

DivLand

Centrum pro krajinu a biodiverzitu
Projekt TAČR PPŽ SS02030018

Dušan Romportl, VÚKOZ

Konference Životní prostředí – prostředí pro život
3.11.2023



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz



Představení projektu

Hlavní cíl projektu

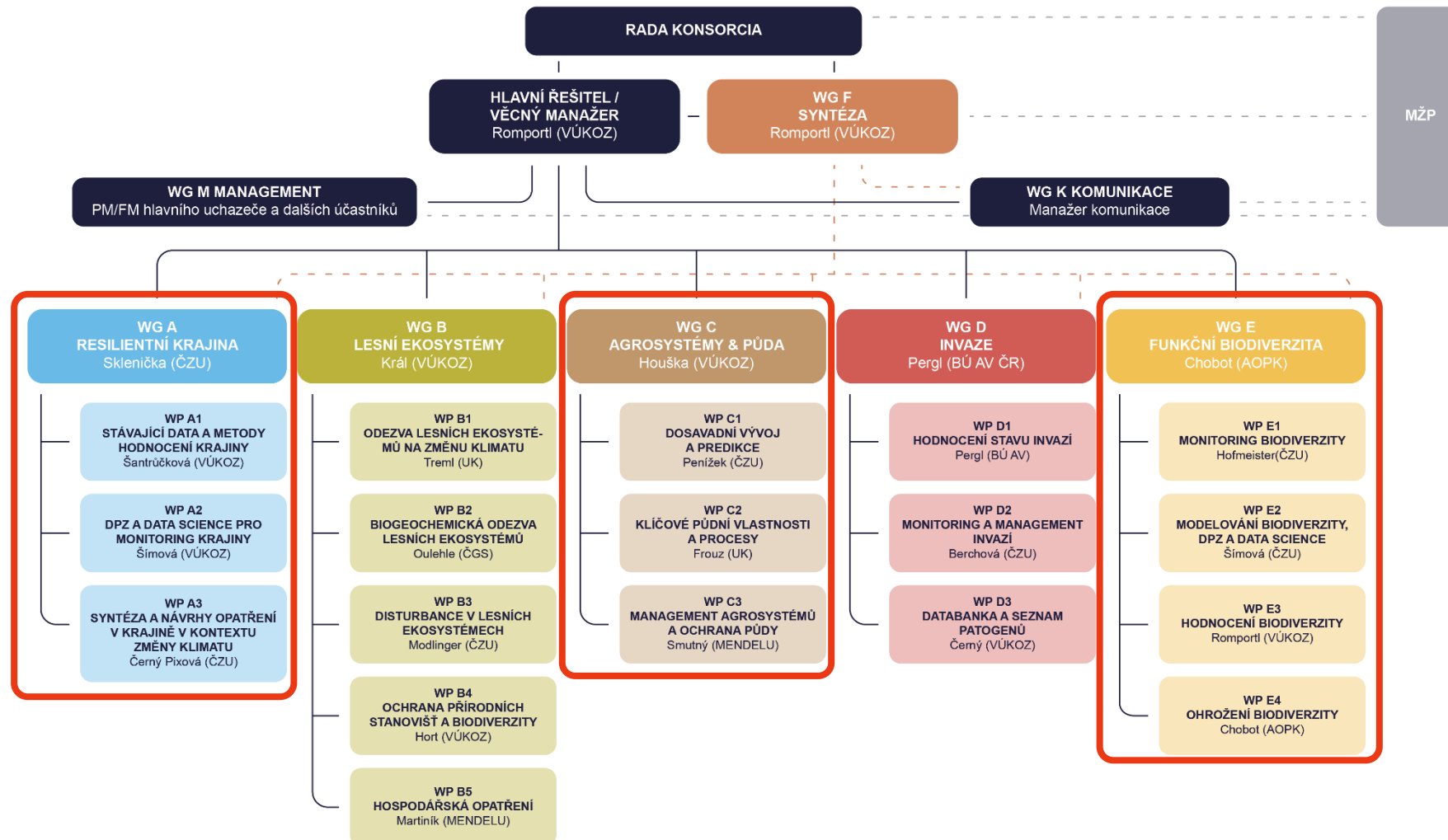
- **vytvoření výzkumného centra**, které bude generovat výstupy využitelné
 - pro **strategické plánování** v oblasti ochrany přírody, krajiny a biodiverzity
 - pro řešení **aktuálních problémů**, které se v krajině a jejích ekosystémech objevují

Konkrétní cíle projektu

1. vývoj a etablování standardizovaného **monitoringu krajiny** na úrovni ČR
2. vyhodnocení **dynamiky lesních ekosystémů a agroekosystémů** v kontextu změny klimatu, včetně míry jejich degradace
3. návrh komplexního **hodnocení stavu a změn biodiverzity** a identifikace významných faktorů jejího ohrožení s důrazem na problematiku **biologických invazí**
4. rozvoj nástrojů **komplexního monitoringu**, vytvoření **metodických podkladů** pro strategické rozhodování a **návrh managementových opatření** ke zmírnění dopadů změny klimatu na krajinu a ekosystémy v podmínkách ČR

Řízení & organizace projektu

- 5+1 tematických pracovních skupin (WG)
- 20 tematických pracovních balíčků (WP)





Český
hydrometeorologický
ústav



MUNI

Mendelova
univerzita
v Brně



VÚV
TGM

WG A Resilientní krajina

Garant: Kateřina Černý Pixová (ČZU)



DIVLAND

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz



Náplň pracovní skupiny

- **WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny** (Markéta Šantrůčková)
 - WA A1.1 - Hodnocení stavu a vývoje krajiny na základě stávajících dat
 - WA A1.2 – Návrh systému sledování a hodnocení dynamiky krajiny
 - WA A1.3 - Historické struktury v krajině
- **WP A2 – DPZ & Data Science pro monitoring krajiny** (Petra Šímová)
 - WA A2.1 – Citlivost krajinných metrik ke změnám v krajině
 - WA A2.2 – DPZ indikátory stavu a vývoje krajiny
 - WA A2.3 – Dlouhodobě udržitelný monitoring krajiny
- **WP A3 – Syntéza a návrhy opatření v krajině** (Kateřina Černý Pixová)
 - WA A3.1 – Koncept Smart Landscape
 - WA A3.2 – Návrhy opatření v krajině



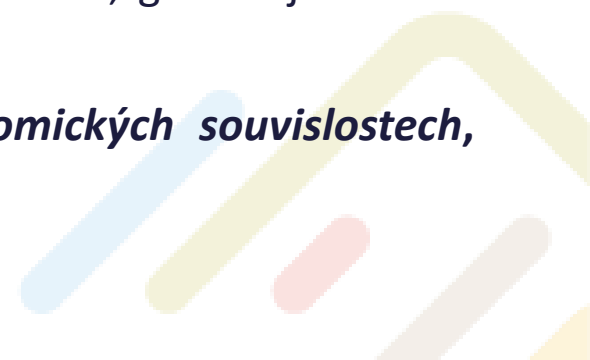
WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

CÍLE:

- Vyhodnocení **datových sad** zaměřených na **krajinu a sídla** na evropské i národní úrovni z hlediska jejich využitelnosti pro hodnocení ekologického stavu a dynamiky krajiny.
- Hodnocení aktuálního i minulého **stavu a trendů vývoje krajiny** na podkladě dostupných **ready-to-use datových sad**
- Vývoj metod s **indikátory pro hodnocení struktury/heterogenity krajiny**, intenzity využití pro různé prostorové rámce
- **Návrh sady indikátorů** (v návaznosti na aktivity **A2.1 a A2.2**), které umožní stav a dynamiku krajiny **průběžně monitorovat** a nastavovat žádoucí **politiku krajiny ČR**

PLÁNOVANÉ VÝSLEDKY:

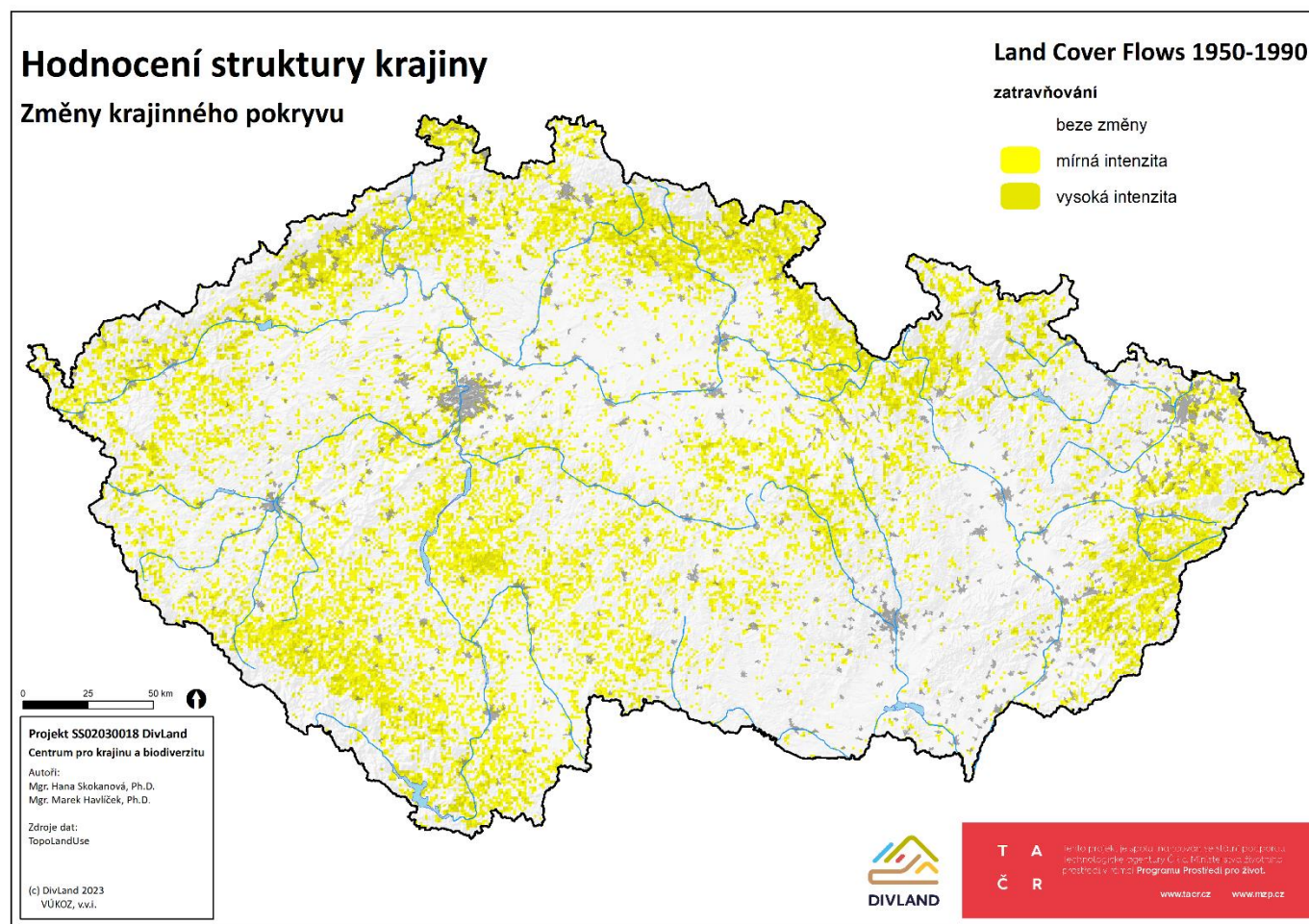
- **O Sada komplexních indikátorů pro hodnocení stavu, dynamiky a vývoje krajiny**, 12/2024, garantuje VÚKOZ (Skokanová)
- **O Modely vývoje krajiny v širších prostorových ekologických a společensko-ekonomických souvislostech**, 12/2026, garantuje VÚKOZ (Romportl)
- **O Identifikátory pro monitoring stavu krajiny (v CHKO)**, 12/2026, garantuje AOPK



WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení dlouhodobého vývoje krajiny

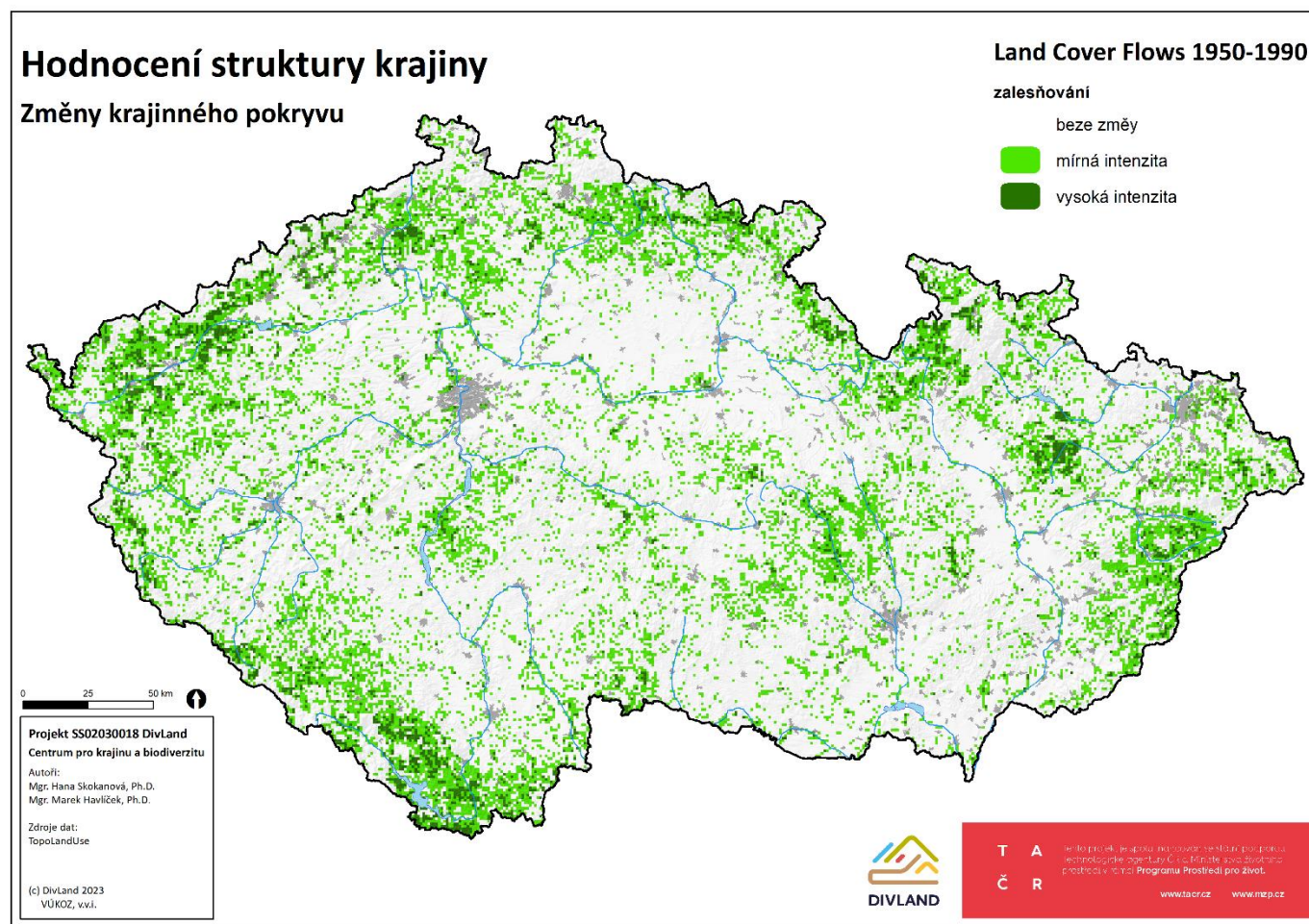


- vyhodnocení nad databází **TopoLandUse**
- změnové databáze mezi horizonty
1950, 1990, 2004 a 2016

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení dlouhodobého vývoje krajiny

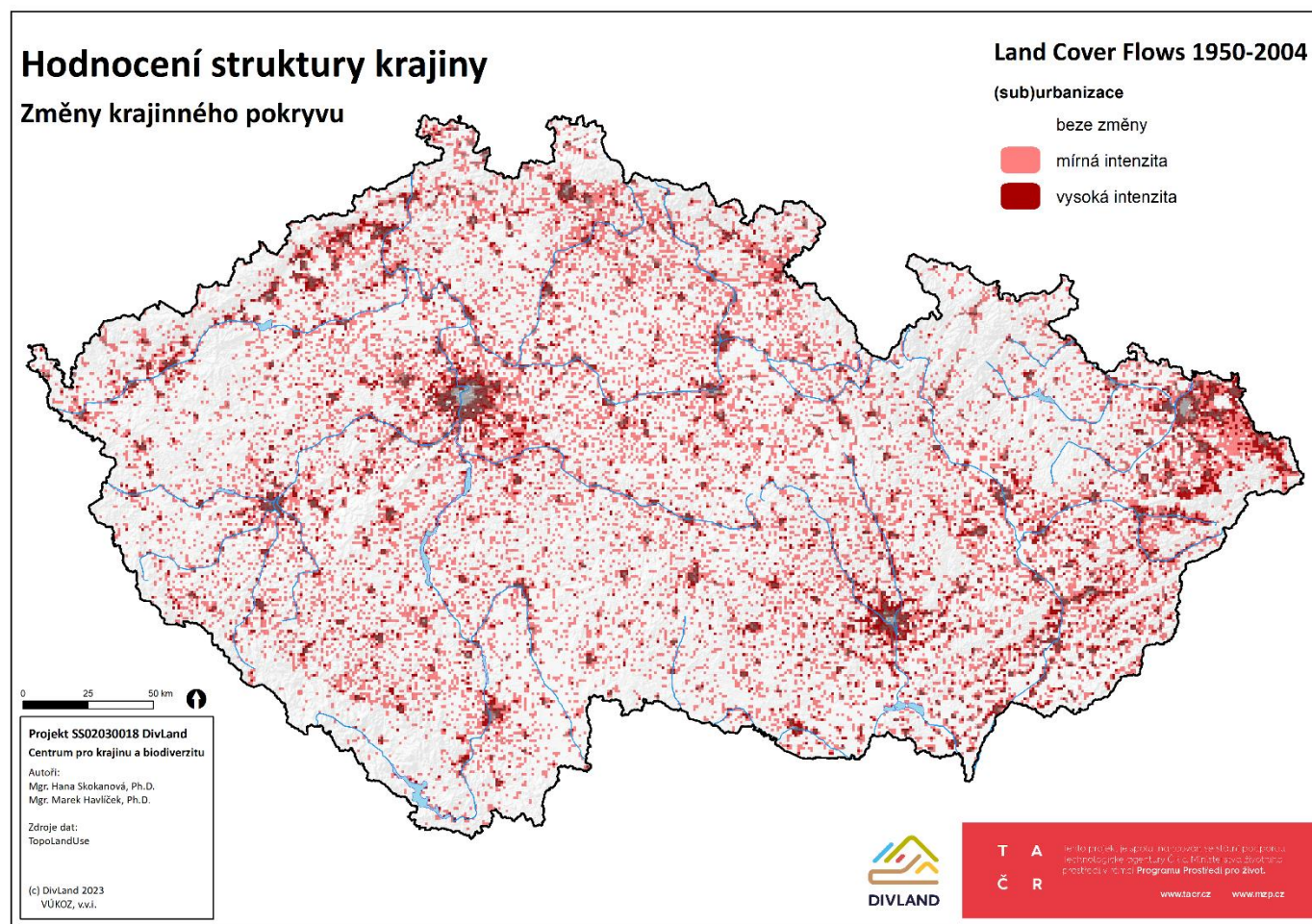


- vyhodnocení nad databází **TopoLandUse**
- změnové databáze mezi horizonty
1950, 1990, 2004 a 2016

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení dlouhodobého vývoje krajiny



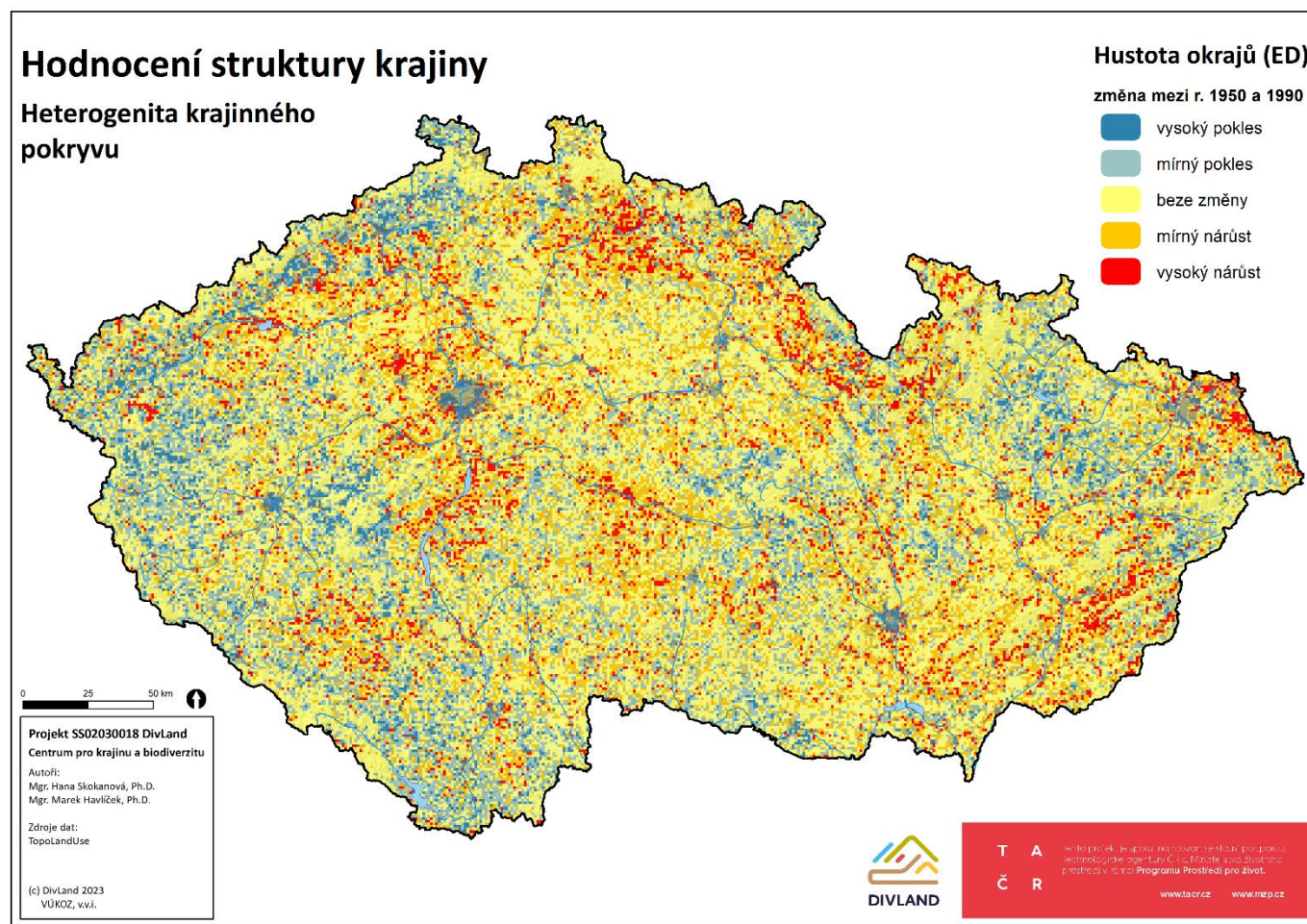
- vyhodnocení nad databází **TopoLandUse**
- změnové databáze mezi horizonty
1950, 1990, 2004 a 2016



WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení dlouhodobého vývoje krajiny



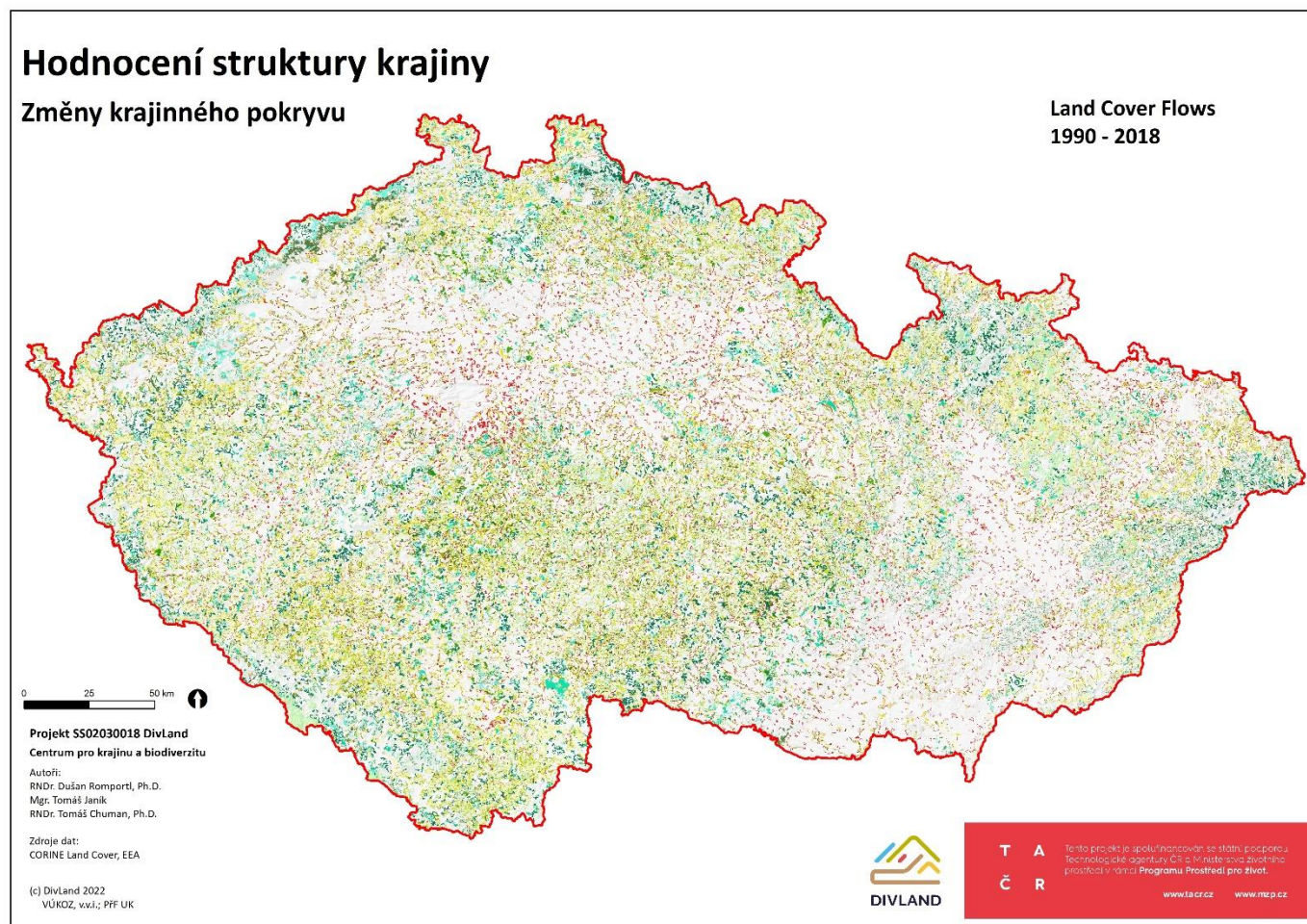
- vyhodnocení nad databází **TopoLandUse**
- změnové databáze mezi horizonty
1950, 1990, 2004 a 2016



WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení recentní dynamiky krajiny

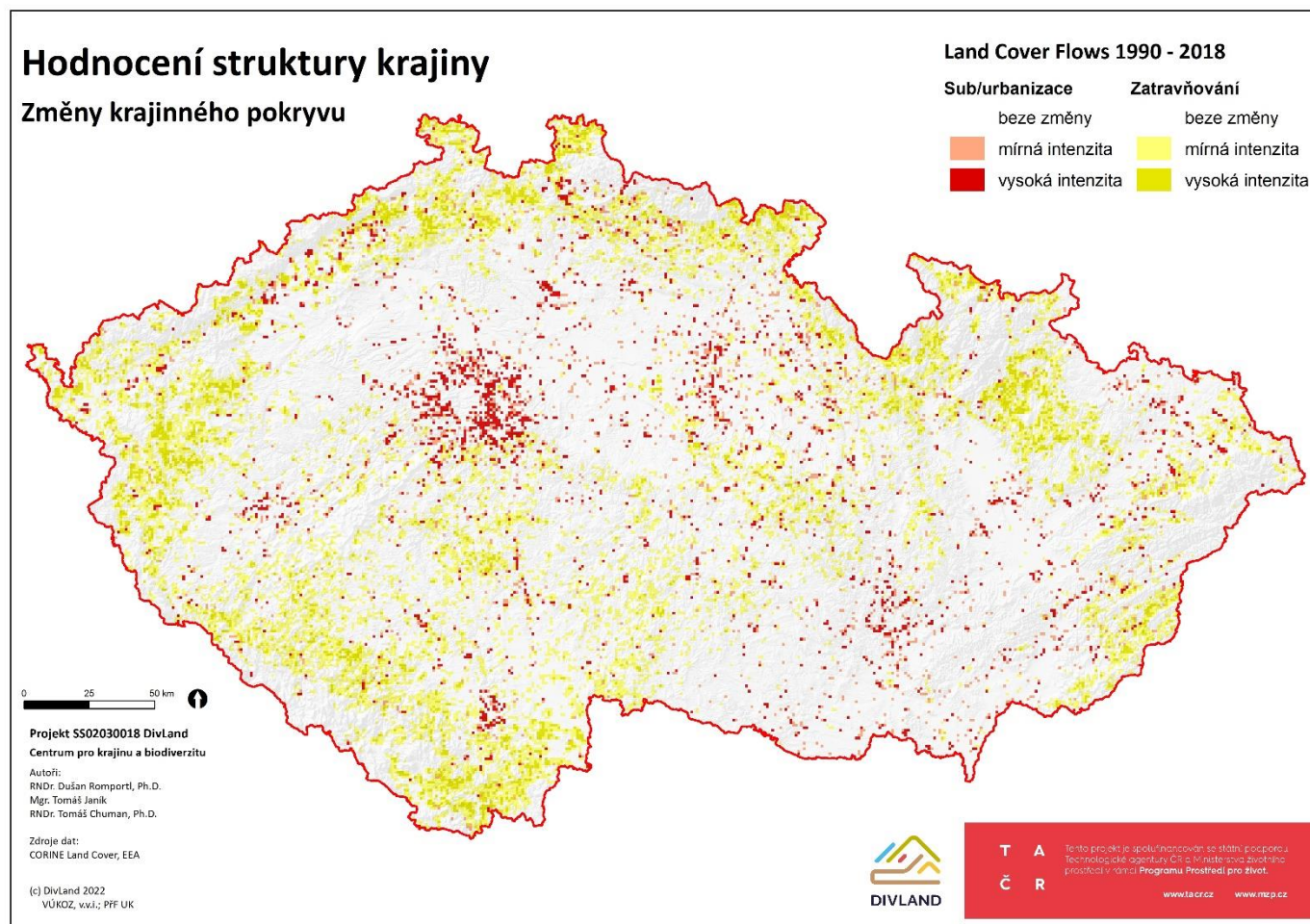


- vyhodnocení nad databází **CORINE LandCover**
- změnové databáze mezi horizonty **1990, 2000, 2006, 2012 a 2018**

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení recentní dynamiky krajiny

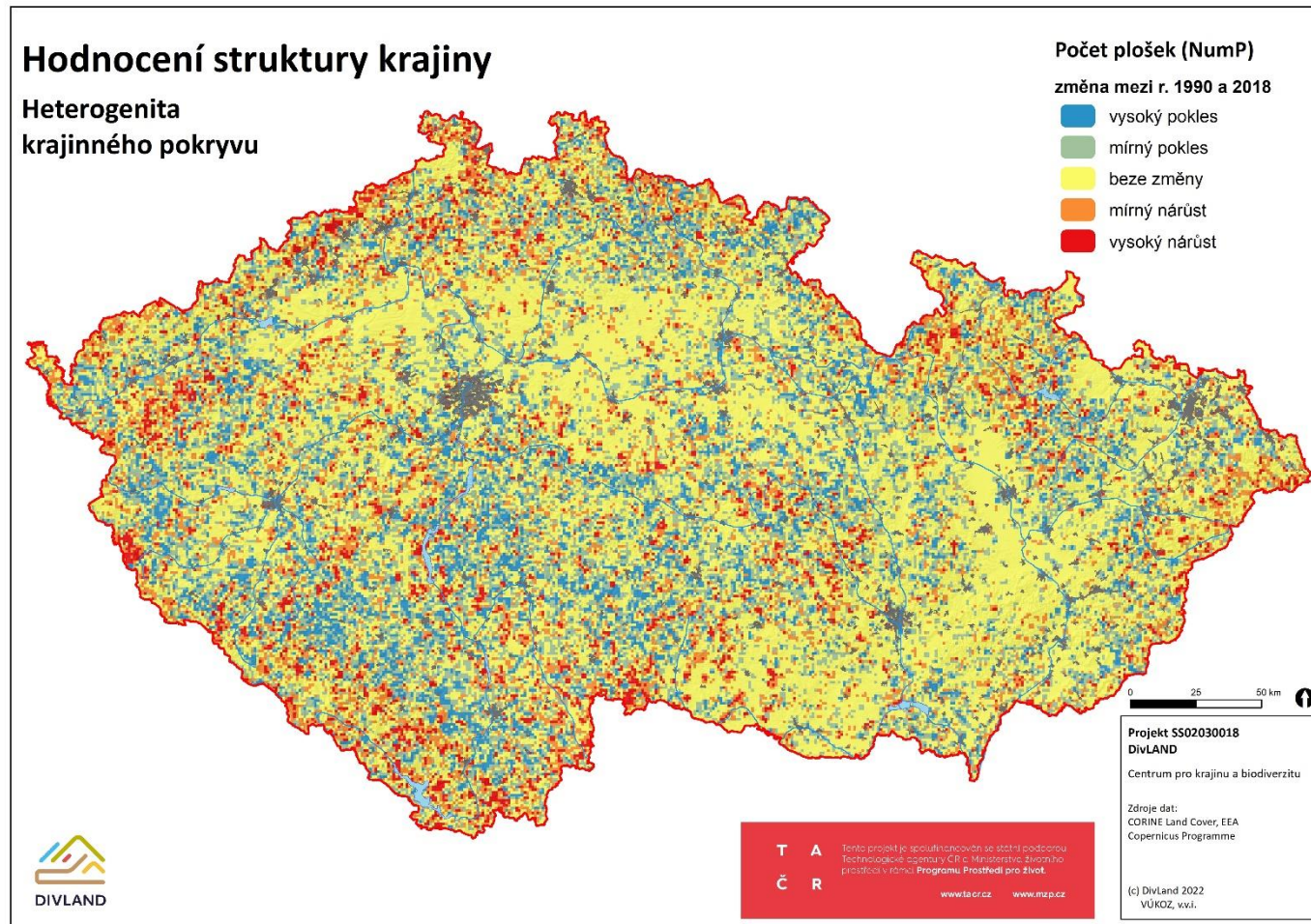


- vyhodnocení nad databází **CORINE LandCover**
- změnové databáze mezi horizonty **1990, 2000, 2006, 2012 a 2018**

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení recentní dynamiky krajiny

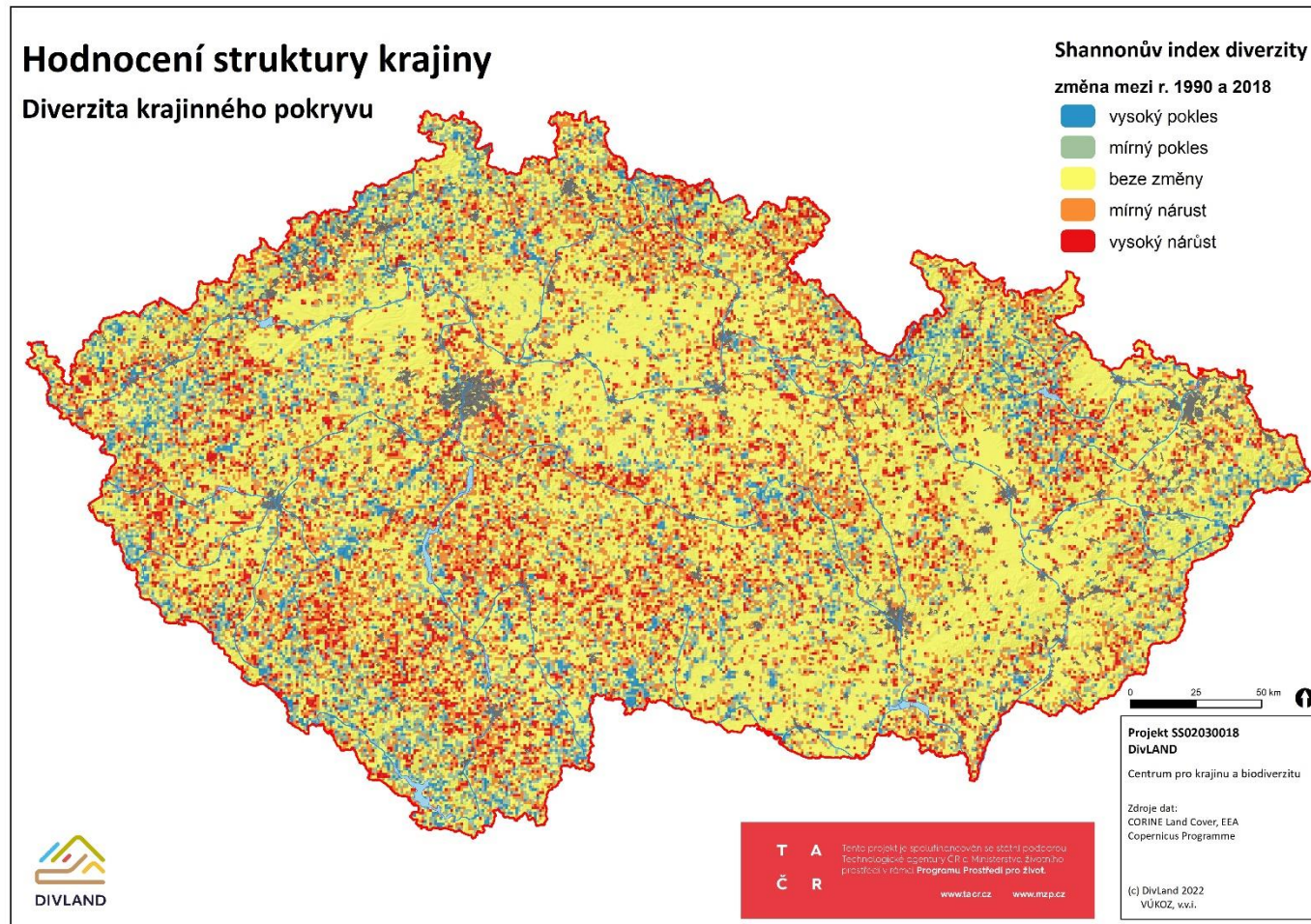


- vyhodnocení nad databází **CORINE LandCover**
- změnové databáze mezi horizonty **1990, 2000, 2006, 2012 a 2018**

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení recentní dynamiky krajiny

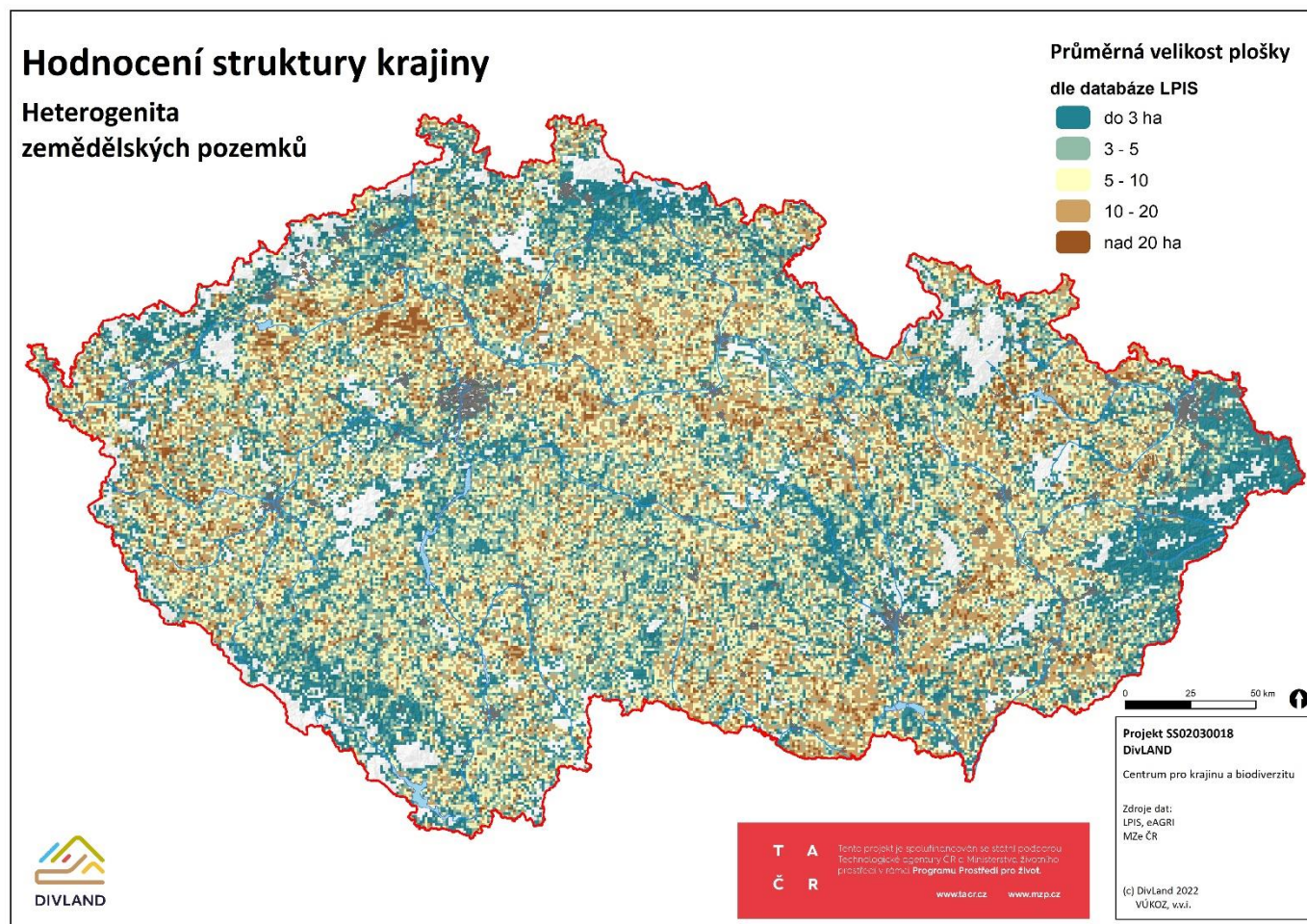


- vyhodnocení nad databází **CORINE LandCover**
- změnové databáze mezi horizonty **1990, 2000, 2006, 2012 a 2018**

WP A1 – Stávající data a metody hodnocení krajiny

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- Hodnocení aktuální struktury krajiny – zemědělské pozemky



- vyhodnocení nad databází **LPIS**

WP A1 – Historické struktury v krajině

CÍLE:

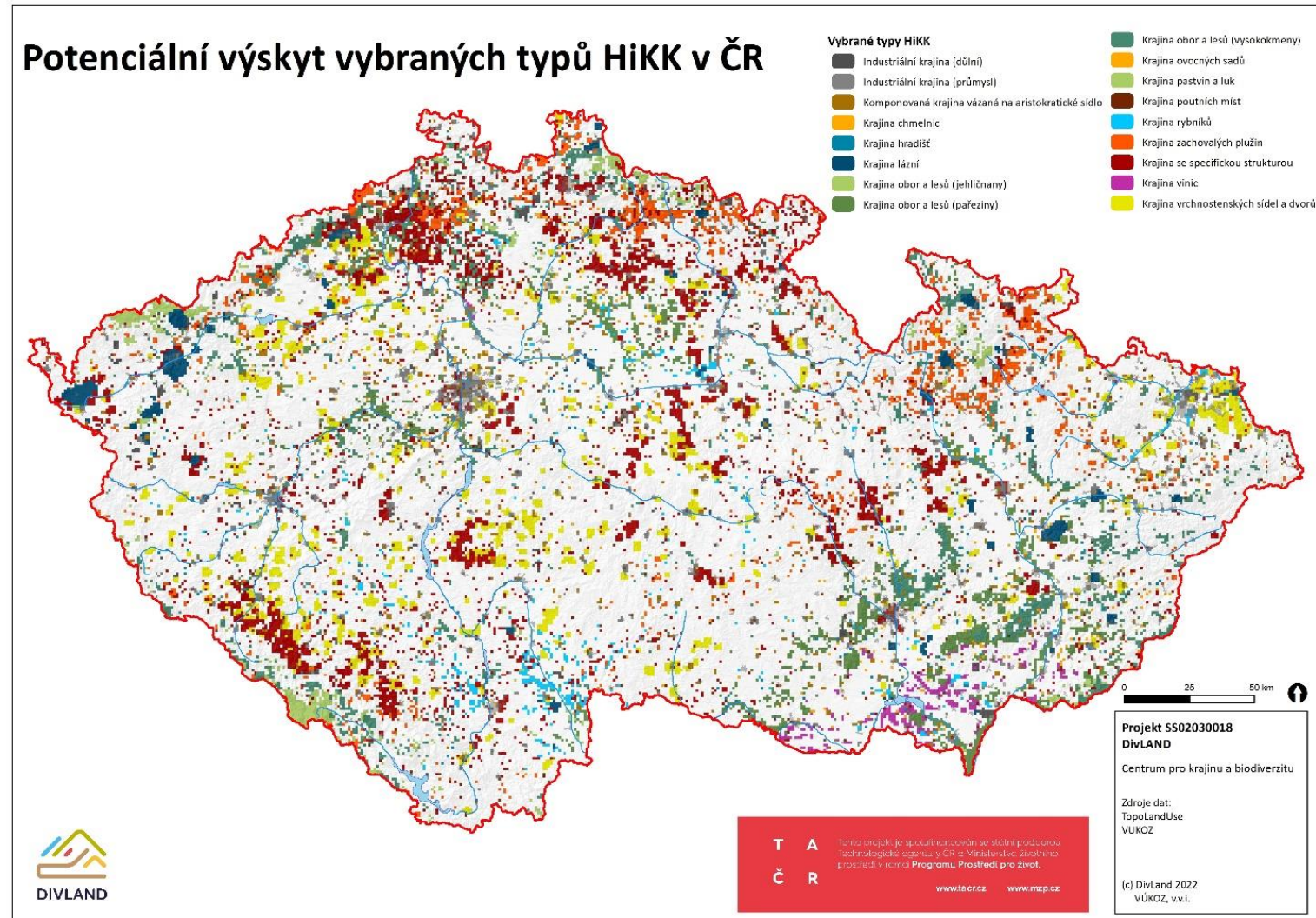
- Definování **různých forem** (typů) historických kulturních krajin (v zemědělské krajině, v lesní krajině s další konkretizací) a jejich **charakteristických struktur**.
- **Hodnocení změn** historických (maloplošných) krajinných struktur.
- **Hodnocení druhové diverzity** vázané na tyto krajinné struktury a podmínek potřebných pro její zachování.

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- **Identifikace** území s potenciálním výskytem historických krajinných struktur – pro jednotlivé typy struktur (prezentováno minule) + celková mapa

PLÁNOVANÉ VÝSLEDKY:

Nmap *Analýza historických struktur v krajině jako nositelů resilience a biodiverzity*, garantuje VÚKOZ (Šantrůčková)



WP A2 DPZ a Data Science pro monitoring krajiny

CÍLE:

Vyhodnotit **možnosti využití DPZ** technologií pro kontinuální monitoring krajiny a sledování krajinných indikátorů a metrik:

- citlivost krajinných metrik ke změnám v krajině
- DPZ indikátory stavu a vývoje krajiny
- Dlouhodobě udržitelný monitoring krajiny

PLÁNOVANÉ VÝSLEDKY:

- Modelovací nástroje (skripty v R, JavaScript v Google Earth Engine) pro sledování změn v krajině, geodatabáze
- Vědecké články

PARTICIPACE:

- ČZÚ, VUKOZ



WP A2 DPZ a Data Science pro monitoring krajiny

DVI - (Difference Vegetation Index) (Richardson 1977)

EVI - (Enhanced Vegetation Index) (Huete 1999)

EVIZ - (Two-band Enhanced Vegetation Index) (Jiang 2008)

GEMI - (Global Environmental Monitoring Index) (Pinty 1992)

GNDVI - (Green Normalised Difference Vegetation Index) (Gitelson 1998)

MNDWI - (Modified Normalised Difference Water Index) (Xu 200)

MSAVI - (Modified Soil Adjusted Vegetation Index) (Qi 1994)

MSAVI2 - (Modified Soil Adjusted Vegetation Index 2) (Qi 1994)

NBRI - (Normalised Burn Ratio Index) (Garcia 1991)

NDVI - (Normalised Difference Vegetation Index) (Rouse 1974)

NDWI - (Normalised Difference Water Index) (McFeeters 1996)

NDWI2 - (Normalised Difference Water Index) (Gao 1996)

NRVI - (Normalised Ratio Vegetation Index) (Baret 1991)

RVI - (Ratio Vegetation Index)

SATVI - (Soil Adjusted Total Vegetation Index) (Marsett 2006)

SAVI - (Soil Adjusted Vegetation Index) (Huete 1988)

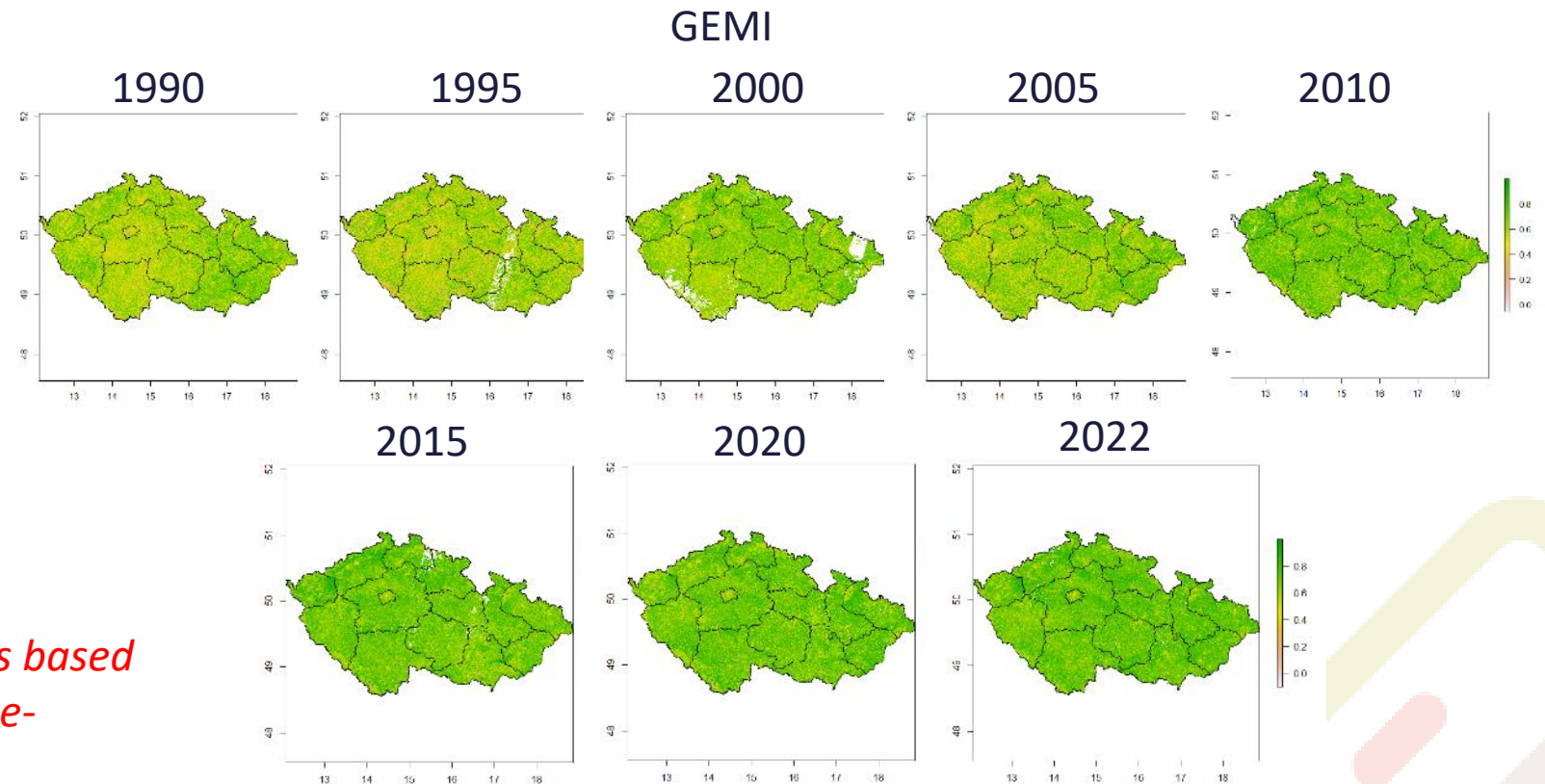
SLAVI - (Specific Leaf Area Vegetation Index) (Lymburger 2000)

SR - (Simple Ratio Vegetation Index) (Birth 1968)

TTVI - (Thiam's Transformed Vegetation Index) (Thiam 1997)

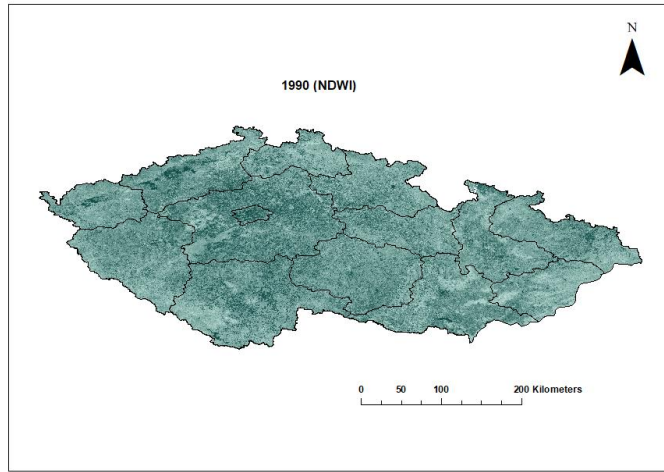
TVI - (Transformed Vegetation Index) (Deering 1975)

WDVI - (Weighted Difference Vegetation Index) (Richardson 1977)

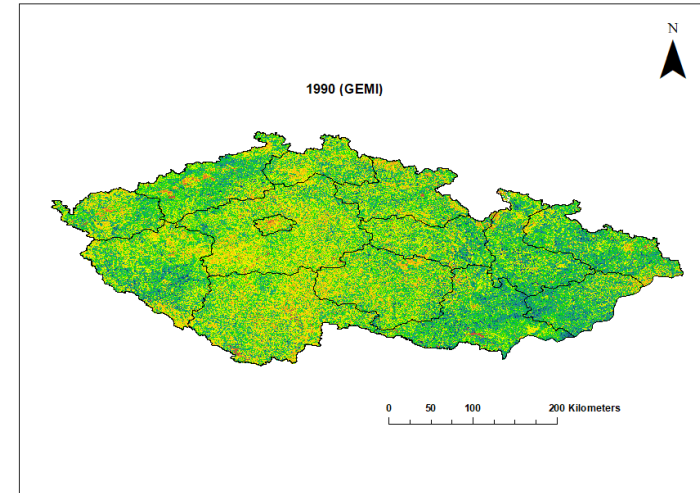
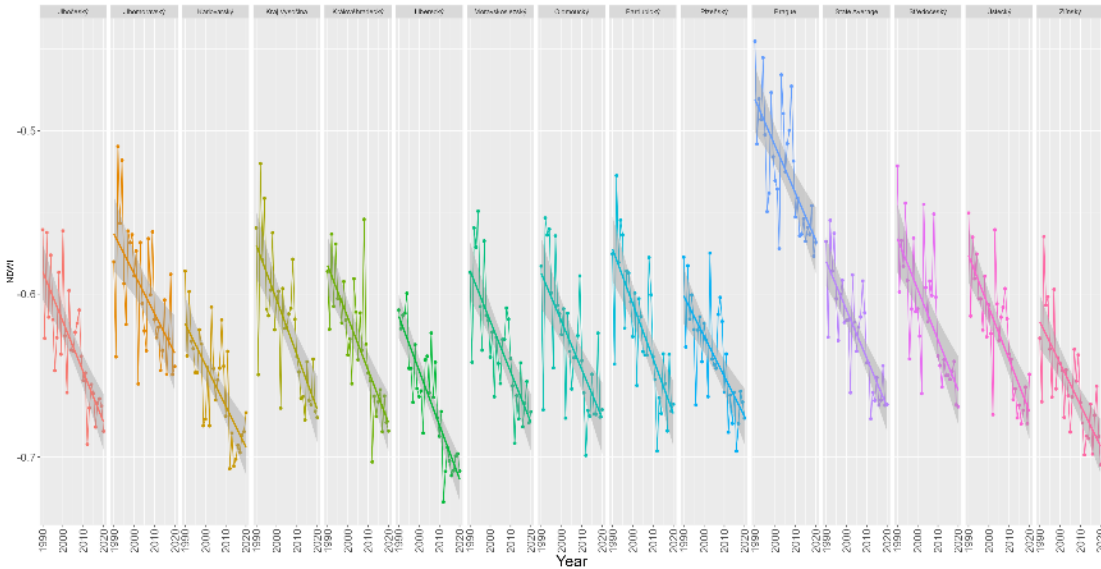


Calculation of environmental data was based on acquired Landsat images and above-mentioned remote sensing indices

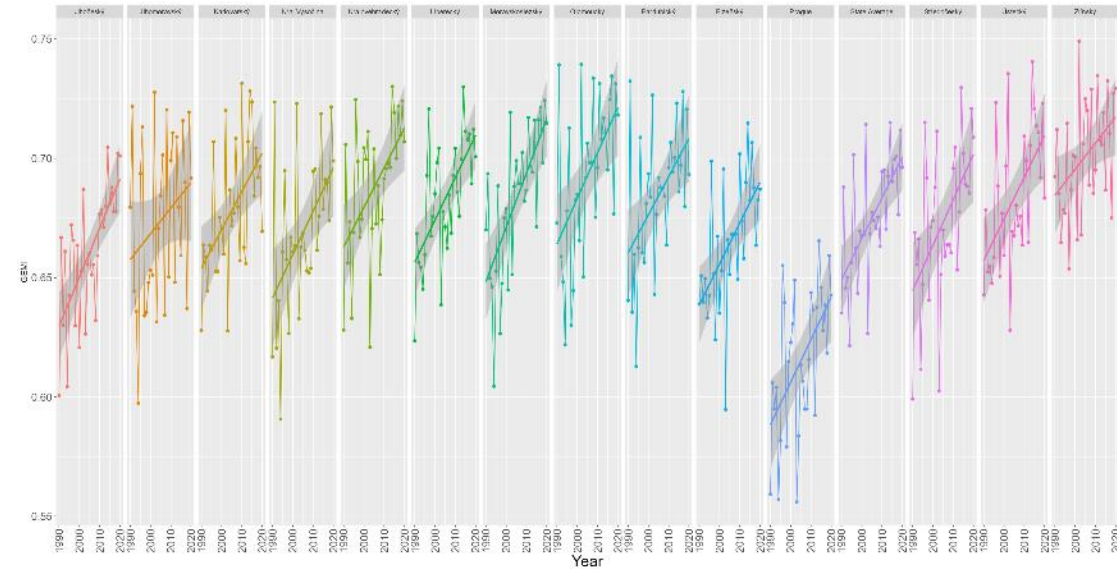
WP A2 DPZ a Data Science pro monitoring krajiny



Changes in NDWI in different regions



Changes in Vegetation cover (GEMI) in different regions



Note: There was an improvement in green vegetation cover over the Czech Republic during the last three decades



Český
hydrometeorologický
ústav



MUNI

Mendelova
univerzita
v Brně



VÚV
TGM

WG B Lesní ekosystémy

Garant: Kamil Král



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz



WP B1 Odezva lesních ekosystémů na změnu klimatu

CÍL:

- Popsat klimatické limitování růstu hlavních lesních dřevin s ohledem na druh, stanoviště, typ managementu, přírodnost lesa;
- Predikce do roku 2060.

PARTICIPACE:

Přf UK, VÚKOZ, ČZU, MENDELU



Letokruhová série – záznam o přírůstu stromu

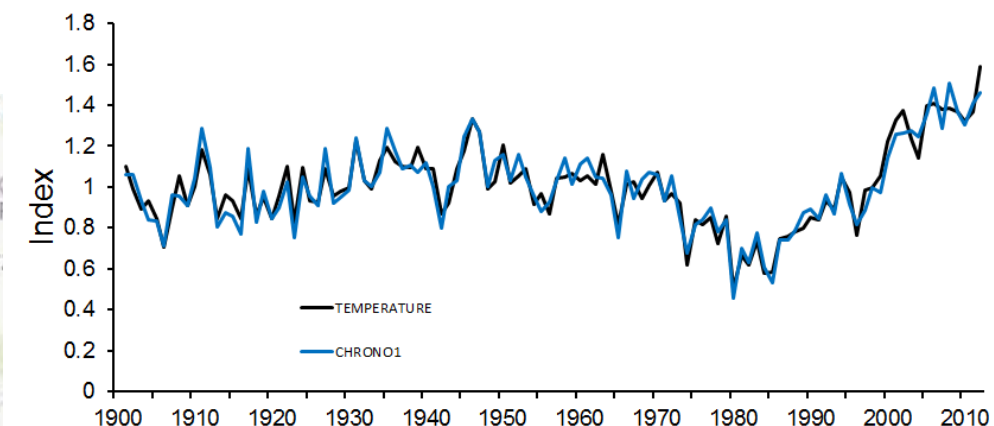
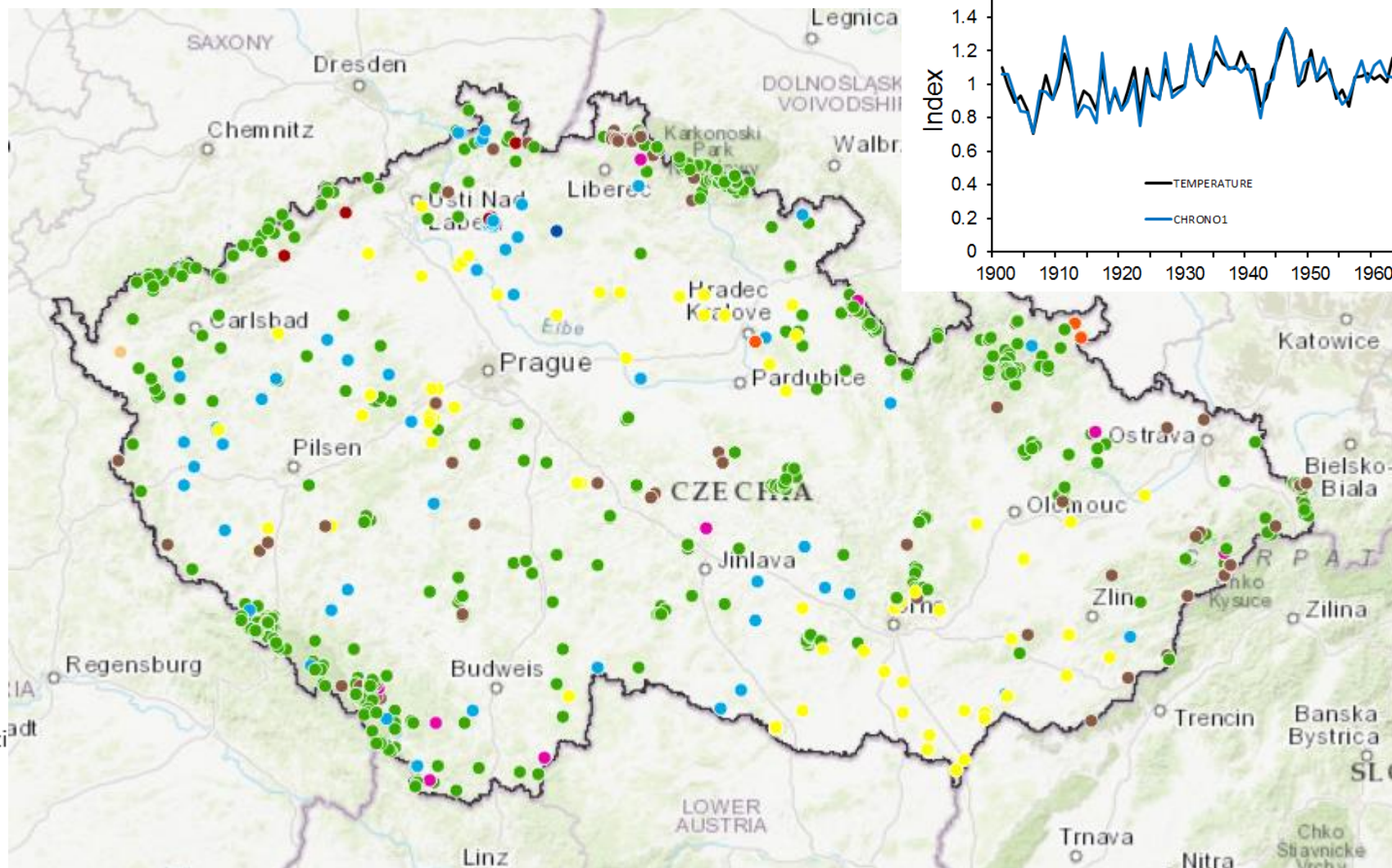
VÝSLEDKY:

- Nmap – Klimatické limitování přírůstu kmenové biomasy hlavních dřevin ČR (1990 - 2020)
- Nmap – Klimatické limitování přírůstu kmenové biomasy hlavních dřevin ČR (2030 - 2060)
- Nmap – Typ a míra aktuálního (klimatického) ohrožení lesů ČR (soubor map)
(vše v roce 2025)

WP B1 Odezva lesních ekosystémů na změnu klimatu

Legenda

- Abies alba
- Betula pendula
- Fagus sylvatica
- Fraxinus excelsior
- Larix decidua
- Picea abies
- Pinus strobus
- Pinus sylvestris
- Pinus uncinata
- Populus tremula
- Pseudotsuga menziesii
- Quercus sp.



1014 lokalit
Ca 20 000 stromů

2021: + 30 lokalit
2022: + 45 lokalit

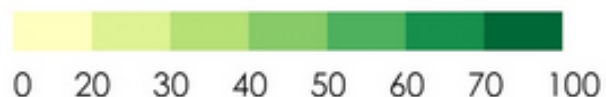
Typ stanoviště
Charakteristiky porostu
Typ managementu

WP B1 Odezva lesních ekosystémů na změnu klimatu

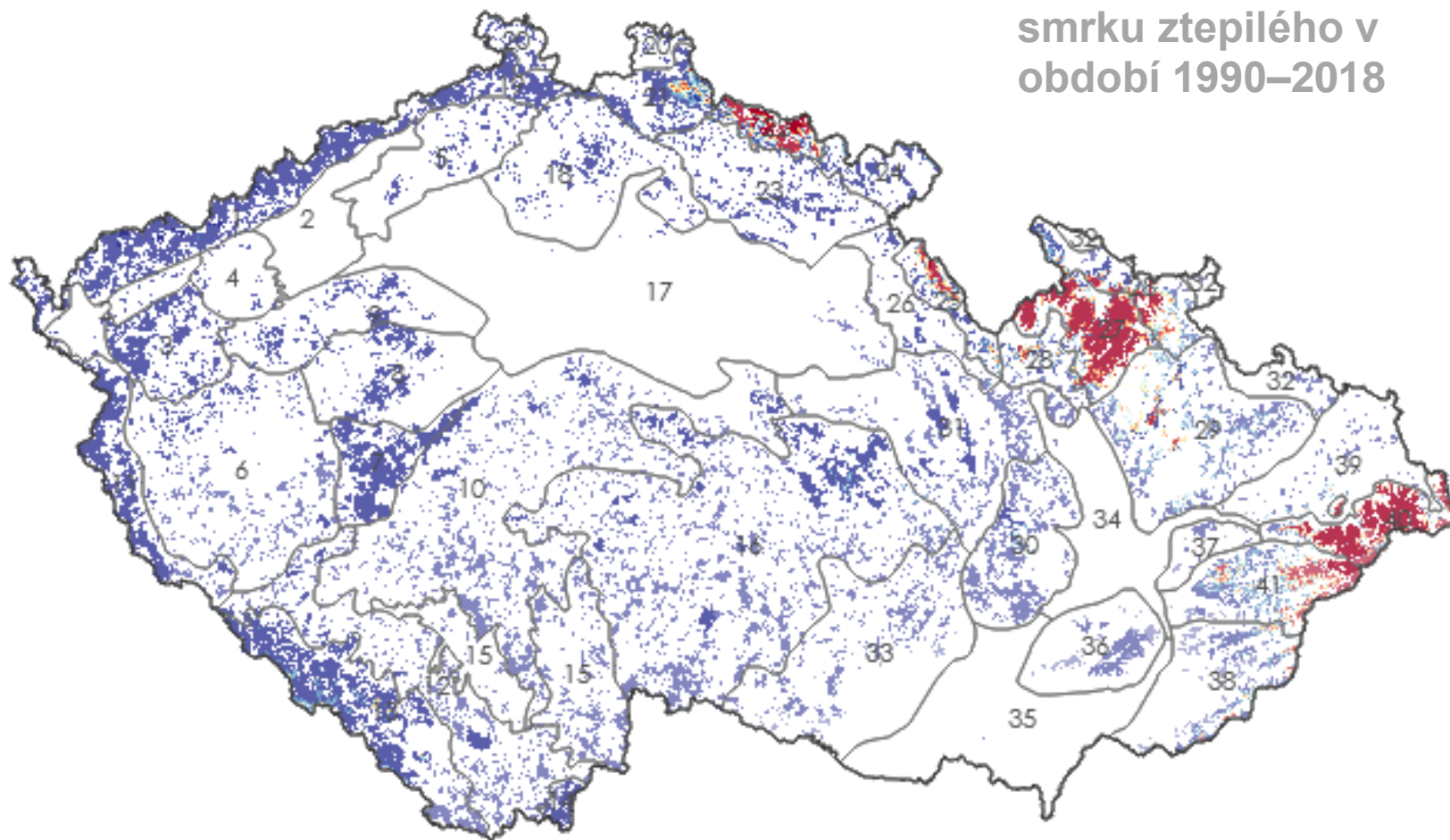
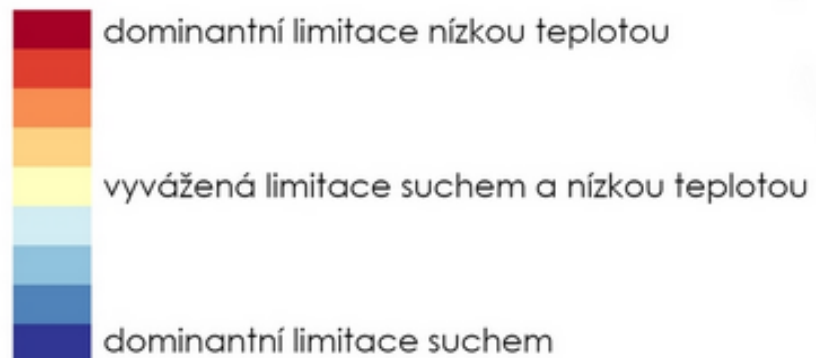
Mapa klimatického limitování růstu smrku ztepilého v období 1990–2018

Optimální růst

[% přírůstu za optimálních podmínek]



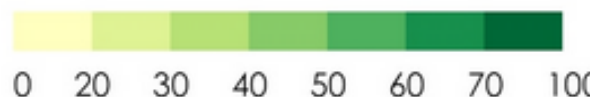
Limitace růstu



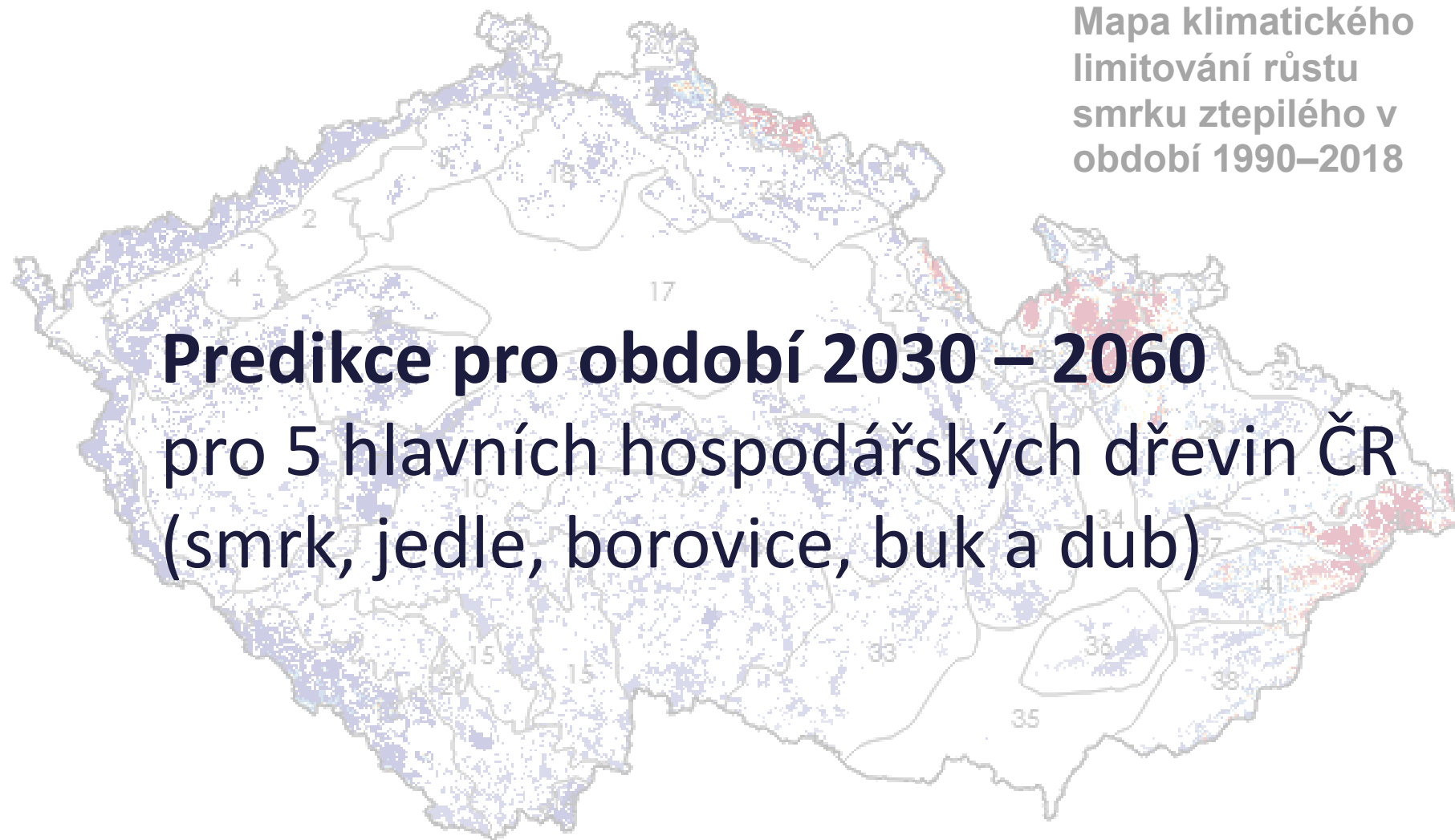
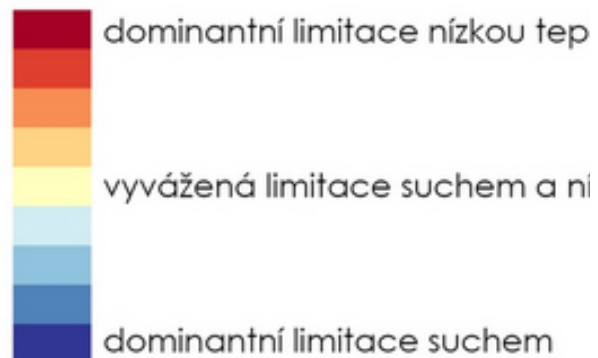
WP B1 Odezva lesních ekosystémů na změnu klimatu

Mapa klimatického limitování růstu smrku ztepilého v období 1990–2018

Optimální růst
[% přírůstu za optimálních podmínek]



Limitace růstu



Predikce pro období 2030 – 2060
pro 5 hlavních hospodářských dřevin ČR
(smrk, jedle, borovice, buk a dub)

WP B2 Biogeochemická odezva lesních ekosystémů

CÍLE:

- Kombinací dlouhodobých dat o koloběhu prvků v lesních ekosystémech a prostorových dat o stavu lesa určit **trajektorii budoucího vývoje lesa, půd a povrchových vod**;
 - Vyhodnotit potenciál lesních ekosystémů dlouhodobě **sekvestrovat uhlík**;
 - Identifikovat **rizikové oblasti** z hlediska nutriční **degradace lesních půd**.
- **Acidifikace**
 - **Eutrofizace**
 - **Dopady klimatických změn**

PARTICIPACE:

ČGS, VÚKOZ, BÚ, ...

VÝSLEDKY:

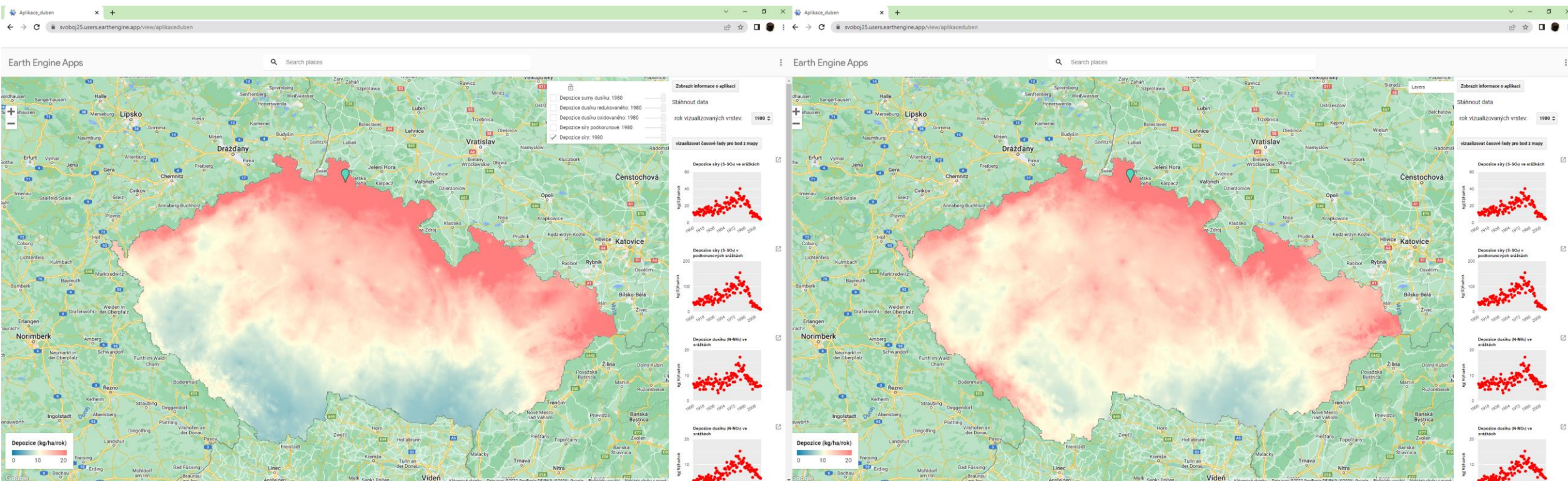
Nmap (3x), O

V18	B	B1	Modelové změny vývoje hydrologického režimu lesních povodí (1961-2050)	O	XII.25
V19	B	B2	Depozice dusíku a síry na území ČR mezi lety 1950 a 2020 a překročení jejich kritických zátěží pro lesní ekosystémy (soubor map)	Nmap	XII.22
V20	B	B2	Geochemická reaktivita hornin a rajonizace lesních půd z hlediska nutriční degradace pro území ČR (soubor map)	Nmap	XII.24
V21	B	B2	Ohrožení lesních půd nutriční degradací nadměrným odnímáním biomasy	Nmap	VI.26
V22	B	B2	Zásoby ekologicky významných prvků v přírodě blízkých a hospodářských lesích	O	VI.25

WP B2 Biogeochemická odezva lesních ekosystémů

Model atmosférické depozice síry a dusíku

<https://centrumdivland.users.earthengine.app/view/depozice>



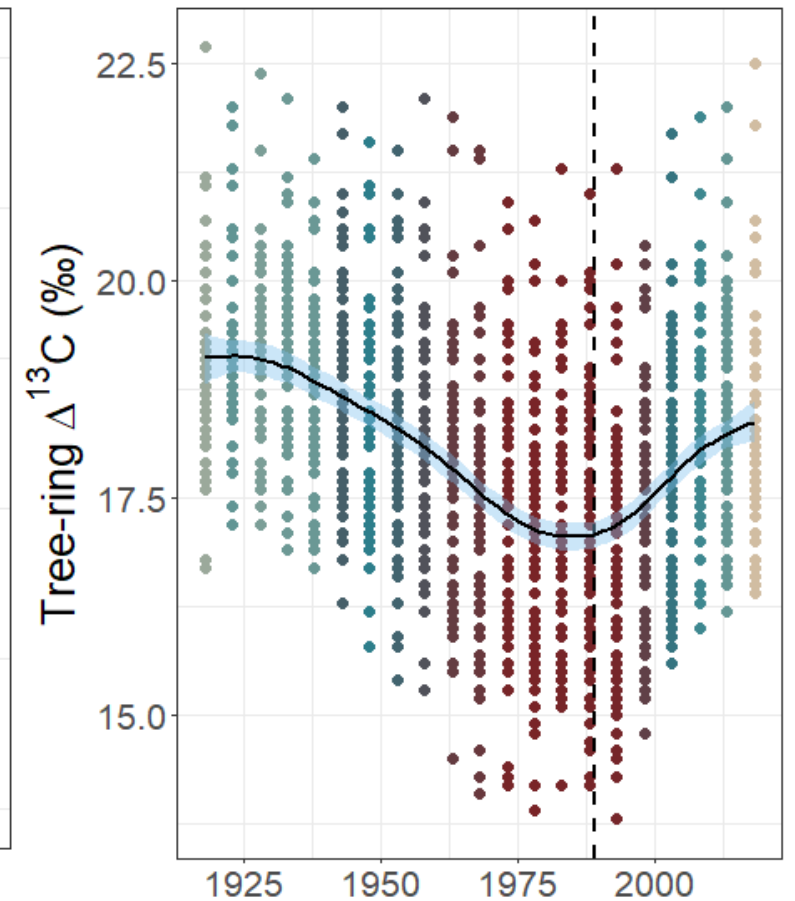
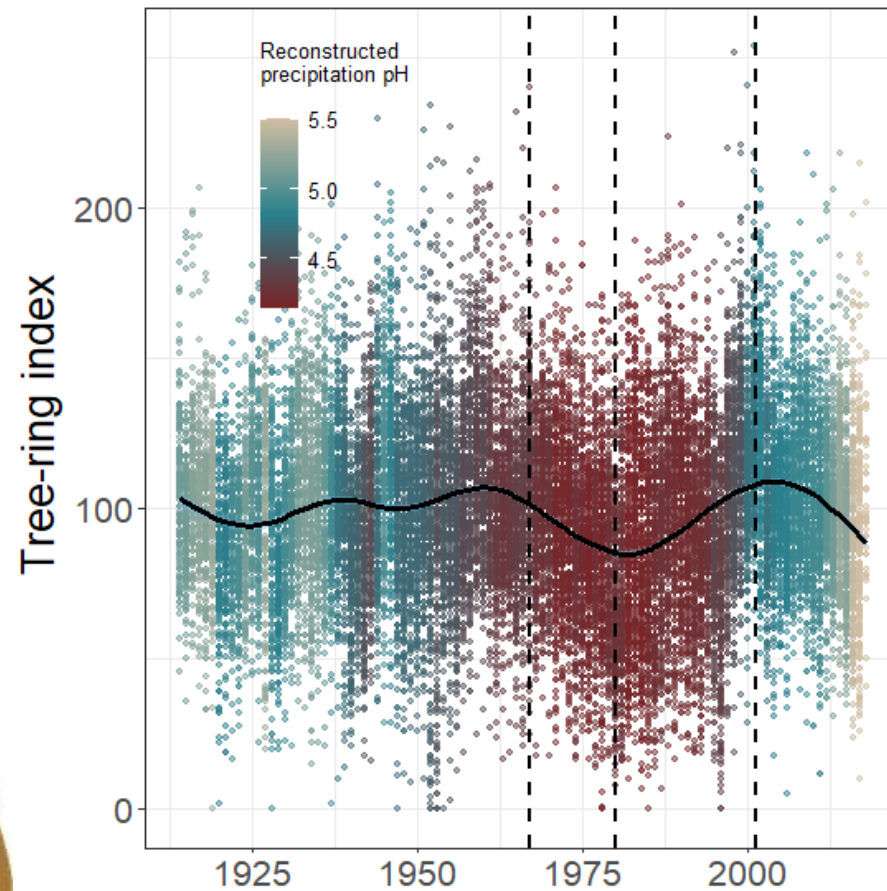
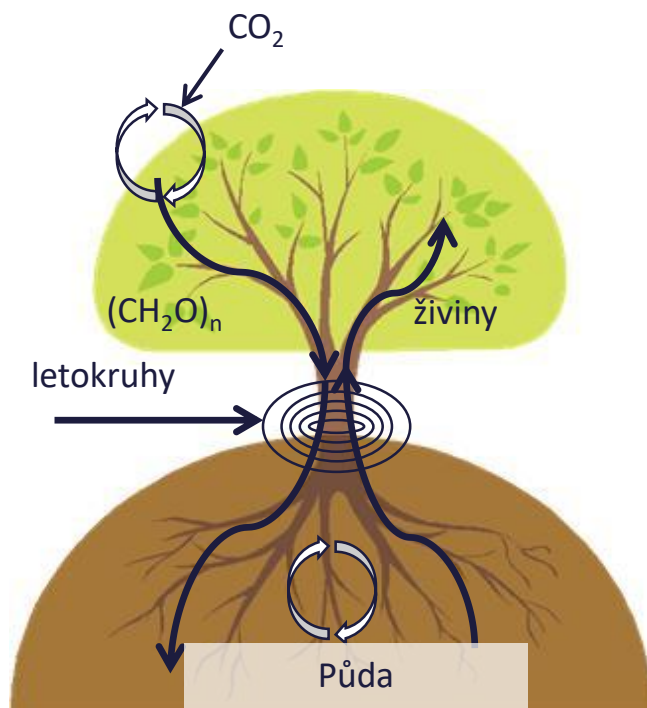
Depozice S v roce 1980

Depozice N v roce 1980

WP B2 Biogeochemická odezva lesních ekosystémů

- Zřejmá vazba na WP B1 - WA B1.1

(modulace reakce radiálního přírůstu na klima – druhově specifická)



WP B4 Ochrana přírodních stanovišť a biodiverzity

CÍLE:

- Analyzovat **dlouhodobé změny biodiverzity včetně změn typů přírodních lesních stanovišť** (Natura 2000 a další monitorovací programy).
- Interpretovat [změny] v souvislosti s daty o **antropogenních faktorech** ohrožujících stabilitu lesních stanovišť – atmosférické depozice, změna klimatu, změna intenzity hospodaření.
- Poskytnout podklady pro **návrhy opatření** na zachování a **podporu biodiverzity**

PARTICIPACE:

- **BÚ, ČGS, VÚKOZ, AOPK,...**

VÝSLEDKY:

- Nmap – 1x (Dlouhodobé změny biodiverzity lesních stanovišť v ČR – soubor map)

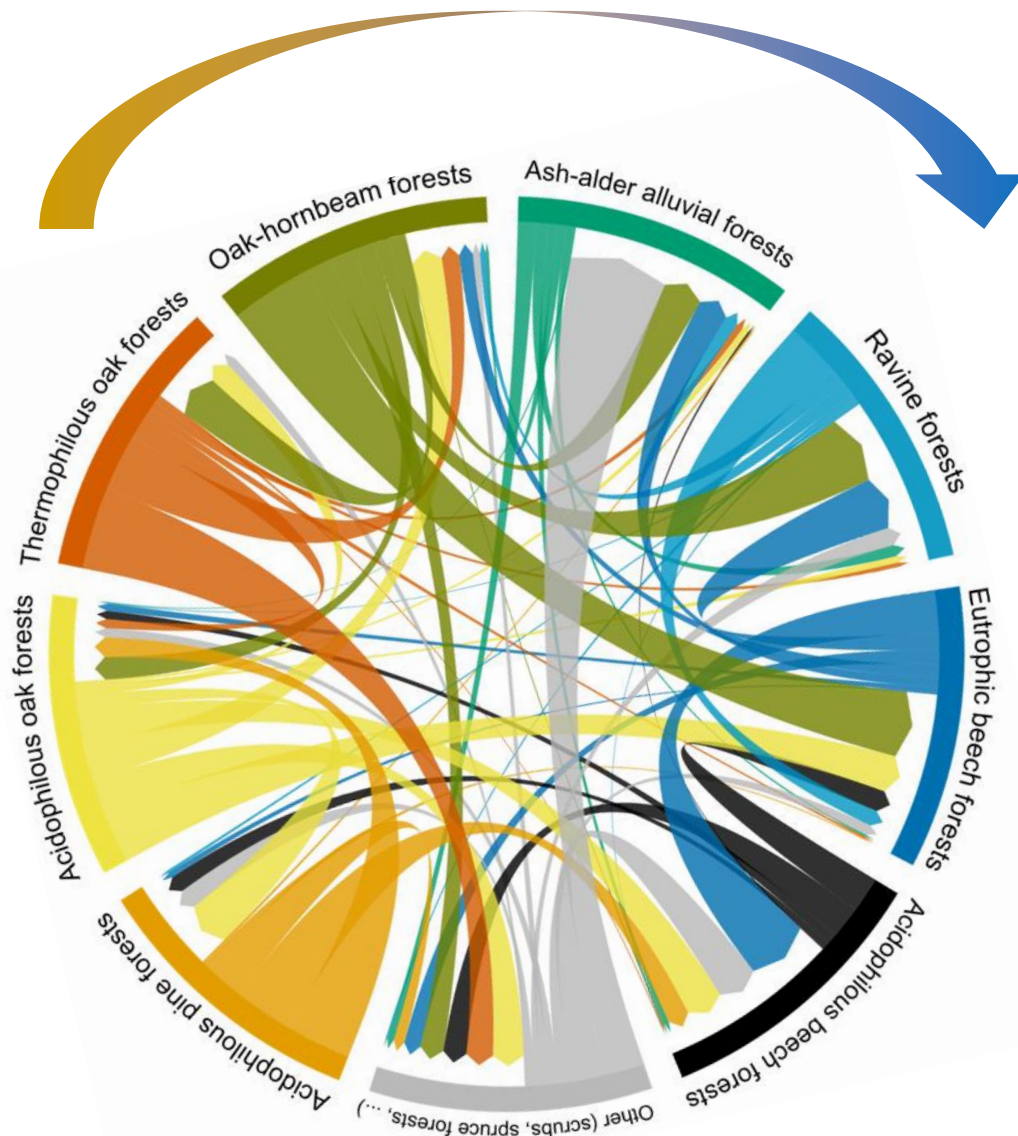


WP B4 Ochrana přírodních stanovišť a biodiverzity

Posun mezi typy lesní vegetace
8 základních typů (a 1 směsná kategorie)
klasifikační systém podle Vegetace ČR

Založeno na 2292 vegetačních snímcích
opakovaných po ~50 - 70 letech

Sukcese od otevřených (chudých) lesů
k zapojeným úživným společenstvům

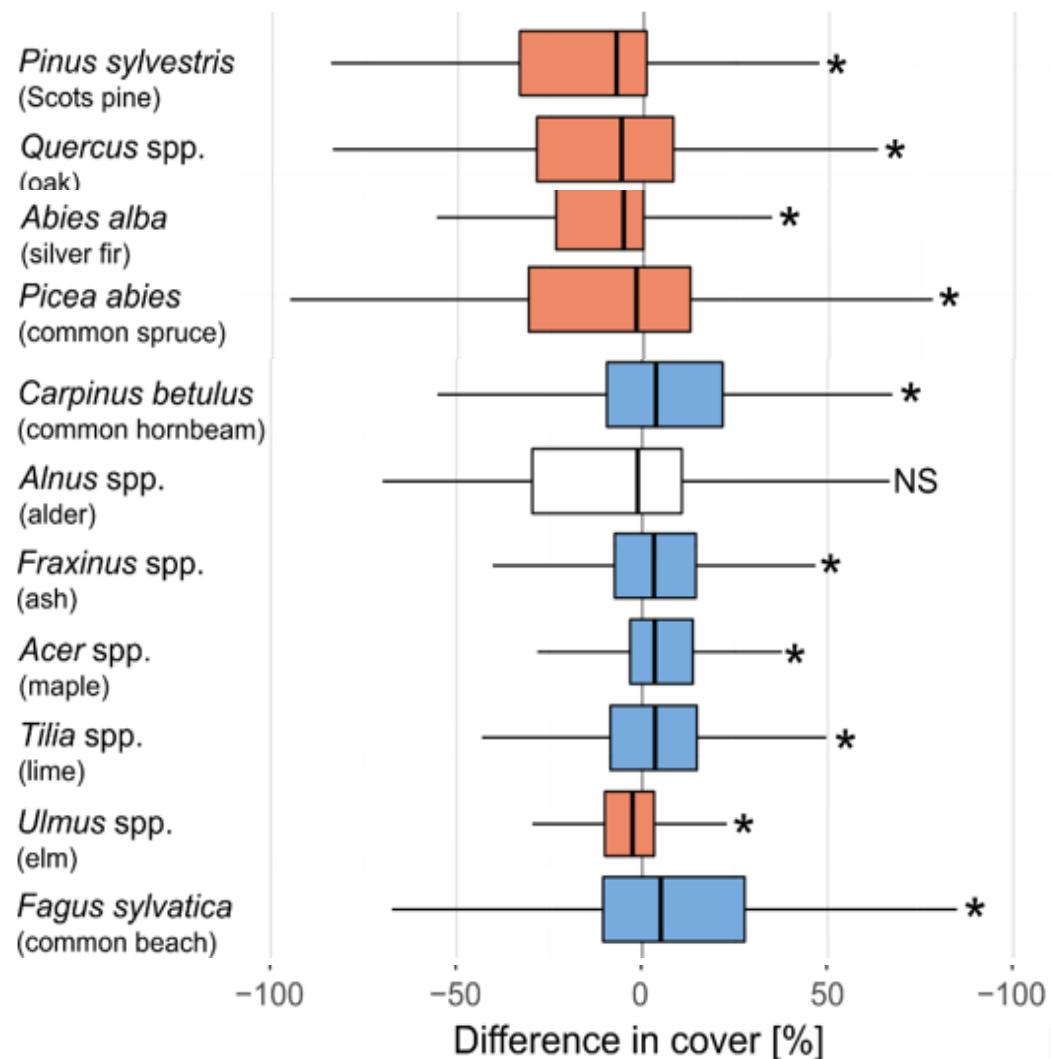


kyselé bory
kyselé doubravy
teplomilné doubravy
dubohabřiny

lužní lesy
suťové lesy
eutrofní bučiny
kyselé bučiny

WP B4 Ochrana přírodních stanovišť a biodiverzity

Změny v pokryvnosti hlavních druhů dřevin ve stromovém patře



Ubyly hlavně jehličnany

borovice lesní
jedle bělokorá
smrk ztepilý

méně i duby jilmy

Přibyly listnáče

habr obecný
jasan ztepilý
javor (tři druhy)
lípa (dva druhy)
buk lesní

- průkazný úbytek
- průkazný příbytek



WG E Funkční biodiverzita

Garant: Karel Chobot (AOPK)



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz



Náplň pracovní skupiny

- **WP E1 – Monitoring biodiversity** (Jeňýk Hofmeister)
 - WA E1.1 – Indikační druhy biotopů
 - WA E1.2 – Systémy monitoringu
- **WP E2 – Modelování biodiversity, DPZ & Data Science** (Petra Šimová)
 - WA E2.1 – Hodnocení kvality a využitelnosti dat
 - WA E2.2 – Identifikovatelnost nad daty DPZ
 - WA E2.3 – Indikátory biodiversity dle DPZ
 - WA E2.4 – Prediktivní modelování biodiversity
- **WP E3 – Hodnocení biodiversity** (Dušan Romportl)
 - WA E3.1 – Syntéza systémů monitoringu a hodnocení biodiversity
- **WP E4 – Ohrožení biodiversity** (Karel Chobot)
 - WA E4.1 – Hodnocení faktorů ohrožujících biodiverzitu
 - WA E4.2 – Koncepce záchranných programů

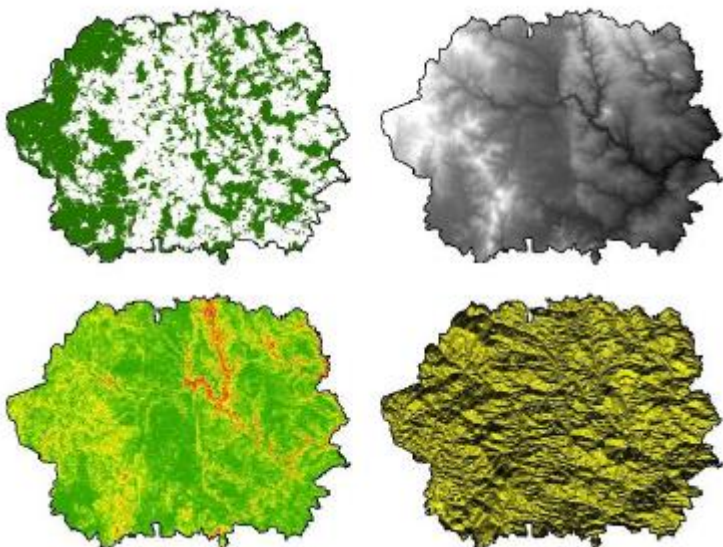


WP E2 Modelování biodiverzity, DPZ a Data Science

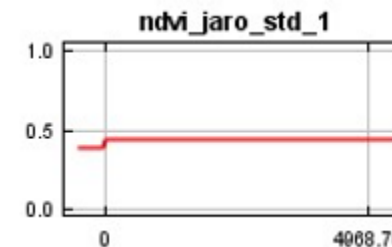
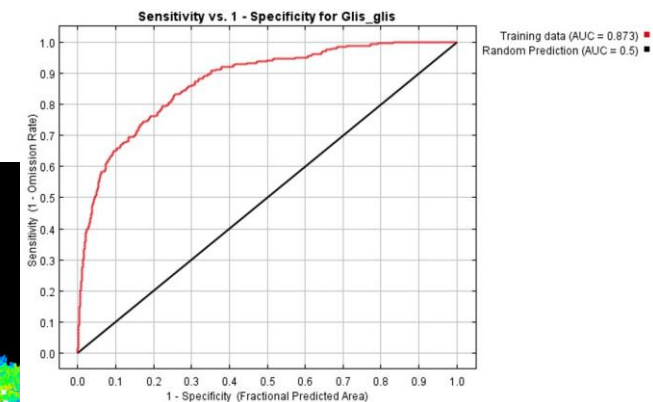
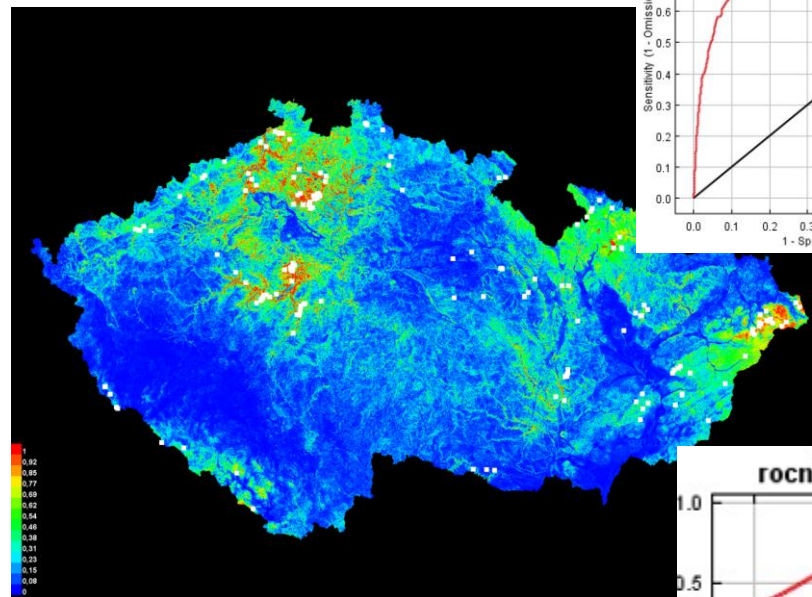
Výskyt druhu



Charakteristiky prostředí



SDM



WP E2 Modelování biodiverzity, DPZ a Data Science

Analýza kvality dostupných druhových (např. Česká národní fytoocenologická databáze, PLADIAS, Nálezová databáze ochrany přírody, Atlasy rozšíření druhů atp.) **a environmentálních dat pro modelování diverzity a distribuce druhů**

- s ohledem na

- specifika skupin druhů (vzácnost, detektabilita, atraktivita)
- sběru dat (např. citizen science/systematický sběr, recentní/historická data, přesnost lokalizace)
- prostorové, časové a tematické/spektrální rozlišení environmentálních dat
- a měřítko hodnocení



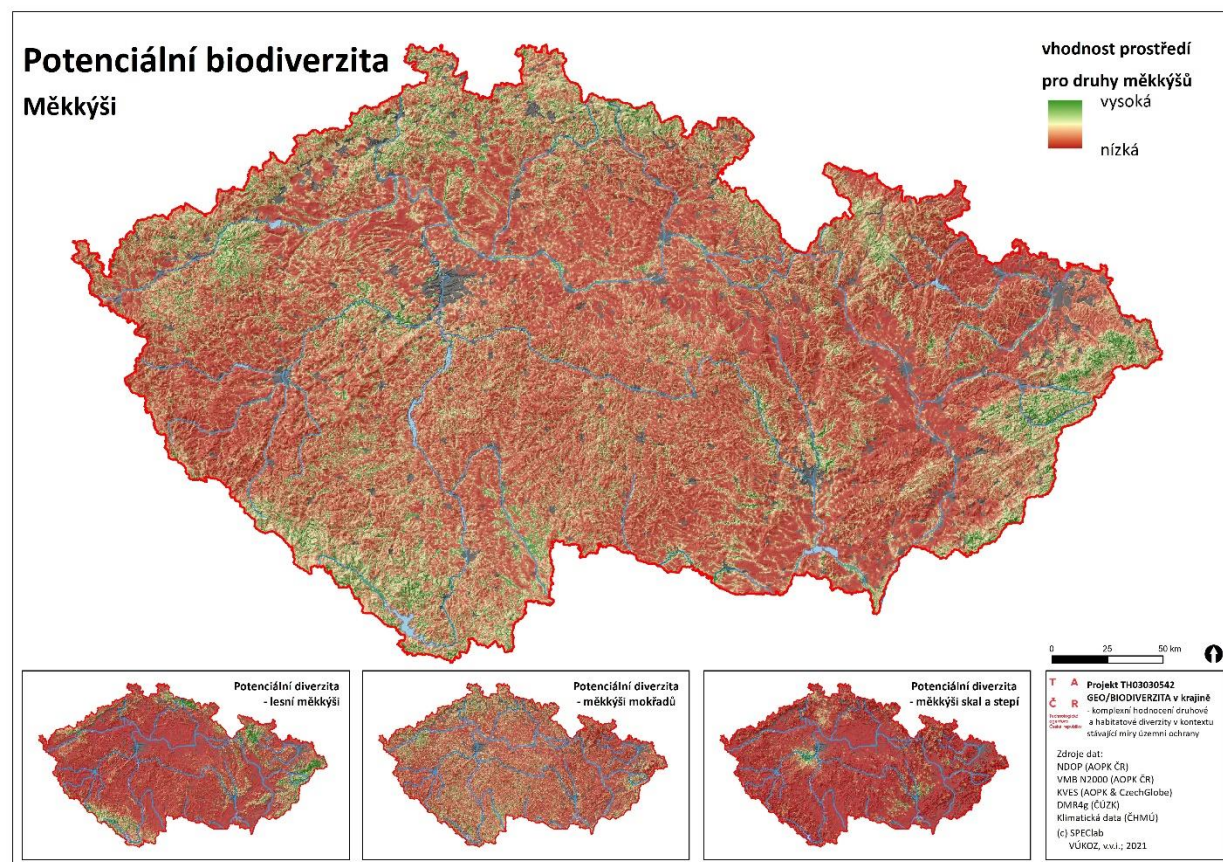
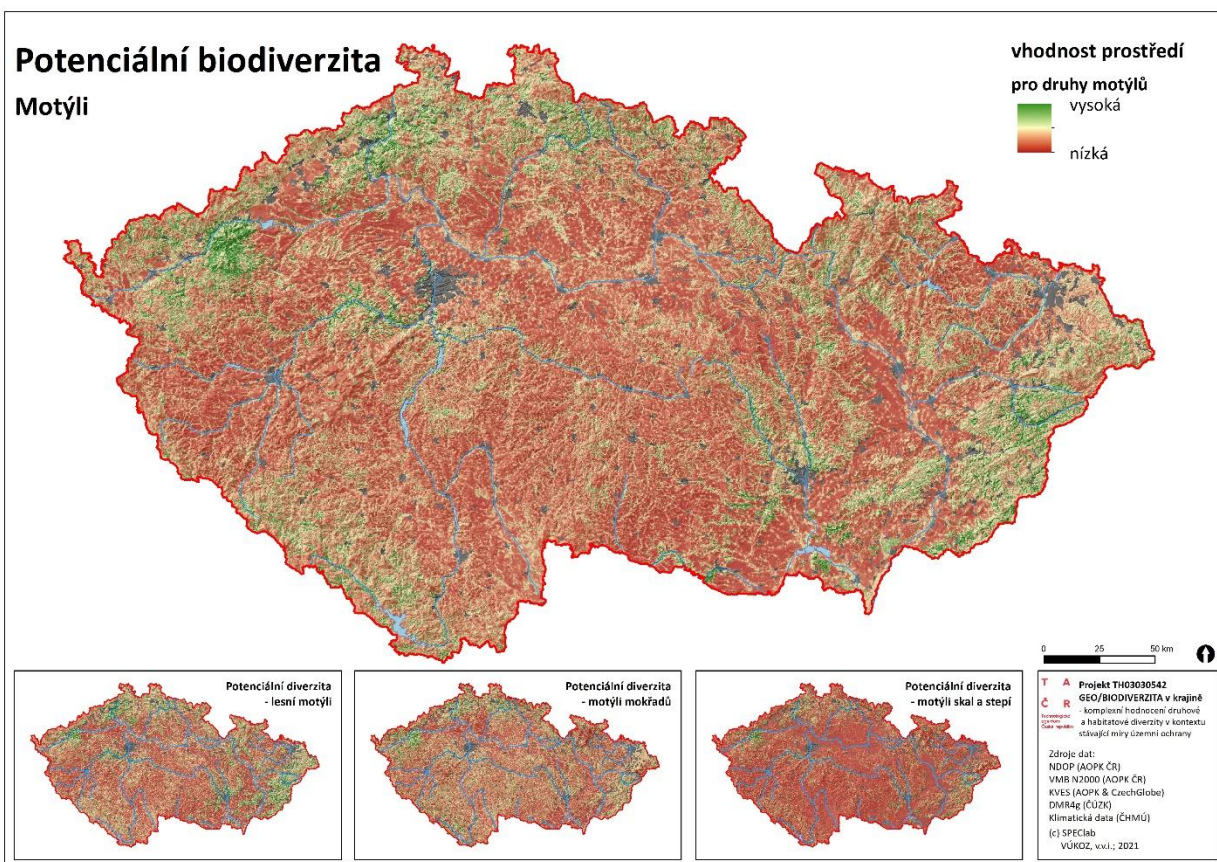
Prediktivní modelování biodiverzity



WP E3 Hodnocení biodiverzity

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- modelování „potenciální biodiverzity“ – návaznost na výstupy projektu TAČR TH03030542 „GEO/BIODIVERZITA v krajině“



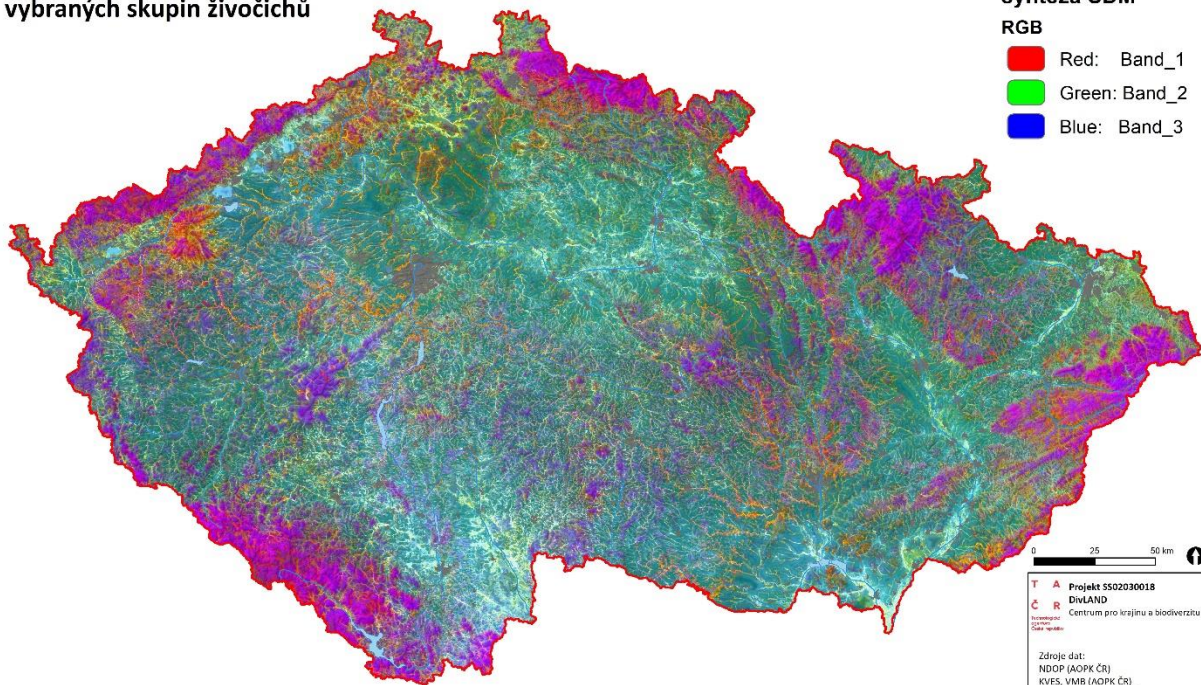
WP E3 Hodnocení biodiverzity

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- modelování „potenciální biodiverzity“ – syntéza & porovnání s reálnou distribucí biodiverzity dle NDOP

Modelování potenciální biodiverzity

vybraných skupin živočichů



Legenda

syntéza SDM

RGB

- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3

0 25 50 km

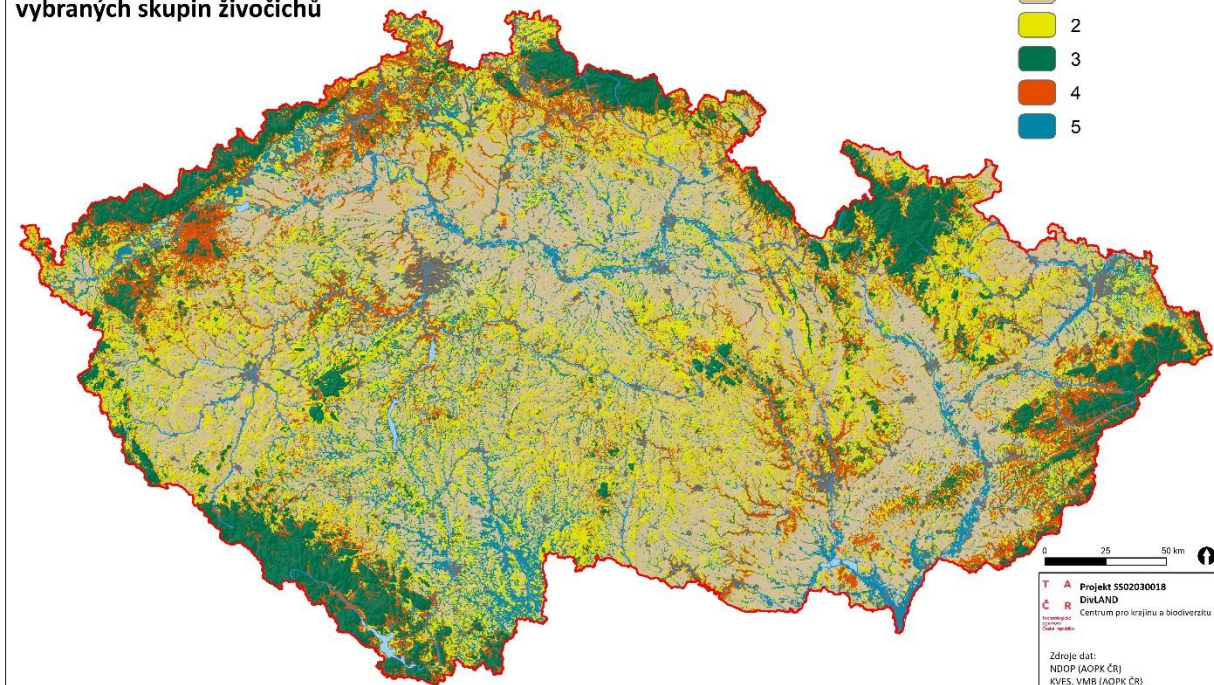
Projekt S502030018
DivLAND
Centrum pro krajinu a biodiverzitu

Zdroje dat:
NDOP (AOPK ČR)
KVFS, VMB (AOPK ČR)
Klimatická data (CHMÚ)
DMR, ZABAGED (ČÚZK)

(c) DivLAND 2022
VÚKUZ, s.r.o.; AOPK ČR

Modelování potenciální biodiverzity

vybraných skupin živočichů



klastry biodiverzity

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

0 25 50 km

Projekt S502030018
DivLAND
Centrum pro krajinu a biodiverzitu

Zdroje dat:
NDOP (AOPK ČR)
KVFS, VMB (AOPK ČR)
Klimatická data (CHMÚ)
DMR, ZABAGED (ČÚZK)

(c) DivLAND 2022
VÚKUZ, s.r.o.; AOPK ČR

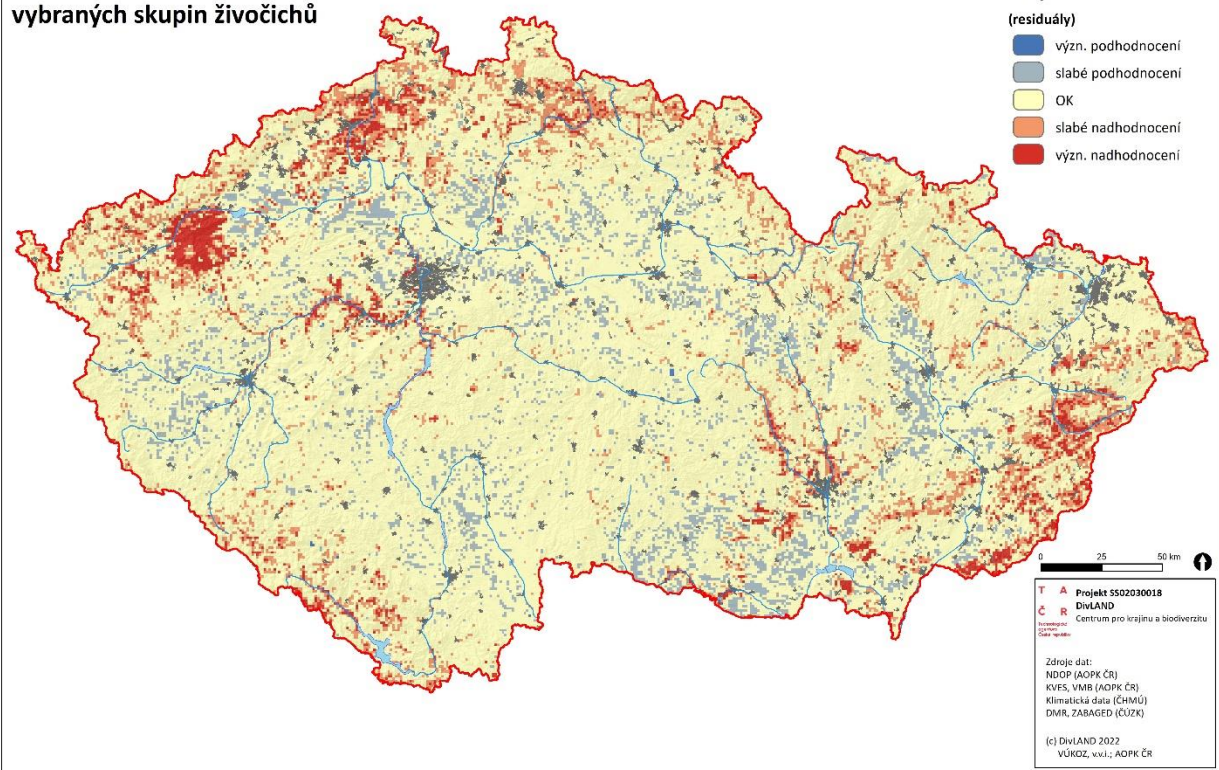
WP E3 Hodnocení biodiverzity

DOSAVADNÍ ŘEŠENÍ:

- modelování „potenciální biodiverzity“ – syntéza & porovnání s reálnou distribucí biodiverzity dle NDOP

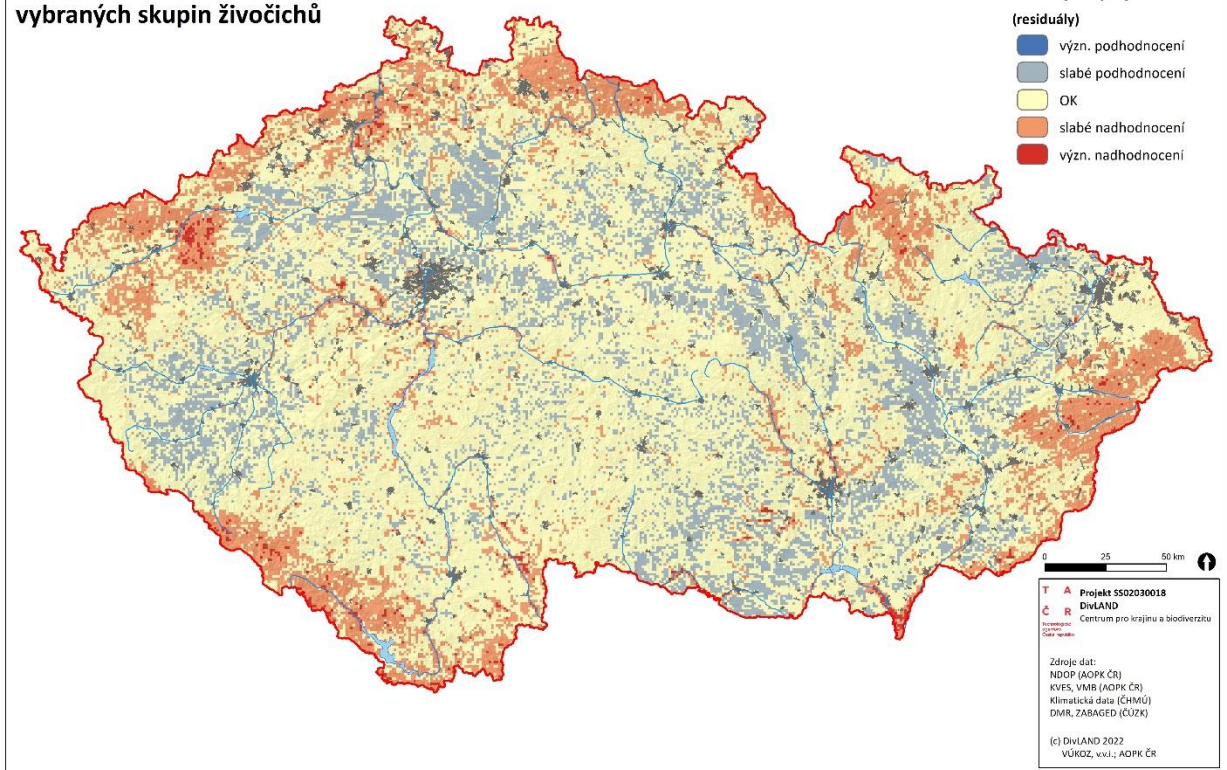
Modelování potenciální biodiverzity

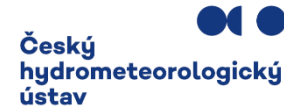
vybraných skupin živočichů



Modelování potenciální biodiverzity

vybraných skupin živočichů





Děkuji za pozornost

romportl@vukoz.cz
www.divland.cz



T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz

