

5. INSPIRE ESPUS Workshop „DPZ & Copernicus @ STU GIS DAY 2022“

Diaľkový prieskum Zeme

5. INSPIRE ESPUS workshop

"DPZ & Copernicus
@ STU GIS DAY 2022"



Termín: 15.11.2022

Miesto: Stavebná fakulta STU v Bratislave
Radlinského 2766/11
Miestnosť: B319 (BAT)
& Google Meet



Operačný program
Efektívna
verejná správa



Európska únia
Európsky sociálny fond

Tento projekt je podporený z Európskeho sociálneho fondu





5. INSPIRE ESPUS workshop „DPZ & Copernicus @ STU GIS DAY 2022“ Diaľkový prieskum Zeme (DPZ)

15.11.2022

Prehľad

Úvod do problematiky

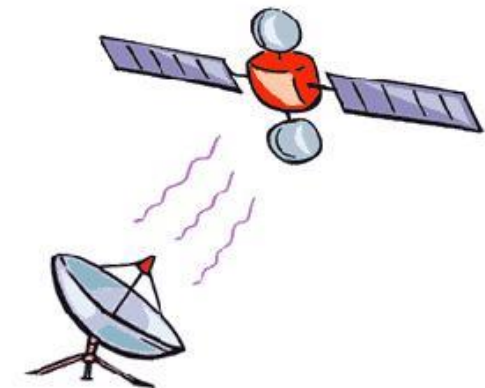
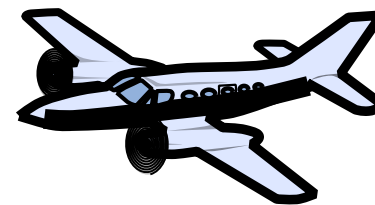
- Základné princípy DPZ
- Multispektrálne videnie a farebné syntézy
- Interpretácia obrazu



Zber polohovo viazaných údajov



- zber údajov
 - terénnym prieskumom
 - úskalia pozemného mapovania
 - pomalé
 - časovo náročné
 - občas nebezpečné
 - diaľkovým prieskumom
 - UAV
 - letecky
 - z družíc
 - synoptický pohľad



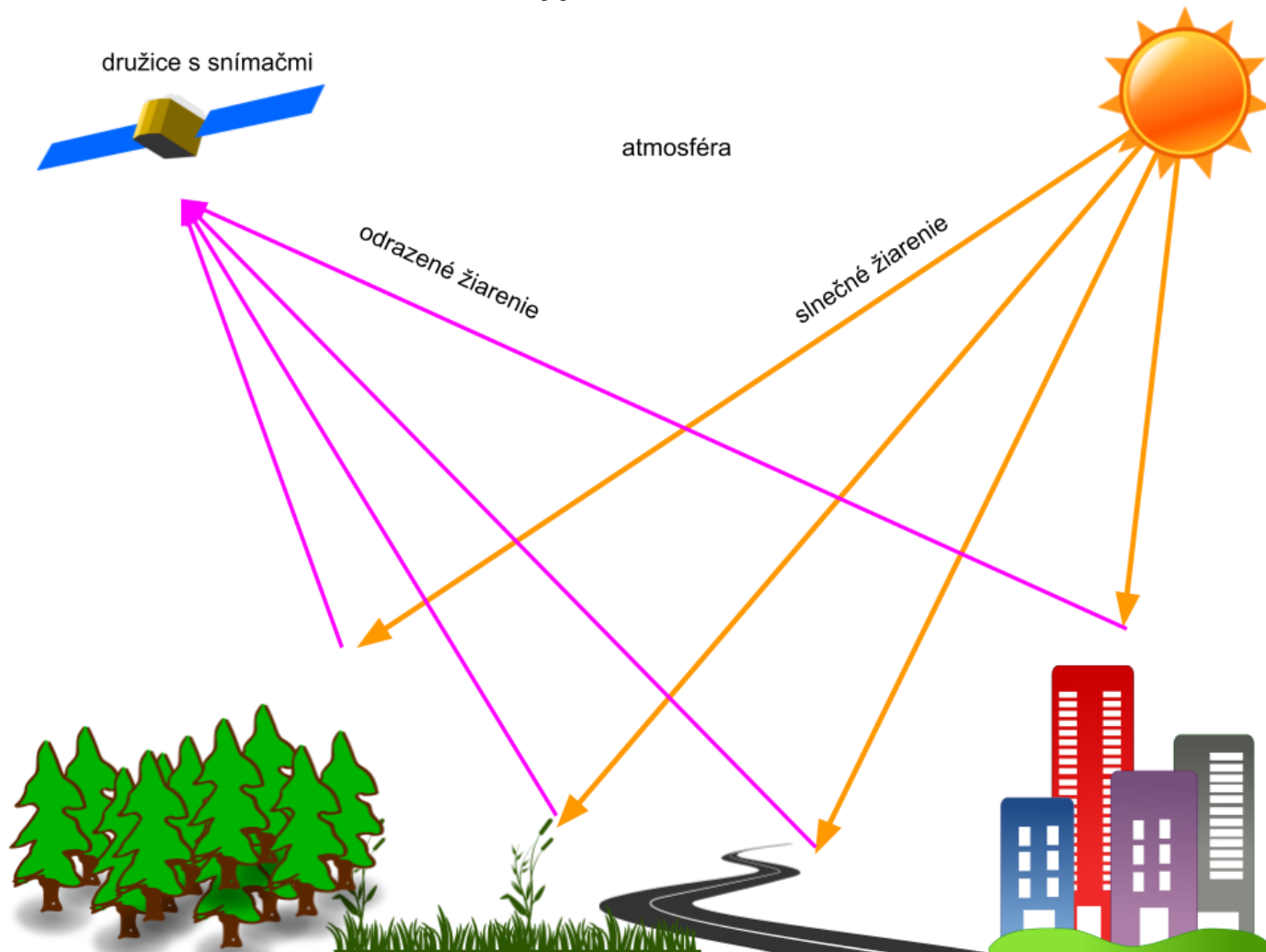
DPZ



- Diaľkový prieskum Zeme – zbiera a spracováva údaje o Zemi bez priameho kontaktu so Zemou
 - 1858 prvá fotografia z balónu (Francúzsko)
 - neskôr
 - leteckým snímkovaním
 - družicovým snímkovaním
 - UAV snímkovaním
- Cieľ:
 - Uvidieť “NIEČO” na zemskom povrchu



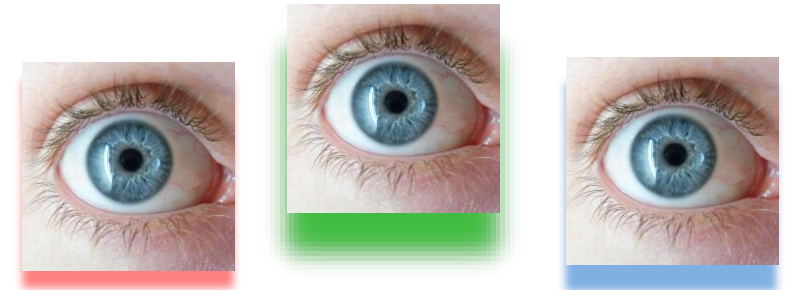
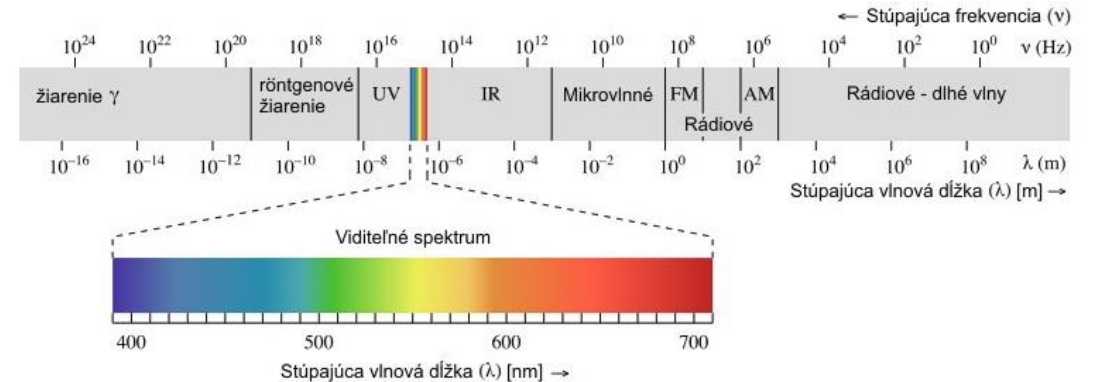
Podstata „videnia“



- tmavé plochy \Rightarrow menší odraz, väčšie pohltenie
- svetlejšie plochy \Rightarrow lepší odraz, menšie pohltenie žiarenia

Podstata „videnia“

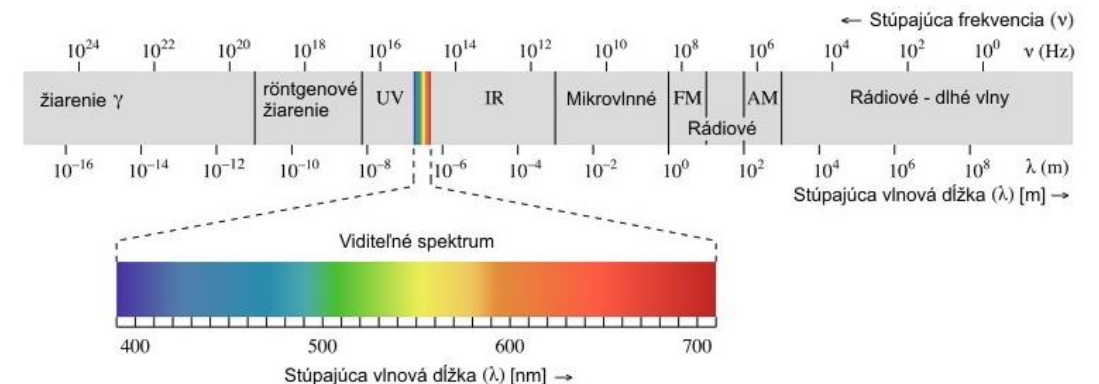
- okolo nás sa nachádza elektromagnetické vlnenie rôznej vln. dĺžky
 - hlavným zdrojom je Slnko
 - vlnenie sa odráža (rôznym spôsobom)
 - istá časť spektra tohto vlnenia je ľudským okom viditeľná
 - ľudské oko vníma súčasne odrazené lúče z troch rôznych pásiem
 - ak chceme mať farebnú snímku, musíme snímať troch pásmach elektromagnetického spektra súčasne



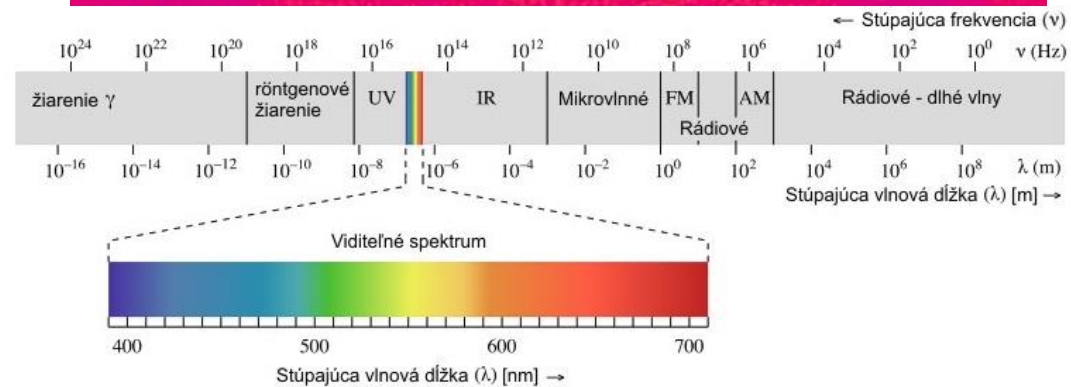
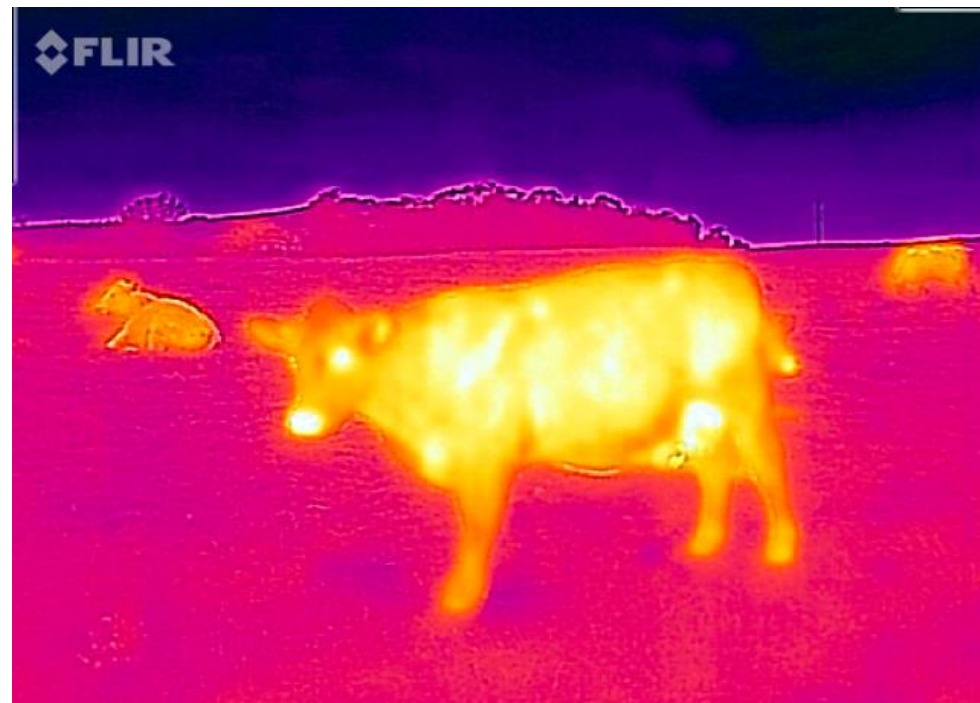


Metódy DPZ

- zachytenie obrazu v rôznych pásmach spektra
 - viditeľná časť spektra (kanály pre červenú, zelenú, modrú) – fotografické kamery
 - infračervené, ultrafialové ž. – špeciálne snímače (kamery)
 - radarové ž. – radary
 - rádiové ž. – rôzne, sonary (možnosť snímať aj pod povrchom)
- používajú sa špeciálne kamery
- *načo snímať to čo nevidno?*

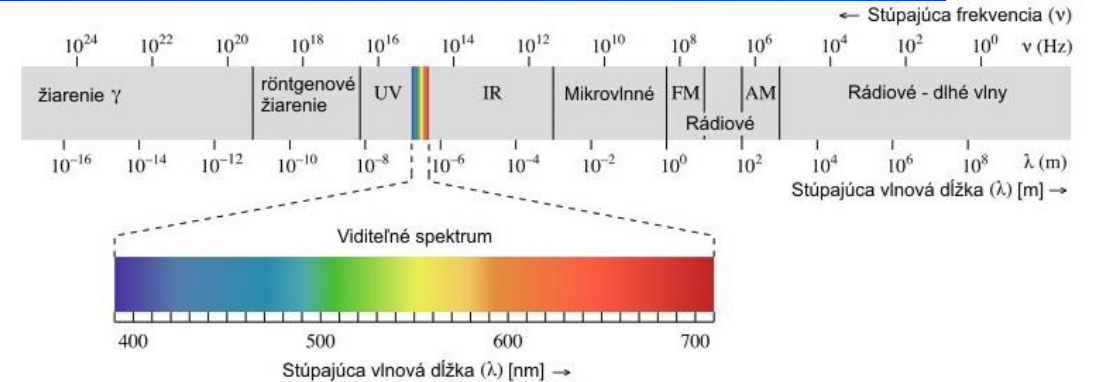
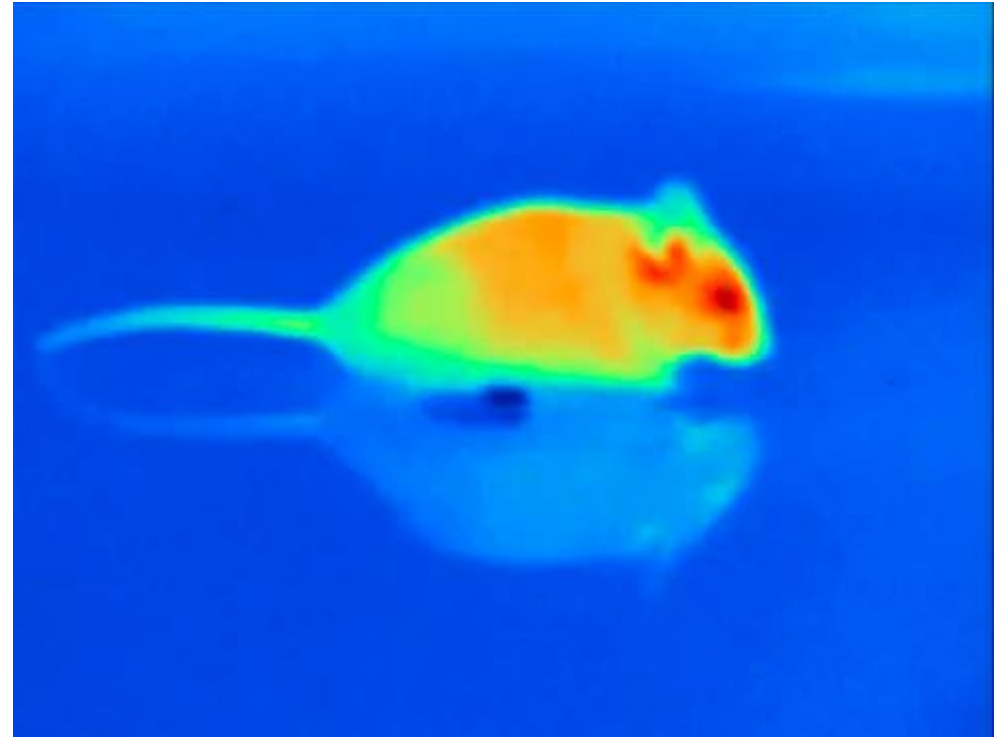


Videnie neviditeľného (1)



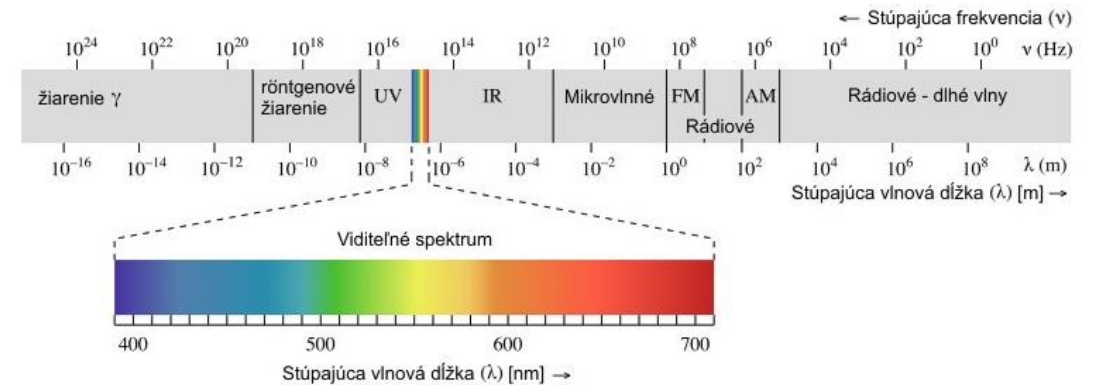


Videnie neviditeľného (2)





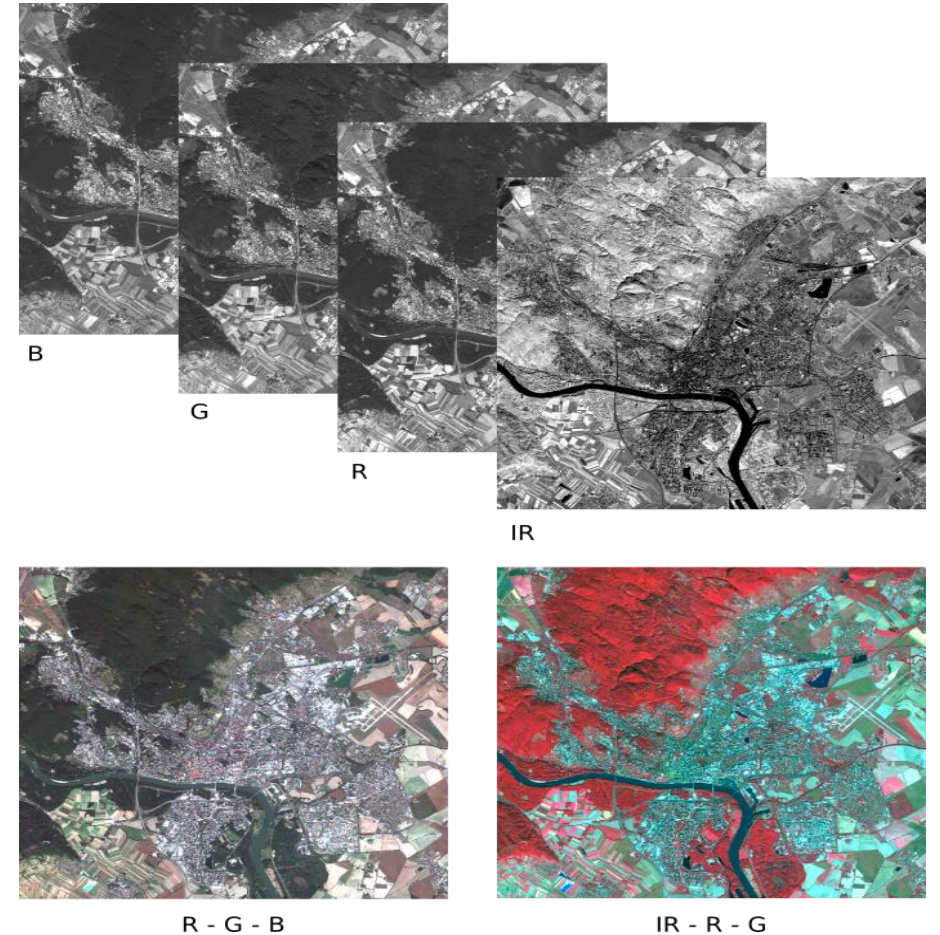
Videnie neviditeľného (3)



Nepravé farby



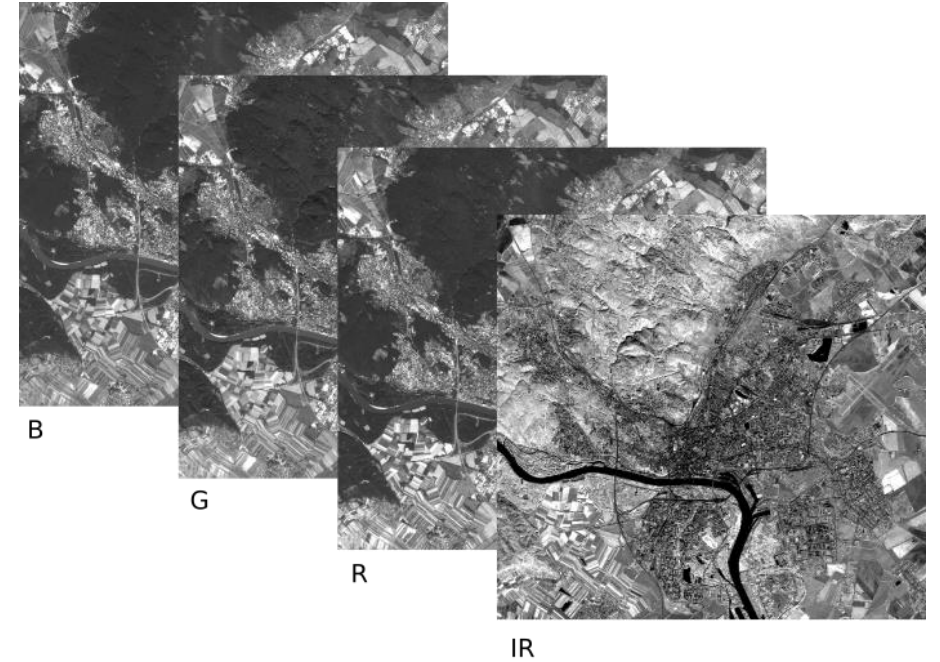
- riešenie na farebné vyjadrenie snímky nasnímanej v spektre žiarenia mimo pásma vnímaného ako viditeľné svetlo
- nahrádzanie R, G, alebo B zložky iným pásmom (napr. IR, UV)
- najčastejšie:
 - RGB
 - NRG
 - SwRG





Snímky podľa počtu kanálov

- panchromatické (1 kanál)
- multispektrálne (2-12 kanálov)
- hyperspektrálne (niekoľko desiatok až stovák)
- viac kanálov=>bohatšia obrazová informácia



R - G - B



IR - R - G



Skreslenie nielen očí

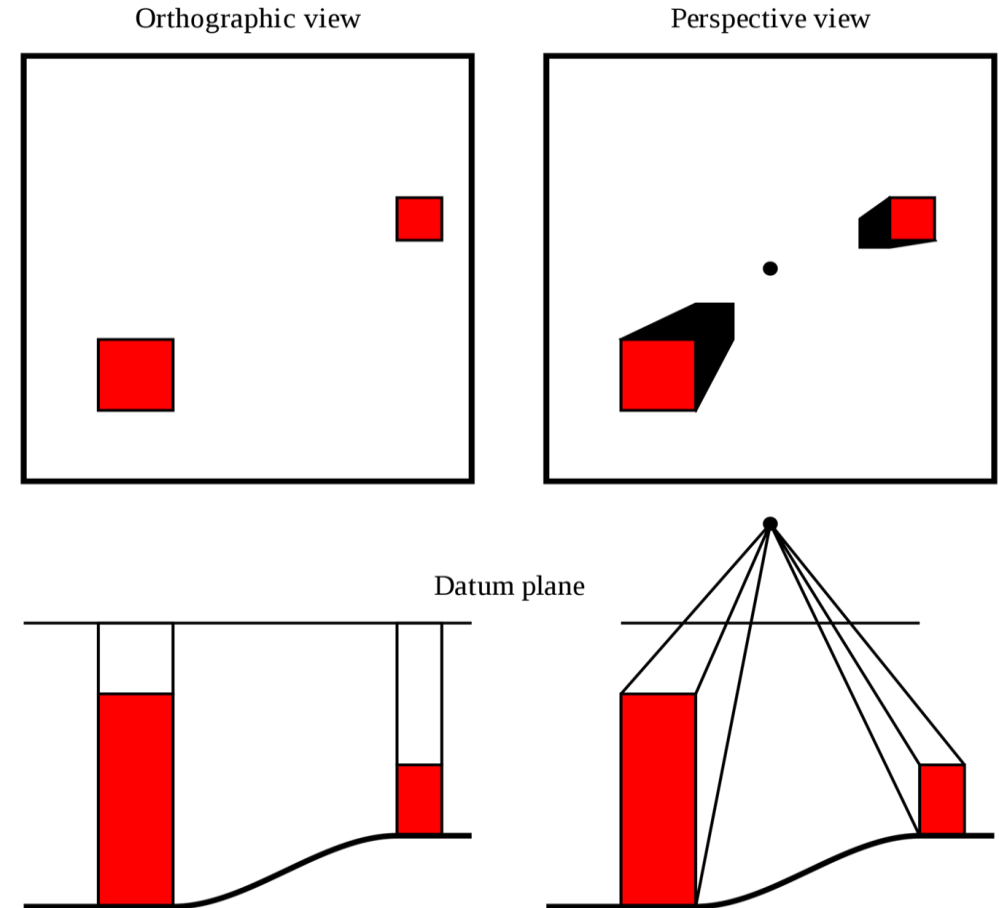
- obraz prechádzajúci šošovkou objektívu/oka je geometricky skreslený (okrem bodu v strede)





Skreslenie nielen očí

- obraz prechádzajúci šošovkou objektívu/oka je geometricky skreslený (okrem bodu v strede)





Ortofotomapy

- Snímky upravené tak, aby v každom mieste tvorili ortogonálny priemet
- nutné letecké snímky s prekryvom



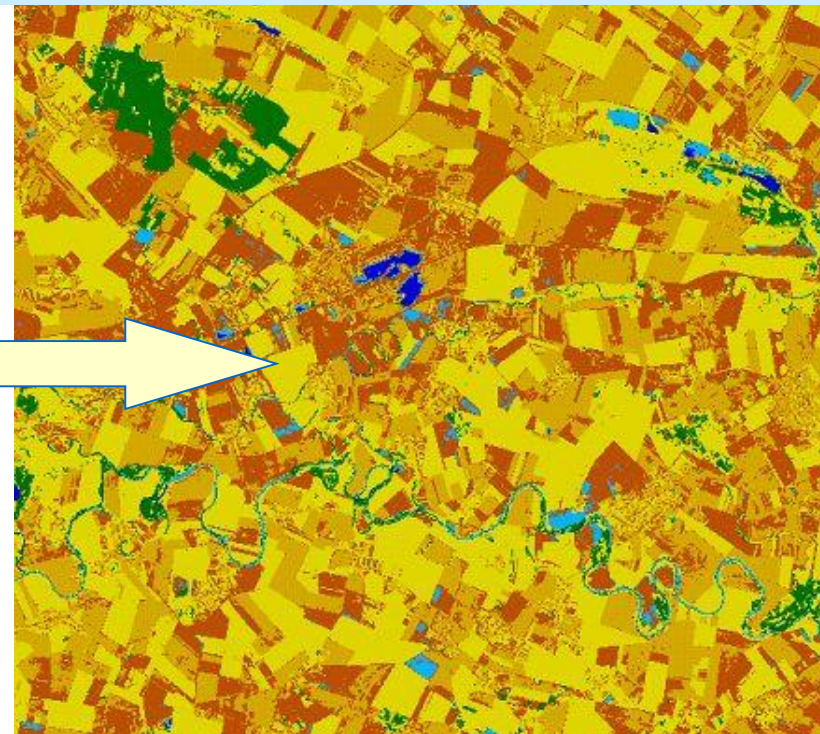
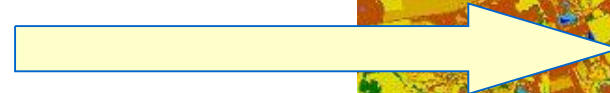
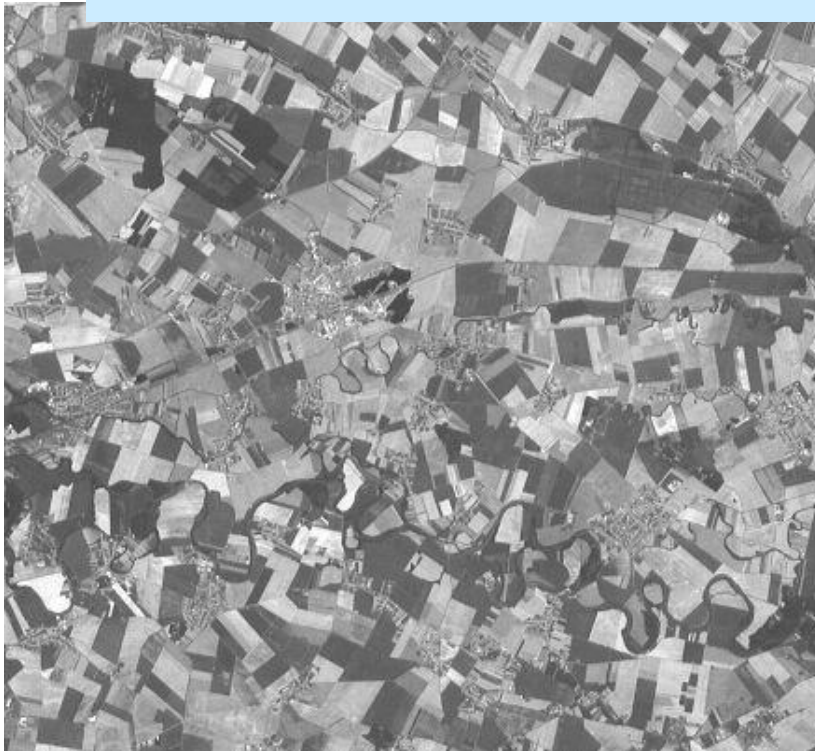


Metódy DPZ (2)

- interpretácia (vyhodnotenie)
 - proces získavania informácií v DPZ
- klasifikácia snímok na základe spektra
 - vyhodnotenie jednotlivých oblastí na snímke (čo je čo) na základe frekvenčného spektra
 - vieme odlíšiť živé od neživého, zdravé od chorého
 - vieme s vysokou pravdepodobnosťou určiť aké plochy sa na snímke nachádzajú (vodná plocha, zastavaná plocha, cesty...)
- využitie klasifikácie
 - napríklad v Tatrách (rozsah kalamity)
 - pri zisťovaní znečistenia ŽP (vôd, lesov...), v geológii

Fotointerpretácia

- vyhodnocovací postup na získavanie odborných (kvalitatívnych a kvantitatívnych) informácií o objektoch a javoch z obrazových záznamov DPZ



- systém DPZ je potrebné vidieť ako celok od snímania údajov až po výsledky vyhodnotenia – účel vyhodnotenia musí byť v súlade s druhom a časom snímania, formou údajov, spôsobom spracovania snímok pred vlastnou interpretáciou atď.

Fotointerpretácia

Komplexný postup, pri ktorom sa využívajú:

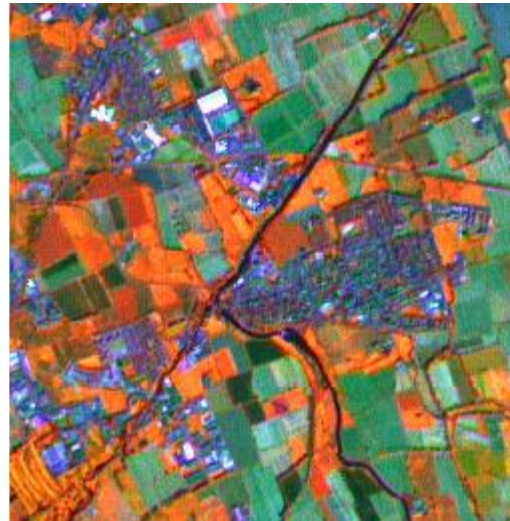
- všetky informačné komponenty snímky
- odborné vedomosti a skúsenosti
- poznatky o mieste vyhodnotenia
- doplňujúce informácie (mapy, opisné, štatistické údaje a iné)



Fotointerpretácia

Rozdiel medzi bežnou interpretáciou fotografií a interpretáciou leteckých a družicových snímok:

- pohľad na objekty zhora
- časté použitie vlnových dĺžok mimo viditeľného pásma spektra
- zobrazenie zemského povrchu v nezvyklých mierkach a rozlíšeníach



Interpretačné kľúče

- súbory interpretačných znakov
- dve základné časti:
 1. súbor popísaných snímok (stereodvojíc)
 2. grafický alebo slovný popis
- dva základné druhy kľúčov:
 1. výberové (selekčné) – početné príklady
 2. vylučovacie (eliminačné) – rozhodovacie stromy
- obdoba legendy na mape
- nepoužívajú sa až tak často

Druhy fotointerpretácie

- Vizuálna interpretácia – vykonáva ju interpretátor
- Automatizovaná interpretácia – obrazová klasifikácia, vykonávaná počítačom
- Čiastočne automatizovaná interpretácia – niektoré fázy spracovania sú vykonávané počítačom

Pravidlá fotointerpretácie

- Pred fotointerpretáciou je dôležité si zvoliť:
 - Klasifikačný systém (schému)
 - Minimálnu mapovaciu jednotku (MMU – Minimum Mapping Unit)
- v závislosti od:
 - druhu snímok, ich rozlíšenia a iných vlastností
 - účelu vyhodnotenia
 - druhu fotointerpretácie
 - mierky výslednej mapy

Klasifikačný systém

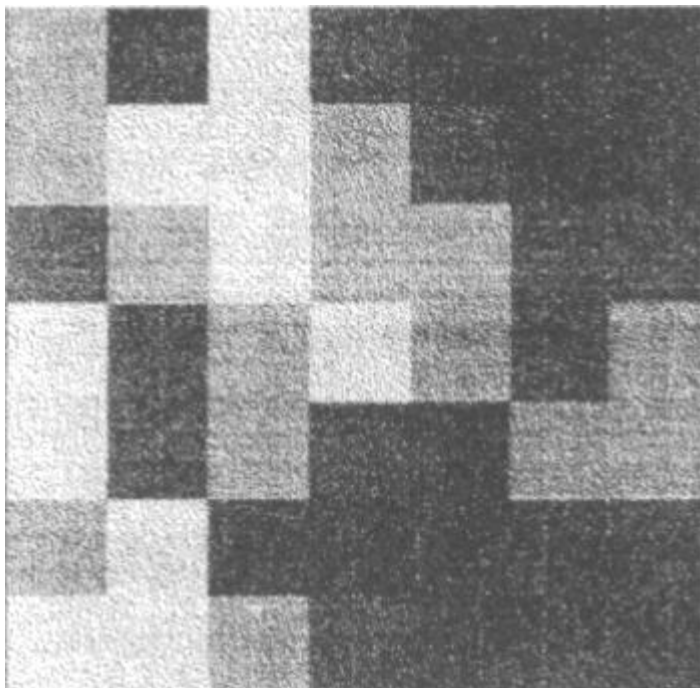
- predstavuje množinu kritérií, na základe ktorých sú oddeľované jednotlivé triedy objektov na snímke
- odporúča sa vybrať niektorý z uznávaných klasifikačných systémov, ak už taký existuje pre javy, ktoré sú predmetom interpretácie
- umožňuje to porovnanie výsledkov interpretácie s inými údajmi - interoperabilita

Obrazová klasifikácia

- proces triedenia pixlov do konečného počtu tried na základe ich údajových hodnôt
- klasifikácia obrazu je úzko spätá s pojmom rozoznávanie vzoru (Pattern Recognition)
- ide o hľadanie zmysluplných vzorov v údajoch (spektrálnych, ale aj iných vizuálnych alebo akustických), ktoré môžeme extrahovať
- klasifikáciou
- napr.technika OCR (Optical Character Recognition), rozoznávanie PSČ, ľudskej reči,
- ľudských tvári, klasifikácia emailov atď.

Obrazová klasifikácia

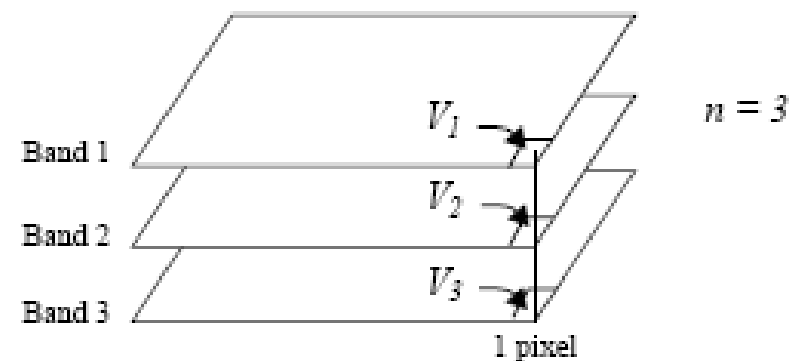
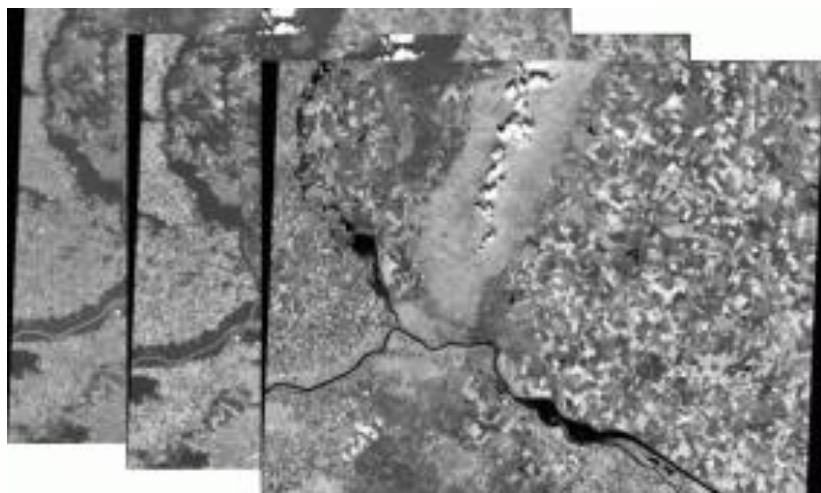
- klasifikácia obrazových údajov DPZ – na základe digitálnych hodnôt pixlov (DN – Digital Number) – numerická klasifikácia



| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 71 | 25 | 120 | 43 | 25 | 25 | 14 |
| 71 | 120 | 120 | 71 | 43 | 14 | 14 |
| 43 | 71 | 120 | 71 | 71 | 43 | 43 |
| 120 | 43 | 71 | 120 | 71 | 43 | 71 |
| 120 | 43 | 71 | 43 | 14 | 71 | 71 |
| 71 | 120 | 25 | 14 | 14 | 25 | 25 |
| 120 | 120 | 71 | 43 | 14 | 25 | 14 |

Multispektrálna klasifikácia

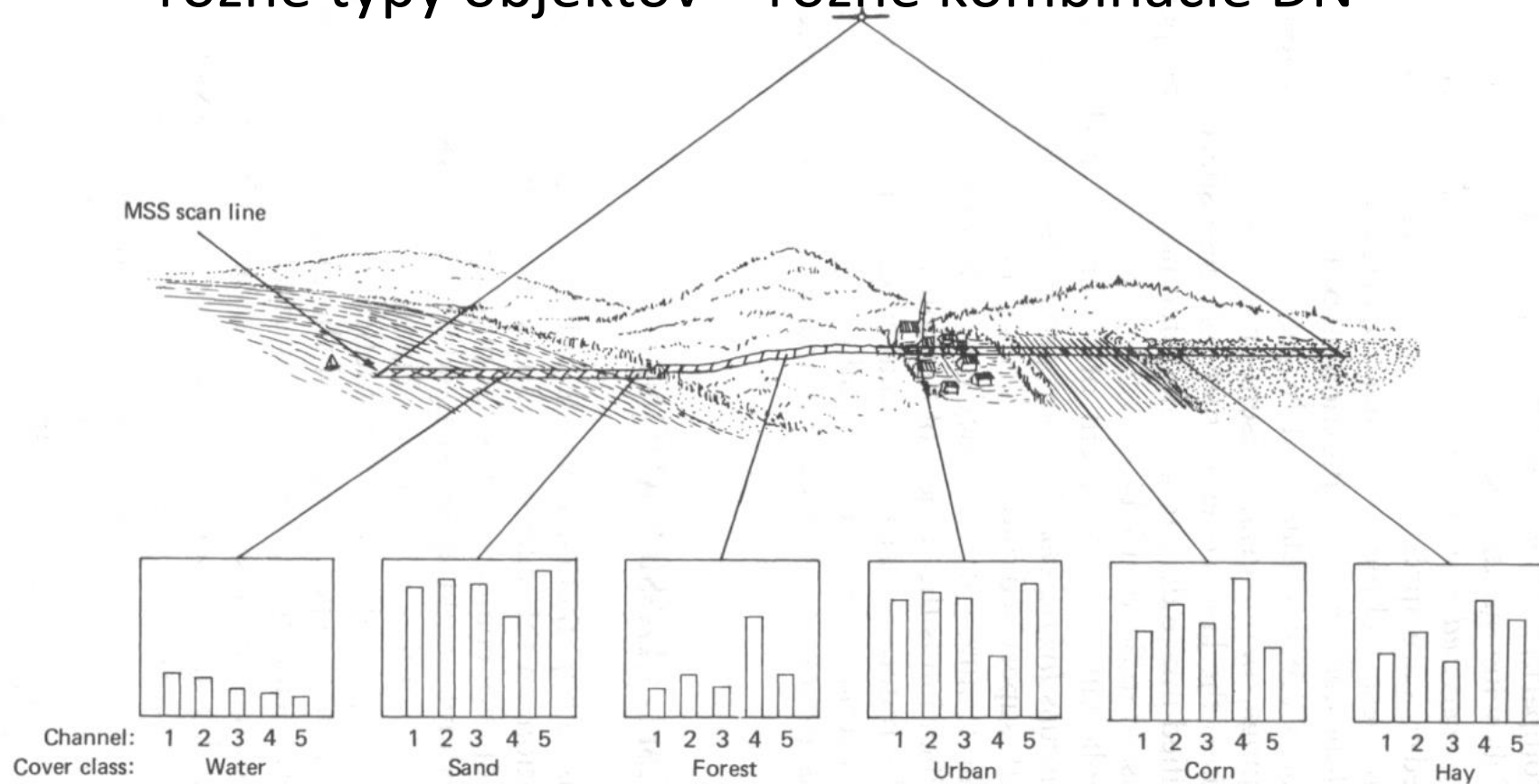
- multispektrálna klasifikácia - zaradovanie pixlov do tried na základe ich meracích vektorov
- merací vektor (measurement vector) - sada údajových hodnôt pre jeden pixel vo všetkých n pásmach



$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix}$$

Multispektrálna klasifikácia

- rôzne typy objektov – rôzne kombinácie DN

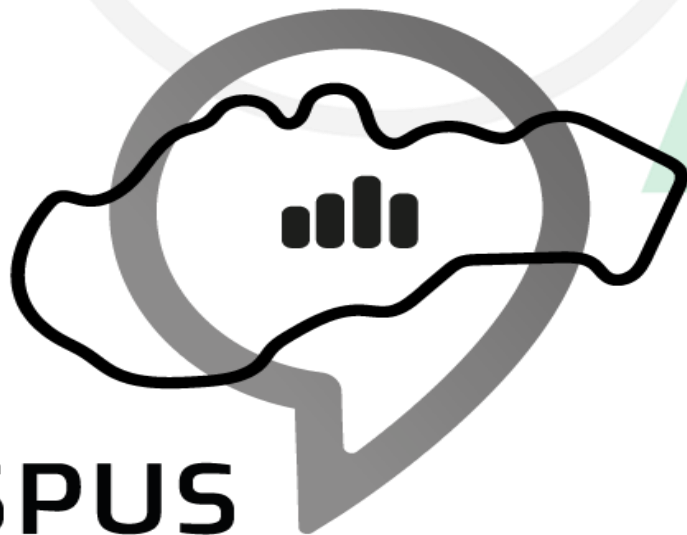




Ďakujem za pozornosť!

Ľuboš Balážovič
lubos.balazovic@sazp.sk

ESPUS



ESPUS

Efektívna správa priestorových údajov a služieb

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