

Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko

Jednotná identifikace zranitelnosti



Univerzita Palackého
v Olomouci



Čejkovice I 24.4.2026
Vilém Pechanec

Matrice zranitelnosti pro riziko Poškození vegetace v krajině suchem

Interreg



Slovensko – Česko

komponenta								
Expozice		Citlivost		Adaptační kapacita				
Co hodnotíme	Indikátor	Co hodnotíme	Indikátor	Co hodnotíme	Indikátor			
Parametry klimatu ovlivňující sucho	Klimatický index sucha <u>SPEI</u>	Schopnost vegetace udržovat mikroklima	Souhrnná hodnota počítaná jako geometrický průměr z hodnot formace, diverzity struktur a <u>LAI</u>	Předpoklad vyšší resilience a adaptability při vyšší diverzitě druhů	Parametr „Diverzita druhů“ Metody hodnocení a oceňování biotopů (Seják a kol. 2018)			
	Roční úhrn srážek					Konektivita přírodních biotopů	Metoda „Distance to nature“ (D2N, <u>Rüdisser</u> a kol. 2012)	
	Počet po sobě jdoucích dnů bez srážek			Citlivost vegetace na sucho	Souhrnná hodnota počítaná pro typy biotopů jako geometrický průměr hodnot ohroženosti biotopů vysycháním a nedostatkem srážek (Chytrý 2020) a vlhkosti stanoviště indikované rostlinami dle <u>Ellenberga</u> (Chytrý <u>et al.</u> , 2018)	Předpoklad vyšší adaptability a schopnosti obnovy díky životním strategiím	Klasifikované životní strategie <u>C-S-B</u>	
	Průměrná roční teplota							Schopnost porostu regulovat lokální teplotu
	Počet tropických dnů					Schopnost půdy částečně kompenzovat sucho díky obsahu organických látek	Obsah organických látek v půdě <u>COX</u>	Vliv vodních ploch, vodních toků a zamokřených oblastí v okolí
Rostoucí průměrná teplota vzduchu	Schopnost půdy částečně kompenzovat sucho díky obsahu organických látek	Obsah organických látek v půdě <u>COX</u>	Vliv vodních ploch, vodních toků a zamokřených oblastí v okolí	Podíl vodních a mokřadních biotopů ve čtverci 500x500				
Rostoucí index sucha					Schopnost půdy částečně kompenzovat sucho díky obsahu organických látek	Obsah organických látek v půdě <u>COX</u>	Vliv vodních ploch, vodních toků a zamokřených oblastí v okolí	Podíl vodních a mokřadních biotopů ve čtverci 500x500
Nárůst tropických dnů	Schopnost půdy částečně kompenzovat sucho díky obsahu organických látek	Obsah organických látek v půdě <u>COX</u>	Vliv vodních ploch, vodních toků a zamokřených oblastí v okolí	Podíl vodních a mokřadních biotopů ve čtverci 500x500				
Nárůst tropických nocí					Schopnost půdy částečně kompenzovat sucho díky obsahu organických látek	Obsah organických látek v půdě <u>COX</u>	Vliv vodních ploch, vodních toků a zamokřených oblastí v okolí	Podíl vodních a mokřadních biotopů ve čtverci 500x500
Topografický index	Infiltrační schopnost půd	ISP (data <u>VUMOP</u>)	Heterogenita krajiny	Krajinné metriky (Shannon index diverzity biotopů), počítáno ve čtverci 500x500 <u>m</u>				
Procento propustnosti (<u>soil sealing</u>)					Infiltrační schopnost půd	ISP (data <u>VUMOP</u>)	Heterogenita krajiny	Krajinné metriky (Shannon index diverzity biotopů), počítáno ve čtverci 500x500 <u>m</u>
Teplota povrchů – 5letý průměr <u>LST</u>								



Univerzita Palackého
v Olomouci



Vulnerabilita - vlny veder

Druh vlny veder	Vliv vlny veder	Druh vlny veder		Druh vlny veder		Druh vlny veder	
		Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika
Vlny veder	Vlny veder (vlny veder, vysoké teploty, vysoká rychlost větru, vysoká vlhkost vzduchu)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12

Vulnerabilita - sucho

Druh sucho	Vliv sucho	Druh sucho		Druh sucho		Druh sucho	
		Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika
Sucho	Sucho (nízká vlhkost vzduchu, vysoká teplota, nízká rychlost větru)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12

Vulnerabilita - nízká regulace extrémních průtoků (zvyšuje riziko povodní)

Druh nízké regulace	Vliv nízké regulace	Druh nízké regulace		Druh nízké regulace		Druh nízké regulace	
		Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika
Nízká regulace	Nízká regulace (nízká rychlost průtoků, nízká kapacita průtoků)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12

Vulnerabilita - ztráta úrodnosti/produkční schopnosti

- Eroze

- Změny LULC

- Ostatní typy degradace půdy

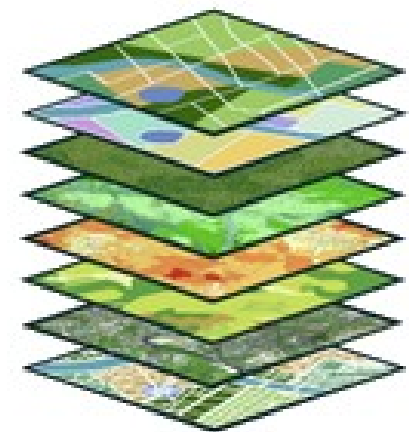
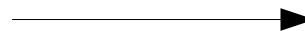
Druh degradace	Vliv degradace	Druh degradace		Druh degradace		Druh degradace	
		Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika
Eroze	Eroze (ztráta vrstvy půdy)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12
Změny LULC	Změny LULC (změna využití půdy)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12
Ostatní typy degradace	Ostatní typy degradace (ztráta živin, ztráta struktury)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12

Vulnerabilita - ztráta přírodnosti biotopů

Druh ztráty přírodnosti	Vliv ztráty přírodnosti	Druh ztráty přírodnosti		Druh ztráty přírodnosti		Druh ztráty přírodnosti	
		Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika	Podtyp	Charakteristika
Ztráta přírodnosti	Ztráta přírodnosti (ztráta druhů, ztráta struktury)	Podtyp 1	Charakteristika 1	Podtyp 2	Charakteristika 2	Podtyp 3	Charakteristika 3
		Podtyp 4	Charakteristika 4	Podtyp 5	Charakteristika 5	Podtyp 6	Charakteristika 6
		Podtyp 7	Charakteristika 7	Podtyp 8	Charakteristika 8	Podtyp 9	Charakteristika 9
		Podtyp 10	Charakteristika 10	Podtyp 11	Charakteristika 11	Podtyp 12	Charakteristika 12

Tvorba jednotlivých indikátorů

- **Definování vhodných datových sad pro vyjádření jednotlivých indikátorů**
 - *Výstup:* Matice zranitelnosti doplněná o konkrétní názvy dat, kterými lze indikátor vyjádřit
- **Analytické operace (v prostředí GIS) vedoucí k tvorbě jednotlivých indikátorů**
 - *Výstup:* Datový sklad vstupních a odvozených geodat a připravených indikátorů ve formátu (vektor x rastr), prostorovém detailu (segment, pixel, administrativní jednotka) dle charakteru informace, a nesoucí tematickou (obvykle biofyzikální či statistickou) hodnotu.
 - **Indikátor** = vstupní data + algoritmus
 - každý indikátor je reprezentován 1 mapovou vrstvou



SKLON SVAHU

NA ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ ŠESTI KRAJŮ
ČESKO-SLOVENSKÉHO POMEZÍ

Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko

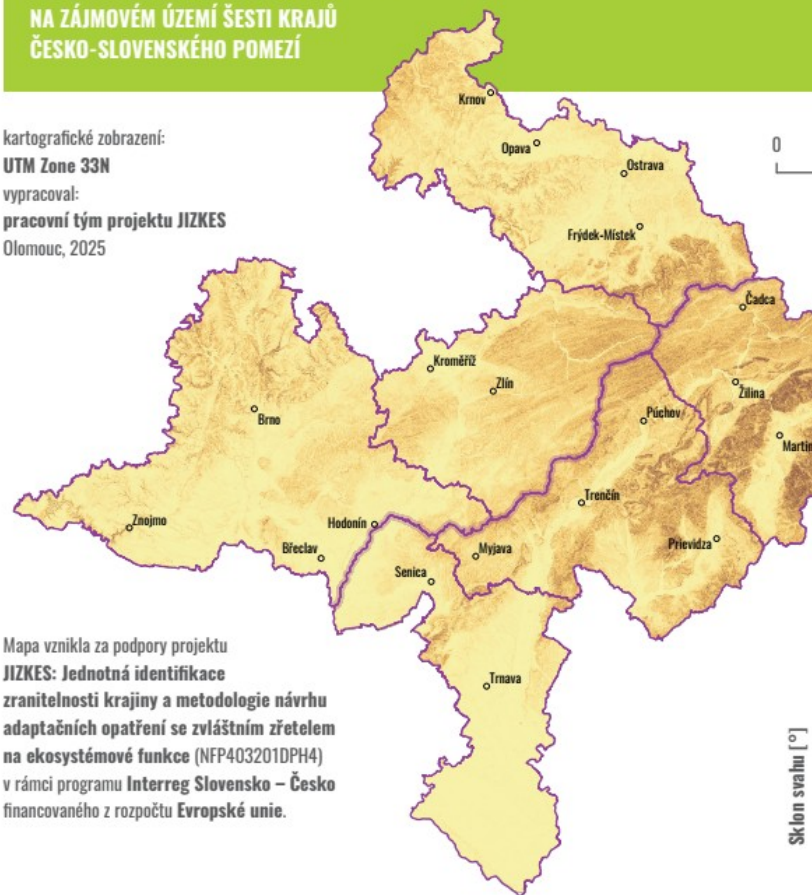
kartografické zobrazení:

UTM Zone 33N

vypracoval:

pracovní tým projektu JIZKES

Olomouc, 2025



LAND SURFACE TEMPERATURE

NA ČESKO-SLOVENSKÉM POMEZÍ
V ROCE 2022

kartografické zobrazení:

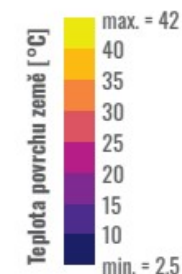
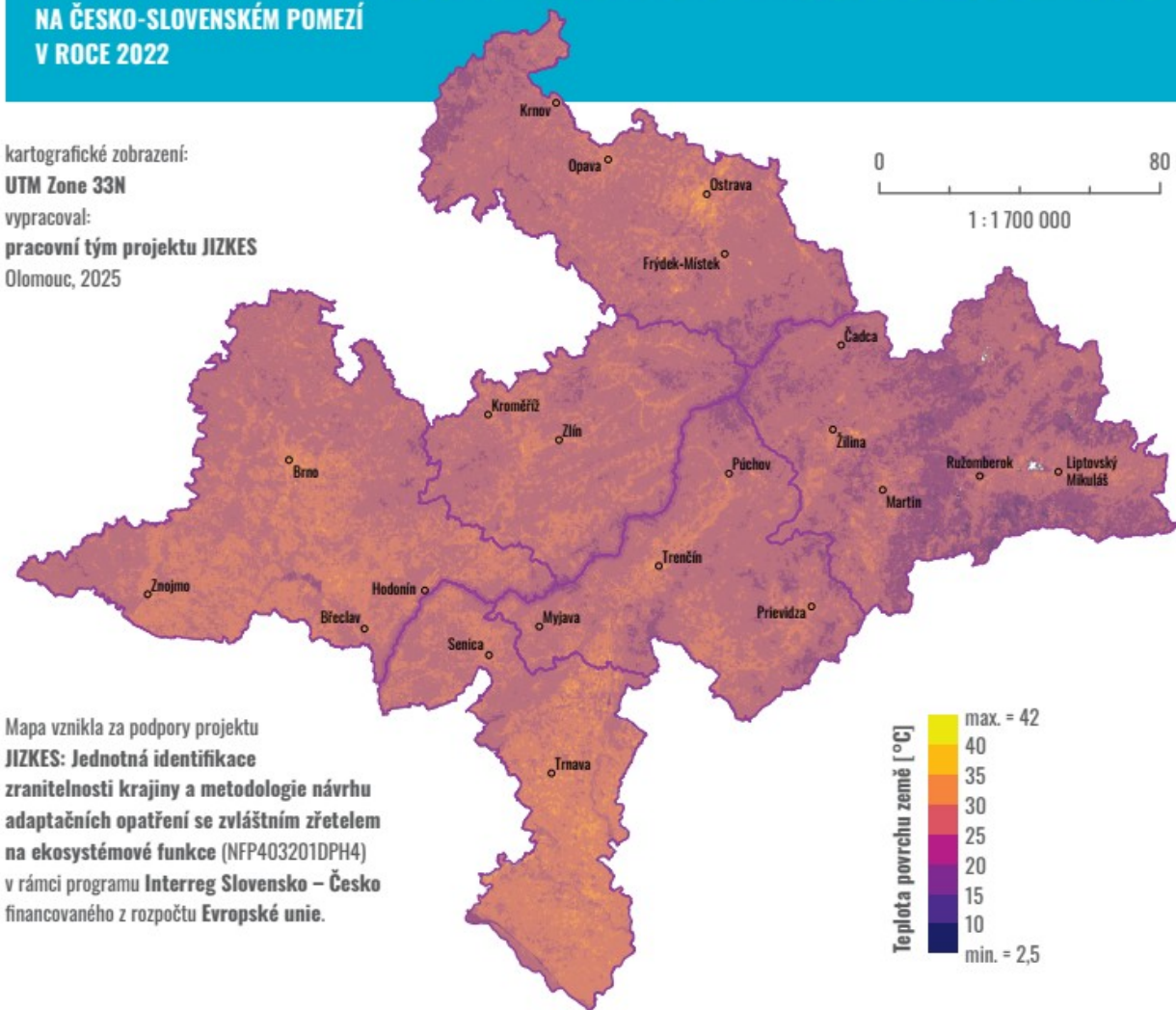
UTM Zone 33N

vypracoval:

pracovní tým projektu JIZKES

Olomouc, 2025

Sklon svahu [°]



Mapa vznikla za podpory projektu
JIZKES: Jednotná identifikace
zranitelnosti krajiny a metodologie návrhu
adaptačních opatření se zvláštním zřetelem
na ekosystémové funkce (NFP403201DPH4)
v rámci programu **Interreg Slovensko – Česko**
financovaného z rozpočtu **Evropské unie**.

Mapa vznikla za podpory projektu
JIZKES: Jednotná identifikace
zranitelnosti krajiny a metodologie návrhu
adaptačních opatření se zvláštním zřetelem
na ekosystémové funkce (NFP403201DPH4)
v rámci programu **Interreg Slovensko – Česko**
financovaného z rozpočtu **Evropské unie**.



Univerzita Palackého
v Olomouci



TEPLOTA

ROČNÍ POČET TROPICKÝCH DNŮ
V LETECH 1991–2020

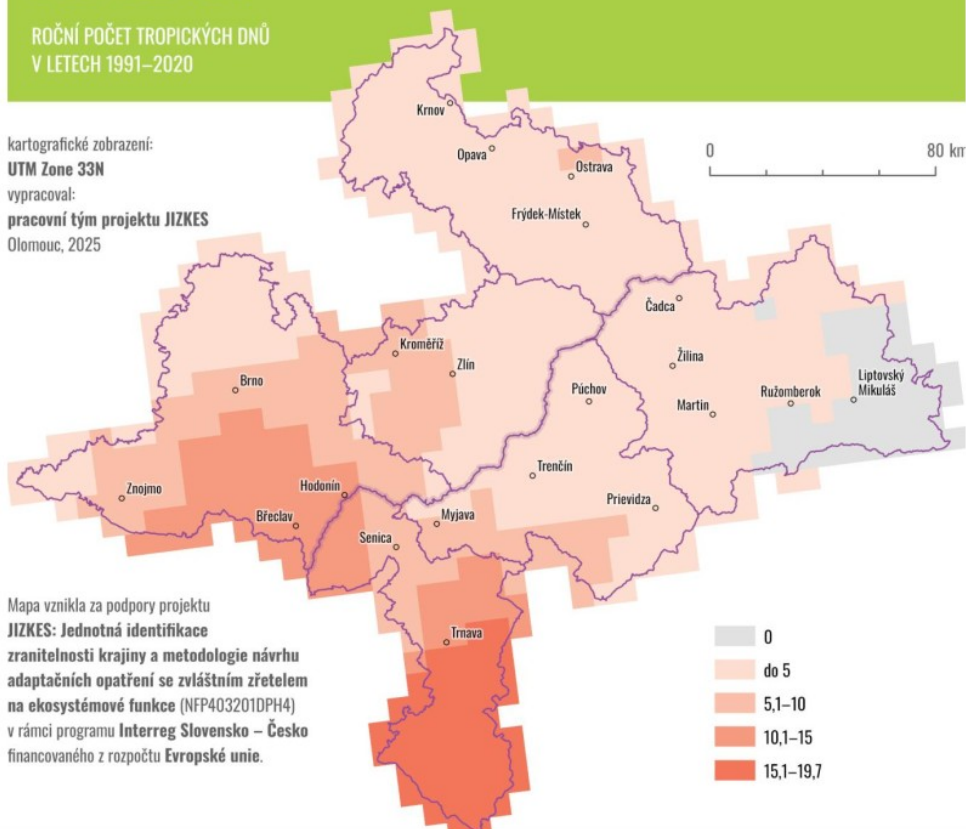
kartografické zobrazení:

UTM Zone 33N

vypracoval:

pracovní tým projektu JIZKES

Olomouc, 2025



Mapa vznikla za podpory projektu JIZKES: Jednotná identifikace zranitelnosti krajiny a metodologie návrhu adaptačních opatření se zvláštním zřetelem na ekosystémové funkce (NFP403201DPH4) v rámci programu Interreg Slovensko – Česko financovaného z rozpočtu Evropské unie.

Interreg



Spolufinancovaný
Evropskou unií

Slovensko – Česko

PĚSTOVANÉ ZEMĚDĚLSKÉ KULTURY

NA ZEMĚDĚLSKÉM PŮDNÍM FONDU
V ROCE 2025

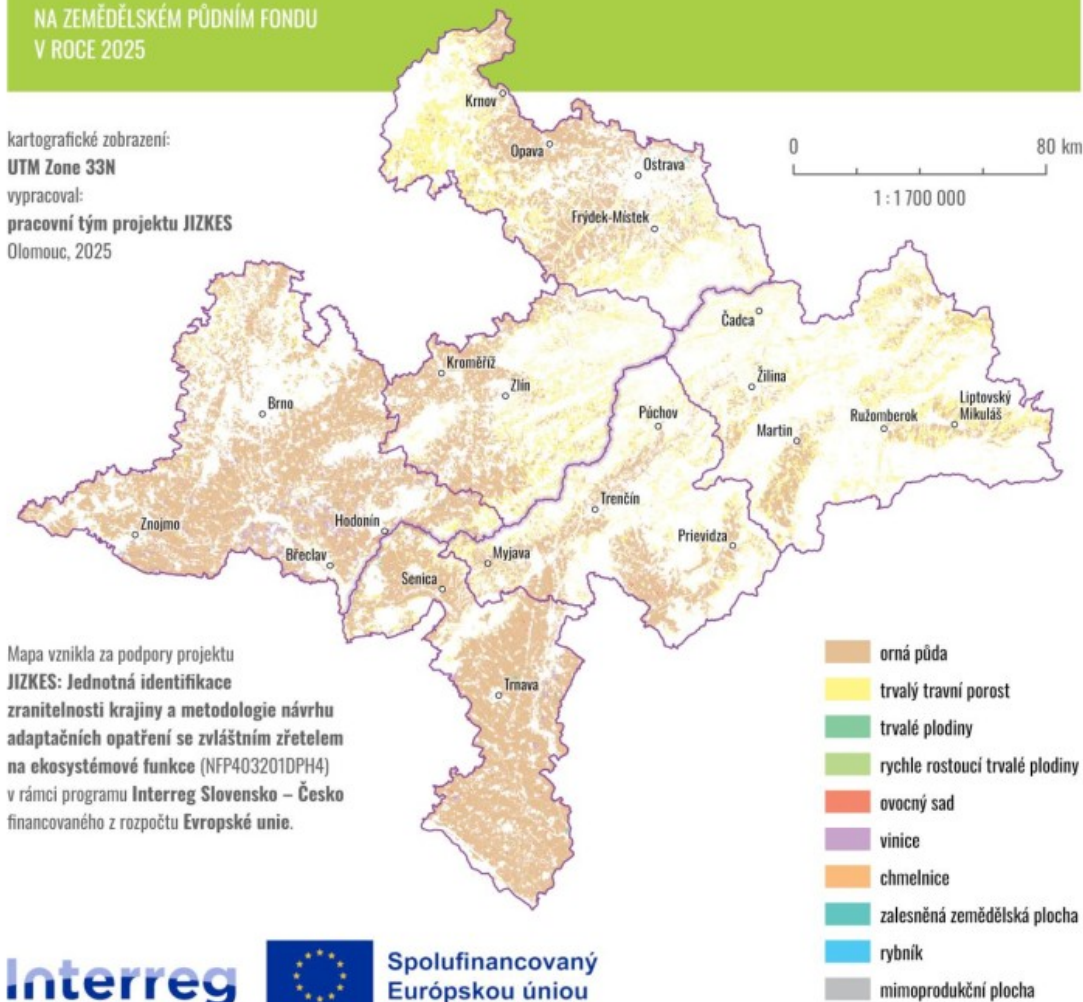
kartografické zobrazení:

UTM Zone 33N

vypracoval:

pracovní tým projektu JIZKES

Olomouc, 2025



Mapa vznikla za podpory projektu JIZKES: Jednotná identifikace zranitelnosti krajiny a metodologie návrhu adaptačních opatření se zvláštním zřetelem na ekosystémové funkce (NFP403201DPH4) v rámci programu Interreg Slovensko – Česko financovaného z rozpočtu Evropské unie.

Interreg



Spolufinancovaný
Evropskou unií



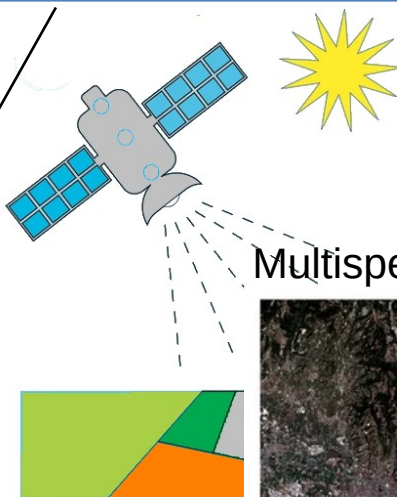
Univerzita Palackého
v Olomouci



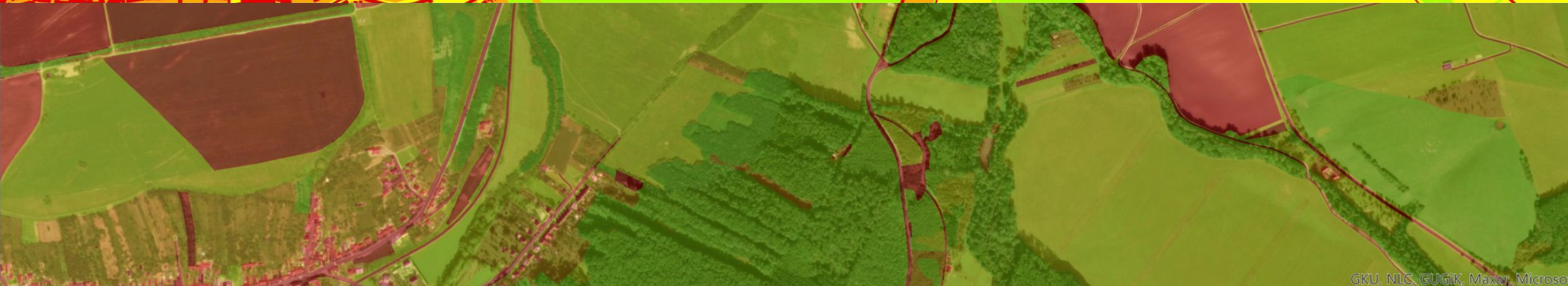
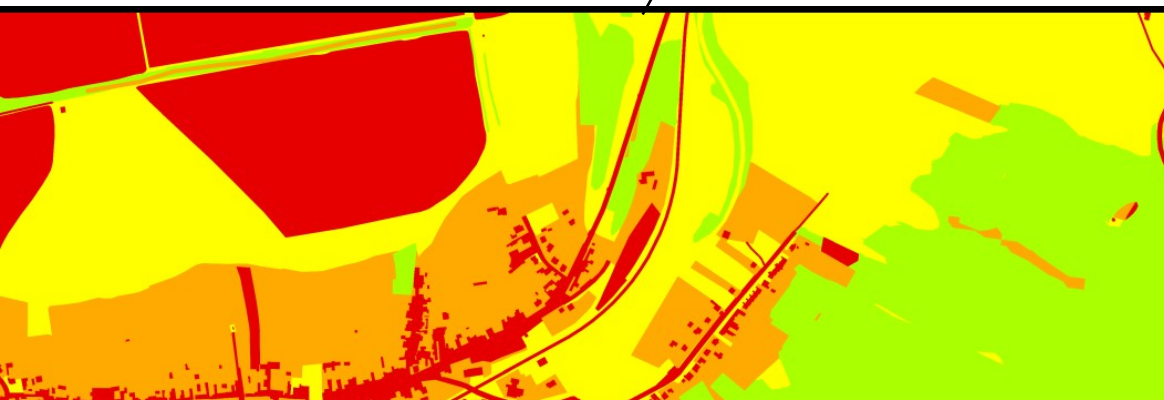
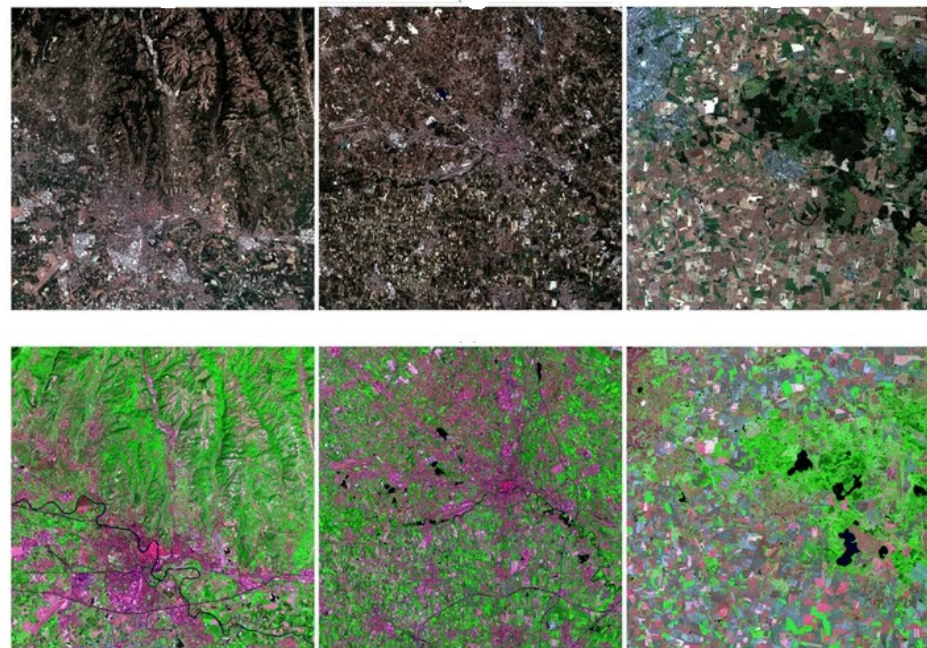
CzechGlobe



- ClimateEU v 4.63
- ECLIPS 2.0
- **ERA-5 Land**
- NASA MERRA-2
- WorldClim 2.1
- ČHMU + SHMU



Multispektrální snímky (Sentinel 2 & Landsat8/9)



Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko - Česko

GKU, NLC, GUGIK, Maxar, Microsoft



Univerzita Palackého
v Olomouci

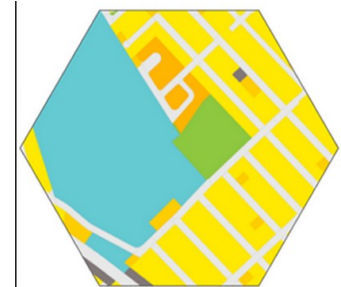
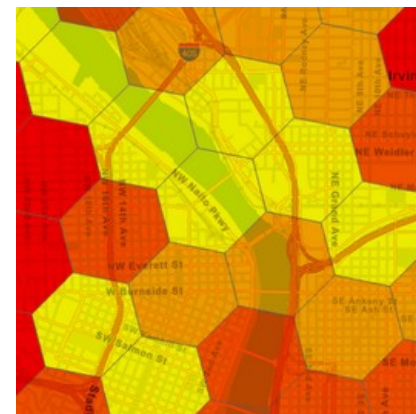


CzechGlobe



...tvorba jednotlivých indikátorů

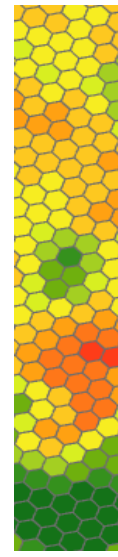
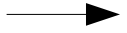
- **Převod do hexagonové sítě**
 - mezinárodní schéma H3, level 10 (1,5 ha)
 - překryvné prostorové operace & hodnoty na základě **váženého průměru** dle plošného zastoupení
- **Standardizace hodnot na jednotnou stupnici**
 - v rozsahu 1-2, v celém zájmovém území
- **Výstup: DS klasifikovaných indikátorů** uložených ve struktuře komponent zranitelnosti



Tvorba komponent zranitelnosti

- Analytický výpočet finálních komponent
 - série překryvných prostorových operací
 - kombinace klasifikovaných hodnot indikátorů pomocí **geometrického průměru**
 - *výstup*: Datový sklad, kde 1 komponenta 1 rizika = 1 GIS hexagonová vrstva

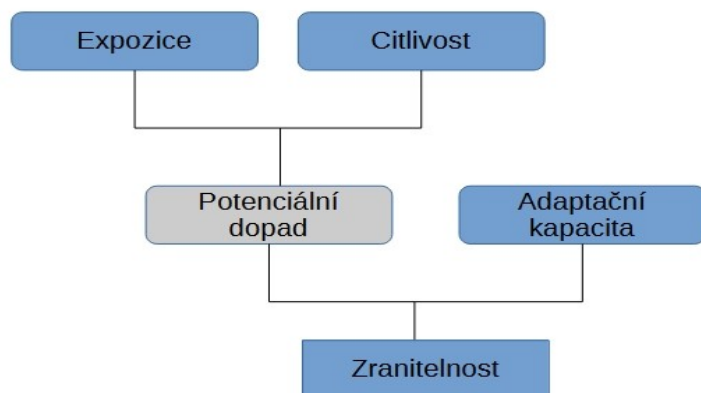
Ca hodnota	Komponenta		Adaptivní kapacita	
	Expozice	Čiřivost	Expozice	Indikátor
Parametry klíčové indikátory sucha	Ekologický index sucha (EIS)	Indikator vegetace sucha (IVS)	Indikator vodní dostupnosti (IWD)	Indikator vodní dostupnosti (IWD)
	Roční úhrn srážek			Parametr „Diverzita druhů“ (Měrný počet druhů a omezený počet druhů) (Dajč et al., 2018)
	Podíl na celkové plošné změně úrodnosti			Indikator přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
Parametry klíčové indikátory sucha	Přírodní odolnost	Čiřivost vegetace sucha (IVS)	Indikator vodní dostupnosti (IWD)	Přírodní odolnost (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
	Podíl trvalých dešťů			Klasifikování území strategie (Dajč et al., 2018)
	Roční průměrná teplota ročního			Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
Parametry klíčové indikátory sucha	Roční index sucha	Čiřivost vegetace sucha (IVS)	Indikator vodní dostupnosti (IWD)	Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
	Nálet trvalých dešťů			Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
	Nálet trvalých roků			Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
Parametry zhoršení prostředí (přírodní, antropogenní, ekologické)	Topografický index	Indikator vodní dostupnosti (IWD)	Indikator vodní dostupnosti (IWD)	Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
	Prostředí (přírodní, antropogenní, ekologické)			Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))
	Teplota povrchu – územní průměr (LST)			Indikator stálosti přírodních biotopů (Měrná „Diverzita fauny“ (Dajč et al., 2018))



OBJECTID *	Shape *	BVM	csrV	citsuchoV	drouR	csr7klass	citsuc
1	Polygon	K1_50;X12A_30;M1.4_20	1,395	1,435	1,4	3	
2	Polygon	K1_50;X12A_30;M1.4_20	1,395	1,435	1,4	3	
3	Polygon	K1_50;X12A_30;M1.4_20	1,395	1,435	1,4	3	
4	Polygon	K1_60;M1.4_40	1,295	1,4	1,35	3	
5	Polygon	K1_60;M1.4_40	1,295	1,4	1,35	3	
6	Polygon	K1_60;M1.4_40	1,295	1,4	1,35	3	
7	Polygon	K1_60;M1.7_40	1,295	1,395	1,35	3	
8	Polygon	K1_60;M1.7_40	1,295	1,395	1,35	3	
9	Polygon	K1_60;M1.7_40	1,295	1,395	1,35	3	
10	Polygon	K1_80;M1.4_20	1,295	1,4	1,35	3	

Výpočet zranitelnosti

- Zranitelnost pro jedno riziko



- Celková zranitelnost

$$Z_i = \sqrt{\sum_{r=1}^R (ex_{ir}^2 + ci_{ir}^2 + ao_{ir}^2)}$$

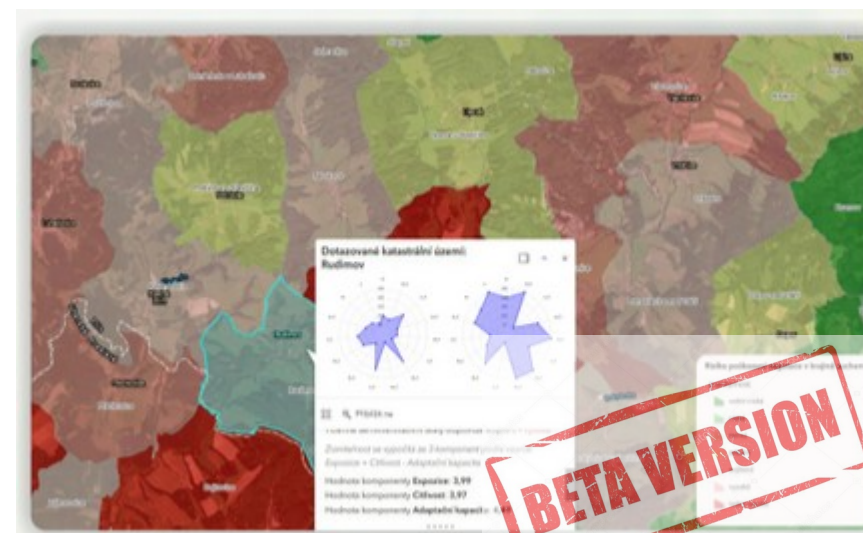
Riziko snížení přírodnosti biotopů v důsledku fragmentace krajiny

Hodnota expozice: 6,34

Hodnota citlivosti: 5,13

Hodnota adaptační kapacity: 5,67

zranitelnost **5,80**



Scénáře užití map a hodnot zranitelnosti



- **Celková zranitelnost = prioritizace území**
 - porovnání většího území (ORP, mikroregion, CHKO, povodí)
 - Identifikace stavu - kde je situace nejhorší, kam primárně zacílit pozornost / “investice“
- **Dílčí zranitelnost = lokalizace a výběr typové opatření**
 - na vybraných lokalitách (*hexagonech*) **se zjistí typ zranitelnosti** (z těch 5ti hodnocených) **s nejhorší hodnotou**
 - **zjistí se hodnoty jednotlivých komponent**
 - a navrhnou se prostorově zacílená opatření, které se mohou soustředit na
 - a) snížení expozice (tam, kde je to možné) – např. formou ochrany, regulací rozvoje...
 - b) snížení citlivosti krajiny/biotopů - pokud je to možné vzhledem ke krajinnému pokryvu – např. změna druhového složení porostů...
 - c) na zvýšení adaptační/regulační kapacity - podpora druhové diversity, konektivity – např. prvky ÚSES...



Extent pro praxi

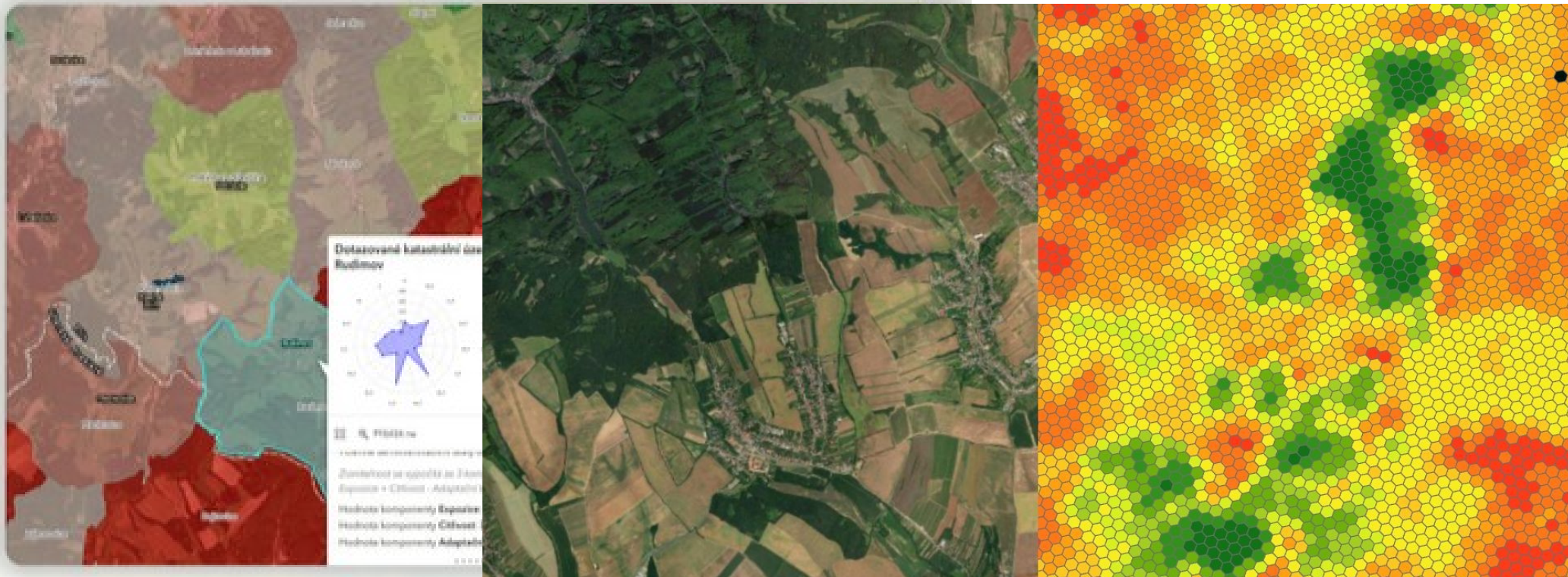


Interreg



Spolufinancovaný
Európskou úniou

Slovensko – Česko



Univerzita Palackého
v Olomouci



CzechGlobe

