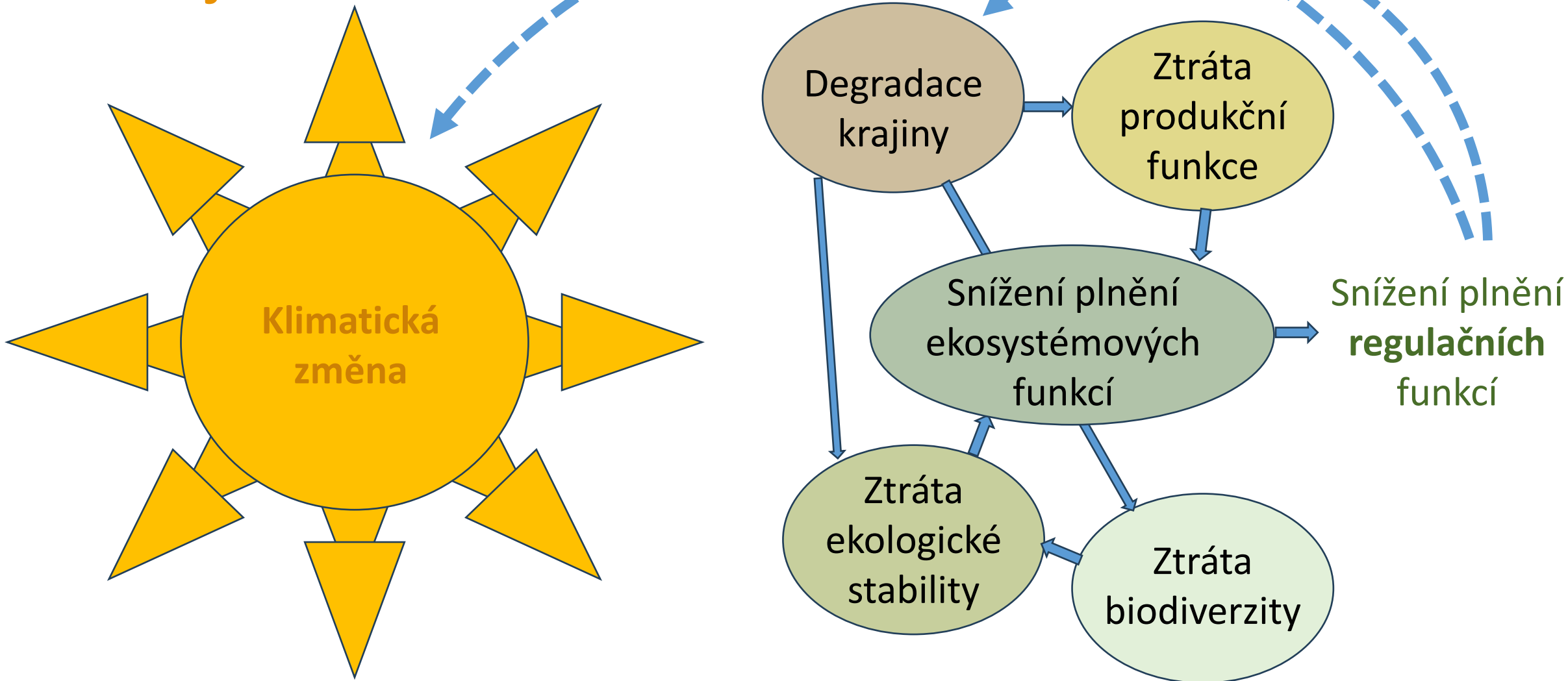


# Krajinné analýzy pro zjištění rizik a návrh cílených opatření pro zlepšení stavu a odolnosti leso-zemědělské krajiny



Oddělení analýz ekosystémových funkcí krajiny, Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

# Vliv klimatické změny na krajinu



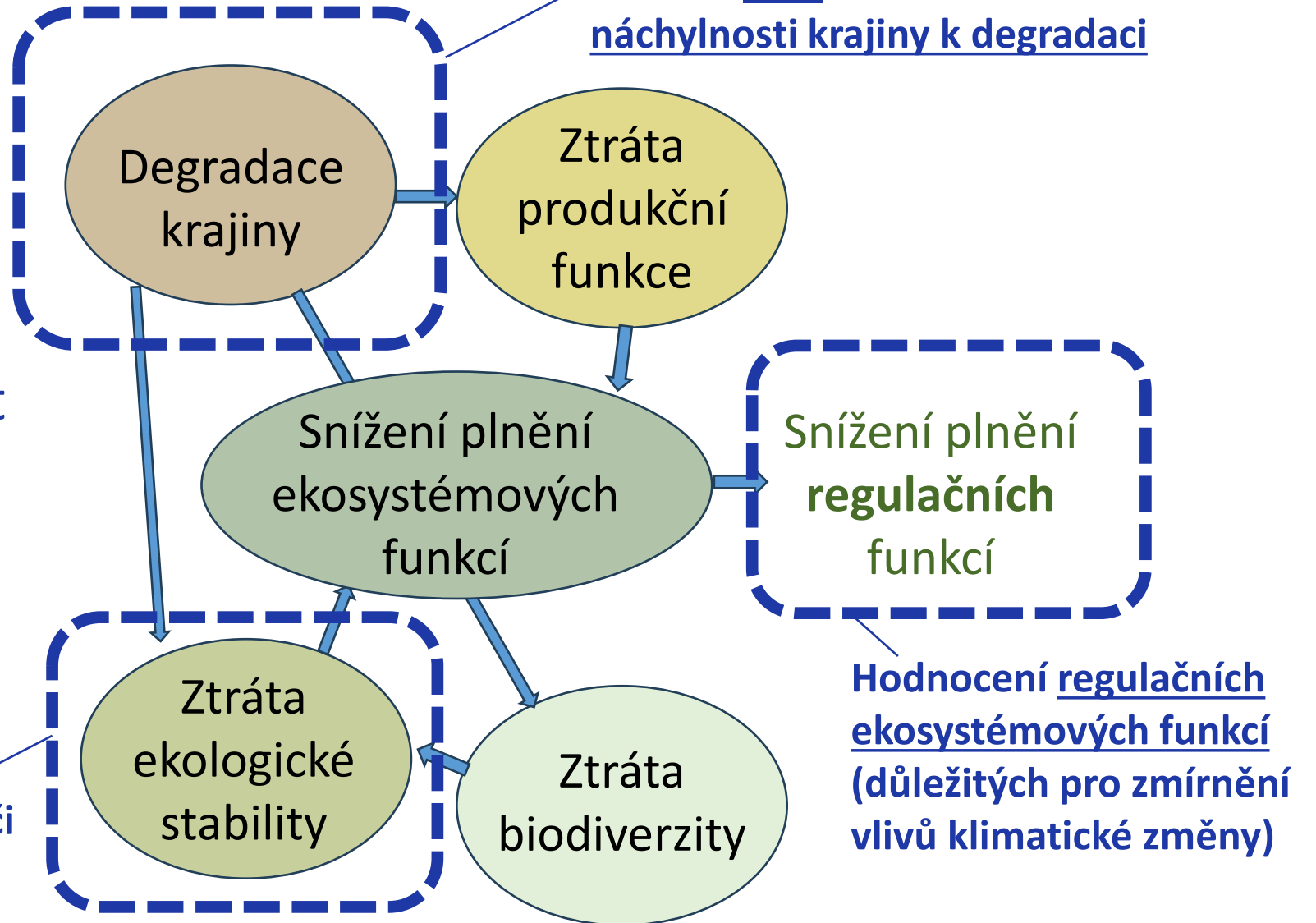
# Co lze udělat, aby byly ztráty minimální?

→ Identifikovat nejvíce ohrožená místa

→ a do těchto míst zacílit mitigační a adaptační opatření

Metoda ESAI – hodnocení náchylnosti krajiny k degradaci

Hodnocení odolnosti krajiny vůči klimatické změně



# Projekt MŠMT Inter-COST Margistar

## Cíle:

- **Identifikovat riziková místa v krajině**  
(např. plochy ohrožené erozí či vysycháním)
- **Pochopit příčiny a povahu těchto rizik**  
(např. kombinace typu půdy, klimatu a hospodaření...)
- **Navrhnout účinná řešení pro zvýšení funkčnosti a stability krajiny**  
(např. různé typy protierozních opatření, opatření na zlepšení zadržování vody a jiná)



# Projekt MŠMT Inter-COST Margistar

## Schéma cílů projektu:



# PŘEHLED NABÍZENÝCH PODKLADŮ O KRAJINĚ

## ANALYTICKÉ PODKLADY – MAPOVÉ VRSTVY

### MAPA RIZIKA DEGRADACE

- Riziko degradace agregované pro správní jednotky (ORP, obce)
- Riziko degradace pro jednotlivé plochy v podrobném měřítku
- Vrstvy jednotlivých parametrů – příčin degradace

### MAPA FUNKCÍ KRAJINY

- Zásoba uhlíku
- Ochlazování krajiny
- Zadržování vody
- Poskytování prostředí pro rostliny a živočichy

### MAPA PŘEDPOKLADŮ EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY

- Krajinná struktura a pestrost
- Propojenost přírodních částí krajiny
- Druhová diverzita

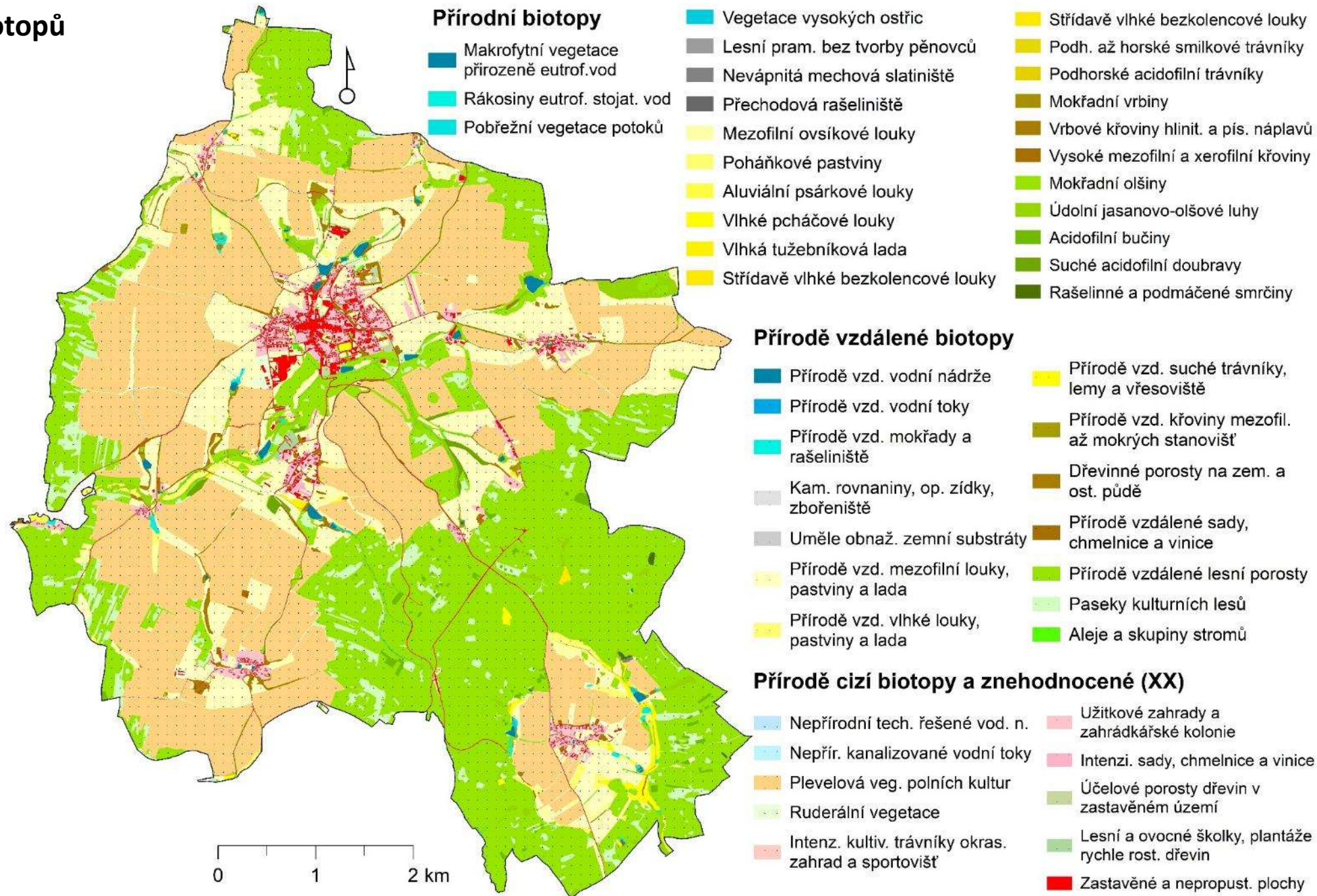
## VYUŽITÍ PODKLADŮ

- Interaktivní mapa hlavních problémů v krajině
- Mapa návrhů vhodných typových opatření

# Zájmové území: Černovice u Tábora



# Typy biotopů





# ANALÝZY

## 1) Riziko degradace území



# Jak vzniká degradace?

Když se sejde více nepříznivých vlivů najednou....



# Jak hodnotit riziko degradace?

Metoda ESAI (Environmental Sensitivity Assessment Index)



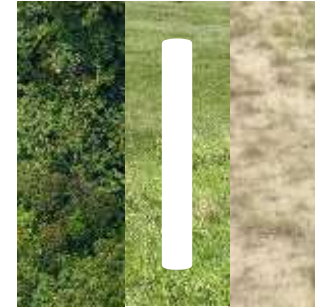
Kvalita půdy



Kvalita klimatu



Antropický tlak  
a intenzita využití



Kvalita vegetace

Metoda vznikla ve **Středomoří, kde již dlouho bojují s dezertifikací**

Nehodnotí následky degradace, ale riziko jejího vzniku

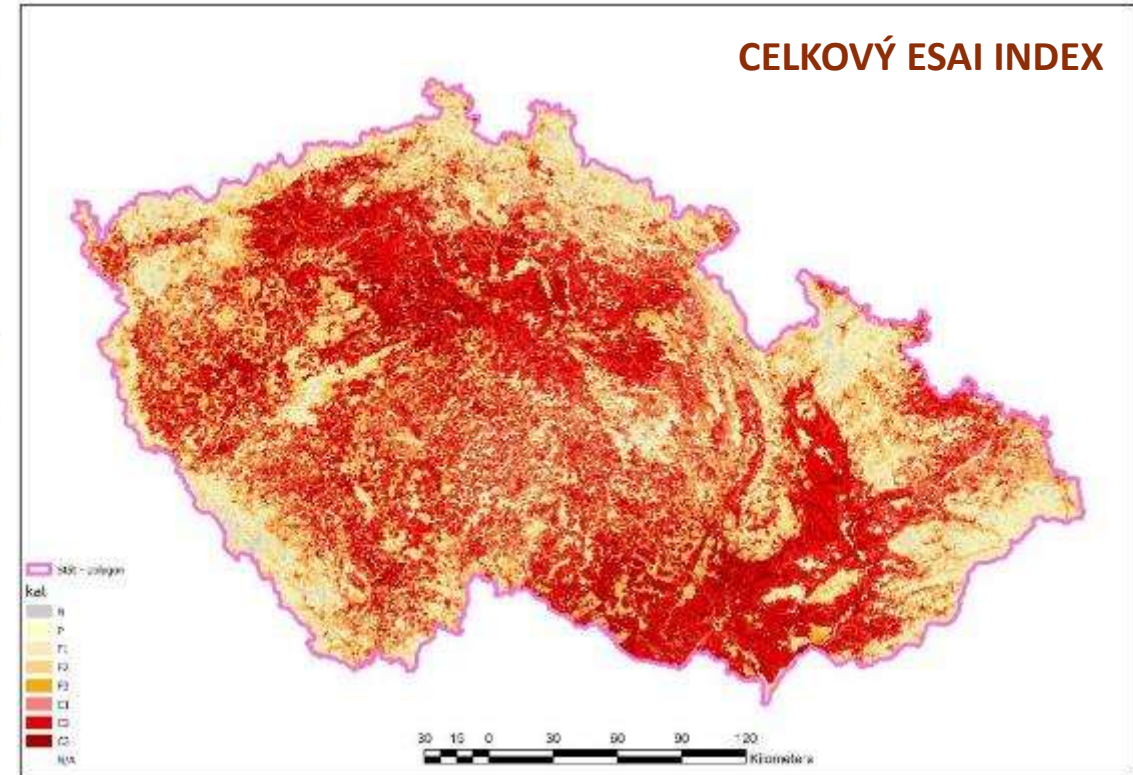
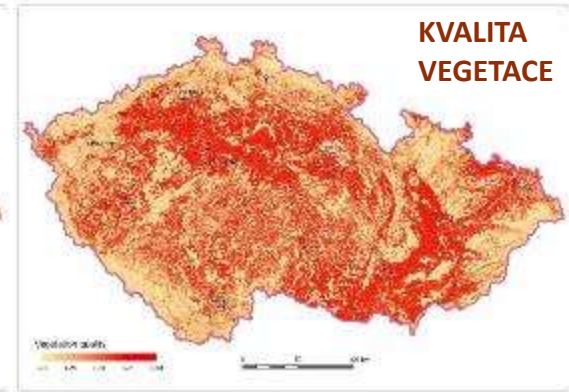
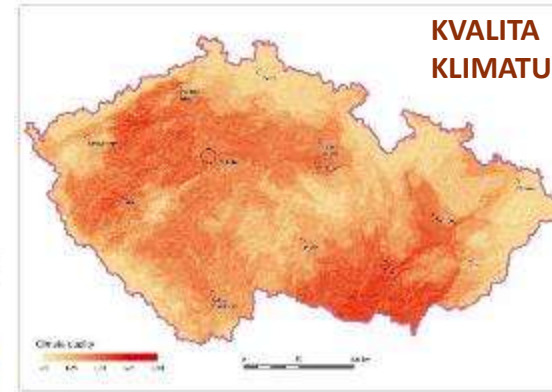
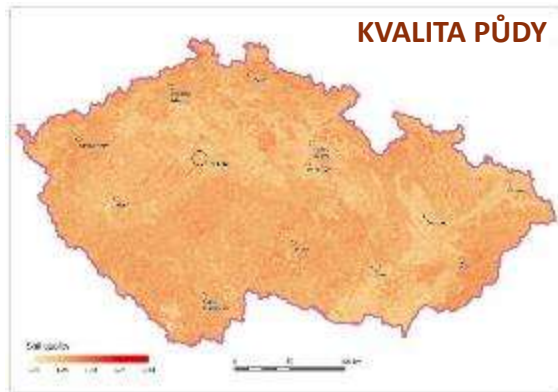
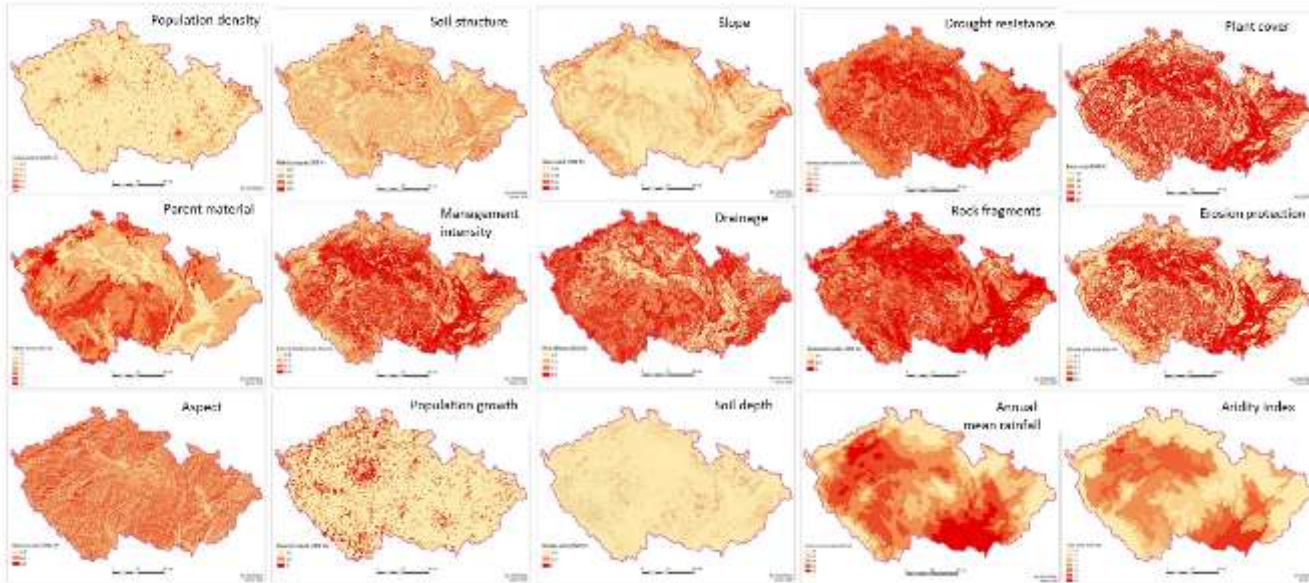
Metoda ESAI byla naším týmem **přizpůsobená pro podmínky střední Evropy**

# Základní princip metody ESAI



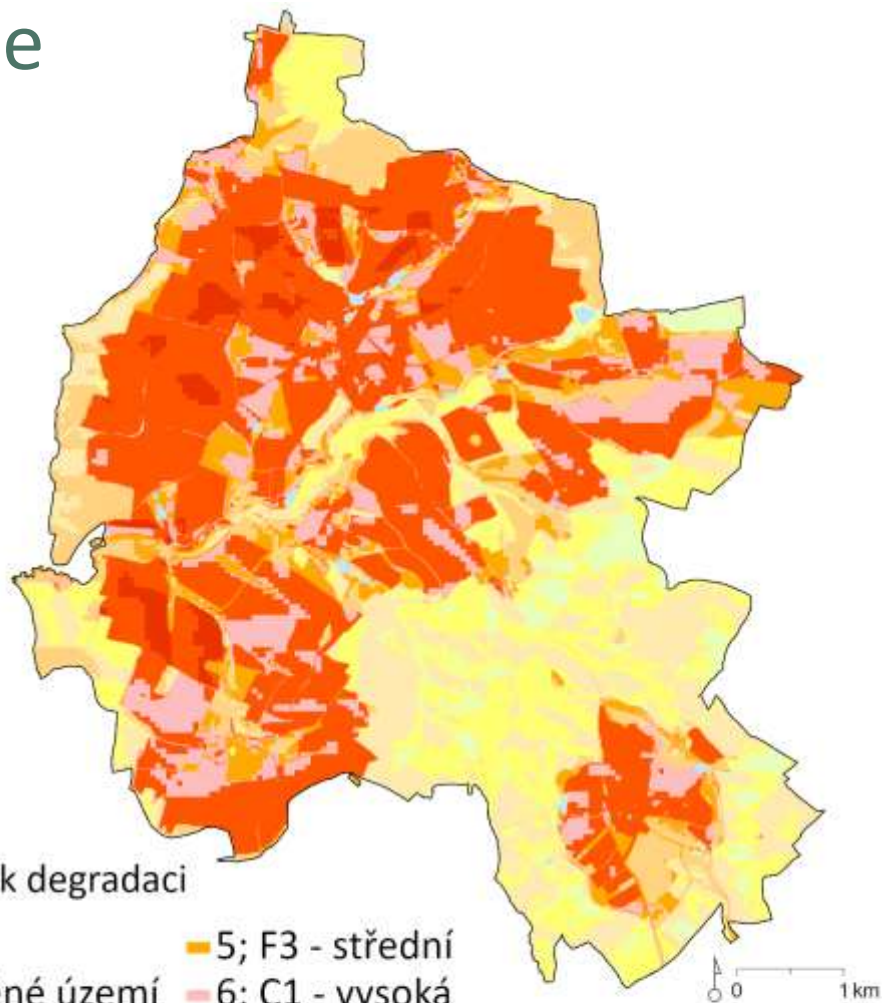
# Zpracování metody ESAI pro ČR

Metoda byla upravena pro podmínky ČR – zejména nastavení škál klimatických faktorů v závislosti na citlivosti ekosystémů ČR



Publikováno v časop. Catena - Pechanec et al., 2021

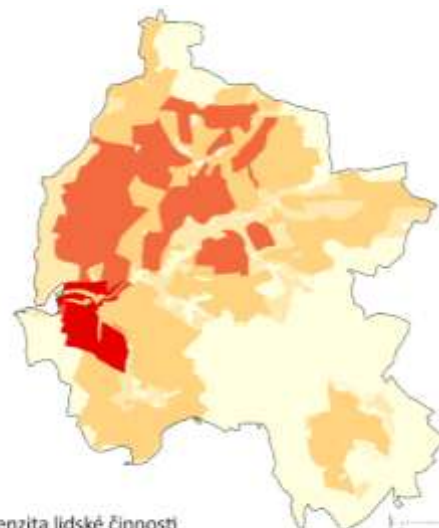
# ESAI hodnoty pro území města Černovice



ESAI kategorie  
Náchylnost území k degradaci

- vodní plochy
- 1; N - neovlivněné území
- 2; P - velmi nízká
- 3; F1 - nízká
- 4; F2 - spíše nízká
- 5; F3 - střední
- 6; C1 - vysoká
- 7; C2 - velmi vysoká
- 8; C3 - extrémně vysoká

Intenzita managementu



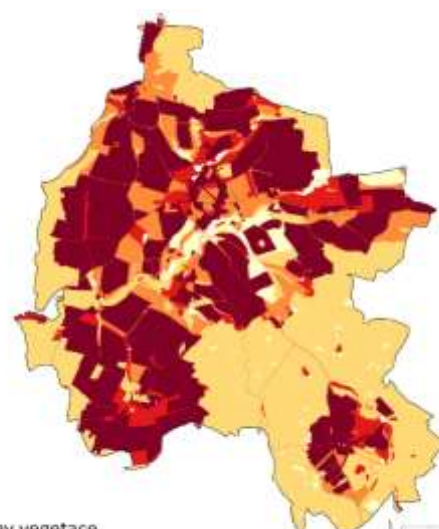
W intenzita lidské činnosti  
1 - 1,1   1,1 - 1,2   1,2 - 1,3   1,3 - 1,4   1,4 - 1,59

Kvalita klimatu



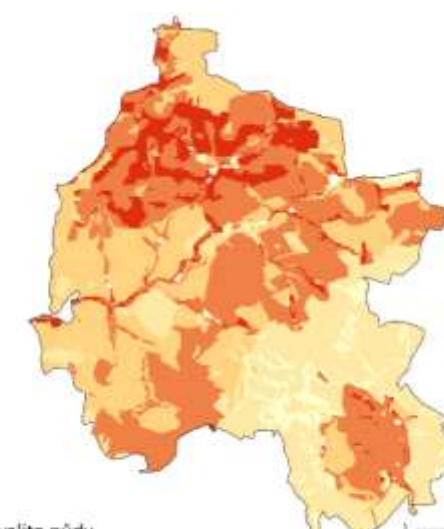
W stav klimatu  
1,09 - 1,1   1,1 - 1,2   1,2 - 1,3   1,3 - 1,4   1,4 - 1,42

Kvalita vegetace



W stav vegetace  
1,06 - 1,2   1,2 - 1,4   1,4 - 1,5   1,5 - 1,8   1,8 - 2

Kvalita půdy

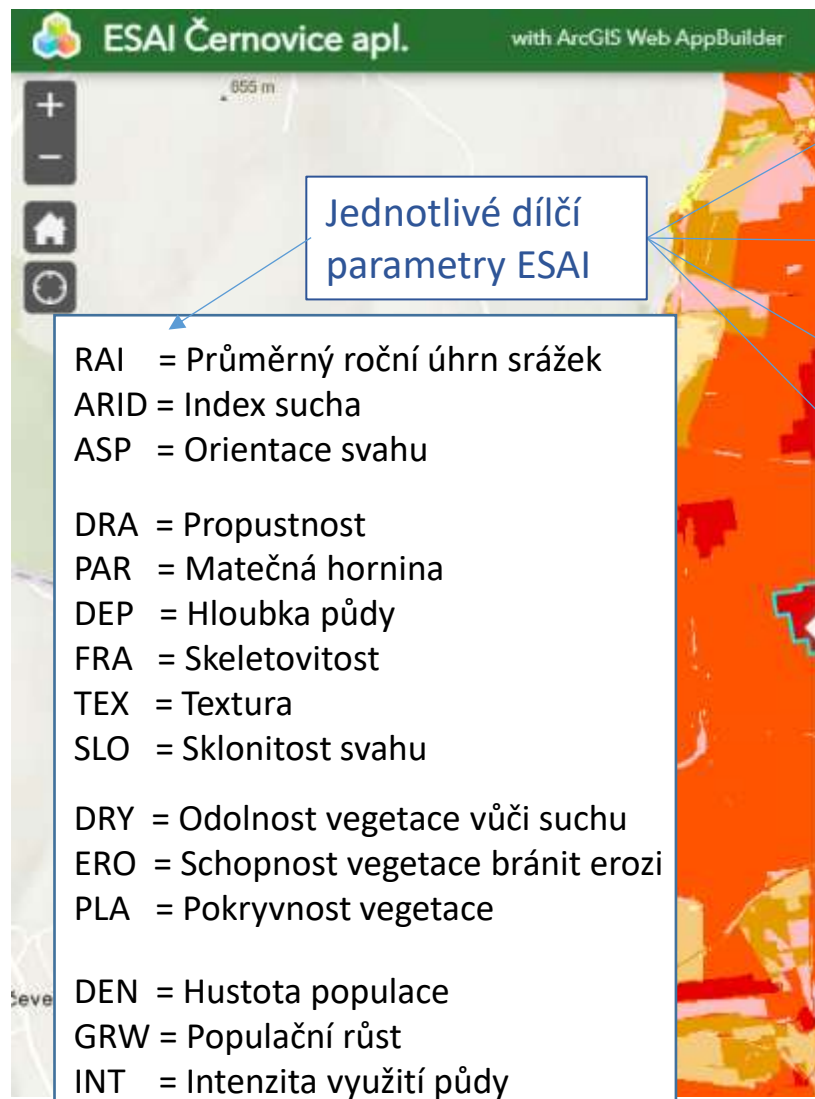


W kvalita půdy  
1 - 1,2   1,2 - 1,3   1,3 - 1,4   1,4 - 1,5   1,5 - 1,62

# Mapová aplikace s podrobnými výstupy ESAI

<https://funkcnikrajina.com>

**SLOUŽÍ K  
LOKALIZACI NEJVÍCE  
RIZIKOVÝCH MÍST  
A K IDENTIFIKACI  
VÝZNAMNÝCH  
PŘÍČIN DEGRADACE**



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	1,200000
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
<a href="#">Přiblížit na</a>	

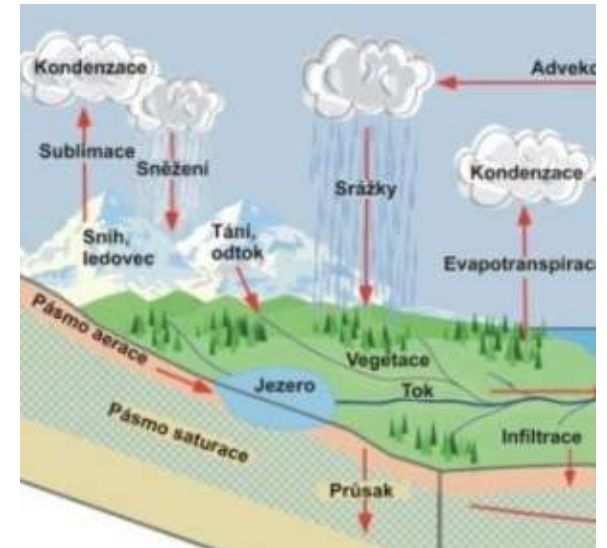
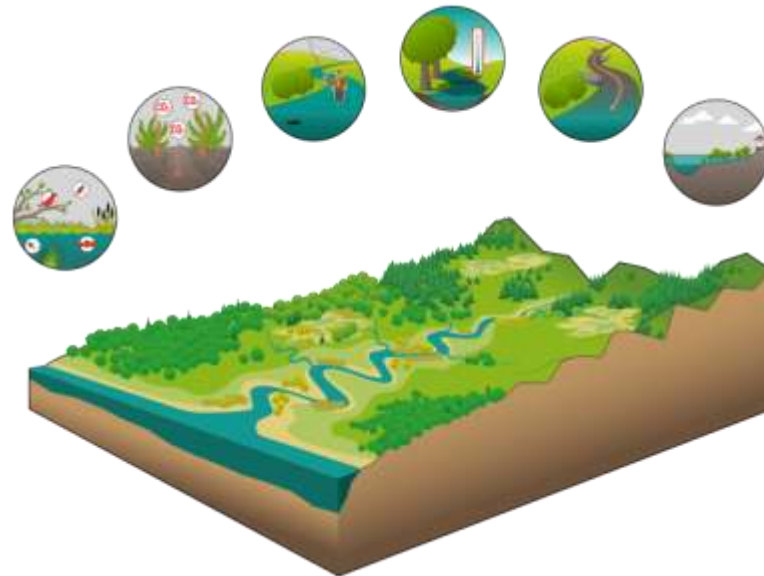
Typ biotopu podle (zde pole)

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

Celková hodnota ESAI

# ANALÝZY

## 2) Funkčnost krajiny





# HODNOCENÍ FUNKČNOSTI KRAJINY

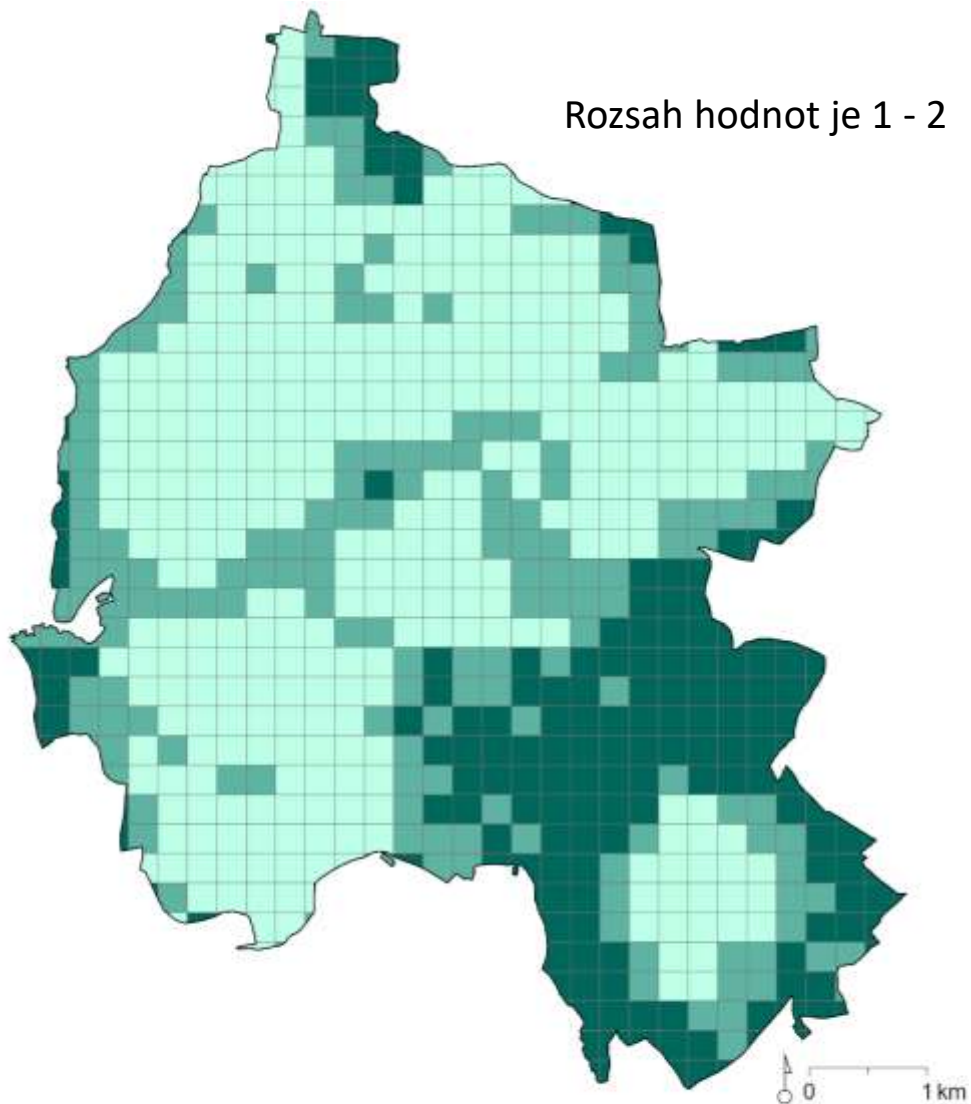
## NEJEN PRODUKČNÍ, ALE I REGULAČNÍ FUNKCE JSOU DŮLEŽITÉ



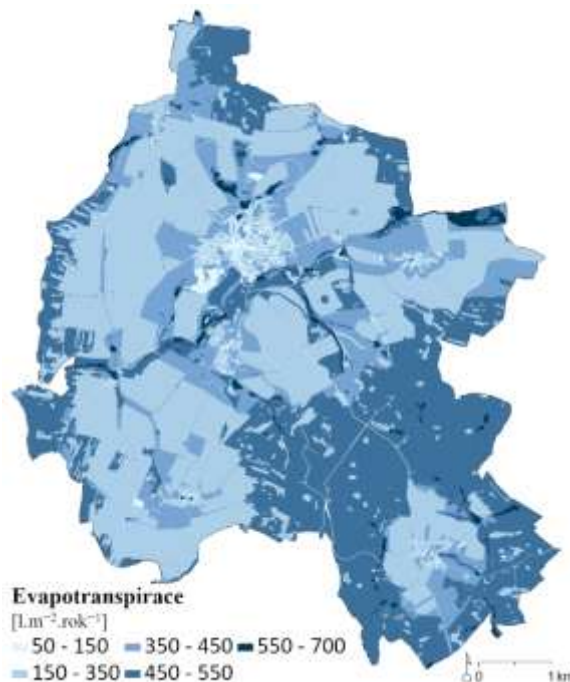
# SOUČASNÉ PLNĚNÍ EF/ES - VÝSLEDKY

Souhrnná mapa plnění EF/ES

Rozsah hodnot je 1 - 2



Evapotranspirace



Ekologická hodnota biotopů

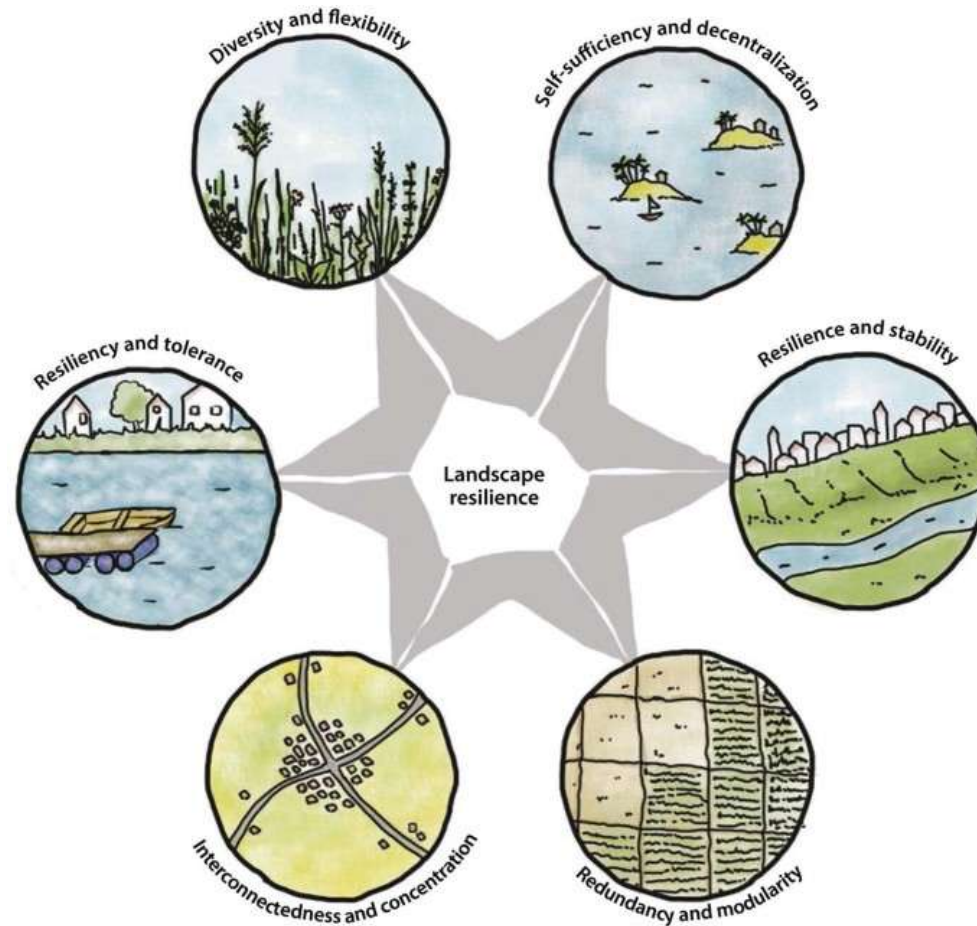


Zásoba uhlíku



# ANALÝZY

## 3) Ekologická stabilita krajiny



## 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?



# HODNOCENÍ EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY

## RESILIENCE (PRUŽNOSTI, RYCHLÉ OBNOVY) A REZISTENCE (ODOLNOSTI)

Hodnocení  
krajinné  
struktury

Je dostatečně pestrá, aby při nepříznivých podmínkách (např. suchu nebo povodni) alespoň část přežila?

Je dostatečně odolná, aby vydržela sucho?

Dílčí parametry  
ESAI

Je dostatečně propojená, aby při poničení porostů mohly z těch sousedních přicestovat vhodné druhy?

**JAK BUDE KRAJINA REAGOVAT  
NA ZMĚNY A DISTURBANCE,  
(NAPŘ. NA KLIMATICKOU ZMĚNU)**

Je dostatečně odolná  
proti erozi?

Hodnocení  
konektivity

Hodnocení  
diverzity druhů

Má dostatek druhů, aby při změně klimatu alespoň některé vydržely?

Má kvalitní půdu, která dobře drží vláhu a částečně vykompenzuje nepříznivé klimatické podmínky?

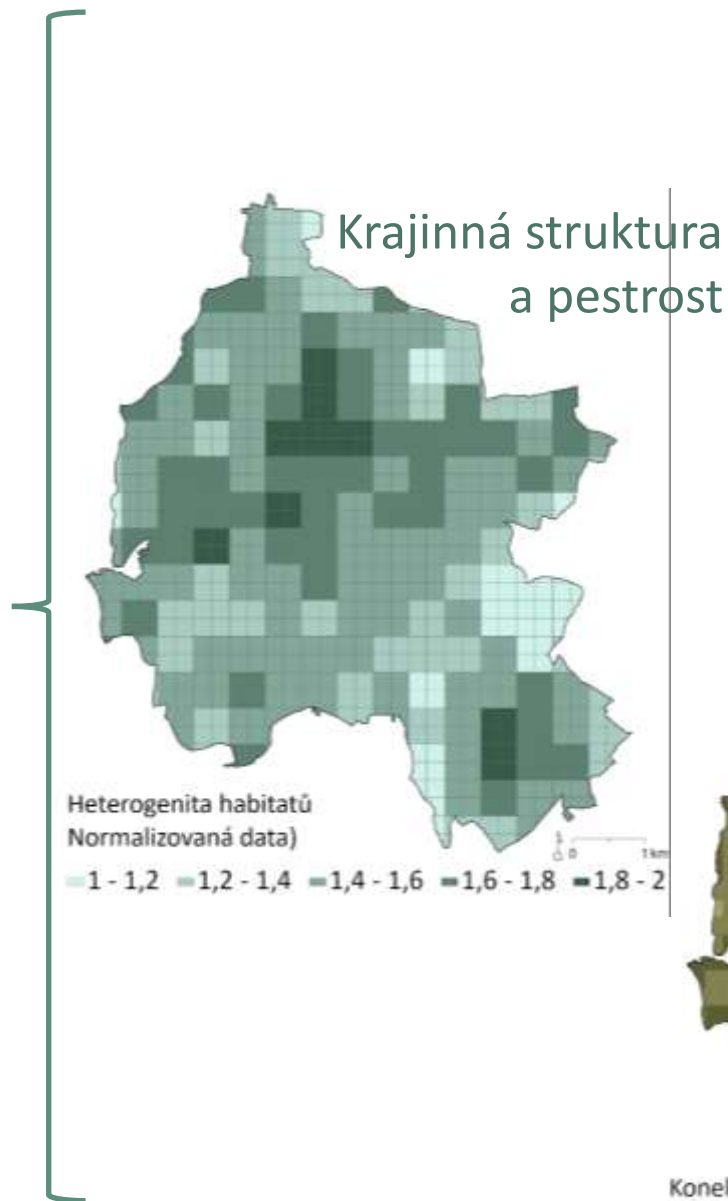
# PŘEDPOKLADY EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY - VÝSLEDKY

Souhrnná mapa předpokladů stability



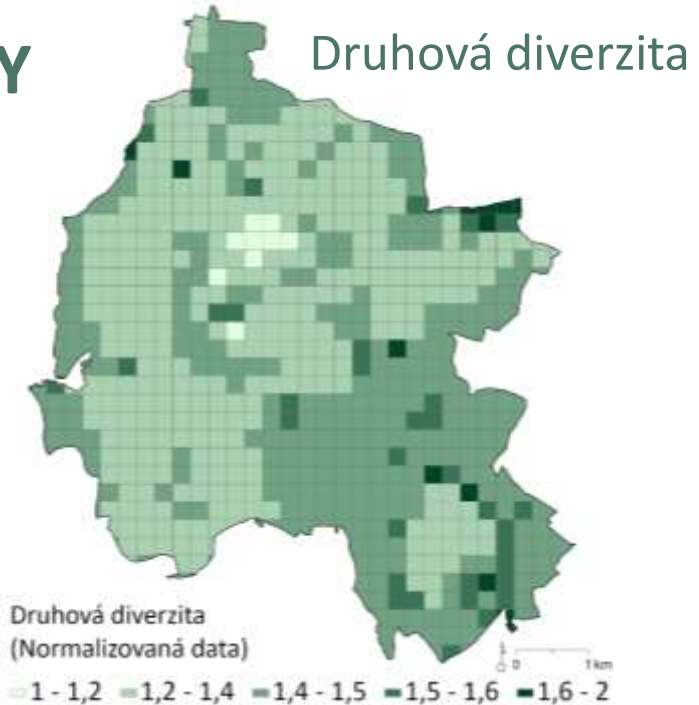
Stabilita (Normalizovaný geometrický průměr)

■ 1 - 1,33 ■ 1,33 - 1,66 ■ 1,66 - 2



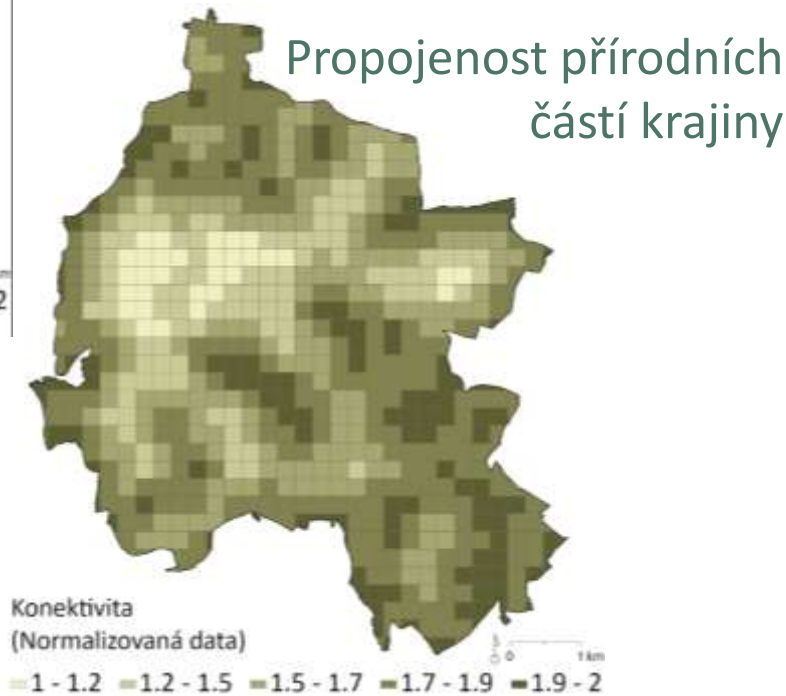
Heterogenita habitatů  
(Normalizovaná data)

■ 1 - 1,2 ■ 1,2 - 1,4 ■ 1,4 - 1,6 ■ 1,6 - 1,8 ■ 1,8 - 2



Druhová diverzita  
(Normalizovaná data)

■ 1 - 1,2 ■ 1,2 - 1,4 ■ 1,4 - 1,5 ■ 1,5 - 1,6 ■ 1,6 - 2



Konektivita  
(Normalizovaná data)

■ 1 - 1,2 ■ 1,2 - 1,5 ■ 1,5 - 1,7 ■ 1,7 - 1,9 ■ 1,9 - 2

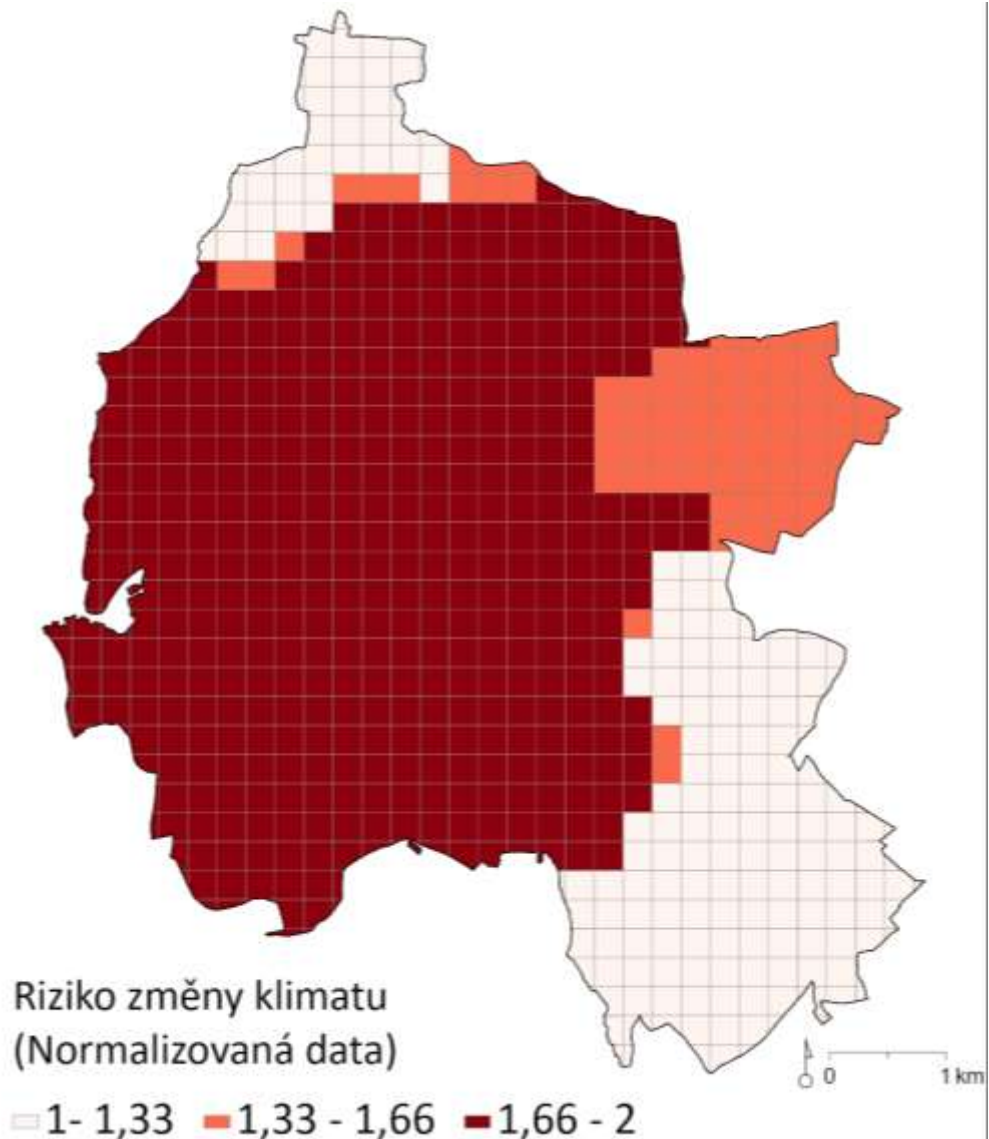
## Riziko změny klimatu

Indikátor rizika změny klimatu byl vypočten jako poměr dvou rozdílů teplot  $V2/V1$ .

$V1$  je rozdíl mezi průměrnou teplotou starého a nového klimatického normálu (1960-1990, resp. 1991-2010).

$V2$  je rozdíl mezi průměrnou teplotou nového normálu a předpovědí průměrného klimatického modelu pro roky 2041 - 2060.

Hodnotí zrychlení klimatických změn, a tím i sníženou schopnost ekosystémů a krajiny na tyto změny reagovat a přizpůsobit se jim.



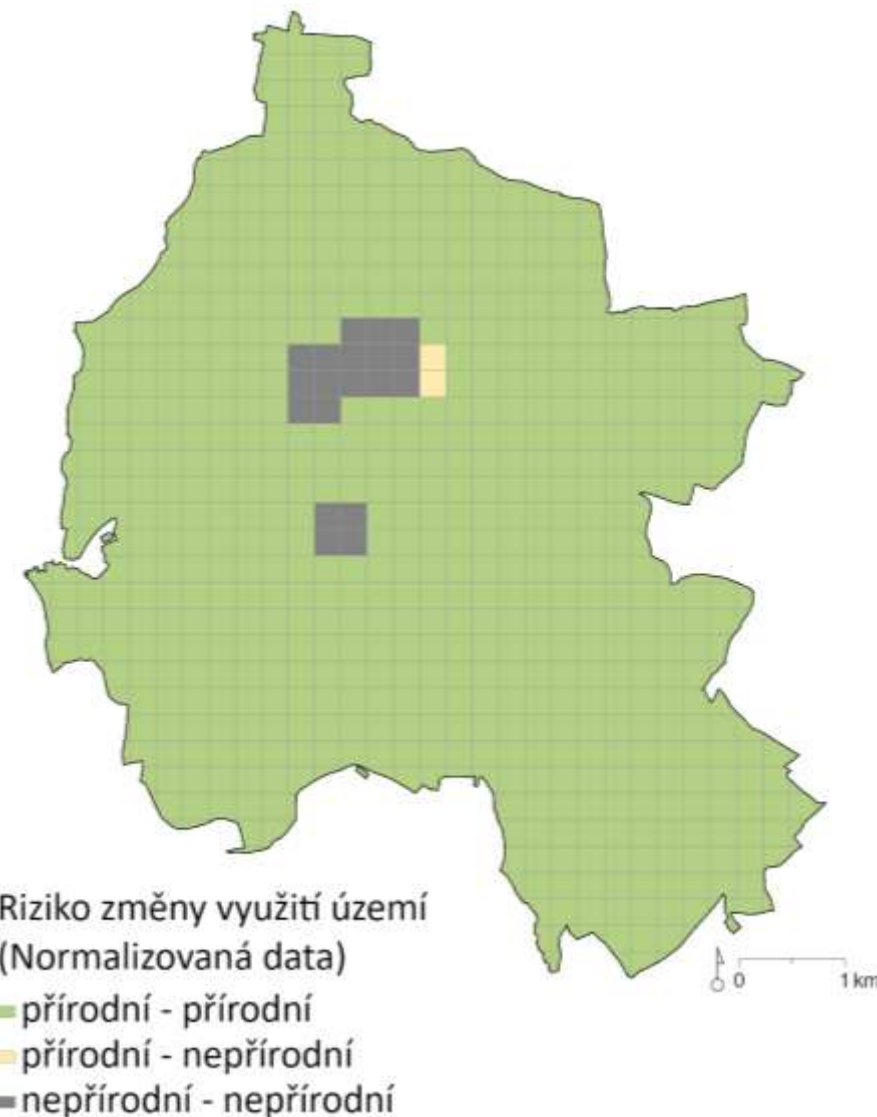
## Riziko změny využití území

Riziko změny využití území bylo hodnoceno na základě prostorové analýzy pro čtverce 250x250 m na základě **změn využití území způsobených člověkem v nedávné době**, zjištěné z map Corine LC v letech 2012-2018 a z nového územního plánu.

Byly aplikovány pouze změny využití území vedoucí ke **snížení kvality stanovišť**, ve čtvercích s nejvyšším podílem změn bylo indikováno nejvyšší riziko změny využití území.

## Úroveň ochrany přírody a krajiny

Úroveň ochrany byla hodnocena pomocí stupně účinnosti jednotlivých kategorií ochrany přírody a krajiny a jejich kombinací při ochraně biodiverzity.



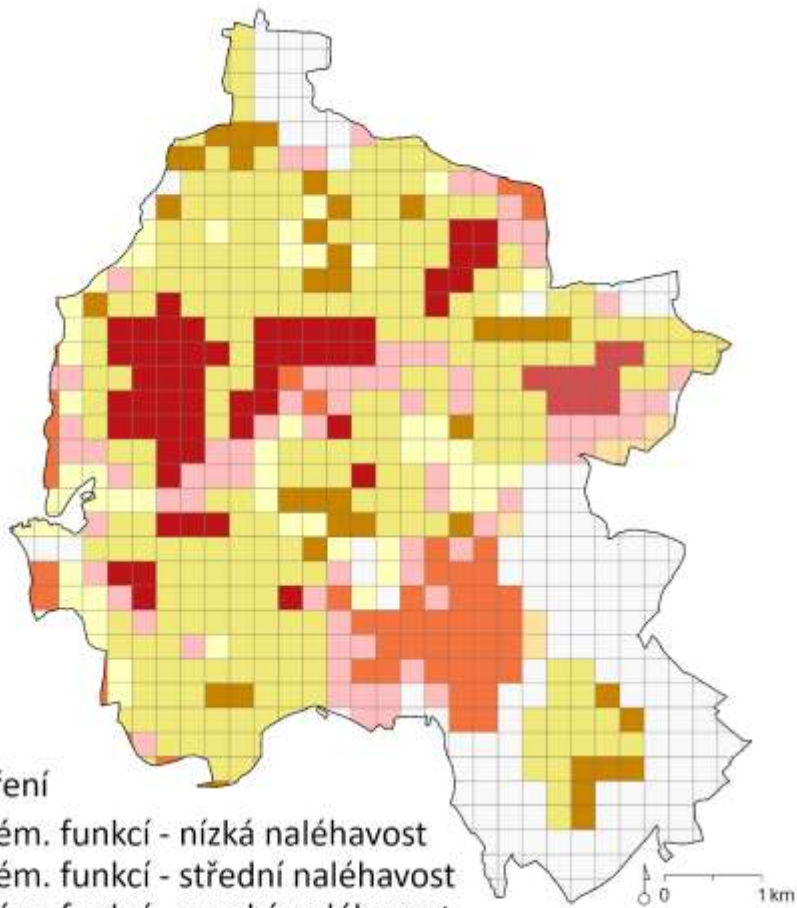


# VYUŽITÍ ANALÝZ – K ČEMU TO BUDE DOBRÉ

## Výběr cílených revitalizačních opatření



# Převod kombinací hodnot do mapy návrhových mitigačních a adaptačních opatření



## Typ mitigačního a adaptačního opatření

- Podpora ekosystém. funkcí - nízká naléhavost
- Podpora ekosystém. funkcí - střední naléhavost
- Podpora ekosystém. funkcí - vysoká naléhavost
- Podpora resilience - nízká naléhavost
- Podpora resilience - vysoká naléhavost
- Podpora ekosystémových funkcí i resilience - nízká naléhavost
- Podpora ekosystémových funkcí i resilience - střední naléhavost
- Podpora ekosystémových funkcí i resilience - vysoká naléhavost
- Oblasti bez urgentních problémů

## Podpora ekosystémových funkcí

Specifikace opatření podle EF s nejnižší hodnotou

### Naléhavost

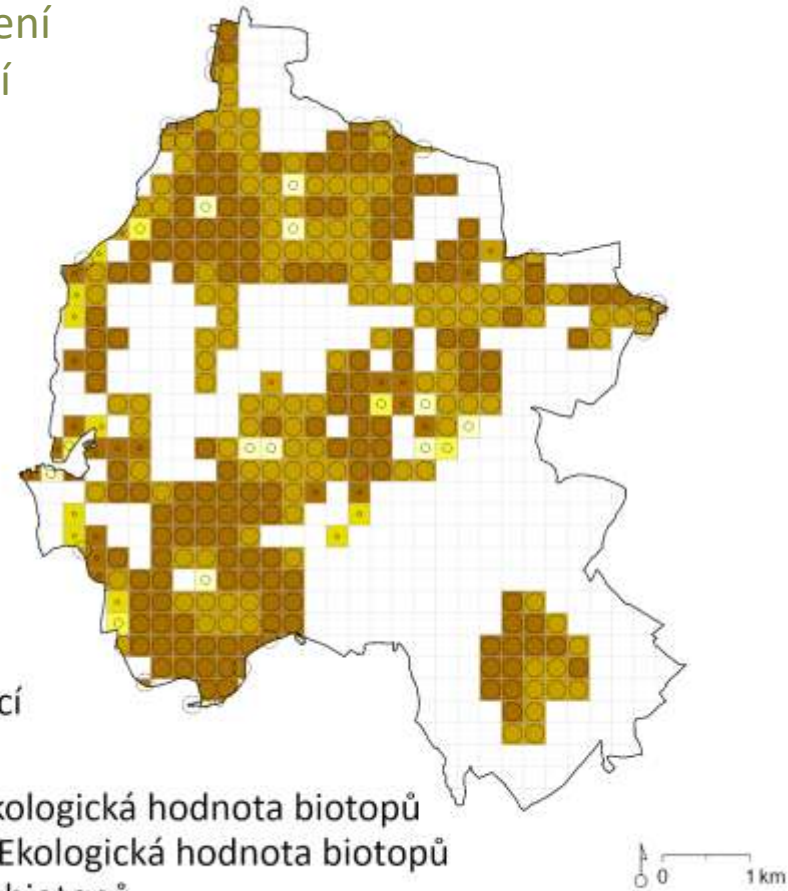
- Nízká
- Střední
- Vysoká

### Podpora ekosystémových funkcí

- EF vše
- Ukládání uhlíku + Ekologická hodnota biotopů
- Evapotranspirace + Ekologická hodnota biotopů
- Ekologická hodnota biotopů
- Ukládání uhlíku

Podpora resilience

Podpora ekosystémových funkcí i resilience



# Příklad typů adaptačních opatření z katalogu



## Podoba výstupů

- Výstupem analýz a jejich syntézy je **uživatelsky jednoduchá interaktivní mapa** s jednoduchým přepínáním mezi mapami jednotlivých rizik, funkcí a návrhovou mapou vhodných opatření
- Po kliknutí na vybraný segment se uživatel dozví jeho **hlavní problémy a rizika** a rozbalí se doporučení na **vhodná typová revitalizační opatření v krajině**

## Využití – získání komplexních informací o krajině

- **Územní plánování:** Podpora při tvorbě Územního plánu
- **Adaptační strategie:** Pomoc s návrhem a hodnocením adaptačních opatření
- **Revitalizační opatření:** Efektivní plánování obnovy krajiny
- **Hodnocení alternativ zásahů do území:** Podklady pro EIA proces

# PARTICIPATIVNÍ PŘÍSTUP

## Společné definování environmentálních problémů

- Společné definování největších environmentálních rizik (včetně vlivu klimatické změny)
- lokalizace problémů v krajině



# PARTICIPATIVNÍ PŘÍSTUP

## Společný návrh mitigačních a adaptačních opatření

- V reakci na definované problémy a jejich lokalizaci v území společný návrh konkrétních cílených adaptačních a mitigačních opatření





**Děkuji  
za pozornost!**