

Analýza zranitelnosti krajiny a prioritizace provedení adaptačních opatření

**Vilém Pechanec, Marcela Prokopová, Lenka Štěrbová, Renata Včeláková,
Ondřej Cudlín, Jan Purkyt, Jiří Jakubínský, Pavel Cudlín**

Zranitelnost a degradace krajiny

Spolupůsobení několika negativních faktorů najednou

Nekvalitní půda,
malá schopnost
vázat vodu



Nepříznivé klima,
sucho, horko,
příválové deště



Změna land-use,
Intenzivní
management



Nízká kvalita
vegetace



Ztráta produkční kapacity



Snížení/ztráta
dalších ekosystémových funkcí

~~Biodiverzita~~
~~Regulace klimatu~~
~~Ochlazování prostředí~~
~~Produkce potravin~~
~~Ochrana proti erozi~~
~~Poskytování habitatů~~
~~Rekreační funkce~~
~~Produkce dřeva~~

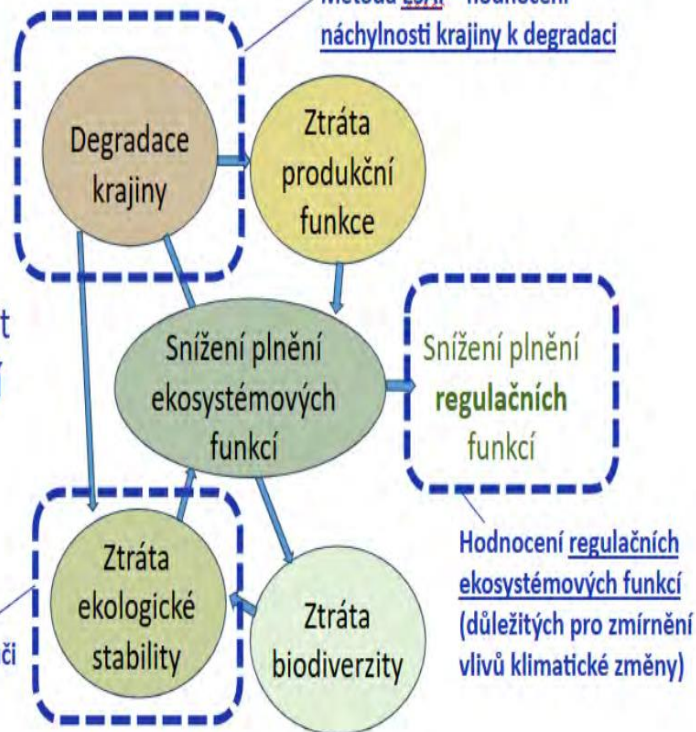
Snížení kvality vegetace
(nižší biomasa, pokryvnost)

➔ Identifikovat nejvíce
ohrožená místa

➔ a do těchto míst zacílit
mitigační a adaptační
opatření

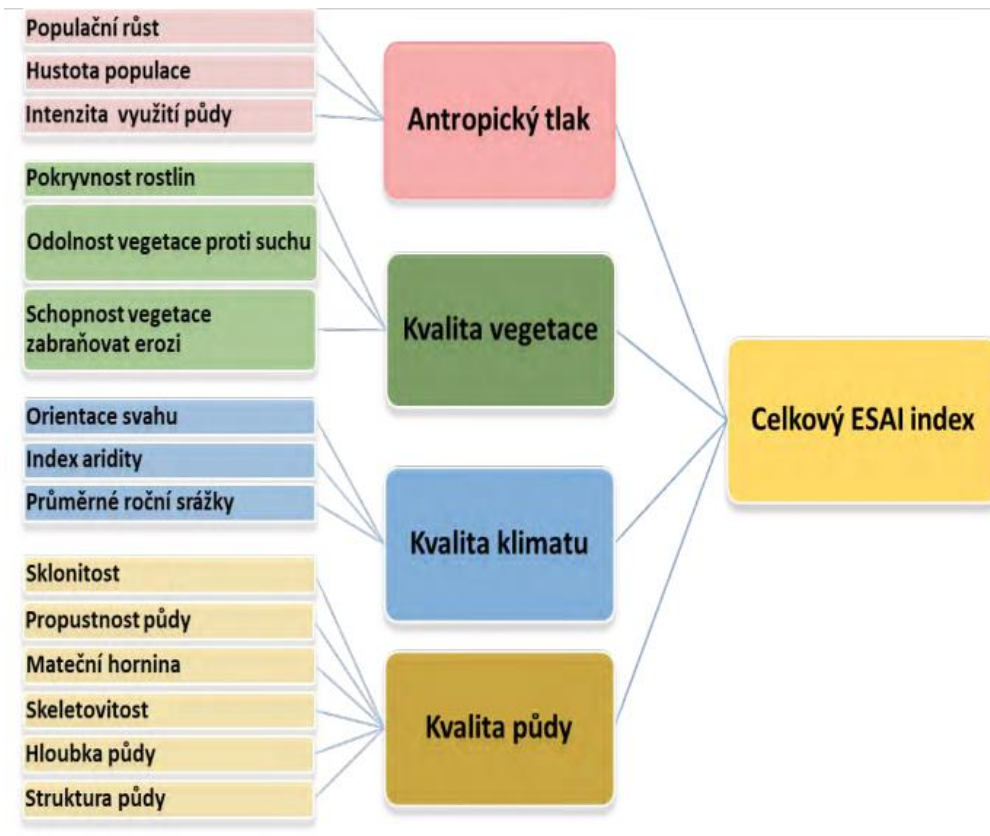
Hodnocení resilience krajiny vůči
klimatické změně

Metoda ESAI – hodnocení
náchylnosti krajiny k degradaci

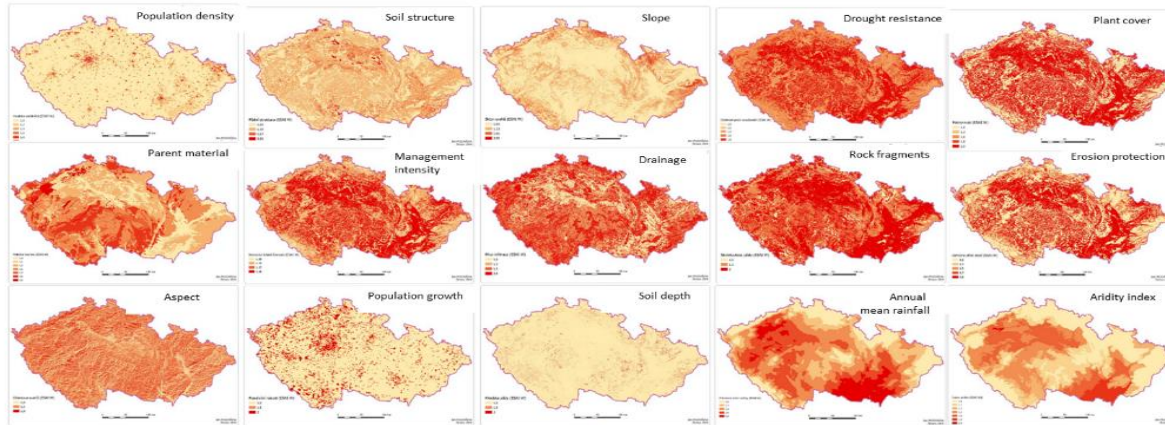


Krok I. - Hodnocení rizika zranitelnosti krajiny

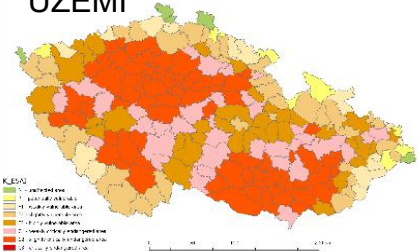
- *ESAI = Environmental Sensitivity Assessment Index*
- Hodnoceno na základě integrované analýzy 15 parametrů rozdělených do 4 tematických skupin:
 - Kvalita klimatu
 - Kvalita půdy
 - Kvalita vegetace
 - Intenzita antropického tlaku
- Index nabývá hodnot v rozsahu 1-2
- Metoda upravena pro podmínky a data ČR
- Umožňuje tvorbu **regionalizace** území z pohledu zranitelnosti krajiny s **identifikací nejnáchylnější / nejvíce ovlivněné** složky krajiny
- verze 2018, aktualizace 2025



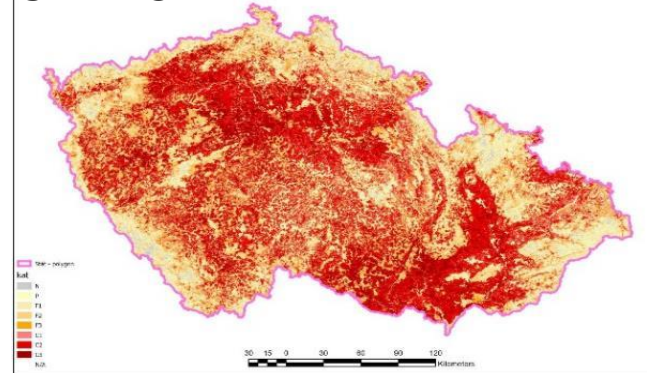
INDEX PRO JEDNOTLIVÉ PARAMETRY



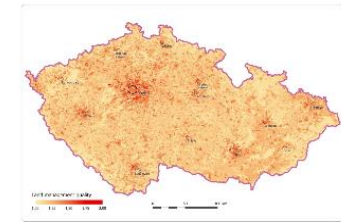
CELKOVÝ INDEX ESAI,
PRŮMĚRNÉ HODNOTY PRO
KRAJE, ORP, KATASTRÁLNÍ
ÚZEMÍ



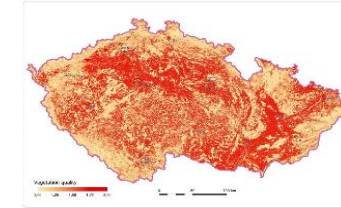
CELKOVÝ INDEX ESAI



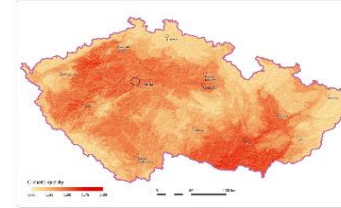
Index zranitelnosti území vlivem lidských aktivit



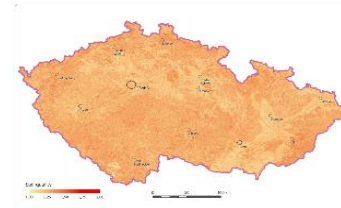
Index zranitelnosti území vlivem
nedostatečného vegetačního pokryvu



Index zranitelnosti území vlivem klimatu



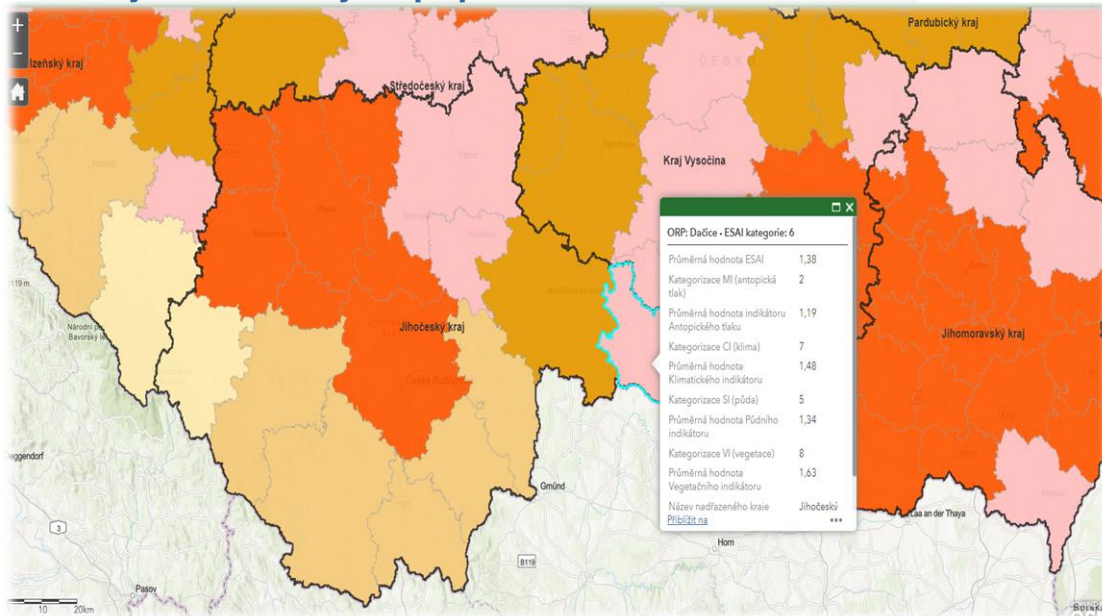
Index zranitelnosti území vlivem kvality půdy

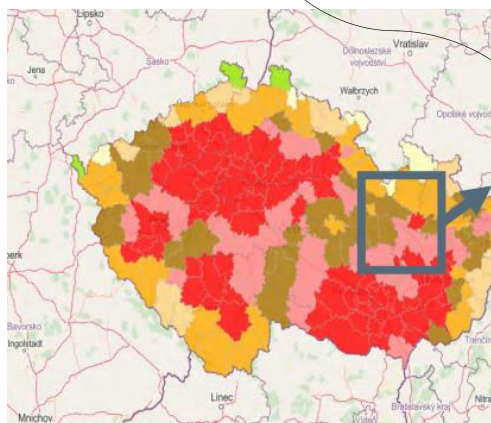
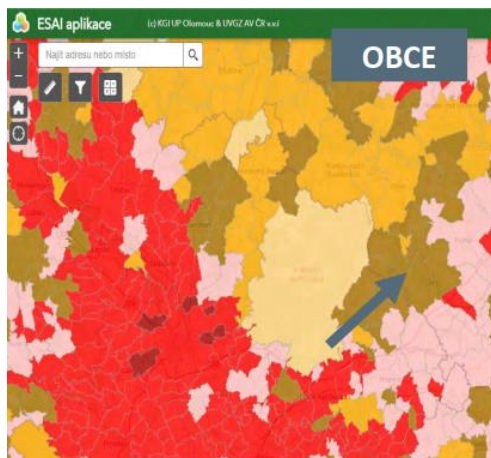


INDEX PRO TÉMATICKÉ SKUPINY – LIDSKÝ TLAK, KLIMA,
PŮDA, VEGETACE

Mapová aplikace s agregovanými indexy

- „Jediná“ celorepubliková, detailní a v digitální podobě dostupná regionalizace ČR
- Provedeny klasifikace stupňů degradace a zranitelnosti
- Veřejně dostupná agregace hodnot/kategorií pro administrativní jednotky (ORP a obce)
- <https://funkcnikrajina.com/krajina.php>





Jednotlivé dílčí parametry ESAI

RAI = Průměrný roční úhrn srážek
 ARID = Index sucha
 ASP = Orientace svahu
 DRA = Propustnost
 PAR = Matečná hornina
 DEP = Hloubka půdy
 FRA = Skeletovitost
 TEX = Textura
 SLO = Sklonitost svahu
 DRY = Odolnost vegetace vůči suchu
 ERO = Schopnost vegetace bránit erozi
 PLA = Pokryvnost vegetace
 DEN = Hustota populace
 GRW = Populační růst
 INT = Intenzita využití půdy

OBJECTID	11512
Biotop2	Y12
BIOTOP	X4.1_100
W_RAI	1,300000
W_ARID	1,100000
W_ASP	2,000000
W_climate	1,419456
W_DRA	2,000000
W_PAR	1,700000
W_DEP	1,000000
W_FRA	2,000000
W_TEX	1,330000
W_SLO	1,330000
W_soil	1,513685
W_DRY	1,800000
W_ERO	2,000000
W_PLA	2,000000
W_vegetation	1,930979
W_DEN	1,000000
W_GRW	1,000000
W_INT	2,000000
W_management	1,338866
W_soil	1,513685
W_mgm	1,338866
W_climate	1,419456
W_veget	1,930979
W_ESAI	1,535211
ESAI_kategorie	8
Přiblížit na	***

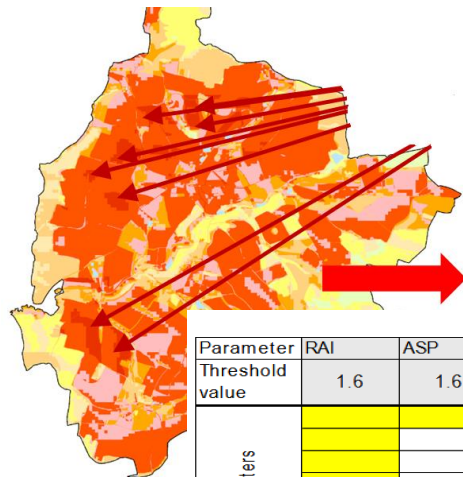
Typ biotopu podle Metody hodnocení biotopů Seják a kol. 2018 (biotop X 4.1

Hodnota ESAI jednotlivých tematických skupin (kvalita klimatu, půdy, vegetace a managementu)

Celková hodnota ESAI

Návrh opatření na základě ESAI hodnot

1) Výběr segmentů s nejvyšší kategorií zranitelnosti



2) Identifikace příčiny a vyhledání kombinace parametrů zvyšující náchyllost krajinného segmentu, které překročili prahovou hodnotu

Parameter	RAI	ASP	DRAIN	SLOPE	FRAG	Description of measures
Threshold value	1.6	1.6	1.7	1.3	1.9	
2 from 5 parameters						Transfer of arable land to agroforestry
						Transfer of arable land to agroforestry
						Transfer of arable land to orchard
						Transfer of arable land to agroforestry
						Grass strips
						Transfer of arable land to orchard
						Grass strips
						Transfer of arable land to meadow/pasture
						Grass strips
						Hedgerows and copses into arable land
1 from 5 parameters						Hedgerows and copses into arable land
						Grass strips
						Grass strips
						Hedgerows and copses into arable land
None of selected parameters						Tree lines into arable land
						Management measures - green manure, mulching, leaving post-harvest residua, reduced tillage, cover crops, contour farming

Parameter	RAI	ASP	DRAIN	SLOPE	FRAG	Description of measures
Threshold value	1.6	1.6	1.7	1.3	1.9	
5 from 5						Transfer of arable land to forest
4 from 5 parameters						Transfer of arable land to forest
						Transfer of arable land to orchard
						Transfer of arable land to agroforestry
						Transfer of arable land to agroforestry
						Transfer of arable land to meadow/pasture
						Transfer of arable land to agroforestry
						Transfer of arable land to orchard
						Transfer of arable land to orchard

Grassed buffer strips

Contour anti-erosion grass strips

Grassed field margins and strips along pathways

Grassed waterways

Wildflower and pollinator biostrips

Conservation fallows

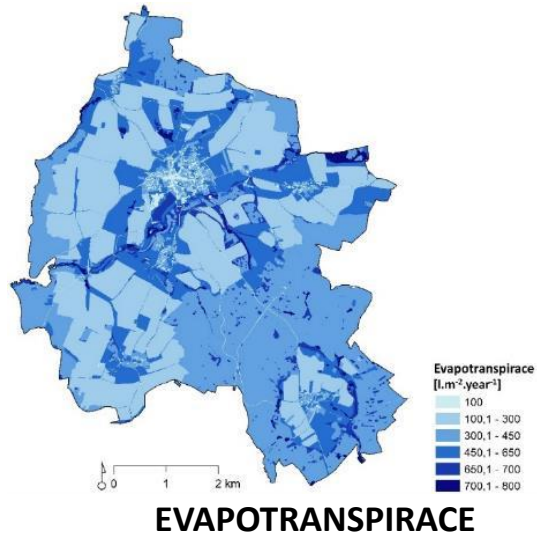
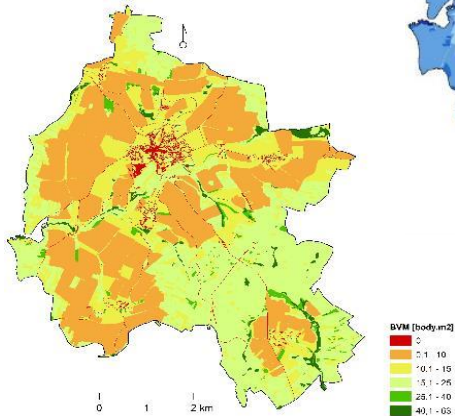
Riparian grassland and herbal vegetation

3) Výběr relevantních adaptačních a zmírňujících opatření

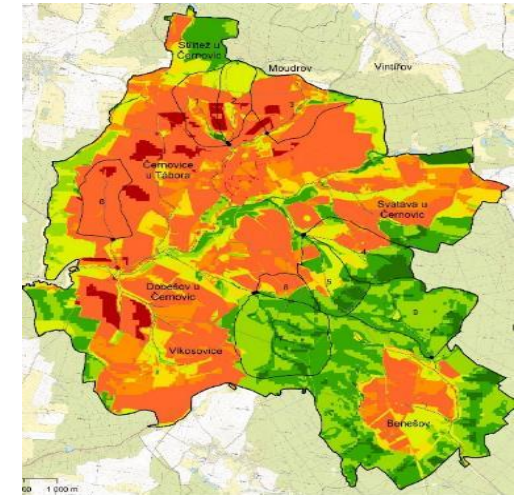
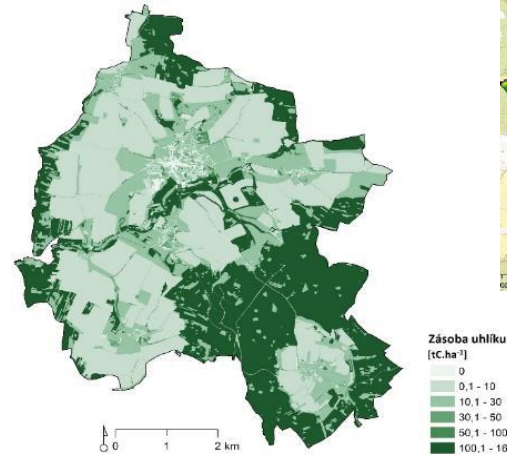
Krok II. - Hodnocení funkčnosti krajiny

- Mapování a kvantifikace **plnění** vybraných **ekosystémových funkcí krajiny**
 - vytvoření vlastních metod / adaptace doporučení panelu IPBES pro hodnocení ekosystémových funkcí a služeb

POSKYTOVÁNÍ HABITATŮ



UKLÁDÁNÍ UHLÍKU



Černovice u Tábora



Photo from <https://mapy.cz/>

Rozloha: 30 km²
Počet obyvatel:
1,800



KRAJINA V SOUČASNOSTI PLNÍ CELOU ŘADU FUNKCÍ



JE ALE DOSTATEČNĚ STABILNÍ, ABY TYTO FUNKCE PLNILA I V BUDOUCNU?

ZACHOVÁ SI SVÉ FUNKCE V PODMÍNKÁCH KLIMATICKÉ ZMĚNY?

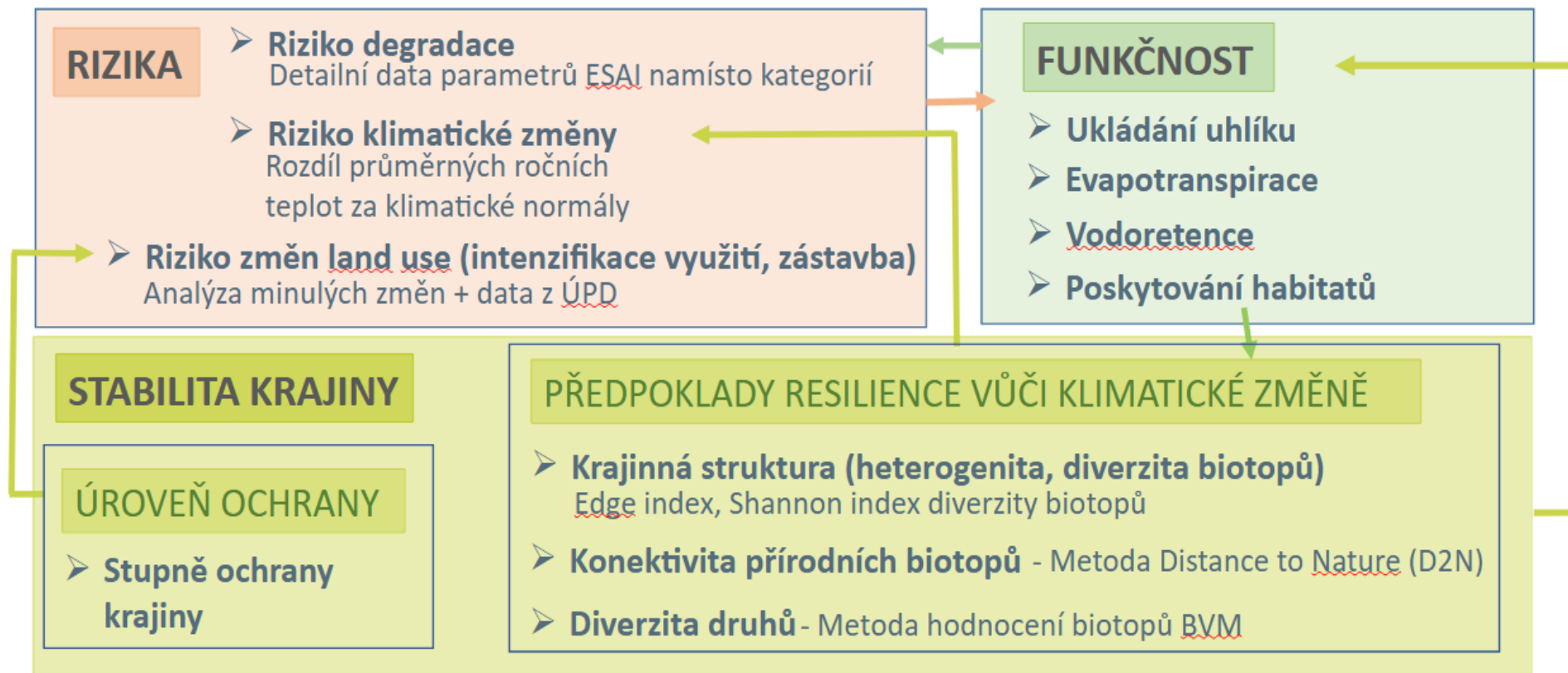


JE CHRÁNĚNÁ PŘED ZTRÁTOU FUNKCÍ V DŮSLEDKU INTENZIFIKACE VYUŽITÍ PŮDY?



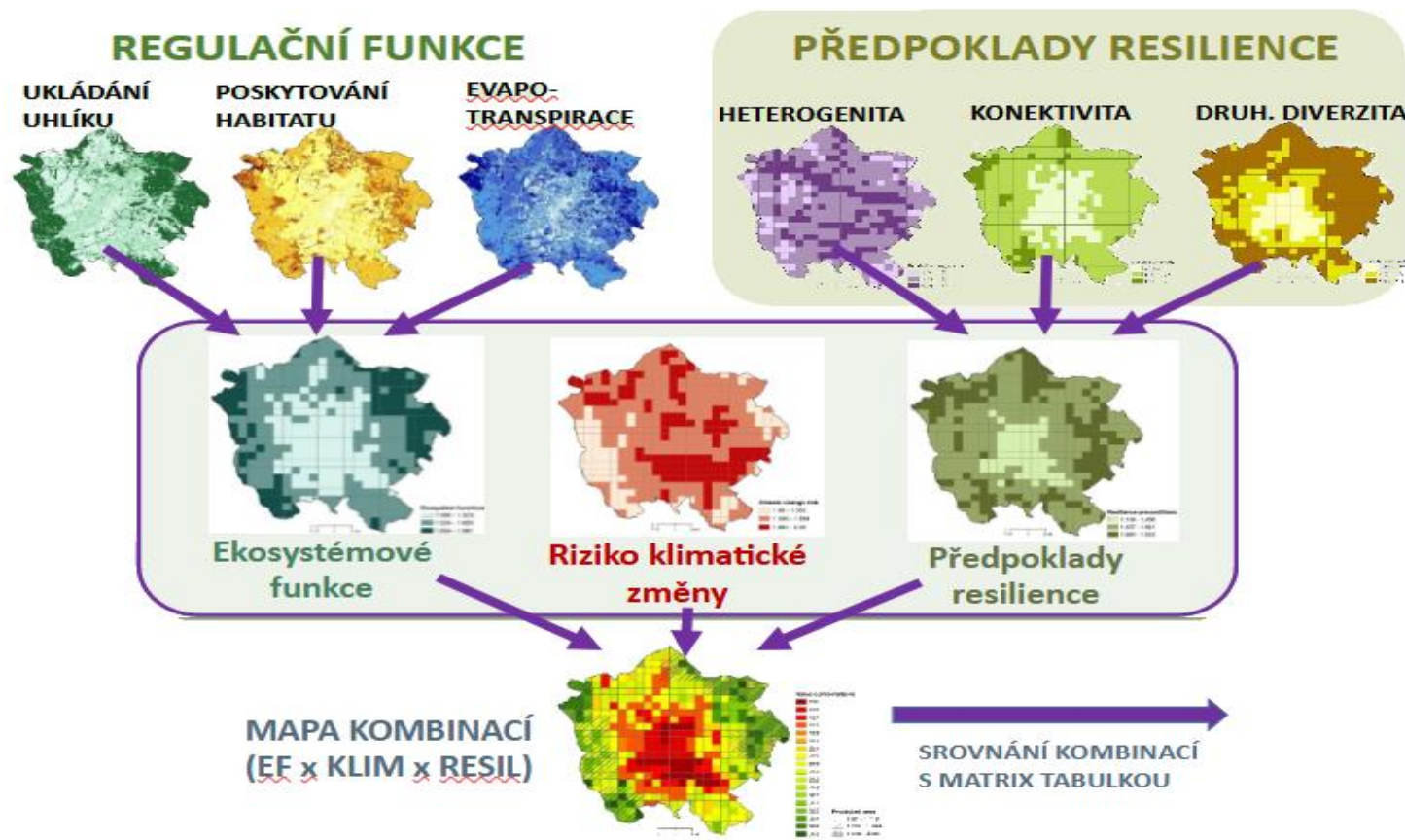
Krok III. - Hodnocení ekologické stability





SLOUŽÍ KE ZHODNOCENÍ RIZIK DEGRADACE A SNIŽOVÁNÍ EKOLOGICKÉ STABILITY; NA NĚ JE TŘEBA CÍLIT MITIGAČNÍ A ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

Krok IV. - Syntéza dat za účelem prioritizace a výběru cílených MAO



Performance of ecosystem functions	Resilience	Climate change risk	Priority
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Support of resilience - low urgency	Support of resilience - low urgency	Support of resilience - low urgency	Support of resilience - low urgency
Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency
Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency
Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency
Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency
Support of both, ecosystem functions and resilience - high urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - high urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - high urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - high urgency
Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency
Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency
Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency	Support of resilience - high urgency
Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency
Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency
Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency	Support of ecosystem functions - medium urgency
Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems	Area without urgent problems
Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency	Support of resilience - medium urgency
Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency	Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency
Support of resilience - high priority	Support of resilience - high priority	Support of resilience - high priority	Support of resilience - high priority
Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency	Support of ecosystem functions - high urgency

Lokalizace návrhu typů MAO a jejich urgency k zavedení

Je krajina odolná vůči změně klimatu?

Performance of ecosystem functions (Co mPEFF)	Resilience preconditions (Co mPREs II)	Climate change risks (C limRisk)	
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Area without urgent problems
			Support of resilience - low urgency
			Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency
			Support of resilience - high urgency
			Support of ecosystem functions - low urgency
			Support of resilience - high urgency
			Support of resilience - low urgency
			Support of ecosystem functions - high urgency
			Support of ecosystem functions - medium urgency
			Support of both, ecosystem functions and resilience - high urgency
			Support of ecosystem functions - medium urgency
			Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency
			Support of resilience - high urgency
			Support of both, ecosystem functions and resilience - low urgency
			Support of resilience - medium urgency
			Support of ecosystem functions - medium urgency
			Area without urgent problems
			Support of resilience - medium urgency
			Support of ecosystem functions - high urgency
			Support of both, ecosystem functions and resilience - medium urgency
			Support of resilience - high priority
			Support of ecosystem functions - high urgency

 Vysoké/kladné hodnoty (nejvyšší třetina parametrizovaných hodnot pro čtverec)
 Střední hodnoty (střední třetina parametrizovaných hodnot pro čtverec)
 Nízké/záporné hodnoty (nejnižší třetina parametrizovaných hodnot pro čtverec)

Typové opatření

Podpora ekosystémových funkcí

Podpora odolnosti

Podpora
obou (EF/S
odolnosti)

Netřeba
nových
opatření

+ urgency

Support of Ecosystem functions

- Low urgency
- Medium urgency
- High urgency

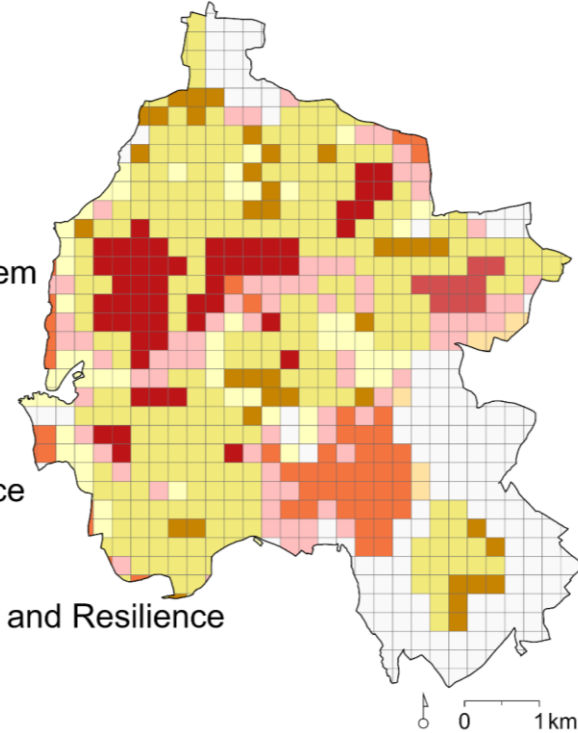
Support of Resilience

■ Low urgency
■ High urgency

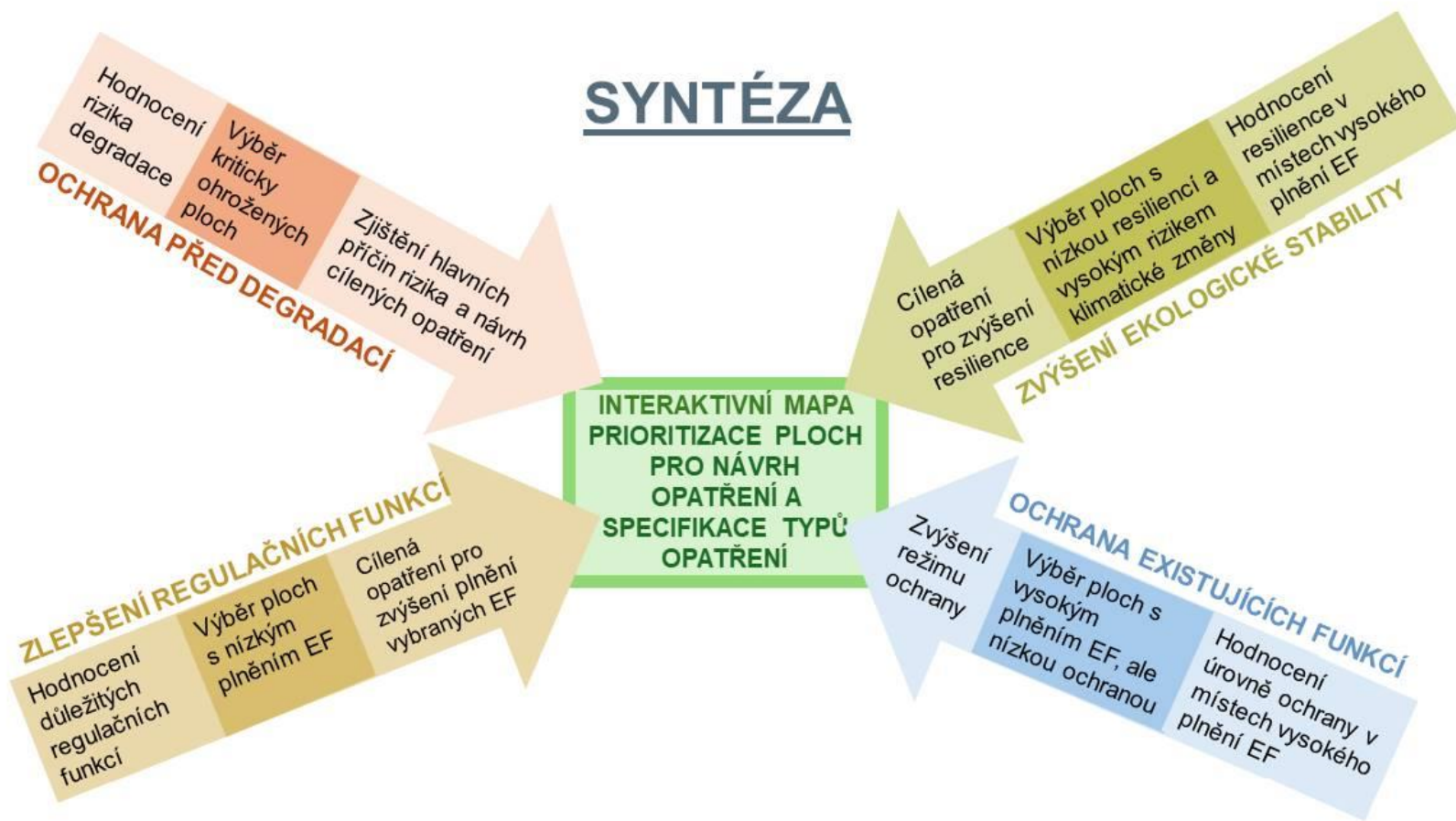
Support of both, EF and Resilience

- Low urgency
- Medium urgency
- High urgency

☐ Area without urgent problems



SYNTÉZA



**Poděkování projektu TAČR PPŽ SS07020382:
Mapování regionálního rozdělení České republiky
z pohledu naléhavosti provedení adaptačních opatření
na změnu klimatu (RegAdapt)
<https://regadapt.upol.cz>**

T A
Č R



ASITIS



Děkujeme za pozornost



prof. RNDr. **Vilém Pechanec**, Ph.D.

vilem.pechanec@upol.cz

Univerzita Palackého v Olomouci

Ing. **Marcela Prokopová**, Ph.D.

prokopova.m@czechglobe.cz

*Ústav výzkumu globální změny AV ČR,
v.v.i*

<https://regadapt.upol.cz>

<https://funkcnikrajina.com>