

M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

A magyarországi

Közép-Tisza szabályozásának morfodinamikai vizsgálata

MHT Ifjúsági Napok
2024

Készítette: Nyiri Emese

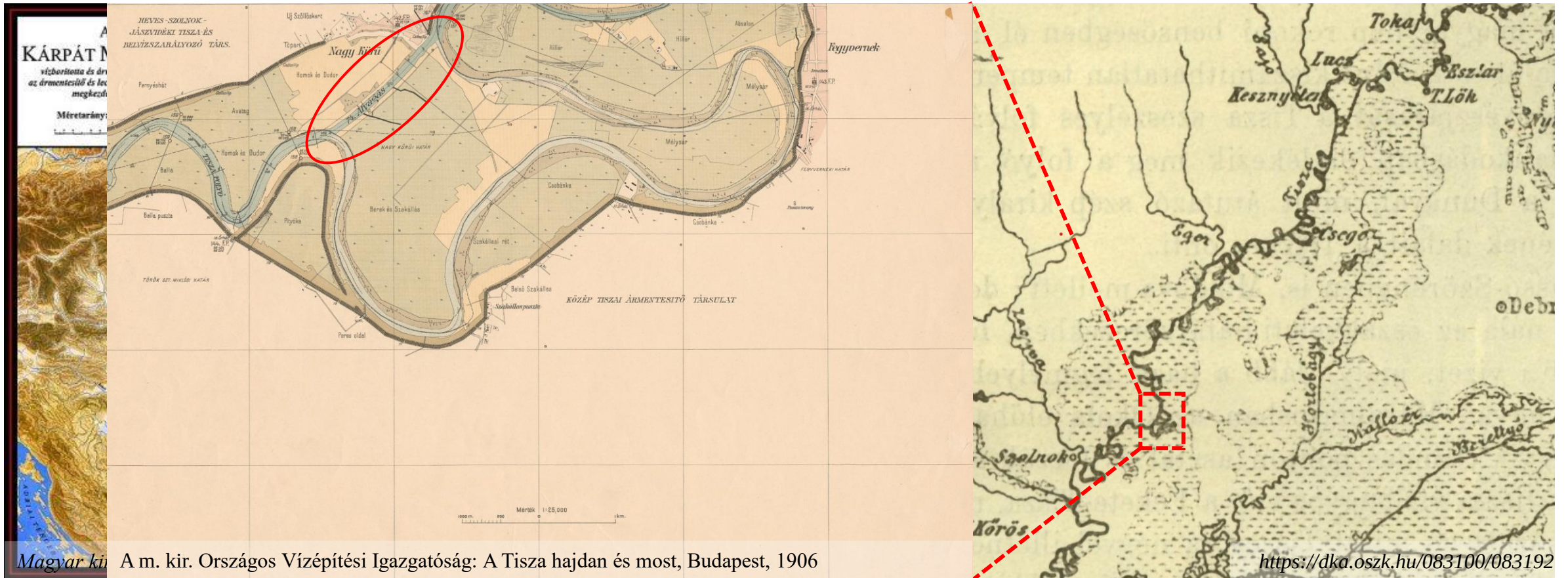
Konzulensek:

Dr. Török Gergely Tihamér

Dr. Homoródi Krisztián

Bevezetés

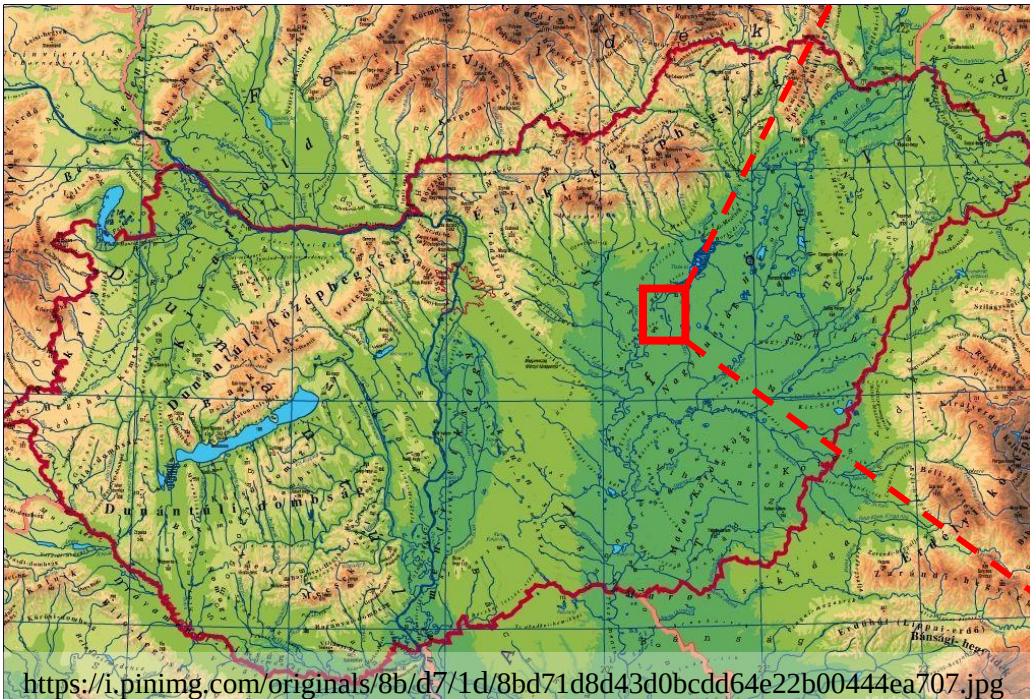
- A magyarországi Tisza a 19. századi szabályozás hatására jelentős morfordinamikai változásokon ment keresztül.



Vizsgált szakasz

Kutatásomban a magyarországi Közép-Tiszán jelöltem ki a következő szakaszt:

- Kisköre 403,1 fkm
- Tiszabő 369,1 fkm



Problémafelvetés

- Milyen lehetett a természetes állapot?
 - Viszonyítási alap
 - Kezdeti feltétel modellezési feladatoknál
- A szabályozások miként befolyásolták a természetes állapotot?
 - Miként változott a medergeometria?
 - Vízsintek változása?
 - Mederszintek változása?
 - Dinamikus állapot beállt-e azóta?

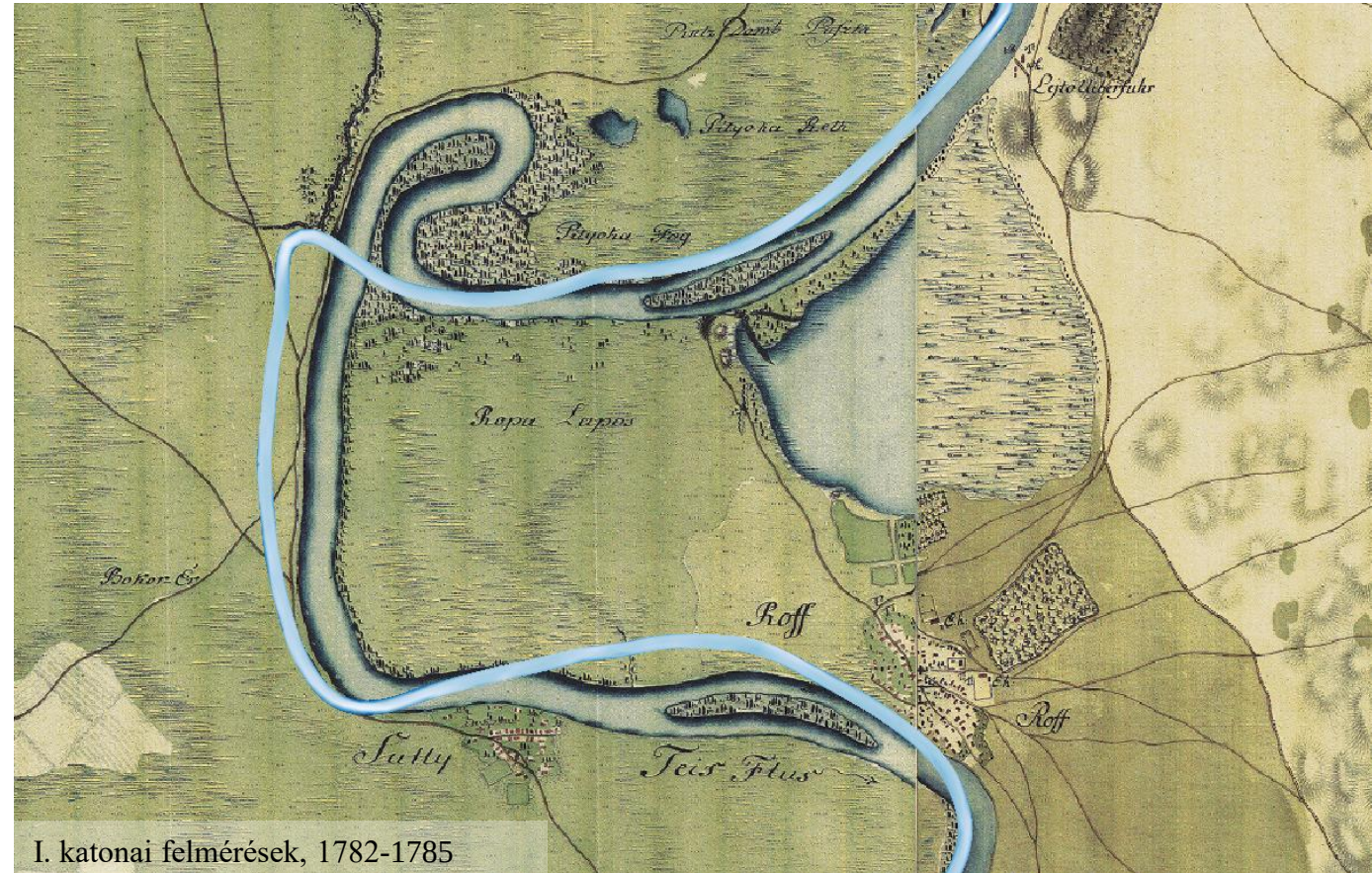
Irodalomkutatás

- Vízügyi Levéltár (OVF) ➔ VITUKI Tanulmánytár, 1954,
- Vízrajzi Évkönyvek
- Hossz-szelvények ➔ 1890, 1932, 1967



Irodalomkutatás

- Vízügyi Levéltár (OVF) ➔ VITUKI Tanulmánytár, 1954,
- Vízrajzi Évkönyvek
- Hossz-szelvények ➔ 1890, 1932, 1967
- Helyszínrajzok ➔ Katonai felmérések (1782-1785)



Korabeli és a jelenlegi vonalvezetés Tiszaroffnál

Irodalomkutatás konklúziója

Paraméter/ Időszak	Mederszint	Mederfelv.	D _{sg}	D ₅₀	Szemössz.	Q	H	B	Q _b	S
Átvágások előtt <~1846										Botár és Károlyi, 1971
	A m. kir.	A m. kir.					A m. kir.	A m. kir.		A m. kir. Országos

➤ **Célkitűzés:**

- A korabeli állapot morfodinamikai állapotát feltáró módszertan kidolgozása
- A fejlesztett módszerrel modellvizsgálatok elvégzése

[illegible]

Alkalmazott módszertan felépítése

1. Folyómeder egyensúlyi geometriájának becslése

- Beck-egyenleteken alapuló szintetikus mederdomborzat-generátor használata
- Az alkalmazott medergenerátor az alábbi, módosított Beck-egyenleteken alapul:

$$\eta = H - \left(1 - \frac{h_c}{S_t n}\right) \|S_t n, 0\| - \frac{h_c}{S_t n} \exp\left(-S_t \frac{n}{H}\right) \|S_t n, 0\|$$

(1)

η = mederszint

H = medermélység [m]

h_c = vízmélység a meder középvonalában [m]

(2)

S_t = a meder keresztirányú esése

n = keresztirányú koordináta

(3)

B = meder szélességének a fele

α = keresztirány mederesés korrekciótényezője [-]

(4)

A = kimosási tényező

$\mathbb{G}$ = a meder középvonal görbületének folyásirányban vett, adott szélességű ablakkal meghatározott mozgó átlaga

$$h_c = \frac{4BH|S_t| - S_t^2 B^2}{2B|S_t| + 2H \exp\left(-|S_t| \frac{B}{H}\right)}$$

$$S_t = \alpha \cdot A \mathbb{G} H,$$

$$A = 3,8 \left[1 + \frac{B}{6,96H} \exp\left(\frac{-6,96H}{B}\right)\right],$$

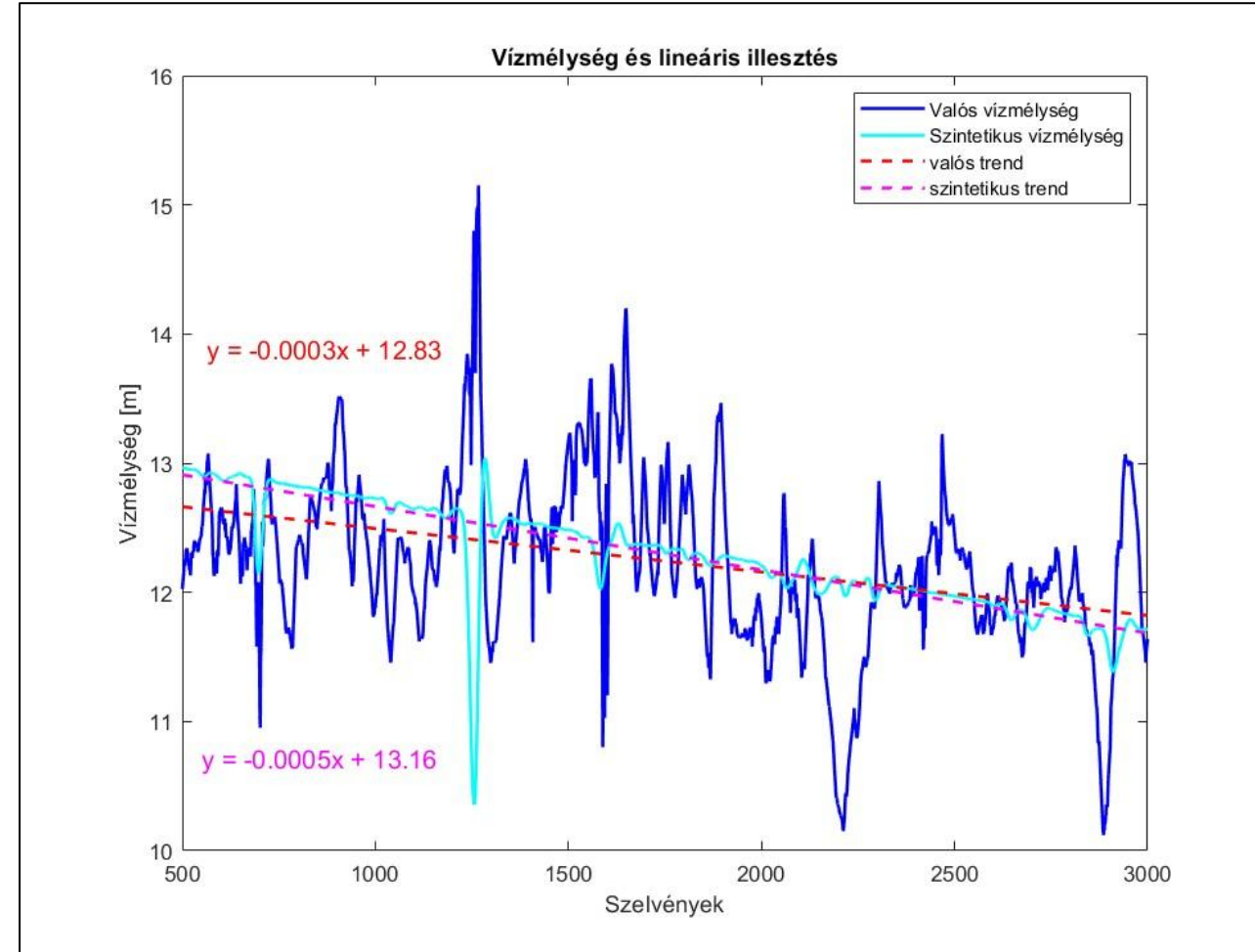
- A mederkitöltő állapot főbb paraméterei (folyó középvonala, átlagos medermélység, átlagos mederszélesség, mederesés, görbületi fáziskésés) alapján történő becslés
- Csatorna mélysége és szélessége állandó

2. 2D áramlásmodell (SRH-2D)

- Kapott eredmények hasznosítása további modellekben

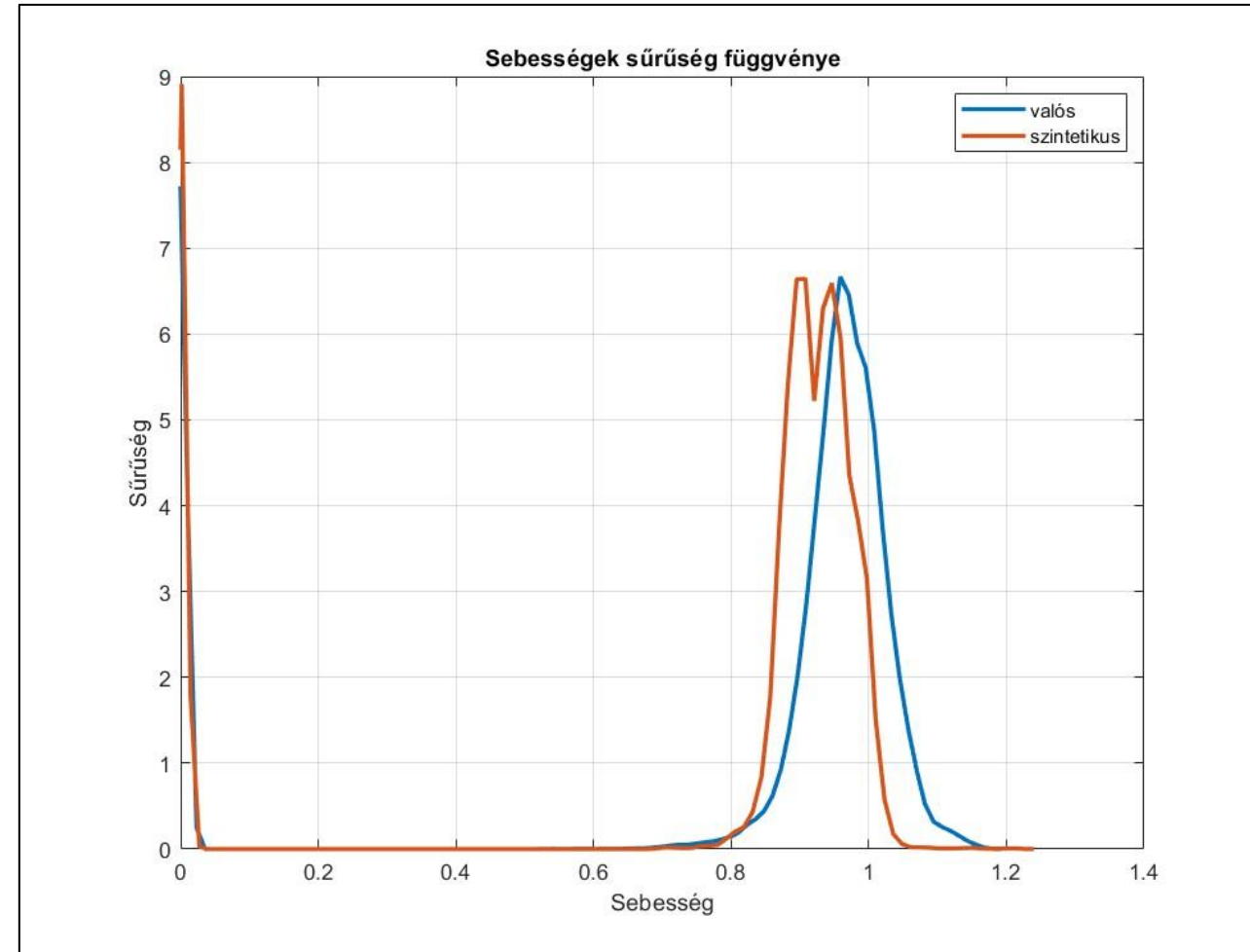
Módszertan igazolása a jelen állapotra

- Két modell összehasonlítása alapján (2017 – valós - generált)
- Vízmélységek összehasonlítása
 - Mederkitöltő állapotra
 - Érdesség korábbi tanulmányból (azon nem változtattam)
 - Valós- és szintetikus geometria
- Valós meder átlagos vízmélysége: **12,20 m**
- Szintetikus meder átlagos vízmélysége: **12,33 m**
- Eltérés: **13 cm**, tehát **1,1%**



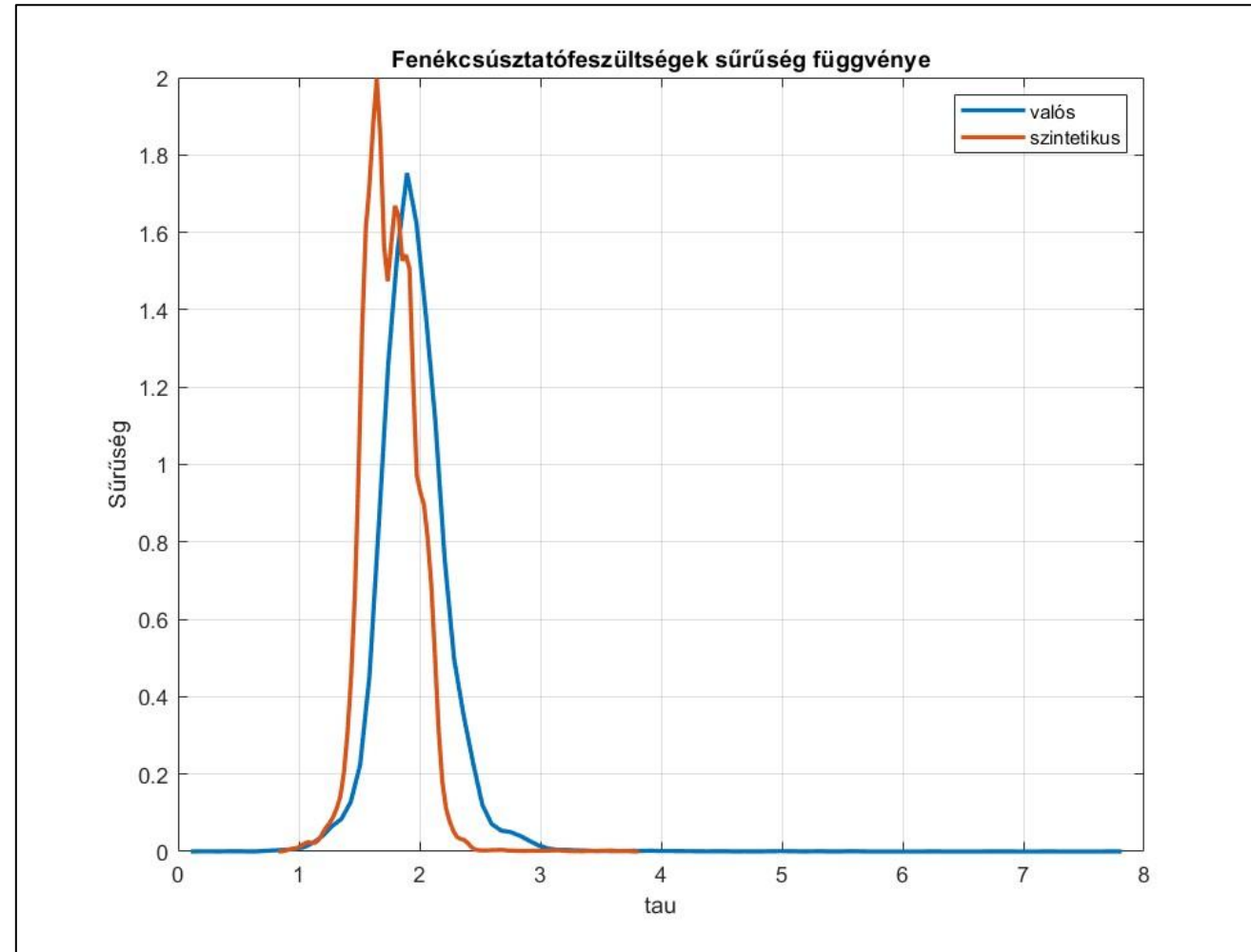
Módszertan alkalmazása

- Sebességek összehasonlítása
 - Valós- és szintetikus geometria
- Valós meder átlagos sebessége: **0,97 m/s**
- Szintetikus meder átlagos sebessége: **0,93 m/s**
- Eltérés: **0,04 m/s**, tehát **~4%**



Módszertan alkalmazása

- Csúsztatófeszültségek összehasonlítása
 - Valós- és szintetikus geometria
- Valós meder átlagos csúsztatófeszültsége: **1,95 Pa**
- Szintetikus meder átlagos csúsztatófeszültsége: **1,76 Pa**
- Eltérés: **0,19 Pa**, tehát **~11%**



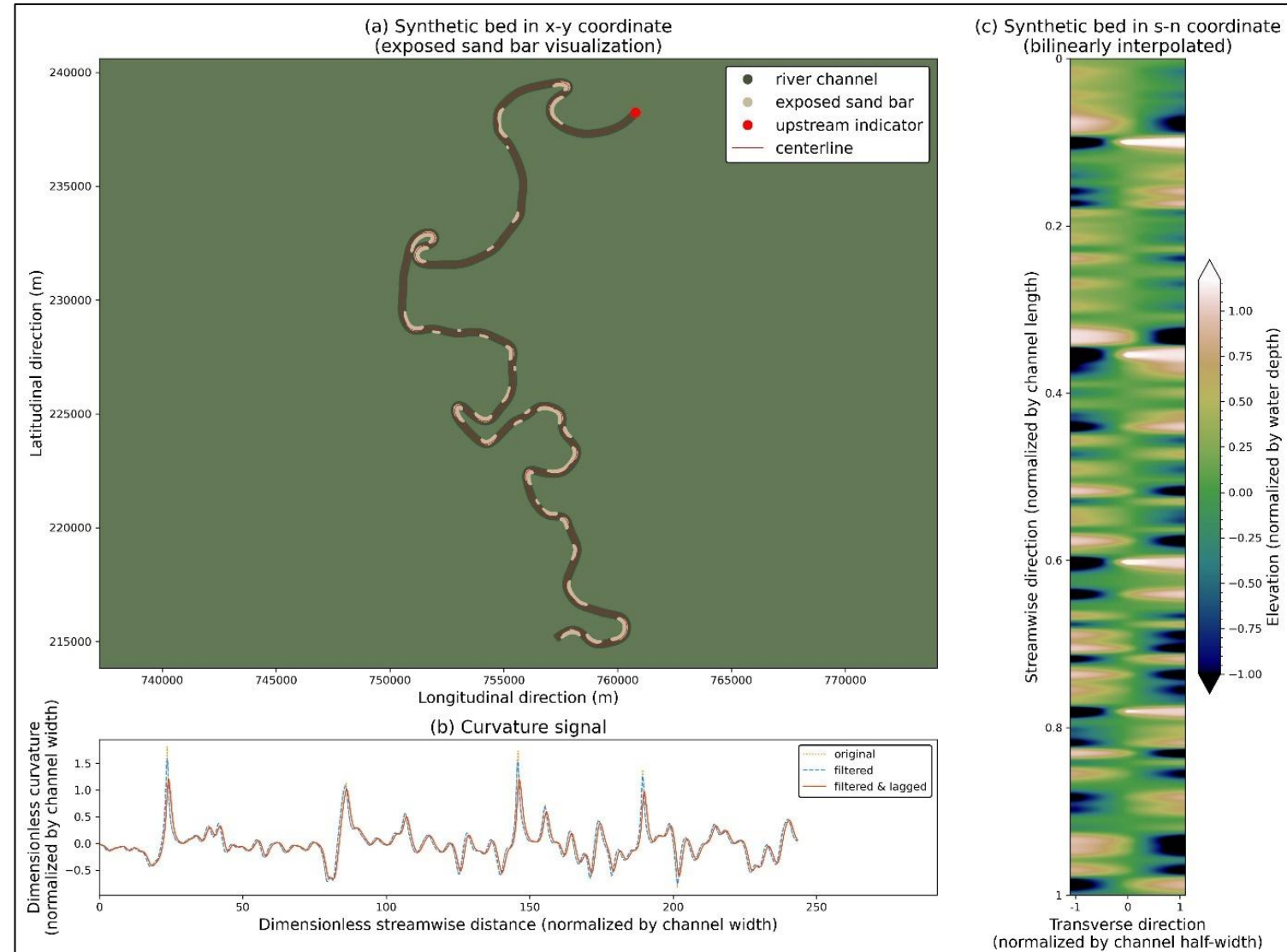
Korabeli állapot modellezése

- Korabeli vonalvezetés



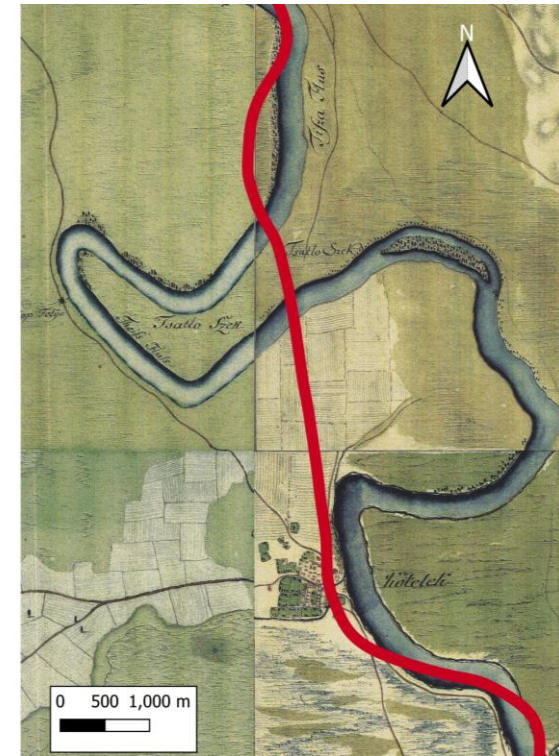
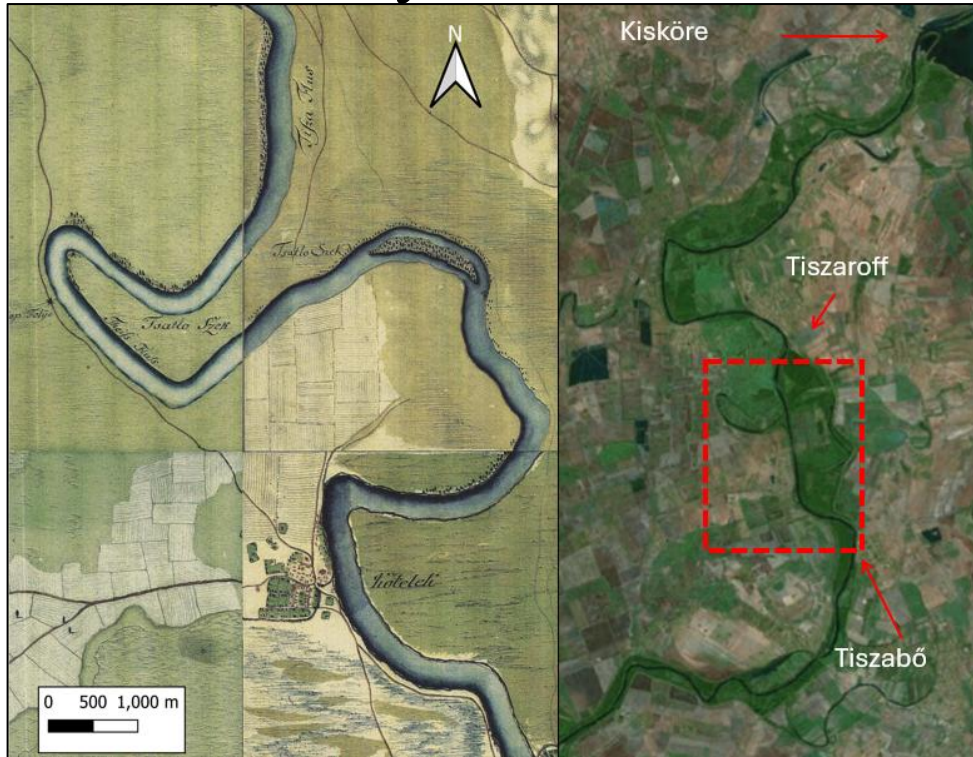
Korabeli állapot modellezése

- Korabeli vonalvezetés
- Medergeometria becslése



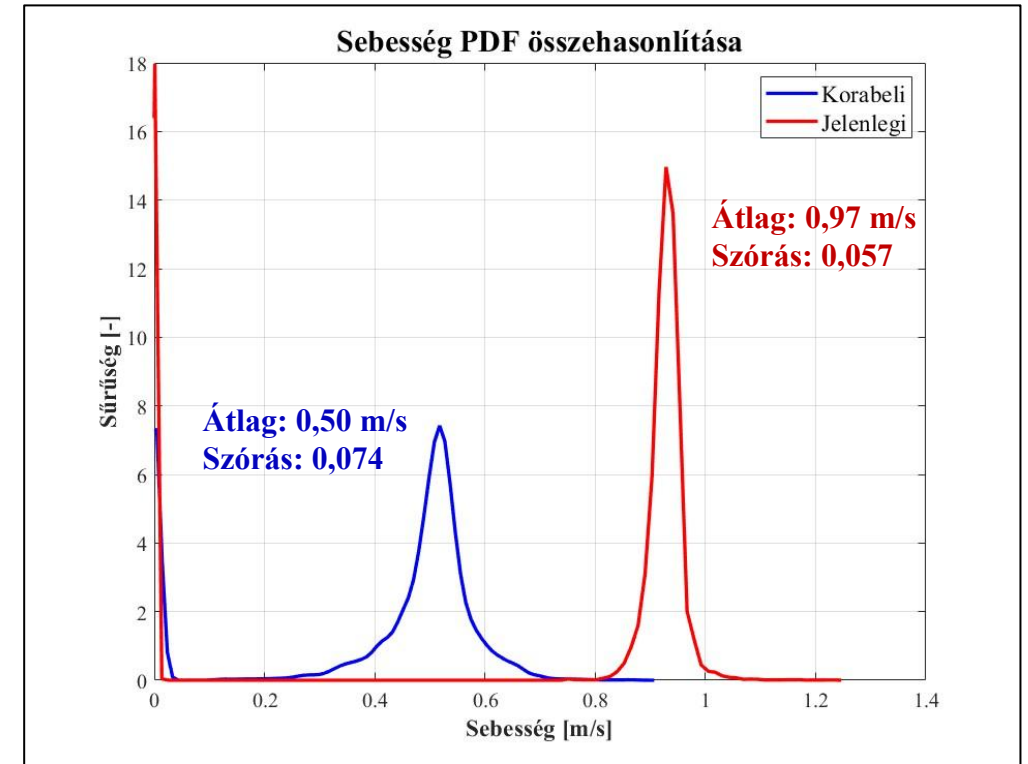
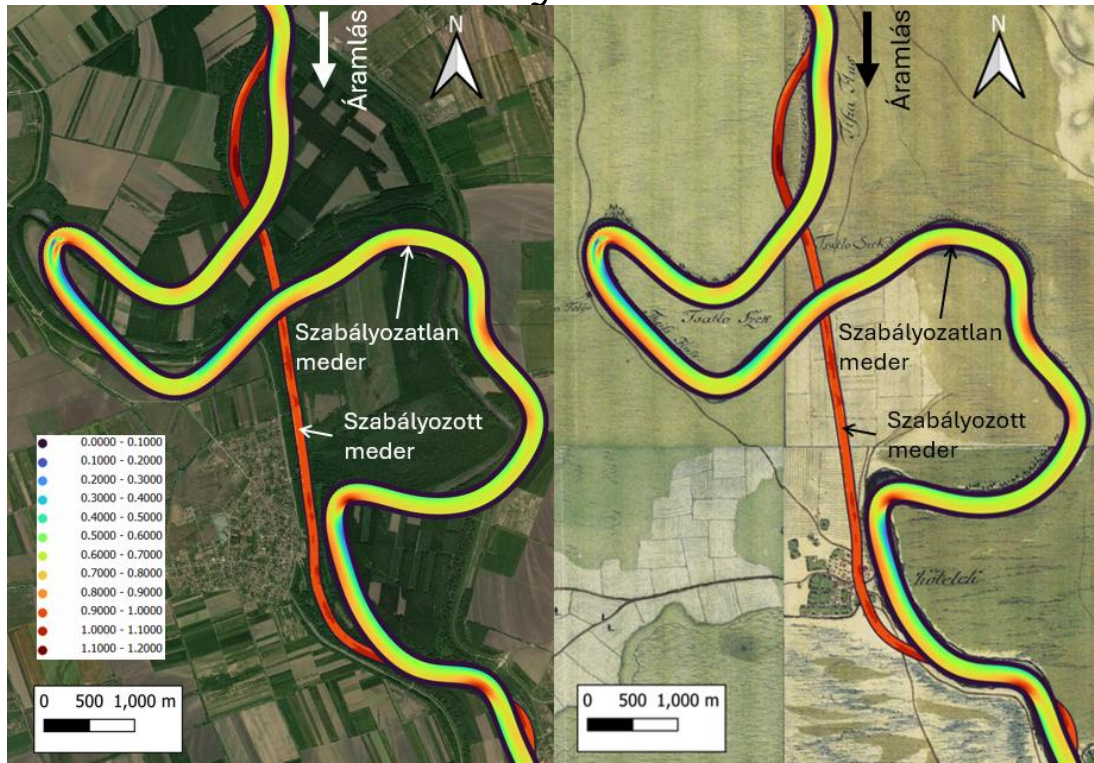
Korabeli állapot modellezése

- Korabeli vonalvezetés
- Medergeometria becslése
- 2D eredmények elemzése



Korabeli állapot modellezése

- Korabeli vonalvezetés
- Medergeometria becszlése
- 2D eredmények elemzése – Sebességek



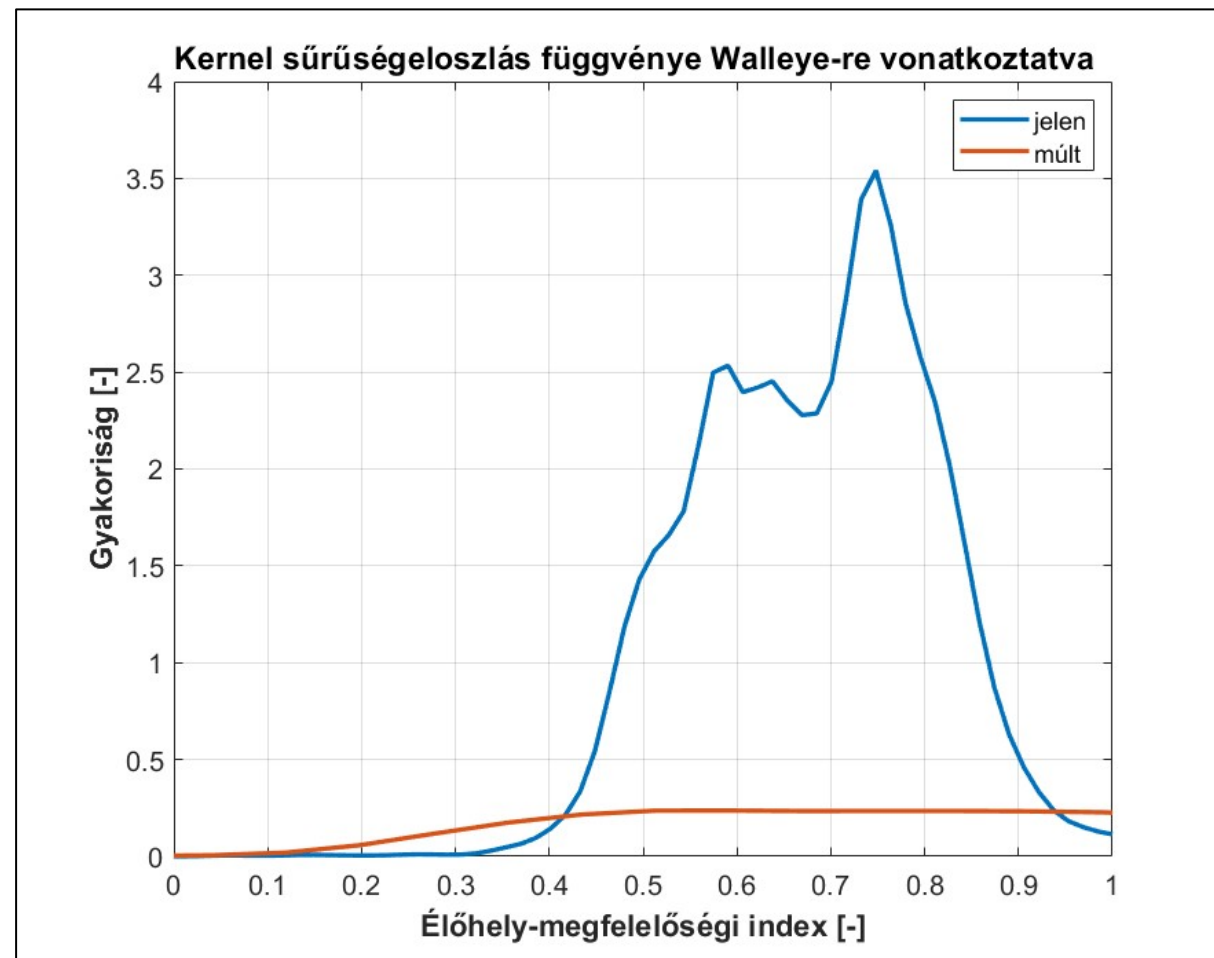
Korabeli állapot modellezése

- Korabeli vonalvezetés
- Medergeometria becslése
- 2D eredmények elemzése – Hordalékhozam becslése a szakaszra átlagolt értékek alapján

Paraméterek	Korabeli állapot
Mederkitöltő vízhozam [m ³ /s]	1260
Átlagos csúsztatófeszültség [Pa]	0.546
Szélesség [m]	250
Jellemző szemcseméret [m]	0.00012
Kritikus csúsztatófeszültség [-]	0.874057
Fajlagos hordalékhozam [kg/s]	0.7

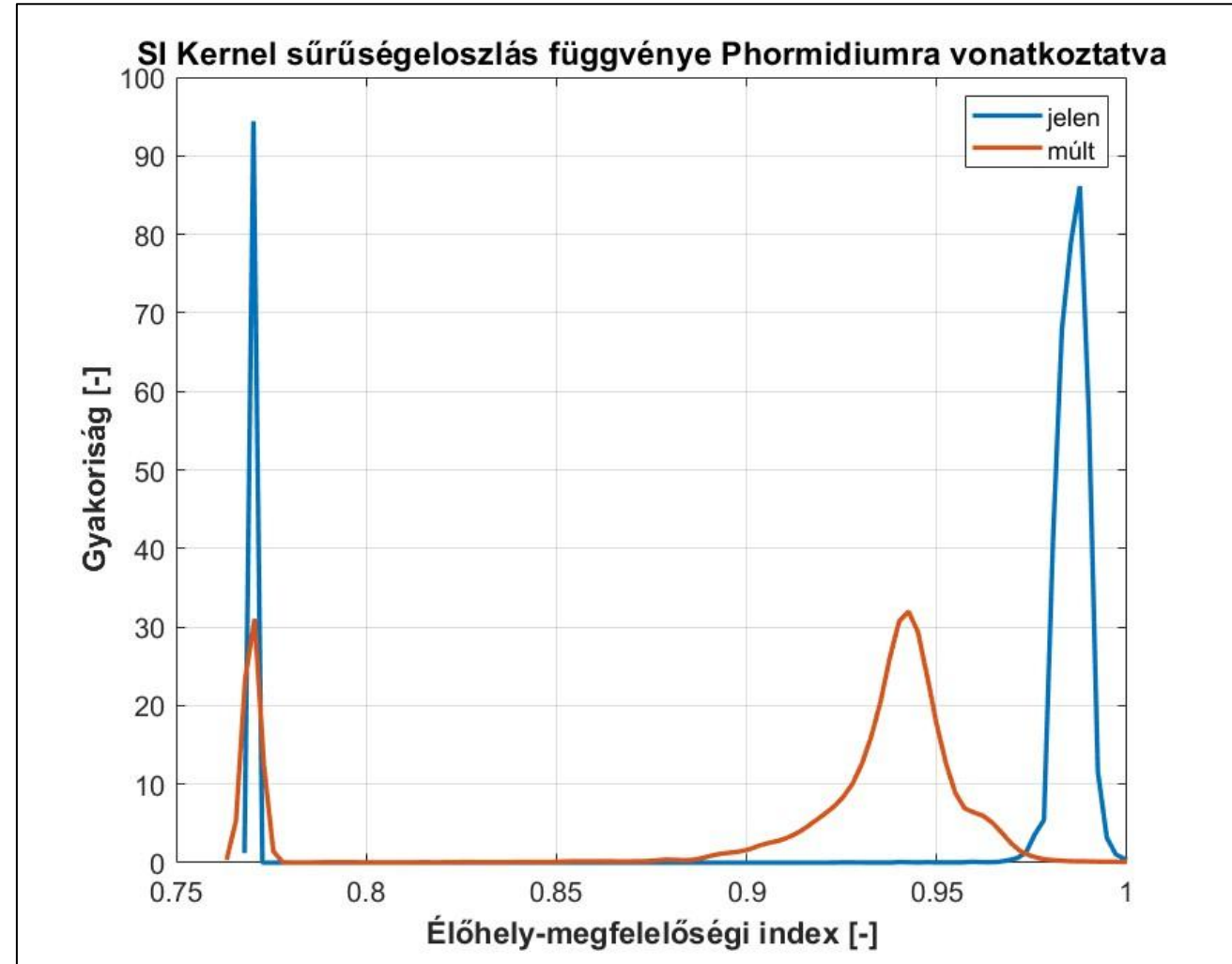
Élőhely modellezése - Walleye

- Legjobb közelítés ➔ Fogas süllő, süllő
- Tisza halai közül a süllő a legérzékenyebb
- A szabályozott mederben nagy mértékben nő az index sűrűsége is 0,4 és 0,9 között
 - A folyó sebessége nőtt, így a halfaj számára is oxigéndúsabb élőhelyet tud biztosítani



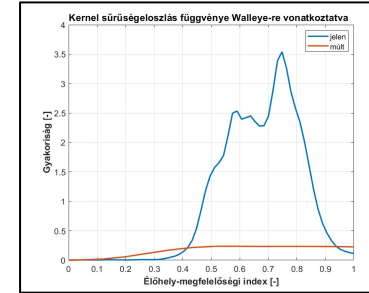
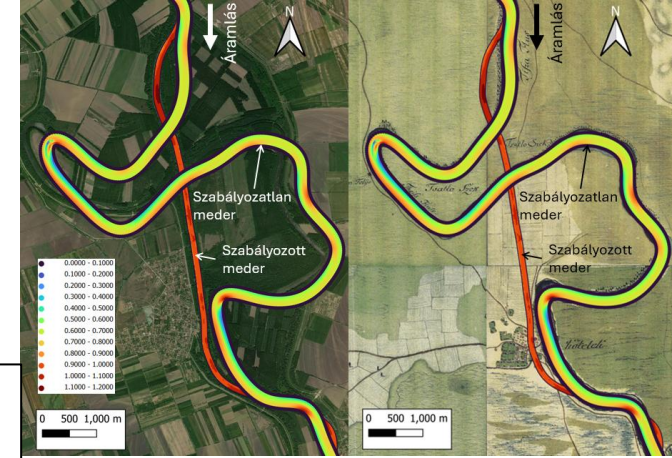
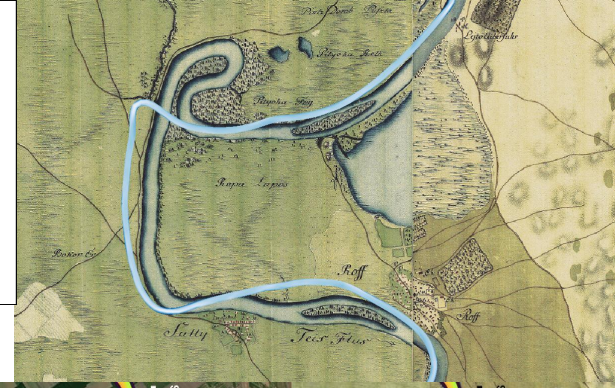
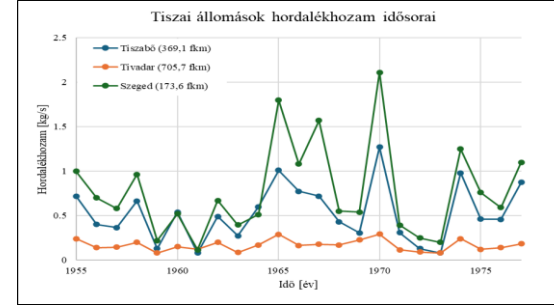
Élőhely modellezése - Phormidium

- A Phormidium egy cianobaktérium fajta
- Élőhely szempontjából:
 - Különösen a sekély vizeket preferálja
 - Lassan mozgó vagy állóvizeket preferálja
- Toxikus anyagokat termelhet (anatoxinok) ➔ Emberi szervezetre veszélyes



Összefoglalás

- Részletes irodalomkutatást folytattam
- Kidolgozott módszertan bemutatása, alkalmazása és igazolása
 - Modelleredmények jó egyezést mutattak
 - Igazoláshoz átlagos vízmélységek, sebességek és csúsztatófeszültségek egyezése
 - Korabeli állapot leképezése ➔ sebességek összehasonlítása ➔ 0D modell eredmények
 - Modellvizsgálatok élőhely-megfelelősségi indexre
 - Süllőre
 - Phormidiumra
- **Kitekintés**
 - Modelleredmények felhasználása saját fejlesztésű 1D modellbe
 - Beavatkozások implementálás
 - Átvágások
 - Vízlépcső
 - Modellezési eljárás létrehozása, mely a tervezést később segítheti



A Kulturális és Innovációs és Minisztérium EKÖP-24-2-BME-164 kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.



Köszönöm a figyelmet!