

...hogy élni tudjunk  
a természet adta  
lehetőségekkel



# A NÖSZTÉP EREDMÉNYEK FELHASZNÁLÁSA A ZÖLDINFRASTRUKTÚRA ÁLLAPOTÉRTÉKELÉSSEN ÉS FEJLESZTÉSSEN



zöldinfrastruktúra  
a természet hálózatai

NÖSZTÉP zárókonferencia 2021. 12. 01.

Török Katalin, Szitár Katalin,  
Csősz Mónika, Vaszócsik Vilja  
és munkatársai

ÖKOLÓGIAI  
KUTATÓKÖZPONT

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

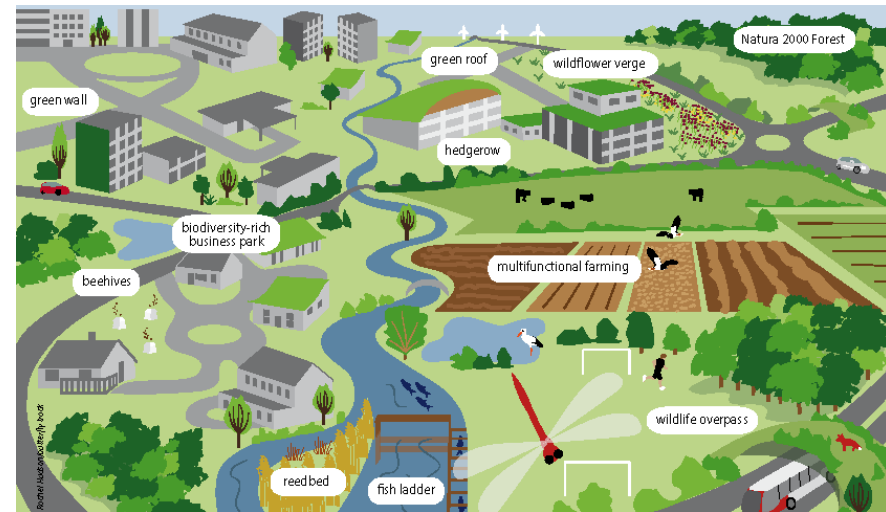
# EU ZÖLDINFRASTRUKTÚRA DEFINÍCIÓ



**Természetes és természetközeli területek stratégiai tervezésű hálózata, amely ökoszisztéma-szolgáltatások széles skáláját biztosítja. (EU COM/249/2013).**

- **ökológiai állapot**
- **konnektivitás**
- **ökoszisztéma-szolgáltatások**

**Ezek felmérése szükséges a ZI  
állapotbecsléshez is!**



Potential components of a Green Infrastructure



Core areas of high biodiversity value which act as hubs for GI, such as protected areas like Natura 2000 sites



Core areas outside protected areas containing large healthy functioning ecosystems



Restored habitats that help reconnect or enhance existing natural areas, such as a restored reedbed or wild flower meadow



Natural features acting as wildlife corridors or stepping stones, like small watercourses, ponds, hedgerows, woodland strips



Artificial features that enhance ecosystem services or assist wildlife movement such as eco-ducts or eco-bridges, fish ladders or green roofs



Buffer zones that are managed sustainably and help improve the general ecological quality and permeability of the landscape to biodiversity, e.g. wildlife-friendly farming

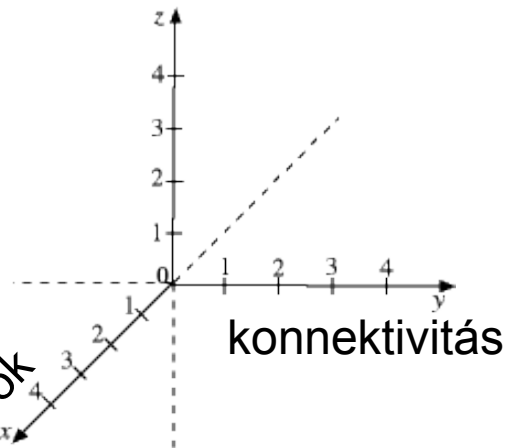


Multi-functional zones where compatible land uses can join forces to create land management combinations that support multiple land uses in the same spatial area, e.g. food production and recreation

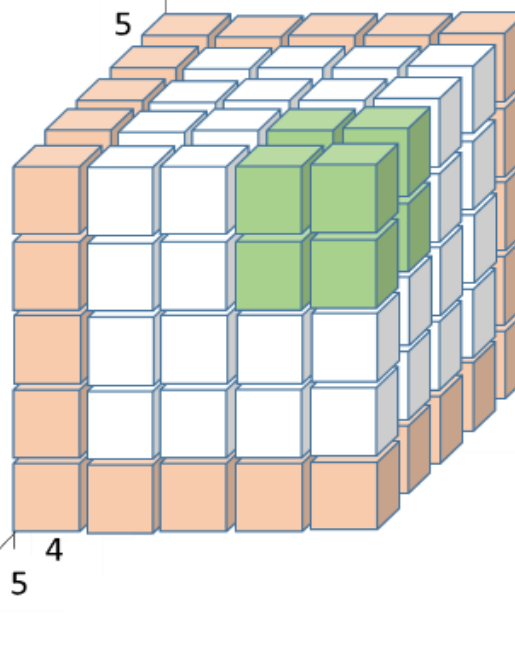
# A ZI ÁLLAPOTÉRTÉKELÉS ÉS FEJLESZTÉS LOGIKÁJA



ökológiai állapot



Ökológiai állapot



Összekapcsoltság

Ökoszisztéma-szolgáltatás

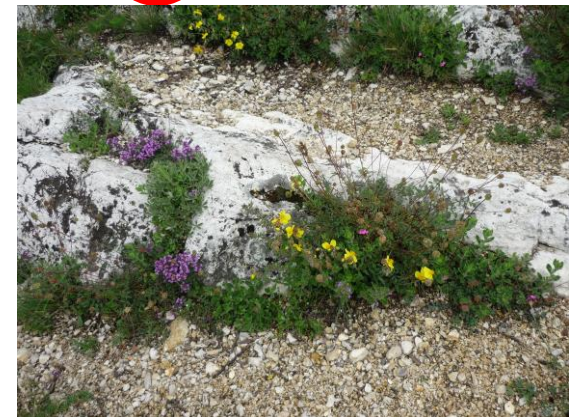


## NÖSZTÉP ökológiai állapot alapján, de egységesen (példák)

Vizek: VKI alapján

			ZI	transz.
3110-3400	Gyepek	2-fokozatú kompozit gyepértékelés (ÖÁ)	3-5	1-->3 2-->5
3500	Máshová nem besorolható lágyszárú növényzet	2-fokozatú kompozit gyepértékelés (ÖÁ)	2-3	1-->2 2-->3
4101-4309	Erdők	5-fokozatú kompozit erdőértékelés (ÖÁ)	3-5	1-3-->3; 4-->4 5-->5

Szakértői becsléssel  
(Ö. állapot alapján)



# ZI ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT



A természetvédelem országos programja.

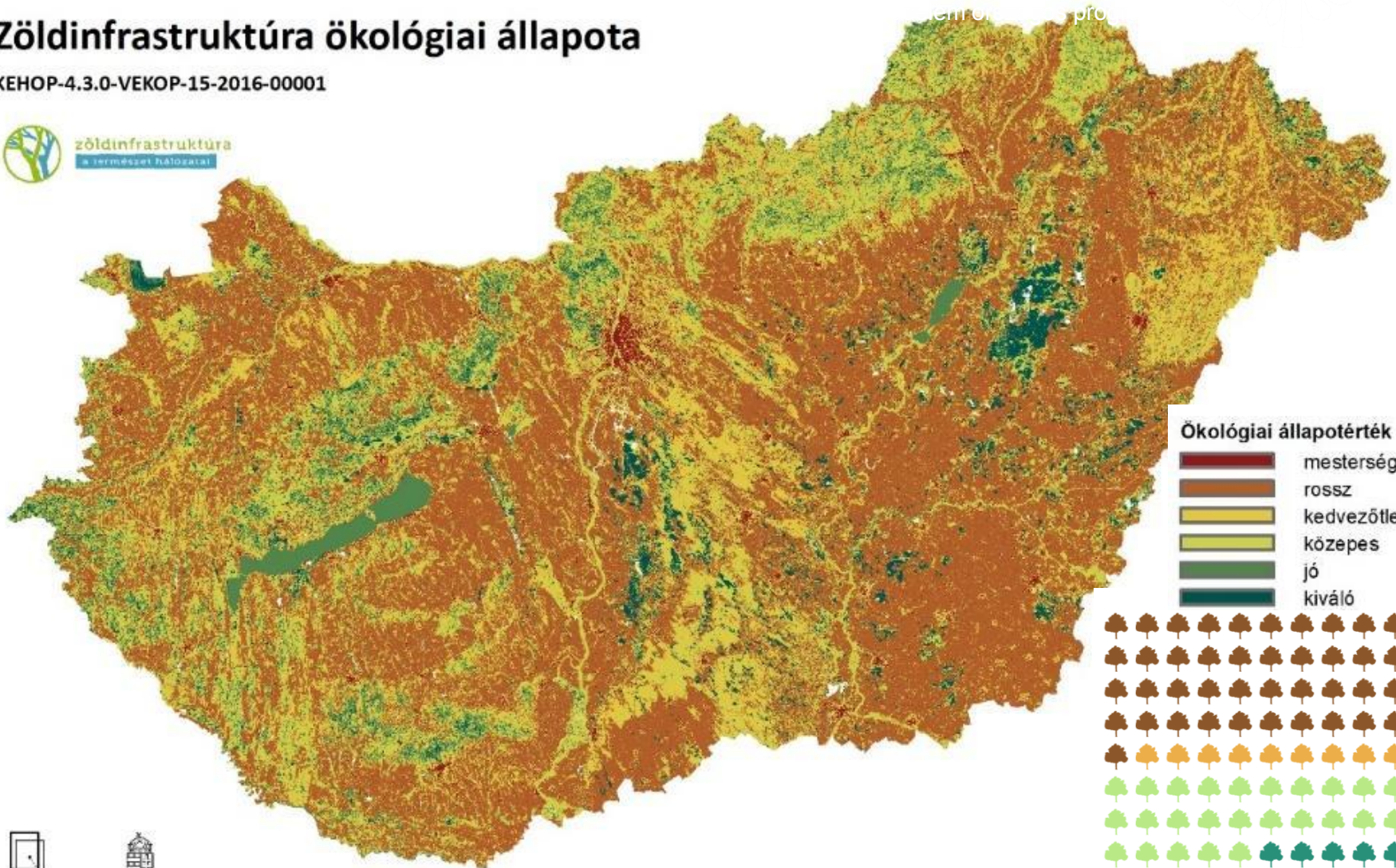
Ökoszisztéma típus	Érték	NÖSZTÉP, ZI és VKI állapotminősítés indikátorai
Beépített	0	Nem értékelt
Zöldfelületek	2-3	Faborítás
Szántó, szőlő, gyümölcsös	1-2	Természetszerű élőhelyek aránya, táblaméret, termesztett növények száma, pihentetett területek, zöldugar, lucerna, kukorica aránya, MTÉT, AKG (MEPAR adatbázis)
Gyepes és időszakos vízhatás alatti élőhelyek	3,5	Gyepes és természetű élőhelyek aránya, állóvizek, csatornák, utak távolsága, AKG területek aránya, vízborítás gyakorisága
Erdők	3-5	Fafajösszetétel és szerkezeti jellemzők (ESZIR adatbázis)
Vízben álló mocsár/láp	3-5	Vizes élőhelyek, természetű élőhelyek aránya, vízborítás gyakorisága, vizek, utak jelenléte, vizes élőhelyek sokfélesége
Vízfolyások és állóvizek	1-5	VKI: víztest állapota = ökológiai állapot (biológiai, fizikai-kémiai elemek, hidromorfológia, szennyezők) + kémiai állapot (veszélyes anyagok)

# I. ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT



## Zöldinfrastruktúra ökológiai állapota

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



### Ökológiai állapotérték

- mesterséges felszín
- rossz
- kedvezőtlen
- közepes
- jó
- kiváló



rossz (48.86%) kedvezőtlen (9.25%)  
közepes (31.41%) jó (5.13%) kiváló (5.35%)



Konnektivitás: egy táj milyen mértékben segíti a forrásokat nyújtó foltok közti mozgást, mennyire átjárható

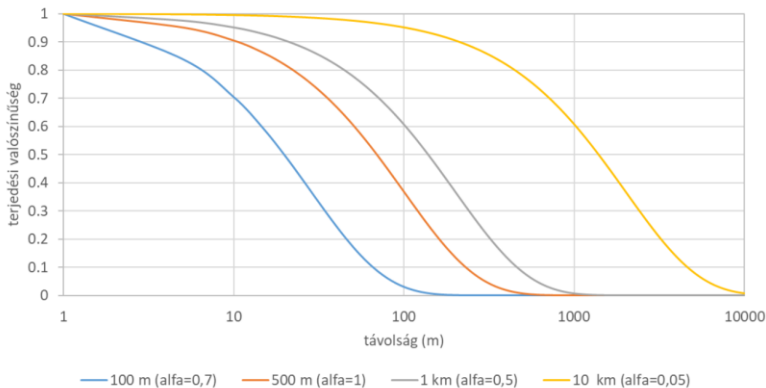
Izoláció/fragmentáltság: terjedési akadályok, hiányzó összeköttetések





## Ökoszisztéma alaptérkép alapján

### Fajok terjedőképessége



### Élőhelyek átjárhatósága

4308	Egyéb, többletvízhatással érintett őshonos dominanciájú erdők	1
4309	Egyéb, többletvízhatással érintett elegyes lomberdők	1
4401	Tülevelűek dominálta ültetvények	0,2
4402	Akác dominálta ültetvények	0,2
4403	Nemesnyár- és fűz dominálta ültetvények	0,2
4404	Egyéb idegenhonos lombos fajok dominálta erdők	0,2
4501	Pusztavágás	0,6

### Konnektivitás index

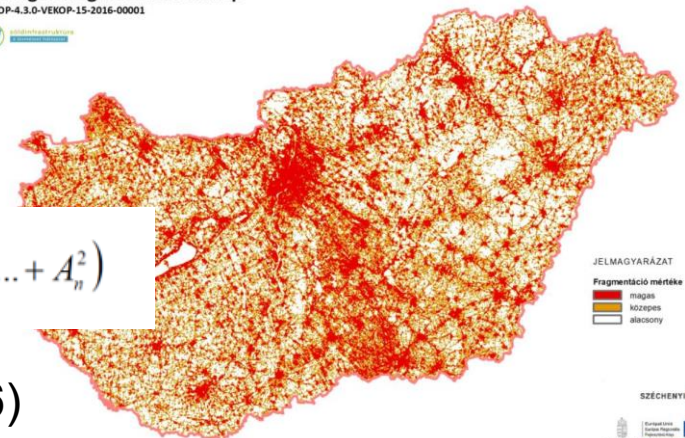
$$C_i = \sum_{j|D_{ij} < D_0} Q_j \times e^{-\alpha \times D_{ij}}$$

modellezéssel

Fragmentáltság:  
effektív hálóméret  
250\*250 m

$$m_{\text{eff}} = \frac{1}{A_{\text{total}}} (A_1^2 + A_2^2 + \dots + A_i^2 + \dots + A_n^2)$$

Országos fragmentáció térkép  
KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



VKI víztestkategória szerinti beosztás (OVF 2016)



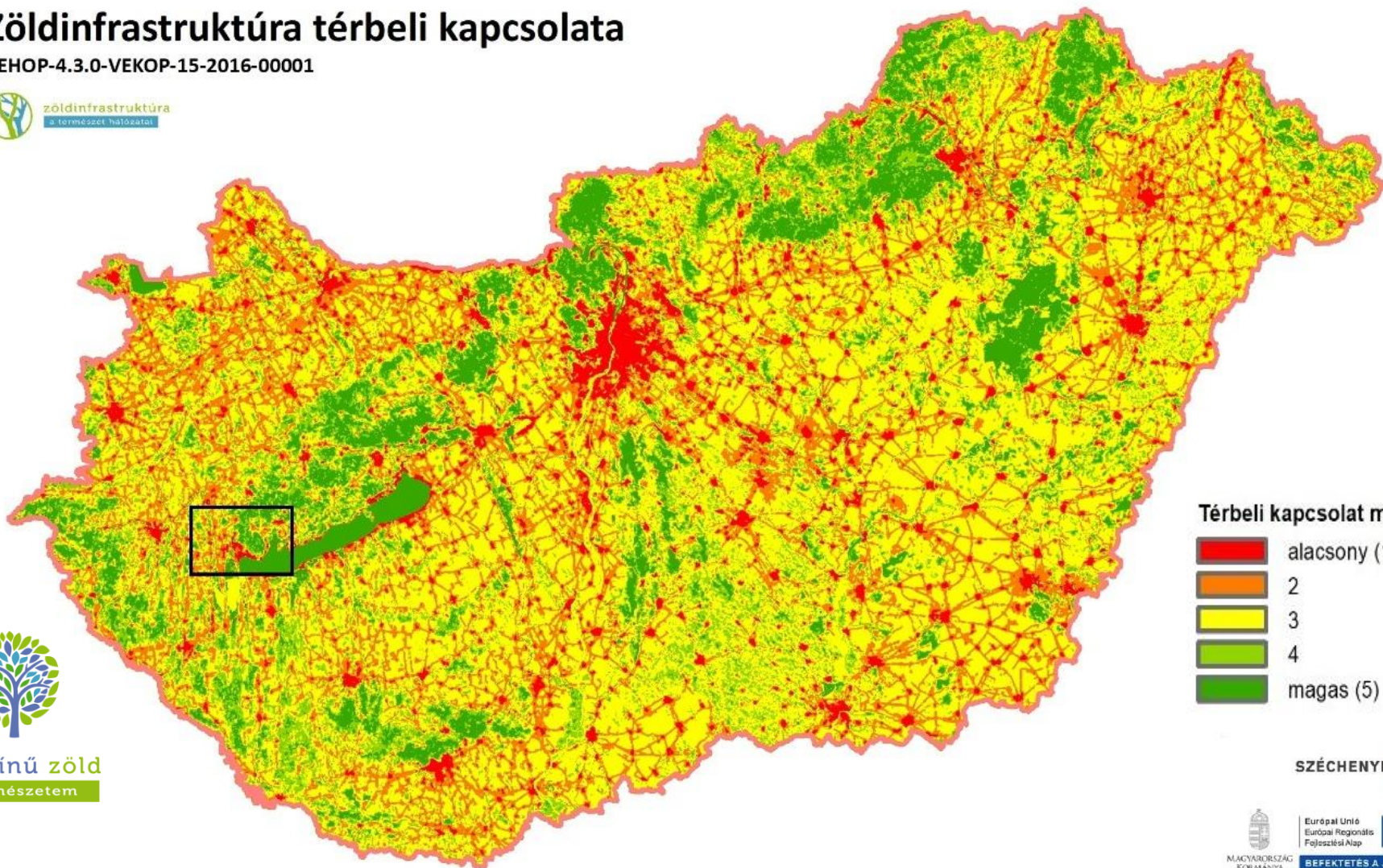
# II. KONNEKTIVITÁS



A természetvédelem országos programja.

## Zöldinfrastruktúra térbeli kapcsolata

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



### Térbeli kapcsolat mértéke

-  alacsony (1)
-  2
-  3
-  4
-  magas (5)



sokszínű zöld  
a természetem



Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

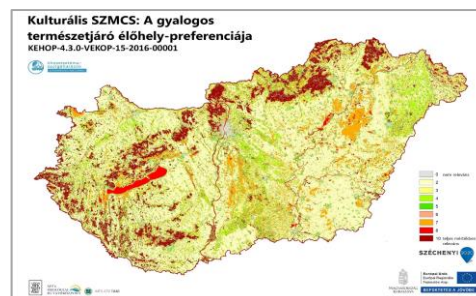
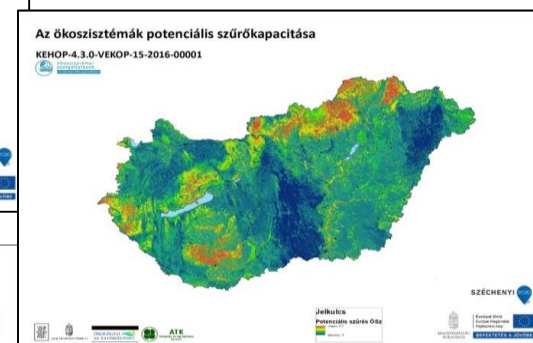
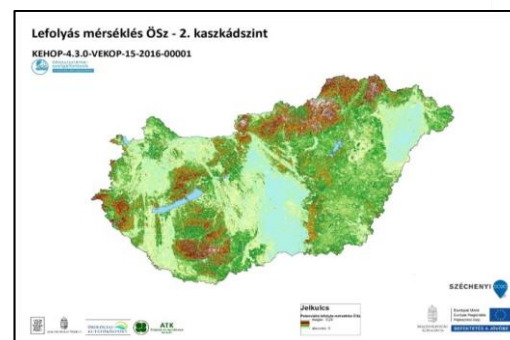
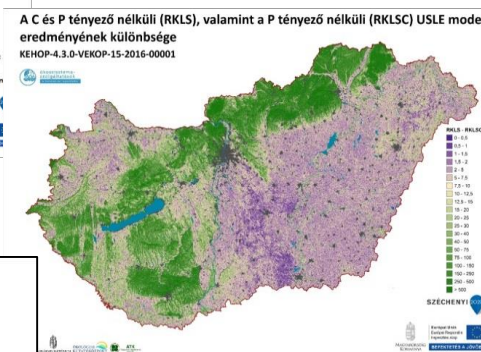
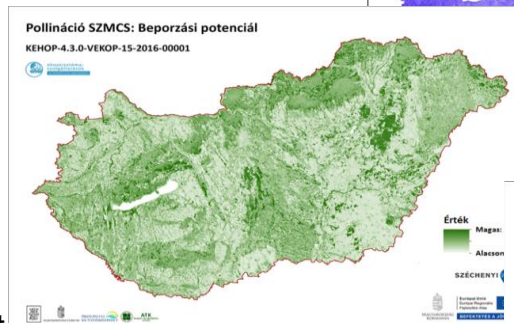
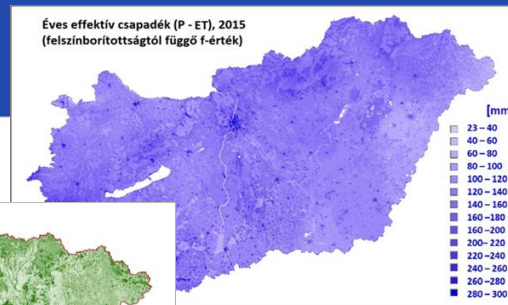


## 6 külterületi ÖSz indikátor felhasználásával (ellátó nélkül) + 6 települési

Ökoszisztéma-szolgáltatás főtípus	Ökoszisztéma-szolgáltatás	Indikátor
Külterületi Szabályozó /támogató	Táji mikroklíma-szabályozás	Éves effektív csapadék: csapadék és párolgás különbsége
	Pollináció	Vadméhek általi beporzási potenciál
	Erózió elleni védelem	Tényleges erózió elleni védelem: visszatartott talaj mennyisége
	Dombvidéki árvízi kockázatcsökkentés	Potenciális lefolyás-mérséklés
	Potenciális szűrőkapacitás	Diffúz tápanyag-terhelések szabályozása
Külterületi Kulturális	Rekreáció	Gyalogos természetjáró élőhely-preferenciája kompozit indikátor
Települési: Szabályozó és kulturális	Levegőszűrés	Zöldfelületek aránya
	Zajterhelés csökkentés	Egy főre jutó zöldfelület területe
	Rekreáció	Fás borítottság aránya a belterülethez viszonyítva
	Egészségmegőrzés	Biomassza (NDVI) aránya a bel-területen
	Csapadékvíz-gazdálkodás	
	Klímaadaptáció	Településszegély fásítottsága

# ŐSZ. INDIKÁTOROK

- 1) **Táji mikroklíma:** effektív csapadék, a csapadék és párolgás különbsége
  - 2) **Pollináció:** vadméhek általi beporzási potenciál
  - 3) **Erózió elleni védelem:** visszatartott talaj mennyisége
  - 4) **Dombvidéki árvízi kockázatcsökkentés:** pot. Lefolyásmérséklés
  - 5) **Potenciális szűrőkapacitás:** diffúz tápanyagterhelés szabályozása
  - 6) **Kulturális:** gyalogos természetjárás élőhelyek vonzereje
- + 5 települési indikátor



# III. ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁS



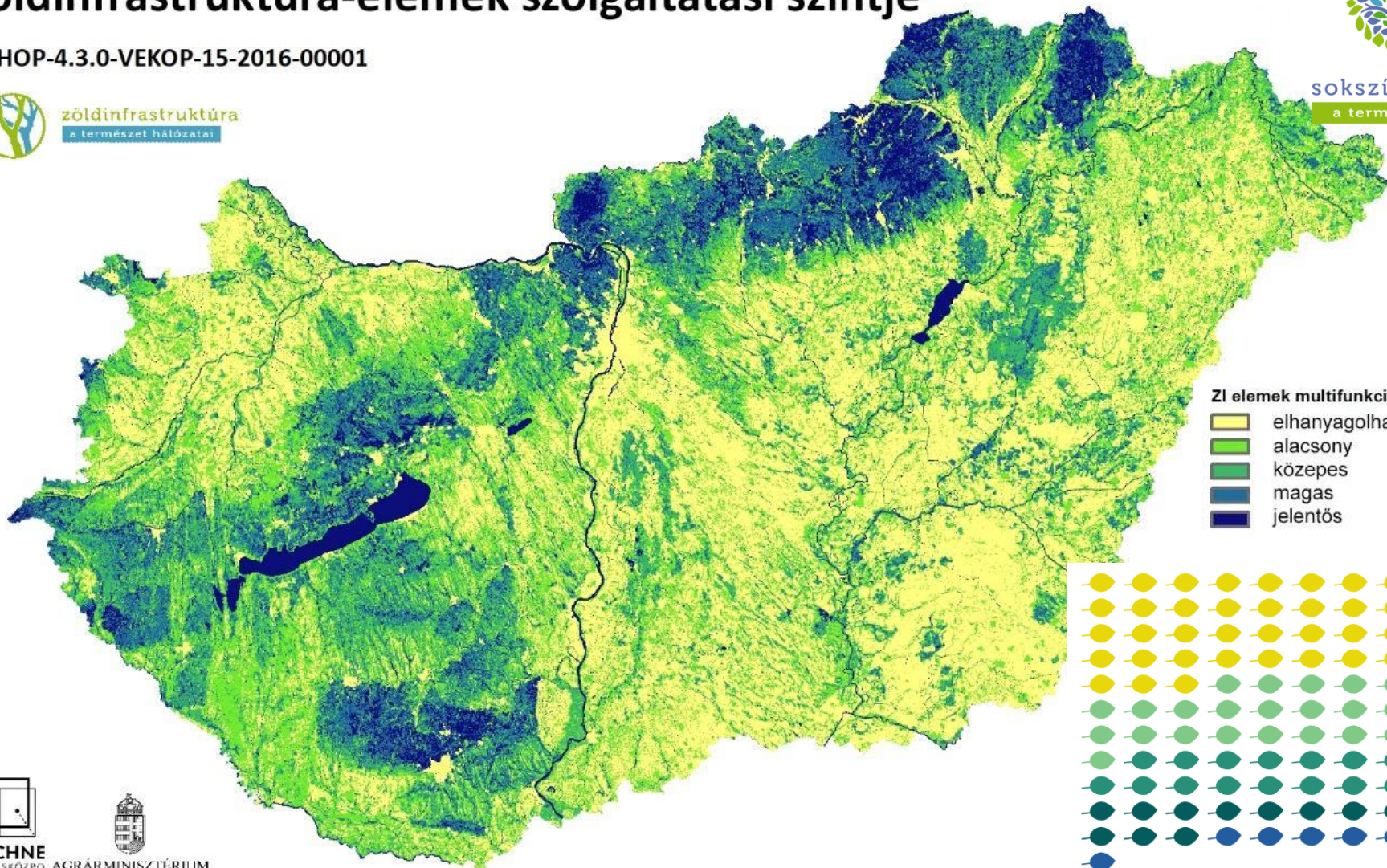
sokszínű zöld  
a természetem

## Zöldinfrastruktúra-elemek szolgáltatási szintje

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

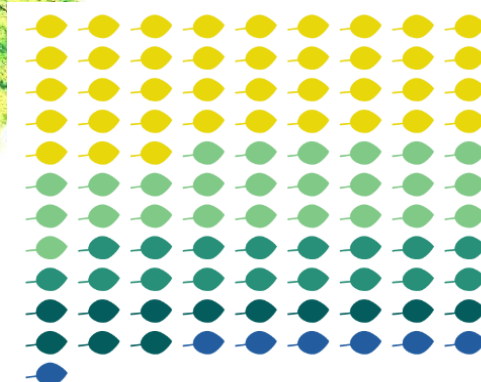


zöldinfrastruktúra  
a természet hálózatai



ZI elemek multifunkcionalitása

- elhanyagolható
- alacsony
- közepes
- magas
- jelentős



elhanyagolható (38.78%)    alacsony (24.78%)  
közepes (17.24%)    magas (11.85%)    jelentős (7.36%)



LECHNE  
TUDÁSKÖZPONT AGRÁRMINISZTERIUM

# HÁRMAS KOMPOZIT

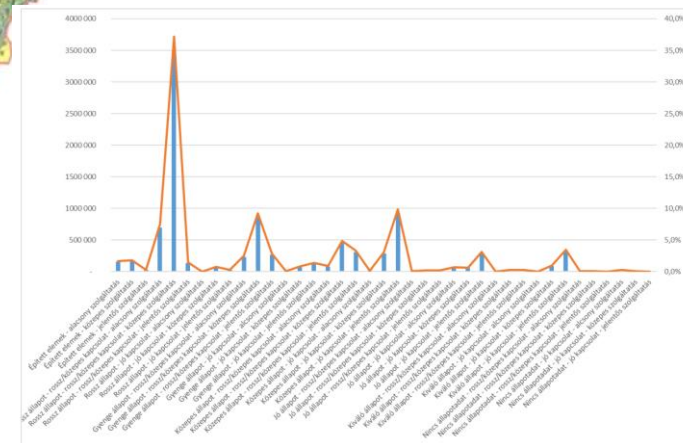
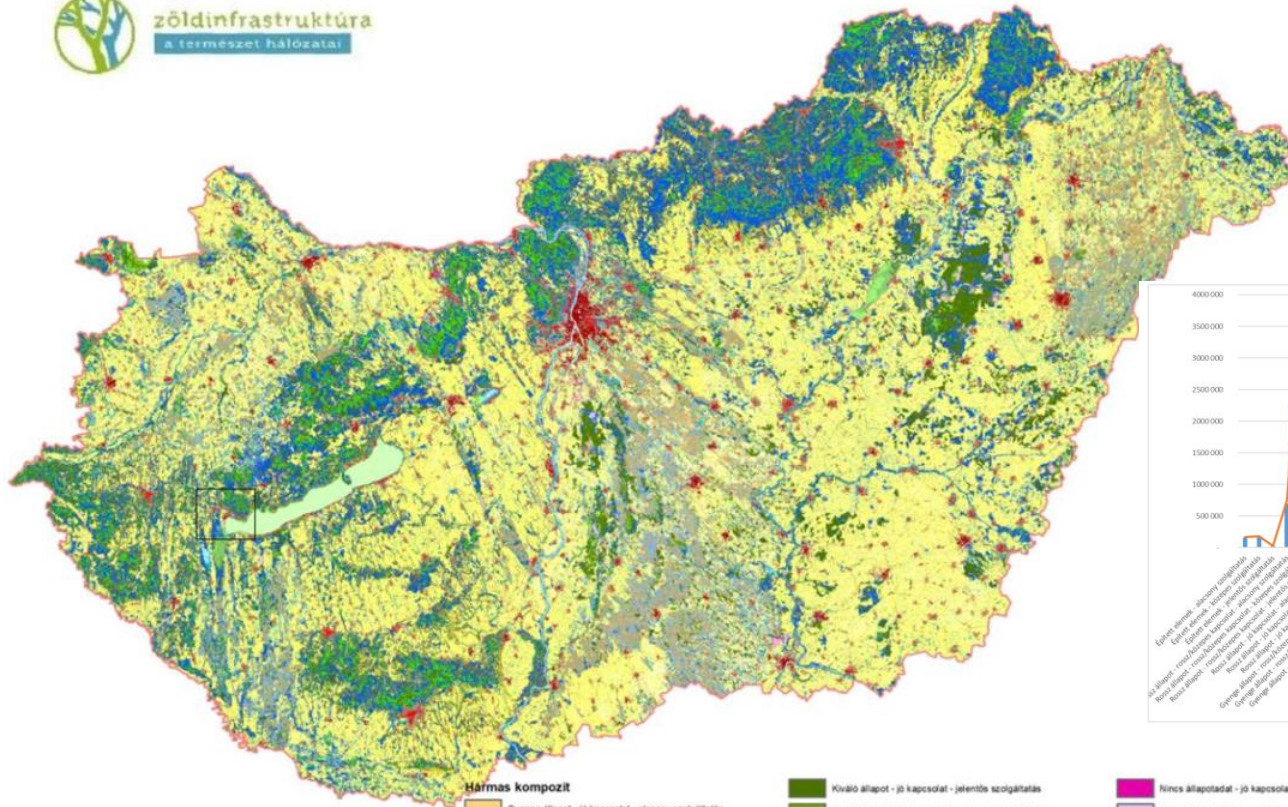


A természetvédelem országos programja.

Ökológiai állapot		Térbeli kapcsolatok		Ökoszisztéma-szolgáltatás	
Kategória		Kategória		Kategória	
0	Épített elemek				
1	rossz állapot	1	rossz/közepes kapcsolat	1	alacsony ÖSZ
2	gyenge állapot	2		2	közepes ÖSZ
3	közepes állapot	3		3	
4	jó állapot	4	jó kapcsolat	4	jelentős ÖSZ
5	kiváló állapot	5		5	
6	nincs állapotadat				



# HÁRMAS KOMPOZIT = ZI ÁLLAPOTÉRTÉKELÉS



## Háromszög

- Gyenge állapot - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Gyenge állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Gyenge állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Gyenge állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Gyenge állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Gyenge állapot - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Jó állapot - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Jó állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Jó állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Jó állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Jó állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Jó állapot - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Kiváló állapot - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás

- Kiváló állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Kiváló állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Kiváló állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Kiváló állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Kiváló állapot - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Közepes állapot - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Közepes állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Közepes állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Közepes állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Közepes állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Közepes állapot - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Nincs állapotadat - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Nincs állapotadat - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás

- Nincs állapotadat - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Nincs állapotadat - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Nincs állapotadat - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Nincs állapotadat - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Rossz állapot - jó kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Rossz állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Rossz állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Rossz állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Rossz állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Rossz állapot - rossz/közepes kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Épített elemek - alacsony szolgáltatás
- Épített elemek - jelentős szolgáltatás
- Épített elemek - közepes szolgáltatás

SZÉCHENYI 2020





# MEGLÉVŐ ZI HÁLÓZAT

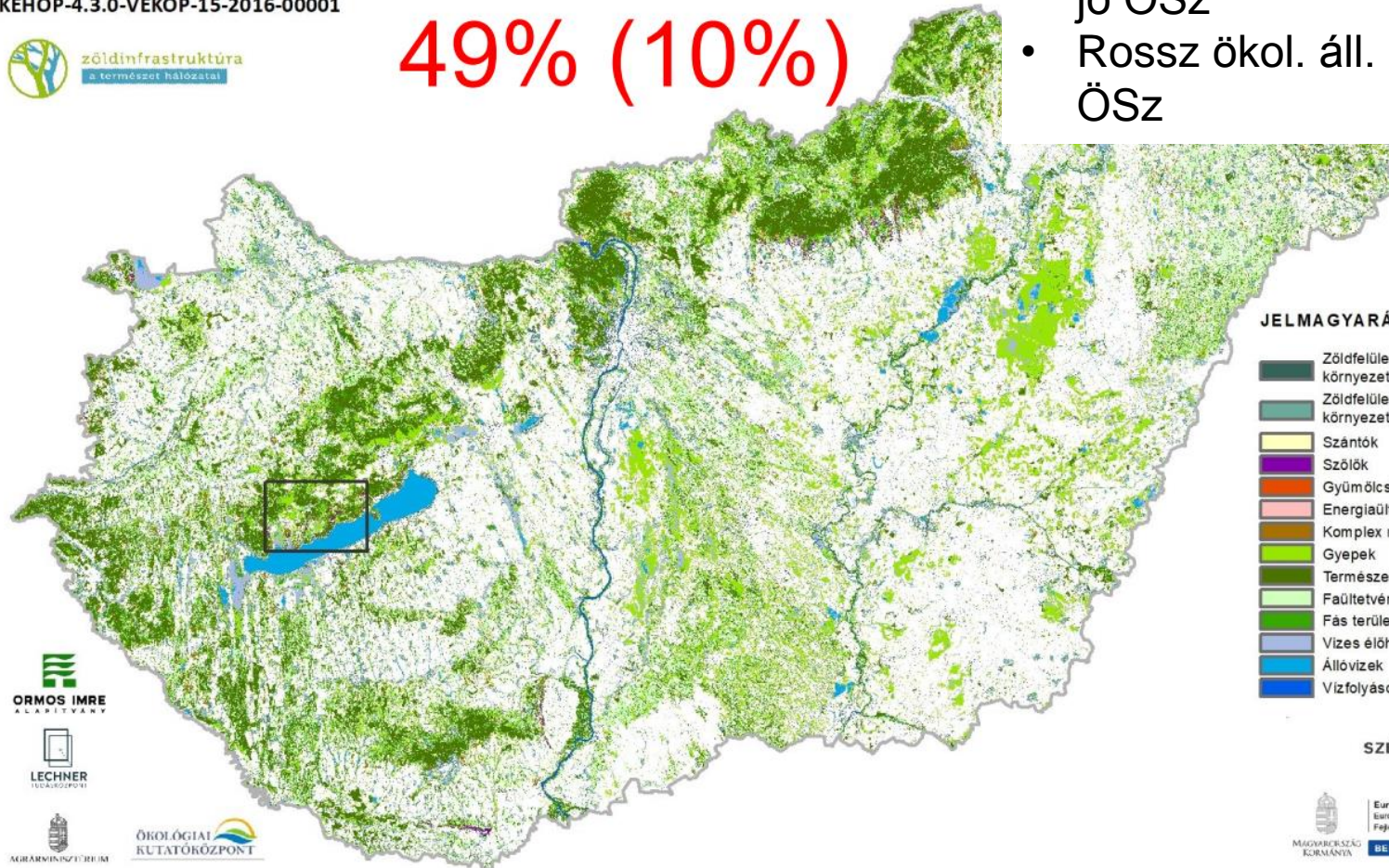
- Összes víztest
- Kiváló, jó, közepes ökológiai állapot
- Gyenge öko. áll. de közepes, jó ÖSz
- Rossz ökol. áll. de magas ÖSz

Az országos zöldinfrastruktúra meglévő hálózati elemei felszínborítás szerint

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



49% (10%)

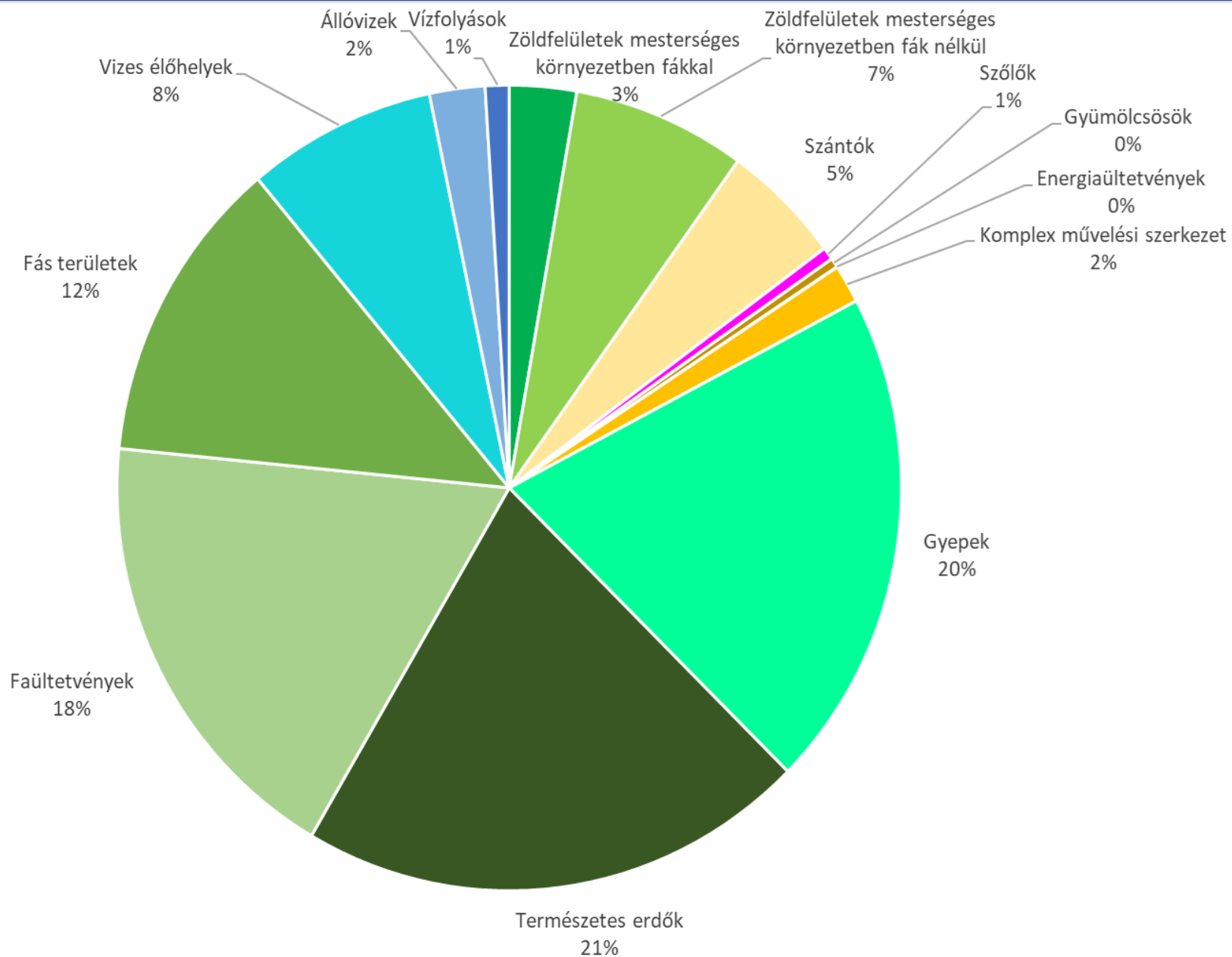


## JELMAGYARÁZAT

- Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal
- Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül
- Szántók
- Szőlők
- Gyümölcsösök
- Energiaültvények
- Komplex művelési szerkezet
- Gyepek
- Természetes erdők
- Faültvények
- Fás területek
- Vizes élőhelyek
- Állóvizek
- Vízfolyások



# A MEGLÉVŐ ZI HÁLÓZAT FELSZÍNBORÍTÁSA







## EU javaslata a ZI fejlesztésre 2018

Restoration Prioritization Framework (Lammerant et al. 2013)

**1 szint**

*közeli-természetes*



**2 szint**

*enyhe degradáció*



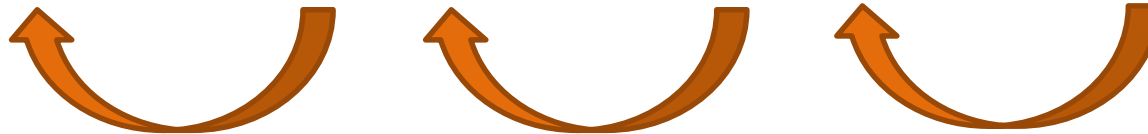
**3 szint**

*erős degradáció*



**4 szint**

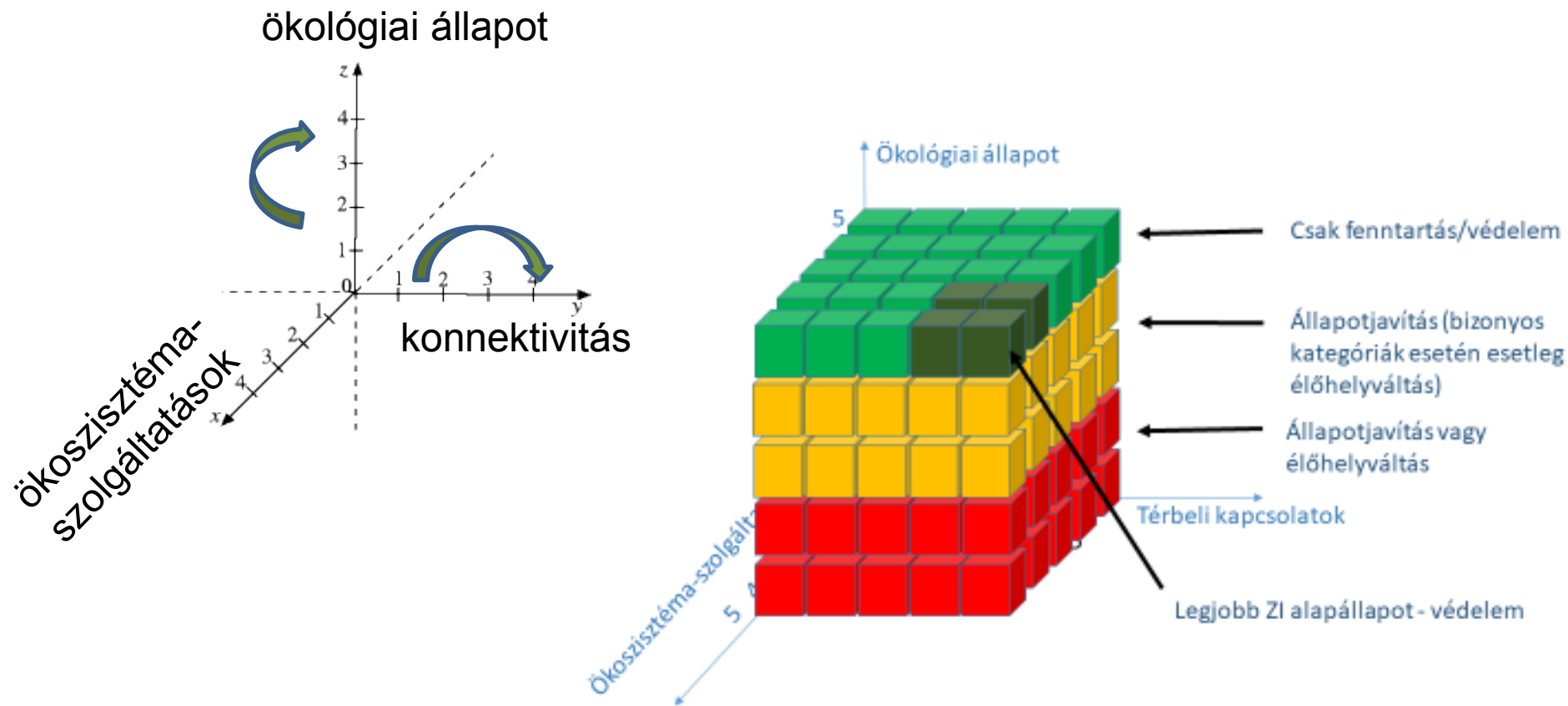
*erősen átalakított*



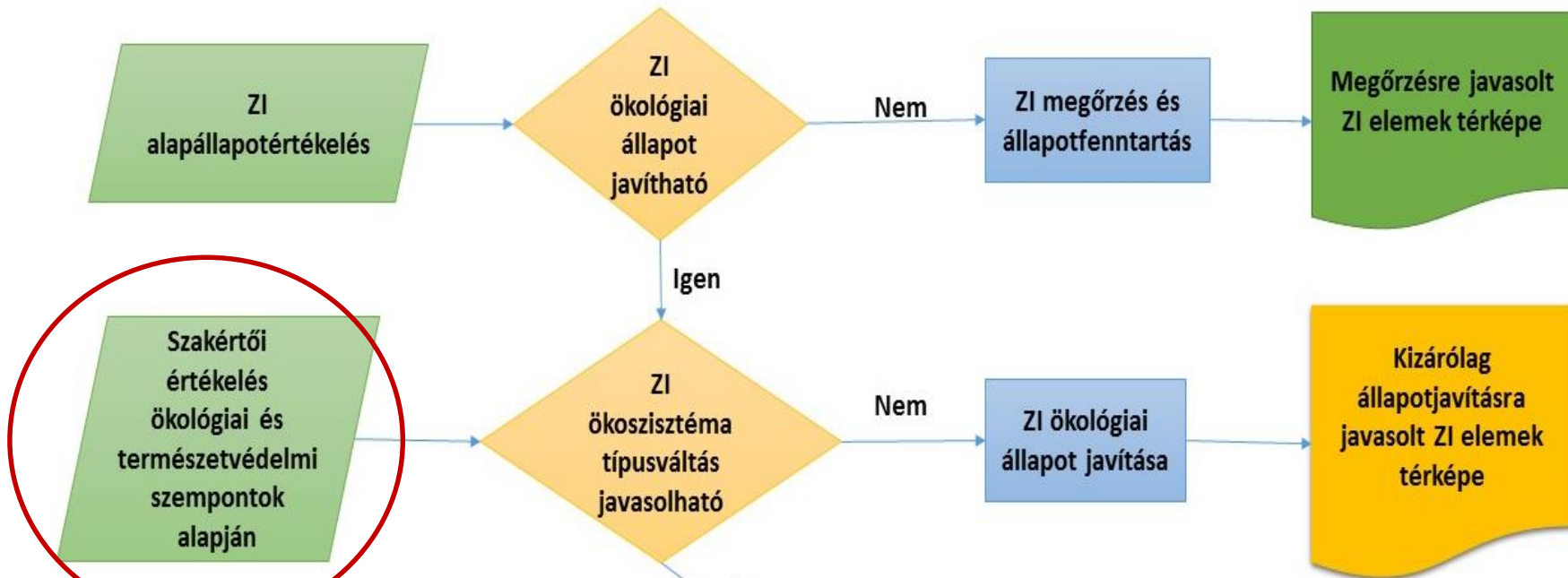
Bármilyen feljebb lépés a szintek között beleszámít a 15 %-os restaurációba  
(EU BD Stratégia 2020)

**Hazai: 5 fokozat, három tengely mentén**

# A HÁROM TENGELE



# AUTOMATIZÁLÁS MELLETT MÉRLEGELÉS



cél	KOD	LEVEL3_NEV	Q-ZI	Zöldfelületek mesterséges környezetben	1410	Zöldfelületek mesterséges környezetben	1420	Szántóföldek	2100	Szántóföldek	2100	Szőlők	2210	Gyümölcsösök, bogrósok és egyéb ültetvények	2220	Gyümölcsösök, bogrósok és egyéb ültetvények	2220	Energiaültetvények	2230	Komplex művelési szerkezet épületek	2310	Komplex művelési szerkezet épületek	2320	Nyílt homokpuszta gyepek	3110	Nyílt homokpuszta gyepek	3110	Zárt gyepek homokon	3120	Zárt gyepek homokon	3120	Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek	3200
1410 Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal	3			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1420 Zöldfelületek mesterséges környezetben fák nélkül	2			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	
2100 Szántóföldek	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	
2100 Szántóföldek	2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	
2210 Szőlők	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2220 Gyümölcsösök, bogrósok és egyéb ültetvények	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2220 Gyümölcsösök, bogrósok és egyéb ültetvények	2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ZI ökológiai állapot javítása és ZI ökoszisztématípus váltás egyaránt lehetséges

Potenciálisan ökoszisztéma váltással restaurálható ZI elemek térképe

# ZI ÁLLAPOTTEREK LEHATÁROLÁSA

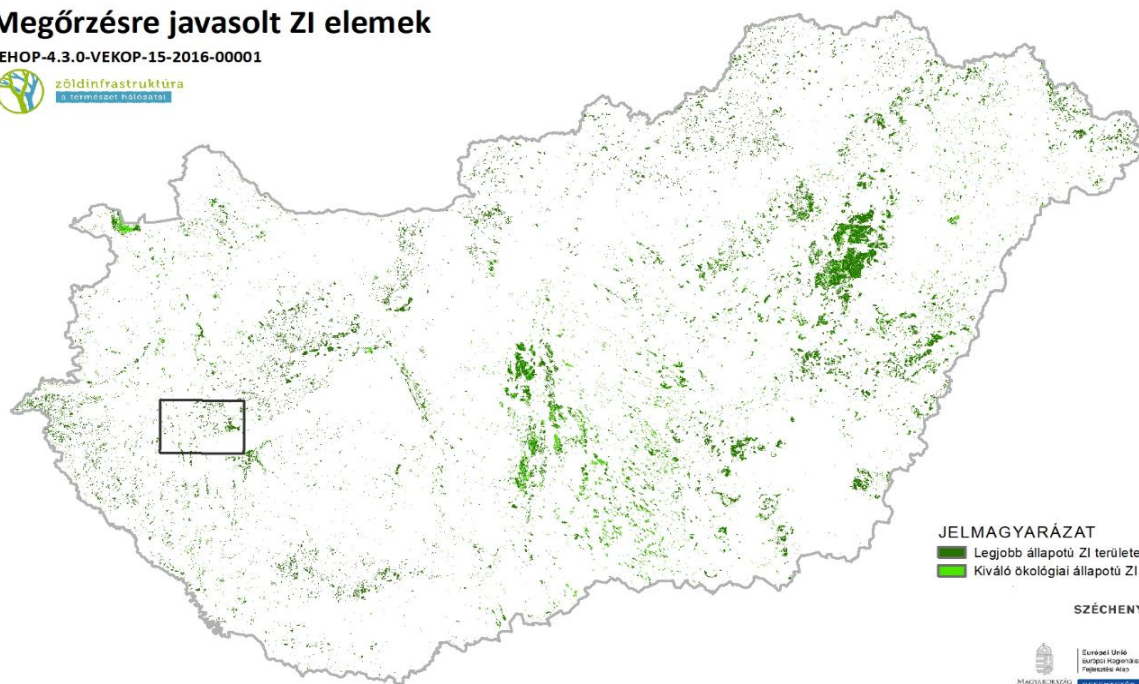


**Ökológiai állapotnak  
kiemelt szerepe van -  
ha az javul, javul az ÖSZ és  
konnektivitás is**

országosan 5%  
(460 803 ha)

Megőrzésre javasolt ZI elemek

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

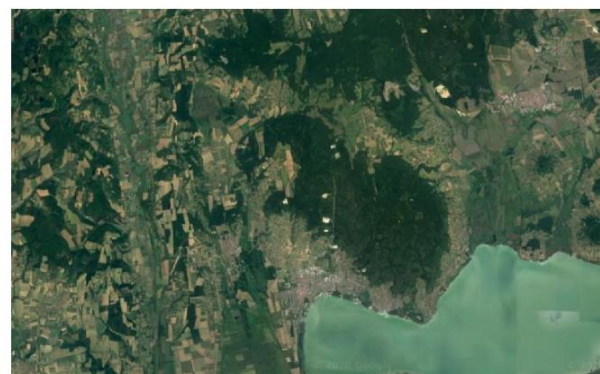
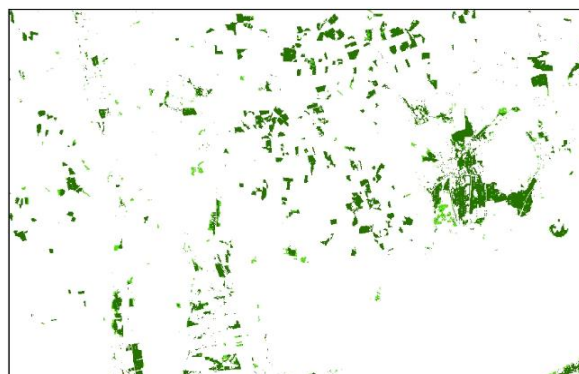
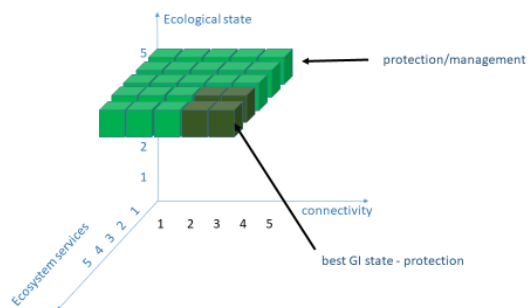


JELMAGYARÁZAT

Legjobb állapotú ZI területek

Kiváló ökológiai állapotú ZI területek

SZÉCHENYI 2020



# POTENCIÁLIS BEAVATKOZÁSI TERÜLETEK

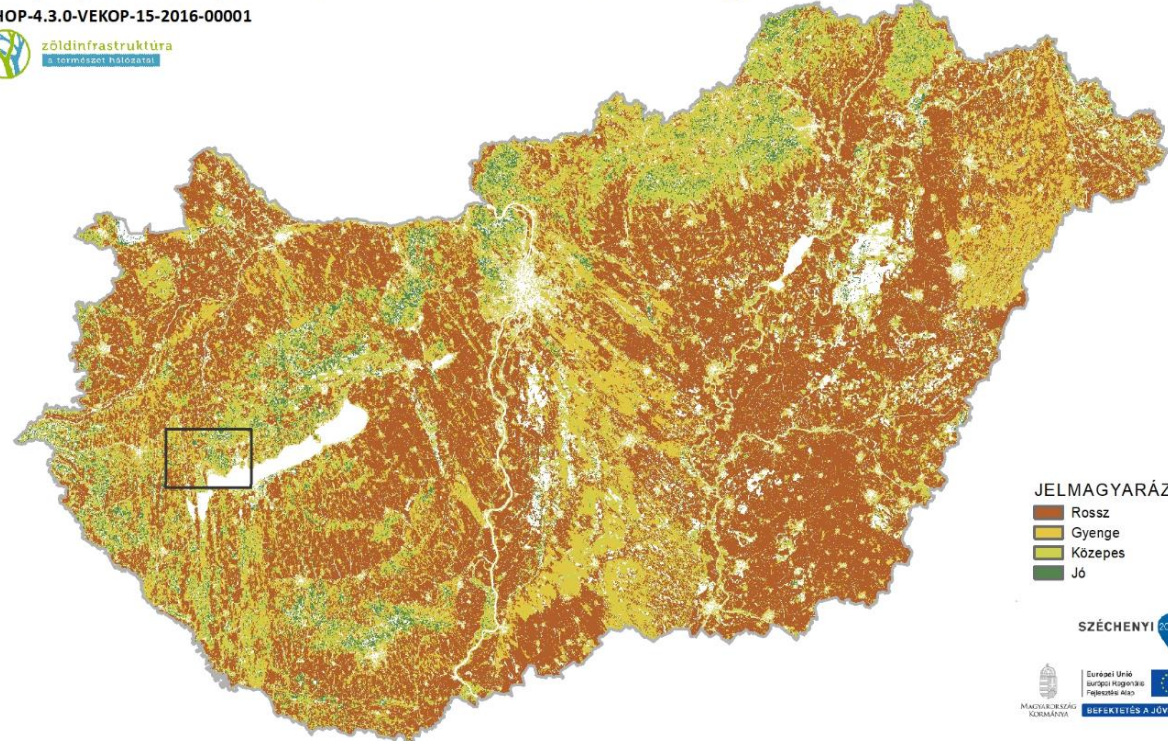


## Állapotjavításra javasolt ZI elemek kiindulási ökológiai állapota

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



Országosan 88%  
(8,2 M ha)

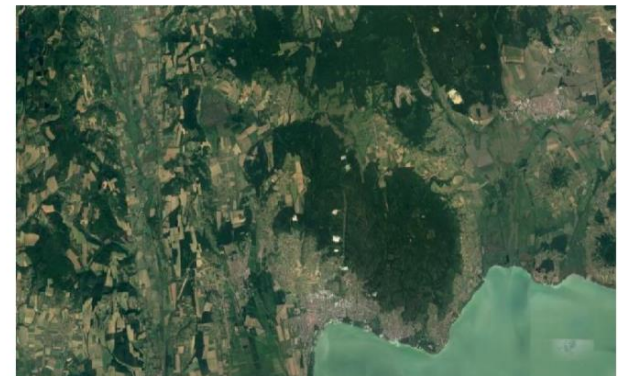
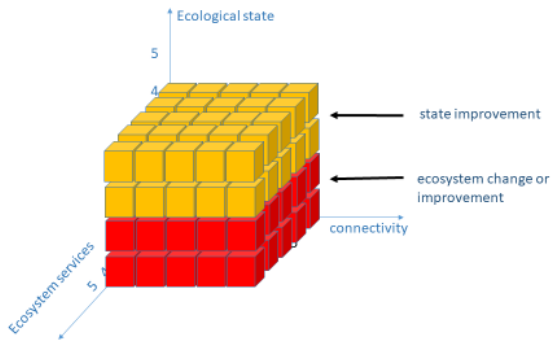


JELMAGYARÁZAT

- Rossz
- Gyenge
- Közepes
- Jó

SZÉCHENYI 2020

Magyarország Kormányát  
Európai Unió  
Eggyütt vagyunk  
Fejlesztés Áll  
Befejeletés a Jövőbe

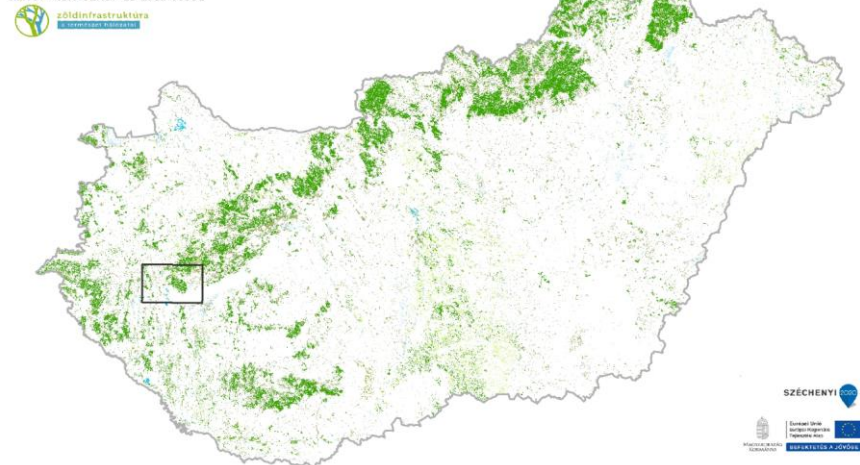


# ÁLLAPOTJAVÍTÁS – ÉLŐHELYVÁLTÁS (TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTÁS)



## Kizárólag állapotjavításra javasolt ZI elemek élőhelyi besorolása

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



### JELMAGYARÁZAT

- Homoki gyepek
- Szikkalibővásokkal tarkított gyepek
- Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
- Többietvzhatástól független (TVFLN) erdők
- Természetszerűbb galériaerdők
- Egyéb vízhatás alatt álló (TVHA) erdők
- Lágy száru dominanciájú vizes élőhelyek
- Fás száru dominanciájú vizes élőhelyek

## Potenciálisan ökoszisztéma váltással restaurálható ZI elemek kiindulási élőhelyi besorolása

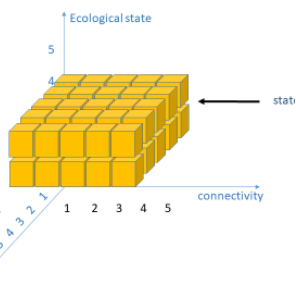
KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



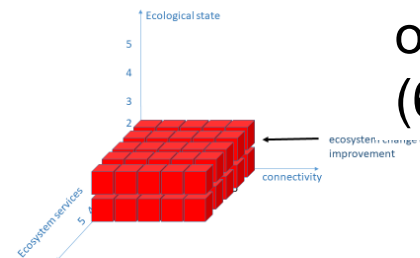
### JELMAGYARÁZAT

- Zsírfüveltek mesterséges környezetben
- Szántóföldek
- Állandó kultúrák
- Komplex területek
- Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
- Máshová nem besorolható lágy száru növényzet
- Többietvzhatástól független (TVFLN) erdők
- Természetszerűbb galériaerdők
- Egyéb vízhatás alatt álló (TVHA) erdők
- Idegénhonos fajok dominálta erdők, faültvények
- Erdőként nyíltántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek
- Máshová nem besorolható fás száru terület
- Lágy száru dominanciájú vizes élőhelyek

országosan 13.4%  
(1,25 M ha)



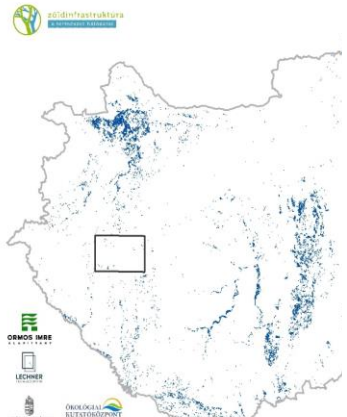
országosan 74.6%  
(6,95 M ha)



# A RESTAURÁCIÓS TERÜLETEK SZŪKÍTÉSE KONFLIKTUS TERÜLETEK ALAPJÁN

Relatív belvízzel érintett szántók területén

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



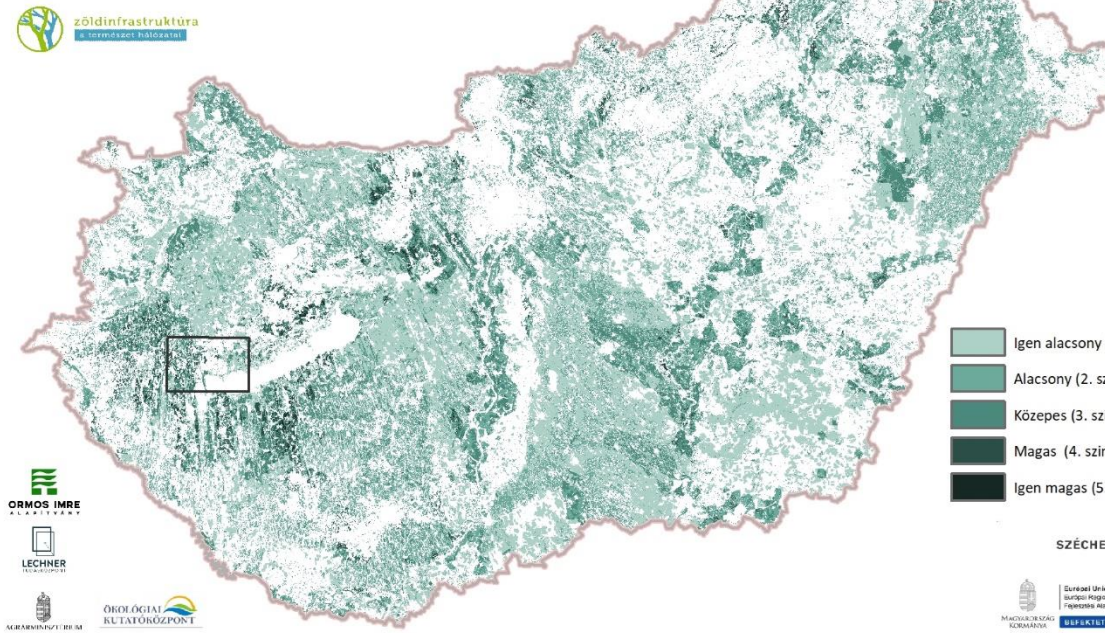
A fültetvényeket érintő beavatkozások

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

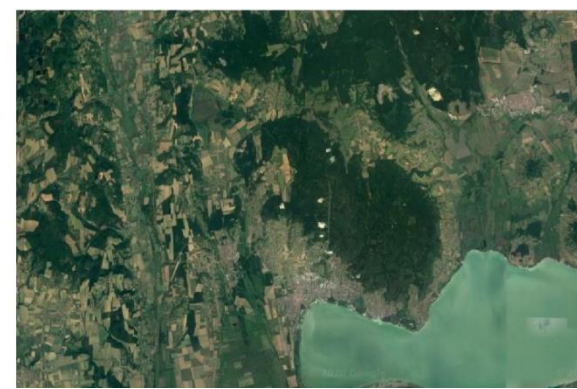
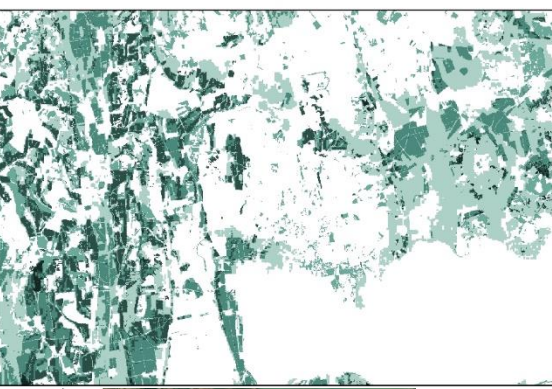
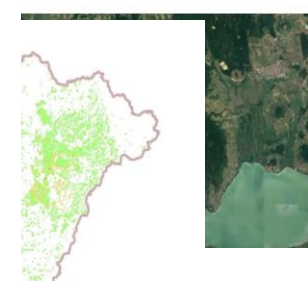
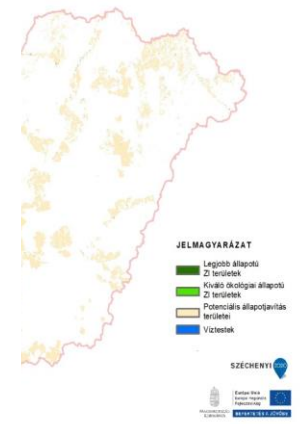


Összesített környezeti konfliktus

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



szántók beavatkozási területei

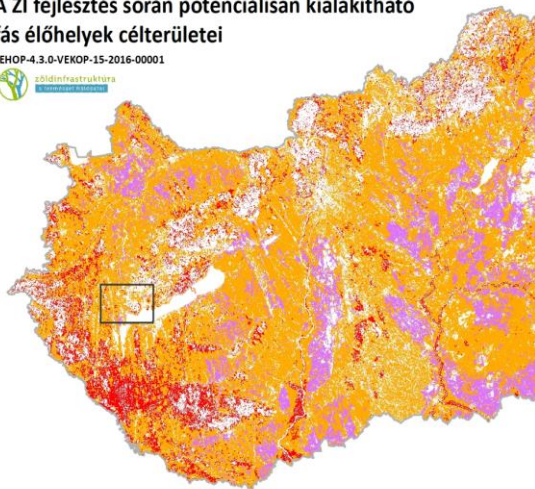


# ORSZÁGOS ZÖLDINFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTÉSI JAVASLATOK ÖKOSZISZTÉMA-VÁLTÁSSAL RESTAURÁLHATÓ ELEMEEK

célélőhelyek lehetséges körét az Á-NÉR élőhelytípusokra készült többretegű potenciális természetes vegetációmodell (MPNV) felhasználásával választottuk ki

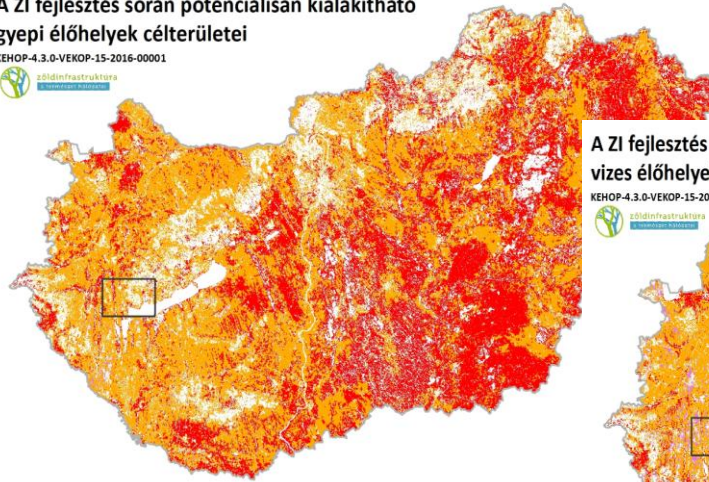
A ZI fejlesztés során potenciálisan kialakítható  
fás élőhelyek célterületei

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



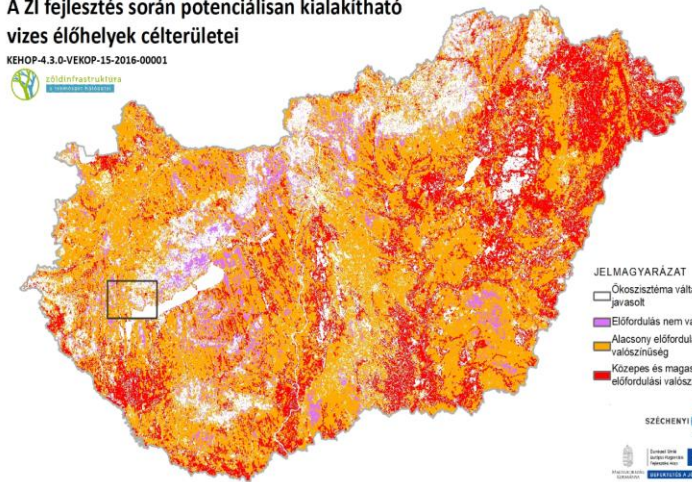
A ZI fejlesztés során potenciálisan kialakítható  
gyepi élőhelyek célterületei

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



A ZI fejlesztés során potenciálisan kialakítható  
vizes élőhelyek célterületei

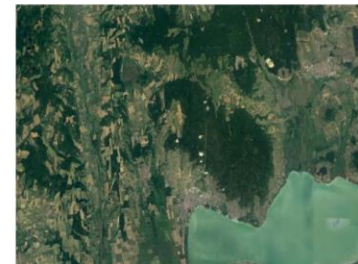
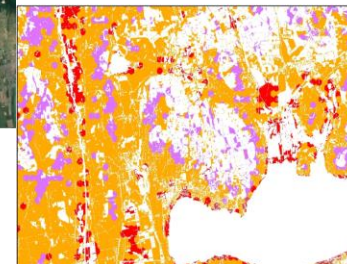
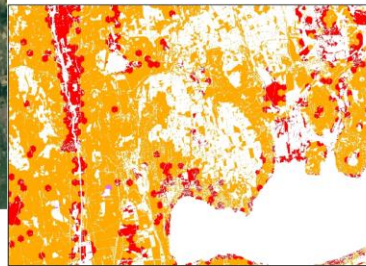
KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



JELMAGYARÁZAT

- Ökoszisztéma váltás nem javasolt
- Előfordulás nem valószínű
- Alacsony előfordulási valószínűség
- Közepes és magas előfordulási valószínűség

SZÉCHENYI



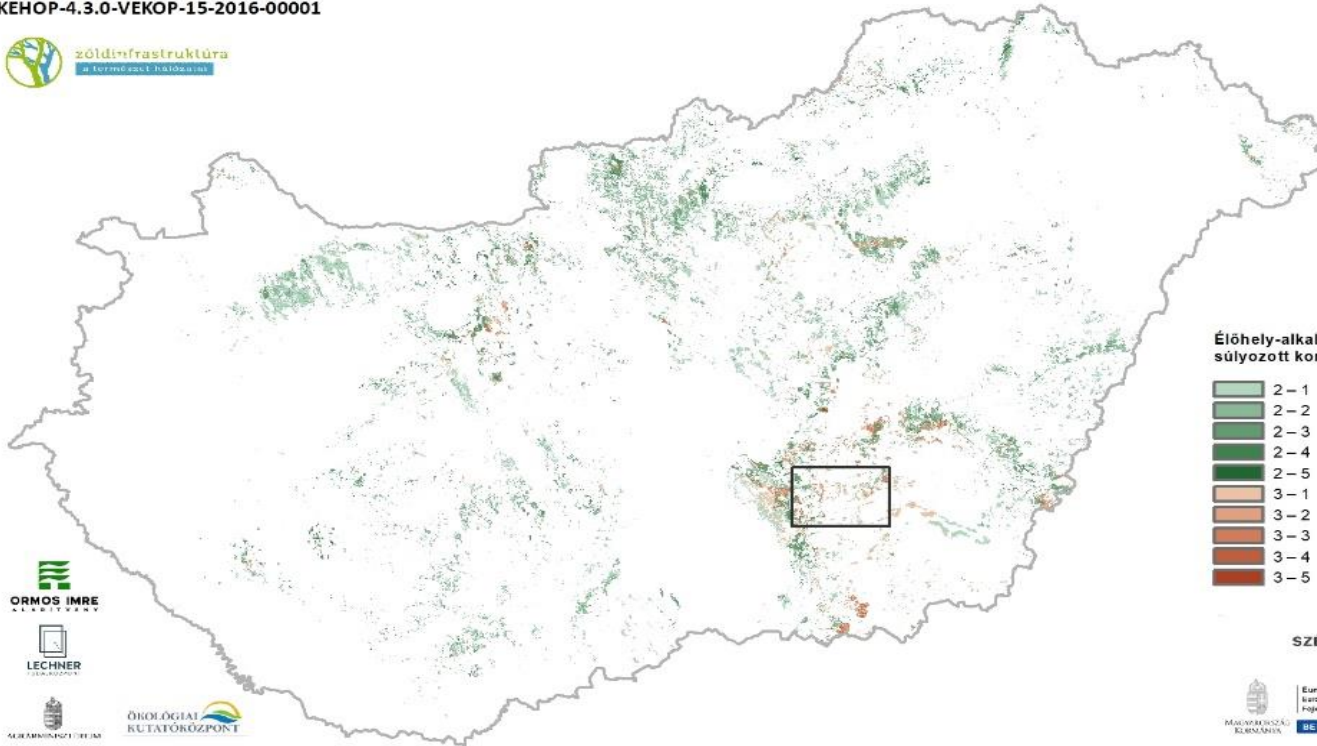


# ÁNÉR SZINTRE MODELLEZÉS: MPNV (PÉLDA)

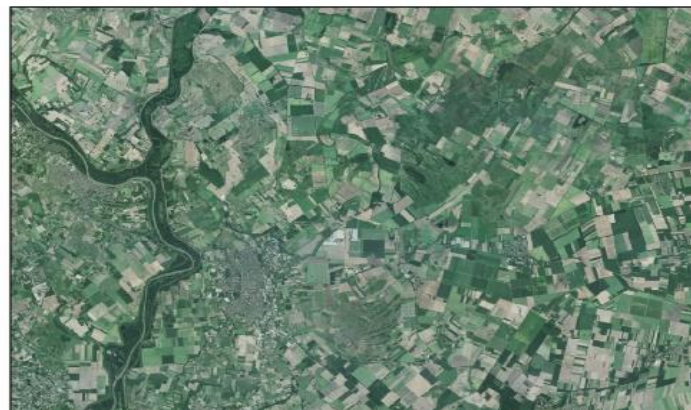


Kötött talajú sztyepprétek kialakítására alkalmas potenciális restaurációs területek alacsony talajértékszámú területeken

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



**többféle szempont alapú lekérdezés**

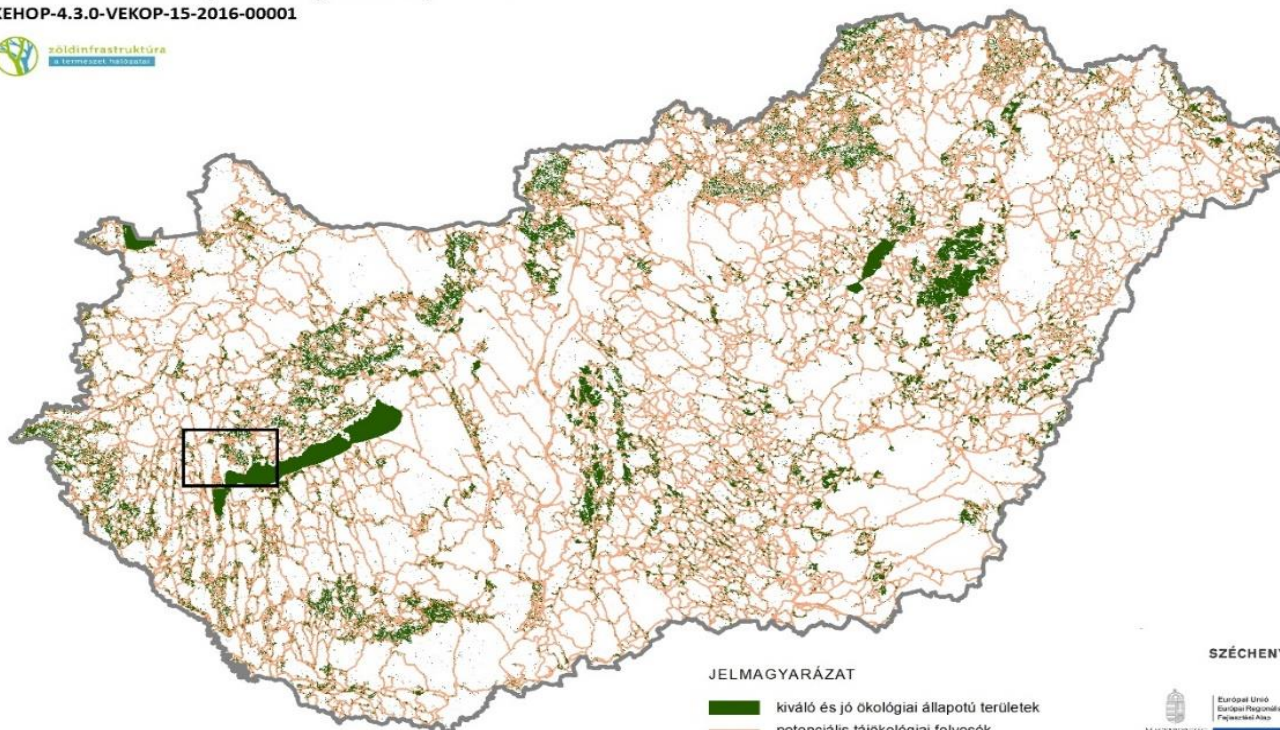


# BEAVATKOZÁS LEHETSÉGES HELYEI: ÖKOFOLYOSÓK



## Potenciális tájökológiai folyosók

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



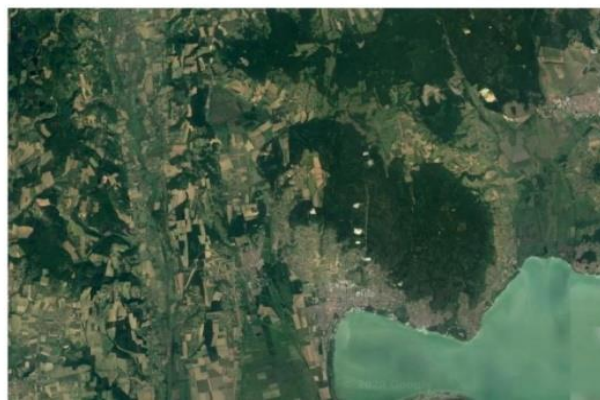
### JELMAGYARÁZAT

- kiváló és jó ökológiai állapotú területek
- potenciális tájökológiai folyosók

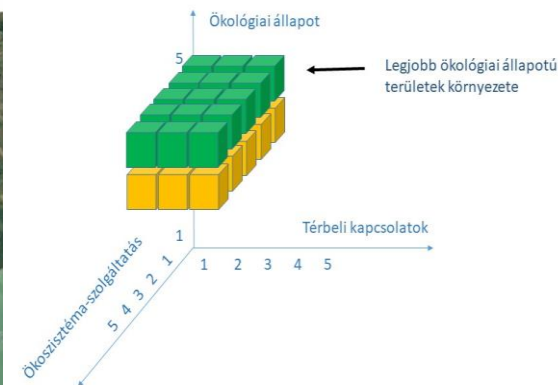
SZÉCHENYI 2020



„Legkisebb költség útvonal” modellezés a jó ökológiai állapotú foltok között



Konnektivitás javítása





- **bemeneti adathiányok (gyepek, víztestek VKI-n kívül)**
- **ökoszisztéma-szolgáltatás indikátorok (csak 6)**
- **konnektivitás becslés modellfajok nélkül**
- **lépték: beavatkozás térségi tervezést igényel – az országos kijelölések nem elég pontosak**
- **2015 évi alapadatok**
- **validáció**
- **....**
  
- **folytatás**



...hogy élni tudjunk  
a természet adta  
lehetőségekkel



# KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!



zöldinfrastruktúra  
a természet hálózata



**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Regionális  
Fejlesztési Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**