



ökoszisztéma-
szolgáltatások
a természet ajándékai



Hidrológiai SzMCs eredményei

Vári Ágnes, Kozma Zsolt, Pataki Beáta, Jolánkai Zsolt, Kardos Máté, Decsi Bence, Pásztor László, Bakacsi Zsófia, Tóth Brigitta, Laborczi Annamária, Pinke Zsolt, Jolánkai Géza †, Centeri Csaba, Mattányi Zsolt, Dóka Richárd, Fodor Livia, Zsembery Zita, valamint A Konzorciumi Partnerek

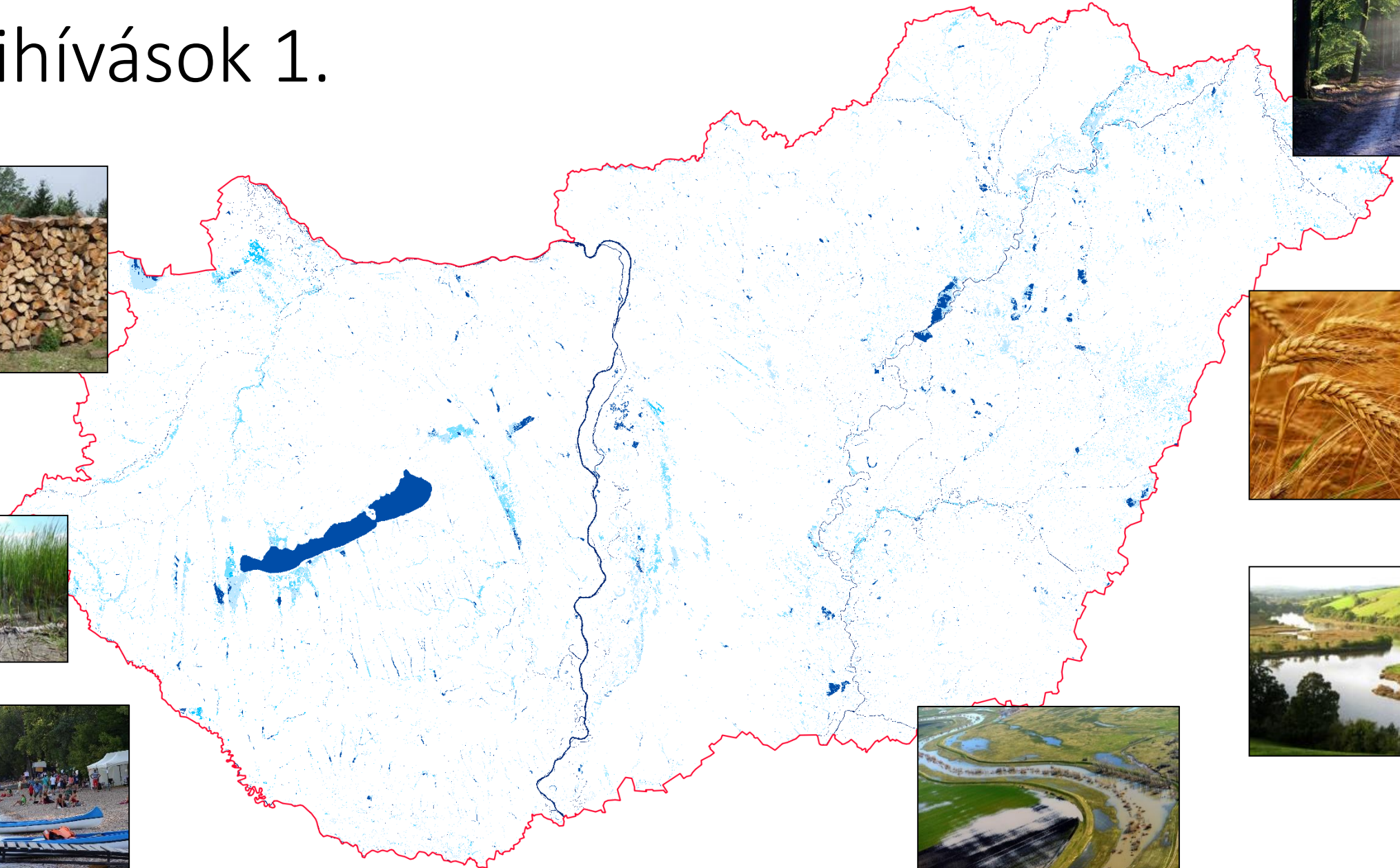
Kozma Zsolt

2021.12.01.

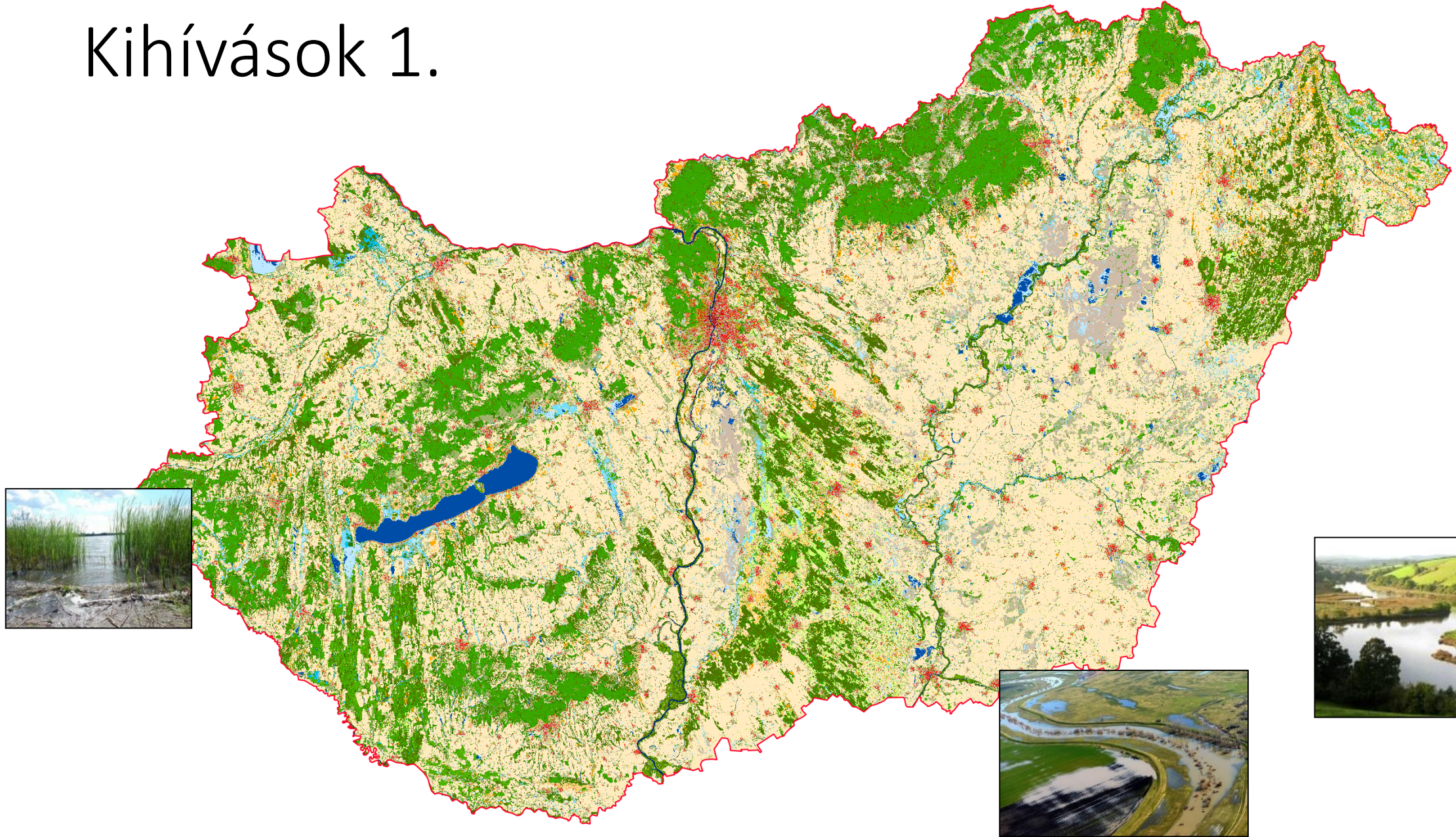


Módszertan

Kihívások 1.

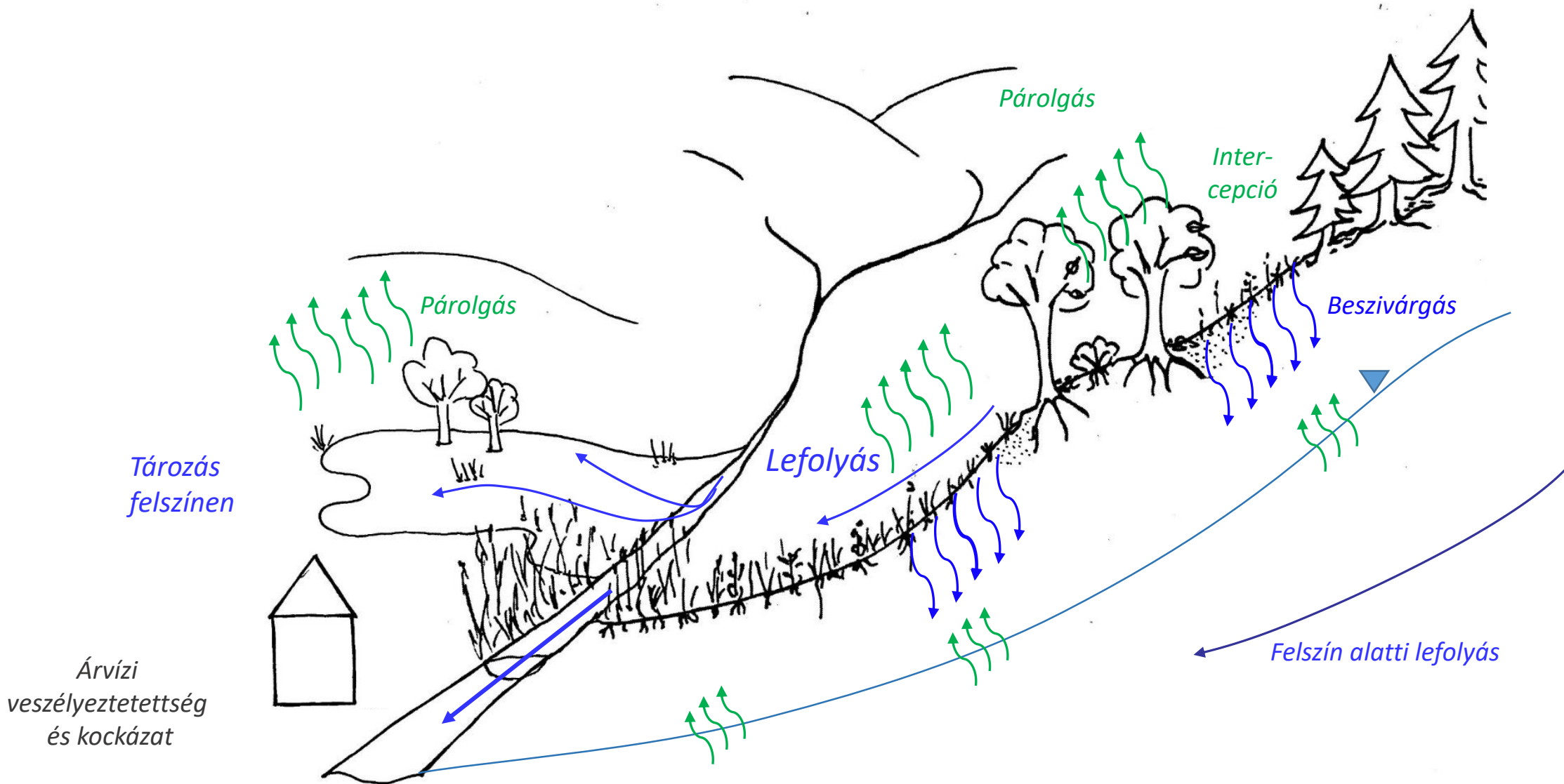
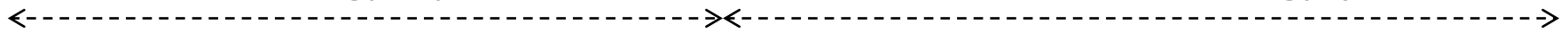


Kihívások 1.



Völgytalp/ártér

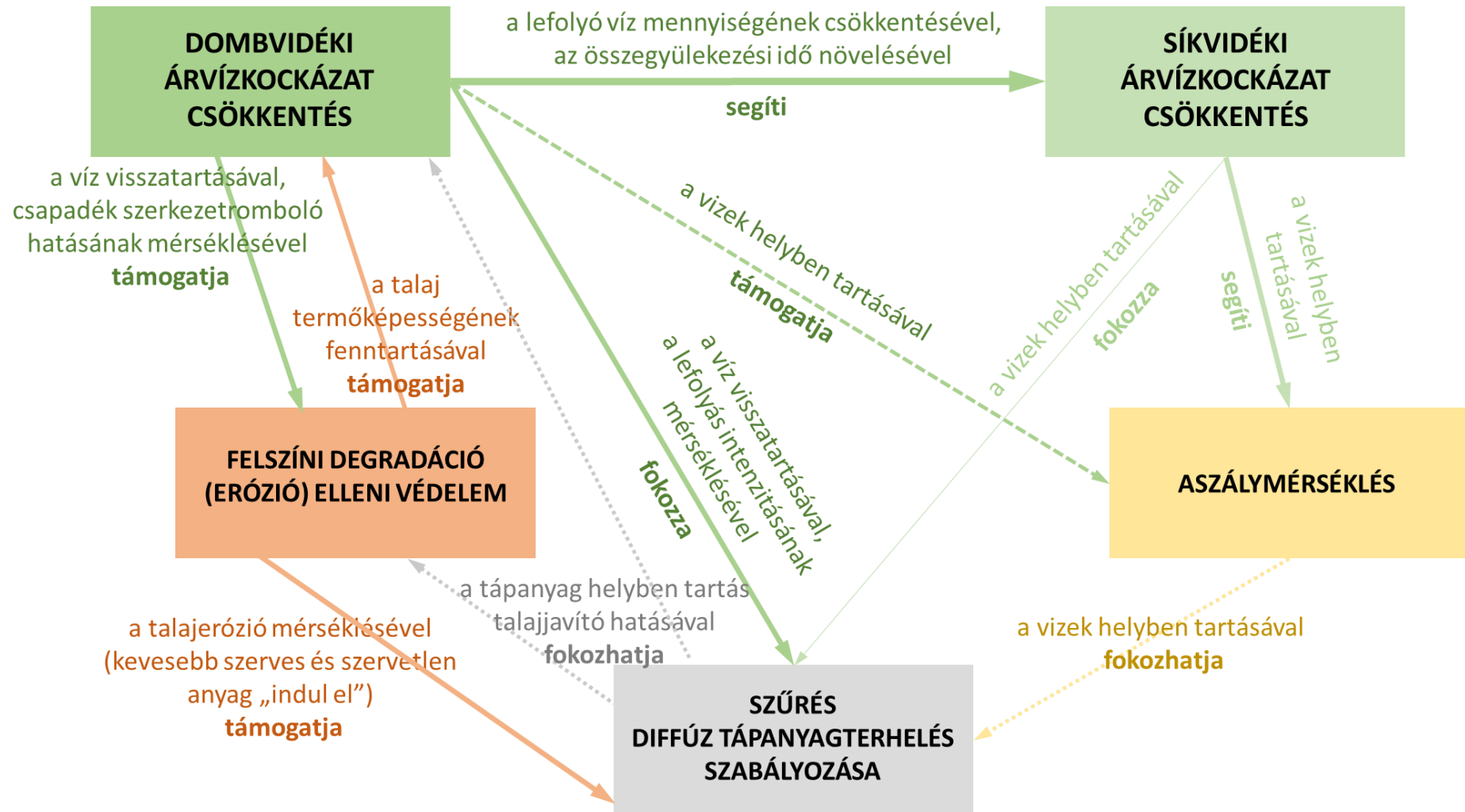
Felső vízgyűjtő



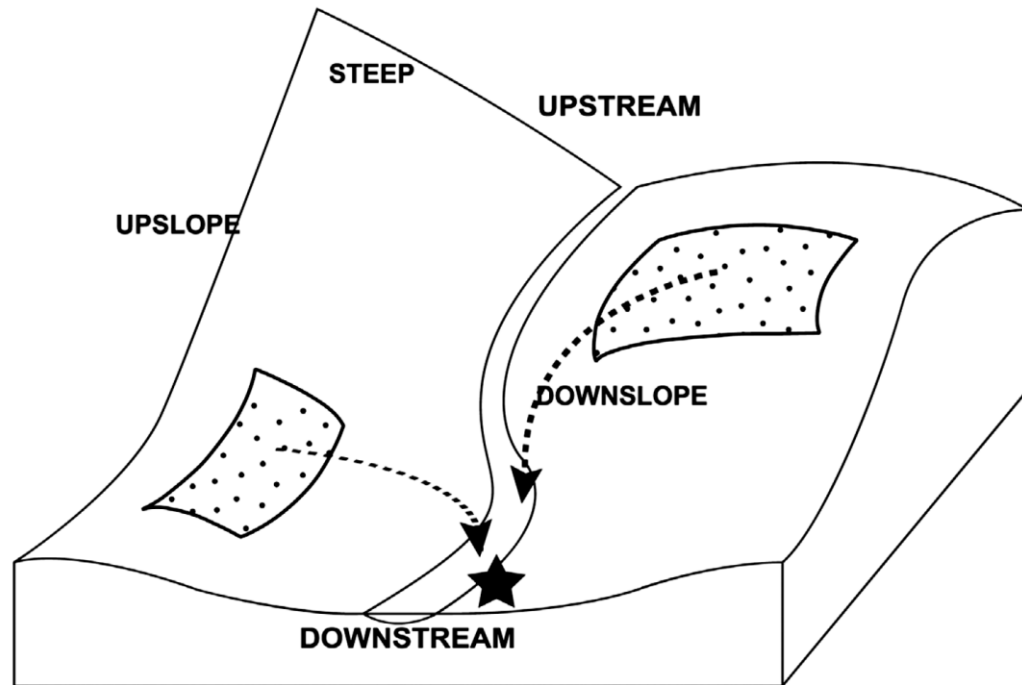
Tározás
felszínen

Árvízi
veszélyeztetettség
és kockázat

Kihívások 2.



Kihívások 3.



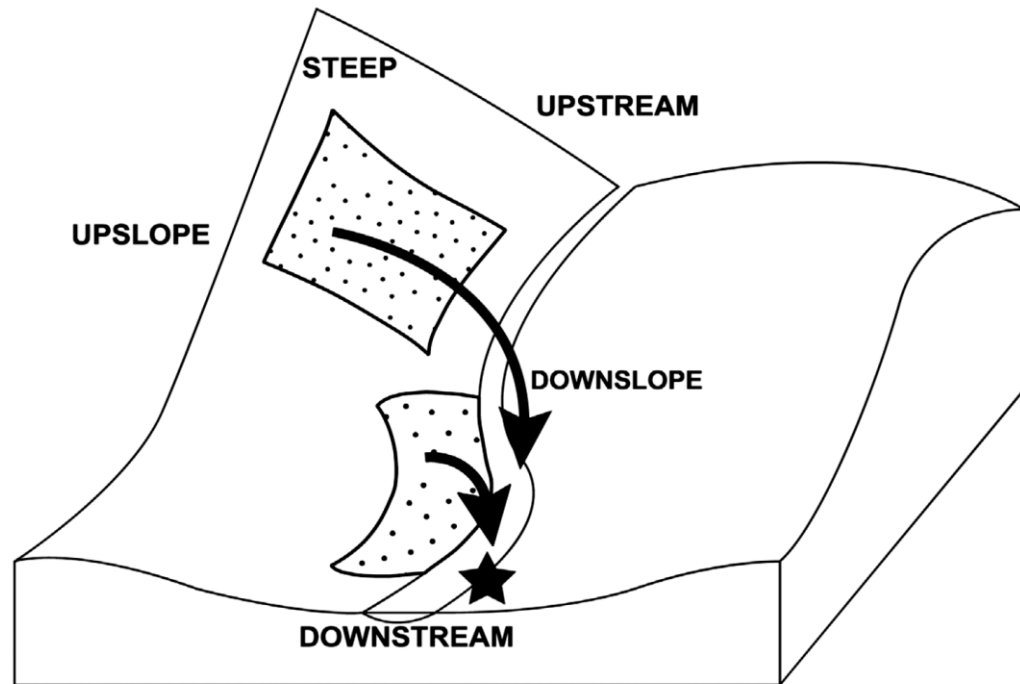
Szabályozó ÖSz-ek sajátosságai:

- Onsite-Offsite effect
- Service providing vs. Benefiting areas
- Supply vs. Demand
- Szolgáltató és hatásviselő

Sutherland et al. (2018)

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.047>

Kihívások 3.



Szabályozó ÖSz-ek sajátosságai:

- Onsite-Offsite effect
- Service providing vs. Benefiting areas
- Supply vs. Demand
- Szolgáltató és hatásviselő

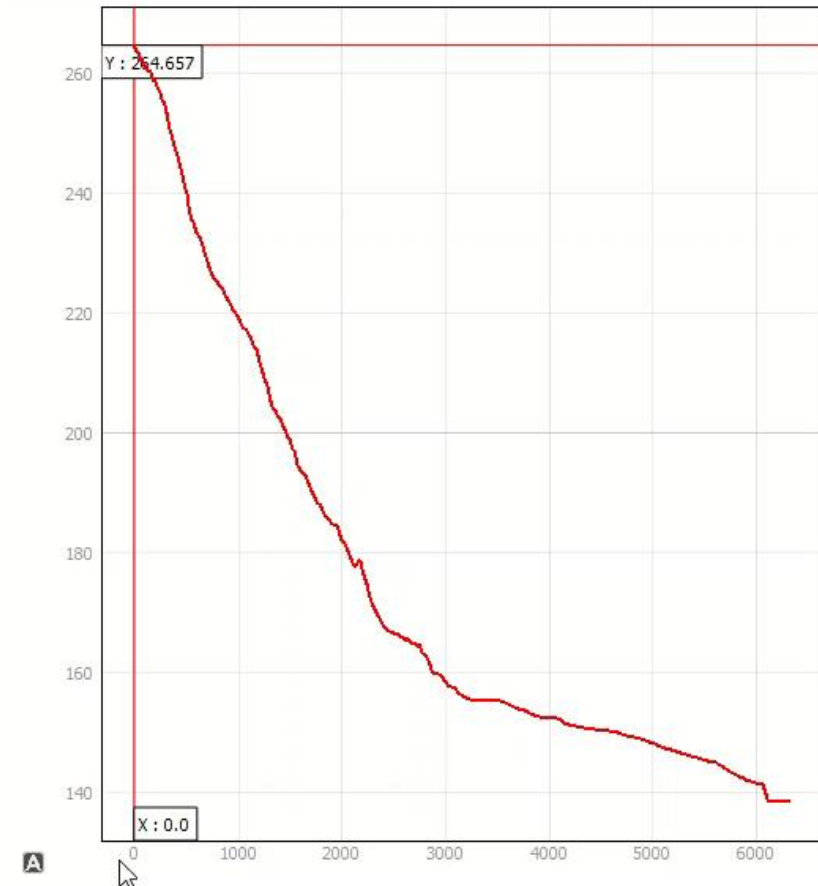
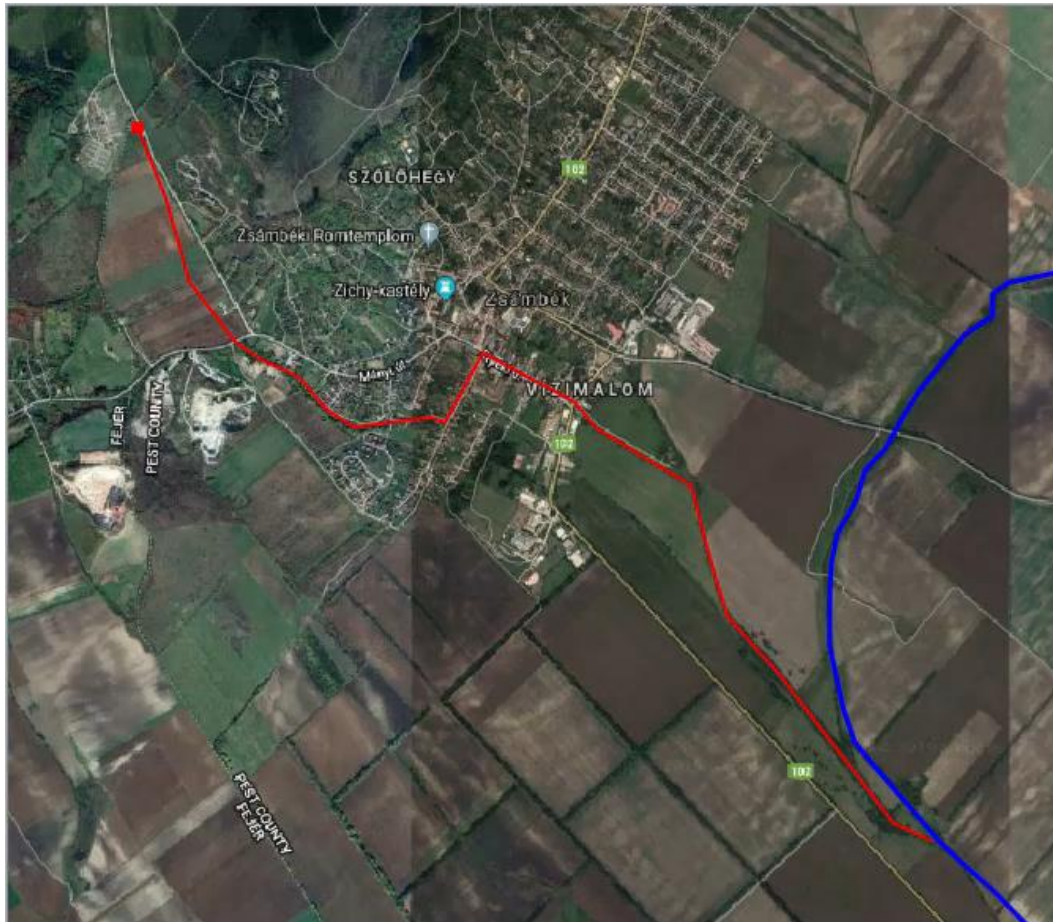
Sutherland et al. (2018)

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.047>

Kihívások 3.

Lefolyás szabályozás ❌

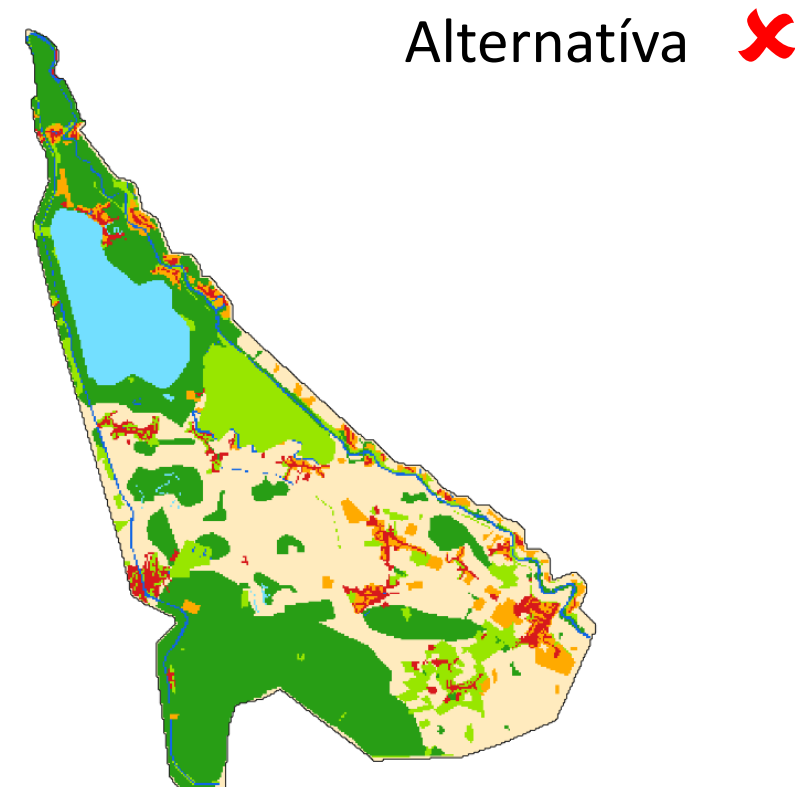
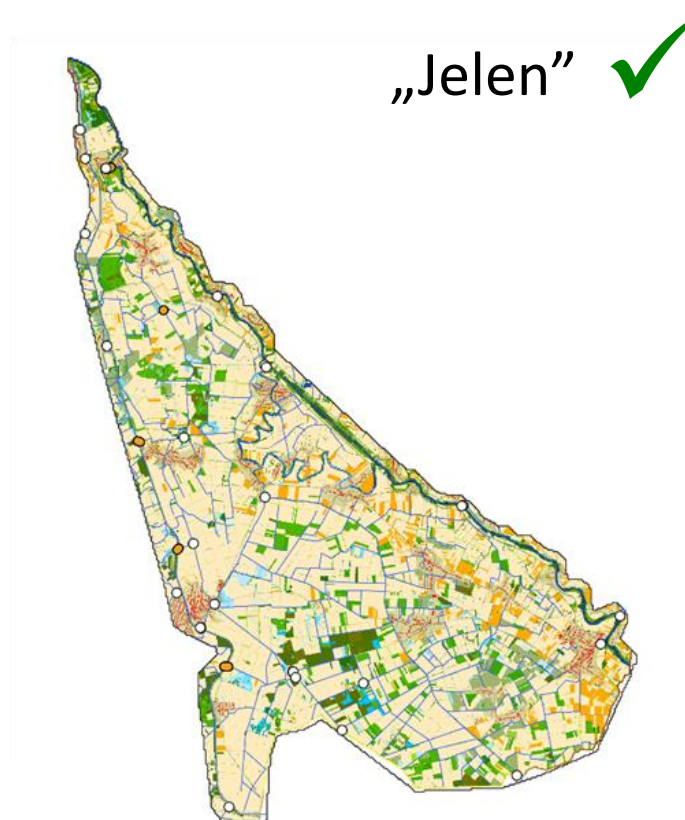
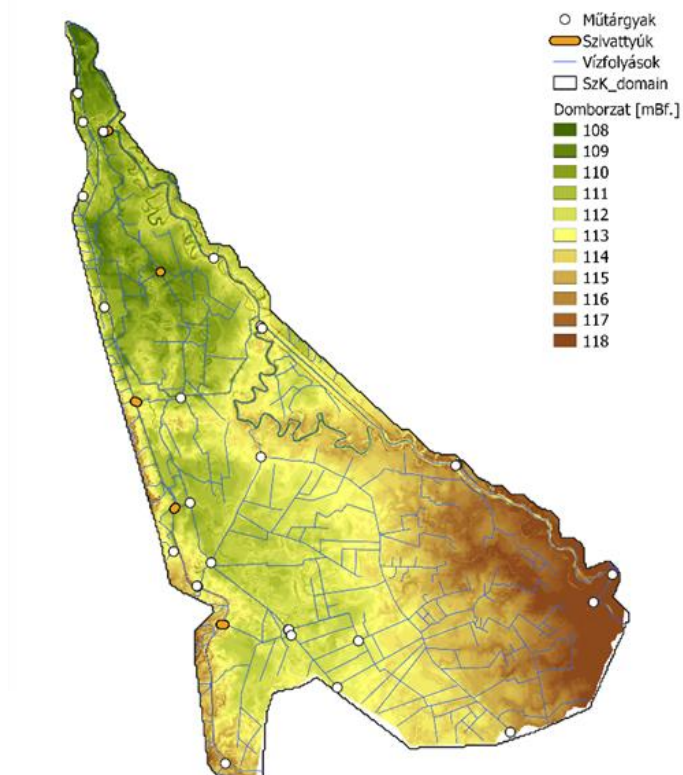
Erózió szabályozás ✅



Kihívások 4.

ÖÁ, PotÖSz, AktÖSz

Jövőkép-tervezés



0 2.5 5 7.5 10 12.5 km

Szamos-Kraszna Köz

■ belterület ■ gyümölcsös, egyéb mg. ■ erdő ■ vízfolyás
■ szántó ■ gyepek, legegő ■ vizes élőhely

Kihívások 4.



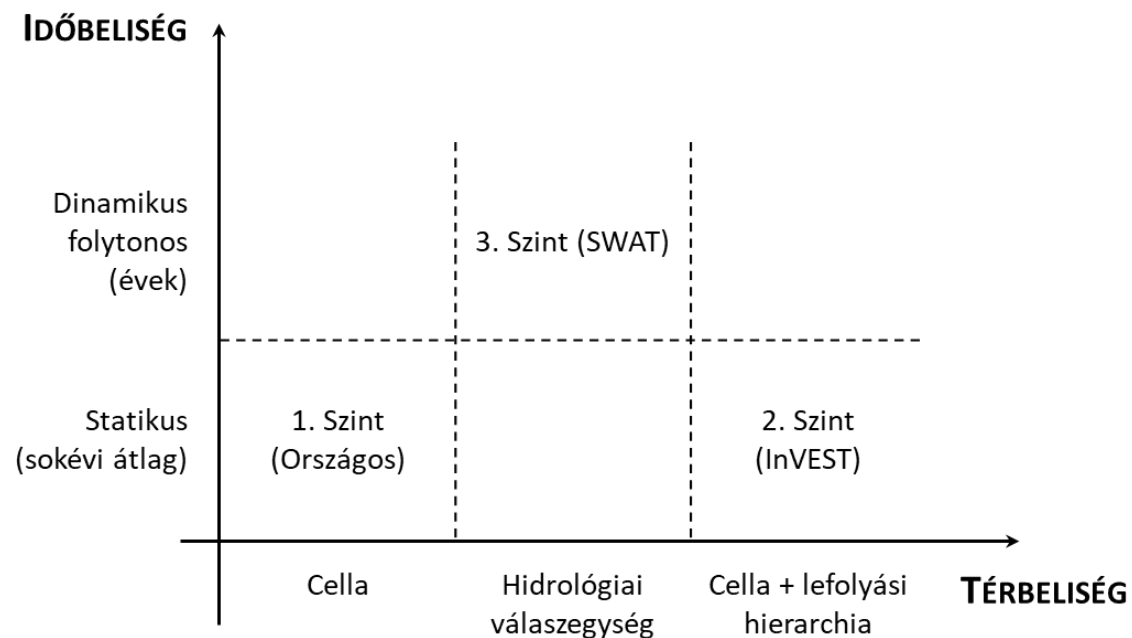
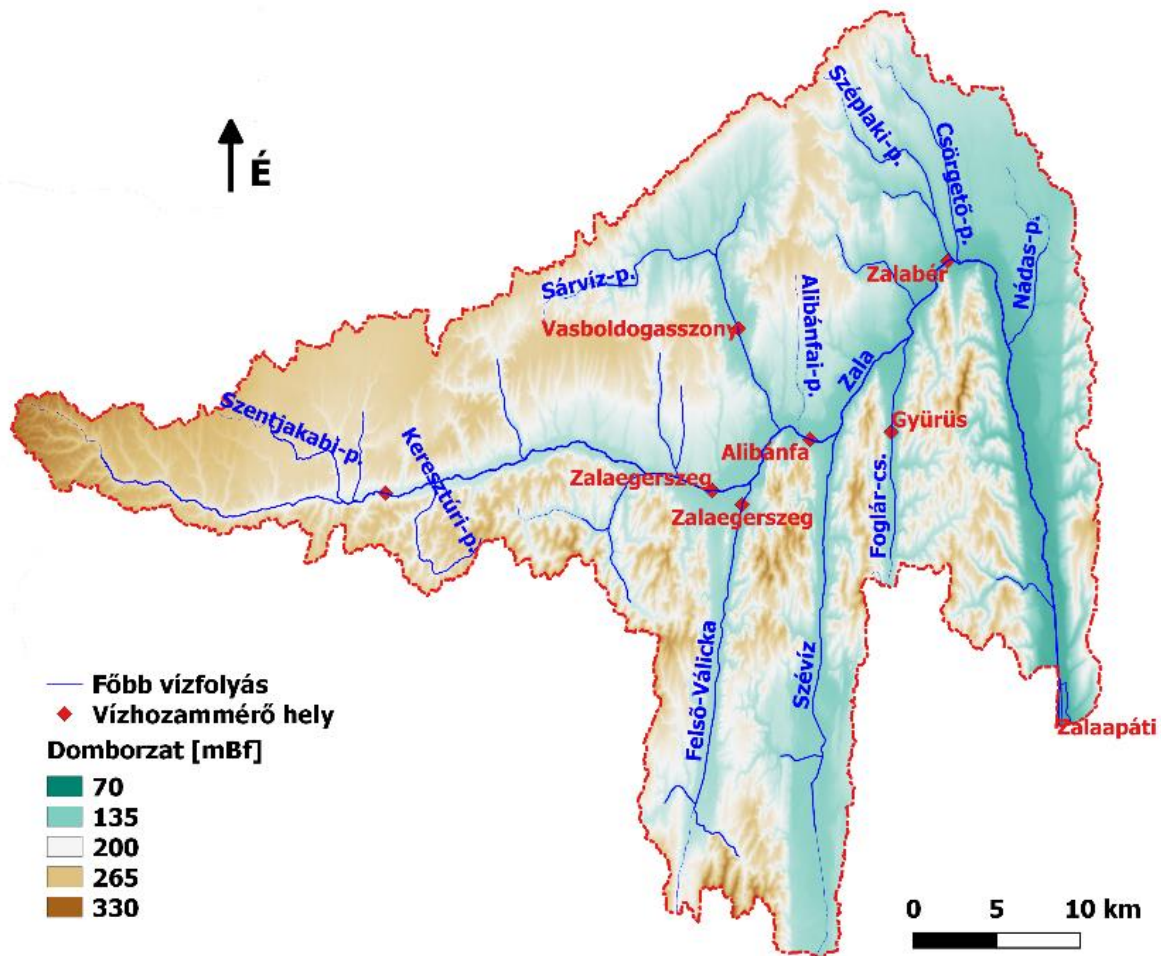
Lords of the Valley - „komoly” társasjáték

Országos térképezés módszere

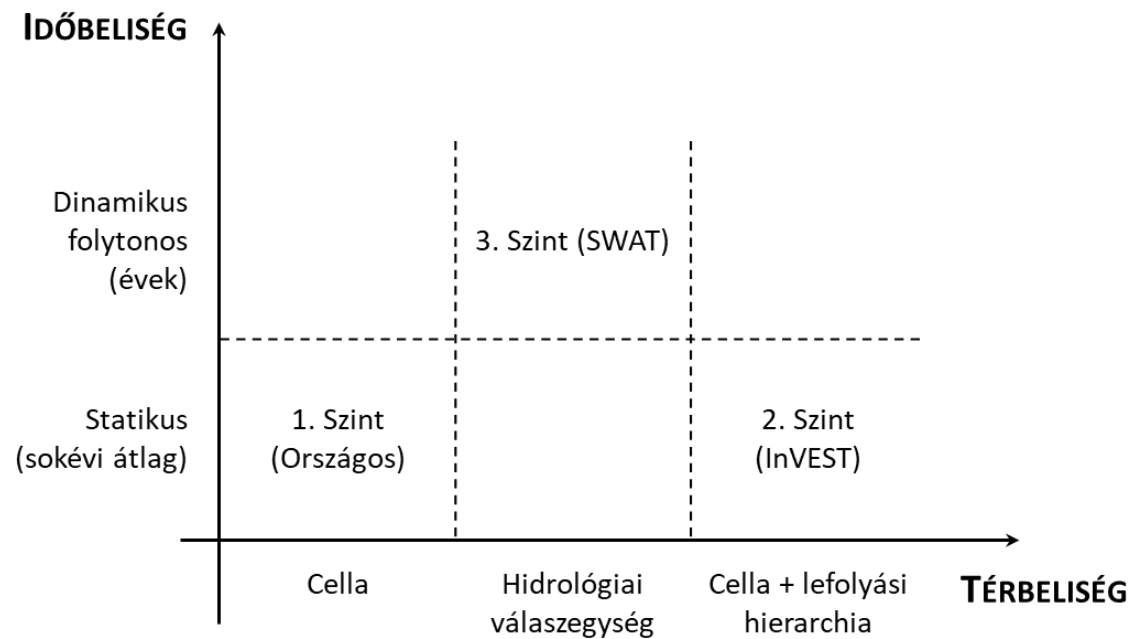
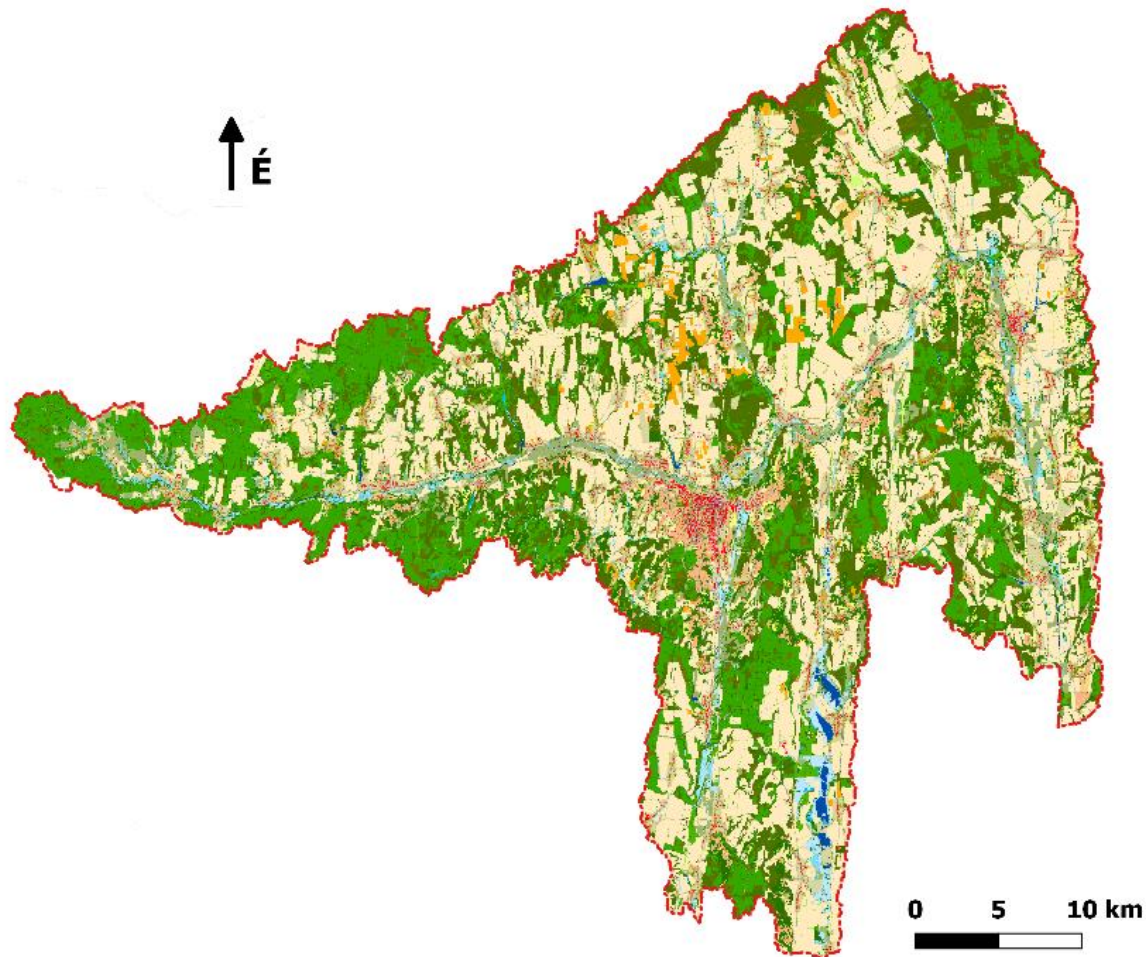
Szolgáltatás	Módszer lényege
Dombvidéki ÁKCs	$\alpha_{lefolyas} = \alpha_{veg,lefolyas} \cdot \alpha_{talaj} \cdot \alpha_{terep}$
Síkvidéki ÁKCs	VTT, NMT, ÁKK
Felszíni degradáció	USLE egyenlet
Szűrés	$\alpha_{szures} = \alpha_{veg,szures} \cdot \alpha_{talaj} \cdot \alpha_{terep}$
Aszályméréséklés	KBV

Mintaterületi elemzések

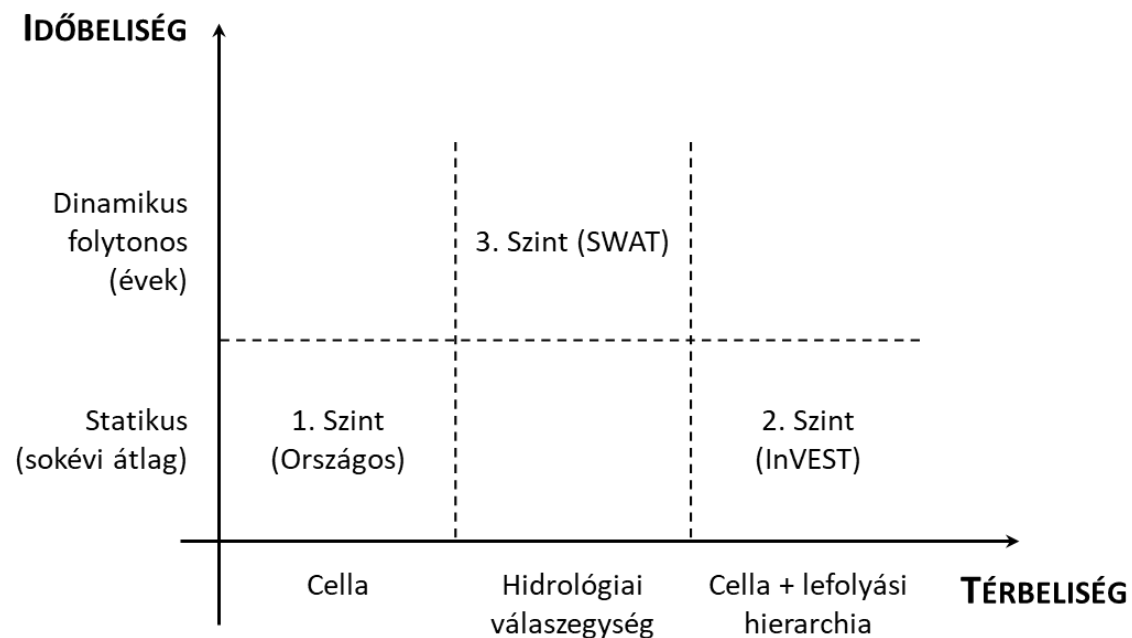
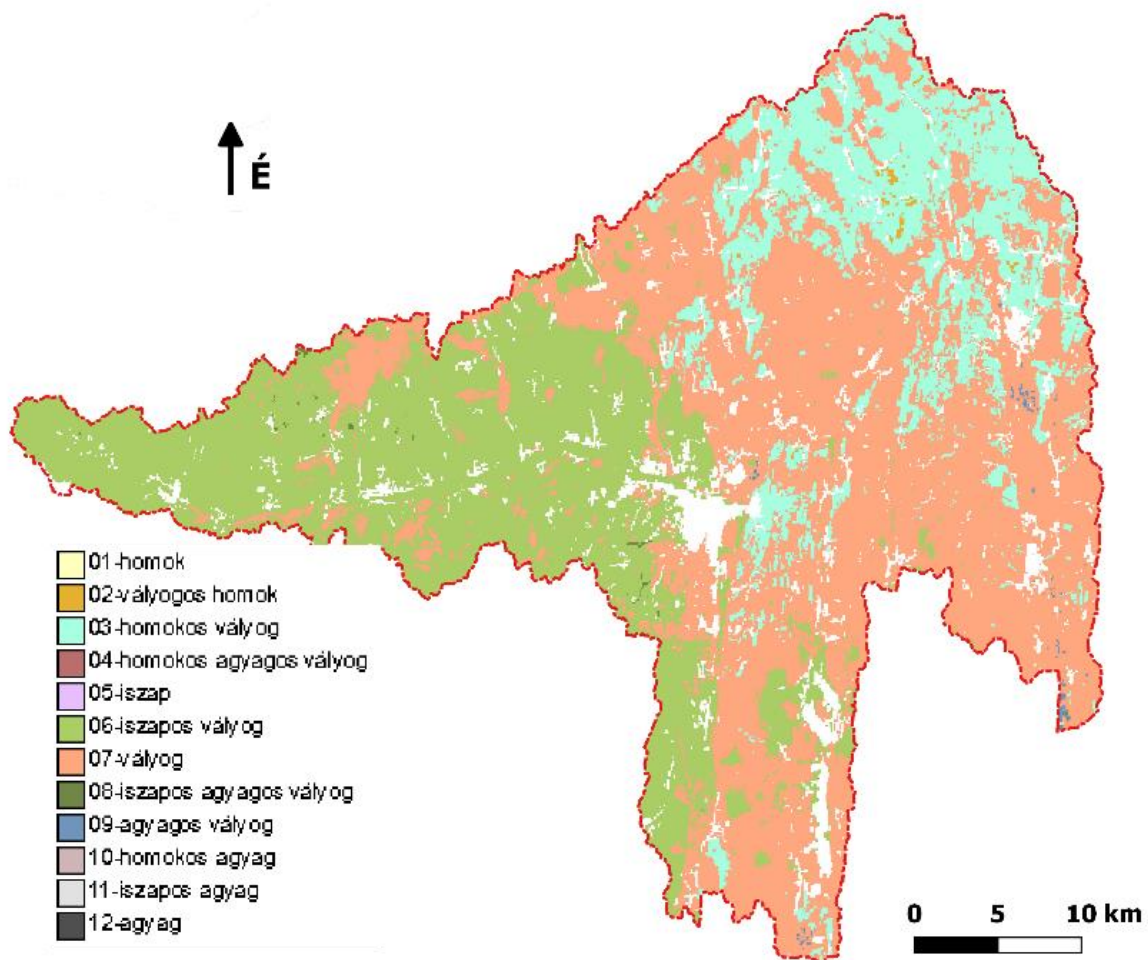
Zala vízgyűjtő – három módszer



Zala vízgyűjtő – három módszer



Zala vízgyűjtő – három módszer

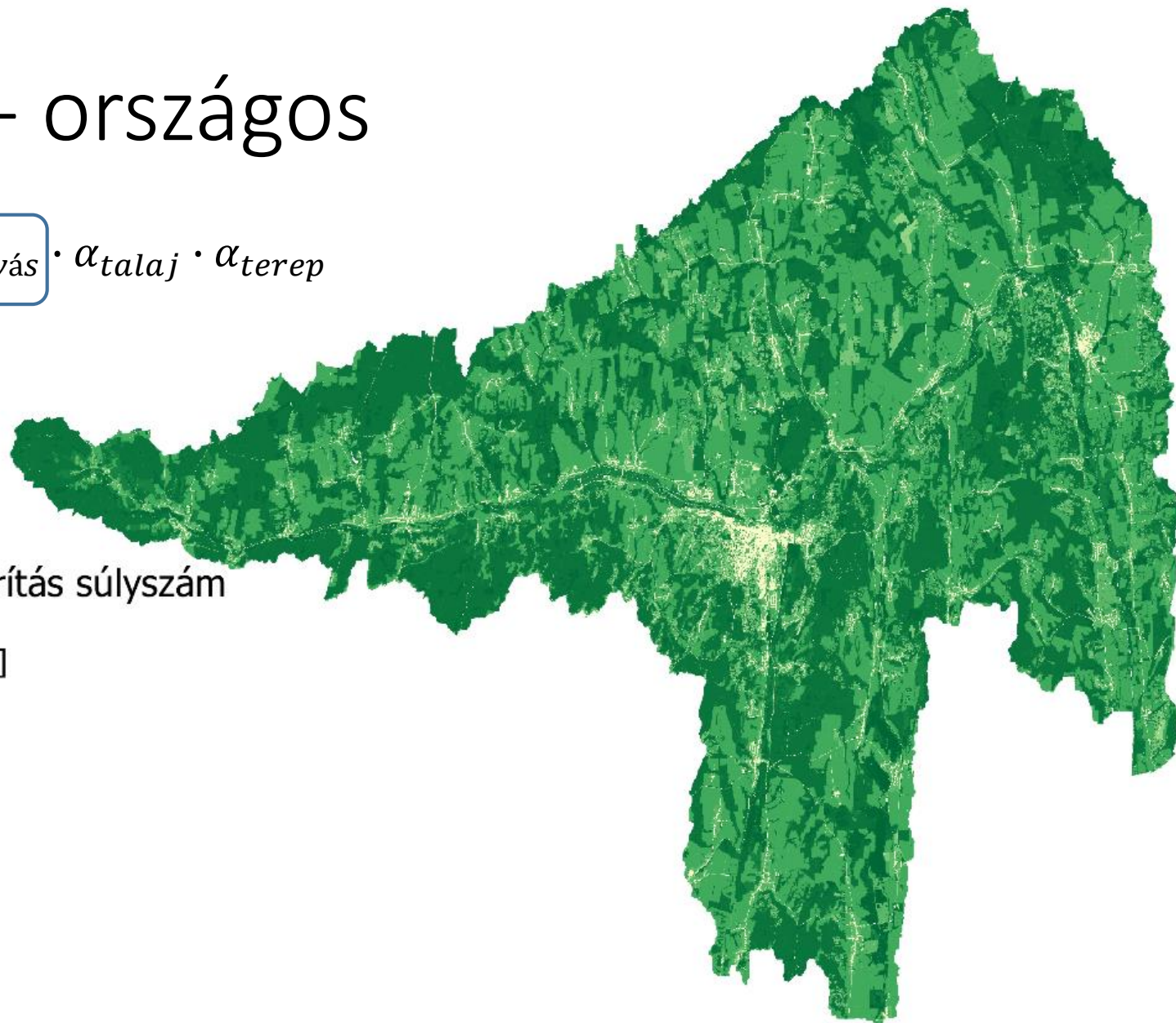
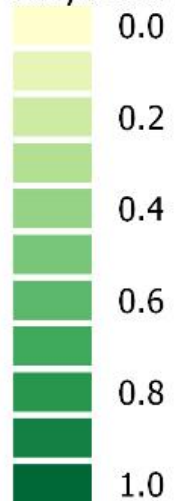


Lefolyás - országos

$$\alpha_{\text{lefolyas}} = \alpha_{\text{veg,lefolyas}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

Felületborítás súlysám

Súlysám [-]

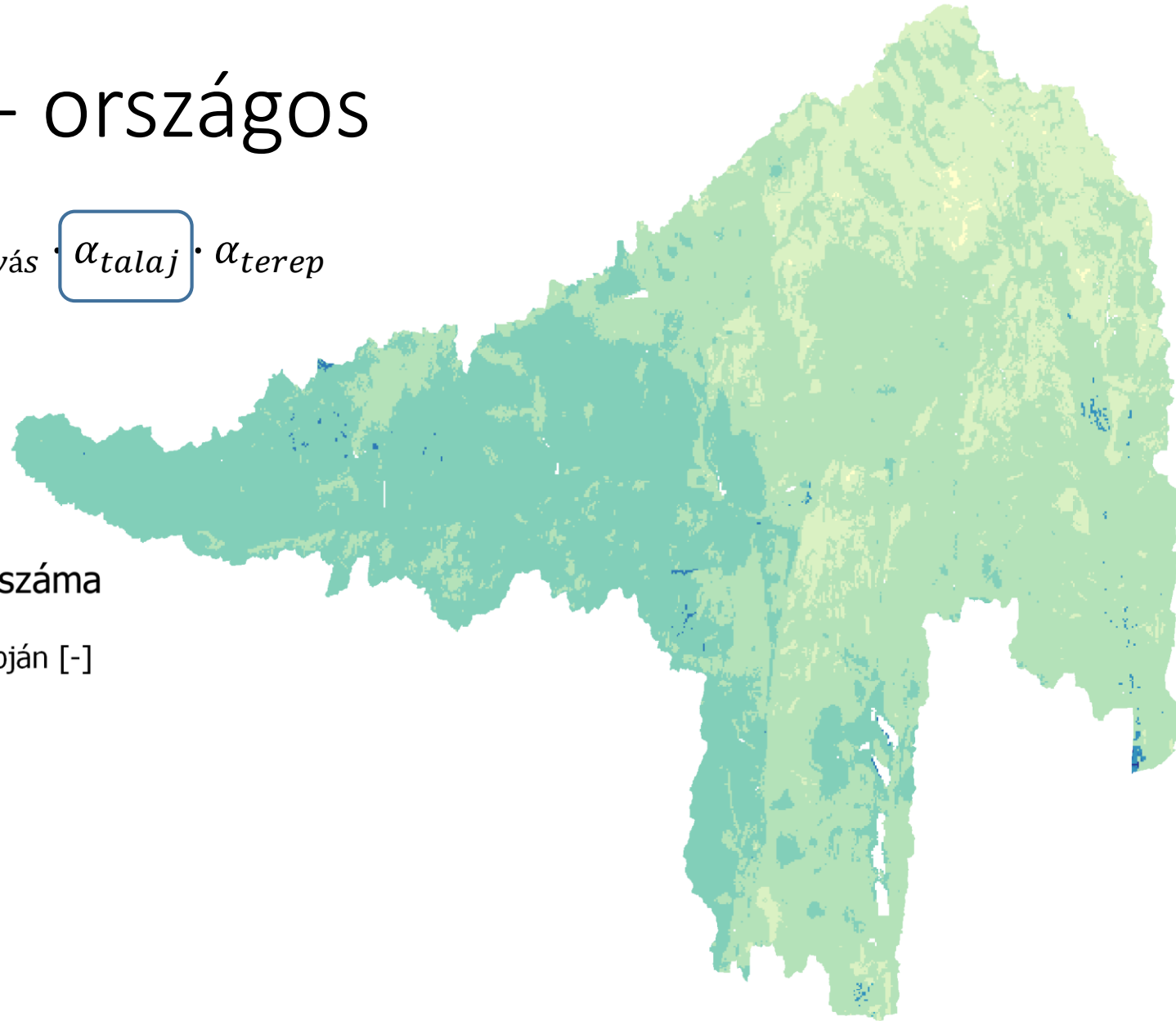
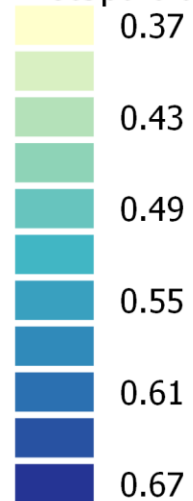


Lefolyás - országos

$$\alpha_{\text{lefolyas}} = \alpha_{\text{veg,lefolyas}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

Talaj súlysza

WetSpa alapján [-]

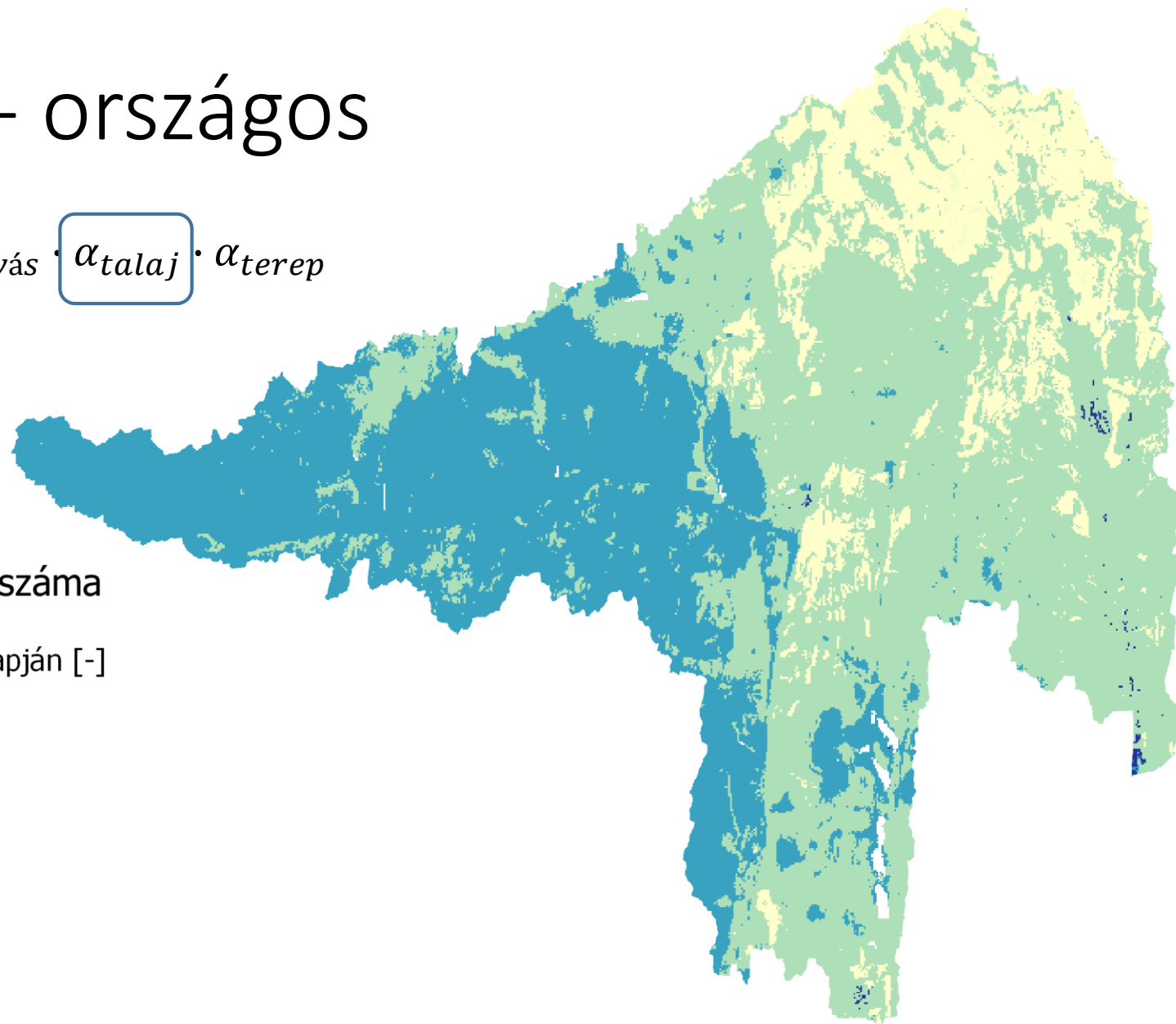
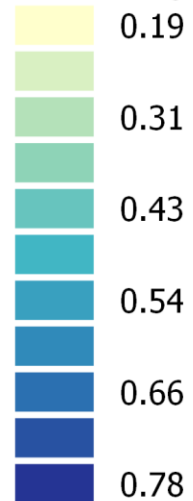


Lefolyás - országos

$$\alpha_{\text{lefolyas}} = \alpha_{\text{veg,lefolyas}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

Talaj súlysza

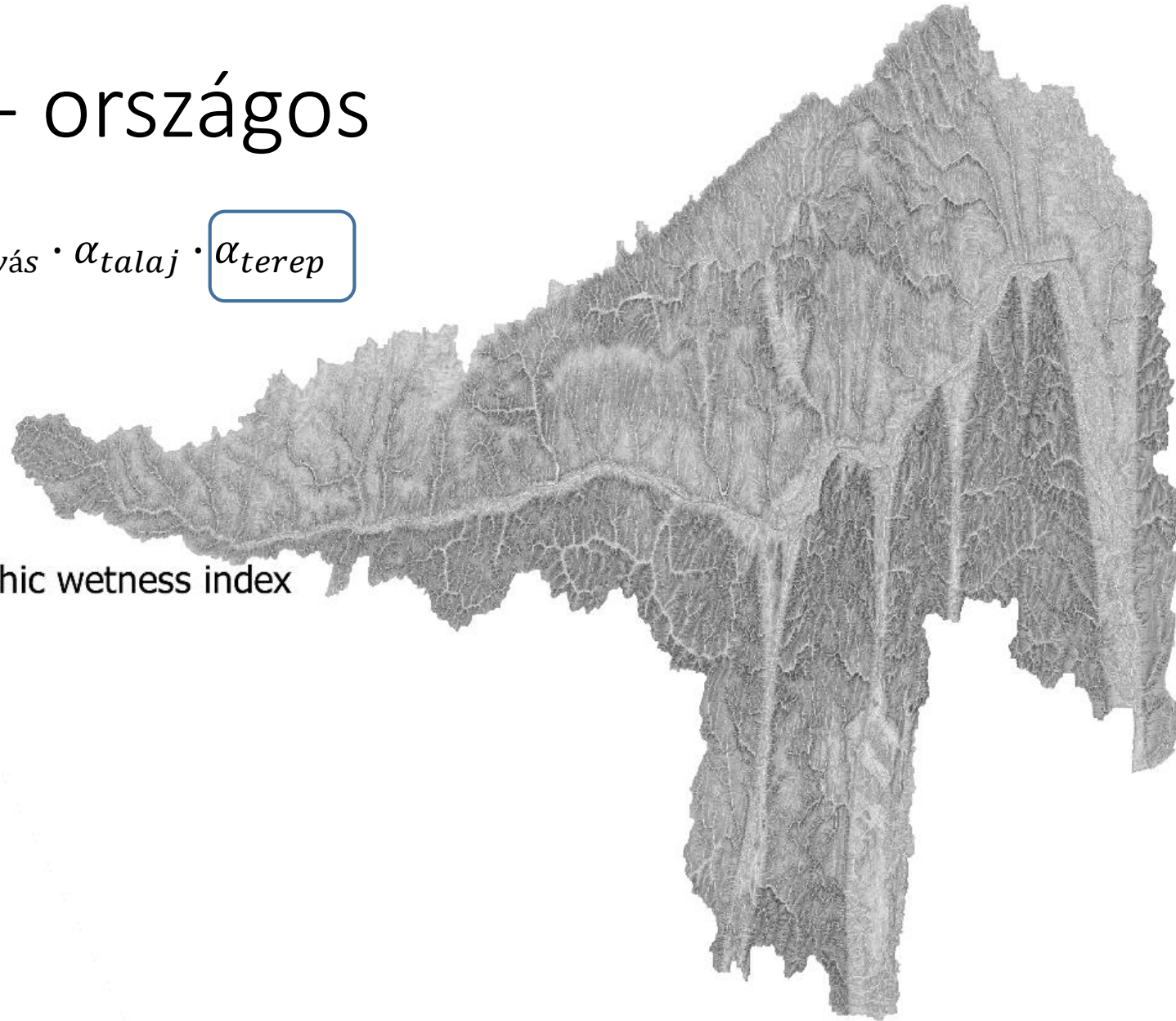
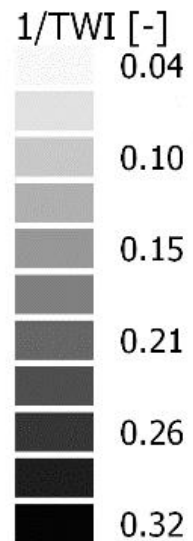
MARTHA alapján [-]



Lefolyás - országos

$$\alpha_{\text{lefolyas}} = \alpha_{\text{veg,lefolyas}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

Topographic wetness index

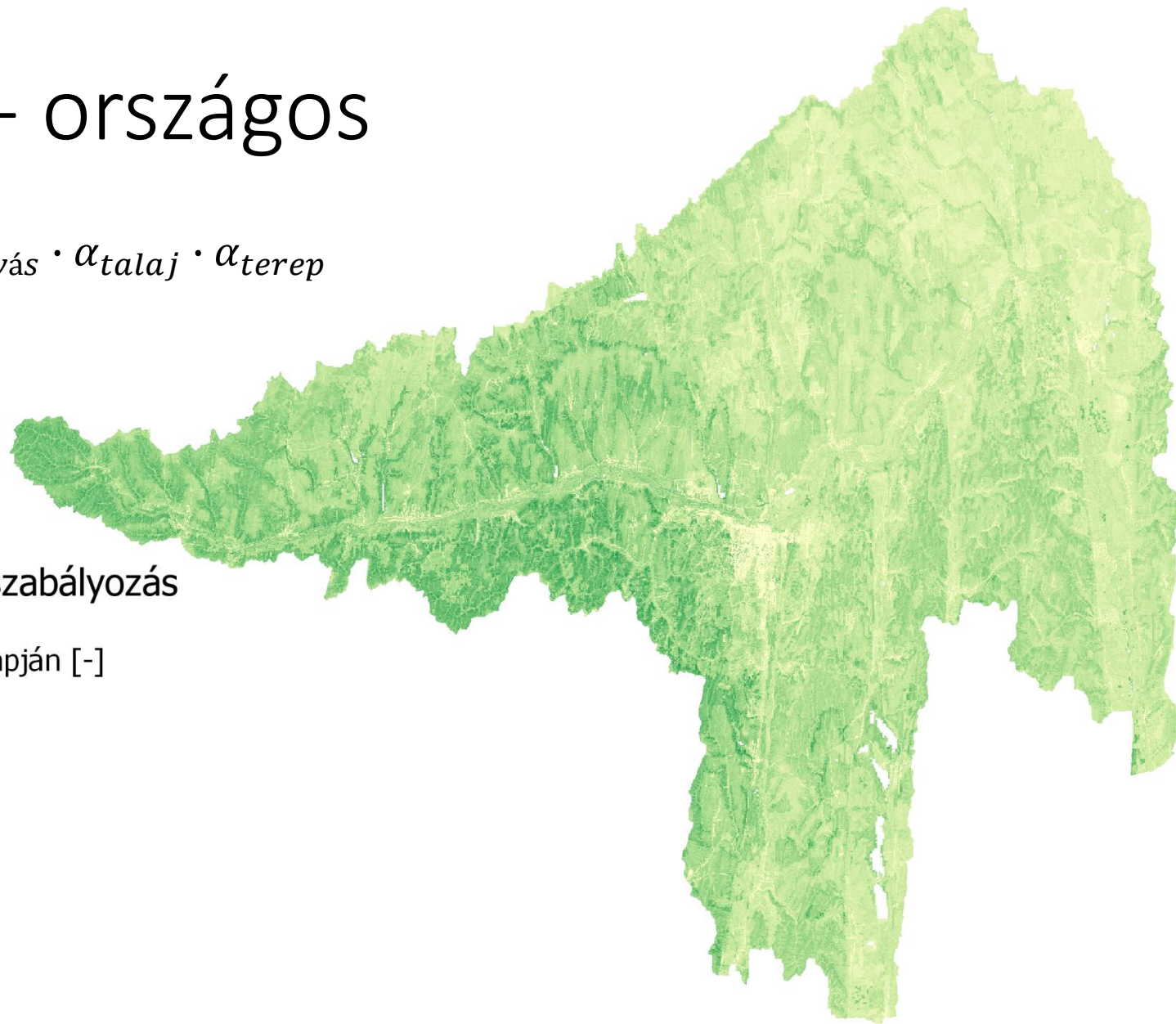
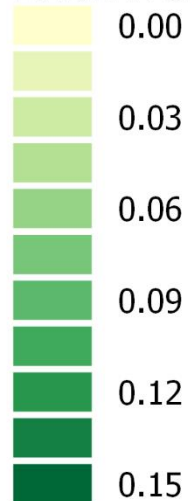


Lefolyás - országos

$$\alpha_{\text{lefolyas}} = \alpha_{\text{veg,lefolyas}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

Lefolyás szabályozás

MARTHA alapján [-]

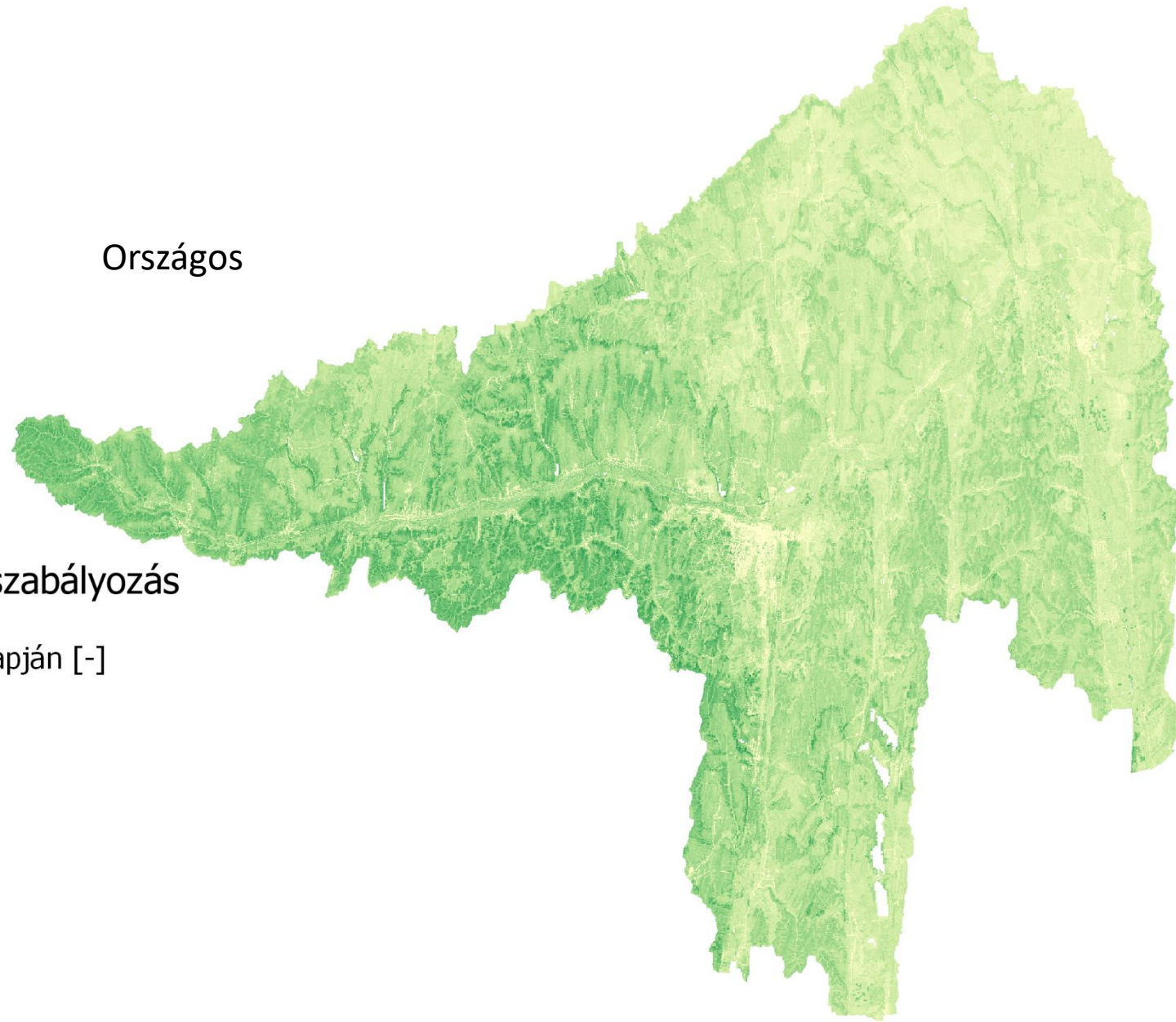
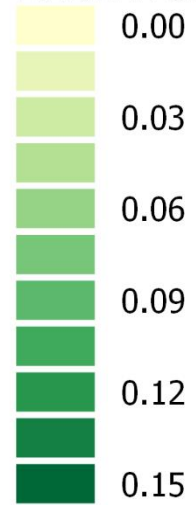


Lefolyás

Országos

Lefolyás szabályozás

MARTHA alapján [-]

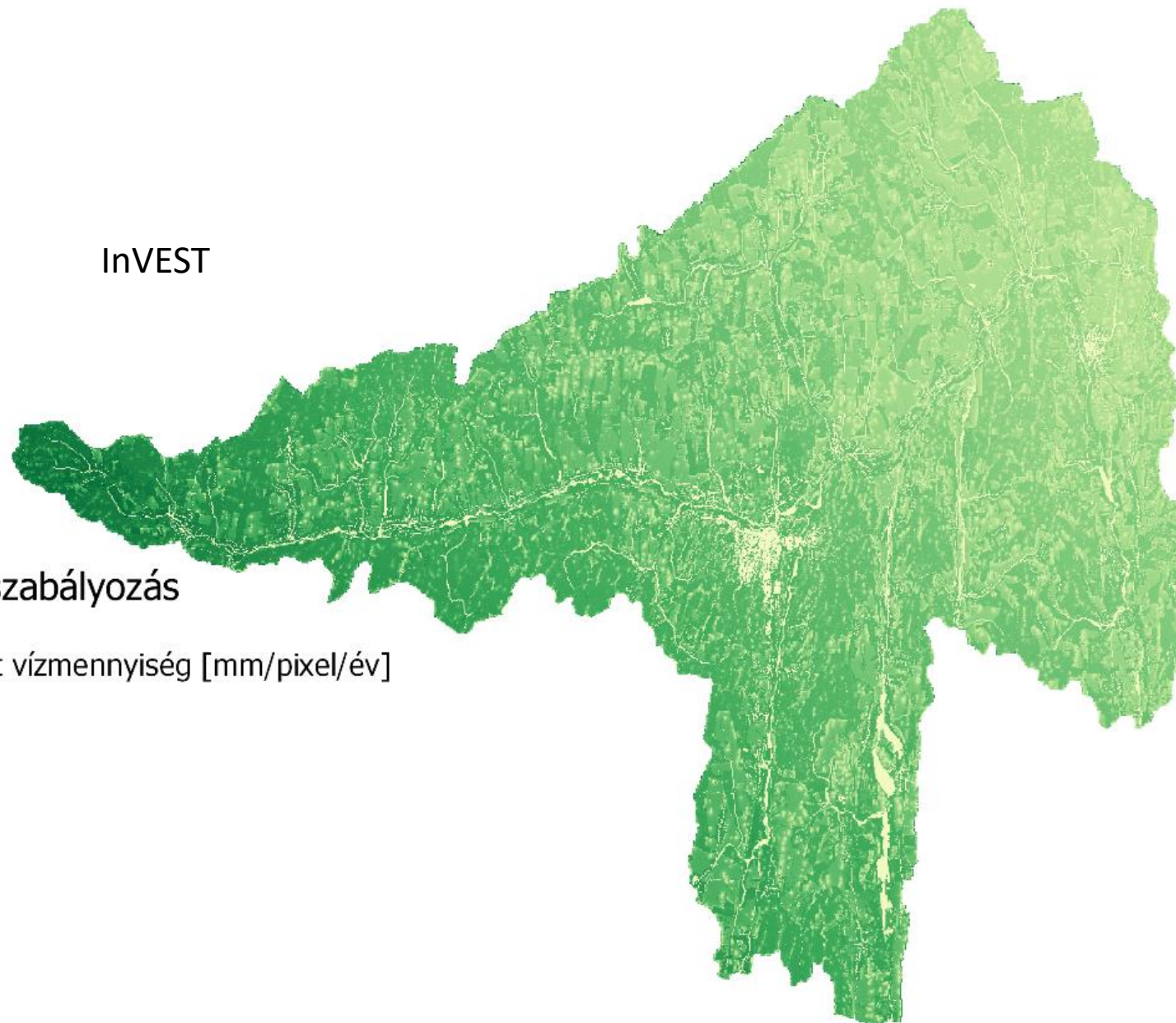
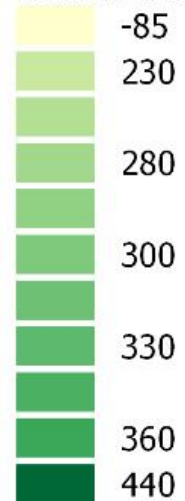


Lefolyás

InVEST

Lefolyás szabályozás

Visszatartott vízmennyiség [mm/pixel/év]

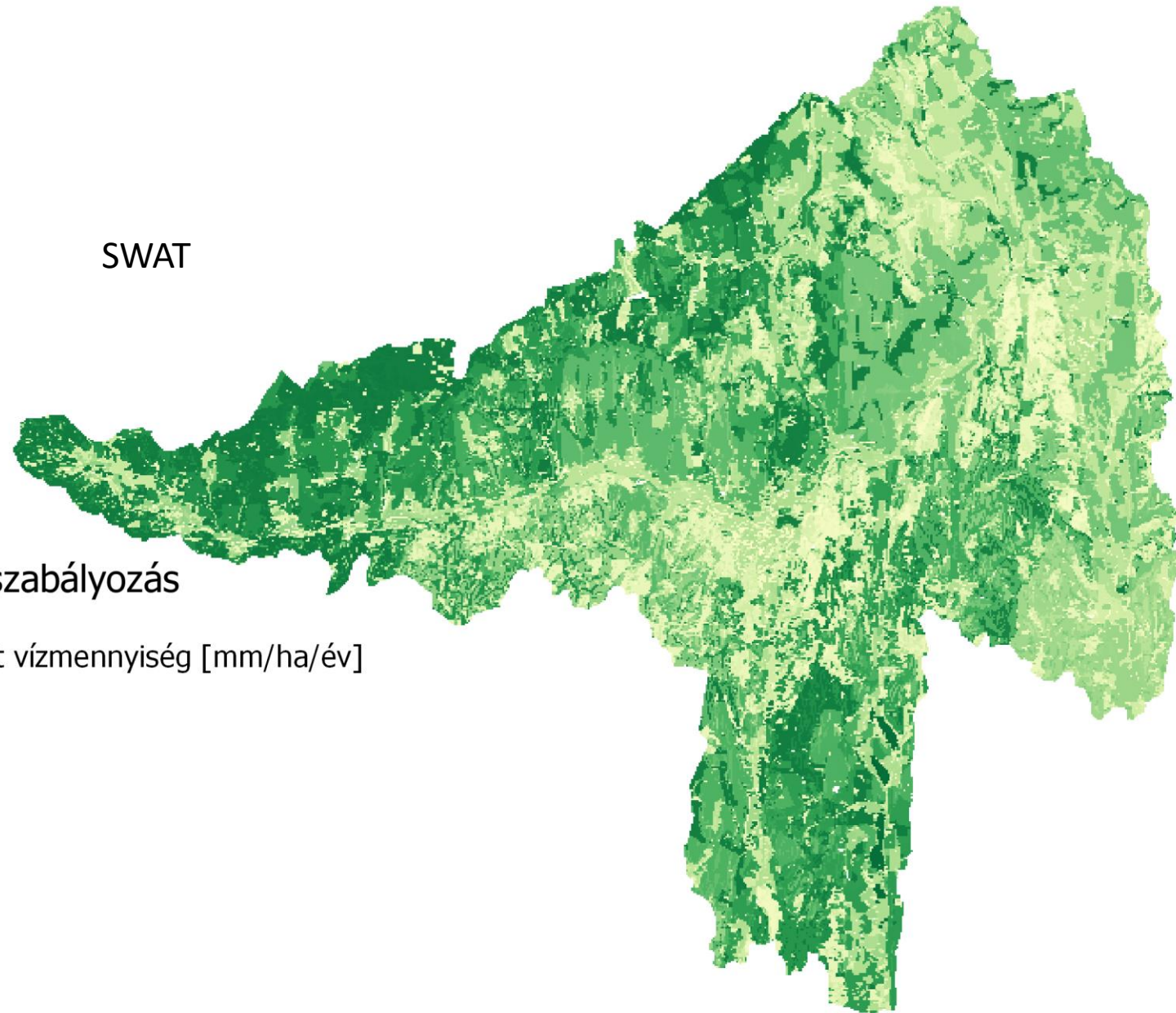
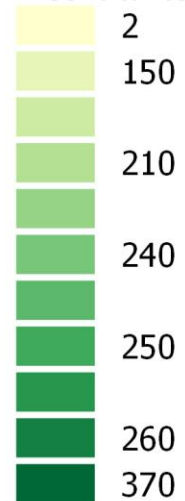


Lefolyás

SWAT

Lefolyás szabályozás

Visszatartott vízmennyiség [mm/ha/év]

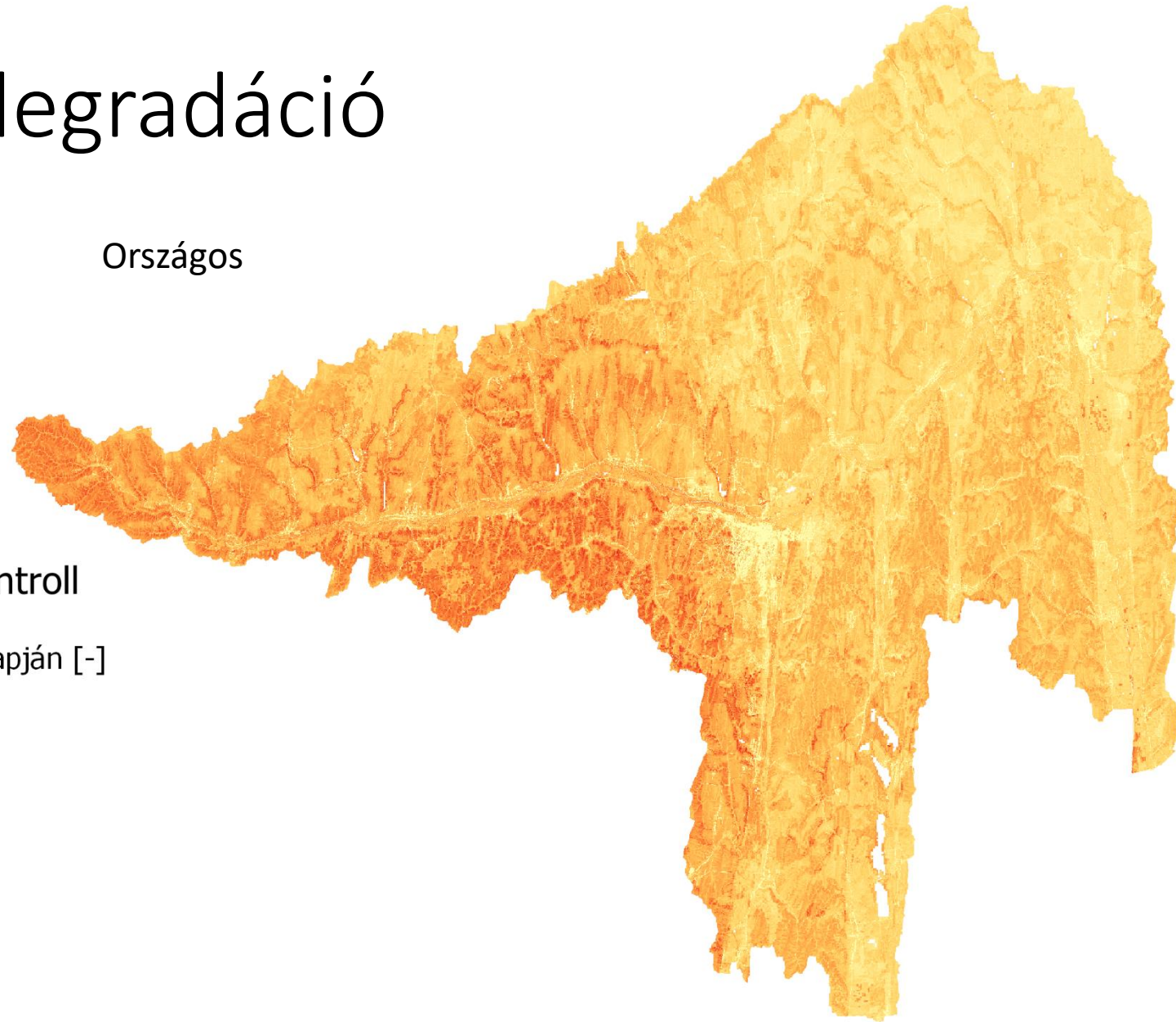
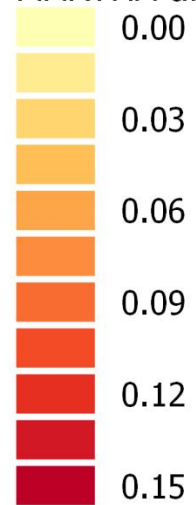


Felszíni degradáció

Országos

Erózió kontroll

MARTHA alapján [-]

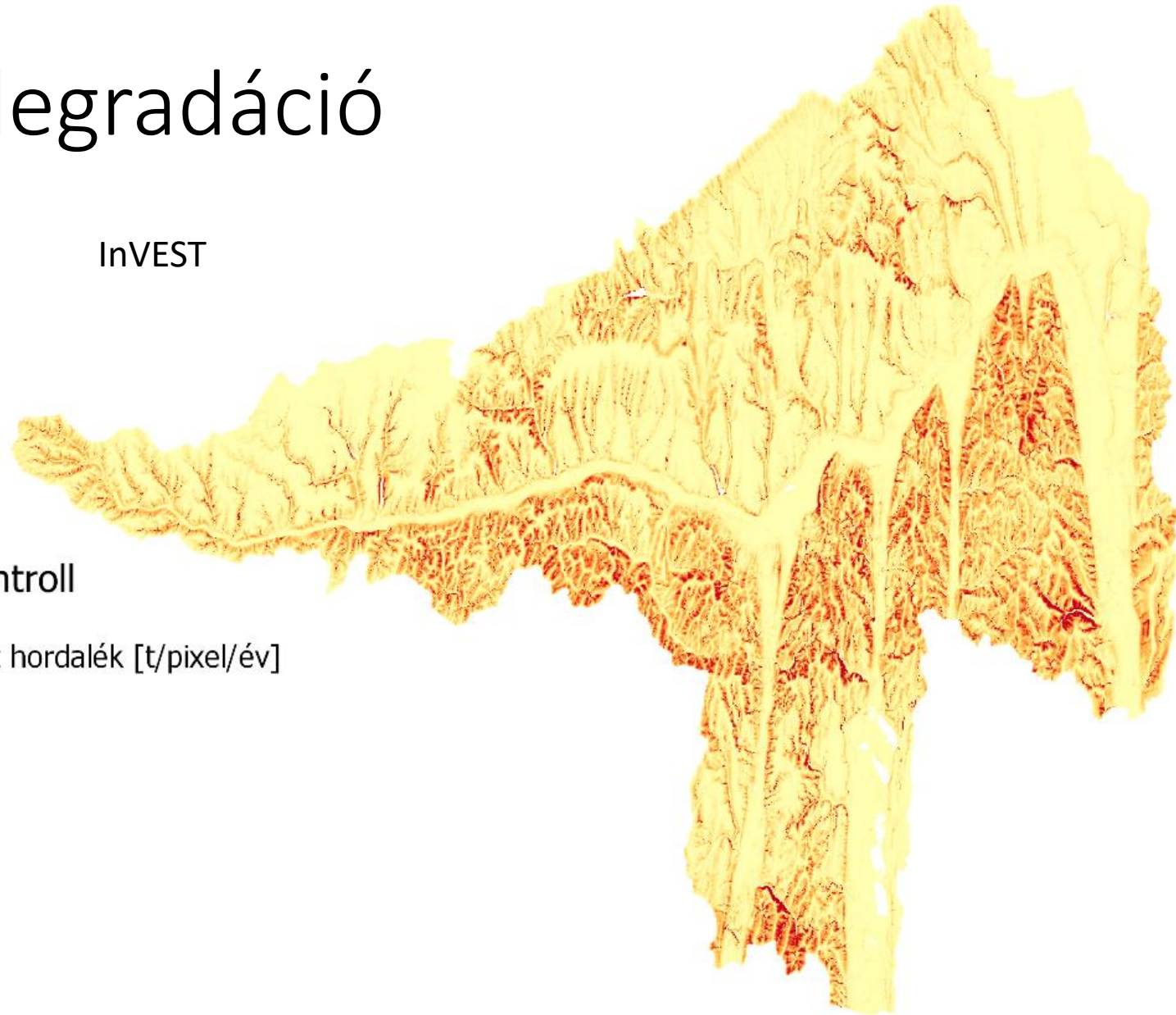
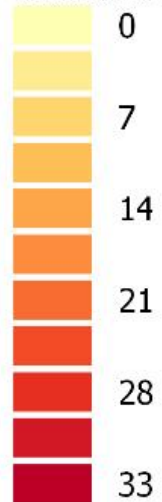


Felszíni degradáció

InVEST

Erózió kontroll

Visszatartott hordalék [t/pixel/év]

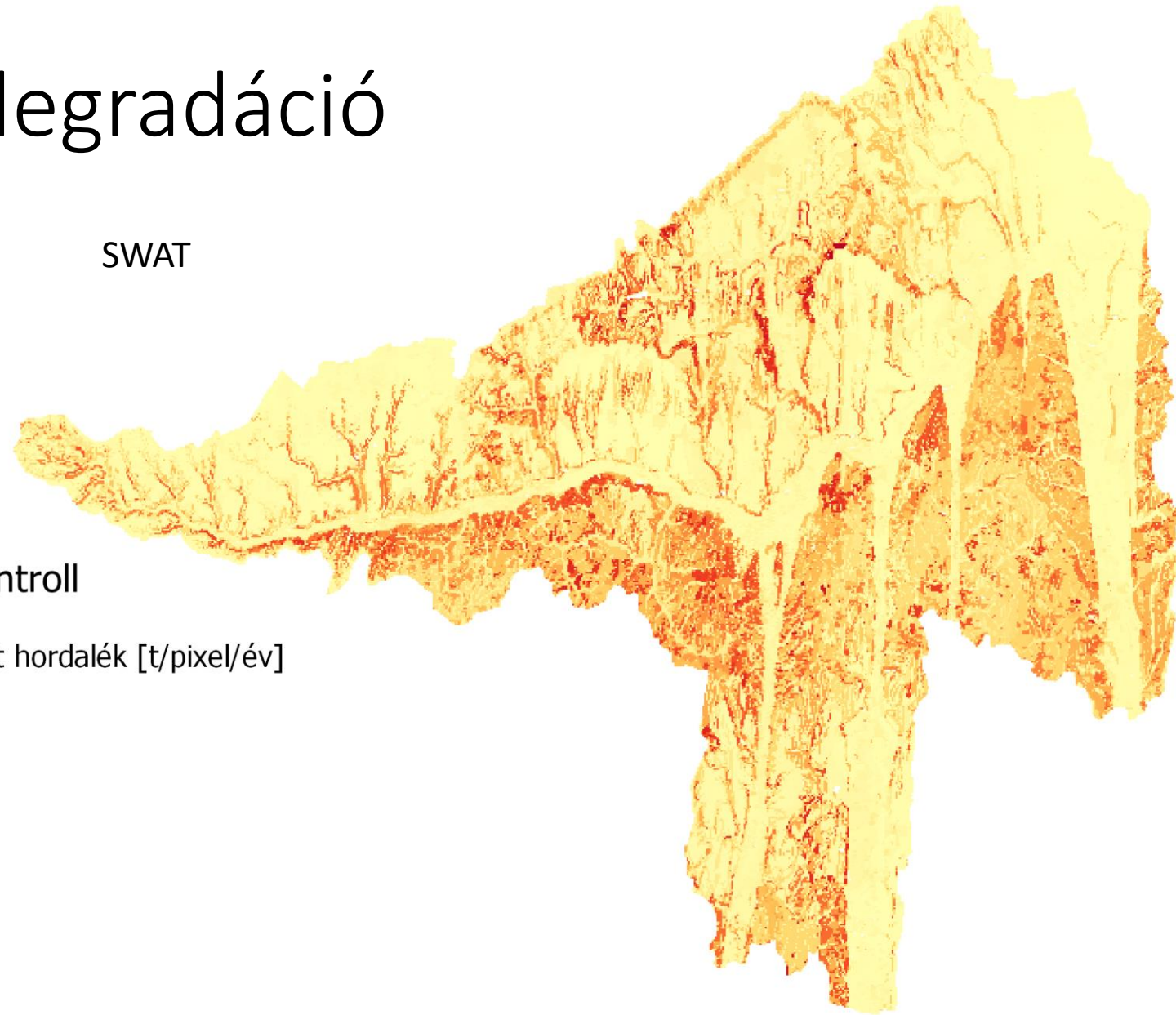
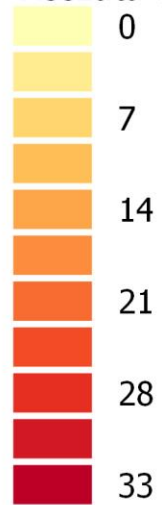


Felszíni degradáció

SWAT

Erózió kontroll

Visszatartott hordalék [t/pixel/év]

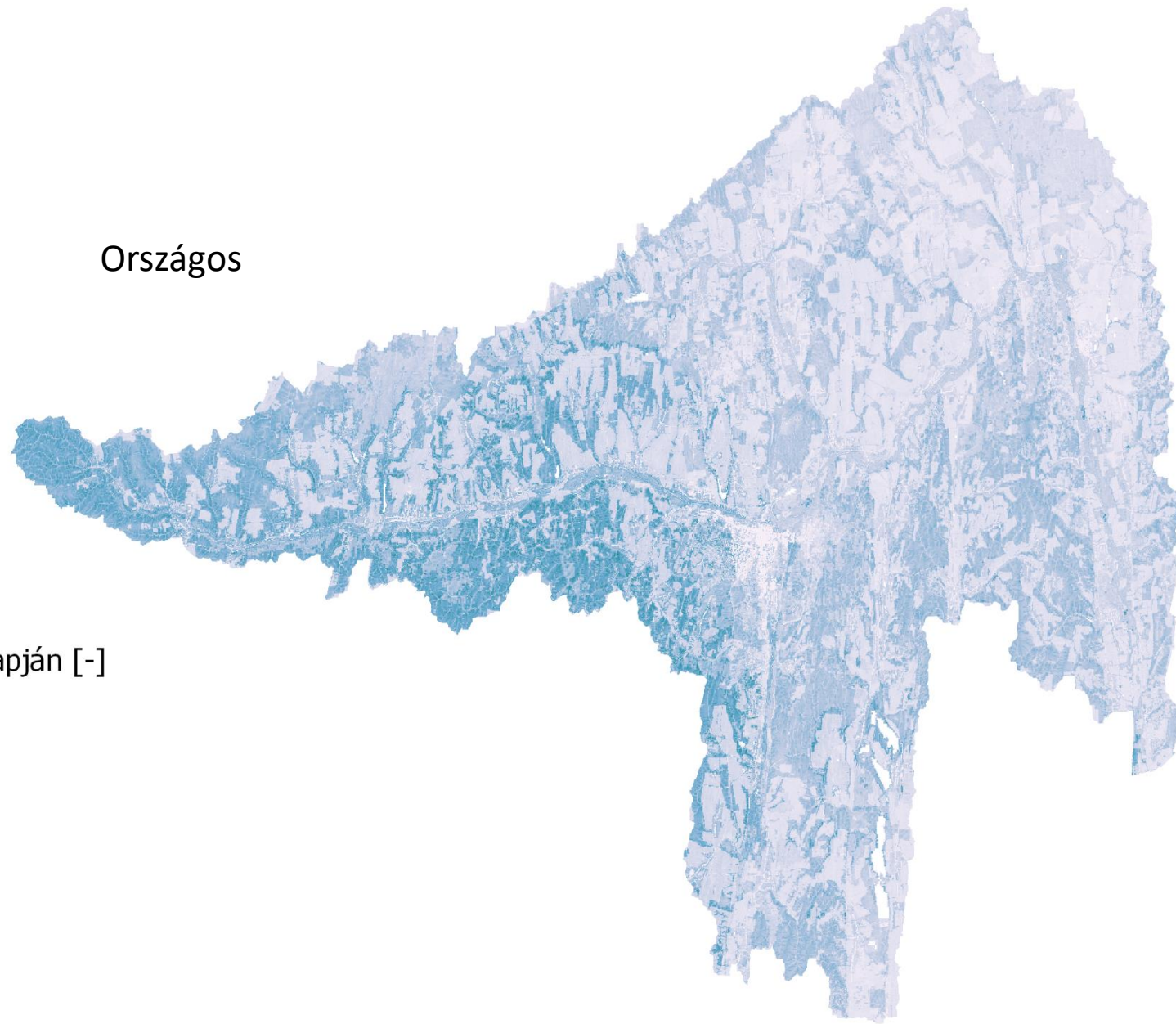
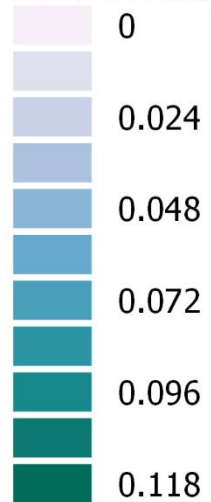


Szűrés

Országos

Szűrés

MARTHA alapján [-]

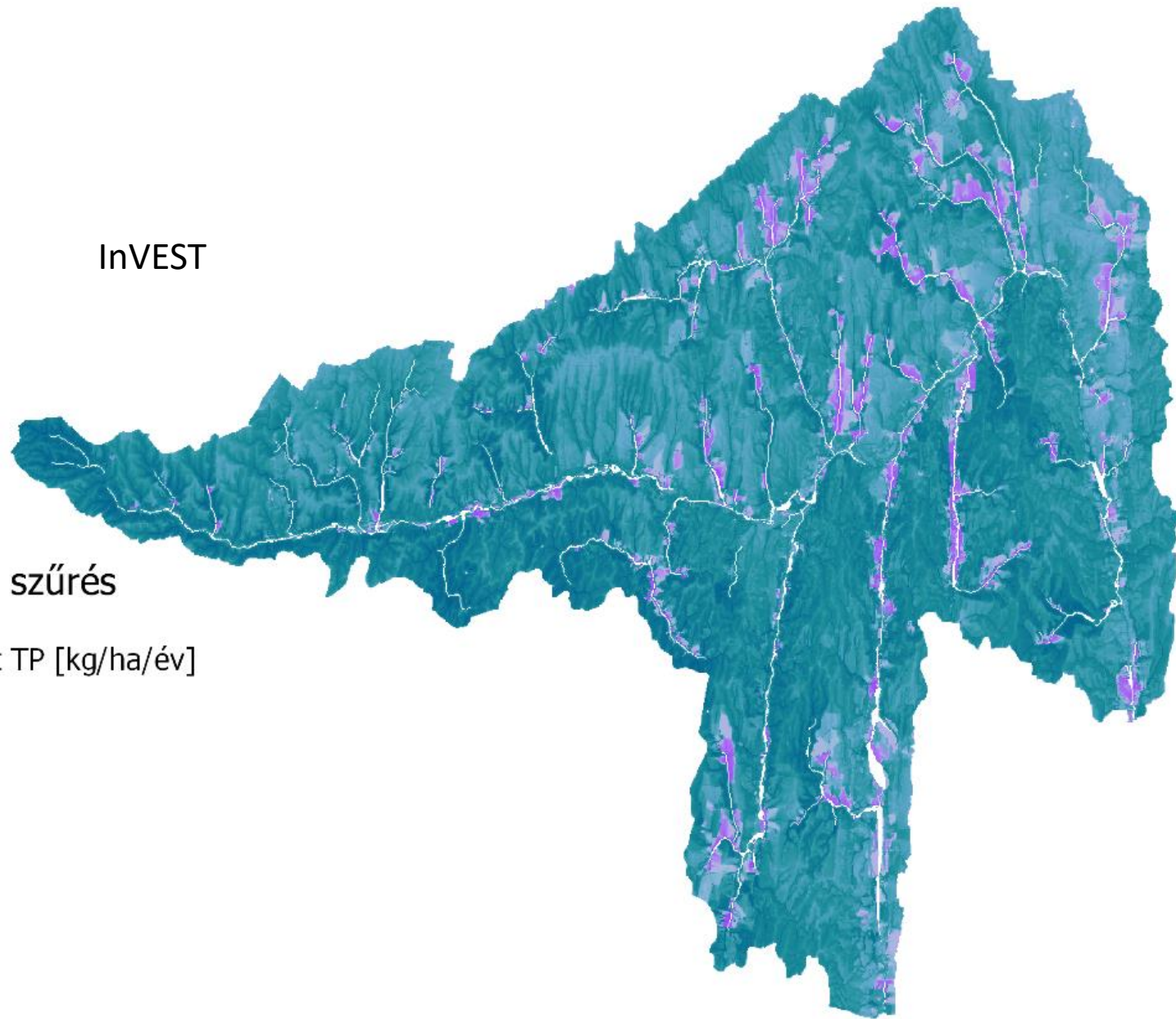
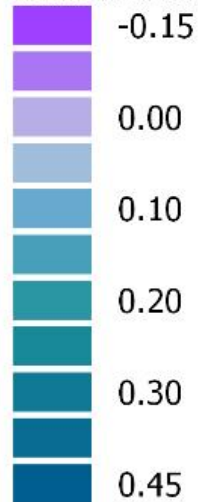


Szűrés

InVEST

Tápanyag szűrés

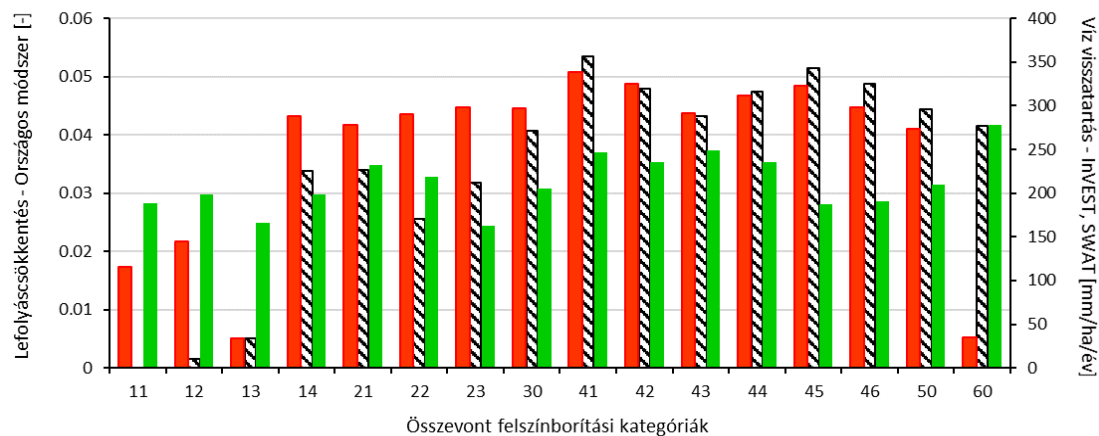
Visszatartott TP [kg/ha/év]



Fő eredmények felszínborításonként

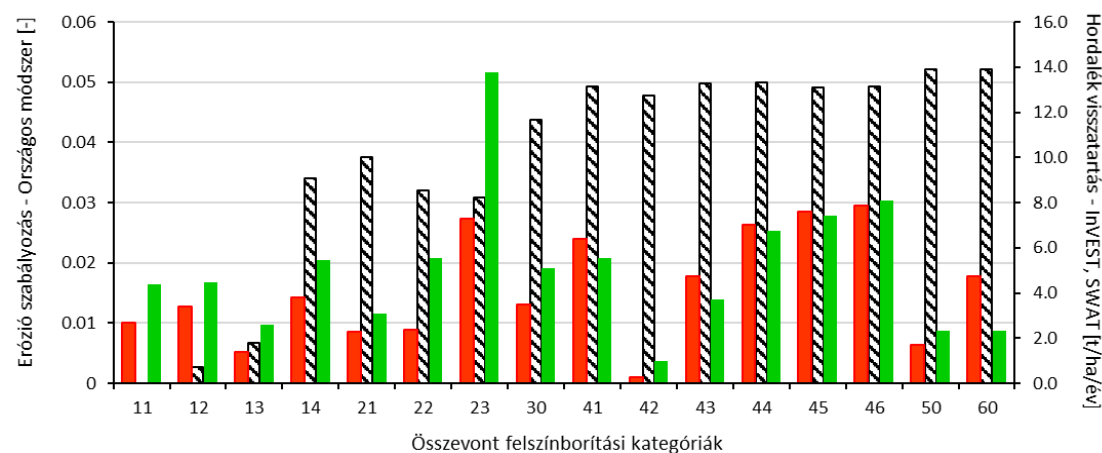
Lefolyás szabályozás ÖSz

Országos (Martha) InVEST SWAT



Erózió szabályozás ÖSz

Országos (Martha) InVEST SWAT



Diffúz tápanyag szabályozás - foszfor

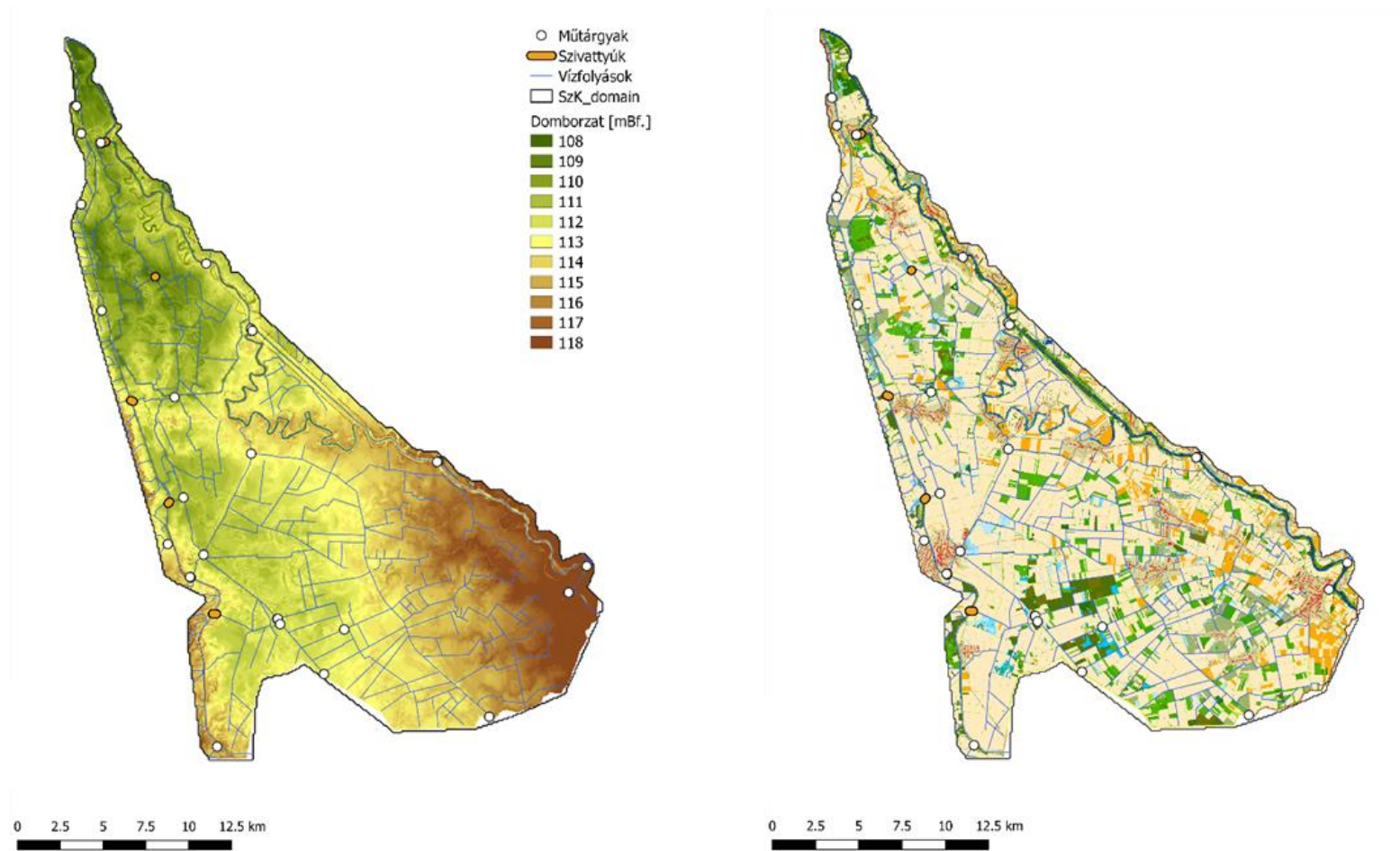
Országos (Martha) InVEST [kg/ha/év]



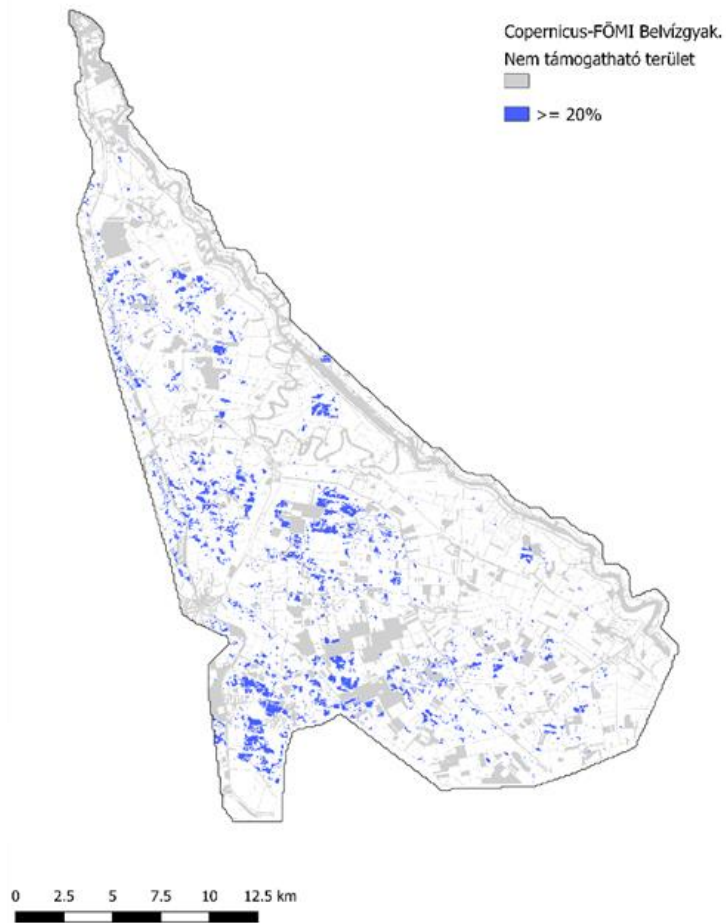
Fő megállapítások

Értékelési szempont	Országos módszertan	InVEST	SWAT
Munkaigény	-	--	-----
Adatigény	-	--	----
Beállítási lehetőségek	+	++	+++
Eredmény információtartalma	+	+++	+++
Ellenőrizhetőség	+	++	+++
Összegzés	+	+++	++

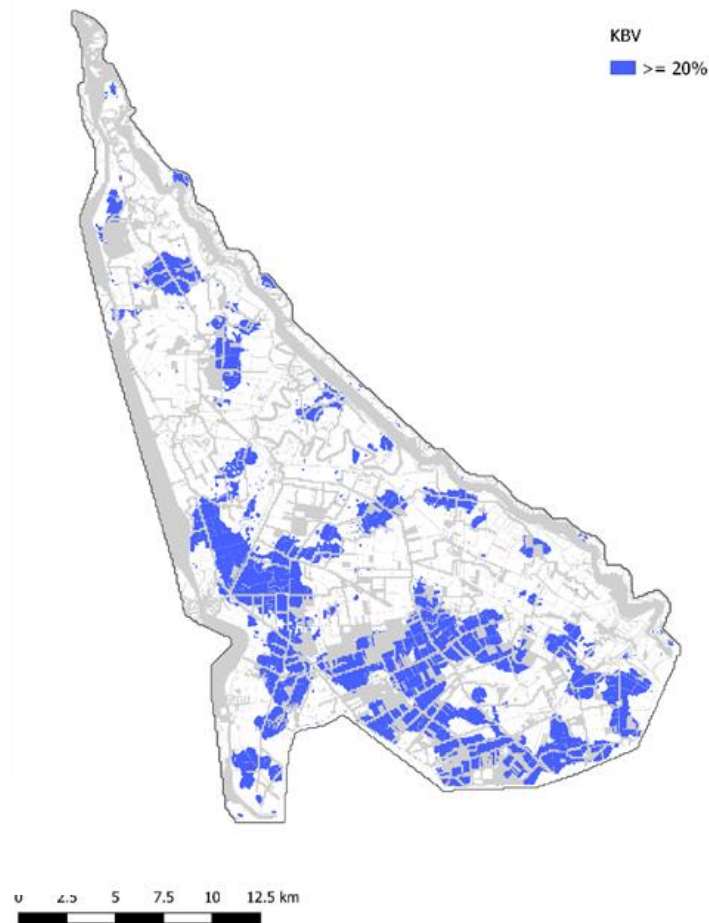
Szamos-Kraszna Köz – három módszer



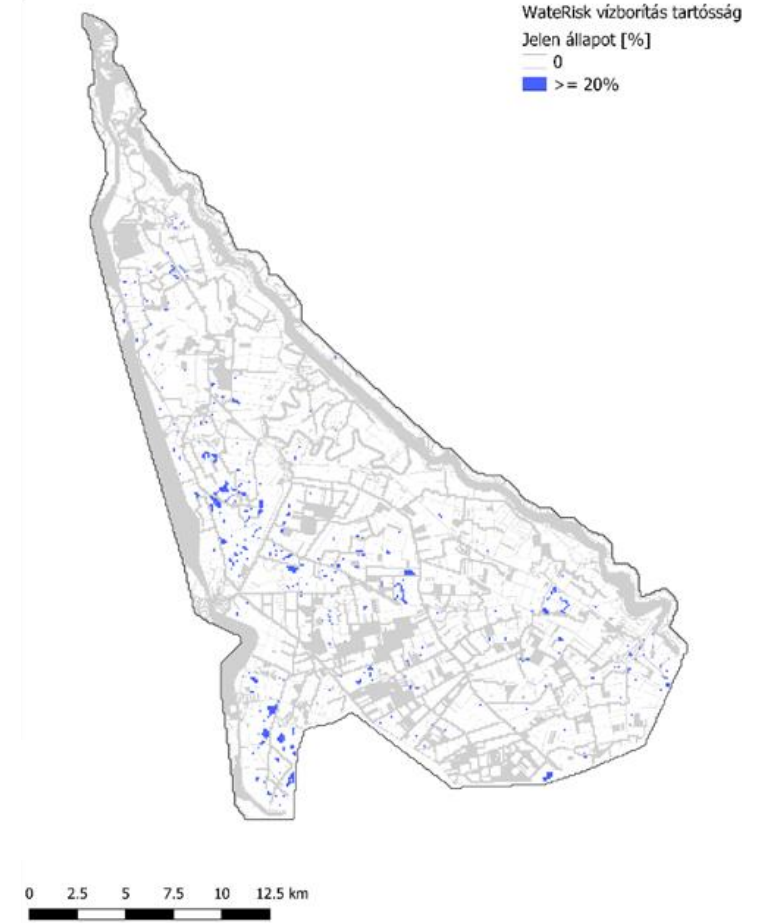
Szamos-Kraszna Köz – három módszer



Távérzékelés (Lechner TK)



Szintézis térképezés (ATK TAKI)



Hidrológiai modell (BME VKKT)

Szamos-Kraszna Köz – három módszer

Szolgáltatás	Elöntés területe [%]	Becsült térfogat [m³]
FÖMI-Lechner	5,7	1,4 - 9,4
KBV térkép	17,4	2,8 - 21,2
WR modell	1,1	1,0 - 6,7

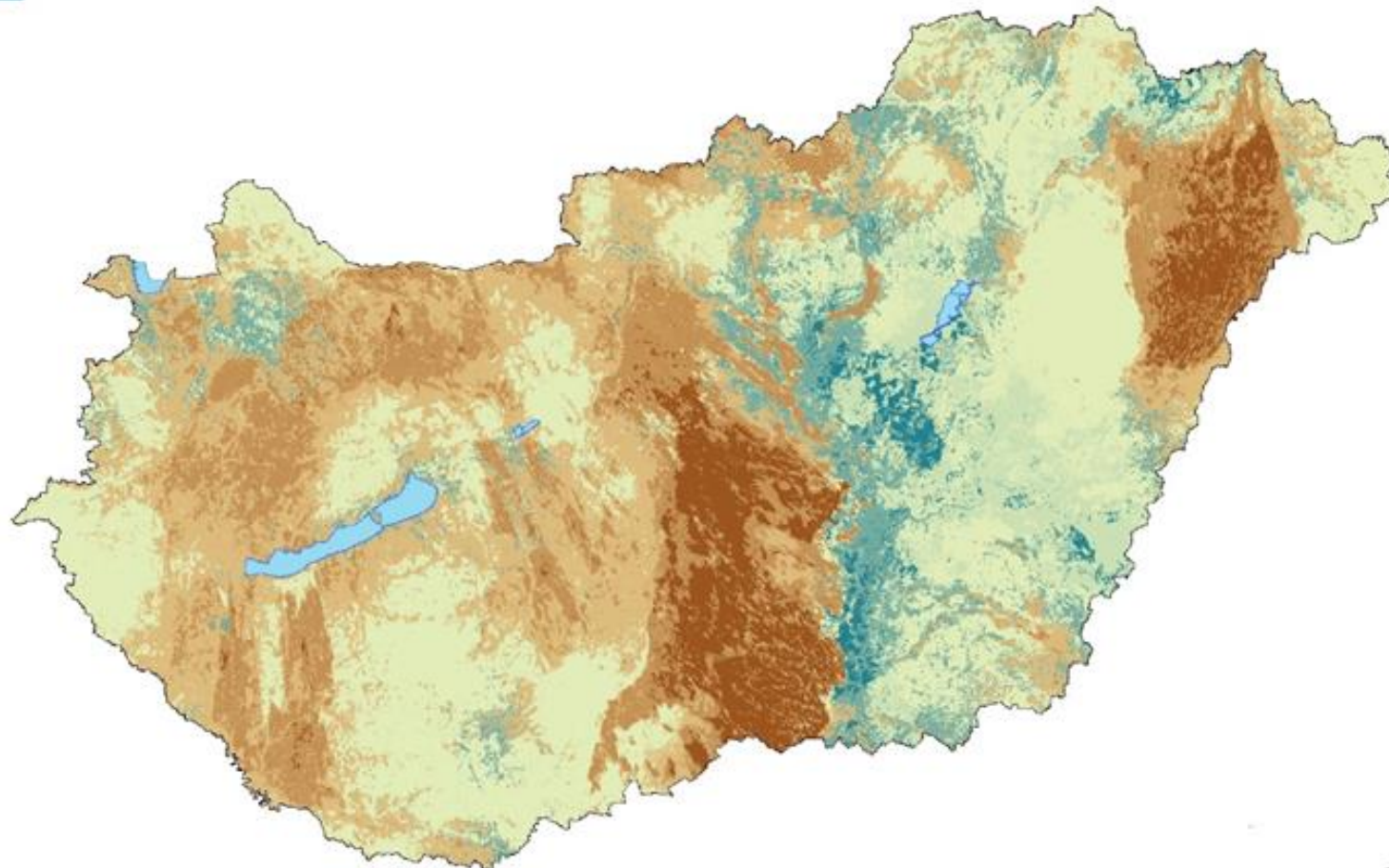
3. Országos eredmények

3.1. Dombvidéki árvízkeockázat-csökkentés

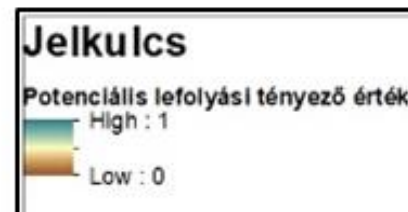
A talaj víztartóképesége (potenciális lefolyási tényező)

ÖÁ

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



$$\alpha_{\text{lefolyás}} = \alpha_{\text{veg,lefolyás}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$



ATK
Talajtan és Agrárföldrajz
Intézet

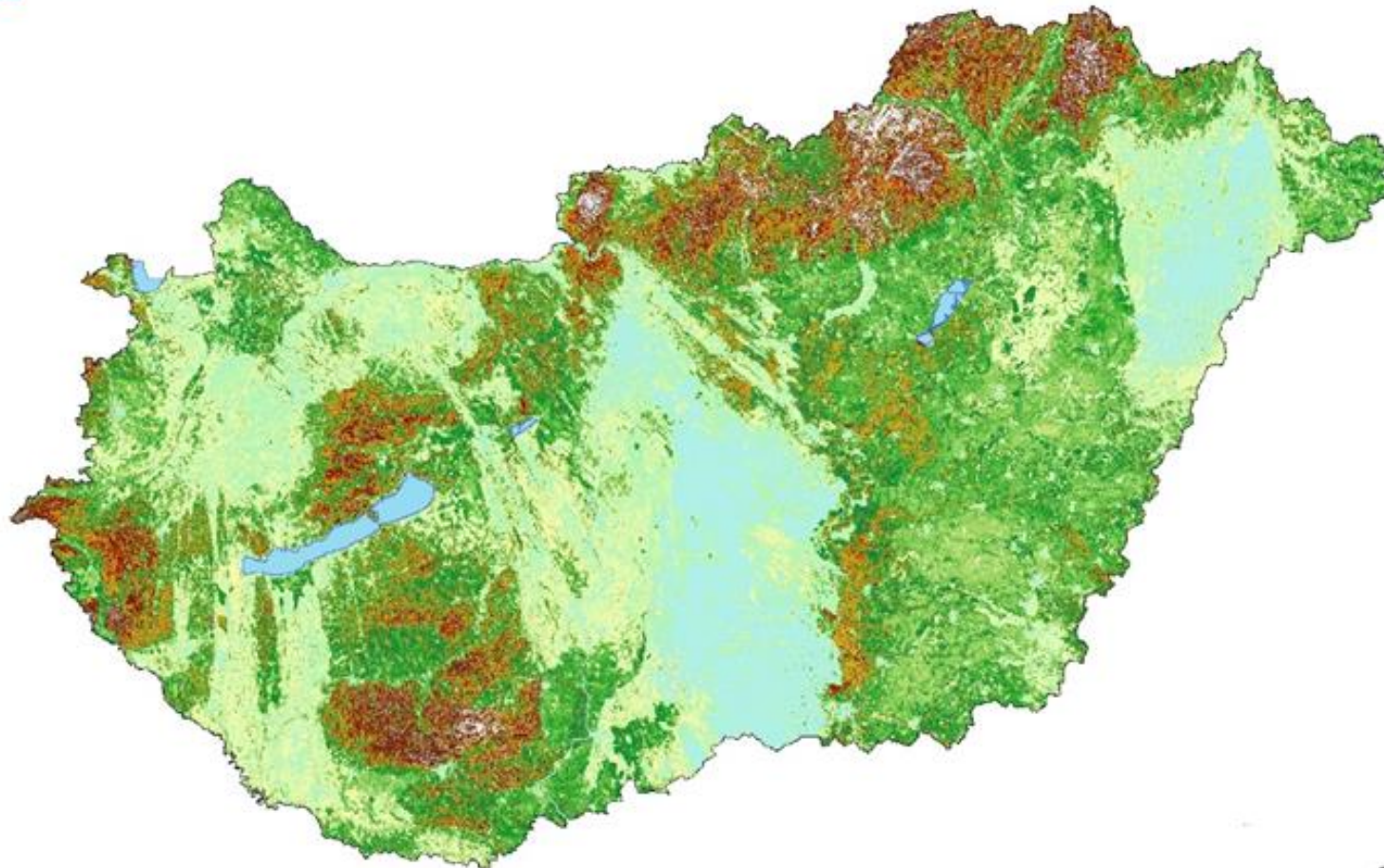


Lefolyás mérséklés ŐSz - 2. kaszkádszint

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



PotŐSz



$$\alpha_{\text{lefolyás}} = \alpha_{\text{veg,lefolyás}} \cdot \alpha_{\text{talaj}} \cdot \alpha_{\text{terep}}$$

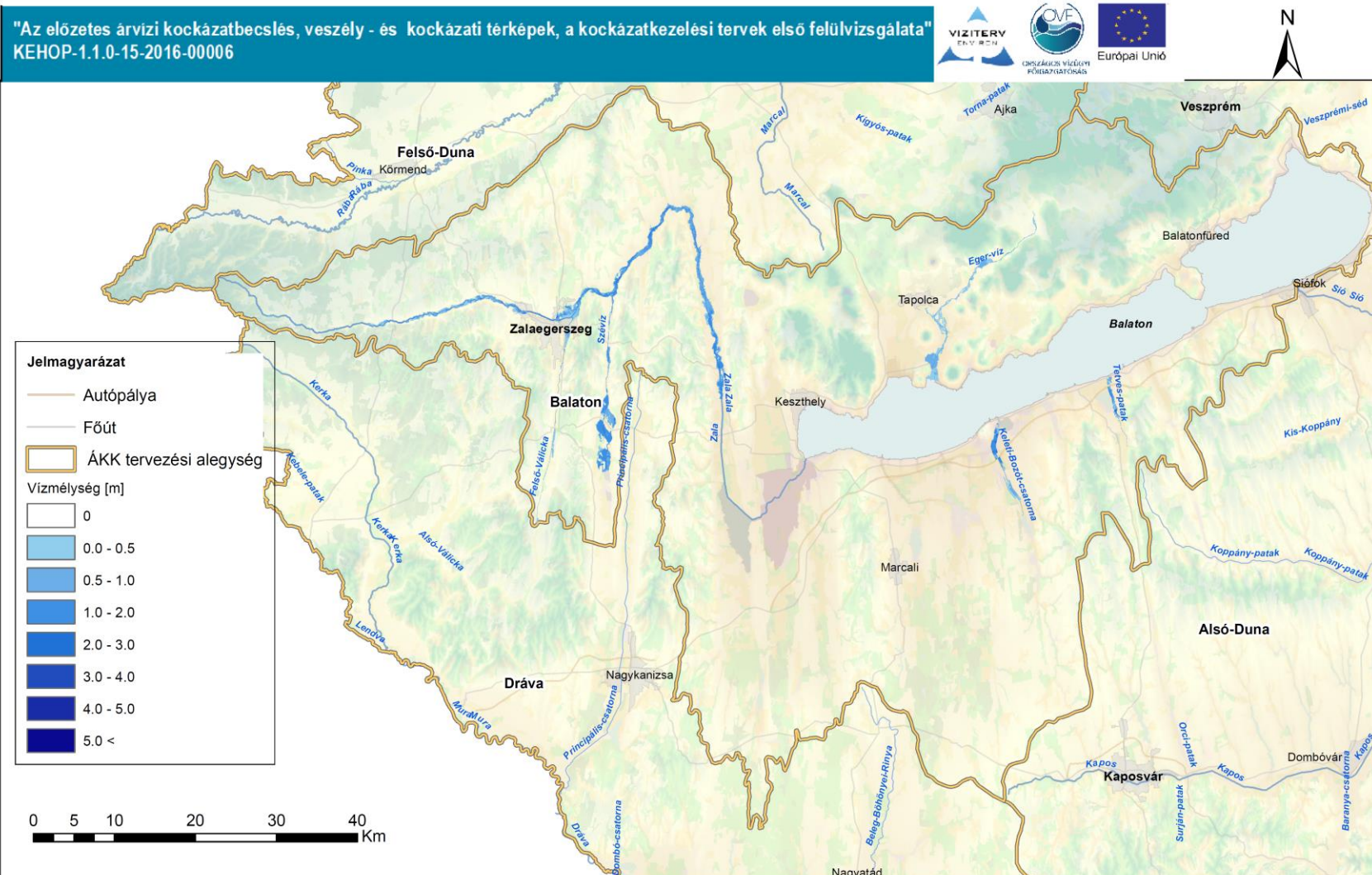


ATK
Talajtan és Agráremelési Intézet



SZÉCHENYI 2020





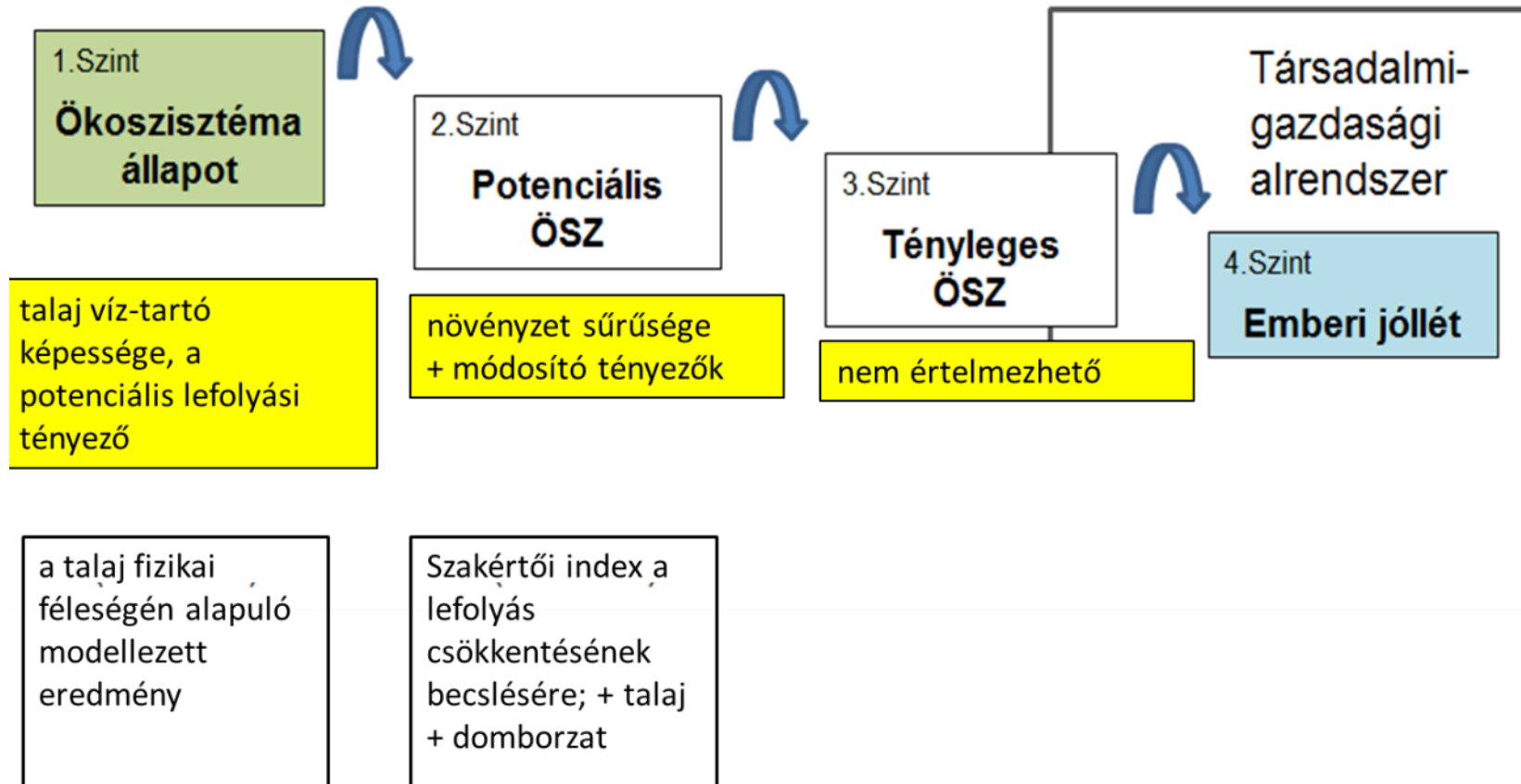
Duna Vízyűjtő Kerület

Balaton kisvízfolyásainak 1%-os elöntéstérképe

ÁKK tervezési egység: Balaton

A térkép a tervezési egységen található kisvízfolyások 1%-os valószínűséggel kialakuló vízmélységét mutatja be

Dombvidéki ÁKCs - kaszkád

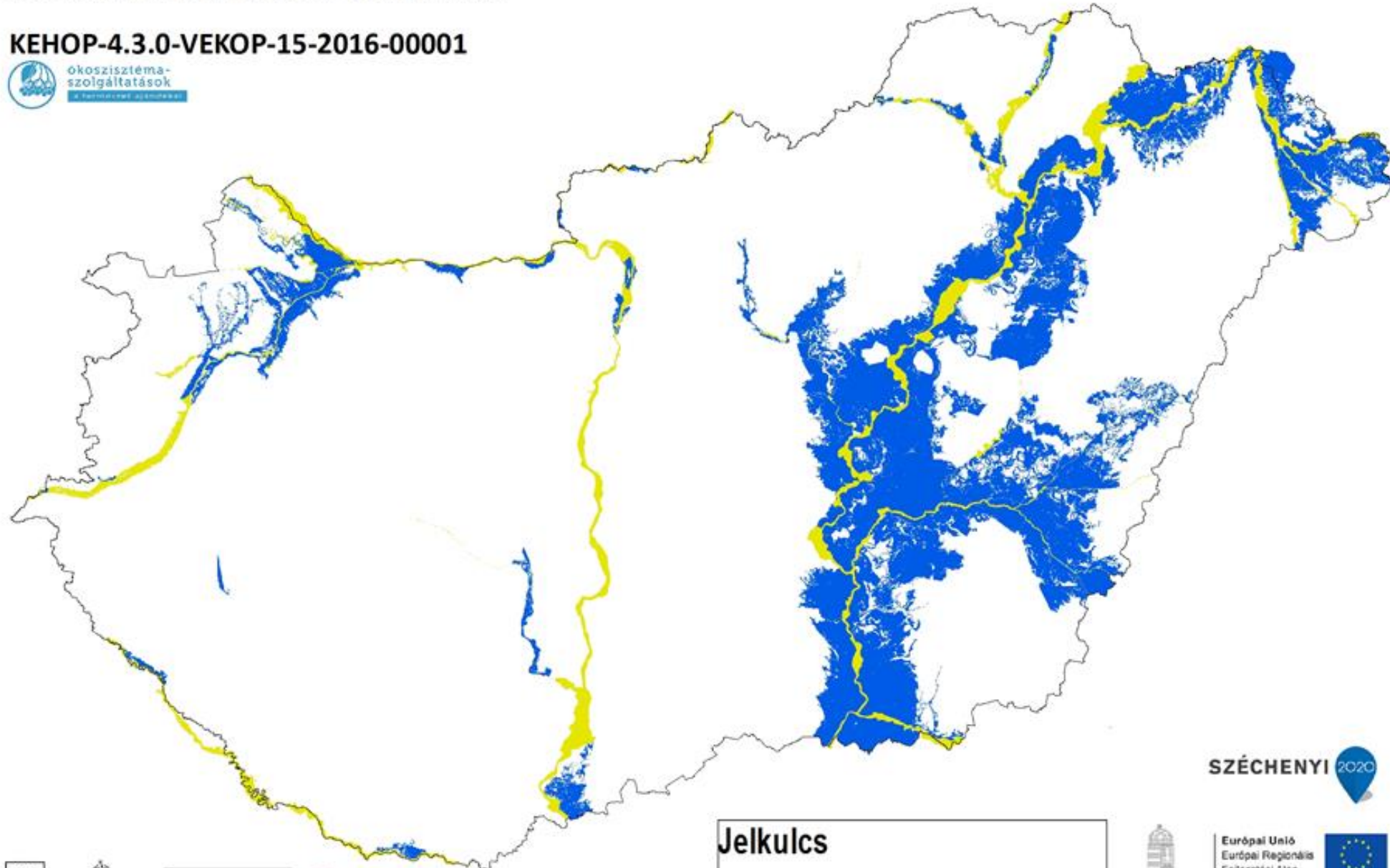


3. Országos eredmények

3.2. Síkvidéki árvíz kockázat-csökkentés

Potenciális elöntési területek

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

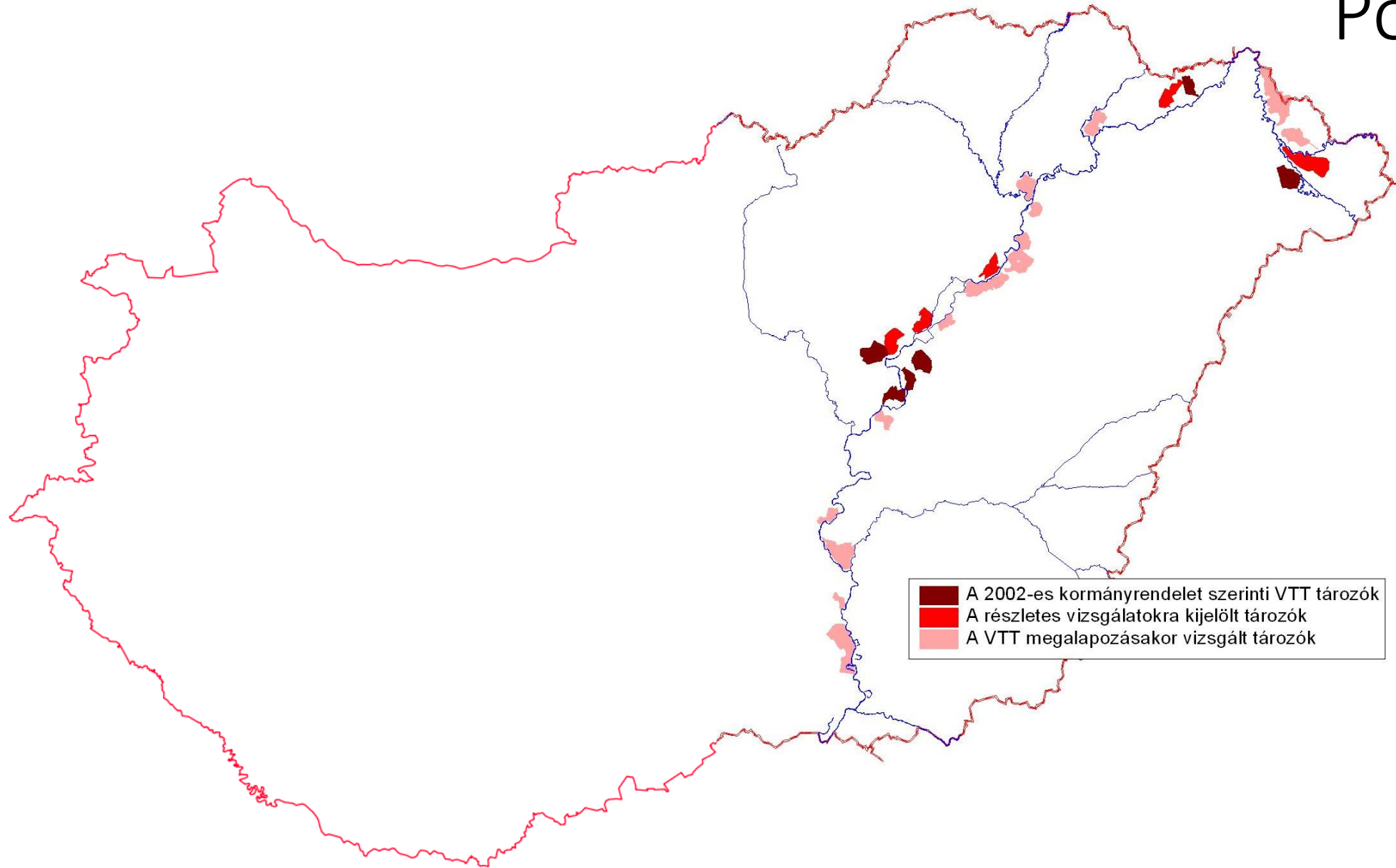


Jelkulcs

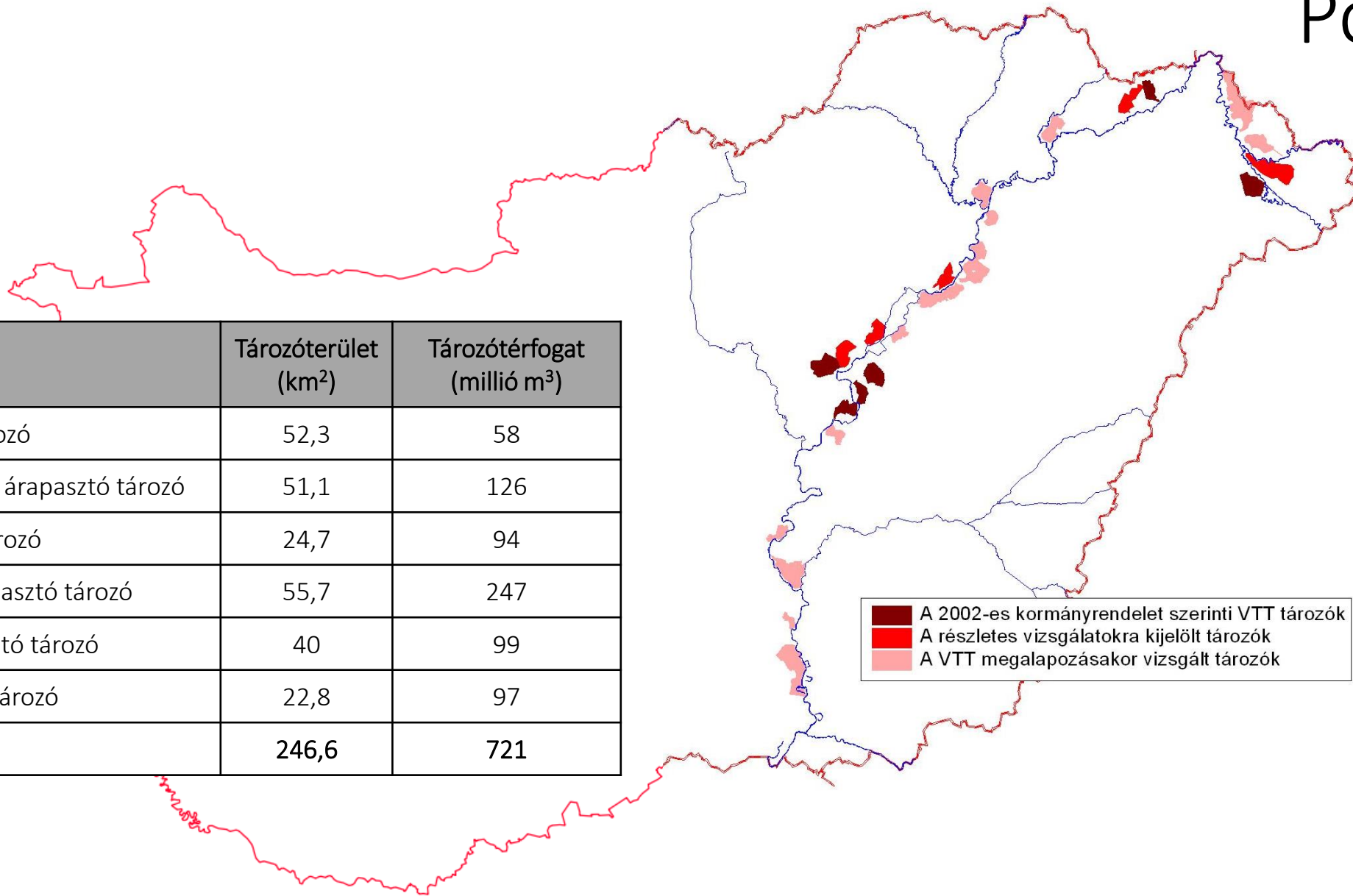
- ÁKK 100 éves gyakoriságú elöntés területe
- Nanwizi meder



ÖÁ



Tározó	Tározóterület (km ²)	Tározótérfogat (millió m ³)
Beregi árapasztó tározó	52,3	58
Szamos-Kraszna-közi árapasztó tározó	51,1	126
Cigándi árapasztó tározó	24,7	94
Hanyi-Tiszasülyi árapasztó tározó	55,7	247
Nagykunsági árapasztó tározó	40	99
Tiszaroffi árapasztó tározó	22,8	97
ÖSSZESEN	246,6	721



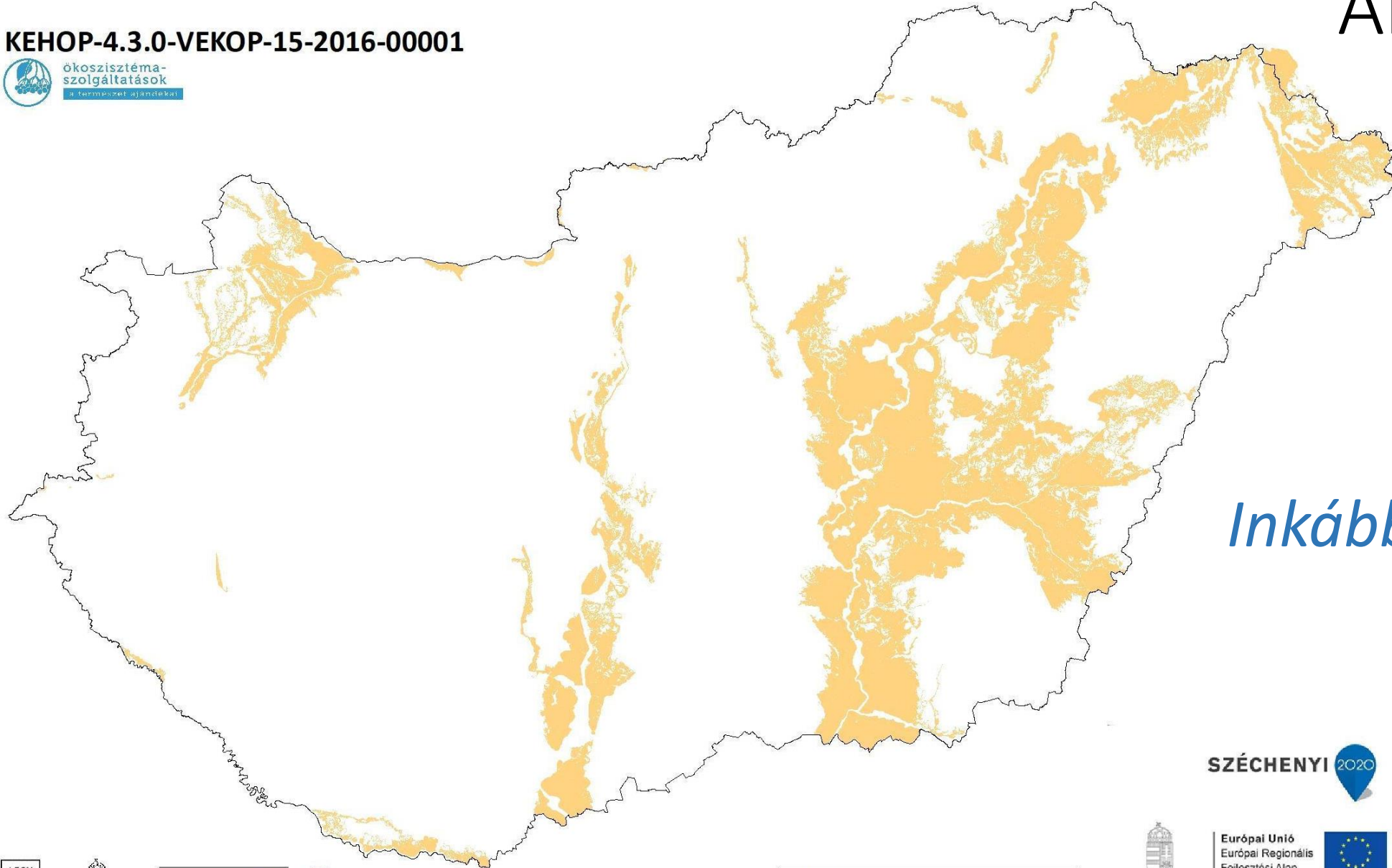
- A 2002-es kormányrendelet szerinti VTT tározók
- A részletes vizsgálatokra kijelölt tározók
- A VTT megalapozásakor vizsgált tározók

1000 éves elöntés által érintett területek

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



AktÖSz



Inkább igény.



Jelkulcs
ÁKK 1000 éves gyakoriságú elöntés területe

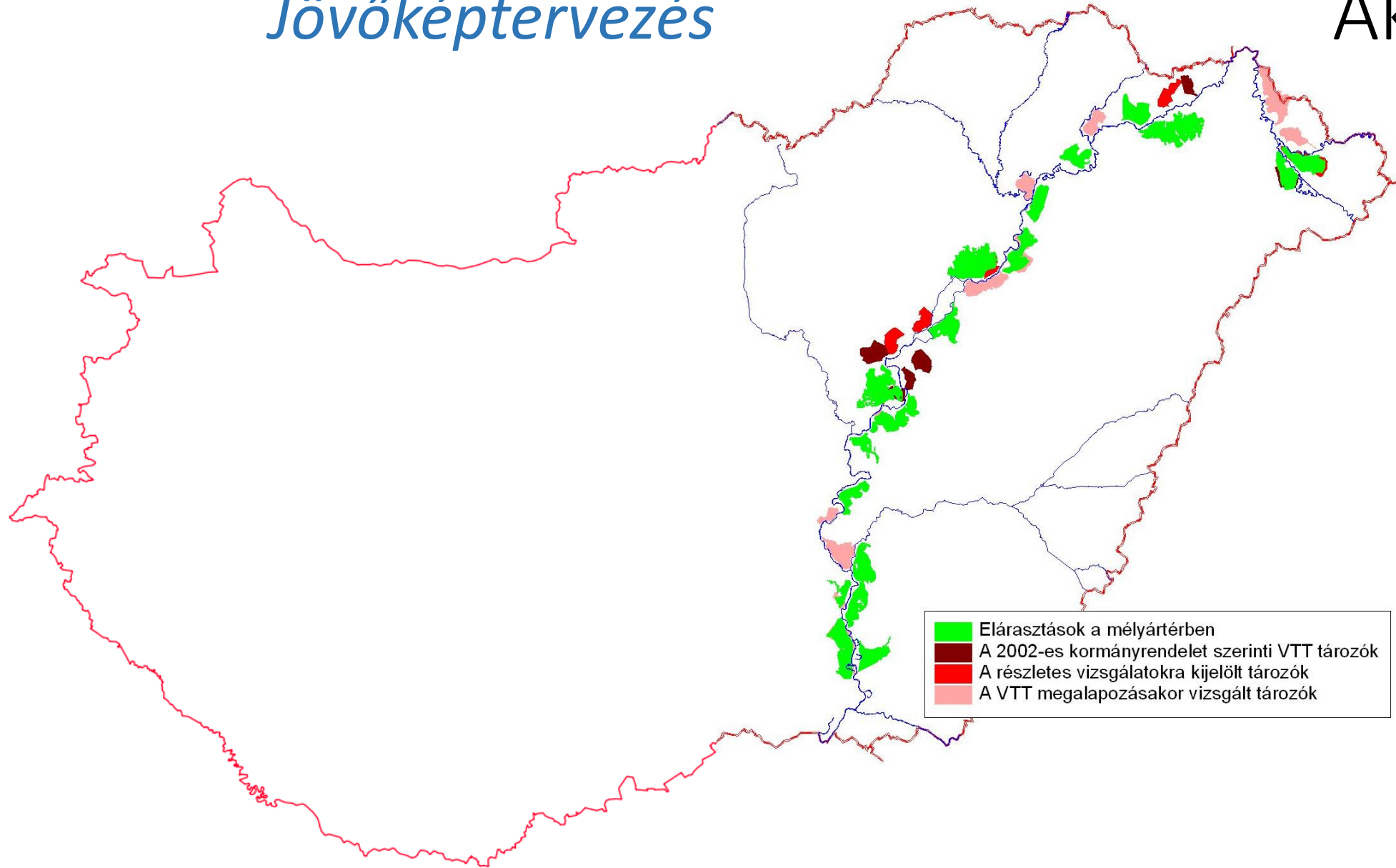


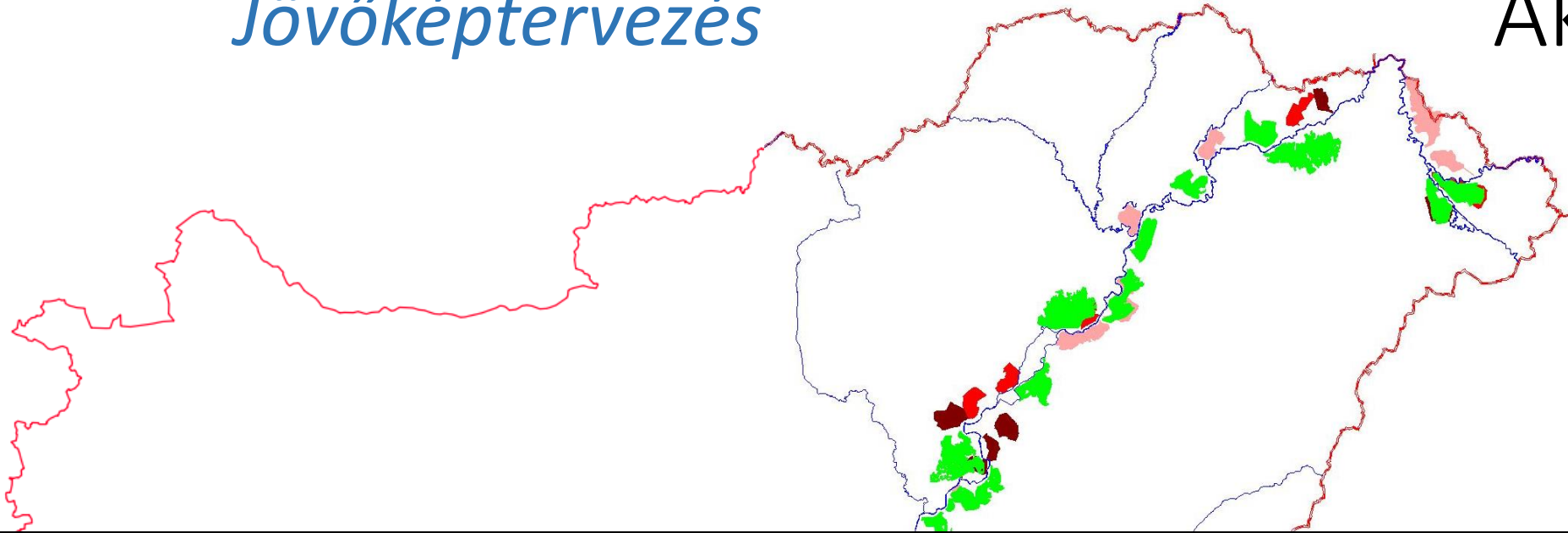
SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE





Alternatíva	Tározó			Talaj víztartó képesség - amennyi a tározóban van		
	térfogat	felület	átlag mélység	tárolt térfogat	rendelkezésre álló felület	Felszín alatti/felszíni tározás aránya
	[mió m ³]	[km ²]	[m]	[mió m ³]	[km ²]	[%]
VTT tározók	721	247	2.96	49	247	7
Mélyártér	2500	1474	1.70	295	1474	12

3. Országos eredmények

3.3. Felszíni degradáció elleni védelem

USLE egyenlet

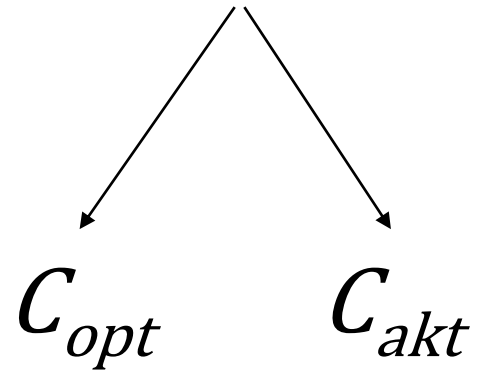
$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$



<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70094>

USLE egyenlet

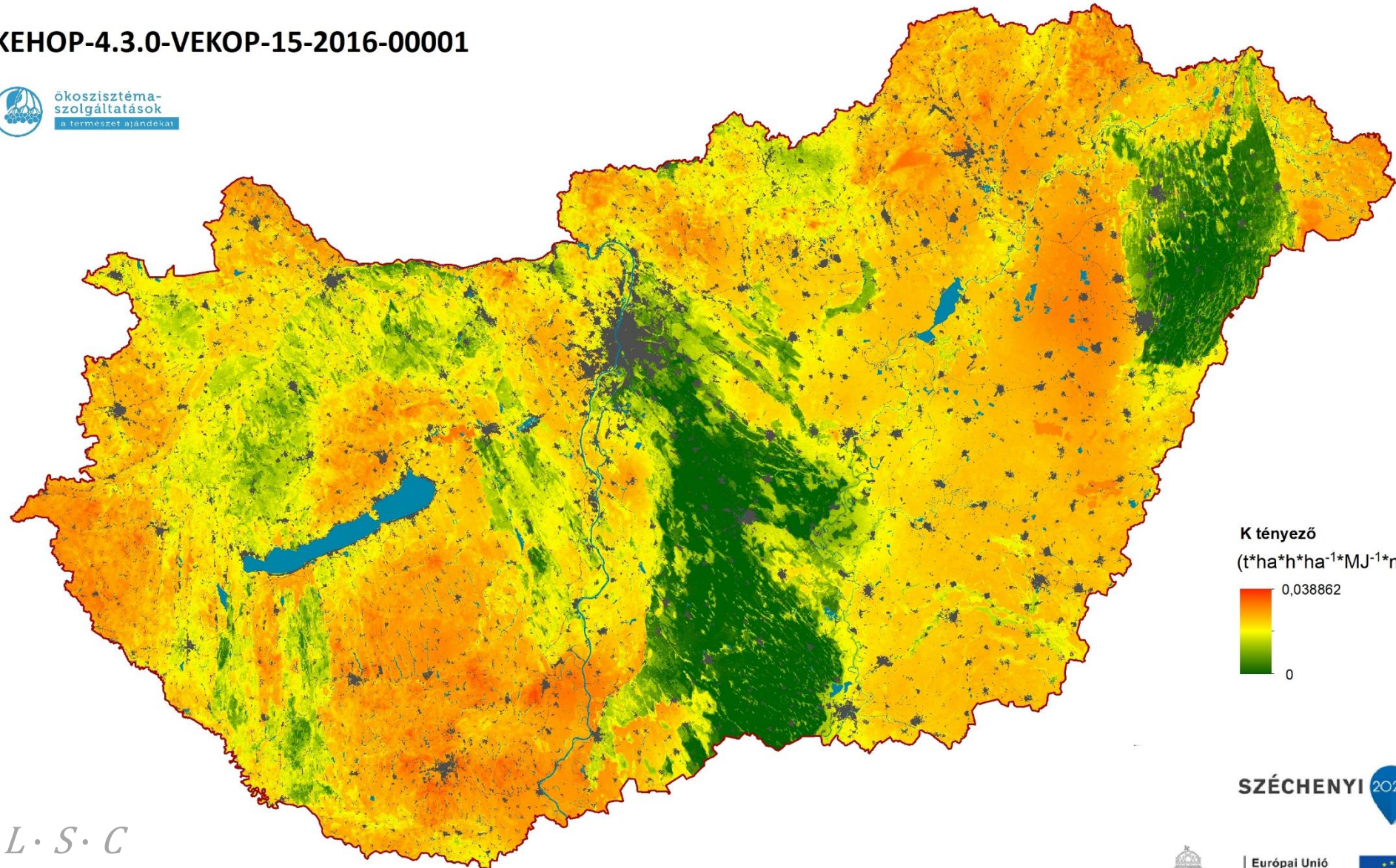
$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$$



<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70094>

Az USLE modell K tényezője

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



K tényező
(t*ha*h*ha⁻¹*MJ⁻¹*mm⁻¹)

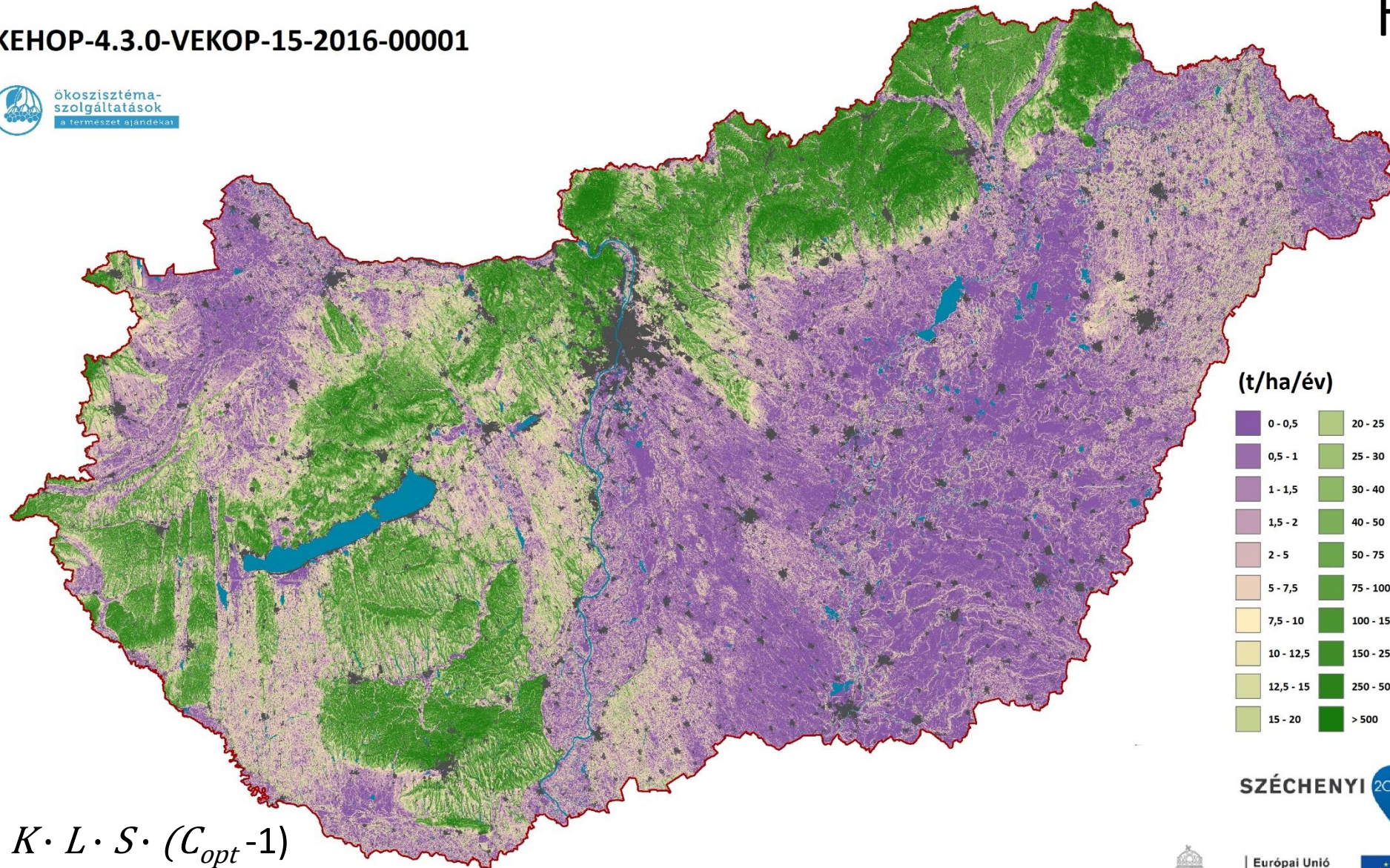
0,038862
0

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C$$

Ökoszisztémák erózióval szembeni becsült talaj visszatartása

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

PotÖSz



(t/ha/év)

0 - 0,5	20 - 25
0,5 - 1	25 - 30
1 - 1,5	30 - 40
1,5 - 2	40 - 50
2 - 5	50 - 75
5 - 7,5	75 - 100
7,5 - 10	100 - 150
10 - 12,5	150 - 250
12,5 - 15	250 - 500
15 - 20	> 500

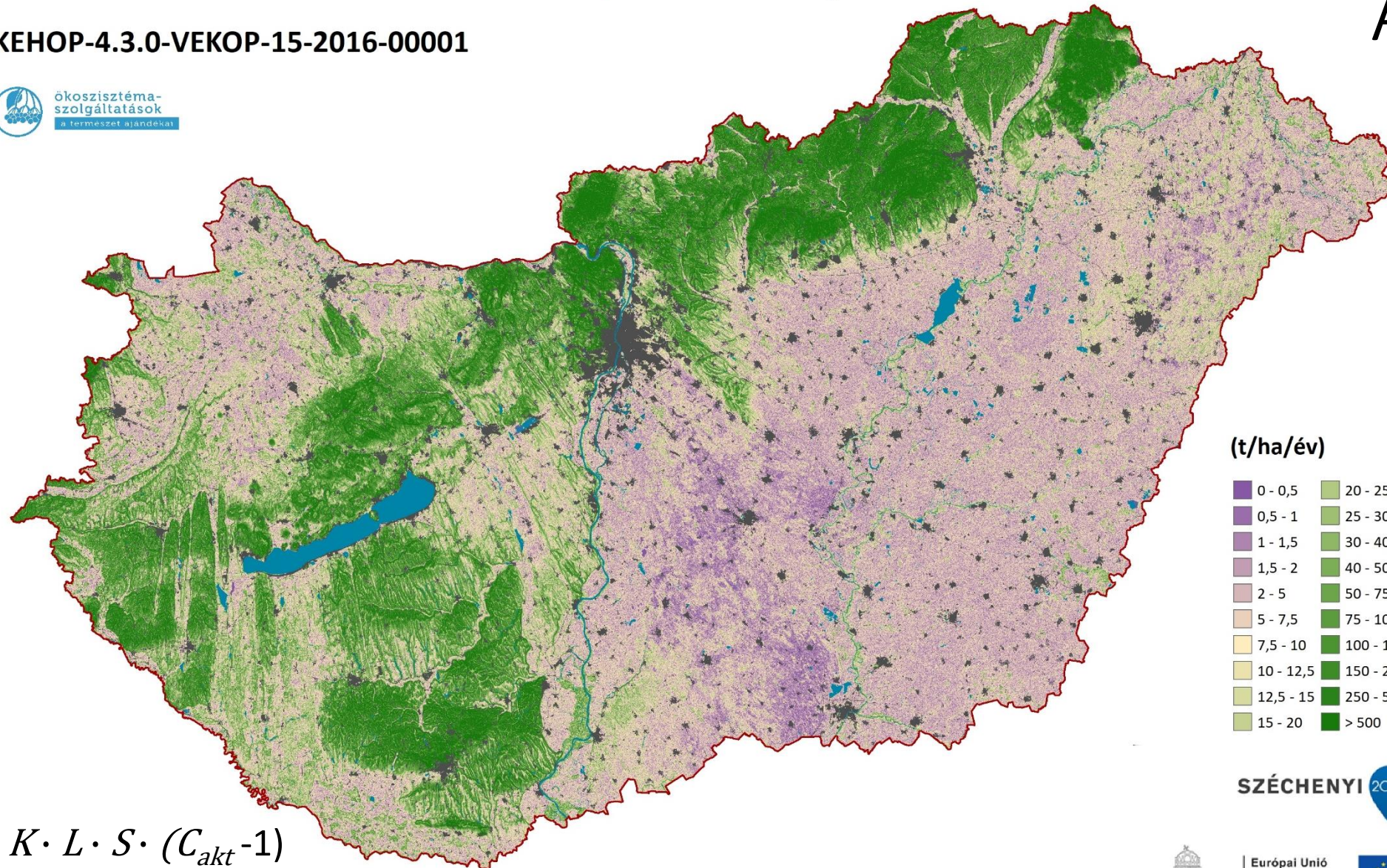
$$dA_{pot} = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot (C_{opt} - 1)$$

SZÉCHENYI 2020

Ökoszisztémák erózióval szembeni, becsült talajvisszatartása

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

AktÖSz



(t/ha/év)

0 - 0,5	20 - 25
0,5 - 1	25 - 30
1 - 1,5	30 - 40
1,5 - 2	40 - 50
2 - 5	50 - 75
5 - 7,5	75 - 100
7,5 - 10	100 - 150
10 - 12,5	150 - 250
12,5 - 15	250 - 500
15 - 20	> 500

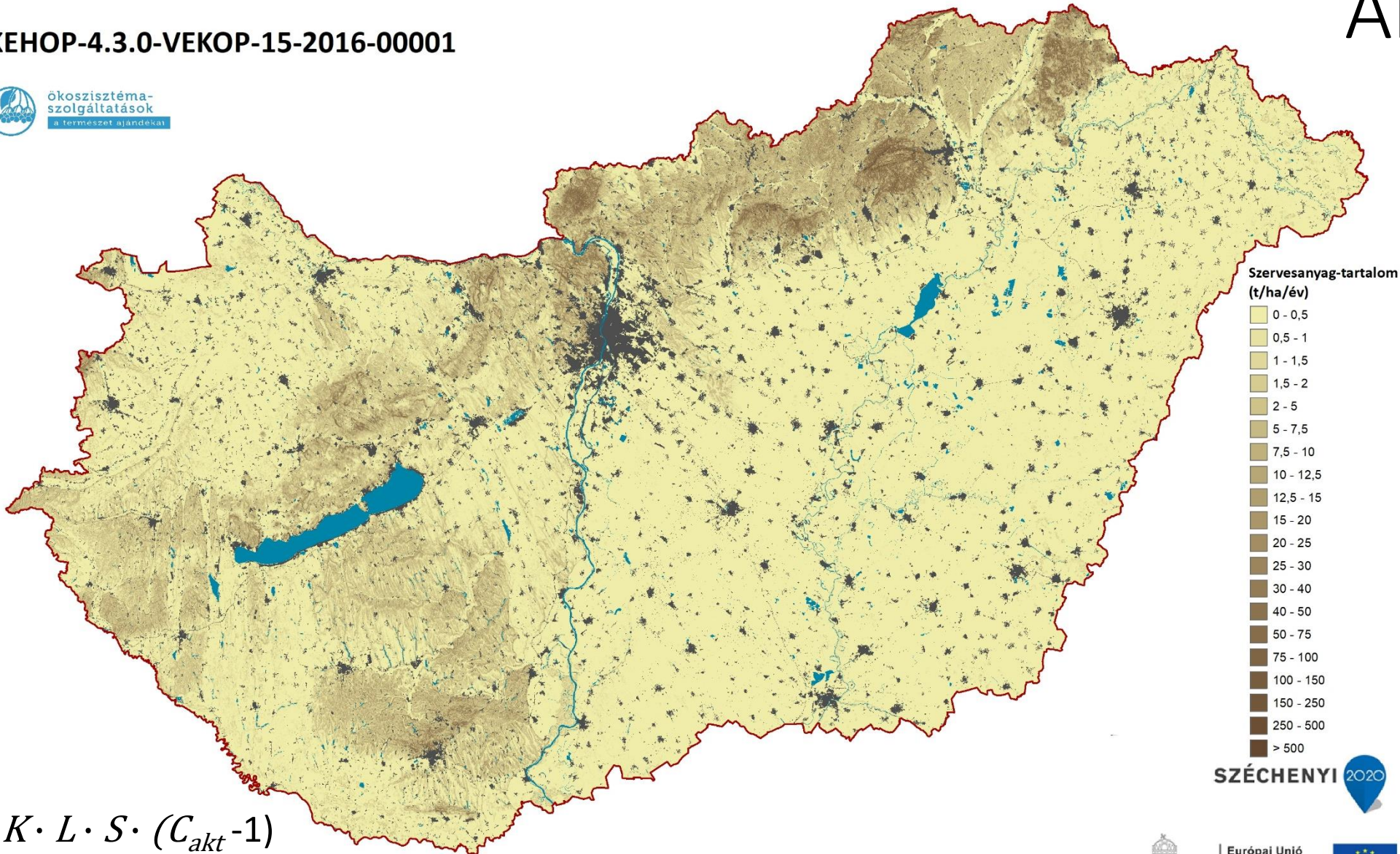
$$dA_{akt} = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot (C_{akt} - 1)$$

A C és P tényező nélküli, valamint a P tényező nélküli USLE modell eredményének különbsége

Növényzet szervesanyag-tartalom visszatartása

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

AktÖSz



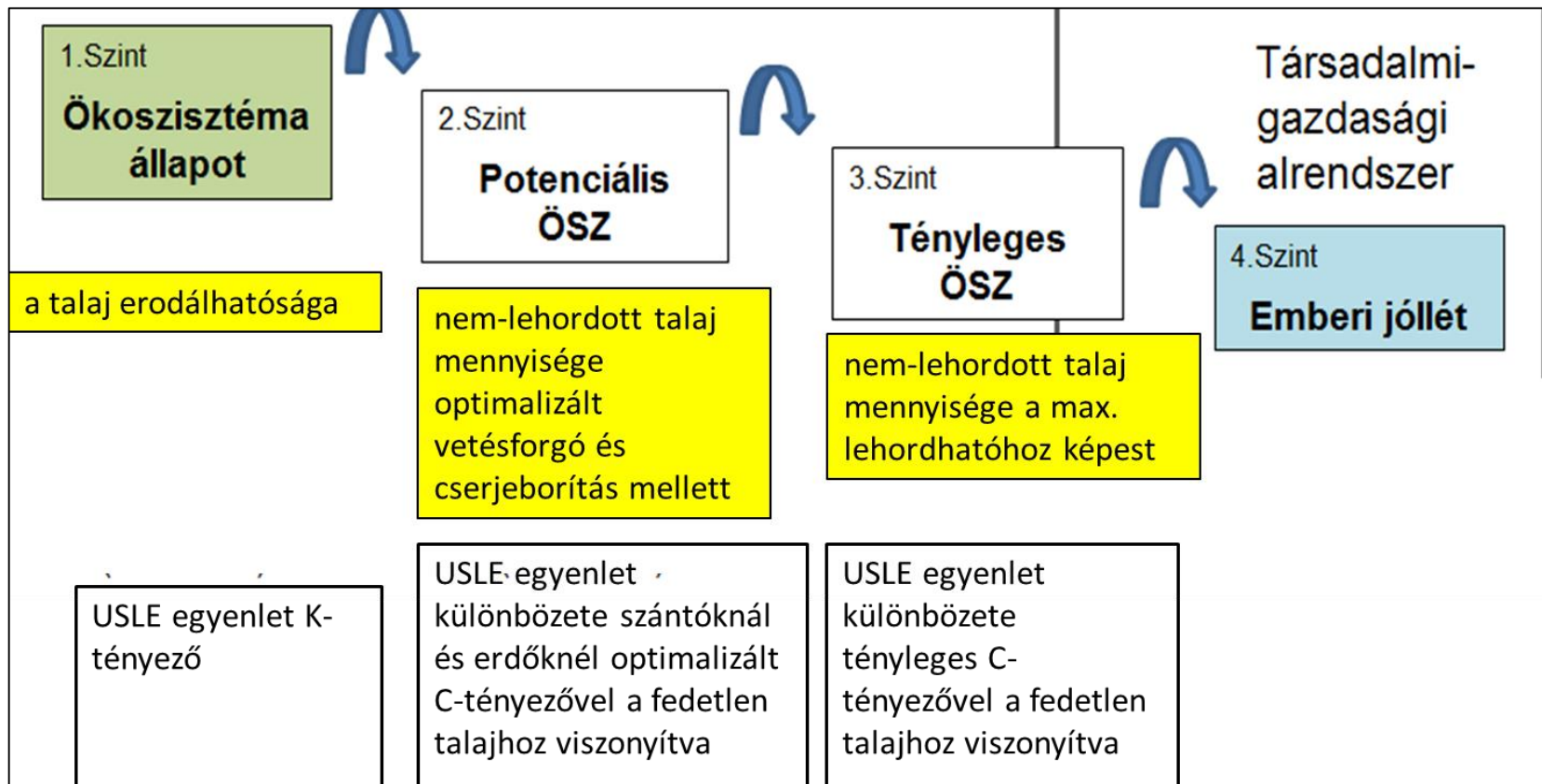
Szervesanyag-tartalom (t/ha/év)

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1
- 1 - 1,5
- 1,5 - 2
- 2 - 5
- 5 - 7,5
- 7,5 - 10
- 10 - 12,5
- 12,5 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 75
- 75 - 100
- 100 - 150
- 150 - 250
- 250 - 500
- > 500

SZÉCHENYI 2020

$$dA_{akt} = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot (C_{akt} - 1)$$

Felszíni degradáció - kaszkád



3. Országos eredmények

3.4. Szűrés – Diffúz tápanyagterhelések szabályozása

Víztestek biológiai állapota (5 élőlénycsoport minősítéseinek mediánja alapján - kerekítéssel)

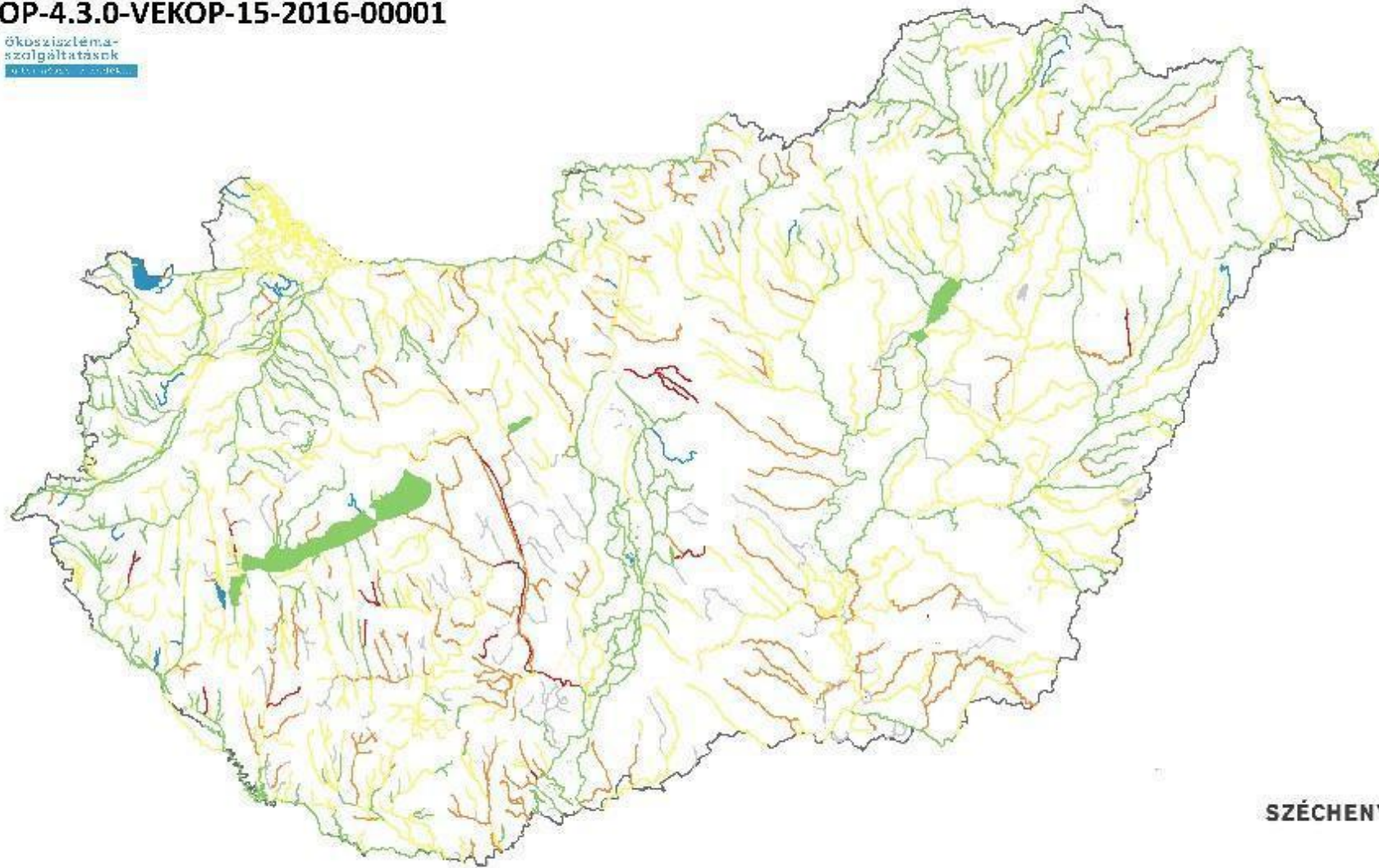
ÖÁ

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



Ökoszisztéma-
szolgáltatások

2016-2020

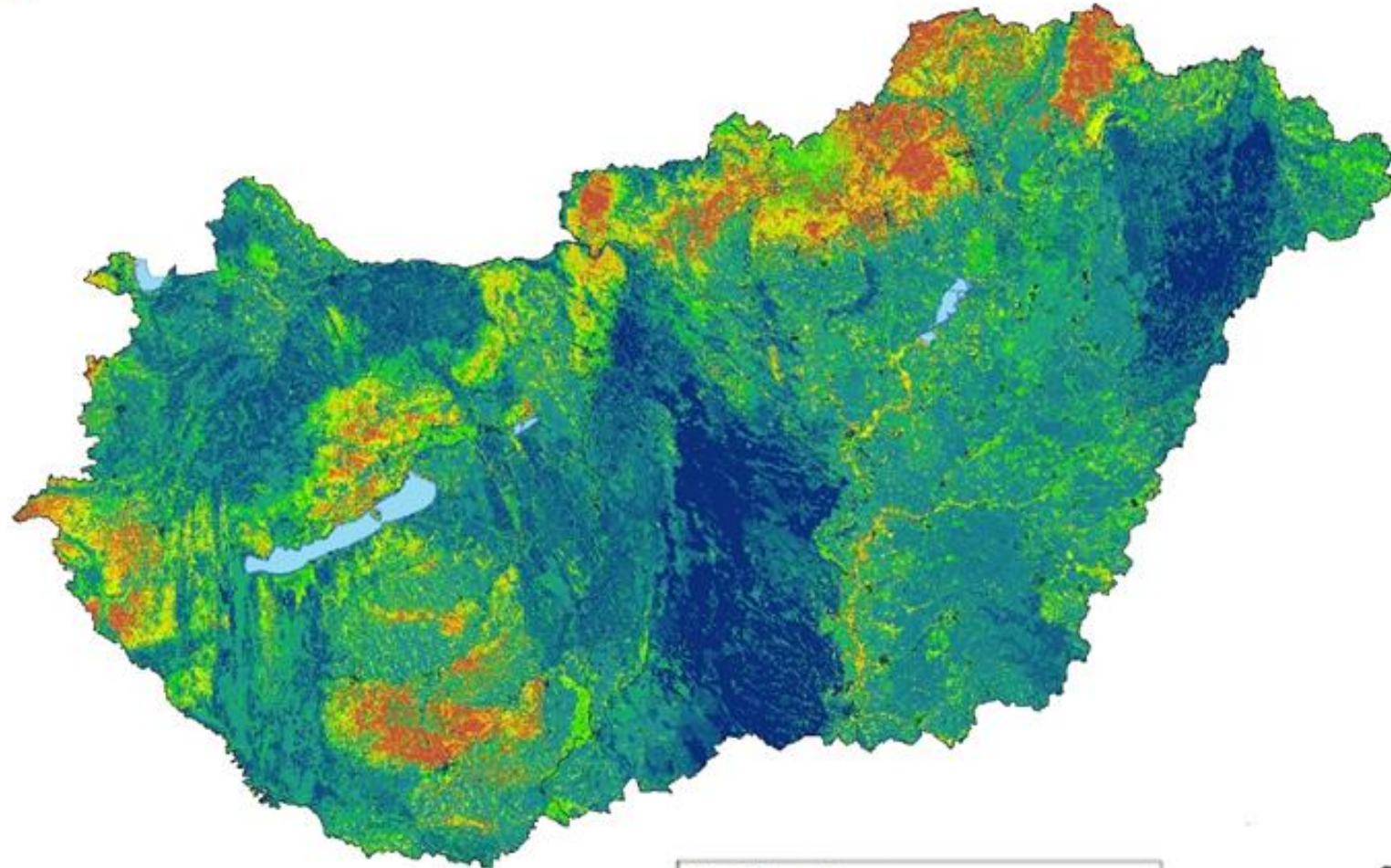


Az ökoszisztémák potenciális szűrőkapacitása

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



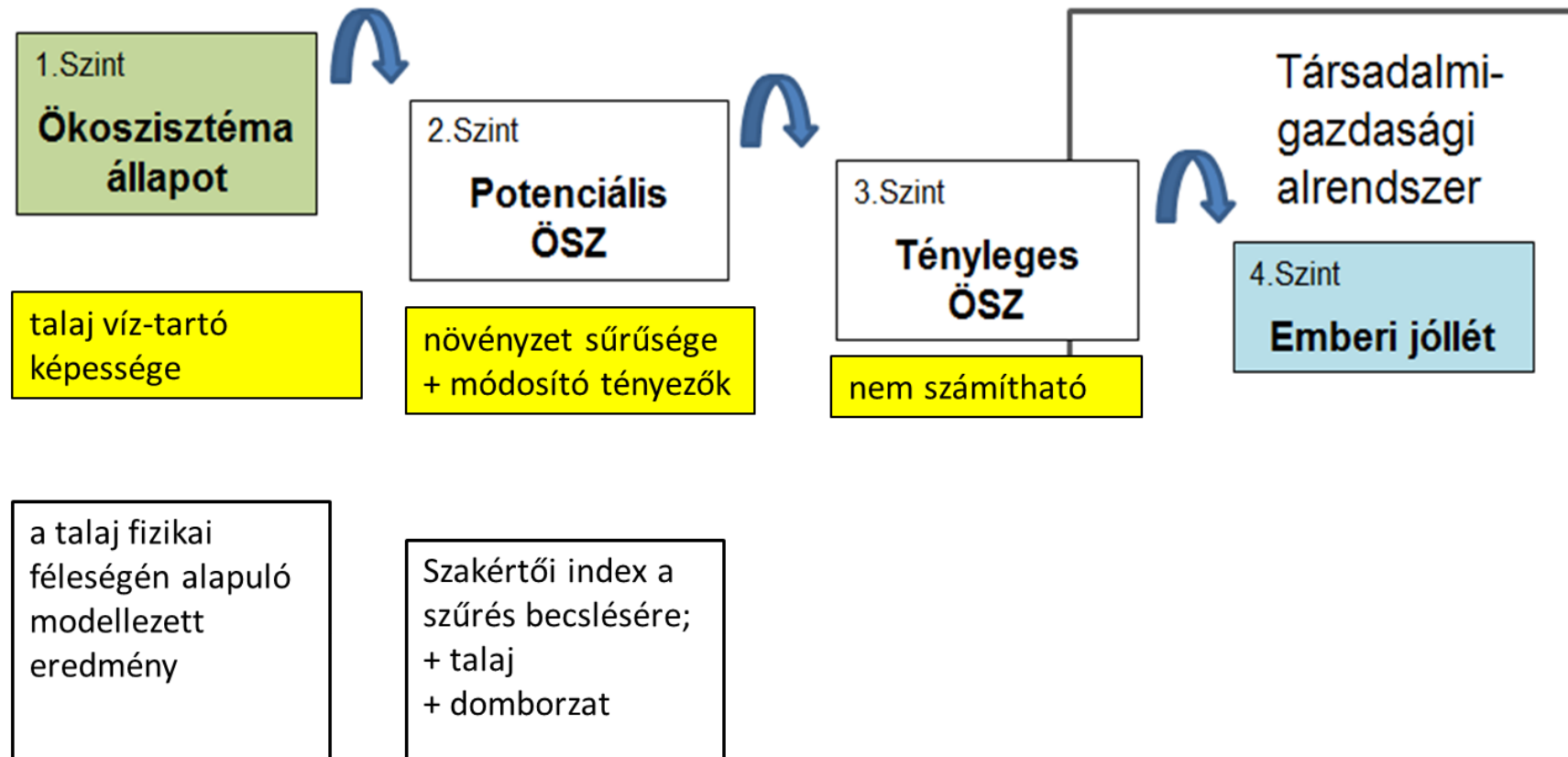
PotÖSz



$$\alpha_{szürés} = \alpha_{veg,szürés} \cdot \alpha_{talaj} \cdot \alpha_{terep}$$



Szűrés - kaszkád

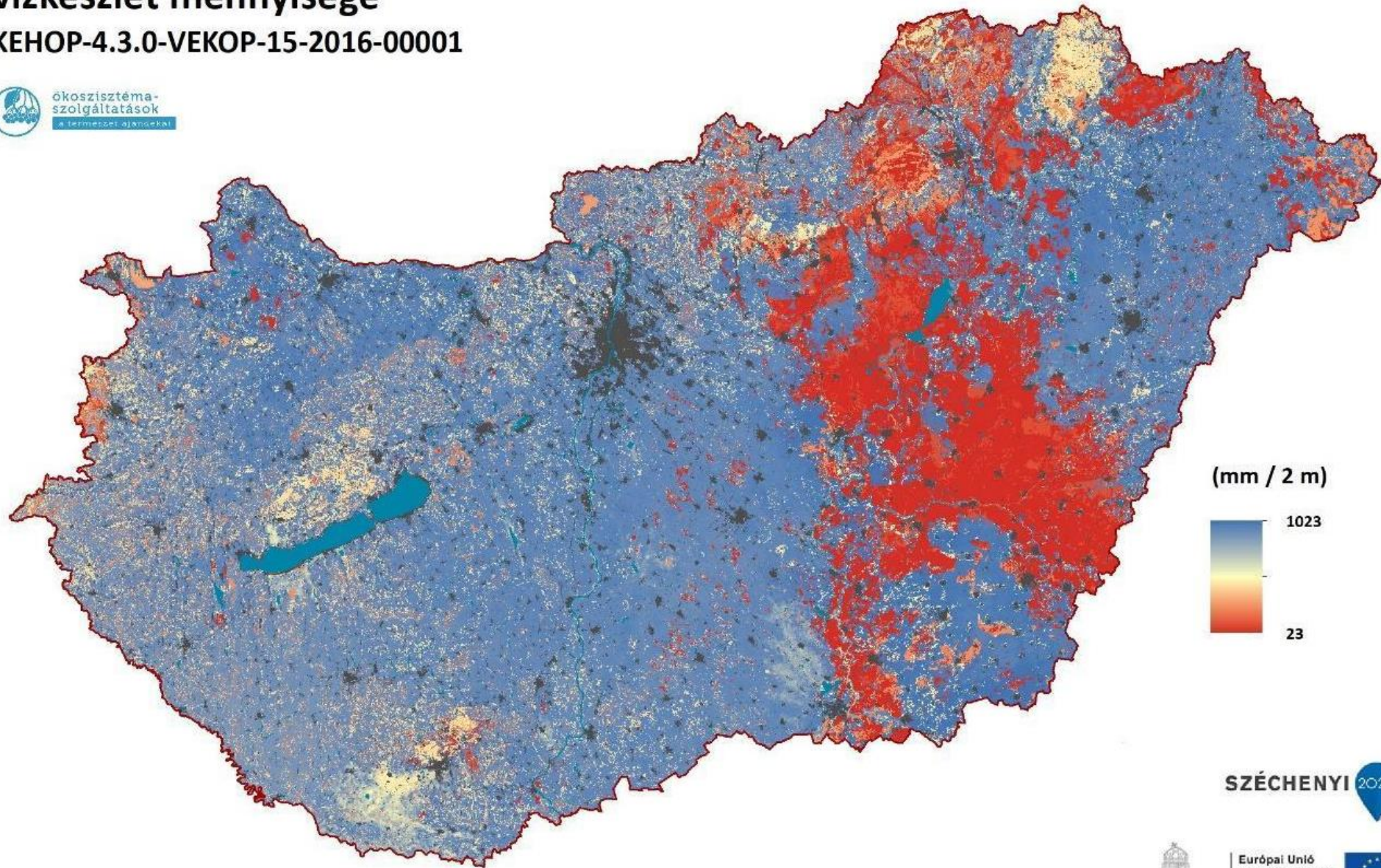


3. Országos eredmények

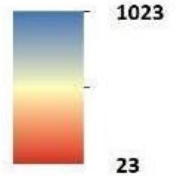
3.5. Aszálymérés

A talaj felső 2 m-es rétegében potenciálisan tárolható vízkészlet mennyisége

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

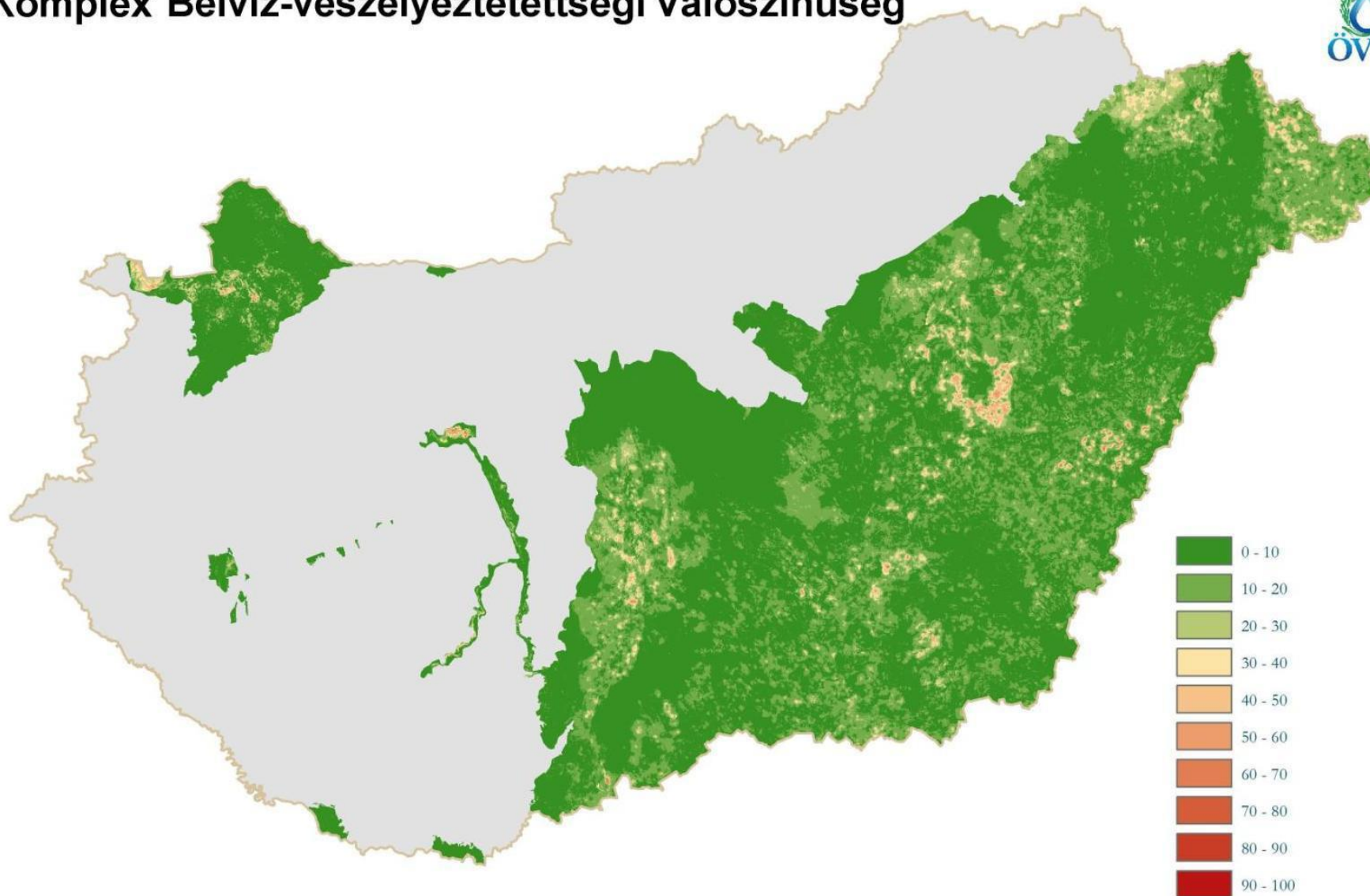


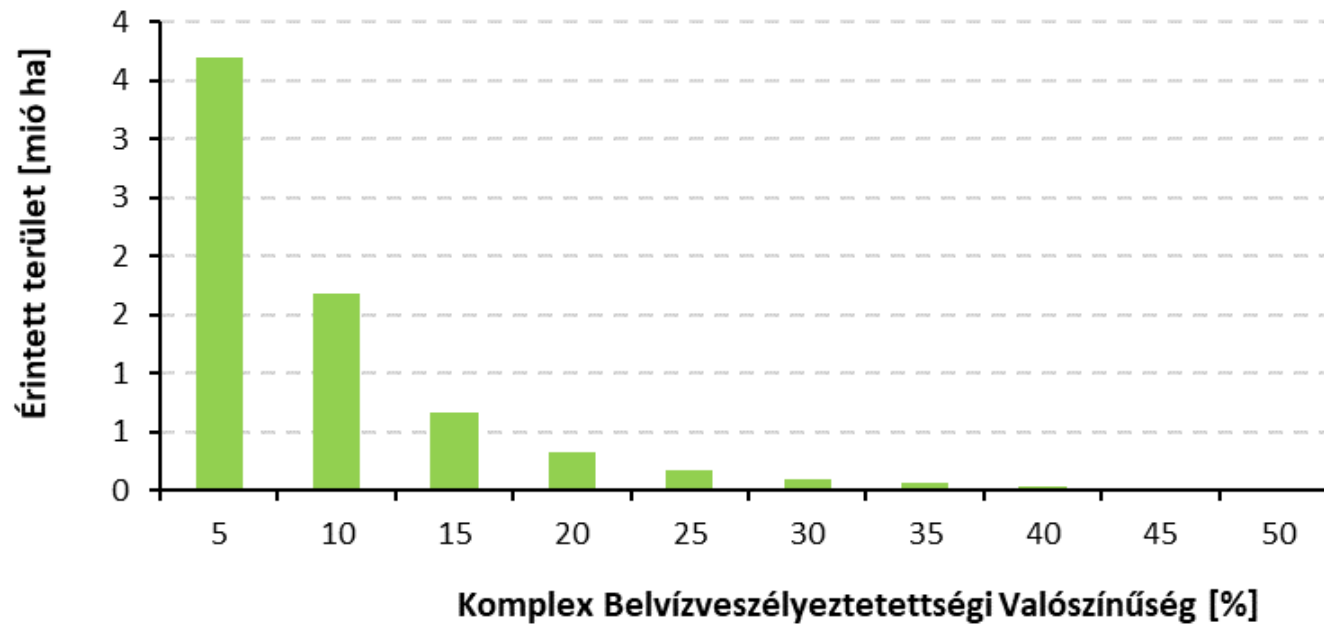
(mm / 2 m)



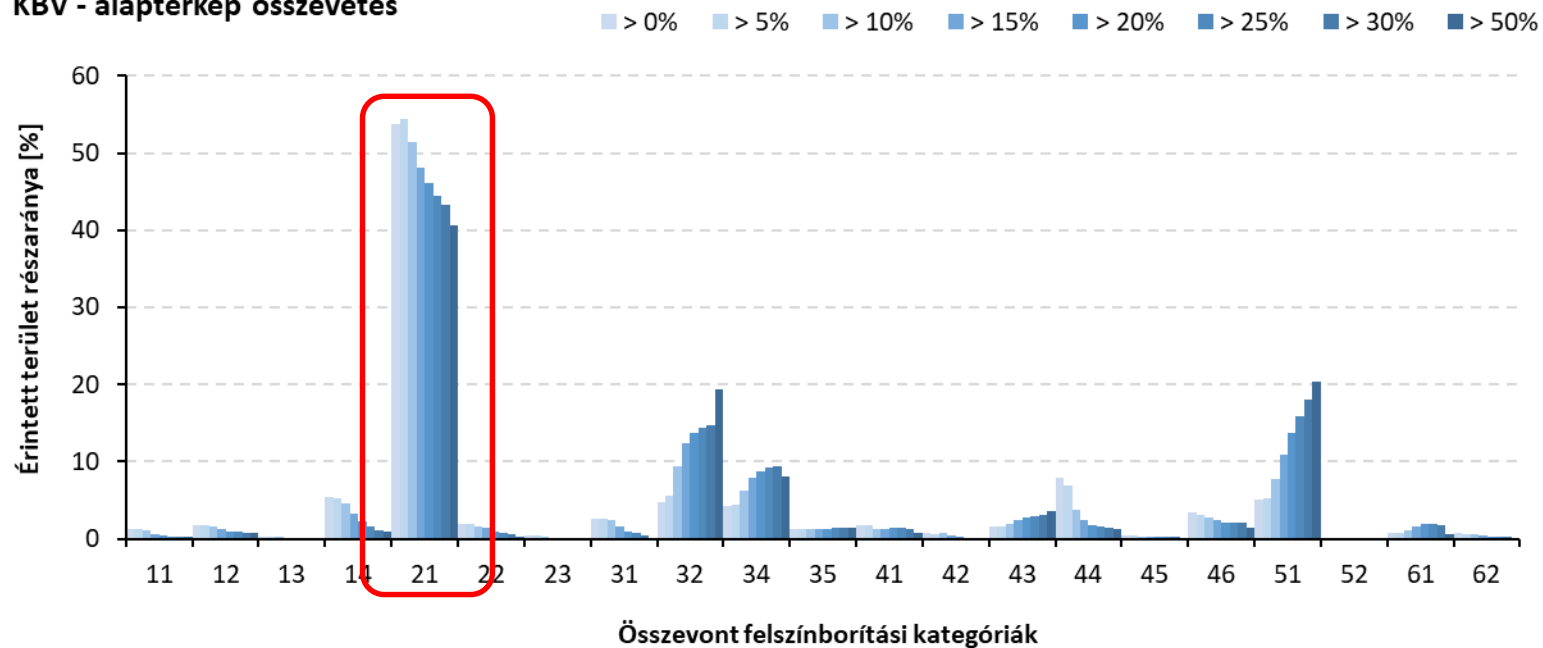
SZÉCHENYI 2020

Komplex Belvíz-veszélyeztetettségi Valószínűség





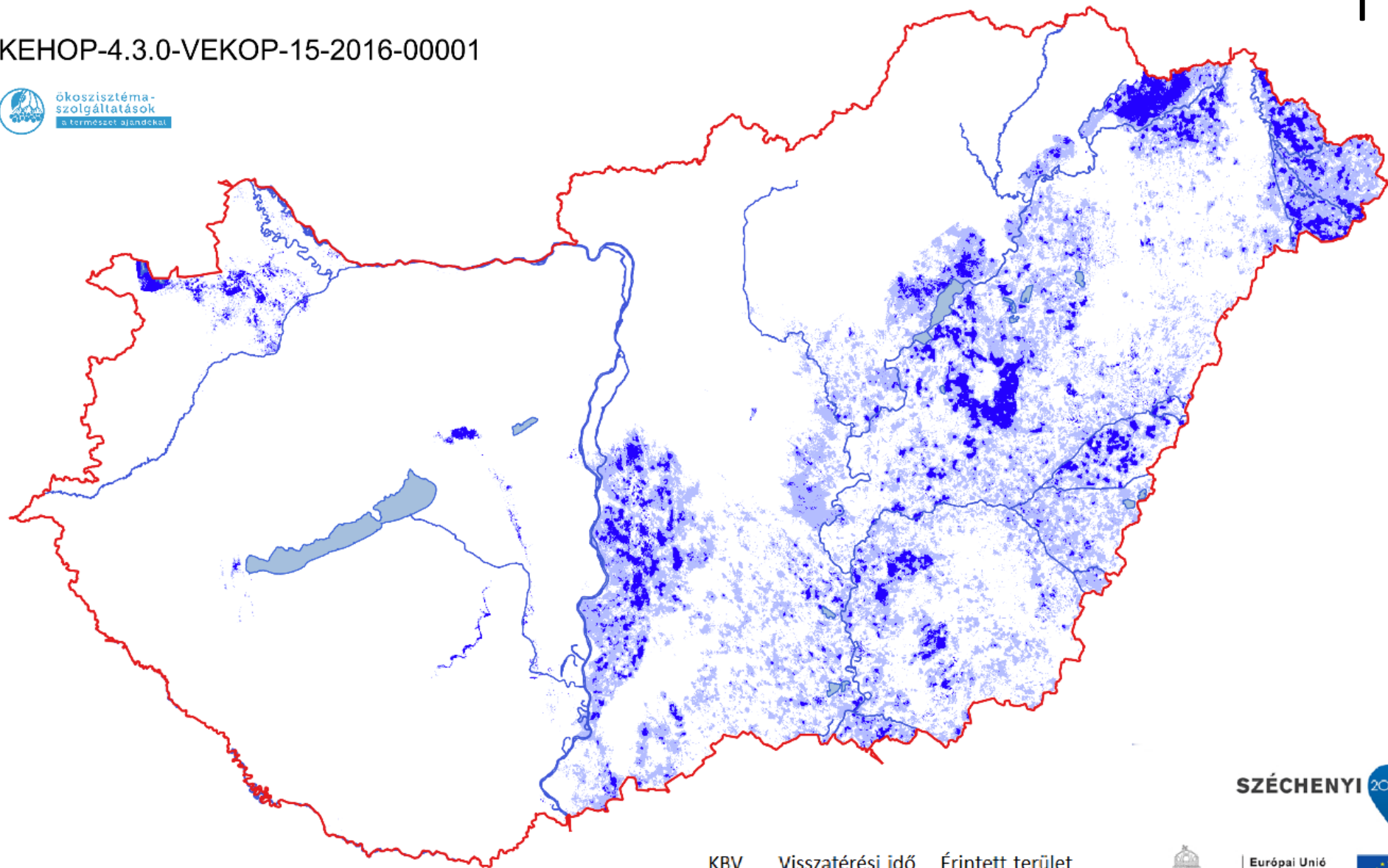
KBV - alaptérkép összevetés



Aszálymérséklés ŐSZ - potenciális belvizektározás (2. kaszkádszint)

PotÖSz

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



KBV	Visszatérési idő	Érintett terület
> 10%	< 10 év	1.364.240 ha
> 20%	< 5 év	321.242 ha

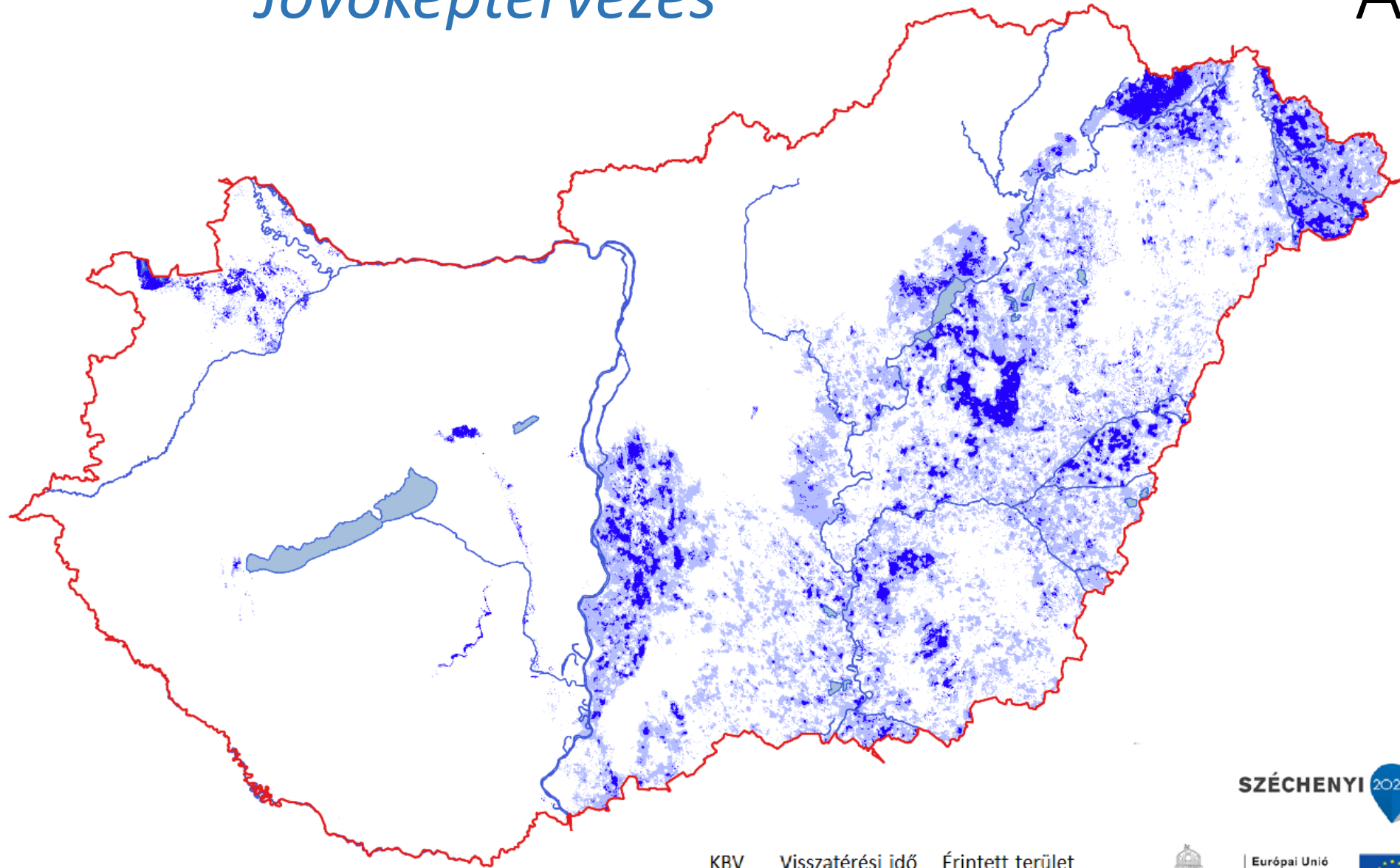
SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



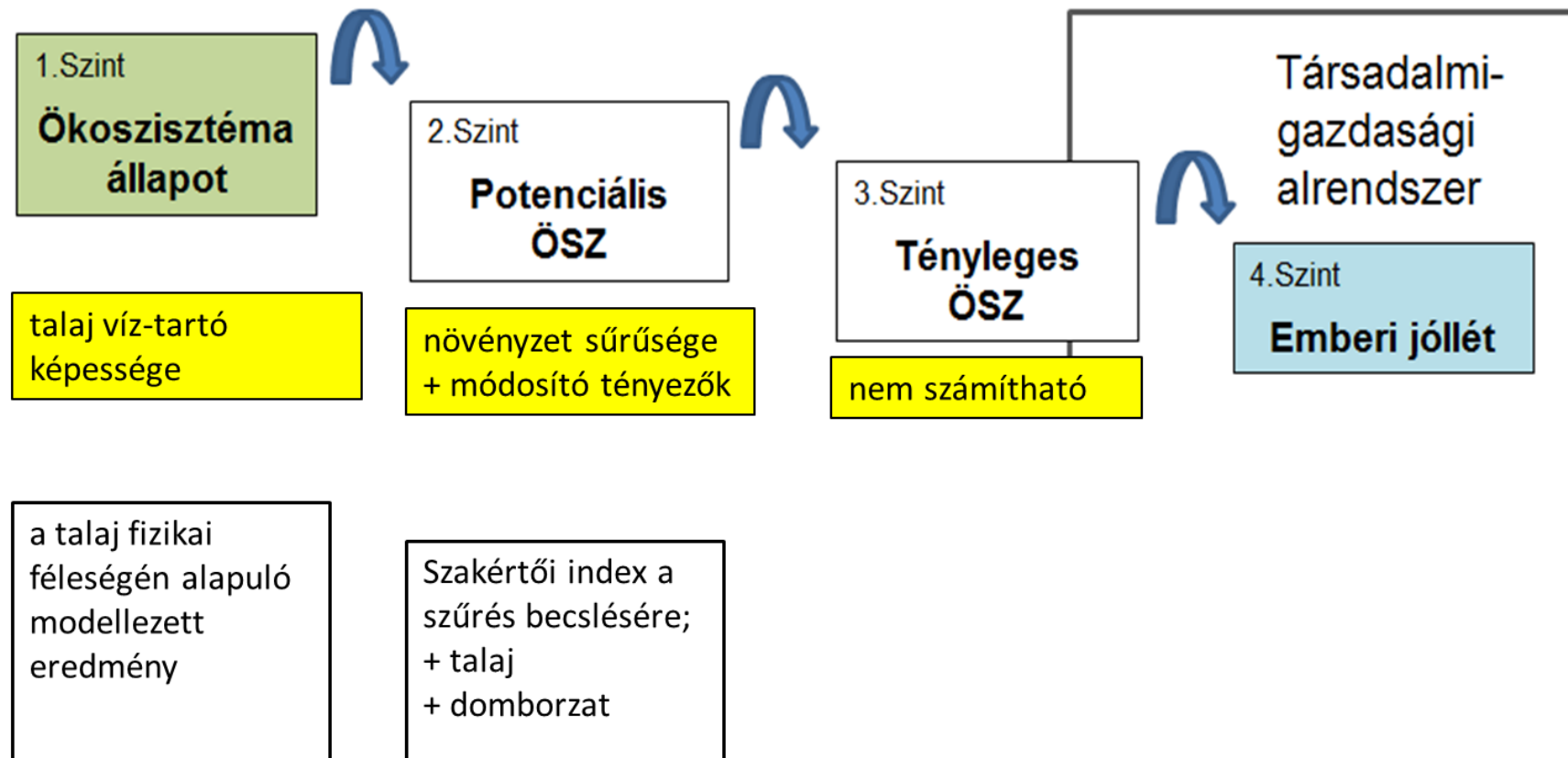
BEFEKTETÉS A JÓVÓBE



KBV	Visszatérési idő	Érintett terület
> 10%	< 10 év	1.364.240 ha
> 20%	< 5 év	321.242 ha

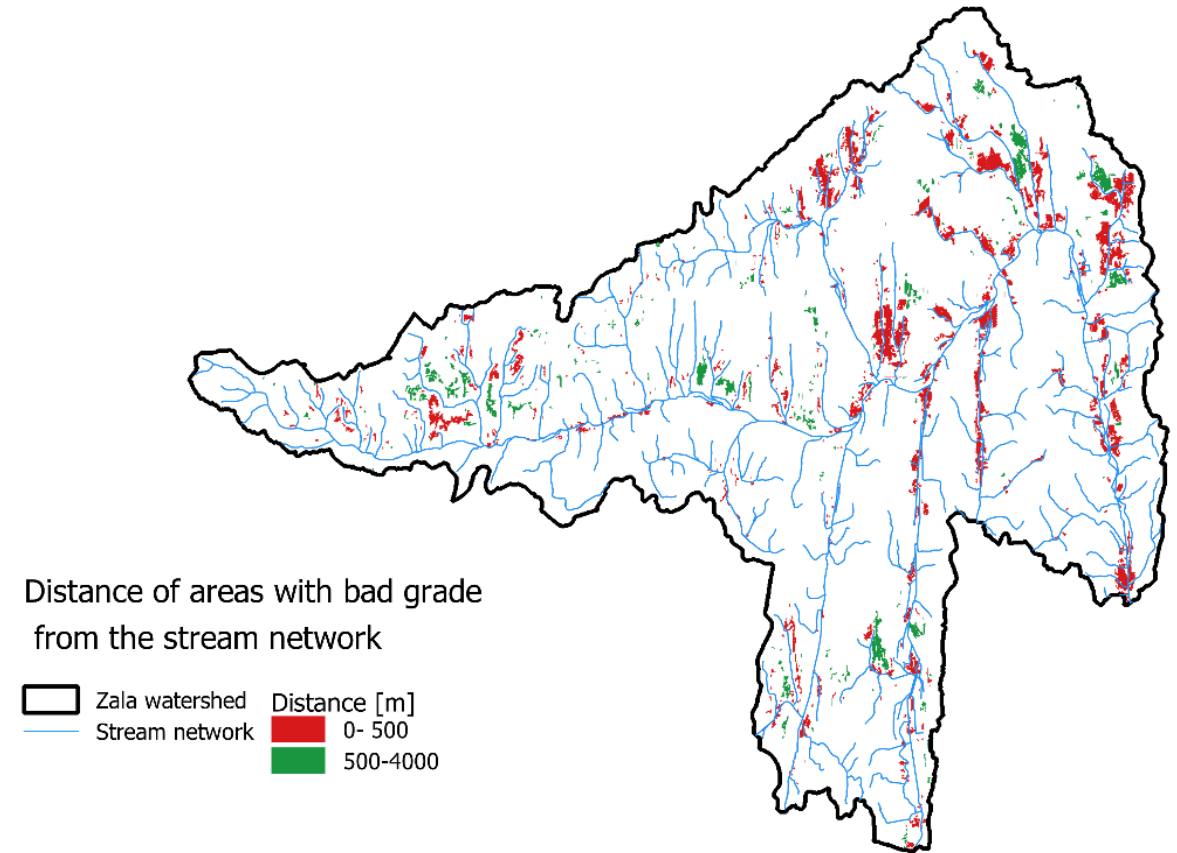
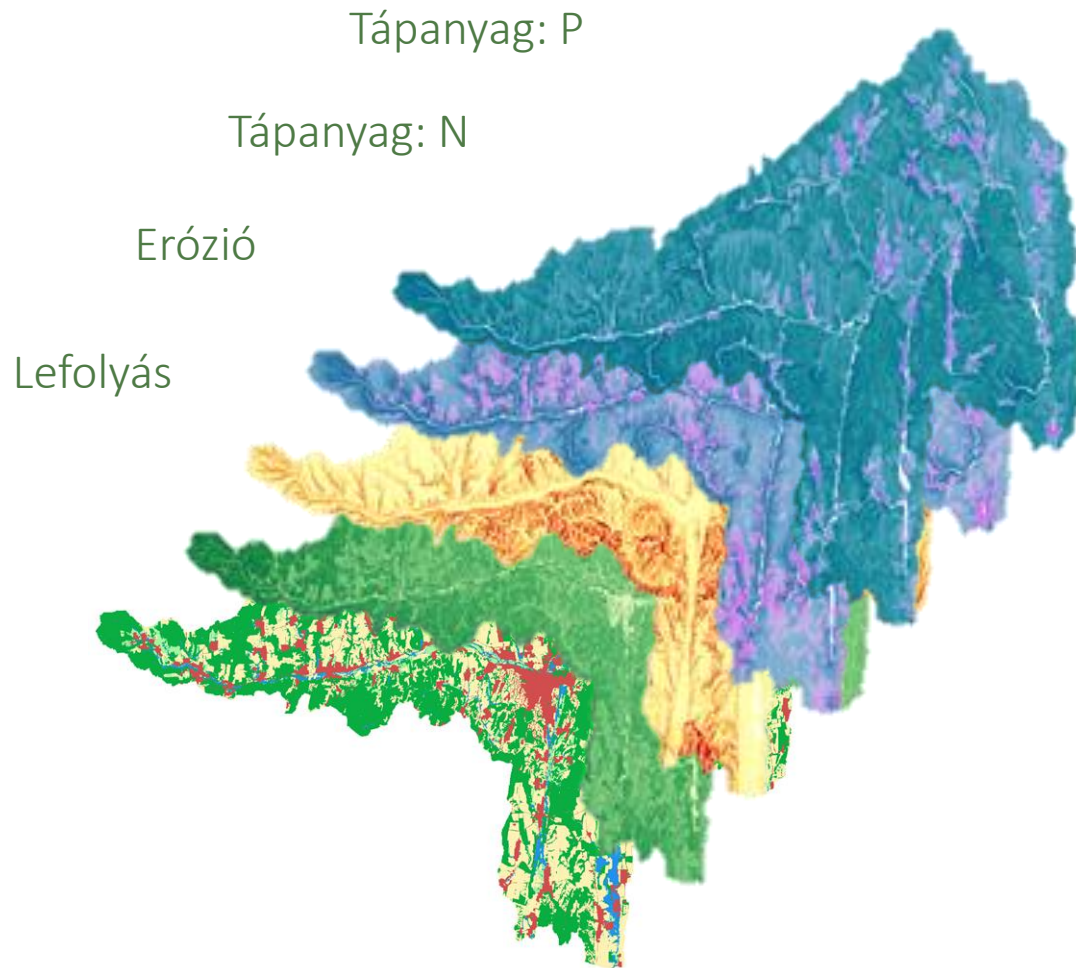
SZÉCHENYI 2020

Aszályvédelem - kaszkád

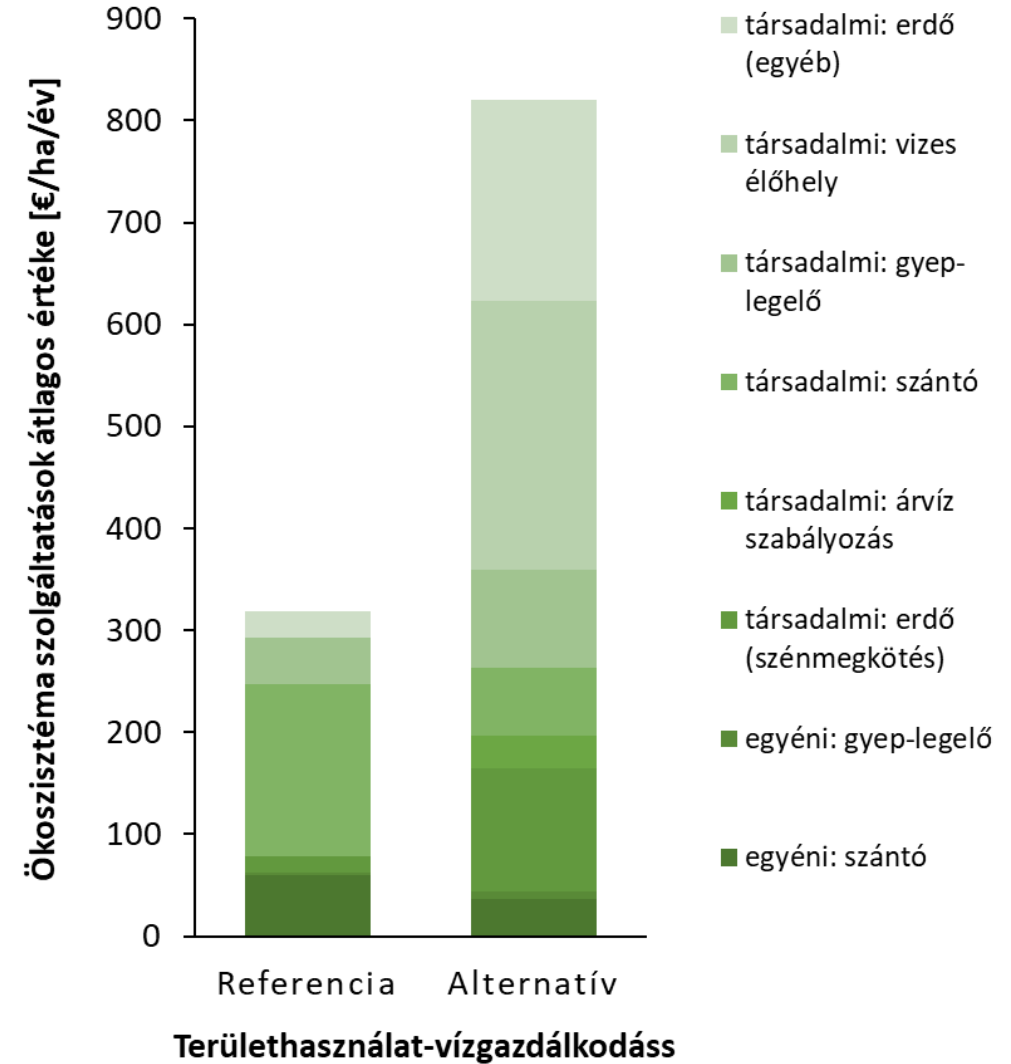
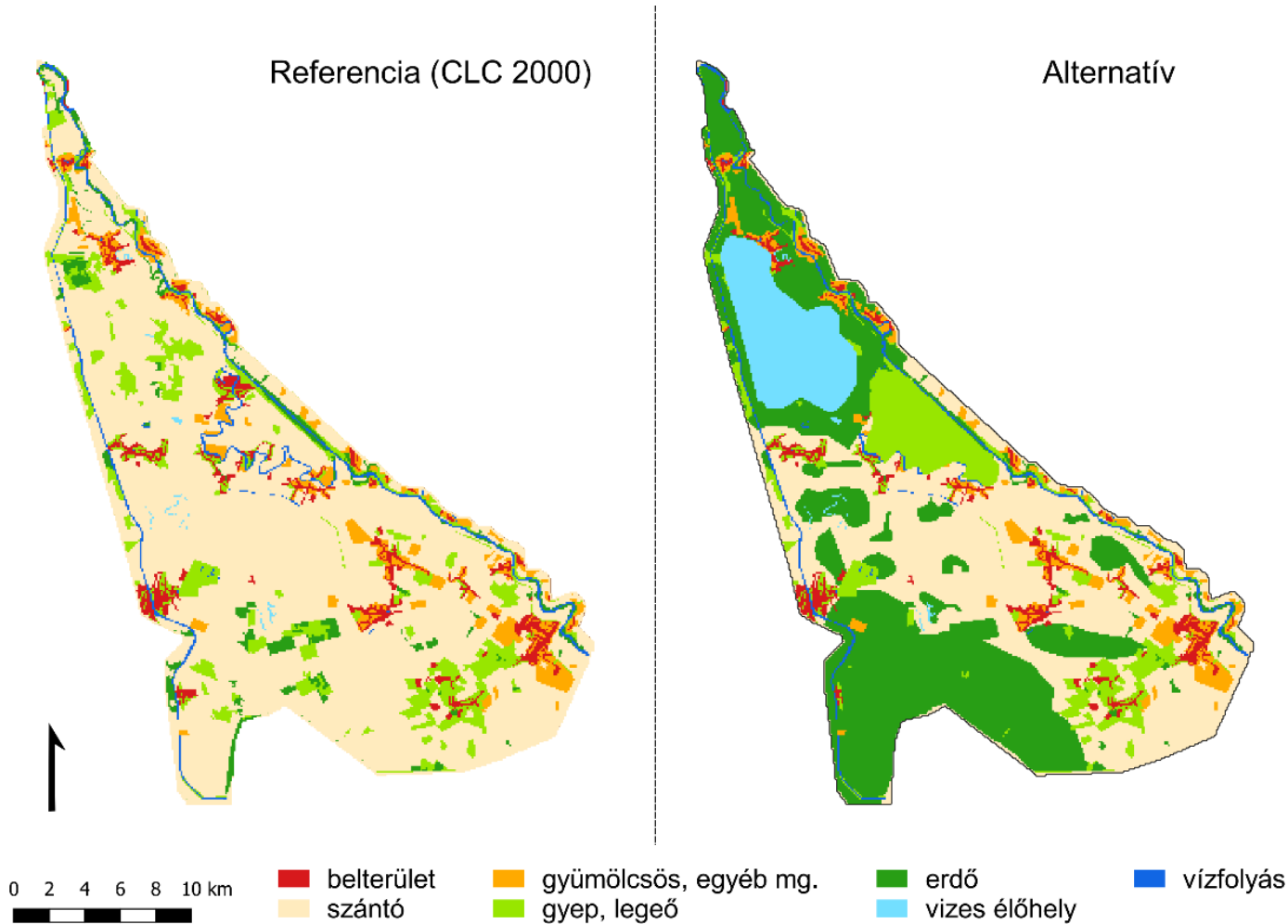


Kitekintés

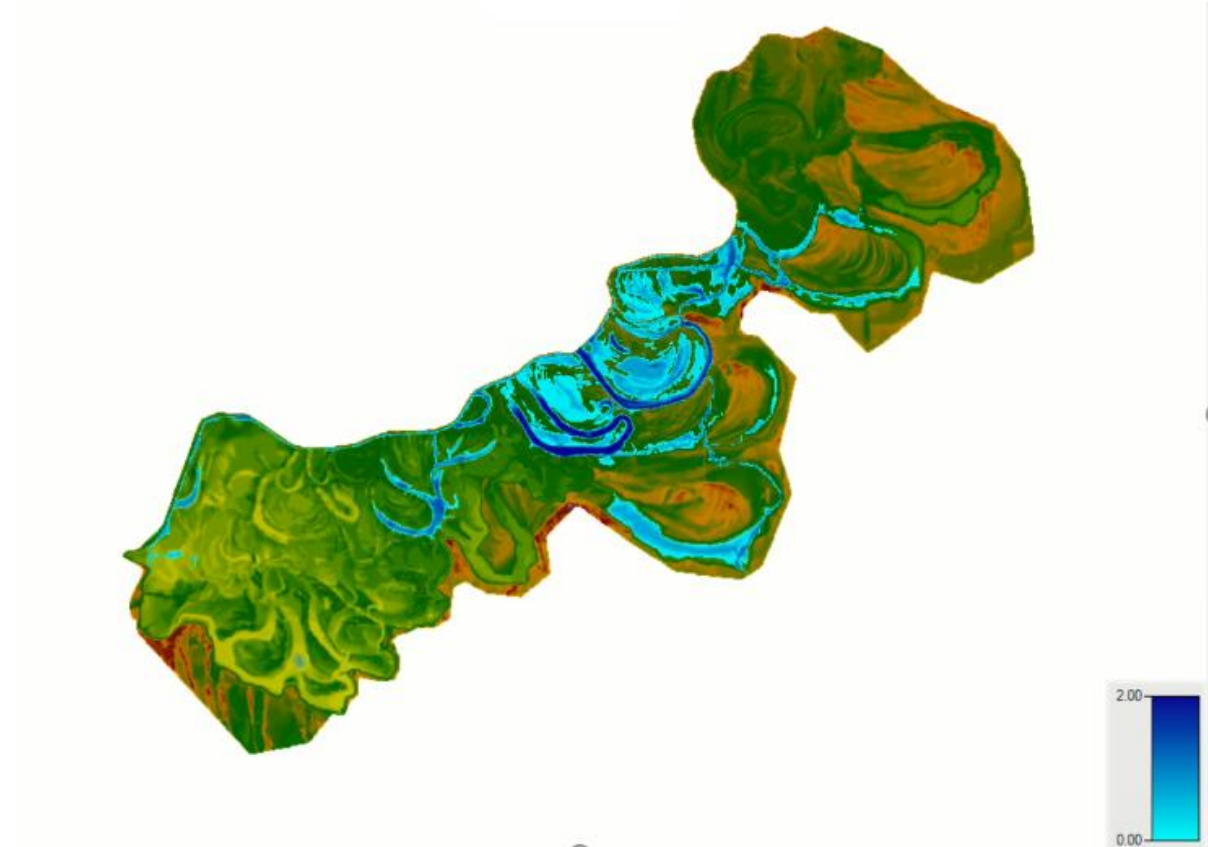
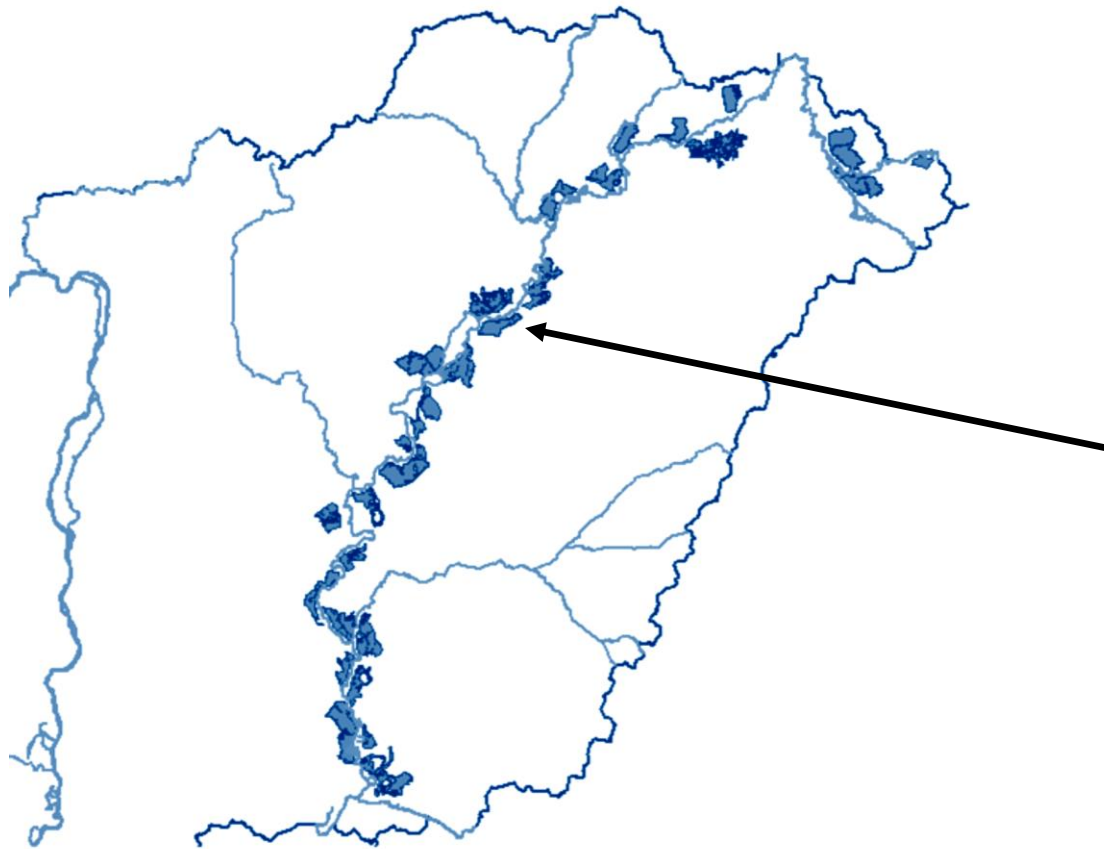
ZALA VÍZGYŰJTŐ – HOT SPOT ELEMZÉS



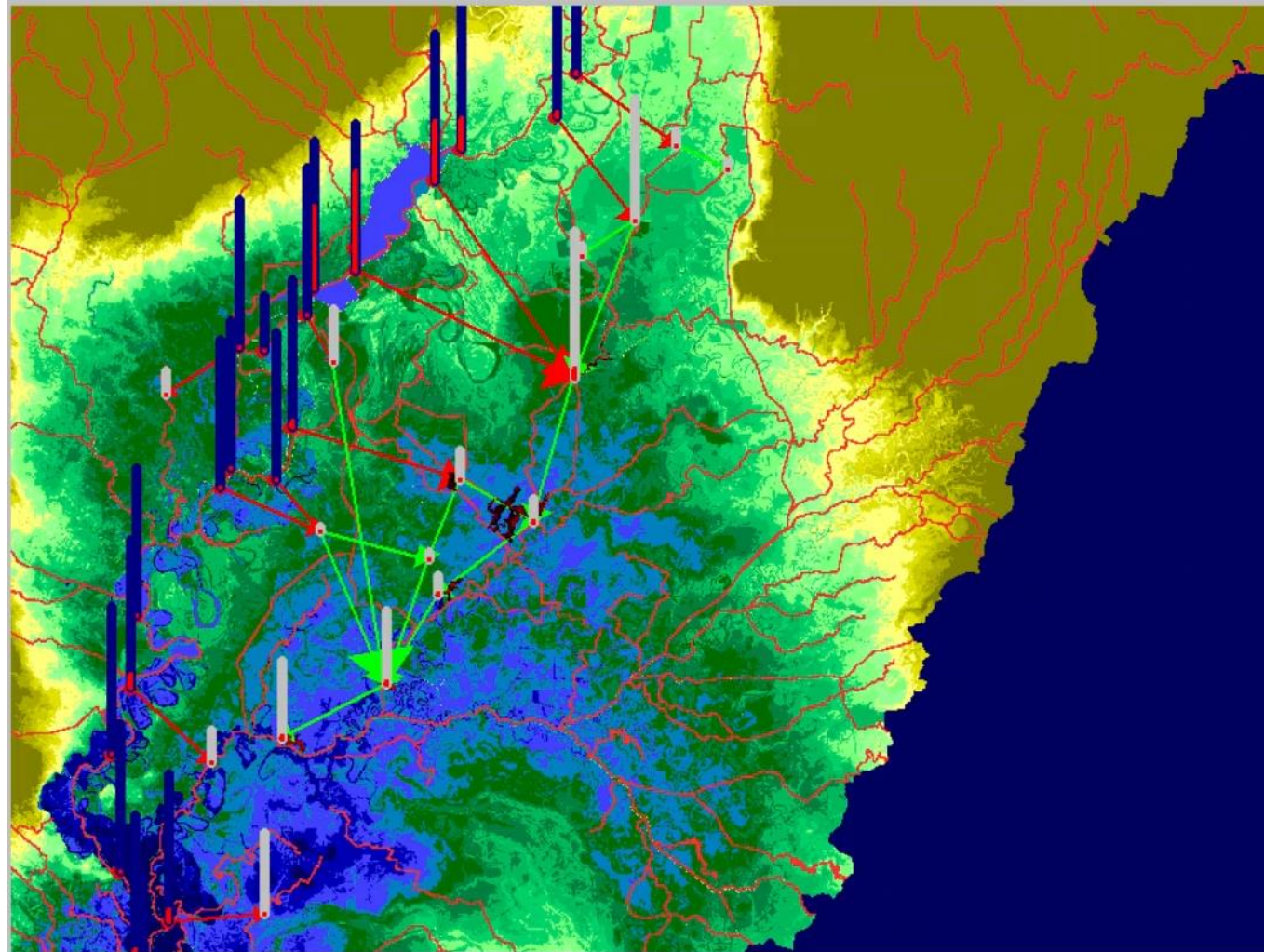
BELVÍZ – ALTERNATÍVA ELEMZÉS (2011)



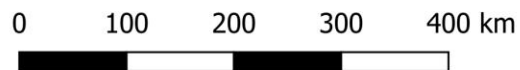
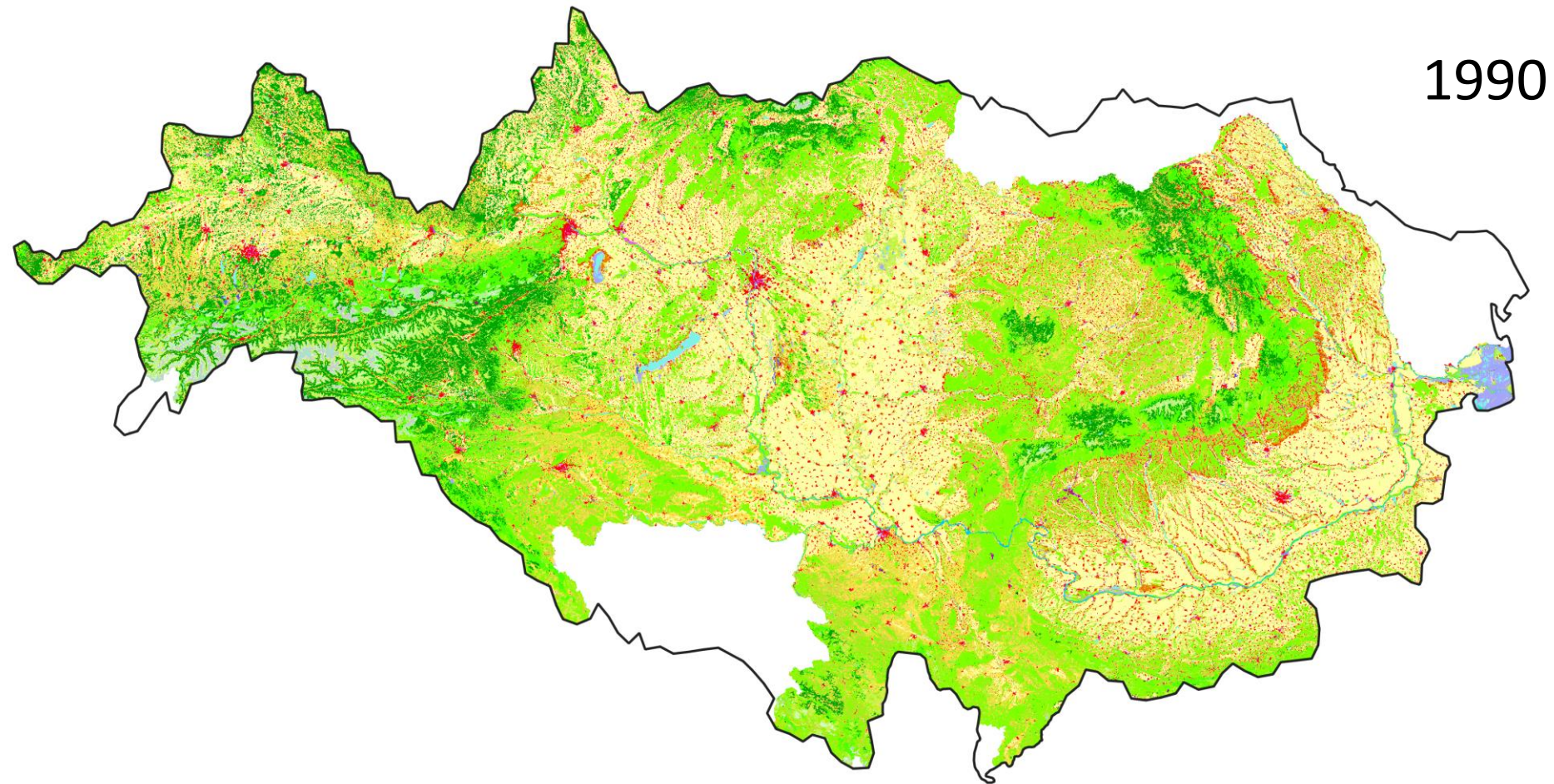
ÁRTÉRI VÍZ VISSZATARTÁS (2006-...), PHD, OTKA



ÁRTÉRI VÍZ VISSZATARTÁS (2006-...), PHD, OTKA

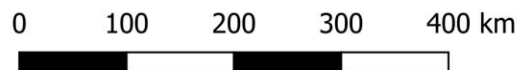
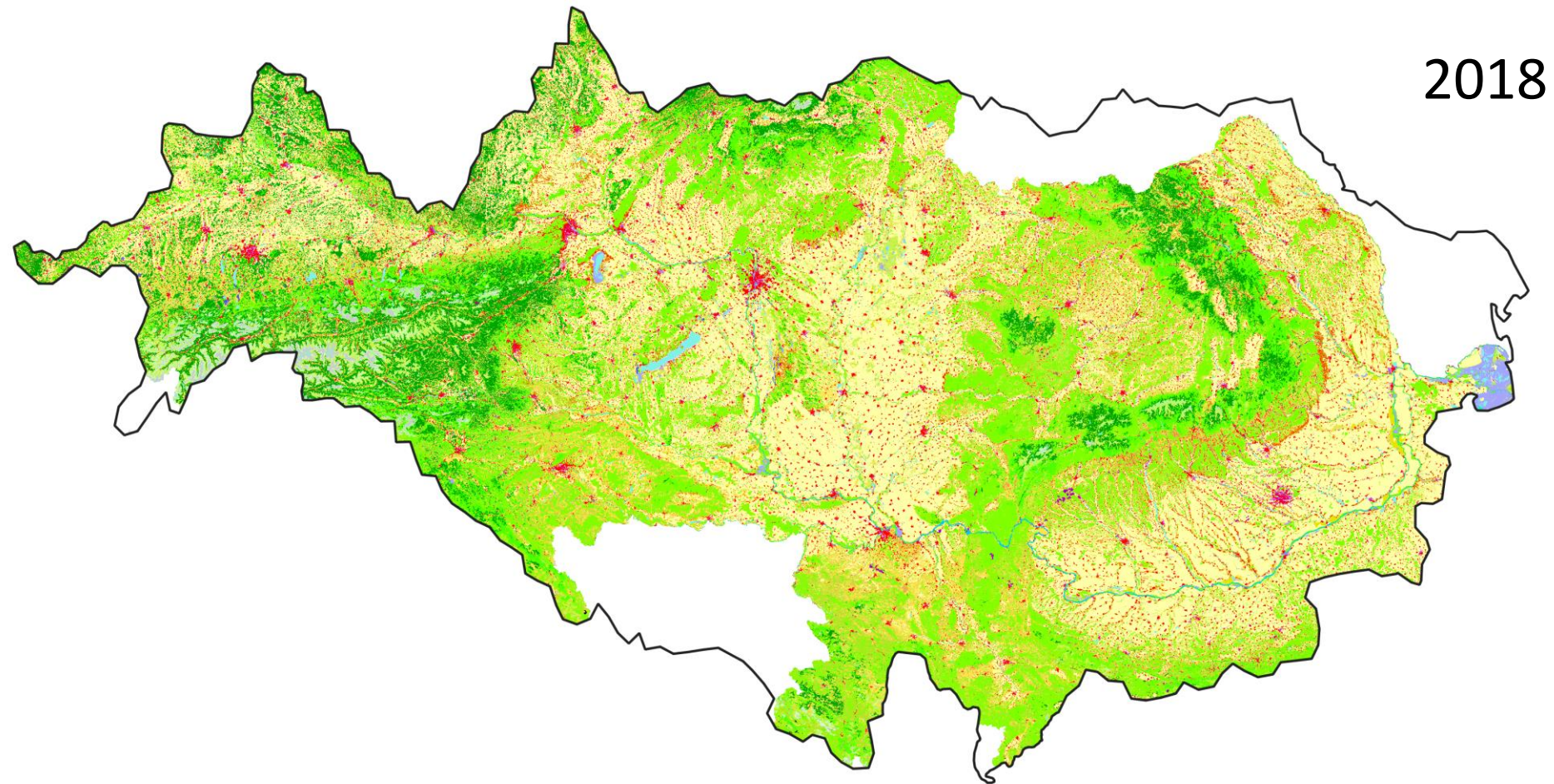


DUNAI VÍZGYŰJTŐ MODELL (2021-...) – OVF, ICPDR



<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

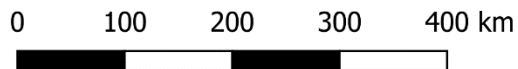
DUNAI VÍZGYŰJTŐ MODELL (2021-...) – OVF, ICPDR



<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>



DUNAI VÍZGYŰJTŐ MODELL (2021-...) – OVF, ICPDR



<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

Köszönöm!