

A hullámtéri növényzet feltérképezése LiDAR adatok  
alapján

Fehérváry István – Kiss Tímea

ATIVIZIG, SZTE

# Bevezetés

Árvízi magasságot befolyásoló tényezők:

Mederváltozás

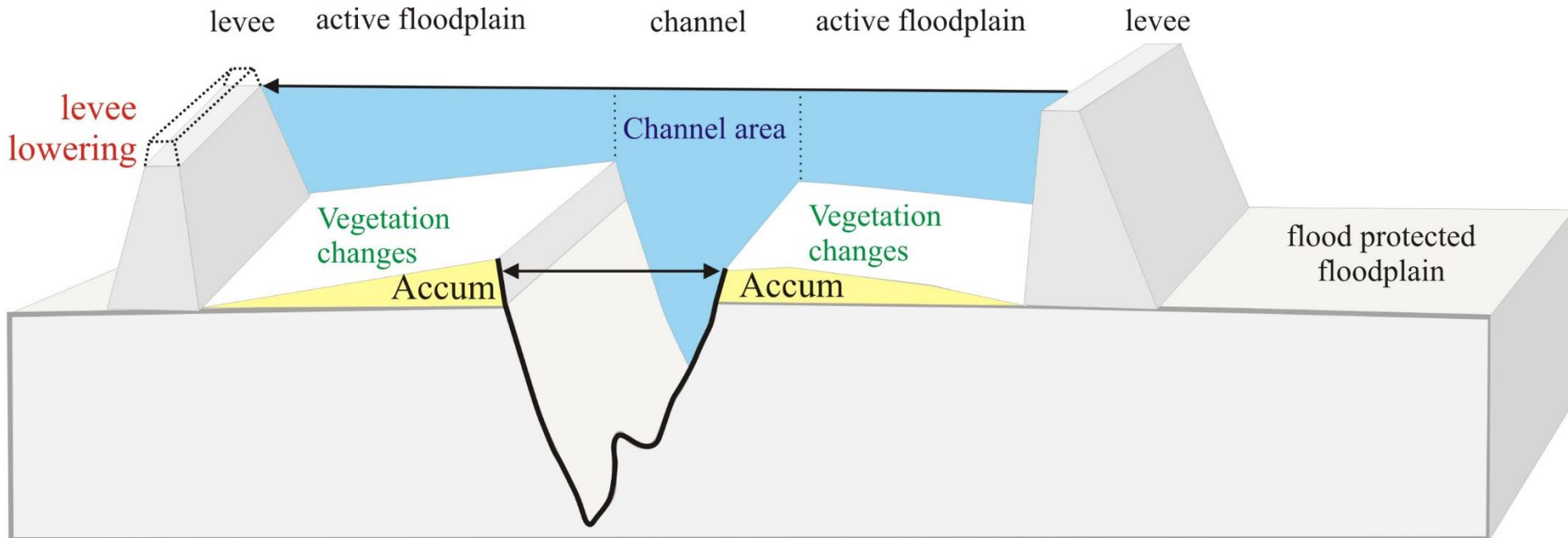
Ártérfeltöltődés

Növényzeti érdesség

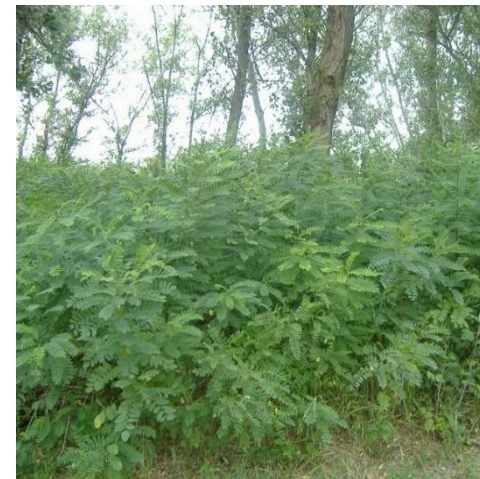
Helyi gát-meghágást meghatározó tényezők:

Árvíz magassága

Gát magasságváltozása



# Problémafelvetés



emberi beavatkozás és invazív fajok megjelenése

→ felgyorsuló változások a hullámtereken

**→ hullámterek kezelése  
elengedhetetlen**

← az invazív fajok elterjedése (pl.:  
*gyalogakác*) növeli a levonuló vízszinteket  
és csökkenti a biodiverzitást

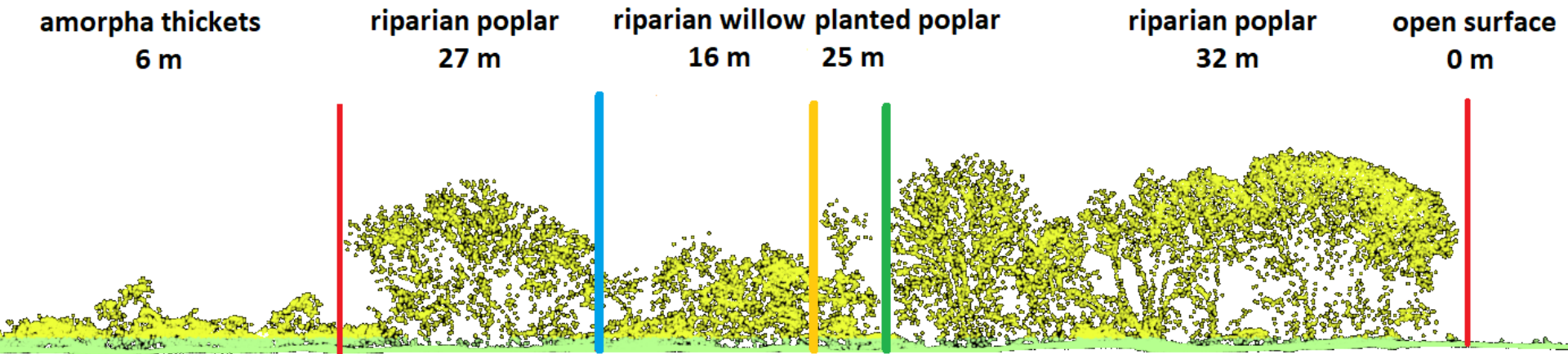


# Célok

1. *Növényzeti kategóriák lehatárolása*
2. *Aljnövényzet sűrűség meghatározása*
3. *Hullámtér levezetőképességének modellezése különböző növényzeti borítottság esetén*



A hullámtéri kezeléséhez szükséges adatok



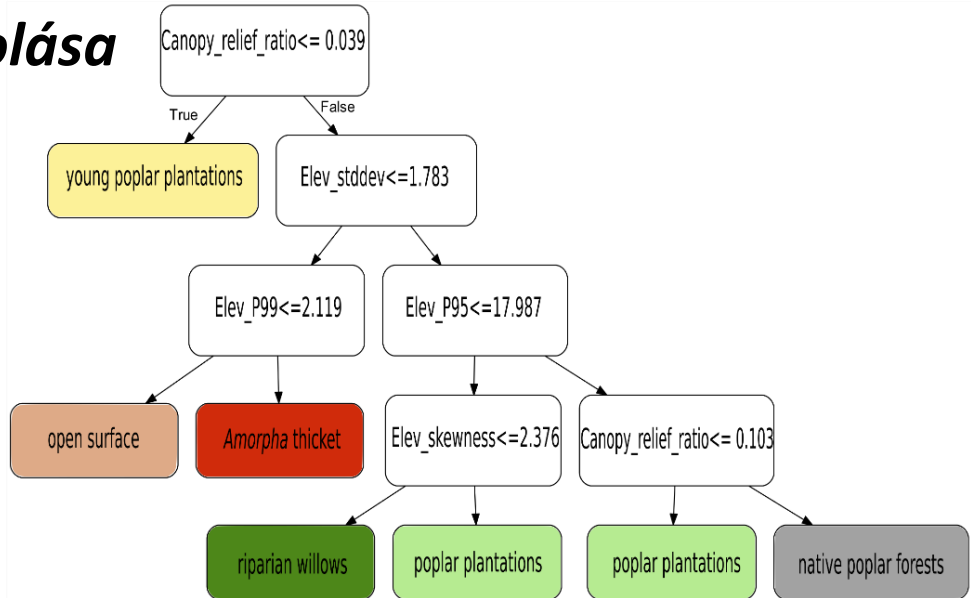
# 1. Növényzeti kategóriák lehatárolása

**Data:** LiDAR felmérés (2015)

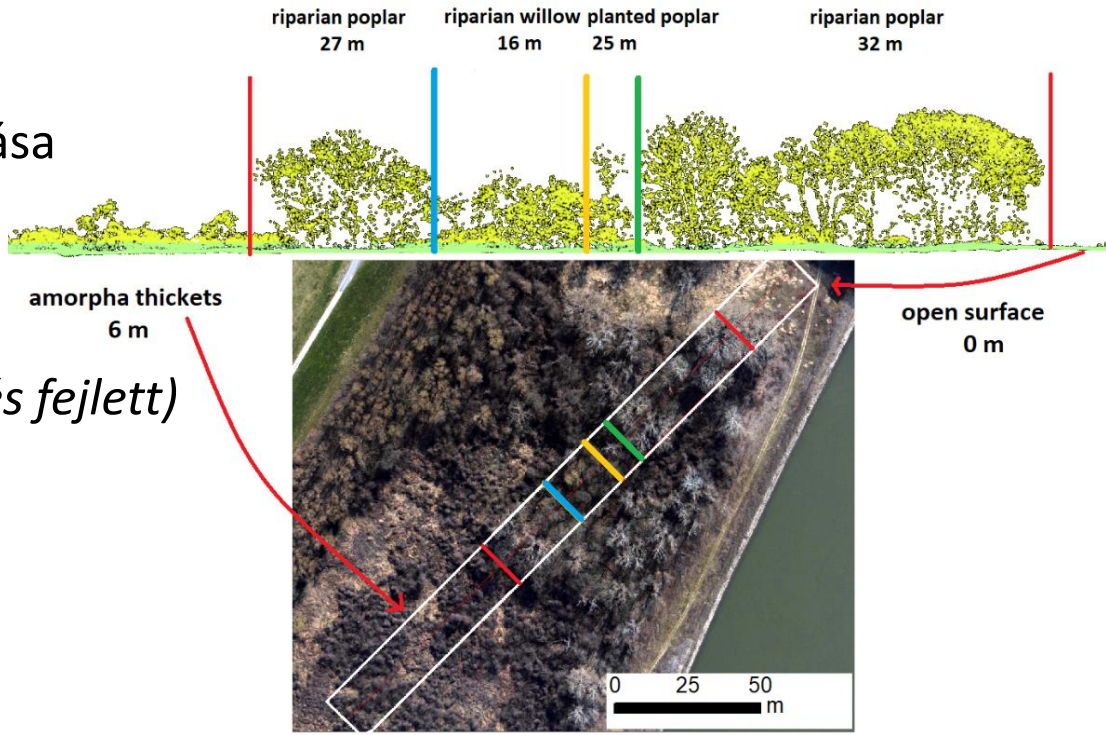
**Betanítás:** 15x15 m (voxel)

→ 55 statisztikai paraméter meghatározása a LiDAR pontfelhő alapján a voxelekben.

→ automatizált paraméter kiválasztás gépi tanulással



**A teljes mintaterületen:**  
növényzeti típusok meghatározása



- Fehér nyaras*
- Ültetett nemes nyaras (fiatal és fejlett)*
- Ártéri füzes*
- Gyalogakácós bozótos*
- Nyílt területek*

# 1. Növényzeti kategóriák lehatárolása

**Validáció:**

**Based on decision tree**

	<i>open surface</i>	<i>riparian willow</i>	<i>Amorpha thicket</i>	<i>riparian poplar forest</i>	<i>young poplar plantation</i>	<i>poplar plantation</i>
<i>open surface</i>	0.75	0.00	0.08	0.00	0.17	0.00
<i>riparian willow</i>	0.00	0.84	0.05	0.05	0.00	0.05
<i>Amorpha thicket</i>	0.00	0.08	0.92	0.00	0.00	0.00
<i>riparian poplar forest</i>	0.00	0.00	0.00	0.83	0.08	0.08
<i>young poplar plantation</i>	0.00	0.00	0.17	0.00	0.83	0.00
<i>poplar plantation</i>	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.82

**Based on field work**



osztályozás átlagos pontossága: 83%

Terepi felmérés drón fotókkal

## 2. Növényzet sűrűség meghatározása LiDAR adatok alapján

### Növényzeti sűrűség

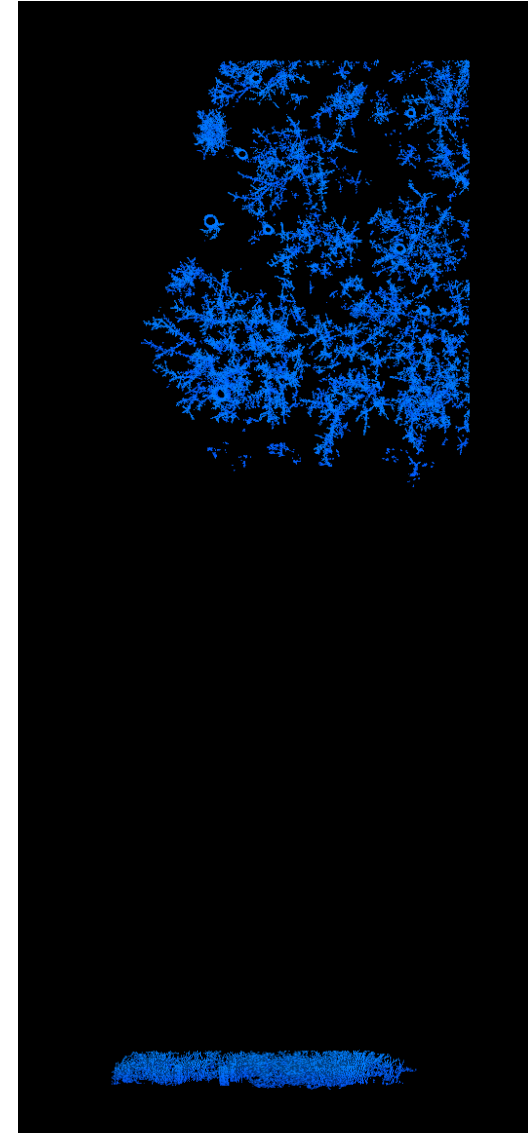
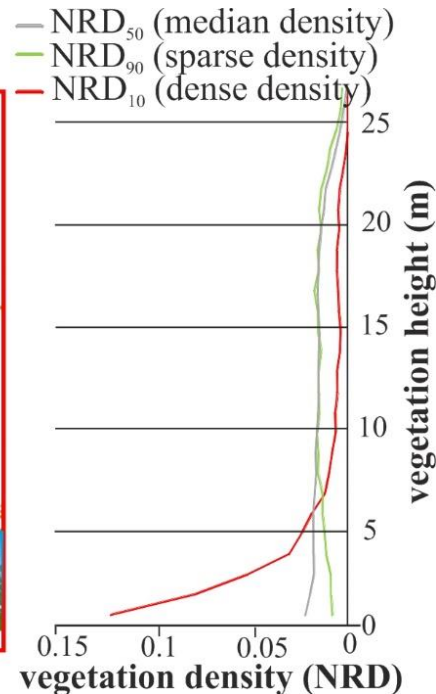
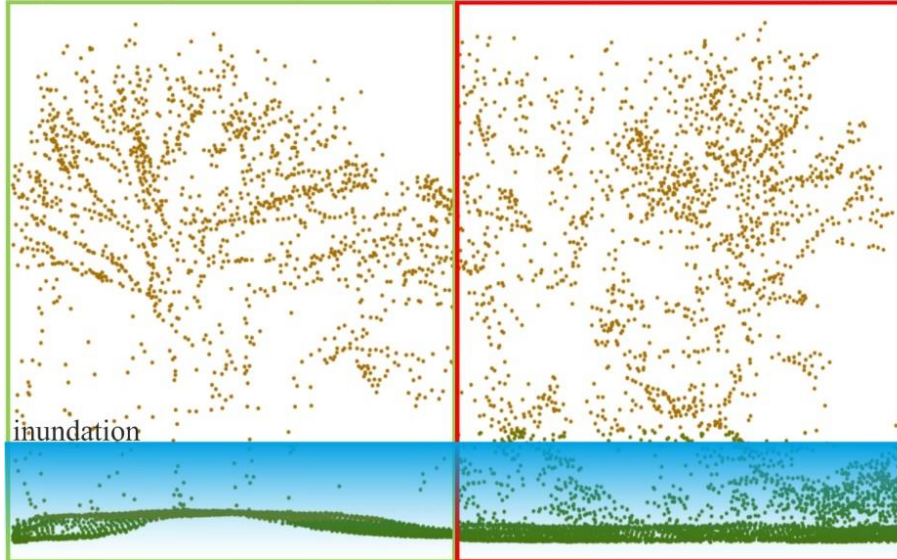
a földfelszíntől számított 1-5 méteres zónában:

NRD: normalizált relatív pontsűrűség

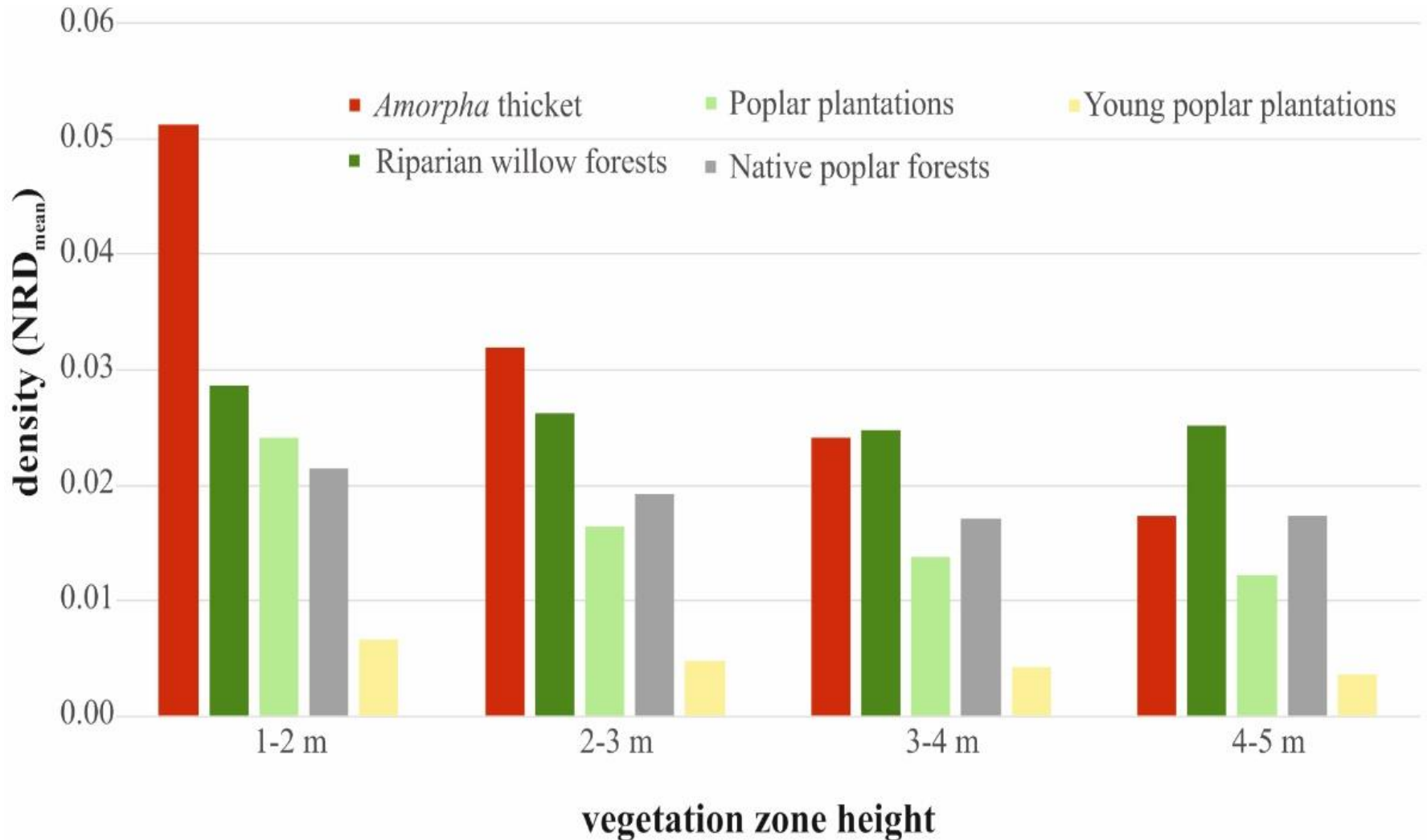
$$\text{NRD}(i,j) = \frac{\sum_i^j n}{\sum_0^j n} = \frac{\sum_1^5 n}{\sum_0^5 n}$$

Sparse vegetation (NRD<sub>90</sub>)

Dense vegetation (NRD<sub>10</sub>)



## 2. Növényzet sűrűség meghatározása LiDAR adatok alapján





## 2. Növényzet sűrűség meghatározása LiDAR adatok alapján

5 sűrűségi kategória (eloszlás görbe alapján)

→ a sűrű növényzettel rendelkező területek pontos meghatározása

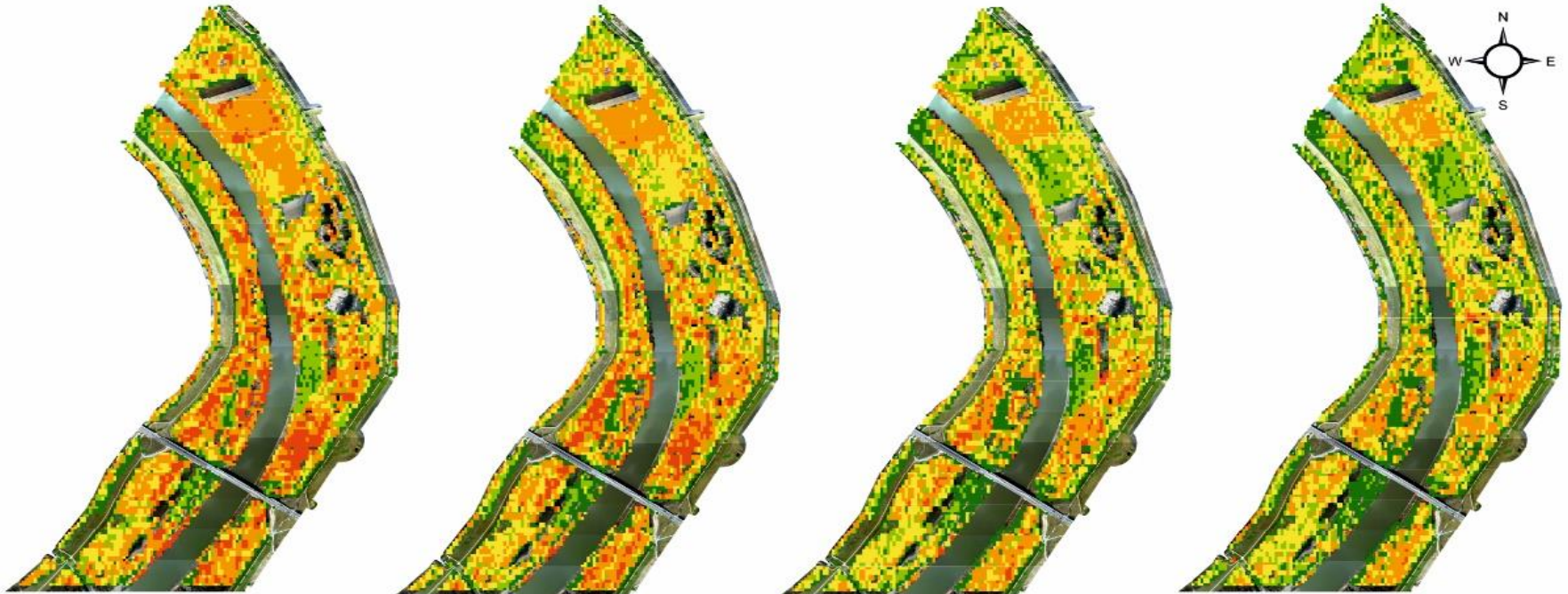
→ az ártérkezelés alapját képezhetik

1-2 m vegetation zone

2-3 m vegetation zone

3-4 m vegetation zone

4-5 m vegetation zone



0 1 2 km

very sparse sparse medium dense very dense

### 3. Árhullámok modellezése különböző növényzeti borítottság esetén

**Model:** HEC-RAS 2D

**Manning érdességi együttható :** növényzeti sűrűség alapján

**Különböző scenáriók: különböző beavatkozások**

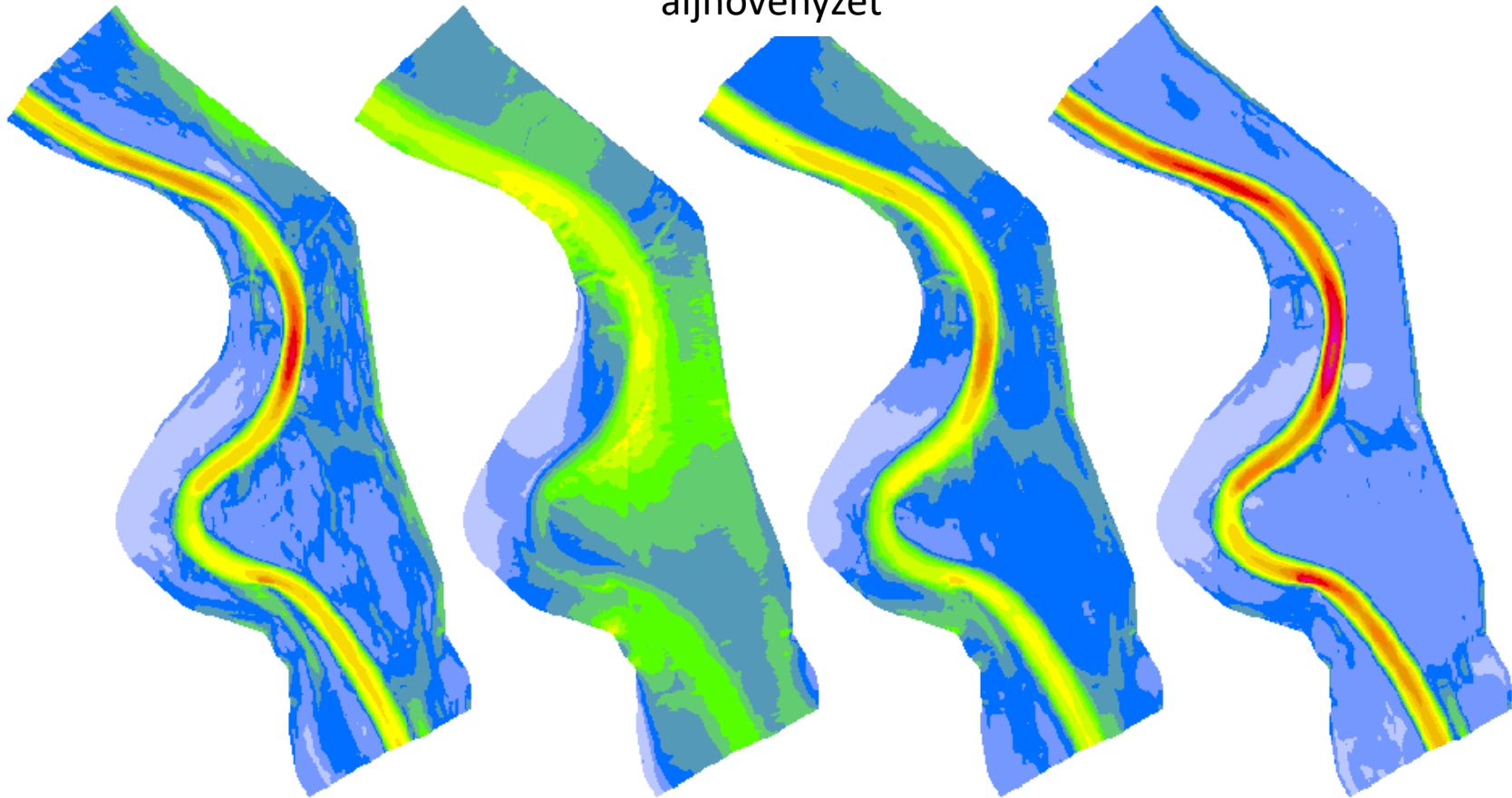
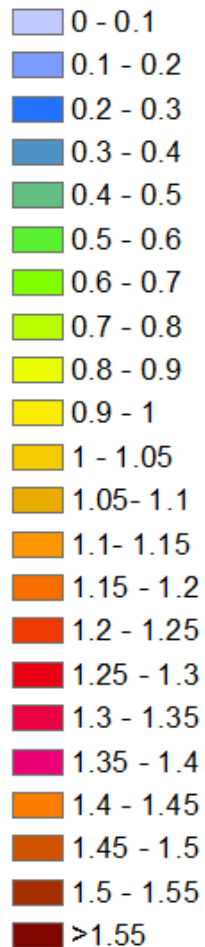
Velocity  
m/s

Sc 1: aktuális áll.

Sc 2: rét, legelő

Sc 3: karbantartott

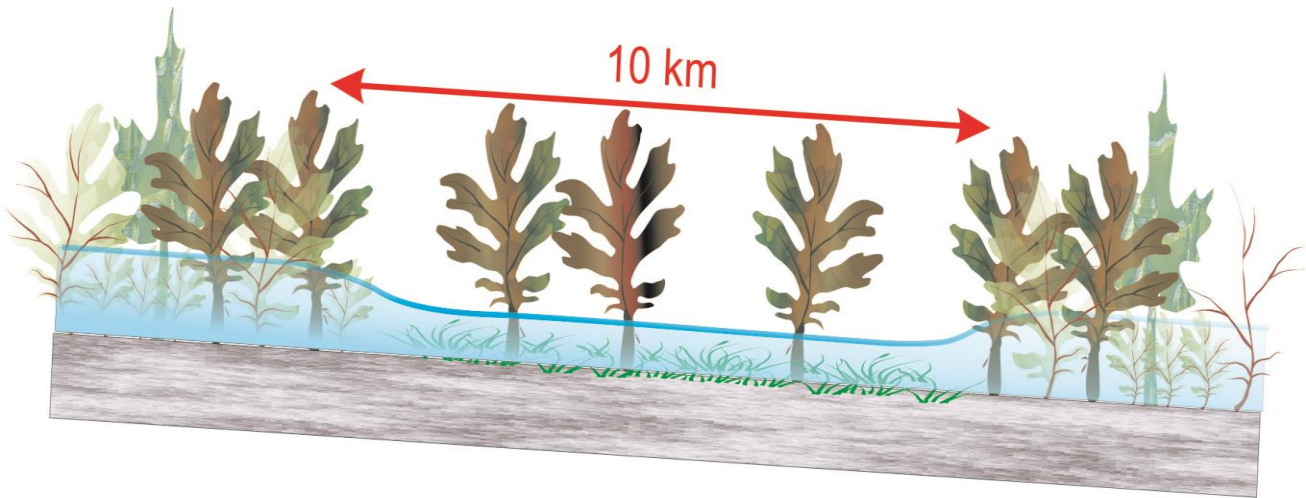
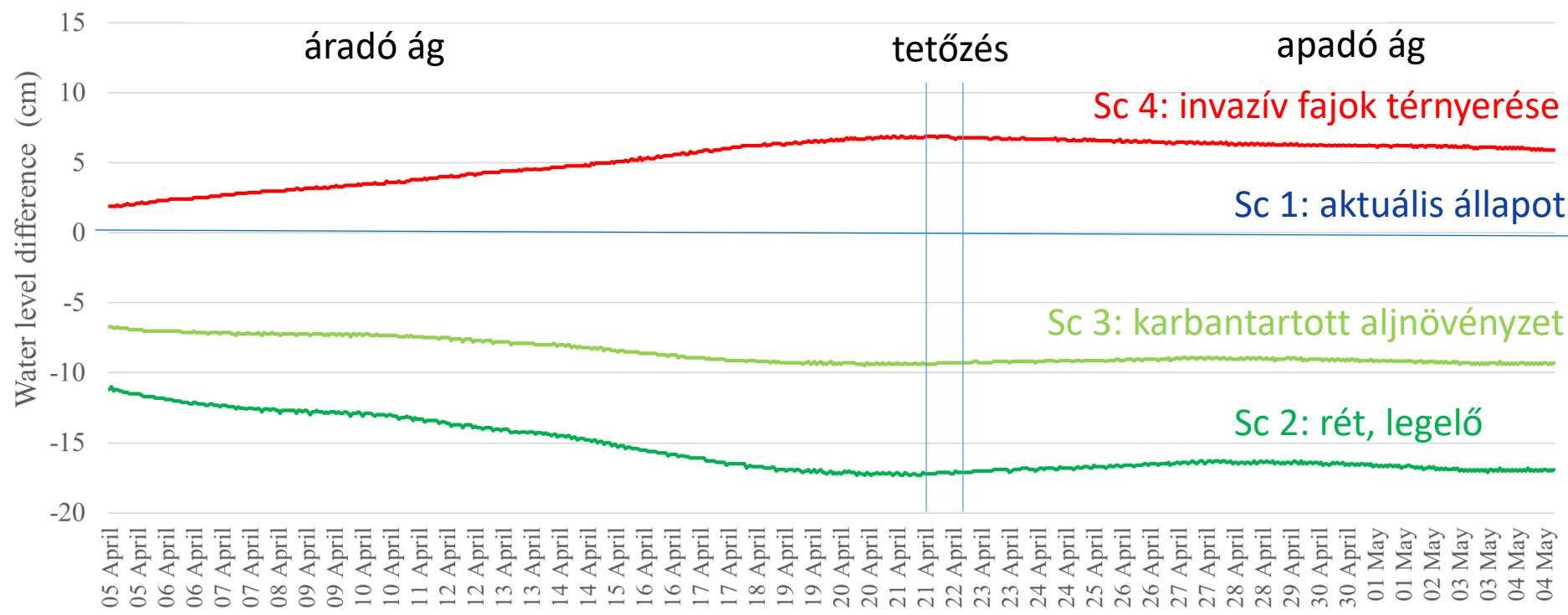
Sc 4: invazív fajok térnyerése  
aljnövényzet



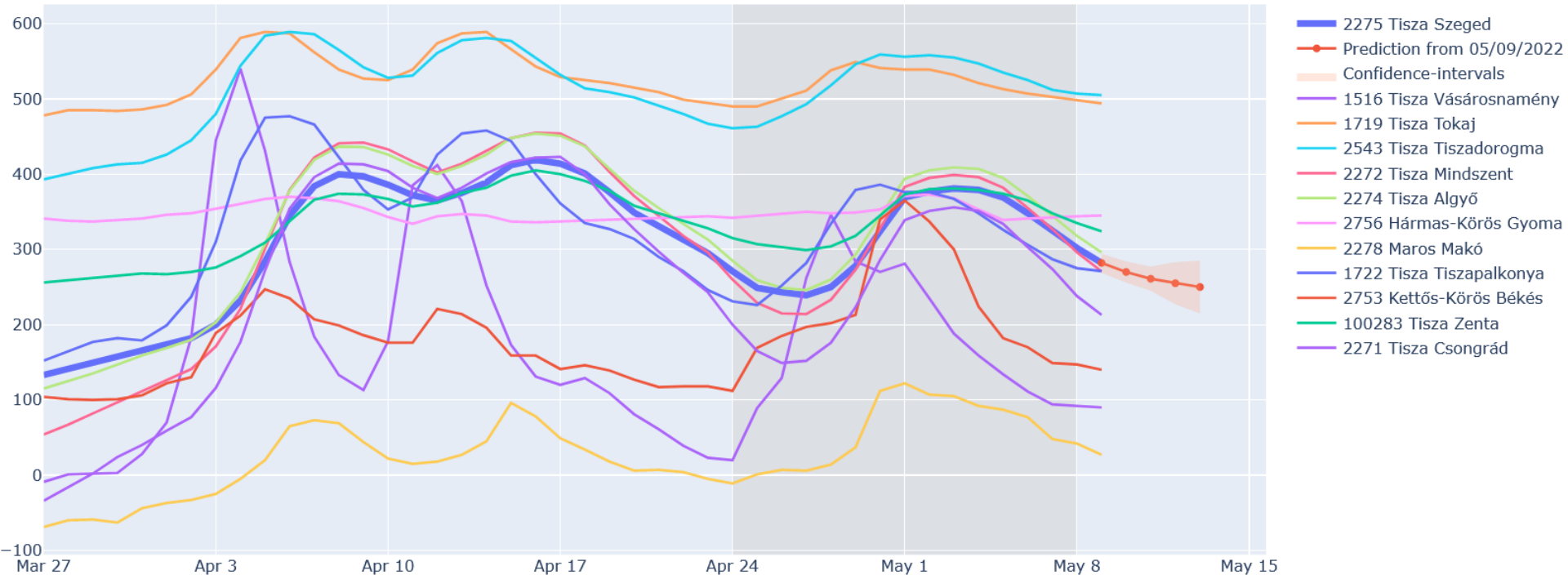
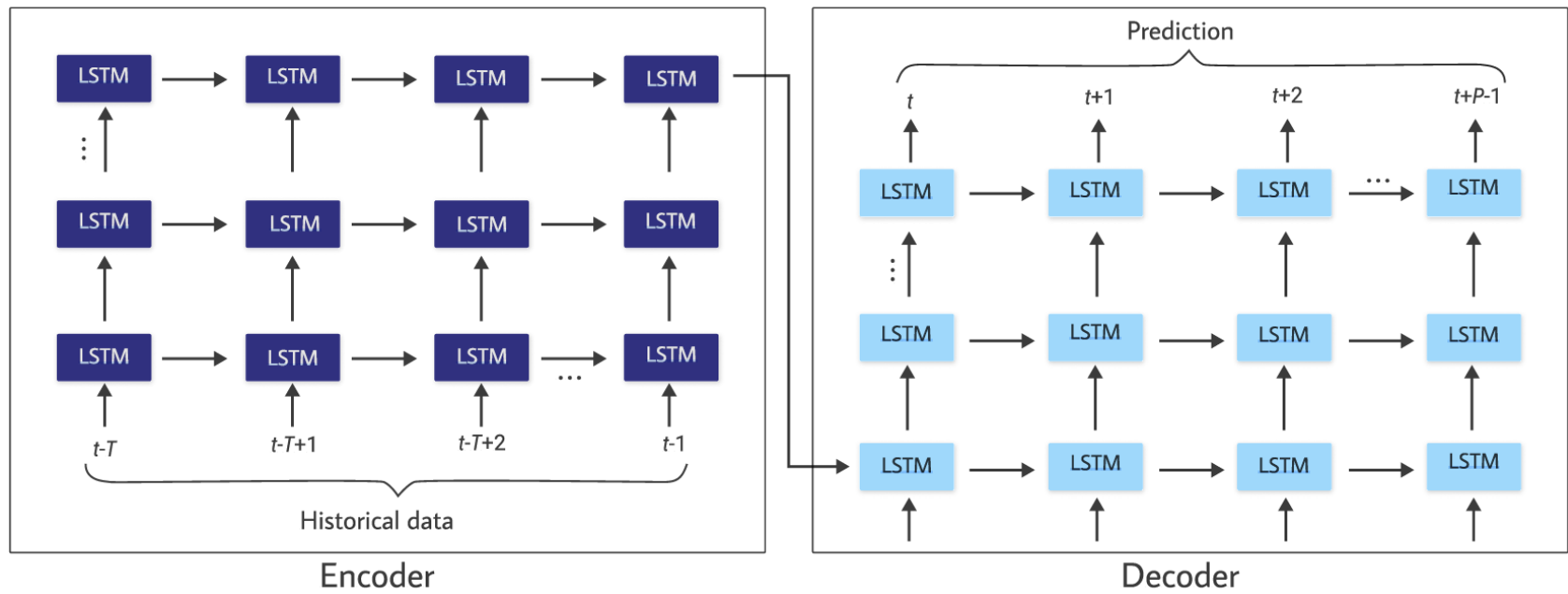
2006. Április 22: tetőzés

### 3. Árhullámok modellezése különböző növényzeti borítottság esetén

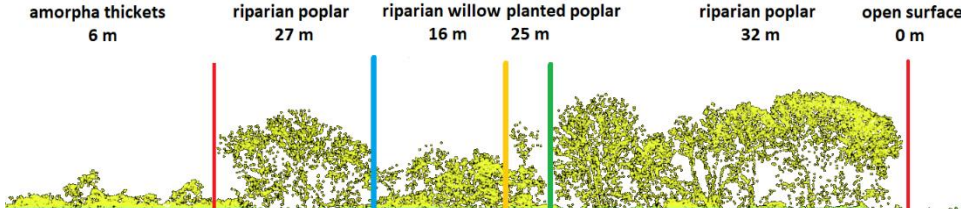
Különböző scenáriók vízszint alakulása a jelenlegi állapothoz képest



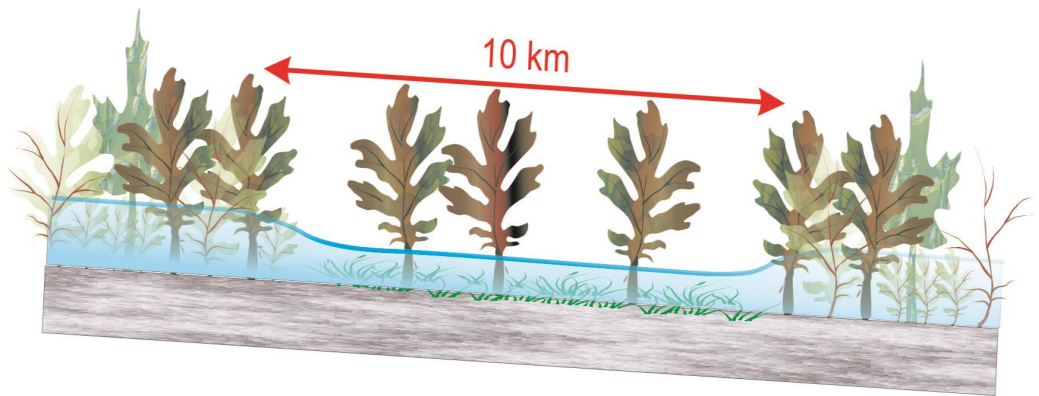
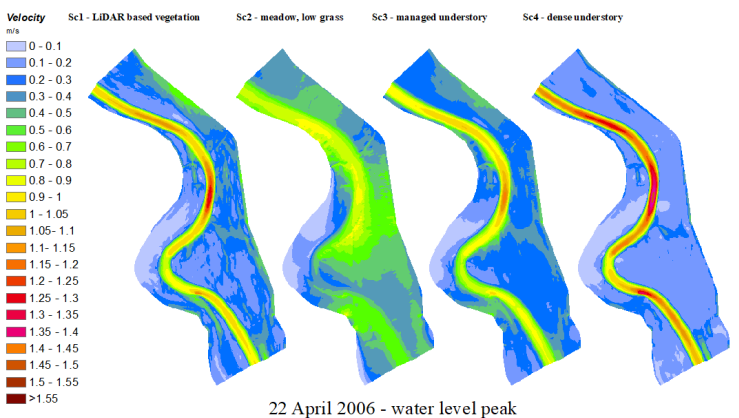
# 5. Árvízi előrejelzés gépi tanulással



# Összefoglalás



- A növényzet kulcsszerepet játszik a levonuló árvízszintek magasságában;
- LiDAR adatok alapján meghatározhatók a hullámtéri növényzet paramétereit (pl.: magasság, lombkorona fedettség, aljnövényzet sűrűség);
- Gépi tanulás alkalmazásával a kiszámított adatok alapján a hullámtéri növényzeti kategóriák automatikusan lehatárolhatók;
- A visszaverődések aránya alapján az aljnövényzet sűrűsége kiszámítható és a hidrodinamikai modellezéshez felhasználható;
- Precíziós ártérkezelési tervek készíthetők a LiDAR és a 2D hidrodinamikai modellezés kombinációjával;
- A gép tanulás az árvízi előrejelzésében is hasznos segítséget nyújthat.

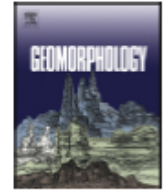




Contents lists available at ScienceDirect

## Geomorphology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph)



Increased flood height driven by local factors on a regulated river with a confined floodplain, Lower Tisza, Hungary



Tímea Kiss <sup>a,\*</sup>, Judit Nagy <sup>a</sup>, István Fehérvári <sup>a,b</sup>, Gabriel J. Amissah <sup>a</sup>, Károly Fiala <sup>b</sup>, György Sipos <sup>a</sup>

Vol 50 | Issue 2 | April 2019



## Hydrology Research

**Long-term hydrological changes after various river regulation measures: are we responsible for flow extremes?**

Tímea Kiss, Károly Fiala, György Sipos and

# Köszönjük a figyelmet!

Science of the Total Environment 686 (2019) 931–945



Contents lists available at ScienceDirect

## Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



(Mis) management of floodplain vegetation: The effect of invasive species on vegetation roughness and flood levels



Tímea Kiss <sup>a,\*</sup>, Judit Nagy <sup>a</sup>, István Fehérvári <sup>b</sup>, Csaba Vaszkó <sup>a</sup>



Article

## Riparian Vegetation Density Mapping of an Extremely Densely Vegetated Confined Floodplain

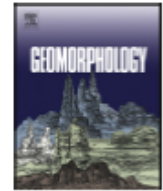
István Fehérvári <sup>1,2</sup>  and Tímea Kiss <sup>2,\*</sup> 



Contents lists available at ScienceDirect

## Geomorphology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph)



Increased flood height driven by local factors on a regulated river with a confined floodplain, Lower Tisza, Hungary



Tímea Kiss <sup>a,\*</sup>, Judit Nagy <sup>a</sup>, István Fehérvári <sup>a,b</sup>, Gabriel J. Amissah <sup>a</sup>, Károly Fiala <sup>b</sup>, György Sipos <sup>a</sup>

Vol 50 | Issue 2 | April 2019



## Hydrology Research

**Long-term hydrological changes after various river regulation measures: are we responsible for flow extremes?**

Tímea Kiss, Károly Fiala, György Sipos and

**Köszönjük a figyelmet!**

Science of the Total Environment 686 (2019) 931–945



Contents lists available at ScienceDirect

## Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



(Mis) management of floodplain vegetation: The effect of invasive species on vegetation roughness and flood levels



Tímea Kiss <sup>a,\*</sup>, Judit Nagy <sup>a</sup>, István Fehérvári <sup>b</sup>, Csaba Vaszkó <sup>a</sup>



Article

## Riparian Vegetation Density Mapping of an Extremely Densely Vegetated Confined Floodplain

István Fehérvári <sup>1,2</sup>  and Tímea Kiss <sup>2,\*</sup> 

# 4. Helyi árvízi biztonság és a növényzet kapcsolata

