

# 15.INSPIRE ESPUS školenie „Analytické využitie priestorových údajov“

Praktické ukážky

**15. INSPIRE ESPUS  
školenie**

**"Analytické využitie  
priestorových údajov"**

**Online formát**  
**Termín: 5.12.2022**  
**Miesto: MS Teams**

Operačný program  
**Efektívna  
verejná správa**

 **Európska únia**  
Európsky sociálny fond

Tento projekt je podporený z Európskeho sociálneho fondu





MINISTERSTVO

ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



ESPUS

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

# 15. INSPIRE ESPUS školenie „Analytické využitie priestorových údajov“ Praktické ukážky

05.12.2022



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

# Prehľad

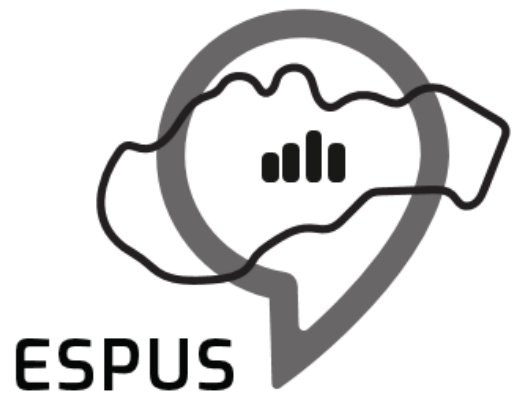
Priorizácia čistenia odpadových vôd

Adaptačný index

Kalkulačka cien pozemkov

Vzťah ochrany prírody a tržieb ubytovacích zariadení





Efektívna správa priestorových údajov a služieb

# Priorizácia čistenia odpadových vôd

# 5 Cieľ: Vytvorenie metodiky tvorby priorít v rezorte životného prostredia

## Rôzne prioritizácie

- Sanácia environmentálnych záťaží, Odvádzanie a čistenie odpadových vôd, zásobovanie pitnou vodou, protipovodňová ochrana a iné

## Odvádzanie a čistenie odpadových vôd

- $\frac{2}{3}$  obcí stále nečistí svoje odpadové vody
- Aglomerácie nad 2000 obyvateľov tiež nie sú vyriešené
- Obmedzené zdroje z fondov EÚ a z domáceho Envirofondu

# Používané údaje

## Kritériá a ich váhy

- Arbitrárne vybrané kritériá a určené váhy

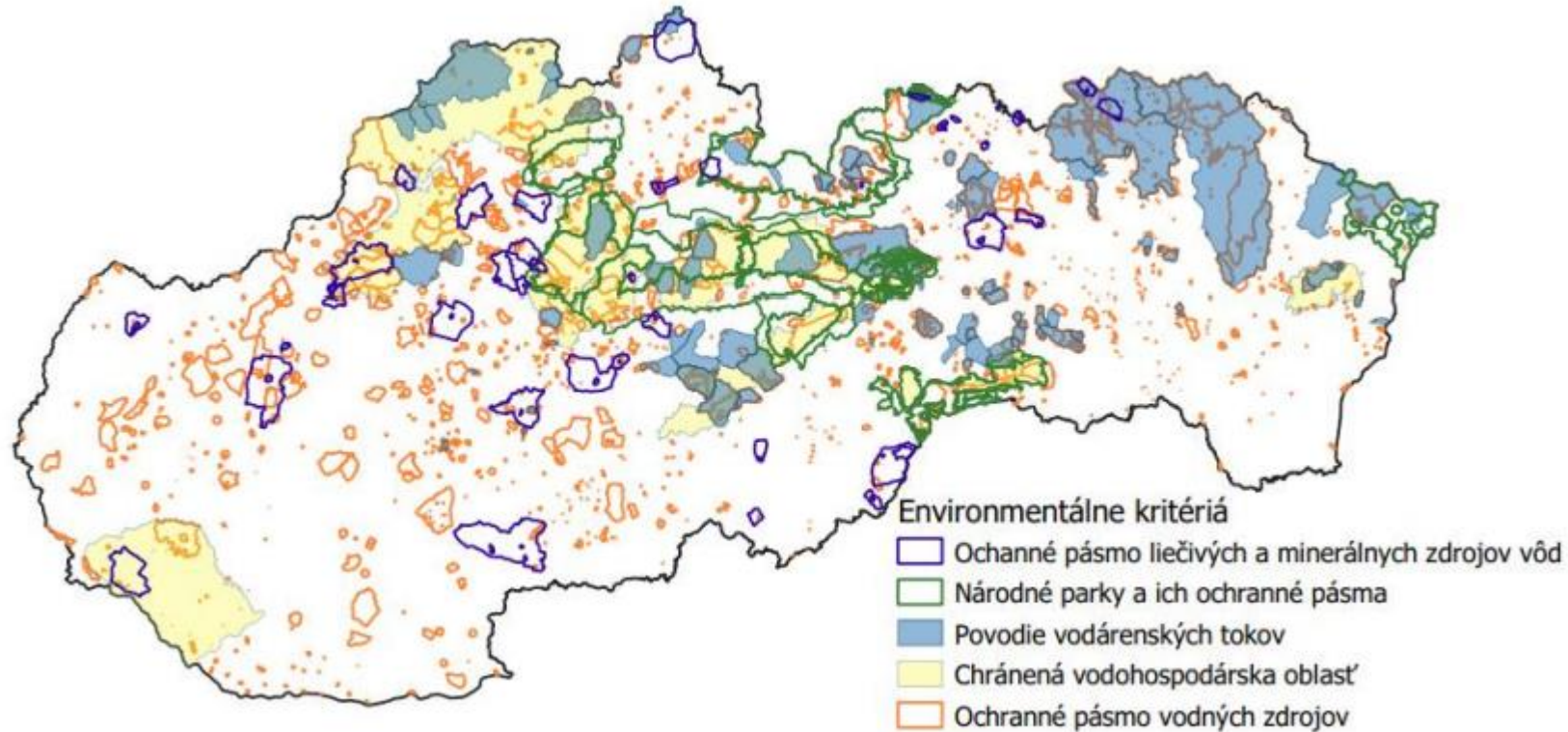
Váhy hodnotených kritérií sú v modeli nastavené nasledovne:

■ Nákladovosť na 1 obyvateľa	60 %
■ Environmentálne kritériá	30 %
○ Chránená vodohospodárska oblasť	4 %
■ Žitný ostrov	15 %
○ Povodie vodárenských tokov	3 %
○ Ochranné pásmo liečivých a minerálnych zdrojov	3 %
○ Ochranné pásmo vodných zdrojov	3 %
○ Národný park a jeho ochranné pásmo	2 %
■ Počet obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu	10 %

# Environmentálne kritériá

Percento zastavaného územia obce v chránenom území

## Environmentálne kritériá

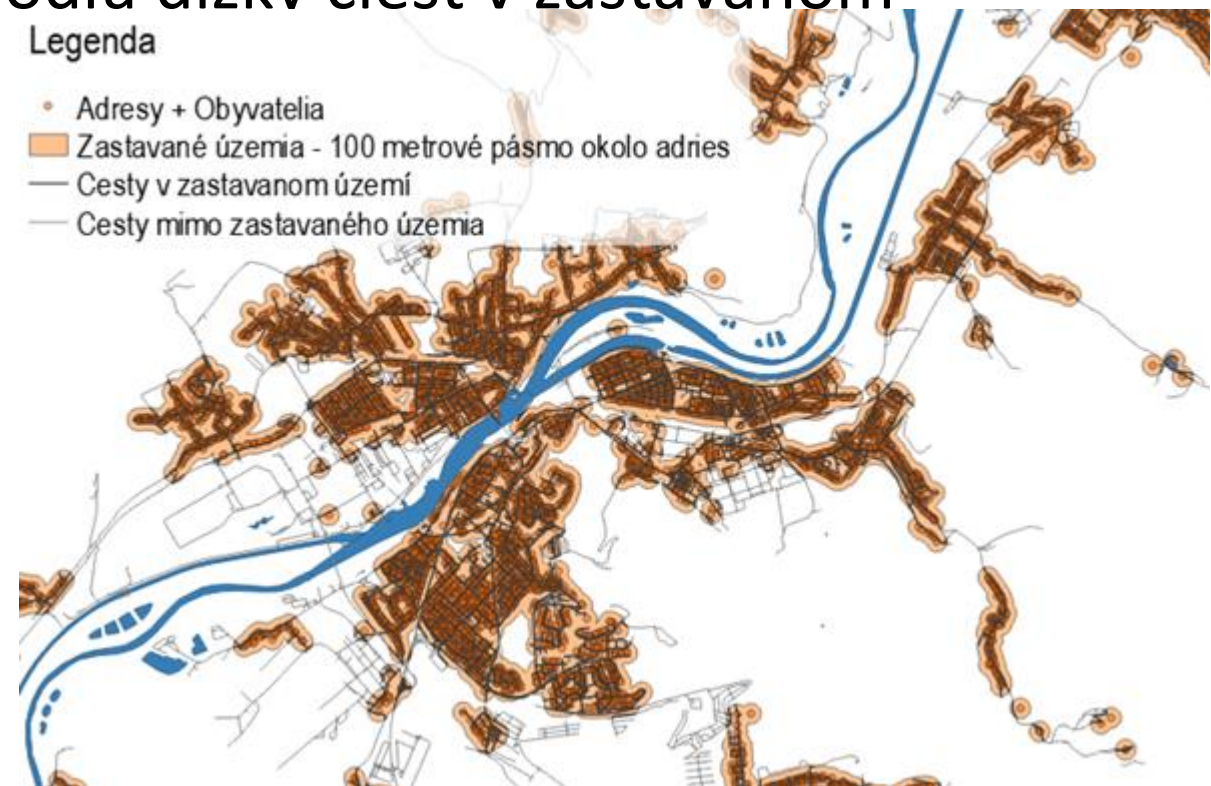


# Nákladové kritériá

Náklad na verejnú kanalizáciu a na čistiareň odpadových vôd na 1 obyvateľa

Náklad na verejnú kanalizáciu je súčinom jednotkovej benchmarkovej ceny a očakávanej dĺžky kanalizácie podľa dĺžky ciest v zastavanom území obce

Náklad na ČOV je vypočítaný podľa vzorca zohľadňujúceho počet obslužených obyvateľov





# Výsledok

Preferencia hustejšie obývaných obcí a obcí, ktoré sú v environmentálne citlivom území

Publikácia strategického dokumentu vrátane Kalkulačky

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Vylučovacie kritériá	Počet obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu			Pripojenosť / Vybudovanosť	85%		
3		Obce bez záväzkov EÚ s najnižšou prioritou			Percento	50%		
4								
5	Kritéria prioritizácie	Počet obyvateľov na kilometer kanalizácie			Váha	60%		
6		Počet obyvateľov napojených na verejnú kanalizáciu			Váha	10%		
7		Spolu			Váha	30%		
8		Environmentálne kritériá			Chránená vodohospodárska oblasť	Váha časti	4%	
9					Žitný ostrov	Váha časti	15%	
10					Povodie vodárenských tokov	Váha časti	3%	
11					Ochranné pásmo liečivých a minerálnych zdrojov	Váha časti	3%	
12					Ochranné pásmo vodných zdrojov	Váha časti	3%	
13	Národné parky a ich ochranné pásma				Váha časti	2%		

Technológia	Náklad na ČOV - metóda EK		Náklad na kanalizáciu - Metóda IEP			Pomocné a vstupné dáta	
	Vzorec - náklad na obyvateľa	Poznámka	Metóda	Suma	Poznámka		
Primary (Mechanical)	281		Jednotkový náklad	397.40	Suma za m kanalizácie	Počet obyvateľov	1500
Secondary (mechanical biological)	445					Inflácia 2010 - 2020	1.28
Advanced with P-removal	575					Outlier obce	25352
Advanced with N-removal	793	Pod 10000 EO				Outlier aglomerácie	3847
Advanced with N and P removal	923	Nad 10000 EO					
Advanced - not specified	575						

# Budúcnosť

Praktická implementácia pri financovaní pomocou EU fondov, Environmentálneho fondu a iných zdrojov

Veľké množstvo vylepšení:

- Riešenie pre menšie obce
- Pridanie iných kritérií
- Spresnenie odhadu budúcej dĺžky kanalizácie
- Pridanie iných riešení, alternatív k stokovým sieťam a ČOV
- Výpočet by mal obsahovať náklady počas celej doby životnosti diela



**ESPUS**

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

# Adaptačný index

# Cieľ: Určenie priority obcí z hľadiska ohrozenosti zmenou klímy

Priorita sa určí na základe matematického modelu, nie arbitrárne stanovením kritérií a ich váh

- Zmena, upgrade, oproti prioritizácii čistenia a odvádzania odpadových vôd

Vytvárajú sa 3 indexy, na základe 3 hrozieb.

- Sucho
- Horúčavy
- Extrémne zrážky

# Údaje

Skupina indikátorov	Indikátor	Zdroj	Index
Socio-ekonomické	Nezamestnanosť	SODB 2021	Všetky
	Príjem samosprávy z DFPO	MF SR	Všetky
	Podiel obyvateľstva do 3 rokov (vrátane)	ŠÚSR – Datacube - om7052rr	Všetky
	Podiel post-produktívneho obyvateľstva	ŠÚSR – Datacube - om7052rr	Všetky
	Podiel marginalizovaných rómskych komunit	Atlas rómskych komunit	Všetky
	Vzdialenosť do najbližšej nemocnice	IZA	Sucho + Zrážky
Pokrývka krajiny	Podiel ornej pôdy na rozlohe obce	USGS	Sucho
	Index ohrozenia eróziou	VUPOP - NPPC	Zrážky
	Pokrytie stromami v obývaných oblastiach	<a href="#">Copernicus - Tree Cover Density 2018</a>	Horúčavy + Zrážky
	Pokrytie nepriepustnými povrchmi v obývaných oblastiach	<a href="#">Copernicus - Imperviousness 2018</a>	Horúčavy + Zrážky
	Pokrytie trávnatými povrchmi v obývaných oblastiach	<a href="#">Copernicus - Grassland 2018</a>	Zrážky
	Pokrytie vodou a zamokrenými povrchmi v obývaných oblastiach	<a href="#">Copernicus - Water and Wetness 2018</a>	Horúčavy + Zrážky
	Pokrytie stromami v celom katastri obce	<a href="#">Copernicus - Tree Cover Density 2018</a>	Sucho + Zrážky
	Pokrytie nepriepustnými povrchmi v katastri obce	<a href="#">Copernicus - Imperviousness 2018</a>	Sucho + Zrážky
	Pokrytie trávnatými povrchmi v katastri obce	<a href="#">Copernicus - Grassland 2018</a>	Sucho + Zrážky
	Pokrytie vodou a zamokrenými povrchmi v katastri obce	<a href="#">Copernicus - Water and Wetness 2018</a>	Sucho + Zrážky
Klimatické hrozby	Horúčavy podľa klimatologickej definície	<a href="#">Copernicus - Heatwaves</a> and cold spells in Europe derived from climate projections	Horúčavy
	Horúčavy podľa zdravotnej definície	<a href="#">Copernicus - Heatwaves</a> and cold spells in Europe derived from climate projections	Horúčavy
	Zvýšenie počtu suchých období	<a href="#">Copernicus - Temperature and Precipitation</a> climate impact indicators from 1970 to 2100 derived from European climate projections	Sucho
	Zvýšenie počtu suchých dní	<a href="#">Copernicus - Temperature and Precipitation</a> climate impact indicators from 1970 to 2100 derived from European climate projections	Sucho
	Nárast počtu dní s extrémnymi zrážkami	<a href="#">Copernicus - Temperature and Precipitation</a> climate impact indicators from 1970 to 2100 derived from European climate projections	Zrážky

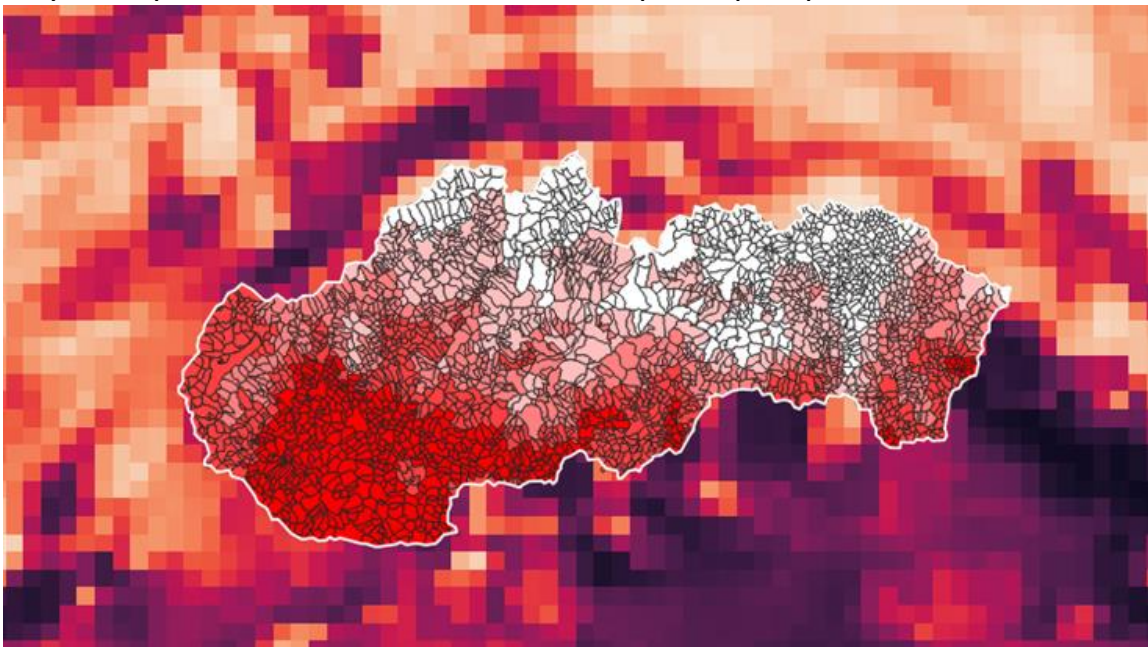
# Indikátory

Musia byť dostupné pre každú samosprávu

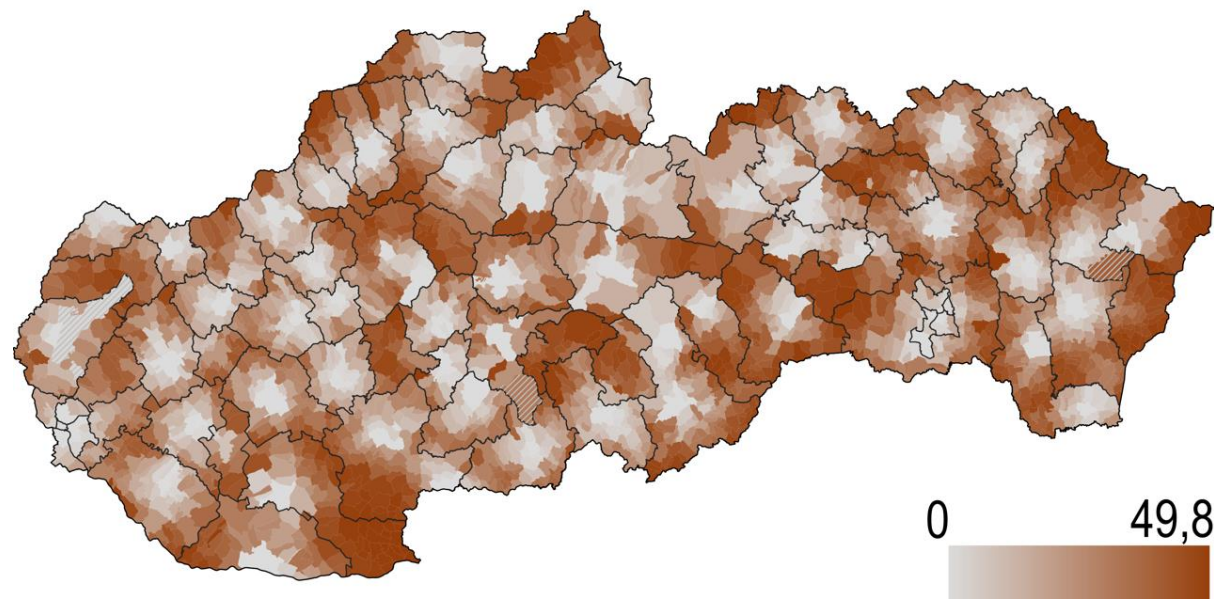
Granularita na úrovni samospráv

Údaje sú dostupné buď pre samosprávu, alebo sú dostupné gridové údaje, ktoré určia hodnotu na úrovni samosprávy

Zvýšenie počtu dní horúčav v budúcnosti podľa predpovedí modelov



Vzdialenosť do nemocníc v minútach



# Vytváranie kompozitného indexu

Dátový nástroj, ktorý nahrádza arbitrárne expertné hodnotenie váh

- DEA model
 
$$gI_i = \max \sum_{j=1}^n w_{ij}^g I_{ij}$$

$$s. t. \sum_{j=1}^n w_{ij}^g I_{kj} \leq 1, k = 1, 2, \dots, m$$

$$w_{ij}^g \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

Index  $gI_i$  je medzi 0 a 1, kde 1 je najlepšia hodnota

DEA model ponúka možnosť nastaviť medze na váhy alebo príspevky (priestor pre expertné zhodnotenie váhy indikátora)

$$L_j \leq \frac{w_{ij}^g I_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_{ij}^g I_{ij}} \leq U_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

# Budúce výstupy

Publikovaný materiál

Zoznamy obcí s určenou prioritou

Interaktívne mapy - každá obec, každý občan si môže pozrieť svoje silné a slabé stránky

Možné prepojenie na budúce financovanie adaptačných opatrení





**ESPUS**

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

# Kalkulačka cien pozemkov

# Ciel': Automatizovať vyhlášku o stanovení všeobecnej hodnoty majetku - v príprave

Vyhláška určuje postupy na hodnotenie cien pozemkov

- Nástroj pre znalcov
- Zastavané územie, poľnohospodárska pôda (orná pôda, trvalé trávnaté porasty, iné), lesné pozemky

Kvalita vyhlášky nie je konzistentná

- Najpodrobnejšie je určený vzorec na stanovenie cien lesných pozemkov

Vyhláška je z roku 2004 a odvtedy sa moc nemenila

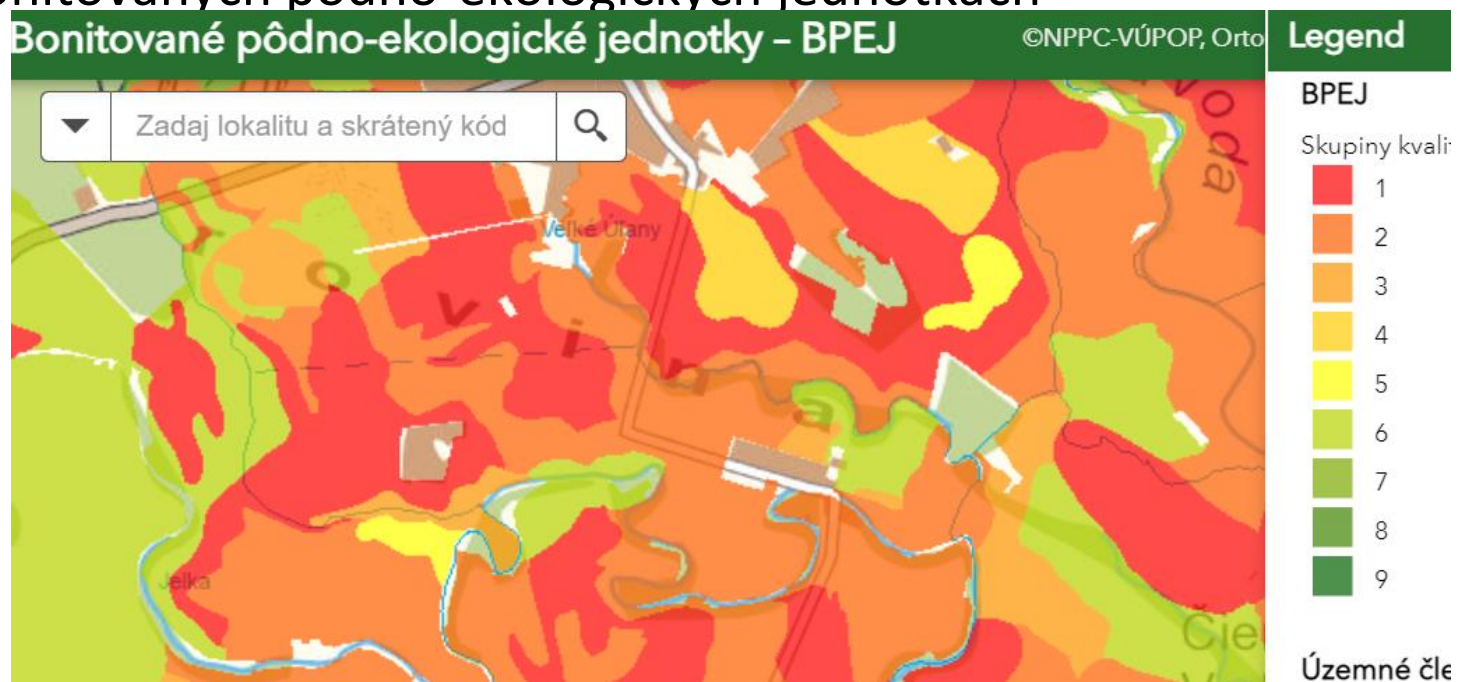
# Potrebné údaje

## Národné lesnícke centrum

- Údaje o lesoch z Lesníckeho geografického informačného systému LGIS dostupné na [data.gov.sk](http://data.gov.sk)

## Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum

- údaje o bonitovaných pôdno-ekologických jednotkách



# Kalkulačka

Python je efektívnejší nástroj ako Excel

Python kalkulačka simuluje vzorce vo vyhláške

- Potrebne sú vstupné údaje o pozemku a poraste (typ dreviny, vek, bonita, zakmenenie, zásoba)

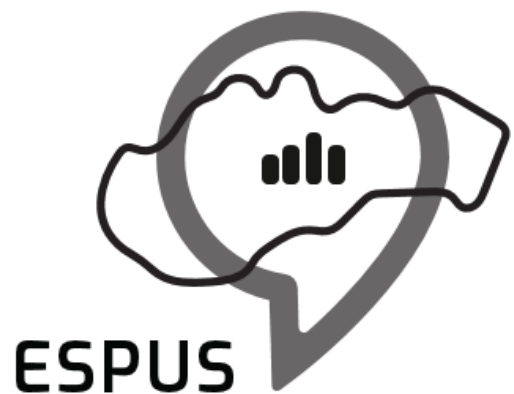
# Budúci výstup

Informatívna cena pre každý pozemok

- Zatiaľ lesné a poľnohospodárske pozemky

Aktualizácia vyhlášky 492/2004

- Opraviť chyby vo vyhláške
- Upraviť výpočet hlavne pri poľnohospodárskych pozemkoch
- Aktualizovať ceny



**ESPUS**

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

## Vzťah ochrany prírody a tržieb ubytovacích zariadení

# Cieľ: Odpoveď na otázku, či ochrana prírody prináša aj ekonomické prínosy

Chránené územia prinášajú rôzne prínosy - ekosystémové služby

- Čistý vzduch
- Čistá voda
- Drevo
- Rekreácia
- Iné

Hodnota ekosystémových služieb je však málo známa

Štúdia UNIZA tvrdí, že turizmus prináša vyššie prínosy v národných parkoch ako lesníctvo

# Údaje

**Tabuľka 7: Súhrnné štatistiky premenných pre mikroregióny<sup>23</sup>**

	Aritmetický priemer	Min	Max
<b>Závislé premenné</b>			
Tržby ubytovacích zariadení v lete (eur)	77 193,8	0	9 025 000
Tržby ubytovacích zariadení v zime (eur)	64 387,6	0	14 110 000
<b>Atraktivita regiónu</b>			
Priemerný stupeň ochrany (bezrozmerné číslo)	1,27	1	4,4
Hornatosť (m n. m.)	617,18	100	2655
Lyžiarske stredisko (áno / nie)	0,06	0	1
<b>Odľahlosť regiónu</b>			
Vzdialenosť od krajského mesta (minúty)	59,92	0	153,2
<b>Socioekonomické charakteristiky regiónu</b>			
Miera nezamestnanosti (%)	8,11	3,79	20,66
Ceny bytov (eur za m <sup>2</sup> )	1 356,92	171	3 053
Rozpočtové príjmy obcí (eur per capita)	897,13	0	5 800,01
<b>Ďalšie charakteristiky regiónu</b>			
Počet obyvateľov	4 224,98	128	432 864
Rozloha (km <sup>2</sup> )	37,61	2,51	364
Mesto (áno / nie)	0,11	0	1

Zdroj: vlastné spracovanie podľa IEP



# Priestorová ekonometria

Priestorová matica vytvorená na základe času cestovania v minútach autom medzi centrami mikroregiónov

1. Základ sú obyčajné regresie aplikované na panelové či prierezové dáta.

Model pre tržby ubytovacích zariadení je odhad pomocou metódy najmenších štvorcov (OLS) na prierezové dáta.

1. V druhom kroku - odhad pomocou troch priestorových modelov
  - model s priestorovo posunutými nezávislými premennými (SLX)
  - model s priestorovými chybami (SEM)
  - model s priestorovo posunutou závislou premennou (SAR)

# Výsledky

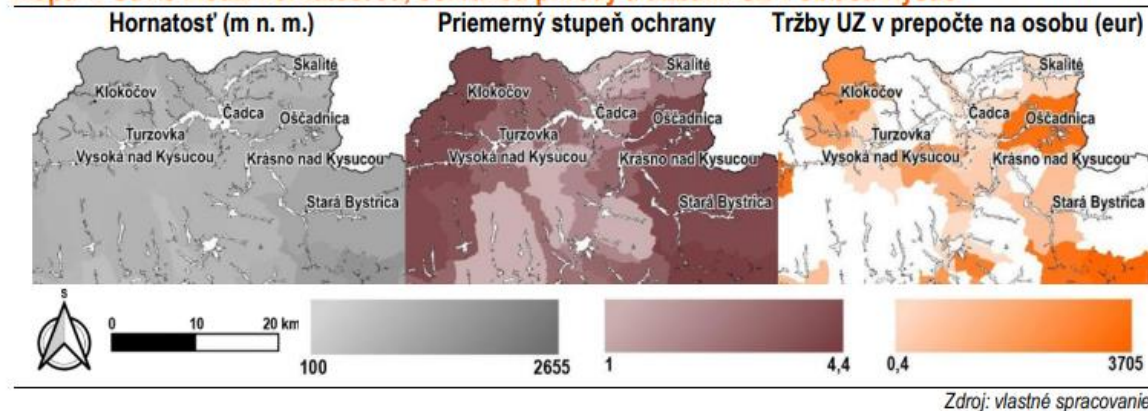
Mikroregióny s vyšším priemerným stupňom ochrany majú štatisticky významne vyššie tržby než zariadenia v oblastiach s nižšou ochranou prírody

Vplyv má aj hornatosť alebo ceny nehnuteľností

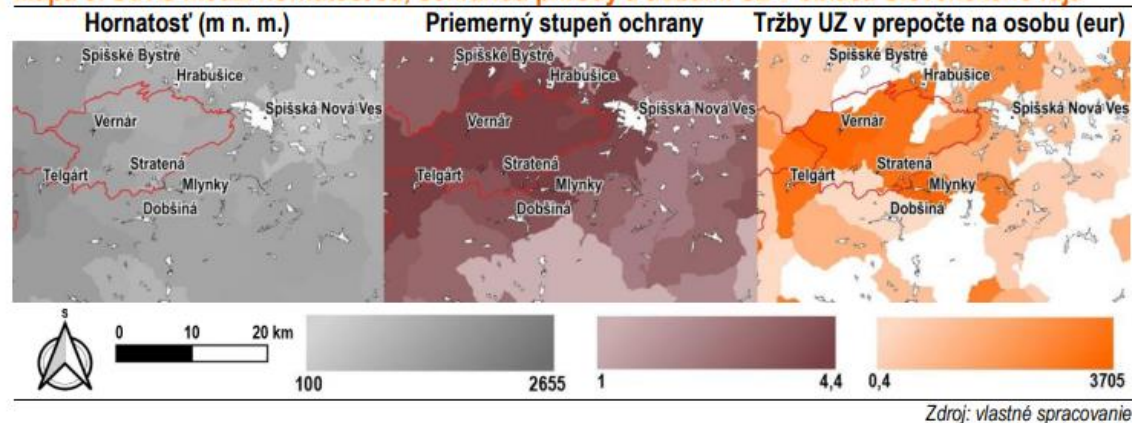
Čo to znamená: **Ochrana prírody má aj ekonomický nielen environmentálny prínos**

**Pozor:** Korelácia však neznamená kauzalitu

Mapa 4: Súvis medzi hornatosťou, ochranou prírody a tržbami UZ v oblasti Kysúc



Mapa 5: Súvis medzi hornatosťou, ochranou prírody a tržbami UZ v oblasti Slovenského raja





**ESPUS**

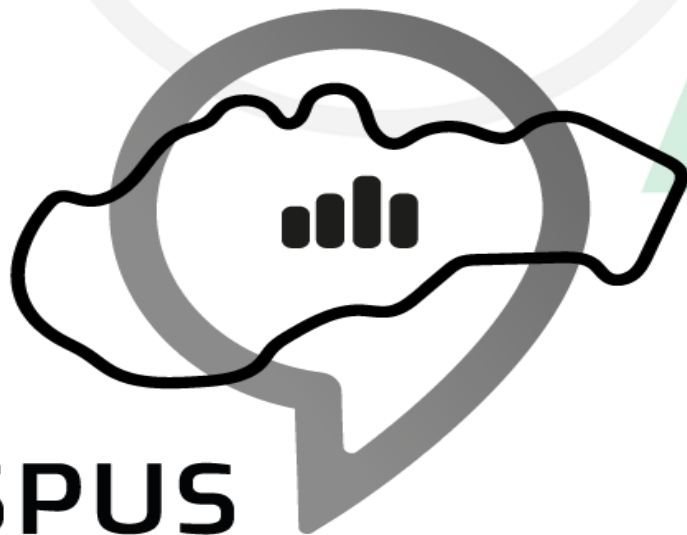
Efektívna správa priestorových údajov a služieb

Ďakujem za pozornosť!

**Martin Gális**

[martingalis@gmail.com](mailto:martingalis@gmail.com)

# ESPUS



## ESPUS

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

<https://inspire.gov.sk/projekty/espus>