...enabling us to live with opportunities offered by nature

HOW CONNECTIVITY IS CAPTURED BY THE HUNGARIAN GREEN INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT?

green infrastructure
networks of nature

ConnectGREEN
29 09 2021 Visegrád

Interreg
Danube Transnational Programme

Török K., K. Szitár K., Csecserits A., Csákvári E., Sáradi N., Halassy M., Kertész M.

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

HOW HUNGARY PLANS TO COMPLY WITH THE GI STRATEGY AND BIODIVERSITY STRATEGY?

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 project with 4 pilars; 6 consortium members, 2016-2021

„Strategic Assessments supporting the long term conservation of natural values of community interest as well as the national implementation of the EU Biodiversity Strategy to 2020”

natura
values of nature

NATURA: Knowledge development on species and habitats of community importance (field survey and actions)

landscape character
faces of nature

LANDSCAPE CHARACTER: Strategy development of the preservation of natural and landscape resources at landscape level

ecosystem services
benefits of nature

ECOSYSTEM SERVICES: National ecosystem service elvaluation and mapping **NÖSZTÉP**

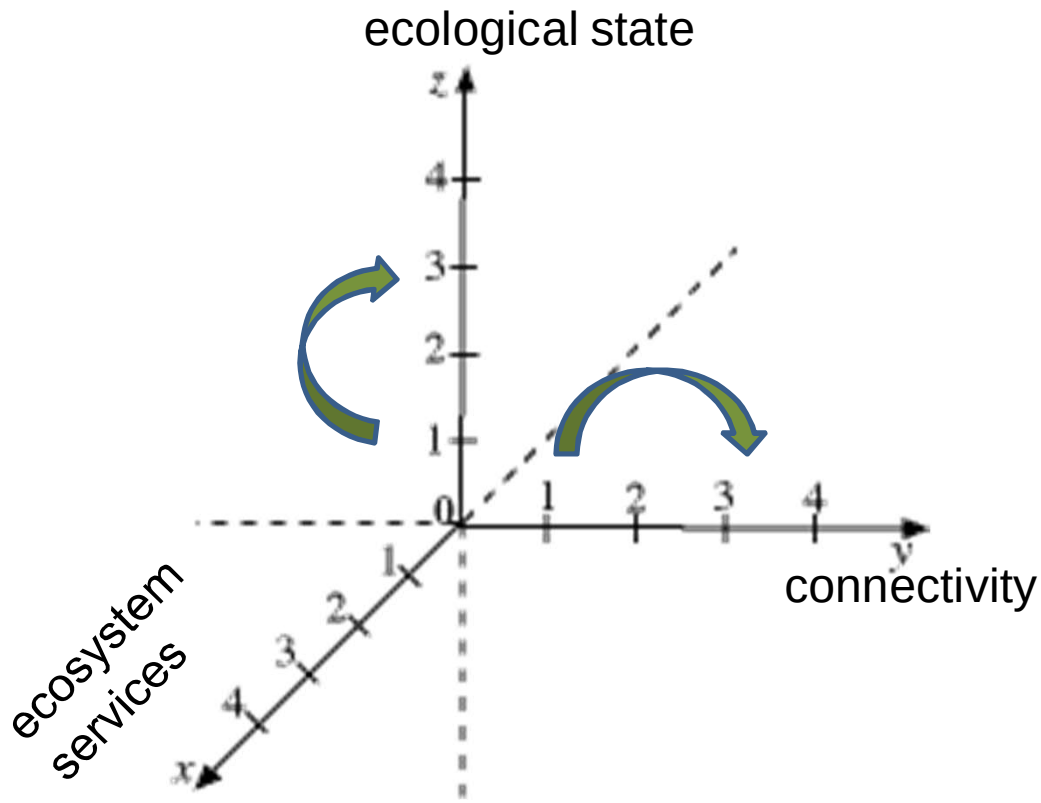
green infrastructure
networks of nature

GREEN INFRASTRUCTURE: Framework development for the further improvement of green infrastructure

AIMS

- develop a national base map of ecosystem types
- estimate ecosystem condition
- map ecosystem services (ES)
- identify GI by considering ES, ecosystem state and connectivity
- GI delineation and state
- GI development: where and what?
- Outlook

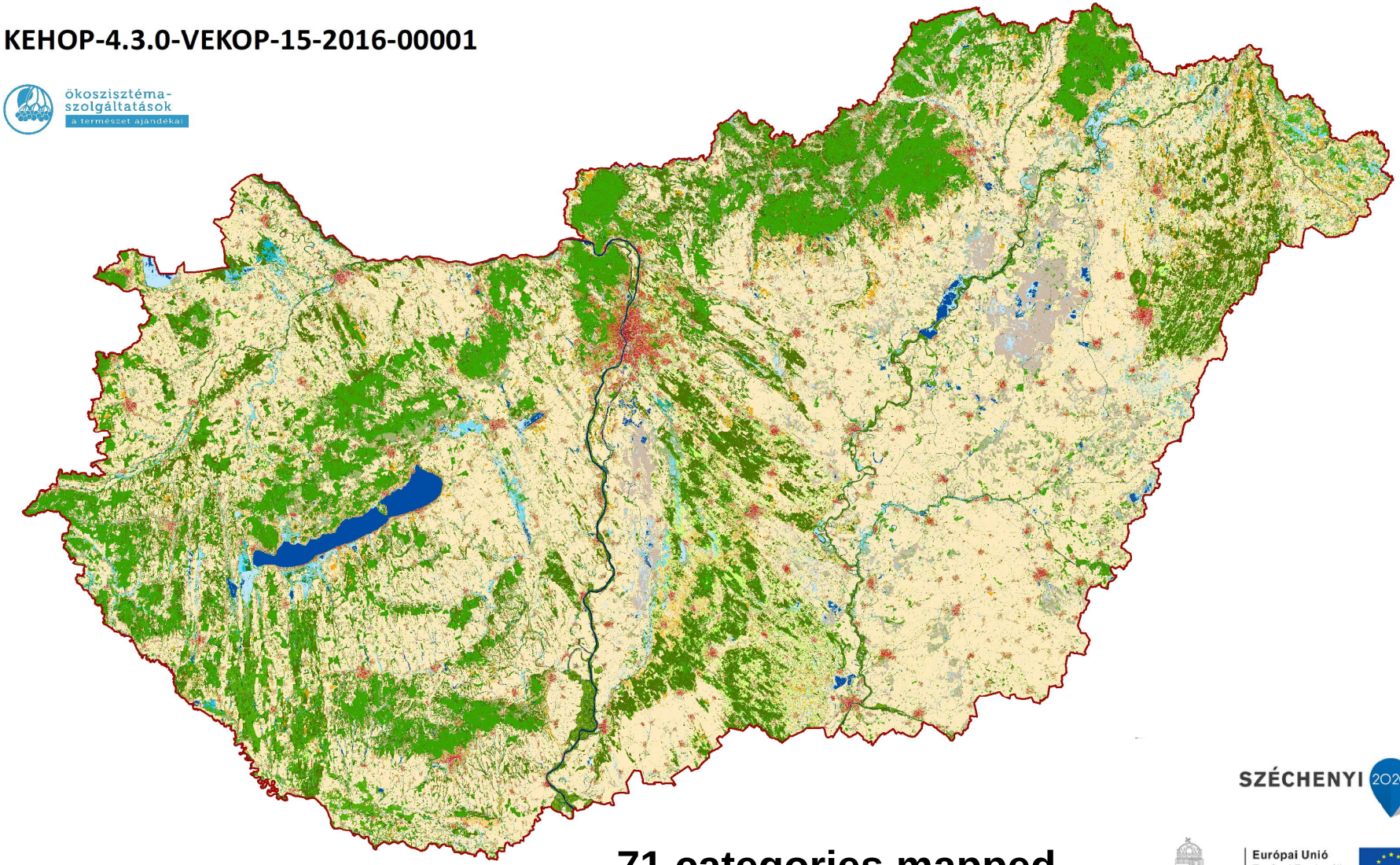
THE 3 DIMENSION MODEL OF GI



Ecosystem base map of Hungary

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

ökoszisztéma-szolgáltatások
a természet ajándékai



71 categories mapped in 20 x 20 m pixels

LECHNER TUDÁSKÖZPONT
AGRÁRMINISZTÉRIUM
ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT
ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet

SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

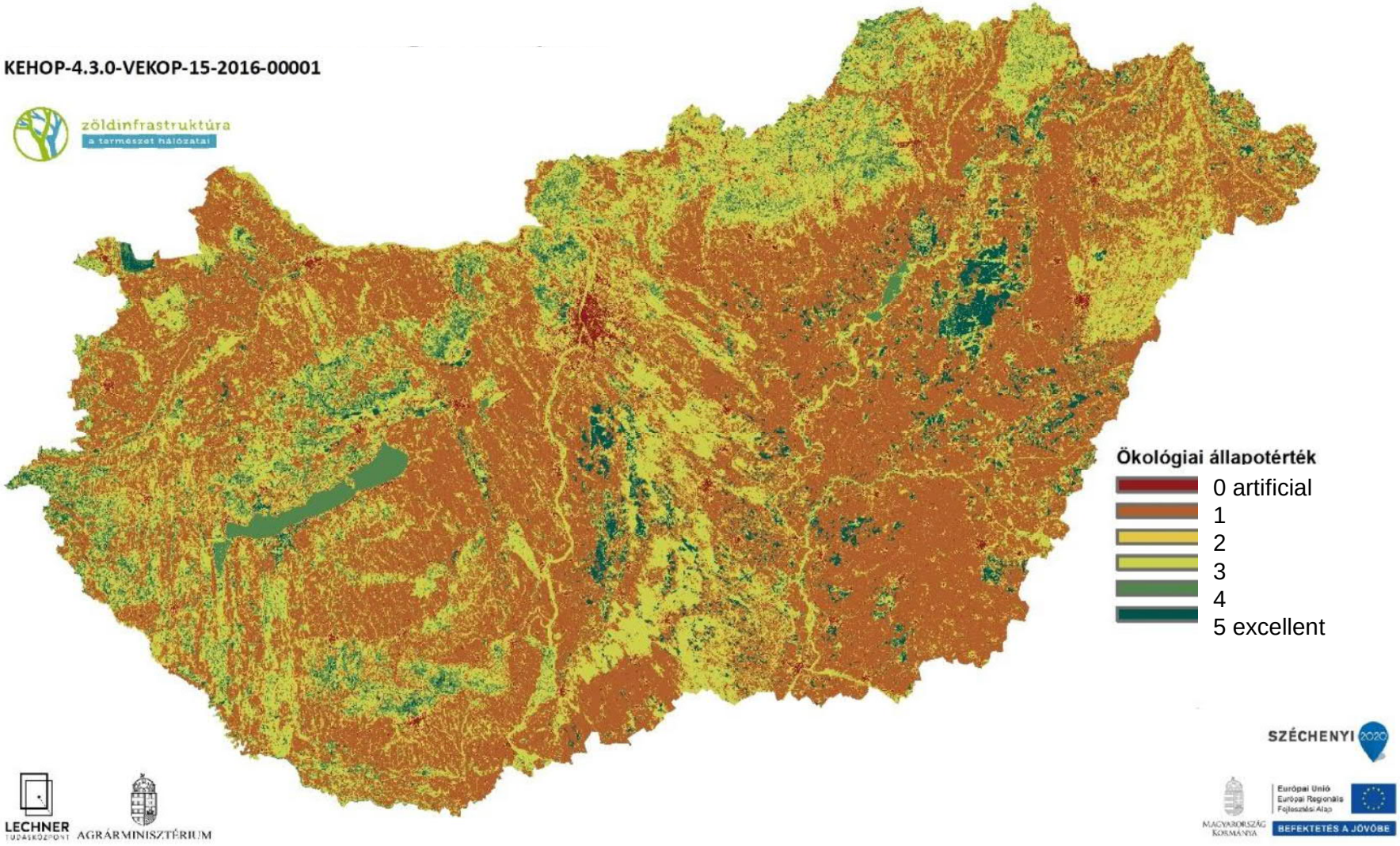
ECOSYSTEM CONDITION FOR GI ASSESSMENT – LINKING THE STATE OF DIFFERENT ECOS.

Developing a unified, 5 point scale for all ecosystem types in the base map

Ecosystem type	State	Description
artificial (man-made surfaces)	0	as no vegetation, the state is zero
urban green surfaces	2-3	with/without trees
cultivated land	1-2	large/fragmented parcels
grasslands	3, 5	based on natural state (NÖSZTÉP)
forests and plantations	2-5	based on natural state (NÖSZTÉP)
wetlands	3-5	based on natural state (NÖSZTÉP)
water bodies	1-5	based on Water Framework Dir.

Due to simplifications, valid at national scale (e.g. nearly 100% of arable land in state 1)

GI ECOSYSTEM STATE MAP - COMPOSITE



CONNECTIVITY / FRAGMENTATION ANALYSES

Composite of 2 indices:

- **connectivity (habitats supporting terrestrial movements, Vos et al 2001)**

  Dispersal among patches weighted by their area and the distance to next suitable habitat (declines exponentially)

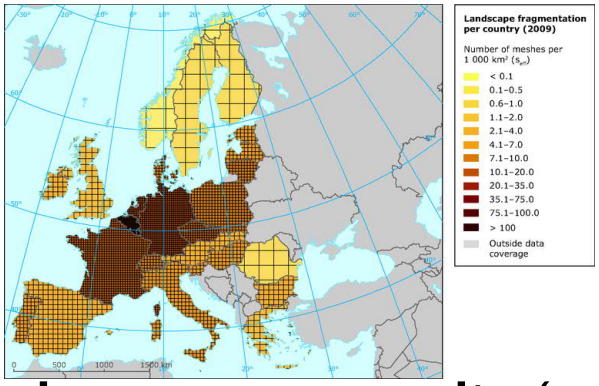
  $$C_i = \sum_{j|Dij<D0} Qj \times e^{-\alpha \times Dij}$$

  Search radius used 100, **500, 1000,** 10.000 m

  Matrix ecosystem **resistence** based on expert evaluation (0.01 – 1)

- **landscape fragmentation due to barriers (roads) (EEA 2011)**

  (effective mesh size – smallest patch 0.25 hectare, 5 categories)

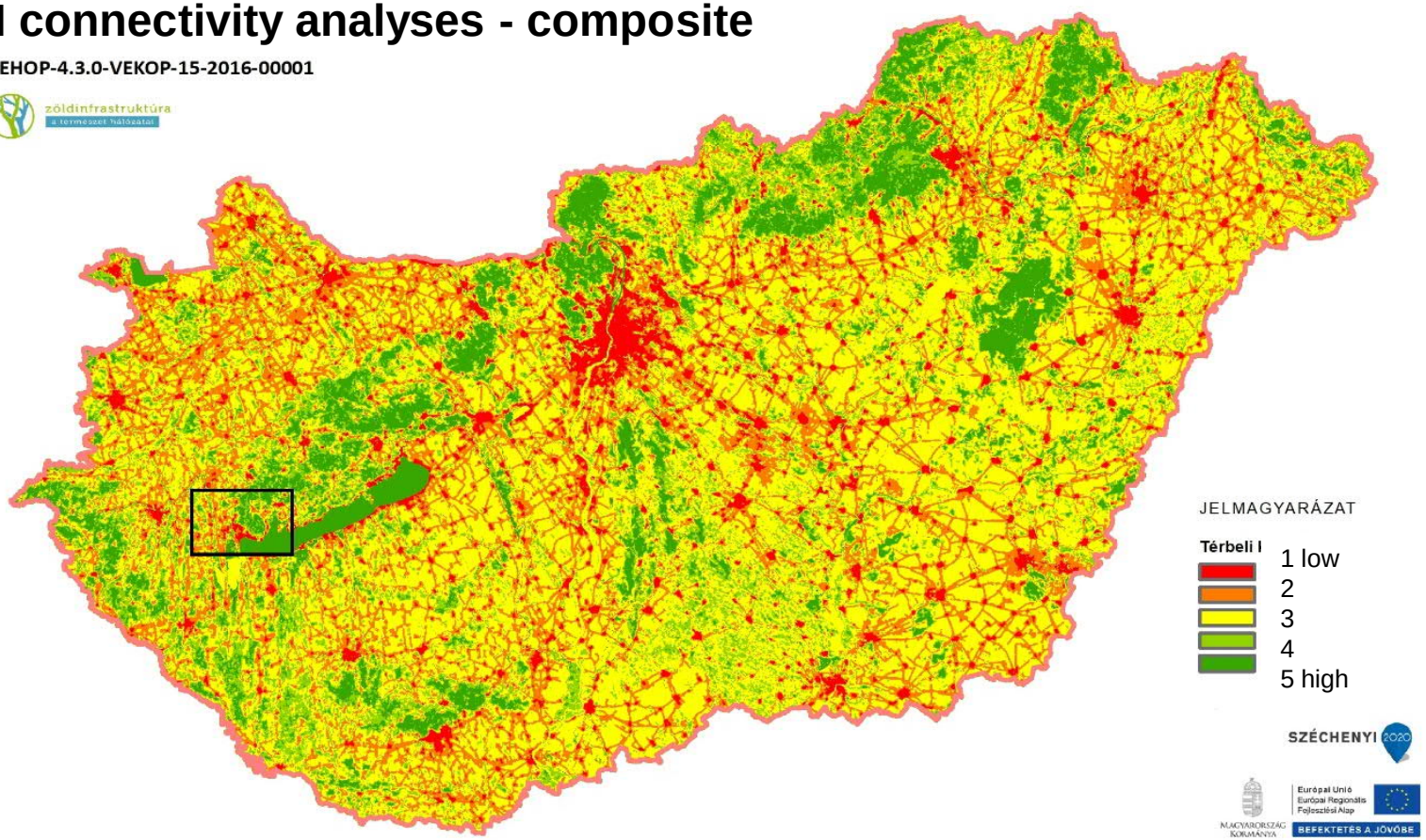


- **2 indices averaged as one composite** (water bodies based on WFD)

GI connectivity analyses - composite

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

zöldinfrastruktúra
a természet hálózatai

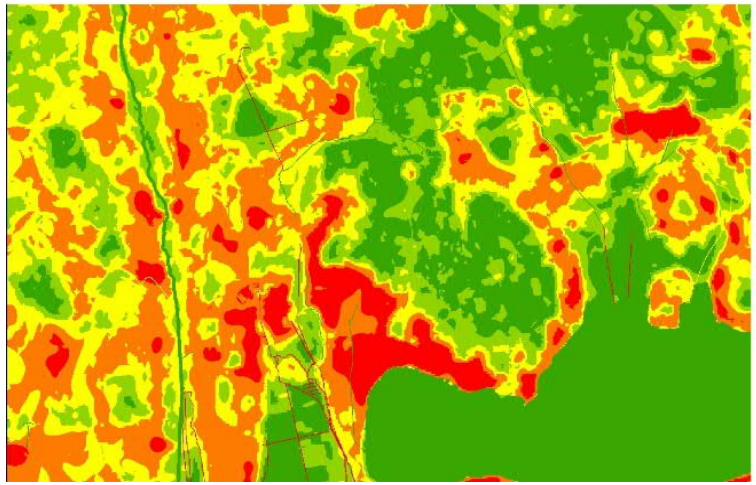


SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



MULTIFUNCTIONALITY: ECOSYSTEM SERVICES

NÖSZTÉP: 12 ecosystem services evaluated with many indices

- Provisioning services NOT used for GI
- 6 indicators selected

ES type CICES	ecosytem service	selected indicator
regulating/ supporting	landscape microclimate regulation	precipitation – evaporation difference
	pollination	potential pollination by wild bees
	erosion protection	retained soil amount
	flood prevension at hills	potential runoff mitigation
	potential filtration	diffuse nutrient regulation
cultural	Recreation	nature hiking – habitat preference

SEPARATE INDICATORS FOR URBAN AREAS AND WATER BODIES

Water bodies all 5 in the lack of sufficient ES data

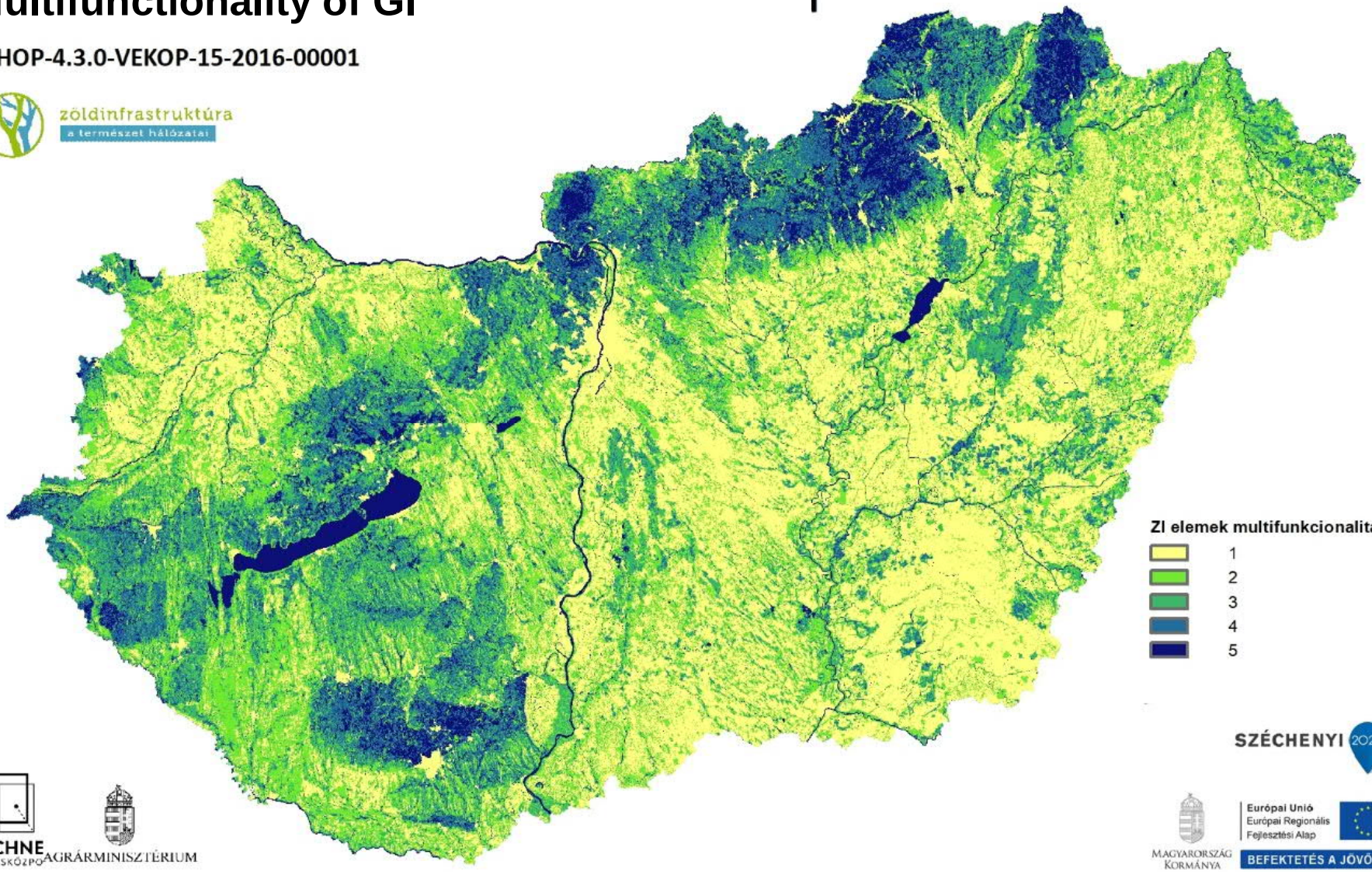
ES type CICES	ecosytem service	selected urban indicator
regulating and cultural	Air filtration	green surfaces, Rate of GI
	Noise reduction	green surface per capita
	Recreation	ratio of green area with trees within urban area
	Health preservation	rate of biomass in (NDVI) in the inhabited area
	Rainwater management	
	Climate adaptation	tree in the border of the inhabited area

ECOSYSTEM SERVICES
BASED ON 6 INDICATORS - NO PROVISIONING

Multifunctionality of GI

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

zöldinfrastruktúra
a természet hálózatai



LECHNE TUDÁSKÖZPONT
AGRÁRMINISZTÉRIUM

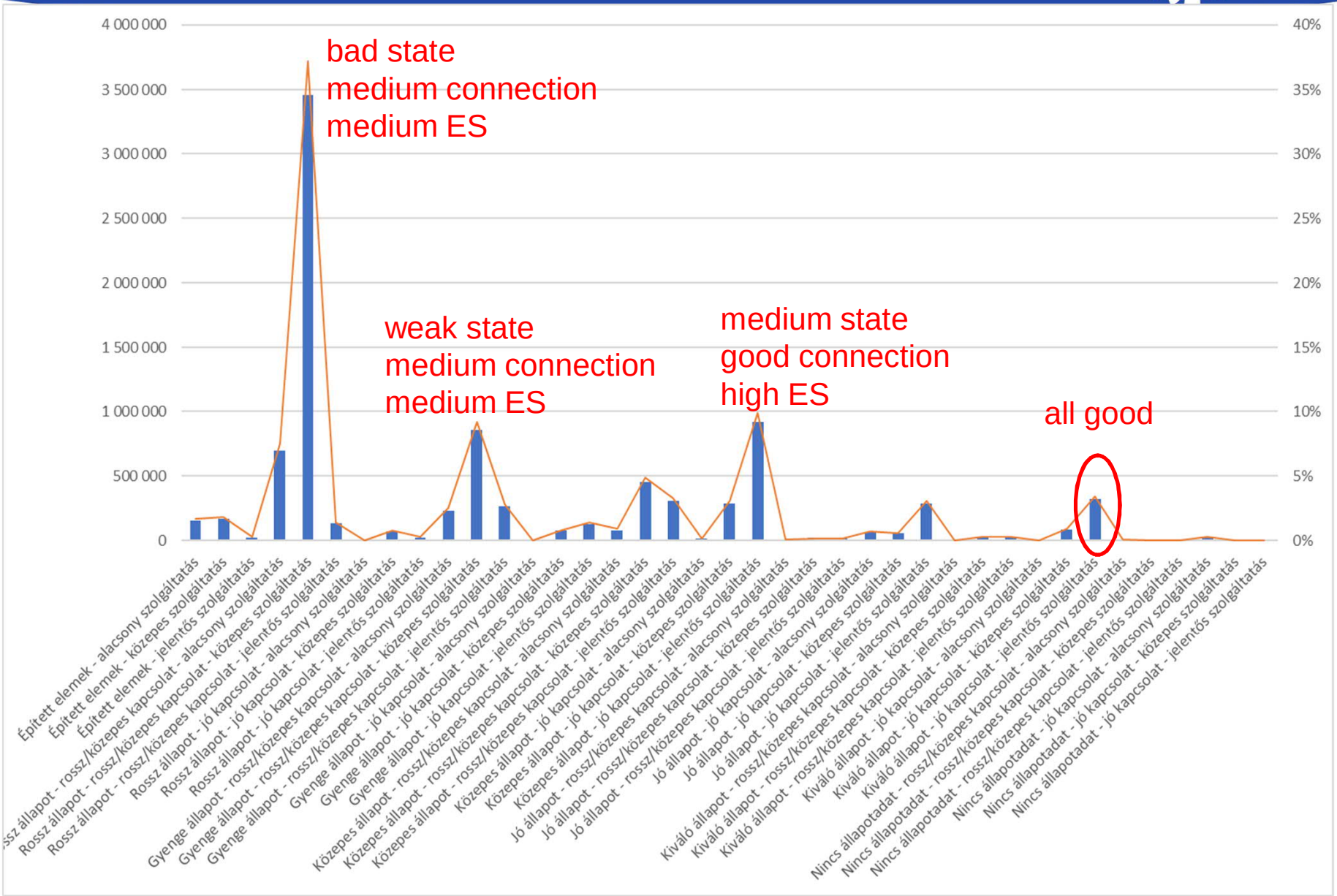
SZÉCHENYI 2020
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA
Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

COMPLEX STATE OF GI

ecological state		connectivity		multifuncionality	
category	**types**	**category**	**types**	**category**	**types**
0	artificial				
1	bad	1	bad/ medium	1	low
2	weak	2		2	medium
3	medium	3		3	
4	good	4	good	4	high
5	excellent	5		5	
6	no data				

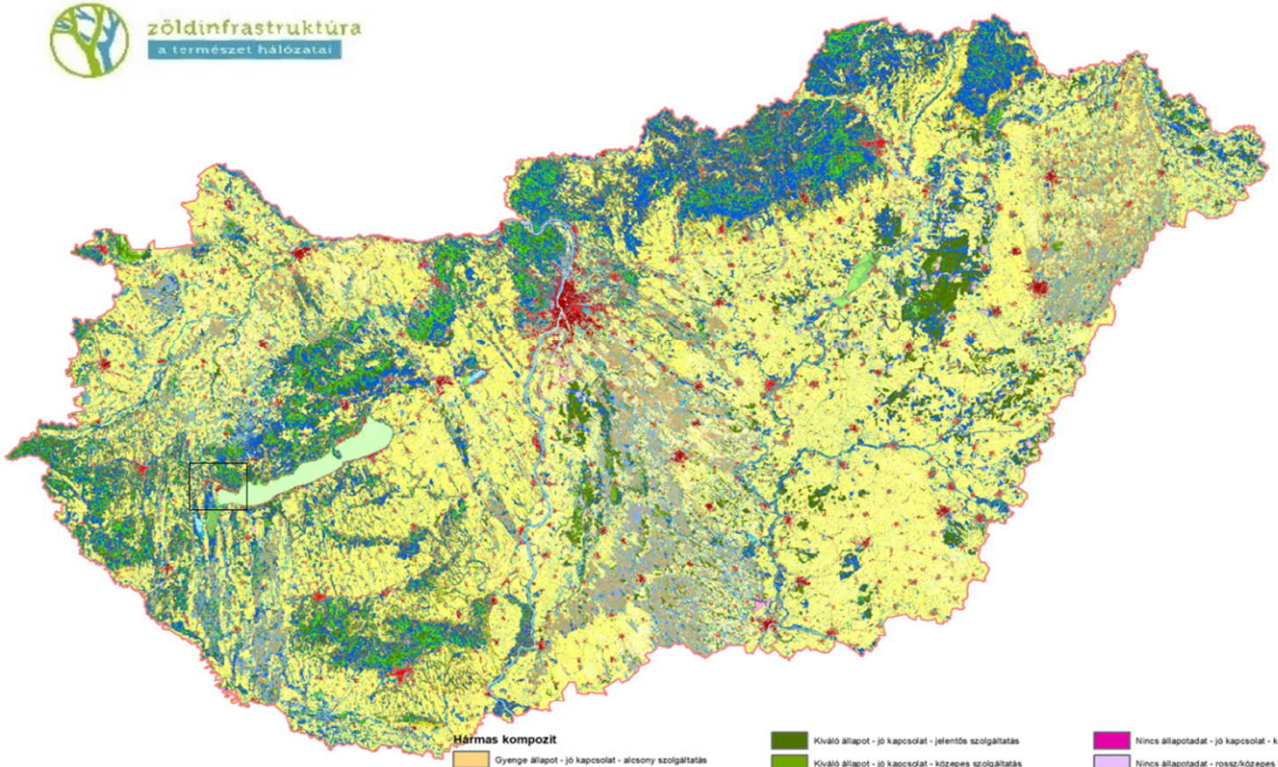
To decrease No of combinations

DISTRIBUTION OF COMPOSITE CATEGORIES



zöldinfrastruktúra
a természet hálózatai

Complex GI state



Hármas kompozit

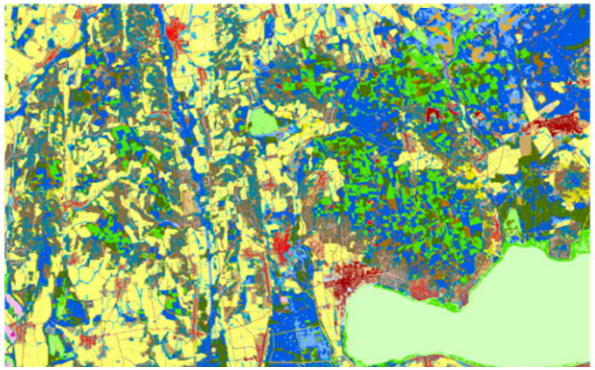
- Gyenge állapot - jó kapcsolat - alcsony szolgáltatás
- Gyenge állapot - jó kapcsolat - jelentős szolgáltatás
- Gyenge állapot - jó kapcsolat - közepes szolgáltatás
- Gyenge állapot - rossz/közepes kapcsolat - alacsony szolgáltatás
- Gyenge állapot - rossz/közepes kapcsolat - jelentős szolgáltatás
-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

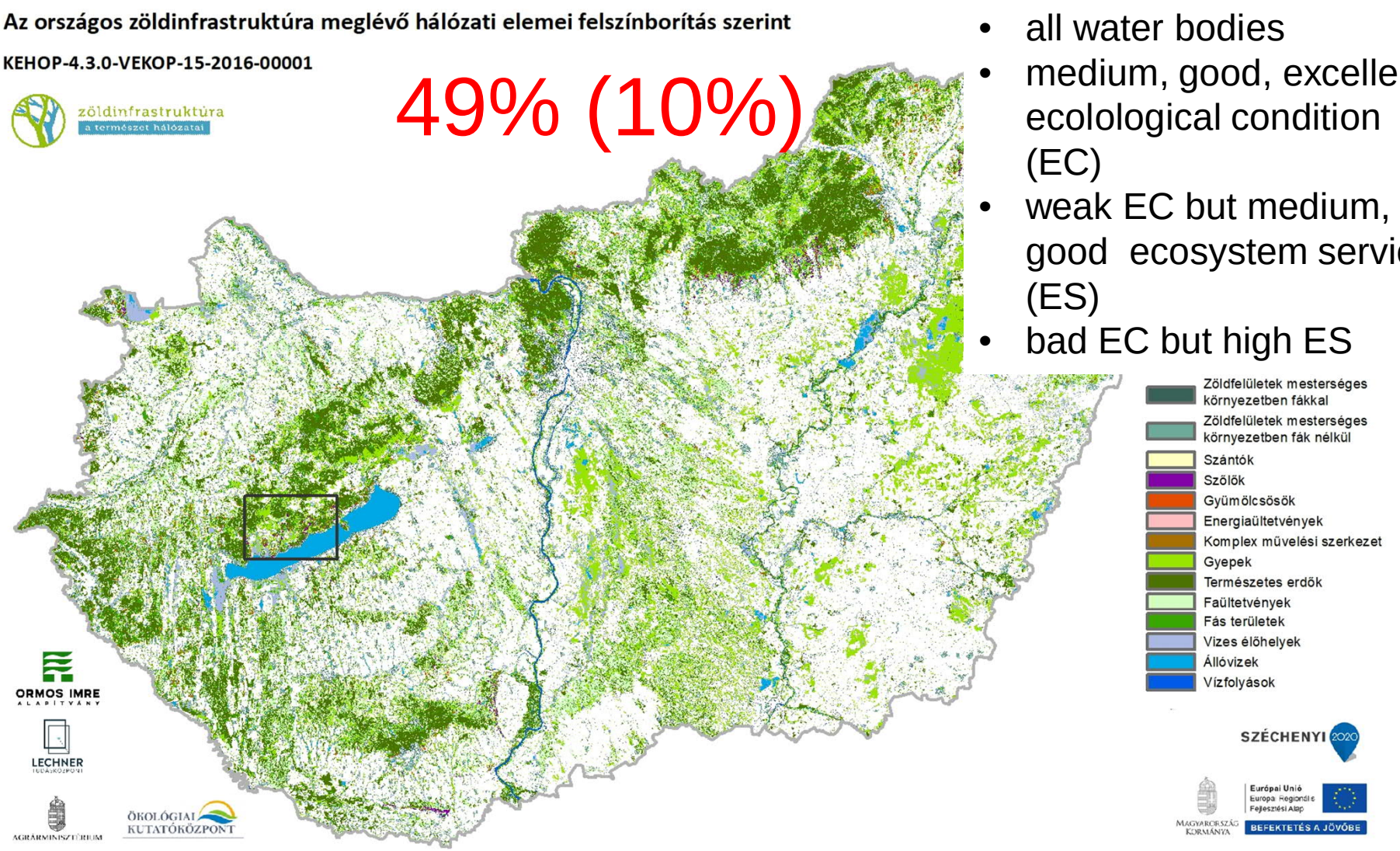
MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



EXISTING GI ELEMENTS IN DIFFERENT STATE



GI:

- all water bodies
- medium, good, excellent ecolological condition (EC)
- weak EC but medium, good ecosystem service (ES)
- bad EC but high ES

HOW TO ACHIEVE, MEASURE RESTORATION SUCCESS?

Restoration Prioritization Framework (RPF) the four-level approach (Lammerant et al. 2013)

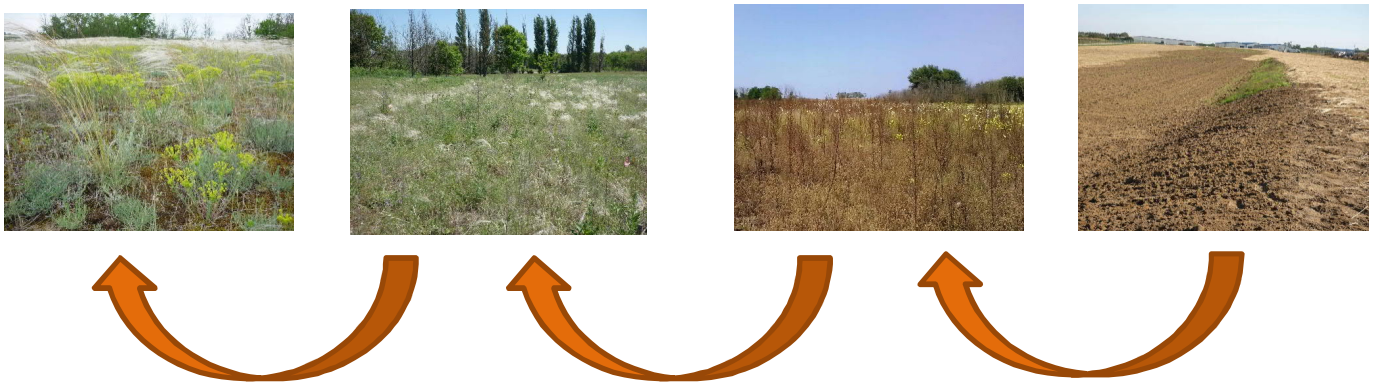
(suggested by the EC as a method for Green Infrastructure development 2018)

Level 1
close to natural

Level 2
light degradation

Level 3
severe degradation

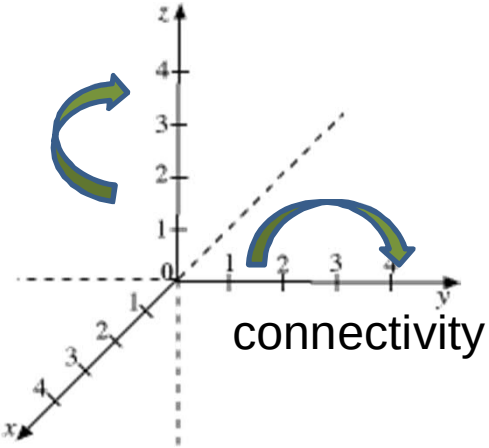
Level 4
highly modified



Any raise on the ladder counts to the 15 % as restoration

THE 3 DIMENSIONS OF GI

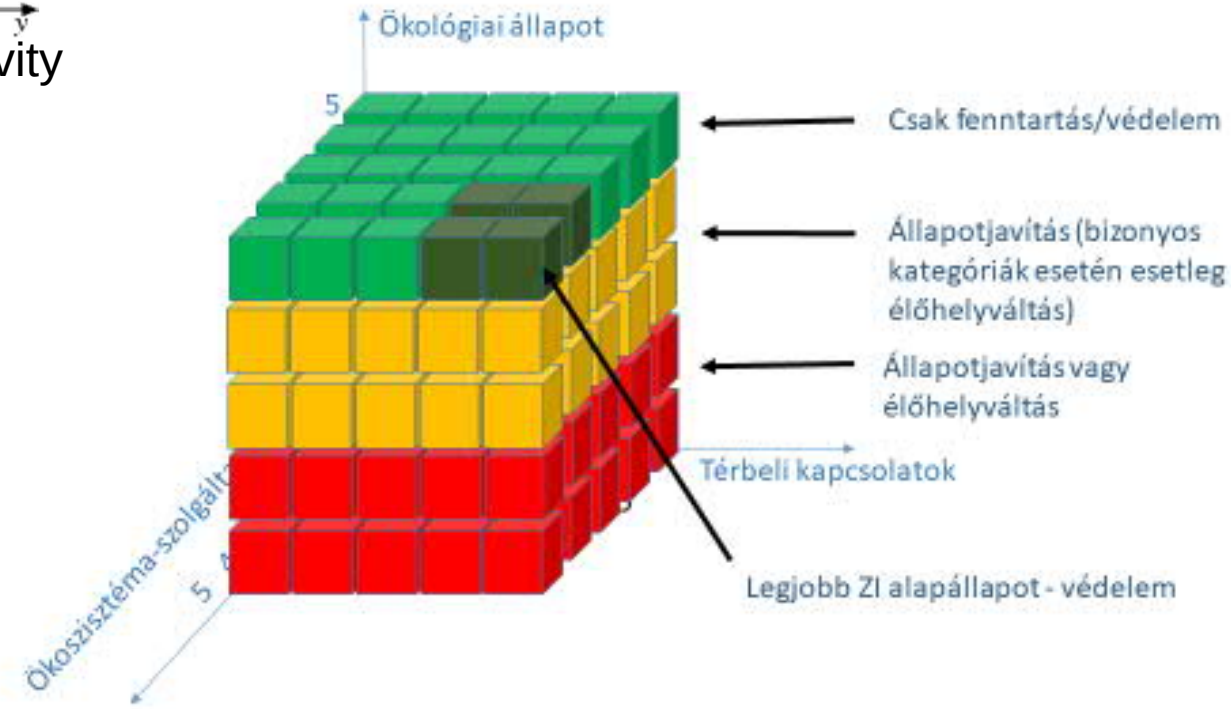
ecological state



connectivity

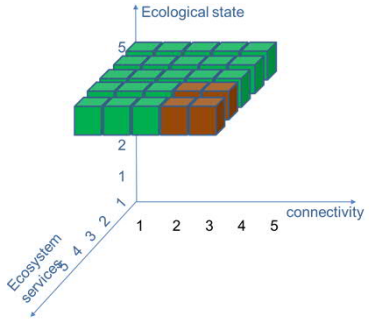
ecosystem services

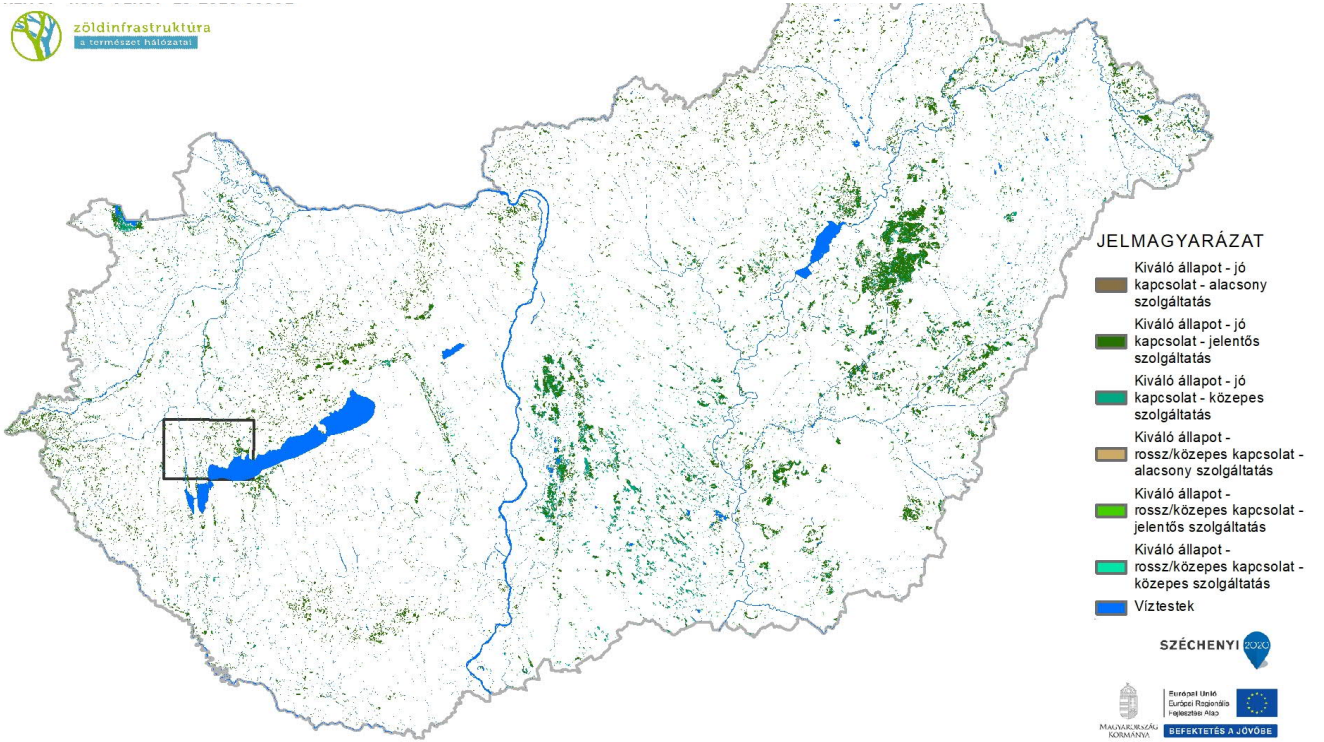
Based on the complex GI state map

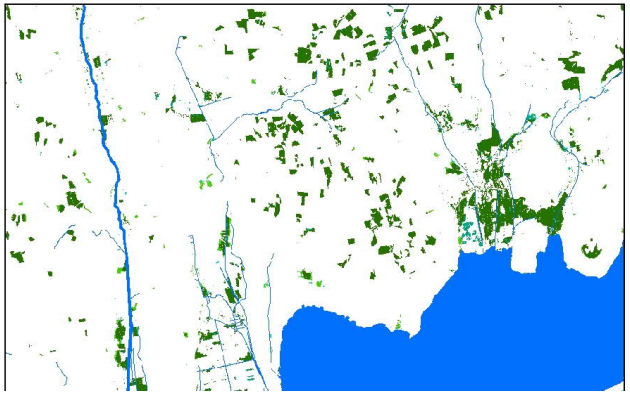


HOW TO USE THE MAP?
GOOD GI STATE FOR PROTECTION

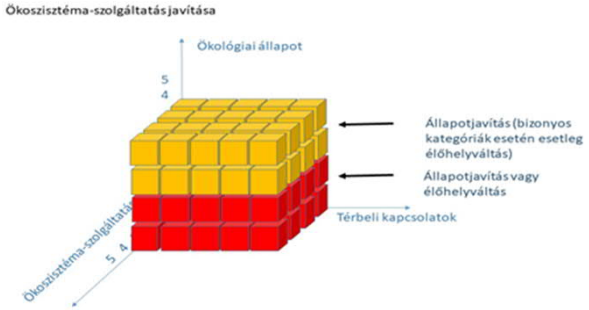
Green for protection, all other potential GI development

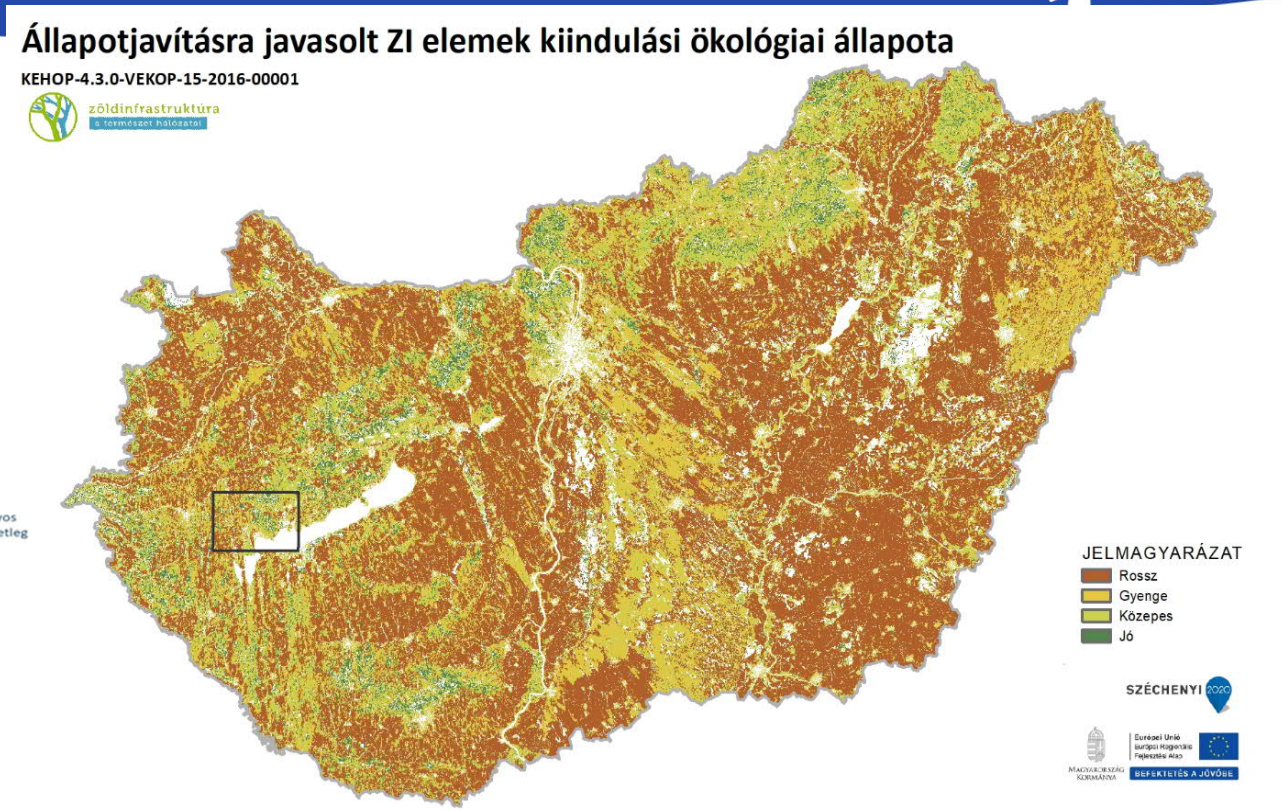






AREA TO IMPROVE – ECOLOGICAL STATE





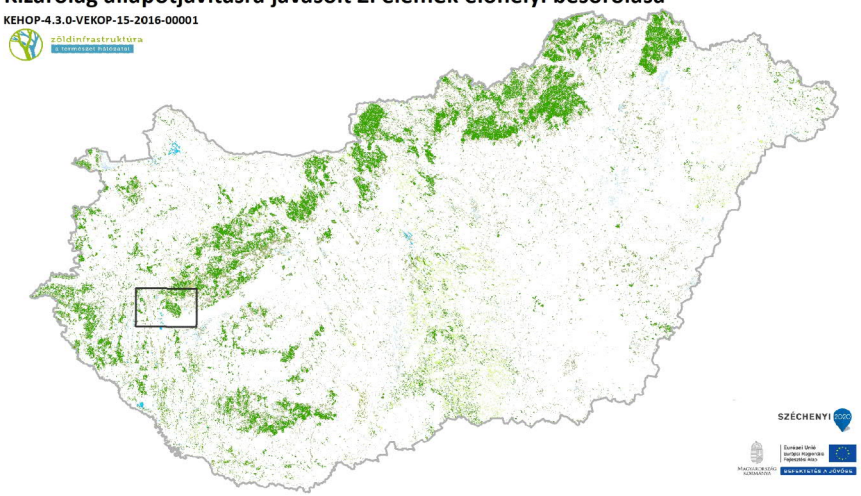
GI DEVELOPMENT 2 TYPES

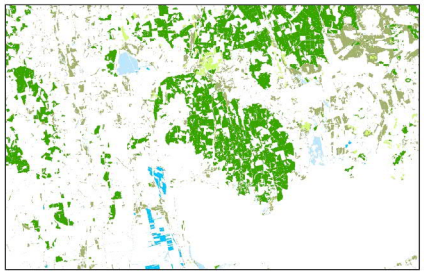
STATE IMPROVEMENT – (NO LAND USE CHANGE)

CHANGE OF HABITAT TYPE (LAND USE CHANGE)

Kizárólag állapotjavításra javasolt ZI elemek élőhelyi besorolása

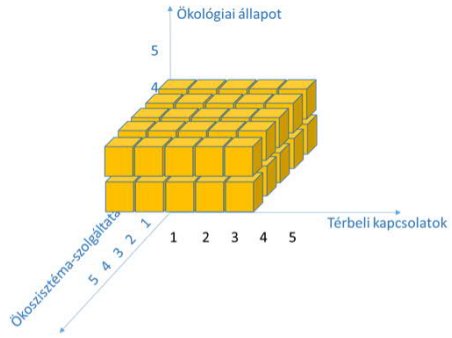
KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001





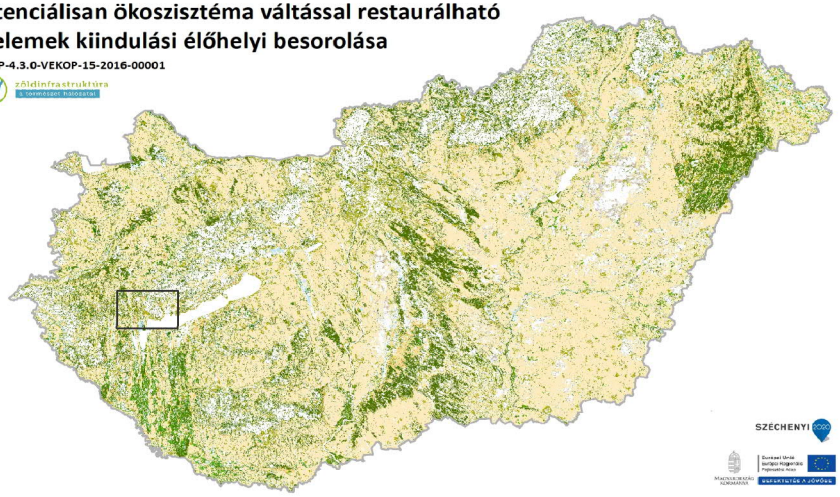
JELMAGYARÁZAT

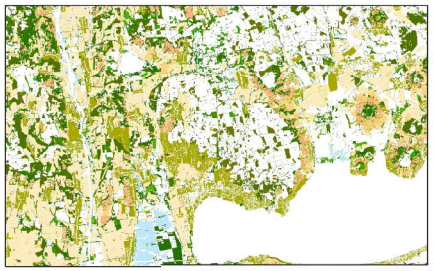
- Homoki gyepek
- Sziklakibúvásokkal tarkított gyepek
- Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken
- Többletvízhatástól független (TVFLN) erdők
- Természetszerűbb galériaerdők
- Egyéb vízhatás alatt álló (TVHA) erdők
- Lágy szárú dominanciájú vizes élőhelyek
- Fás szárú dominanciájú vizes élőhelyek



Potenciálisan ökoszisztéma váltással restaurálható ZI elemek kiindulási élőhelyi besorolása

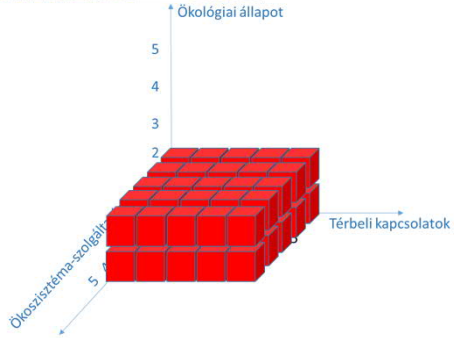
KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001





JELMAGYARÁZAT

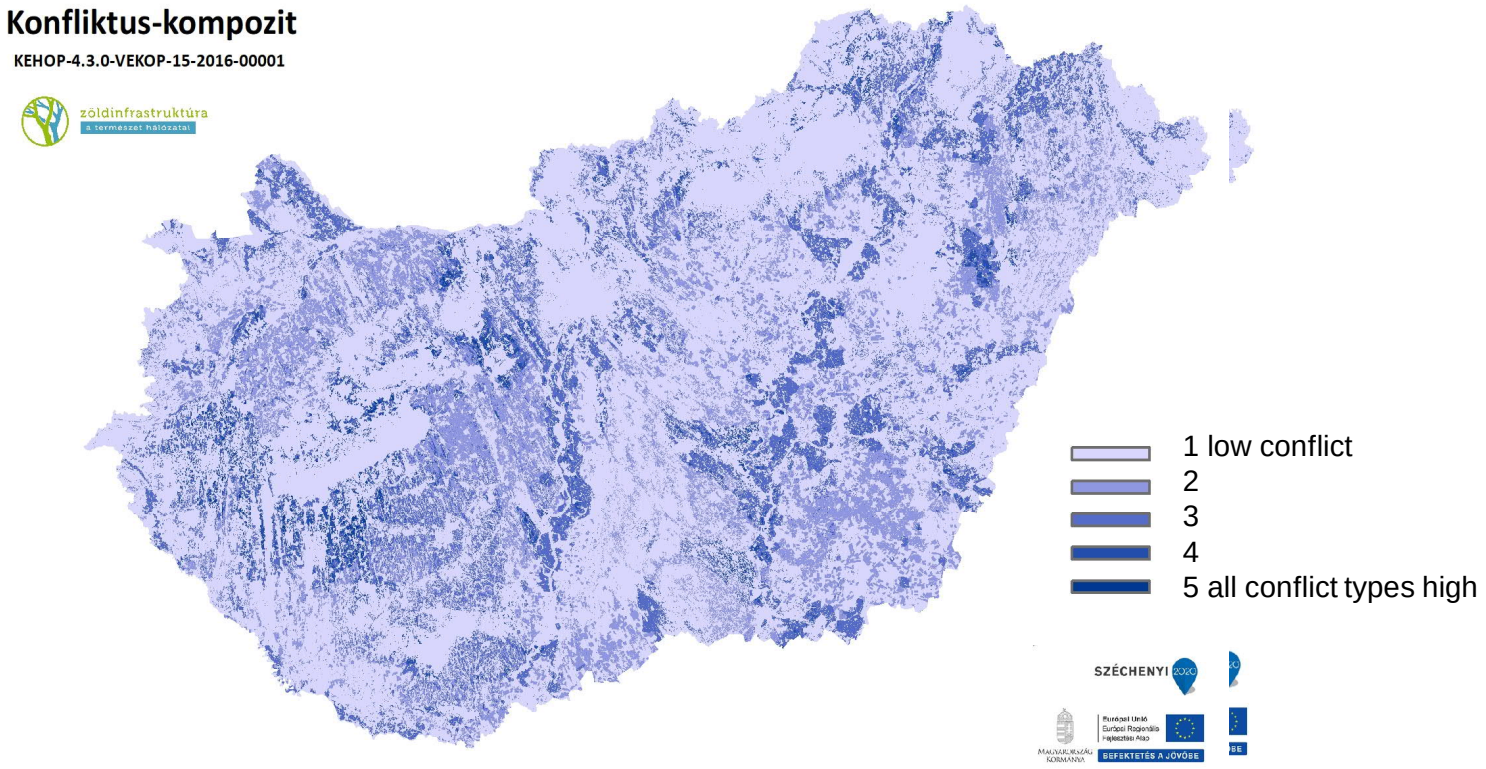
- Zöldfelületek mesterséges környezetben
- Szántóföldek
- Állandó kultúrák
- Komplex területek
- Szikes és szikesedésre hajlamos gyepek
- Máshová nem besorolható lágy szárú növényzet
- Többletvízhatástól független (TVFLN) erdők
- Természetszerűbb galériaerdők
- Egyéb vízhatás alatt álló (TVHA) erdők
- Idegenhonos fajok dominálta erdők, faültetvények
- Erdőként nyilvántartott faállomány nélküli, vagy felújítás alatt álló területek
- Máshová nem besorolható fás szárú terület
- Lágy szárú dominanciájú vizes élőhelyek



WHERE TO RESTORE?
PRIORITIZATION: 1) CONFLICTS

- **Inland water on arable fields**
- **Arable fields at water protection areas**
- **Erosion sensitive areas**
- **Deflation sensitive areas**

Target areas

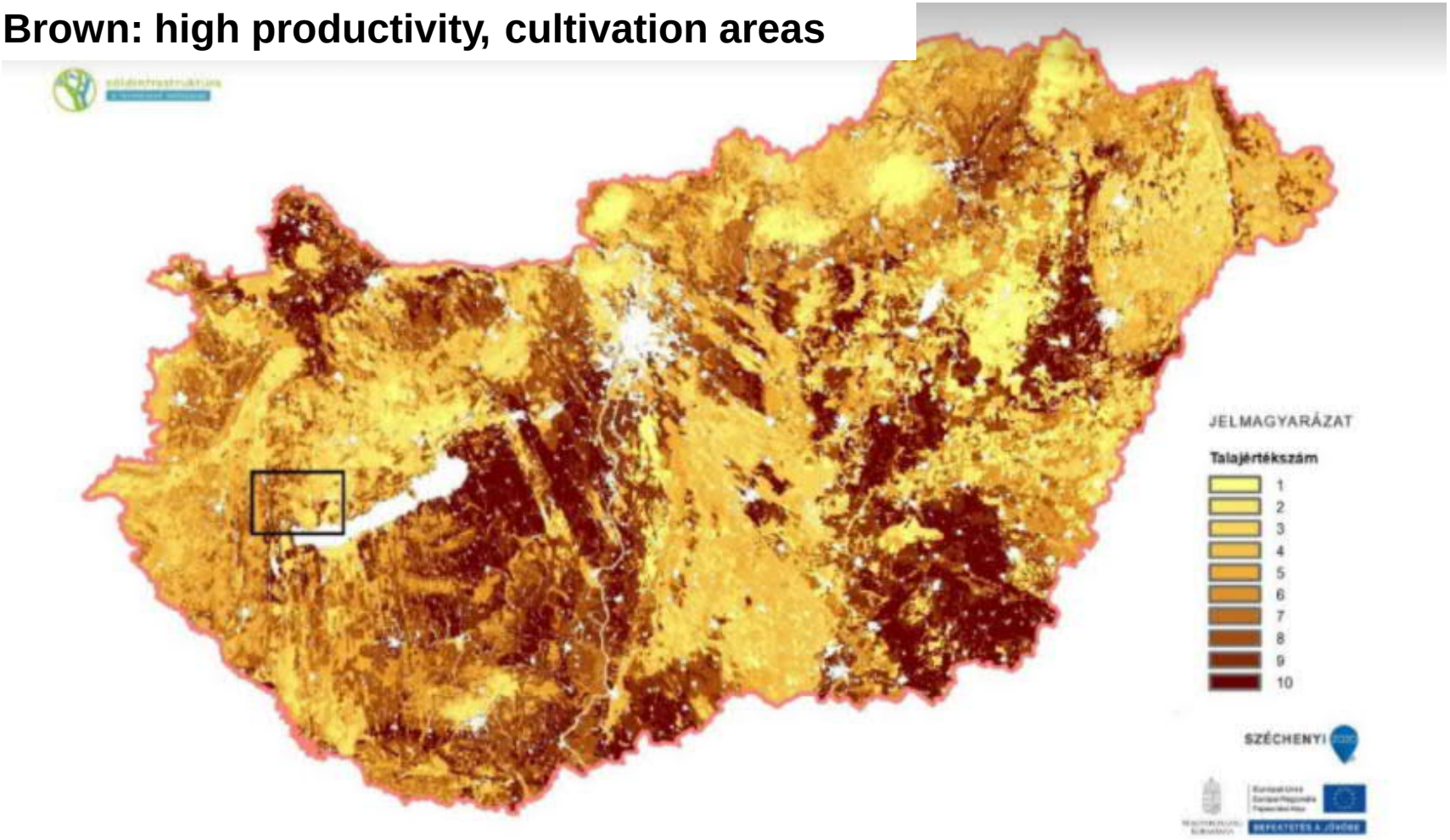


WHERE TO RESTORE?
PRIORITIZATION: 2) CONFLICTS

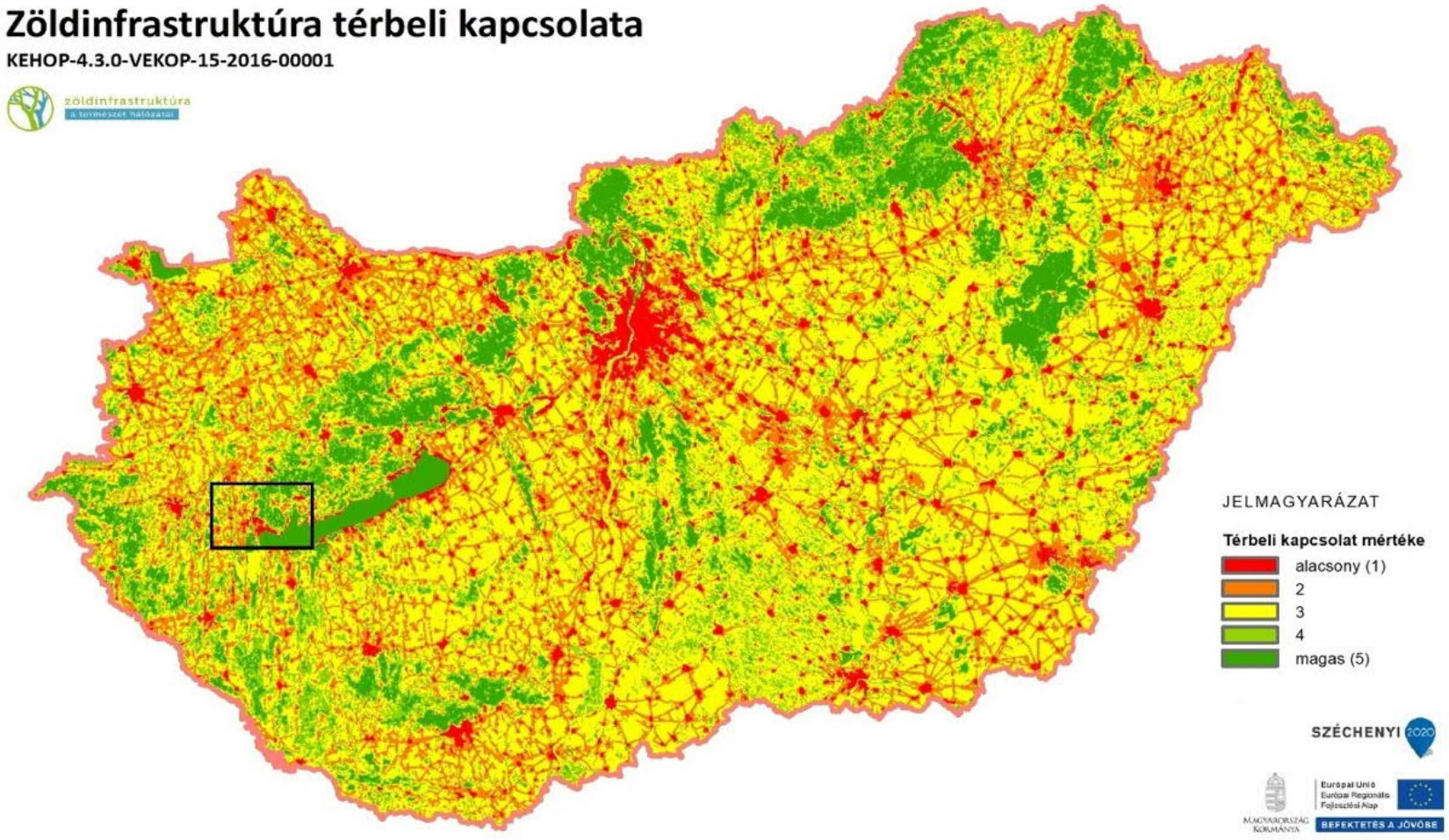
Soil productivity at arable fields

Not for restoration

Brown: high productivity, cultivation areas

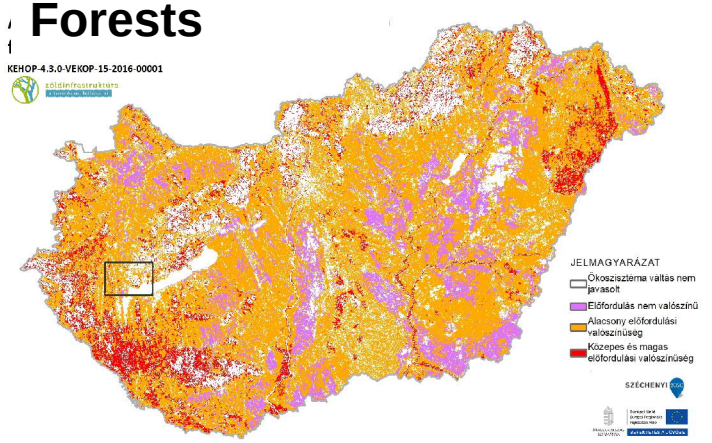


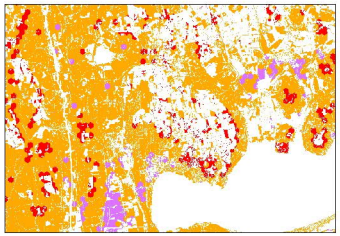
LOW CONNECTIVITY – FURTHER PRIORITY FOR GI DEVELOPMENT



WHAT TO RESTORE WHERE?
POTENTIAL NATURAL VEGETATION MODEL

Forests

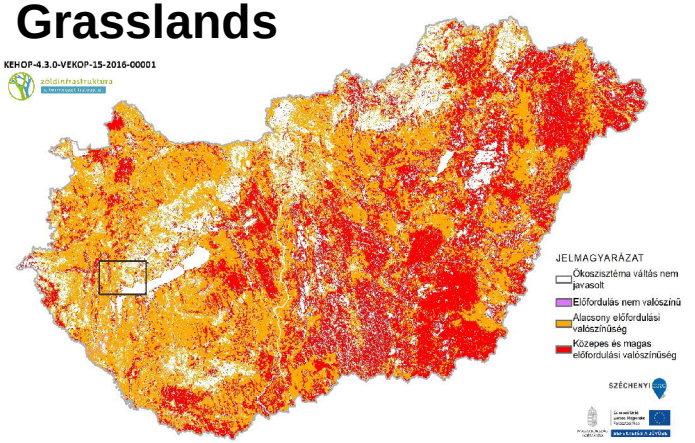


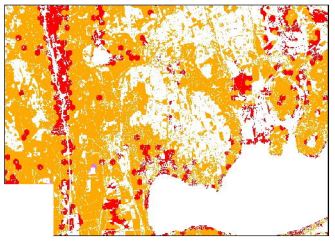


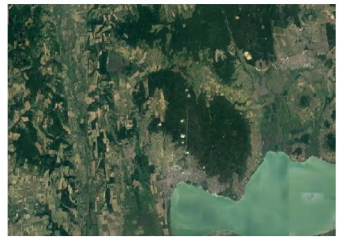
Red= high probability

Overlap possible

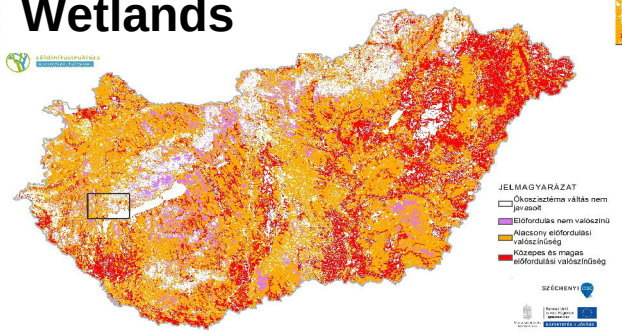
Grasslands

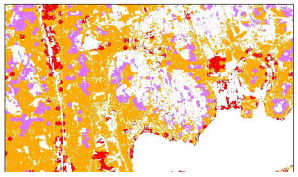






Wetlands





SUMMARY OF RESTORATION PRIORITIES

A természetvédelem országos programja.

- **Main principle**

  Extend types and area (not single type at few locations) EU restoration low in progress

- **GI state**
  - Protection of good ecological state
  - Restore mainly medium/bad ecological state, either by conversion or not
  - Define target state: GI development should be measurable
- **Restorability**
  - Habitat prioritization etc.
- **Search for synergies**
  - Enhancement of biodiversity/ connectivity / multifunctionality
- **Future**
  - Scaling down to spatial planning, incl. CAP supports

ACKNOWLEDGEMENTS

ORMOS IMRE ALAPÍTVÁNY

Dr. Kollányi László, Dr. Báthoryné Nagy Ildikó Réka, Dancsókné Fóris Edina, Dr. Jombach Sándor, Keszthelyi Ákos, Kotsis István, Dr. Sallay Ágnes, Takácsné Zajacz Veronika, Dr. Szczuka Levente, Dr. Szilvácsku Zsolt, Filepné dr. Kovács Krisztina

LECHNER TUDÁSKÖZPONT TERÜLETI, ÉPÍTÉSZETI ÉS INFORMATIKAI NONPROFIT KFT.

Csőszi Mónika, Göncz Annamária, Kiss Dániel, Dr. Konkoly-Gyuró Éva, Dr. Lehoczki Róbert, Pataki Róbert, Dr. Petrik Ottó, Dr. Belényesi Márta, Körmendi Katalin, Sain Mátyás, Schneller Krisztián, Teleki Mónika, Vaszócsik Vilja

ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT - ÖKOLÓGIAI ÉS BOTANIKAI INTÉZET

Csákvári Edina, Sáradi Nóra, Dr. Lengyel Attila, Dr. Somodi Imelda, Dr. Tanács Eszter, Dr. Weiperth András, Dr. Gallé Róbert, Dr. Horváth Ferenc, Dr. Bede-Fazekas Ákos

...hogy élni tudjunk
a természet adta
lehetőségekkel

THANKS FOR YOUR ATTENTION

zöldinfrastruktúra
a természet hálózatai

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális Fejlesztési Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE