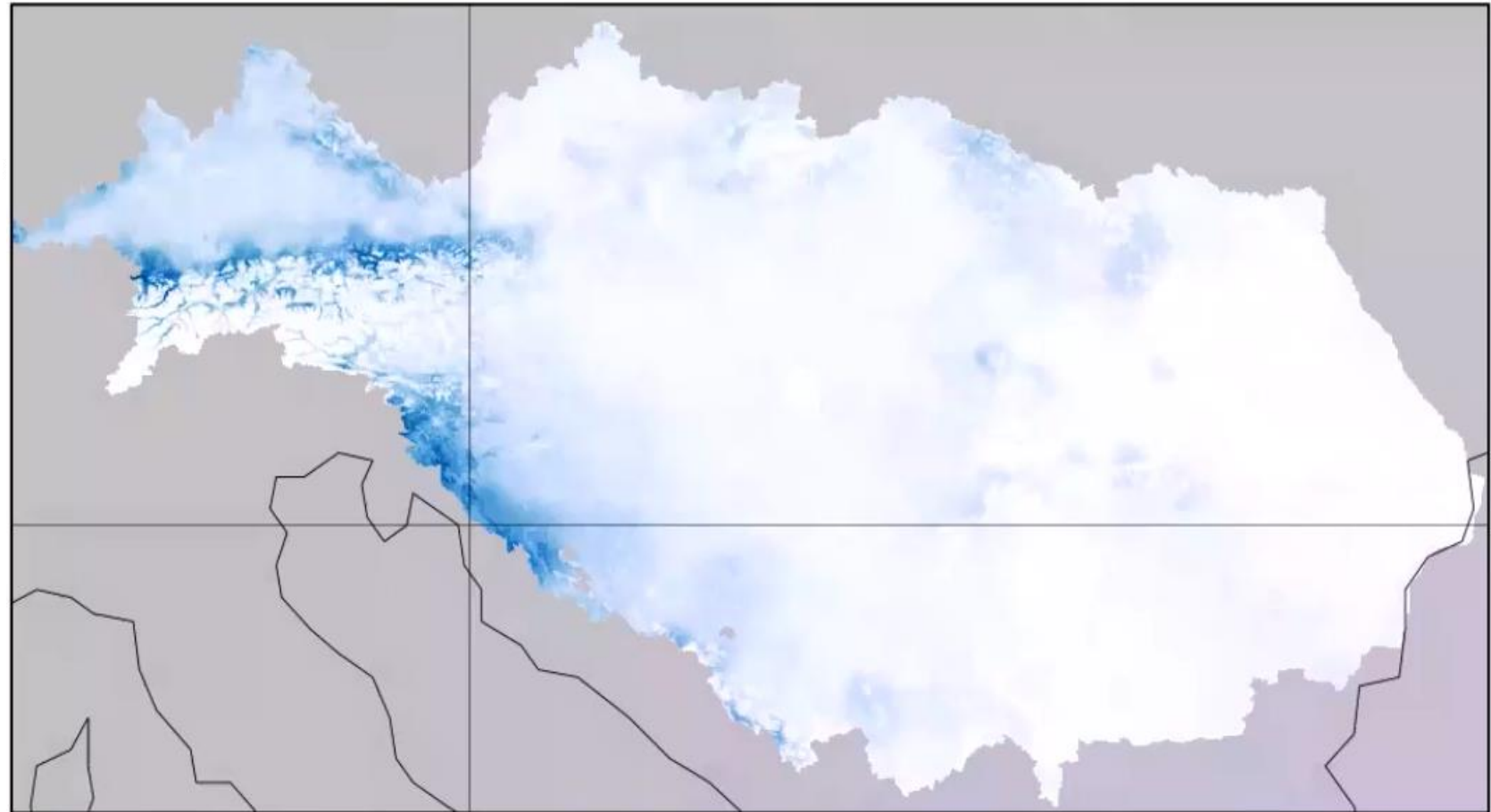
Total runoff from surface, interflow and groundwater: monthly average

Time: 2018-01-01

Terület méret:  
800 000 km<sup>2</sup>

Cellaméret:  
~1500 x 900 m

Havi összegzett  
felszíni + felszín alatti  
lefolyás



Total runoff from surface, interflow and groundwater: monthly average (10<sup>-3</sup>)



Interreg  
Danube Region



Co-funded by  
the European Union

Danube Water Balance

# Természetvédő és vízmérnök: egy hajóban evezünk

Samu Andrea

Élő Folyók program szakértő

WWF



# Miből áll egy folyó?



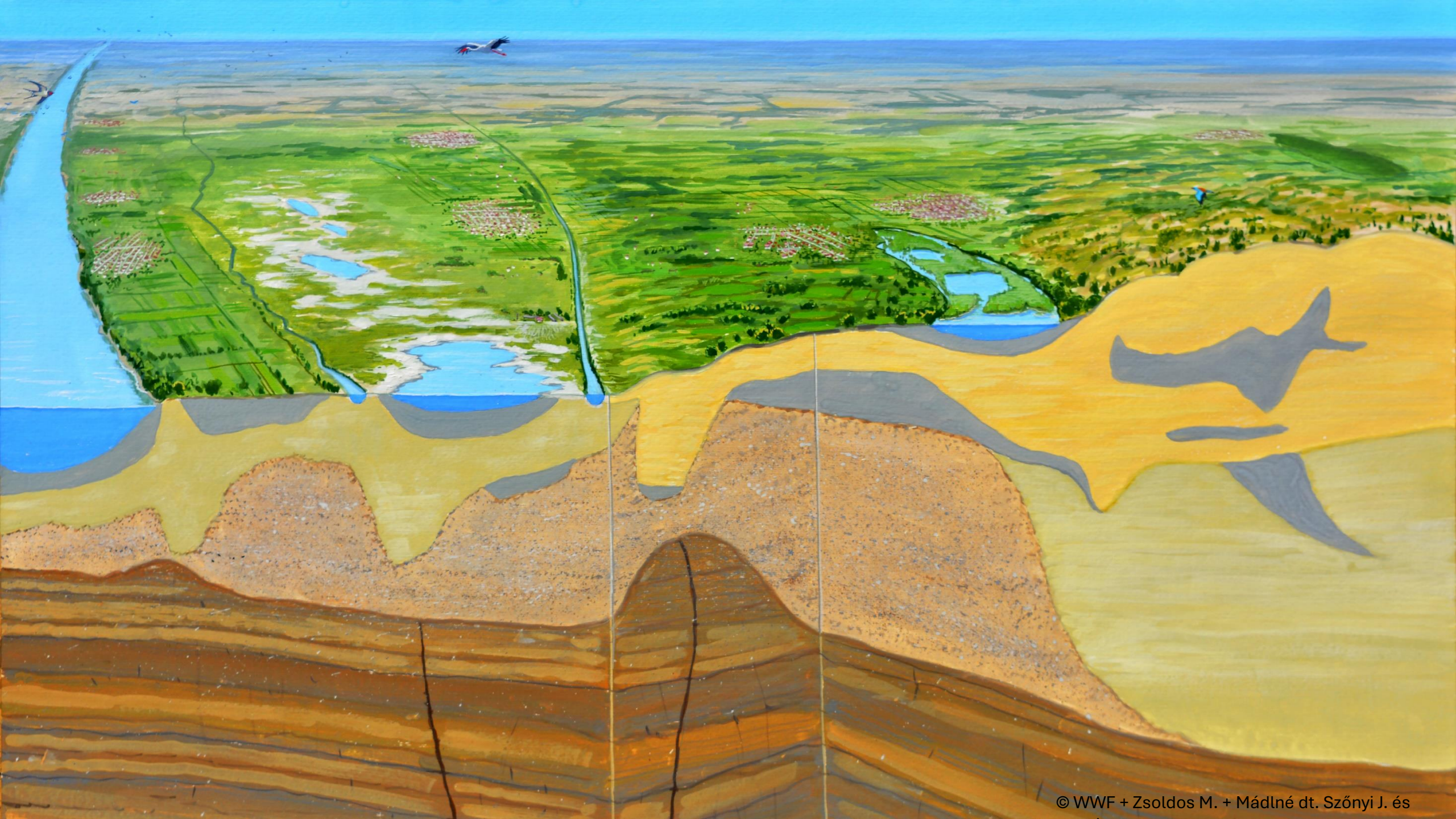
Rák és dunavirág: Ujváry Zsolt, társhordó víziászka: Kriszta György



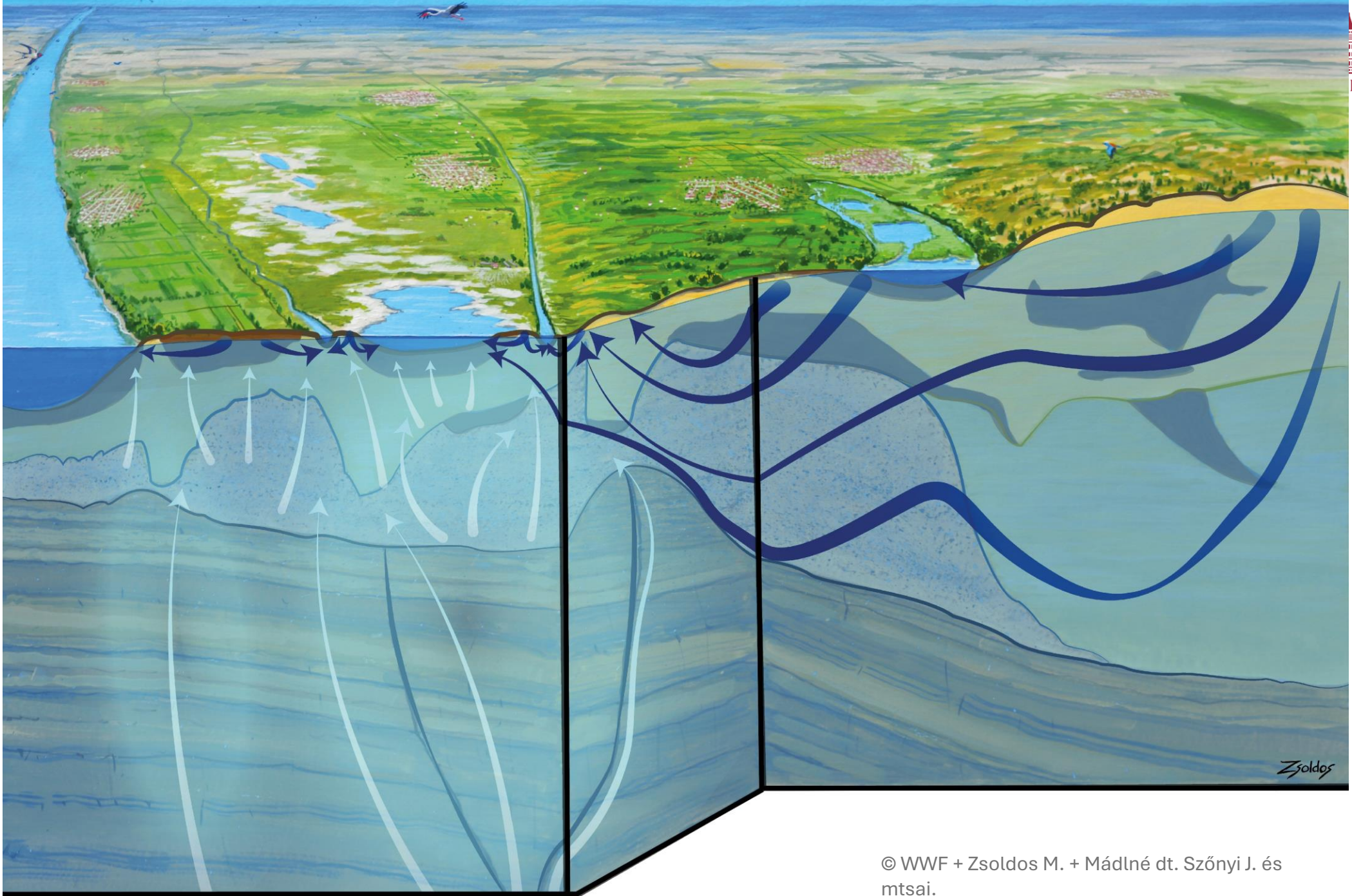
# A folyók természete

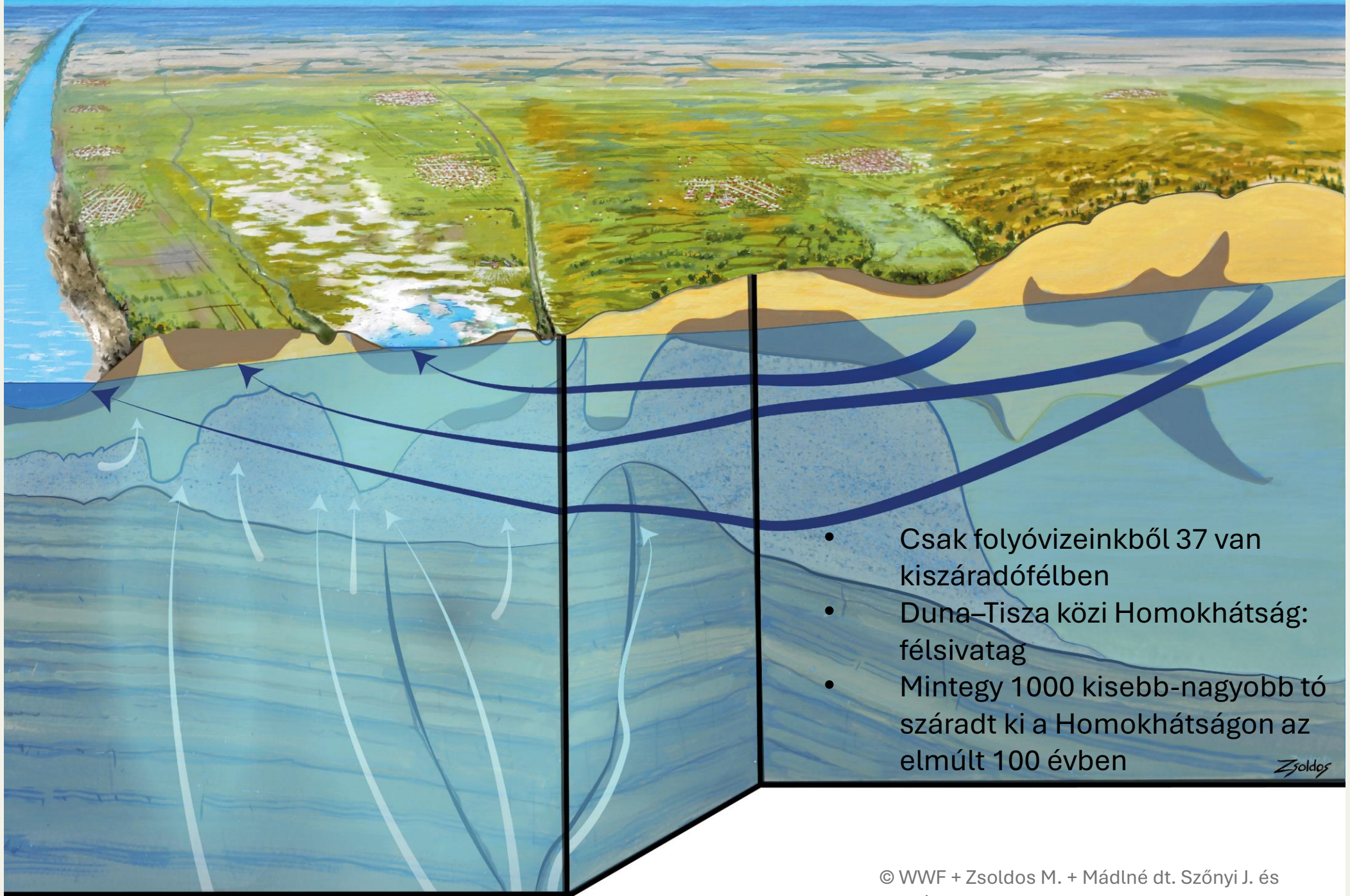
Fotó: Szendőfi  
Balázs











- Csak folyóvizeinkből 37 van kiszáradófélben
- Duna–Tisza közti Homokhátság: félsivatag
- Mintegy 1000 kisebb-nagyobb tó száradt ki a Homokhátságon az elmúlt 100 évben

Zsoldos

## 1700 – VAD FOLYÓK

Az egykor széles árterületen kanyargó folyók gazdag növény- és állatvilágot tartottak életben.

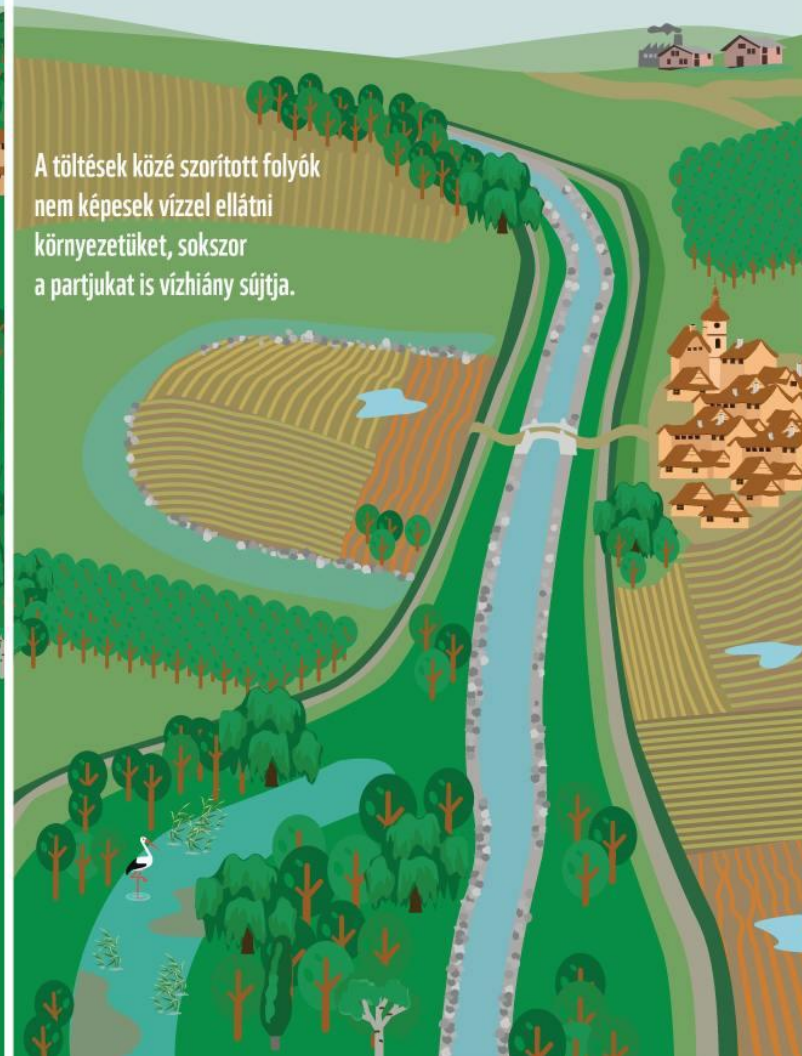


Síkságaink jelentős részét kiterjedt vízi világ borította, a víz a folyók medrétől távolabbra is eljutott.

A WISEDRAVALIFE projekt az Európai Unió LIFE programjának támogatásával valósul meg.

## 1960 – SZABÁLYOZOTT FOLYÓK

Az árterek nagy részét művelésbe vonták vagy beépítették, emiatt fontossá vált a vizek gyors levezetése.

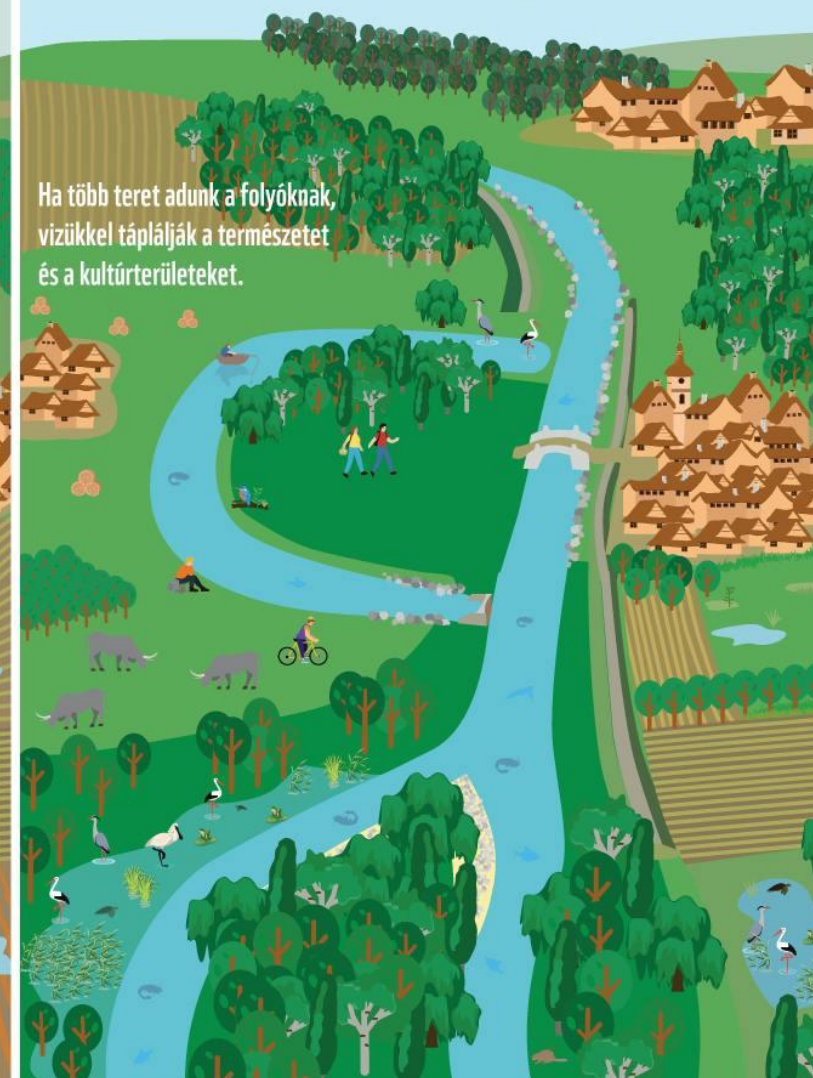


A töltések közé szorított folyók nem képesek vízzel ellátni környezetüket, sokszor a partjukat is vízhiány sújtja.

## 2030 – ÉLŐ FOLYÓK



A hosszú aszályos időszakokban az élő folyók és a vízpartok sokáig megtartják a vizet, ezzel segítve a gazdálkodást.



Ha több teret adunk a folyóknak, vízüikkel táplálják a természetet és a kultúrterületeket.

# Folyók és vizes élőhelyek kiterjedése



**1700-2018:** Globálisan a vizes élőhelyek **90%-a eltűnt**

A teljes kiterjedésük csökkenésének **50%-a** az **1900-as évek eleje óta** eltelt időszakban történt.

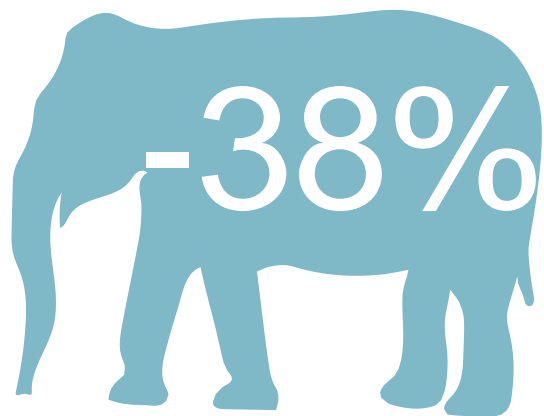
**Teljes Duna:** elvesztette eredeti árterének **68%-át** (U. Schwarz, 2010);

**Magyarországon** a vizes élőhelyek **97 %-a** tűnt el (nyílt vízfelület, ártér, mocsarak, lápok stb.).

Magyarország területére vetített egykori **ártér közel 25 %-os** kiterjedése napjainkra szűk **2 %-ra** zsugorodott.



# Veszteséglista



Szárazföldi fajok

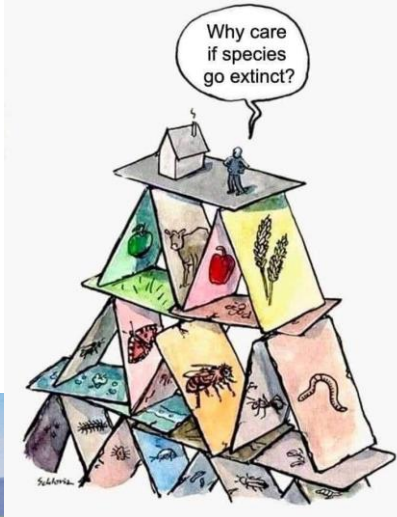


Tengeri fajok



Édesvízi fajok

# Miért kell törődnünk a fajok eltűnésével?



AGRÁRMINISZTERIUM  
Hosszvácski Zoltán Múzeum  
Szerkesztő: Székely György, Zoltán Múzeum  
Készült a Magyar Ropartani Társaság segítségével  
Támogatta az Agrárminisztérium (PPRF/182/2021.)

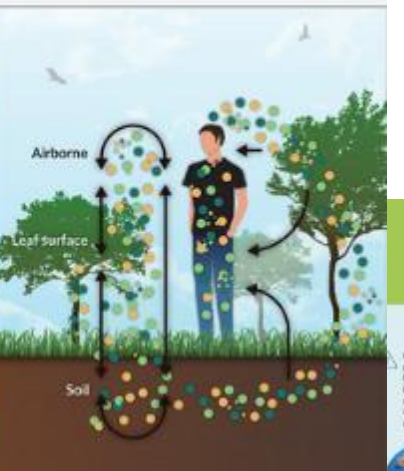
# Adjunk élőhelyet!



Does plant diversity associate with health-related environmental microbiomes?



Does restoration return natural environmental microbiomes to urban green spaces?



What are the contributions of soil, air, and leaf surfaces to urban green space microbiomes?



What activities allow environmental and human microbiomes to interact?



### Preventing biodiversity loss with ecological restoration

Syke Policy Brief | Sustainable solutions for environmental policy



### #RESTORENATURE

European Commission

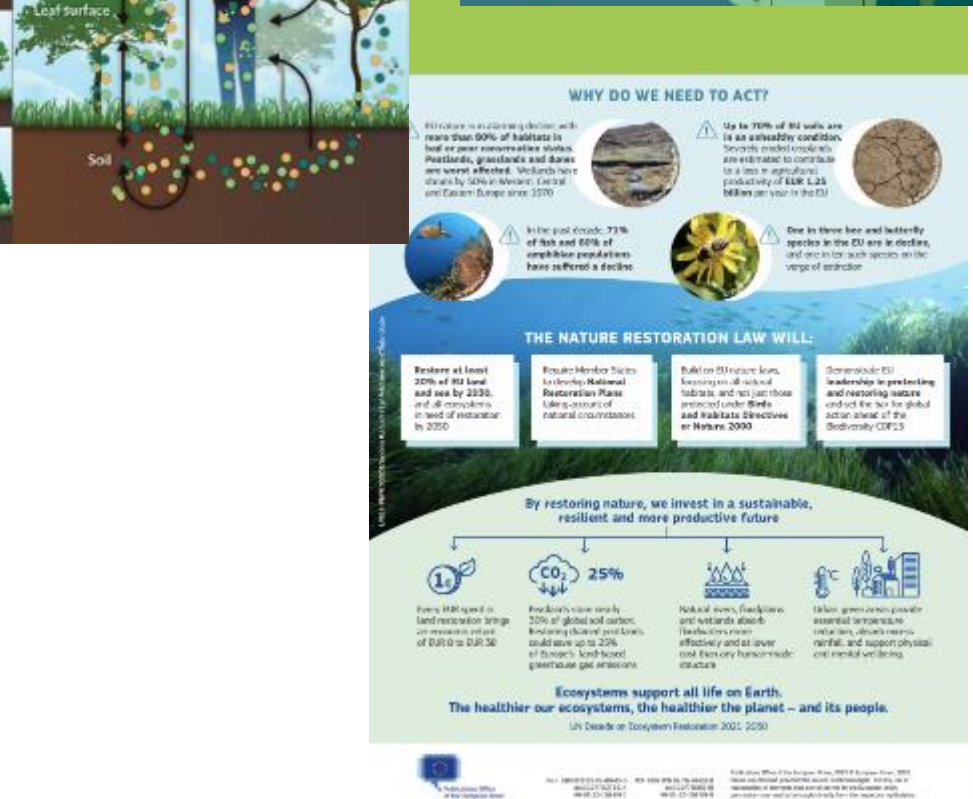


### WILDLIFE HABITAT RESTORATION IN THE DESCHUTES NATIONAL FOREST

The plants and animals who live in our dry ponderosa pine forests are also adapted to fire and benefit from forest restoration.

DESCHUTES COLLABORATIVE FOREST PROJECT  
DESCHUTESCOLLABORATIVEFOREST.ORG

<b>9,125 ACRES</b> Acres treated to sustain or restore watershed function and resilience.	<b>20,750 ACRES</b> Acres of forest vegetation improved through small tree thinning, pruning and mowing.	<b>6,293 ACRES</b> Acres of wet meadows protected, maintained or improved to achieve watershed conditions.	<b>25,150 ACRES</b> Acres of white-barked habitat restored or enhanced through forest restoration treatment methods.
--	---	---	---



### WHY DO WE NEED TO ACT?

- EU nature is in alarming decline, with more than 60% of habitats in leaf or near irreversible decline. Pastures, grasslands and dunes are worst affected. Wetlands have shrunk by 50% in Western, Central and Eastern Europe since 1970.
- Up to 70% of EU soils are in an unhealthy condition. Severely eroded crops with an estimated cost to a loss in agricultural productivity of 66B-128 billion per year in the EU.
- In the past decade, 73% of fish and 65% of amphibian populations have suffered a decline.
- One in three bee and butterfly species in the EU are in decline, and one in four such species on the verge of extinction.

### THE NATURE RESTORATION LAW WILL:

- Restore at least 20% of EU land and sea by 2030, and all ecosystems in need of restoration by 2050.
- Require Member States to develop National Restoration Plans taking account of national circumstances.
- Build on EU nature laws, keeping all national habitats and not just those protected under Birds and Habitats Directives or Nature 2000.
- Demonstrate EU leadership in protecting and restoring nature and set the bar for global action ahead of the Biodiversity COP15.

### By restoring nature, we invest in a sustainable, resilient and more productive future

- Every EUR spent in land restoration brings an economic return of EUR 0.9 to 0.36.
- Forests store nearly 30% of global soil carbon. Restoring them and wetlands could store up to 20% of Europe's land-based greenhouse gas emissions.
- Natural areas, ecosystems and wetlands absorb 30% of our CO<sub>2</sub> emissions and store 50% of our soil fertility and biodiversity.
- Urban green areas provide essential temperature relief, air quality, mental well-being and support of biodiversity.

### Ecosystems support all life on Earth. The healthier our ecosystems, the healthier the planet – and its people.

UN Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030



### Nature Restoration Law For people, climate, and planet

22 June 2022 #EUGreenDeal

Over half of global GDP depends on nature and the services it provides. Construction, agriculture, food and health sectors all highly depend on it.

- More than 75% of global food crops depend on pollinators.
- 40% of the world's land is degraded. Costs associated with soil degradation in the EU already exceed EUR 50 billion a year.
- Our global food systems are responsible for 60% of deforestation, 70% of freshwater use and are the single greatest cause of terrestrial biodiversity loss.

### Restoring wetlands, rivers, forests, grasslands, marine ecosystems, and the species they host will help:

- Increase biodiversity and secure the things nature does for free. Like cleaning our water and air, pollinating crops and protecting us from floods.
- Limit global warming to 1.5°C.
- Build up Europe's resilience and strategic autonomy, preventing natural disasters and reducing risks to food security.

### New binding targets suggested by the law:

- restore habitats and species protected by the EU nature legislation
- reverse the decline of pollinators by 2030
- no net loss of green urban spaces by 2030 and a minimum of 10% tree canopy cover in European cities
- improve biodiversity on farmland e.g. for grassland butterflies, farmland birds, high-diversity landscape features
- restore drained pastures
- healthier forests with improved biodiversity
- at least 25,000 km free-flowing rivers by 2030
- restore seagrasses and sea bottoms

# FolyaMI kutatások: a mesterséges intelligencia a vízmérnökök kezében

Reich Márton

Középiskolás tanuló

Toldy Ferenc Gimnázium

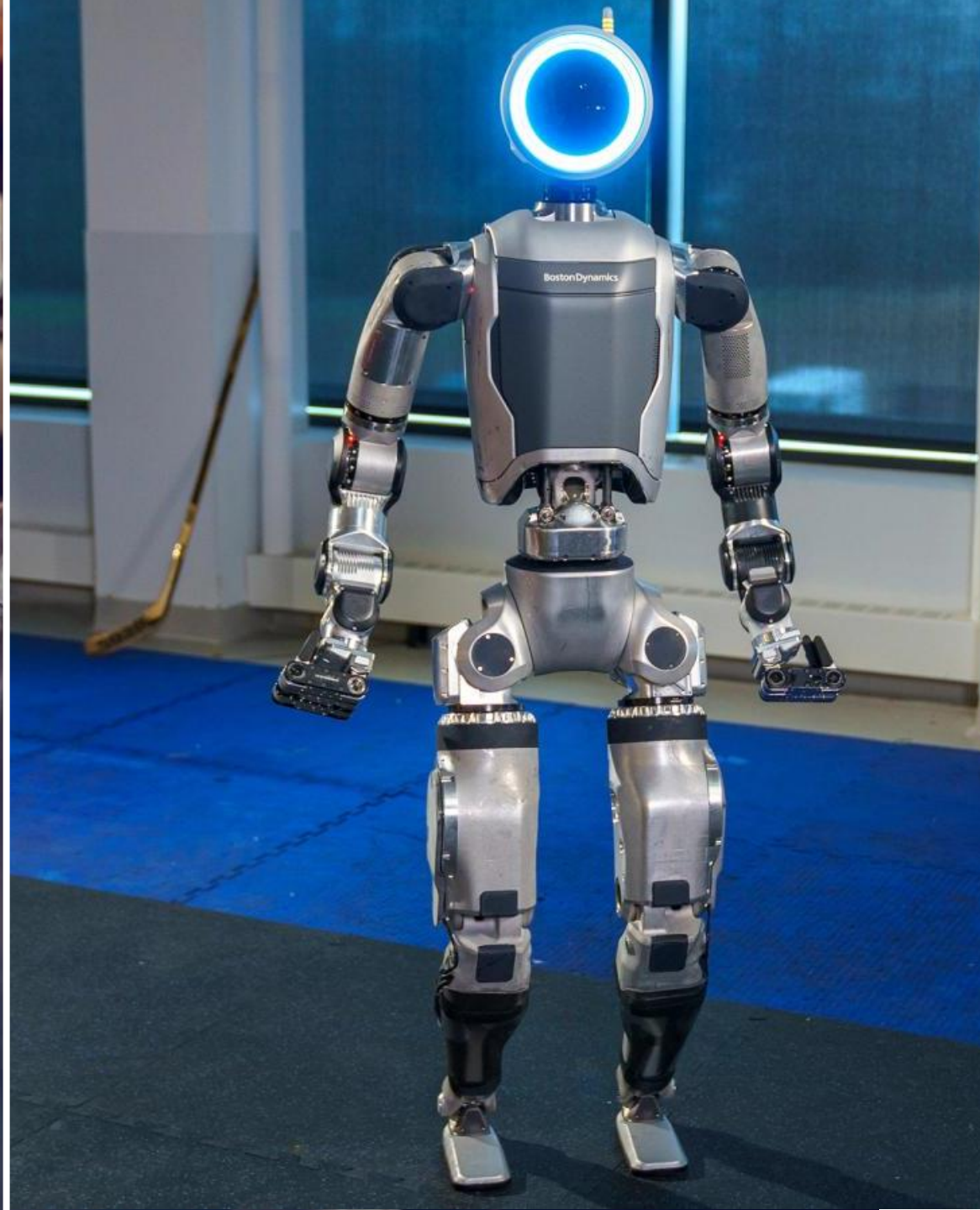




Friss MI kutatások

**Ollie**

a Next Glass company



# MI a folyami halak észlelésében



# Műanyag felismerő alkalmazás

Largest Track ID: None



# Miért fontos a halak felismerése?

- Biodiverzitás megőrzése
- Ökológiai kutatások
- vízminőség indikátor
- Invazív fajok észlelése

- Fenntartható halászat
- Halállomány menedzsment
- Turizmus és rekreáció
- Vízgazdálkodás

# Felismert halak



Balin



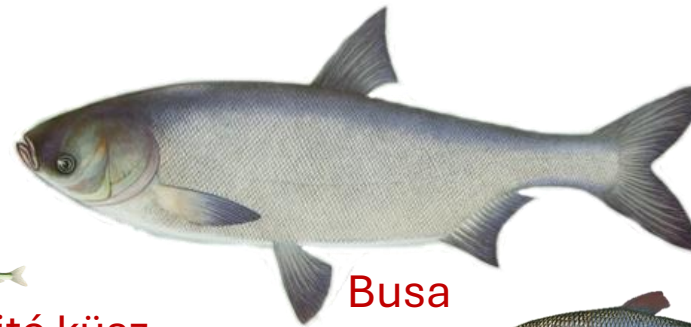
Garda



Szélhajtó kűsz



Bodorka



Busa



Jászkeszeg



Bagolykeszeg



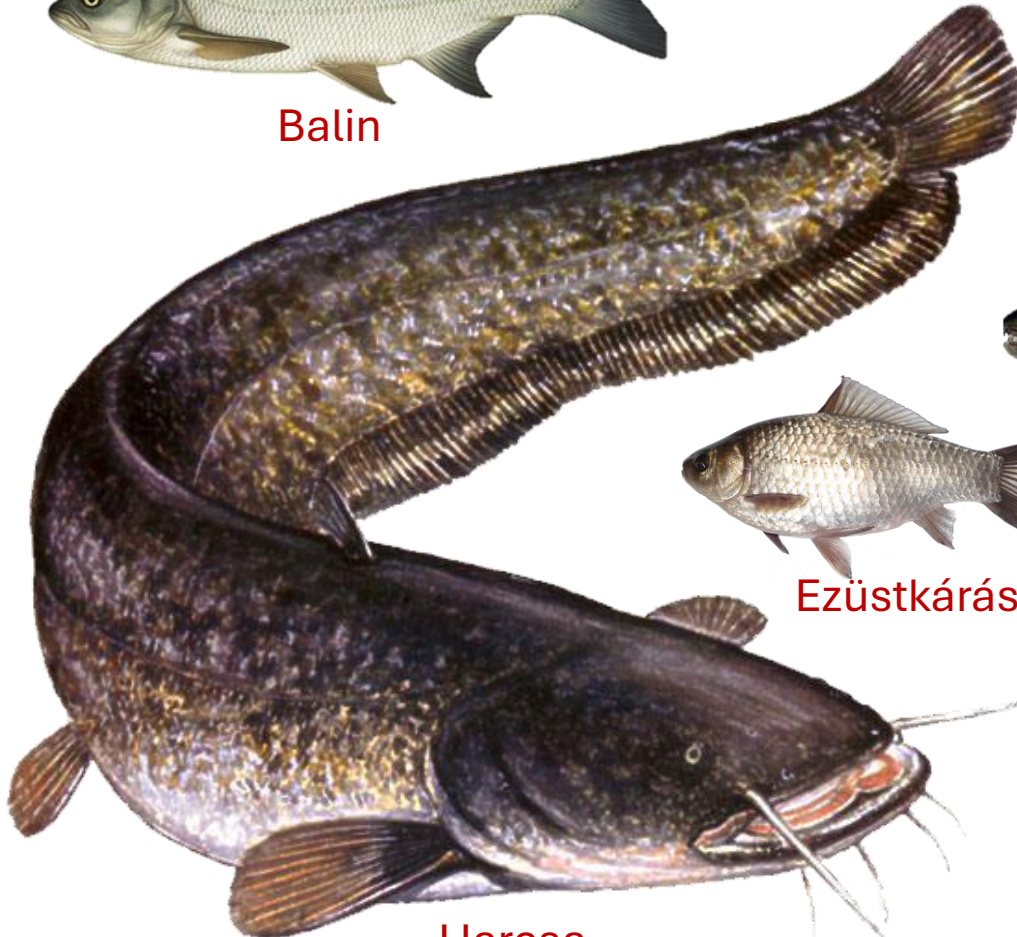
Karika keszeg



Szilvaorrú keszeg



Lapos keszeg



Harcsa



Süllő



Vörösszárnyú keszeg



Dévérkeszeg



Ezüstkárász



Domolykó



Törpeharcsa



Paduc



Csuka



- |                 |                      |                 |                        |
|-----------------|----------------------|-----------------|------------------------|
| bagolykeszeg: 0 | deverkeszeg: 5       | harcsa: 4       | sullo: 0               |
| balin: 0        | domolyko: 0          | jaszkeszeg: 0   | szelhajto kusz: 0      |
| bodorka: 0      | ezustkarasz: 5       | karikakeszeg: 1 | szilvaorru keszeg: 0   |
| busa: 38        | felismerhetetlen: 22 | laposkeszeg: 5  | torpeharcsa: 3         |
| csuka: 0        | garda: 0             | paduc: 0        | vorosszarnyu keszeg: 0 |



# Összefoglalás



# Take home messages



- Képzéseinkkel nagy hangsúlyt fektetünk az utánpótlásra.
- Vizsgálatainkat hazai és nemzetközi együttműködésekben, tudományterületeket átívelő megközelítésben végezzük.
- Kutatási programjainkban korszerű módszerekkel, a megoldások széles skálájával foglalkozunk.
- Meg kell határozni a prioritásokat a folyógazdálkodásban.
- Nincs egy jó megoldás!

→ **Oktatás!**

→ **Interdiszciplináris!**

→ **Prioritások!**

→ **Közös gondolkodás!**



# Kérdések





Köszönjük a figyelmet