

**KARTOGRAFICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

**PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KOMENSKÉHO  
V BRATISLAVE**

**GEOGRAFICKÝ ÚSTAV SLOVENSKEJ AKADEMIE VIED, v. v. i.**

# **GeoKARTO 2022**

**Zborník abstraktov z medzinárodnej konferencie  
konanej 8. – 9. septembra 2022**

**Editori:  
Róbert FENCÍK  
Daniel SZATMÁRI**

**Bratislava 2022**

### **Programový výbor:**

doc. Ing. Renata Ďuračiová, PhD. (SvF STU Bratislava)  
doc. RNDr. Ján Feranec, DrSc. (GgÚ SAV Bratislava)  
prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD. (PF UPJŠ Košice)  
doc. RNDr. Dagmar Kusendová, CSc. (PriF UK Bratislava)  
doc. RNDr. Igor Matečný, PhD. (PriF UK Bratislava)  
Mgr. Ľuboslav Michalík (GKÚ Bratislava)  
prof. Ing. Ján Tuček, PhD. (LF TU Zvolen)  
prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc. (UPOL Olomouc)

### **Organizačný výbor:**

Mgr. Miroslav Kožuch, PhD. (PriF UK Bratislava)  
Mgr. Richard Feciskanin, PhD. (PriF UK Bratislava)  
Mgr. Alexandra Benová, PhD. (PriF UK Bratislava)  
Ing. Róbert Fencík, PhD. (SvF STU Bratislava)  
Ing. Daniel Szatmári, PhD. (GgÚ SAV Bratislava)

**ISBN 978-80-89060-27-6**

Partneri konferencie:



Mediálny partneri:



# O B S A H

ÁBRAHÁMOVÁ A., VAJSÁBLOVÁ M., MACÁK M. <b>Modifikácia skreslení v kužeľovom kartografickom zobrazení Slovenska pomocou Laplaceovej rovnice riešenej Metódou konečných prvkov.....</b>	<b>7</b>
BALÁŽOVIČ I. <b>Budúcnosť mapovania Corine Land Cover .....</b>	<b>9</b>
BELČÁKOVÁ L., BENOVA A., MORAVČÍK F. <b>Zmeny vinohradníckej krajiny vybranej časti územia Bratislava-Nové Mesto s využitím starých máp.....</b>	<b>10</b>
CAJTHAML J., CEHÁK V., KRATOCHVÍLOVÁ D., KREJČÍ J. <b>Historické údolí Vltavy - zpracování dat a 2D i 3D vizualizace.....</b>	<b>12</b>
CIBULA R., ANTALÍK M., MIŽÁK J. <b>Poskytovanie údajov z databáz Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra pomocou mapového portálu pre 2D/3D kartografickú prezentáciu.....</b>	<b>13</b>
CIBULA R., ŘEZNÍK T., ZLOCHA M. <b>Kartografická vizualizácia 3D geologických modelov Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra.....</b>	<b>14</b>
DEKAN T. <b>Novinky v aplikáciách, produktoch a službách poskytovaných Geodetickým a kartografickým ústavom Bratislava.....</b>	<b>15</b>
DOBIAŠ M. <b>QGIS a mračná bodov: novinky.....</b>	<b>16</b>
FECISKANIN R. <b>Identifikácia a analýza vrcholov na základe výškového modelu DMR 5.0 na území Malých Karpát.....</b>	<b>17</b>
GÁBOR M., STARÝCH P., RATIČÁK J., RAŽDÍK S., MINÁR M., ŽILKA J. <b>Identifikácia stromov a stanovenie výšky stromov automatizovanou metódou z mračna bodov na príklade topoľových porastov.....</b>	<b>18</b>
HORÁČKOVÁ Š., OPRAVIL Š., MATEČNÝ I., RUSINKO A. <b>Zmeny krajiny pokrývky a degradácia systému bočných ramien Dunaja ako dôsledok výstavby Vodného diela Gabčíkovo.....</b>	<b>20</b>
HUDCOVIČ M., MORAVČÍK F. <b>Predikcia zmien krajiny pokrývky využitím nástroja Land Change Modeler, prípadová štúdia: okres Piešťany.....</b>	<b>21</b>
IČ T., ĎURAČIOVÁ R. <b>Identifikácia stavebných objektov z dát leteckého laserového skenovania a ich validácia údajmi evidovanými v ZBGIS.....</b>	<b>22</b>
IRING M. <b>Služby pre geodetické činnosti a zoznam konaní G1 v Portáli ESKN.....</b>	<b>23</b>
KAŇUK J., BOGLARSKÝ J., ONAČILLOVÁ K. <b>Monitoring dynamiky teploty povrchov v mestskom ostrove tepla vo vysokom priestorovom a časovom rozlíšení.....</b>	<b>24</b>

KAŇUK J., UJLAKIOVÁ D. <b>Odhad priepustnosti korún stromov bez olístenia pre modelovanie slniečného žiarenia.....</b>	<b>26</b>
KONIČEK J. <b>Praktické prístupy identifikácie infografiky v kartografii.....</b>	<b>27</b>
KOŽUCH M., PIESECKÁ S. <b>Manažment melioračných kanálov pomocou nástrojov geoinformatiky.....</b>	<b>30</b>
KRAJČOVIČ P. <b>Holzhackerland – sídla malokarpatských nemecky hovoriacich drevorubačov optikou starých máp.....</b>	<b>32</b>
KSEŇAK L., BARTOŠ K., PUKANSKÁ K. <b>Posúdenie využiteľnosti SAR snímok Sentinel-1 v kombinácii s multispektrálnymi snímkami Sentinel-2 za účelom sledovania časopriestorových zmien povrchového vodstva.....</b>	<b>33</b>
KŠIŇAN M., HROMADA J. <b>Netradičné postupy pri tvorbe máp a zaznamenávaní lokálnych historicko-geografických názvov.....</b>	<b>35</b>
KUSENDOVÁ D. <b>Historické štatistiky Slovenska a regiónu Záhorie v mapách.....</b>	<b>36</b>
KUSENDOVÁ D., BENOVA A., FENCIK R. <b>30 ročníkov Kartografických listov.....</b>	<b>37</b>
LIESKOVSKÝ T., BUCHA RÁŠOVÁ A. <b>Špecializované vizualizácie dát z leteckého laserového skenovania a ich využitie na detekciu reliktov kultúrnej krajiny.....</b>	<b>39</b>
MIČIETOVÁ E., RÁŠOVÁ PASTIEROVIČOVÁ A., MORAVČÍK F. <b>Kartografické modelovanie emisií skleníkových plynov v Bratislavskom samosprávnom kraji v období 1990 – 2018.....</b>	<b>40</b>
MÍSAŘOVÁ D., MAŠTEROVÁ V. <b>Rozvoj geoinformačních dovedností ve výuce .....</b>	<b>41</b>
MIZERA T. <b>Zber dát v teréne pomocou QGIS a Mergin Maps.....</b>	<b>43</b>
MORAVČÍK F. <b>Mapovanie a modelovanie zásob pôdneho organického uhlíka v podmienkach Slovenskej republiky.....</b>	<b>44</b>
NOVÁKOVÁ M., ŠUPINSKÝ J., GALLAY M. <b>Testovanie semi-automatickej klasifikácie objektov a typov povrchov jaskynného dna.....</b>	<b>46</b>
OROS M. <b>Potenciál UAV zariadení Delair a Microdrones v zbere geoúdajov.....</b>	<b>47</b>
OSVALD R., BENOVA A. <b>Fantazijné mapy v počítačových hrách z hľadiska mapového jazyka.....</b>	<b>48</b>
PAŠKO M. <b>Automatizované mapovacie systémy z pohľadu HW-výrobcov a SW-aplikácií.....</b>	<b>50</b>

PELECH V.	
<b>Úprava dát Open Street Map pre potreby analýzy časovej dostupnosti.....</b>	<b>51</b>
PUKANSKÁ K., BARTOŠ K., KSEŇÁK L.	
<b>Diaľkový prieskum Zeme misiami ESA.....</b>	<b>52</b>
RUSNÁK M.	
<b>Klasifikácia a hodnotenie ripariálnej vegetácie použitím údajov DPZ.....</b>	<b>53</b>
SADÍLEK M., VOŽENÍLEK V.	
<b>Analýza parametrů výtvarného stylu map předpovědi počasí metodami strojového učení.....</b>	<b>54</b>
SADÍLEK M., VOŽENÍLEK V.	
<b>Identifikace výtvarného stylu tektonických map na základě statistického vyhodnocení grafické náplně.....</b>	<b>55</b>
ŠELCOVÁ A., BENOVÁ A.	
<b>Analýza všeobecnogeografických a fyzickogeografických map sveta v geografických atlasoch z hľadiska mapového jazyka.....</b>	<b>56</b>
SZATMÁRI D., FERANEC J., KOPECKÁ M., FENCÍK R.	
<b>Identifikácia rozširovania zástavby Bratislavy aplikáciou vybraných údajov Copernicus.....</b>	<b>58</b>
ŠAŠÁK J., TOKARČÍK O.	
<b>Simulácia povrchového tečenia vody v urbanizovanej krajine pomocou softvéru GRASS GIS na príklade mesta Púchov.....</b>	<b>59</b>
TUCHYŇA M.	
<b>ESPUS podpora pre INSPIRE.....</b>	<b>60</b>
VOŽENÍLEK V., TALHOFFER V.	
<b>Body of Knowledge: aktivity ICA a český přístup.....</b>	<b>61</b>
VOŽENÍLEK V., IREINOVÁ M., KONÍČEK J.	
<b>Mapování a kartografická vizualizace nářečních jevů českého jazyka.....</b>	<b>62</b>
ŽEJDLÍK J.	
<b>Tyfoprůvodce po vybraných památkách Česka.....</b>	<b>63</b>

# **MODIFIKÁCIA SKRESLENÍ V KUŽELOVOM KARTOGRAFICKOM ZOBRAZENÍ SLOVENSKA POMOCOU LAPLACEOVEJ ROVNICE RIEŠENEJ METÓDOU KONEČNÝCH PRVKOV**

## **MODIFICATION OF DISTORTIONS IN CONICAL CARTOGRAPHIC PROJECTION OF SLOVAKIA BY THE LAPLACE EQUATION SOLVED BY FINITE ELEMENT METHOD**

**Andrea ÁBRAHÁMOVÁ<sup>1</sup>, Margita VAJSÁBLOVÁ<sup>1</sup>, Marek MACÁK<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Mnohé matematické modely fyzikálnych problémov v inžinierskych odvetviach, podobne ako v optimalizácii skreslení v kartografickom zobrazení, sú formulované v tvare diferenciálnych rovníc. Jednou z možností ako riešiť takéto úlohy je použiť numerické metódy, napr. Metóda konečných prvkov (MKP) používaná tiež na simuláciu prúdenia tepla, modelovanie gravitačného poľa Zeme alebo riešenie rôznych geodetických okrajových úloh.

Minimalizácia hodnôt skreslenia zobrazených prvkov na mapách závisí od prístupu k tvorbe kartografického zobrazenia, a to s rešpektovaním geometrických vlastností územia, a tiež aplikáciou vhodných matematických nástrojov na výpočet vhodných parametrov. V súčasnosti závažné Křovákovo konformné kužeľové zobrazenie vo všeobecnej polohe nezodpovedá tvaru Slovenskej republiky (SR), preto v roku 2010 bolo na základe požiadavky Úradu geodézie kartografie a katastra SR (ÚGKK SR) vypracované Lambertovo konformné kužeľové zobrazenie s parametrami pre SR.

Cieľom príspevku je predstaviť rôzne typy kužeľových zobrazení vhodných pre územie SR, a to v normálnej a vo všeobecnej polohe, a hlavne ich modifikácie pomocou Laplaceovej rovnice riešenej Metódou konečných prvkov. Parametre týchto kužeľových zobrazení sú určené z kritérií na skreslenie rovnobežkových kružníc na projektovanom území, ako aj optimalizáciou dĺžkového skreslenia na ploche územia, a to metódou minimalizácie strednej kvadratickej hodnoty dĺžkového skreslenia na území na základe Airyho-Kavrajského kritéria.

V príspevku sú ukázané modifikácie hodnôt skreslenia v kartografických zobrazeniach riešením Laplaceovej rovnice pomocou MKP s okrajovou podmienkou (OP) na základe hodnôt modulu  $m$  dĺžkového skreslenia na hranici územia SR danej rovinnými súradnicami  $x$ ,  $y$  bodov hranice v nasledujúcich štyroch konformných kužeľových zobrazeniach:

- A) Lambertovo konformné kužeľové zobrazenie pre SR v normálnej polohe,
- B) Konformné kužeľové zobrazenie s minimalizáciou strednej kvadratickej hodnoty dĺžkového skreslenia v normálnej polohe,
- C) Konformné kužeľové zobrazenie vo všeobecnej polohe,

---

<sup>1</sup> Ing. Andrea ÁBRAHÁMOVÁ, doc. RNDr. Margita VAJSÁBLOVÁ, PhD., Ing. Marek MACÁK, PhD.,  
Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, andrea.abrahamova@stuba.sk,  
margita.vajsablova@stuba.sk, marek.macak@stuba.sk

D) Konformné kužeľové zobrazenie s minimalizáciou strednej kvadratickej hodnoty dĺžkového skreslenia vo všeobecnej polohe.

Hodnotenia navrhovaných konformných zobrazení boli realizované na základe dosiahnutých extrémnych dĺžkových skreslení a optimálneho rozloženia na ploche územia podľa Airyho-Kavrajského variačného kritéria. Vykonaná analýza obsahuje ich vzájomné porovnanie, a tiež porovnanie s ich modifikovanými zobrazeniami pomocou Laplaceovej rovnice riešenej numerickou metódou MKP.

Po porovnaní navrhnutých zobrazení územia SR konštatujeme nasledovné závery:

- Z hľadiska extrémnych dĺžkových skreslení má najefektívnejšie dĺžkové skreslenia ( $\pm 5,4$  cm/km) konformné kužeľové zobrazenie vo všeobecnej polohe.
- Z hľadiska štatistického rozloženia dĺžkového skreslenia na ploche územia SR sa najvýhodnejšie zobrazenie ukazuje konformné kužeľové zobrazenie vo všeobecnej polohe s minimálnou strednou kvadratickou hodnotou dĺžkového skreslenia.
- Modifikované zobrazenia pomocou Laplaceovej rovnice riešenej Metódou konečných prvkov majú minimalizovanú hodnotu dĺžkových skreslení na ploche územia, vyjadrenú Airyho-Kavrajským variačným kritériom (3,2 a 2,4 cm/km, resp. 2,1 a 1,9 cm/km).

Nevýhodou zobrazení vo všeobecnej polohe je nutnosť transformácie elipsoidu na sféru, a teda návrh Lambertovho zobrazenia pre SR, príp. konformné kužeľové zobrazenie s minimalizáciou strednej kvadratickej hodnoty dĺžkového skreslenia na ploche územia SR v normálnej polohe, ktoré priamo transformujú body elipsoidu GRS80 na kužeľovú plochu, sú tiež efektívne pre účely ÚGKK SR.

**Podakovanie:** *Príspevok bol vypracovaný s podporou grantového projektu VEGA 1/0468/20.*

**Kľúčové slová:** kužeľové zobrazenie, dĺžkové skreslenie, Laplaceova rovnica, Metóda konečných prvkov



# BUDÚCNOSŤ MAPOVANIA CORINE LAND COVER

## THE FUTURE OF CORINE LAND COVER MAPPING

L'uboš BALÁŽOVIČ<sup>1</sup>

### Abstrakt

Projekt mapovania krajinej pokrývky sa realizuje jednotnou metodikou interpretácie snímok získaných metódami diaľkového prieskumu Zeme už od roku 1990. Časový horizont pre najbližšie mapovanie však môže byť prelomový a klasická vizuálna interpretácia nahradená sériou produktov označovaných ako CLC+. Cieľom tohto príspevku je predstavenie rodiny produktov CLC+, ktorá dopĺňa a rozširuje súbor v súčasnosti existujúcich produktov CLMS v súlade so zvyšujúcimi sa požiadavkami na monitorovanie krajiny a jej zložiek v EÚ. Produkt „CLC+“ predstavuje CORINE Land Cover 2. generácie (CLC). CLC+ sa skladá z dvoch hlavných komponentov CLC+ Backbone a CLC+ Core. CLC+ Backbone predstavuje geometrickú vektorovú referenčnú vrstvu so základným tematickým obsahom klasifikovaným do 18 tried a rastrový produkt s 12 triedami a priestorovým rozlíšením 10 m. Produkty sú plne v súlade s dátovým modelom a nomenklatúrou EAGLE a môžu byť použité aj ako vstupné dáta pre databázu CLC+ Core. Druhou súčasťou je databáza CLC+ Core a k nej prislúchajúca webová aplikácia (jedna zo súčastí CLC+) umožňujúca odvodiť ďalšie produkty (tzv. inštancie). CLC+ Core poskytuje konzistentné viacúčelové úložisko gridových Land Cover/Land Use (LC/LU) kompatibilné s dátovým modelom EAGLE. Údaje o využití krajiny a krajinej pokrývky z CLMS, národných zdrojov geopriestorových údajov a iných zdrojov je možné vložiť do CLC+ Core a jednotlivé triedy budú mapované na prvky dátového modelu EAGLE. Tieto prvky sa delia na komponenty krajinej pokrývky (LCC), atribúty využívania pôdy (LUA) a ďalšie charakteristiky (CH). Cieľom CLC+ Core je umožniť odvodiť produkty LC/LU (takzvané „inštancie“) na úrovni 100 m gridu na základe kombinácie dostupných (neharmonizovaných EAGLE) údajov LC/LU. To umožňuje novým spôsobom kombinovať predtým neharmonizované súbory údajov, napríklad informácie o LC pochádzajúce z produktov CLMS so špecifickými informáciami o využívaní krajiny (LU). Jednou z možných inštancií je aj CLC+ Legacy, čo zodpovedá práve doterajšiemu produktu Corine Land Cover.

**Kľúčové slová:** Corine Land Cover, Land Use, Land Cover Mapping, CLC+, CLC+ Core, CLC+ Backbone

---

<sup>1</sup> Mgr. L'uboš BALÁŽOVIČ, PhD., Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 978 90 Banská Bystrica, lubos.balazovic@sazp.sk

## **ZMENY VINOHRADNÍCKEJ KRAJINY VYBRANEJ ČASTI ÚZEMIA BRATISLAVA-NOVÉ MESTO S VYUŽITÍM STARÝCH MÁP**

### **THE VINEYARD LANDSCAPE CHANGES OF A SELECTED PART OF TERRITORY OF BRATISLAVA-NEW CITY WITH USING OLD MAPS**

**Lucia BELČÁKOVÁ<sup>1</sup>, Alexandra BENOVÁ<sup>2</sup>, Filip MORAVČÍK<sup>2,3</sup>**

#### **Abstrakt**

Vinohrady plnia často úlohu ekostabilizačných prvkov, najmä ak sú lokalizované na rozmedzí poľnohospodárskych a lesných pôd a na hranici zastavaného územia, čo platí aj pre naše vymedzené územie na hranici zástavby a pohoria Malé Karpaty. Nemenej dôležitá je aj ich krajinotvorná funkcia, funkcia estetická a významné sú aj ako prvok historickej krajiny štruktúry. Cieľom predkladanej štúdie je identifikovať zmeny krajiny pokrývky na základe vybraných historických mapových podkladov a zamerať sa na výskyt fenoménu pustnutia vinohradníckej krajiny, keďže existuje predpoklad výskytu procesu pustnutia v skúmanej oblasti. Krajinná pokrývka bola klasifikovaná na piatej hierarchickej úrovni Corine Land Cover, pričom bola využitá metóda vizuálnej interpretácie a retrospektívnej analýzy. Sledovanie zmien vinohradníckej krajiny bolo uskutočnené vo vybranej oblasti mestskej časti Bratislava-Nové Mesto, ktoré je známe svojou vinohradníckou tradíciou. Konkrétne na vybranej časti v rámci katastrálneho územia s názvom Vinohrady. Dôraz je kladený najmä na výskyt vinohradov v sledovanom území, ako aj na ich kvantitatívne a kvalitatívne zmeny v historickom priereze, ktorý je definovaný použitými podkladmi. Ako vstupné údaje bolo použitých šesť mapových podkladov. Tri najstaršie mapové podklady predstavovali Tretie vojenské mapovanie v jeho reambulovanej verzii (1920/1934), topografická mapa v Gaussovom-Krügerovom zobrazení (1957/1971) a Základná mapa Slovenskej republiky (1971/1986). Ďalší použitý podklad predstavovali snímky z Digitálnej ortofotomapy Slovenskej republiky (2002/2003) a údaje ZB GIS (2009). Najaktuálnejší podklad bol reprezentovaný Ortofoto-mozaikou Slovenskej republiky (2017). V rámci analýzy sme sa zamerali na zistenie rozlohy vinohradov počas sledovaného obdobia a ich zmeny (prírastok, úbytok, stála plocha), ďalej zistenie tried krajiny pokrývky a podrobnejšie porovnanie jednotlivých tried vinohradov. Okrem zmeny rozlohy vinohradov bolo predmetom výskumu aj určiť, na aké triedy krajiny pokrývky sa vinohrady menili. Najväčšia zmena viníc bola ich transformácia z viníc bez terás na vinice s terasami. Okrem toho sa vinice najviac menili na trávne porasty so stromami a listnatý les so súvislým zápojom. Tieto zmeny dokumentujú dva trendy, ktoré boli zistené pri zániku pozemkov viníc. Prvým je ich zalesnenie, ktoré súvisí s bezprostredným kontaktom viníc s pohorím Malé Karpaty. Druhým trendom je postupná

<sup>1</sup> Mgr. Lucia BELČÁKOVÁ, ArcGEO Information Systems spol. s r.o., Kutuzovova 13, 831 02 Bratislava, belcakova@arcgeo.sk

<sup>2</sup> Mgr. Alexandra BENOVÁ, PhD., Mgr. Filip MORAVČÍK, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, alexandra.benova@uniba.sk

<sup>3</sup> Mgr. Filip MORAVČÍK, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Odbor všeobecnej pedológie a pedogeografie, Trenčianska 55, 821 09 Bratislava, filip.moravcik@nppc.sk

zmena viníc najprv na trávne porasty, ktoré sú potom v ďalšej etape zastavané domami a príslušnou dopravnou infraštruktúrou.

*Práca vznikla s podporou projektu:*

**Názov projektu:** Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave - 2. fáza

**Kód ITMS 2014+** 313021D075

**Žiadateľ:** Univerzita Komenského v Bratislave

**Operačný program:** Výskum a inovácie

**Kľúčové slová:** vinohradnícka krajina, zmeny krajinnej pokrývky, 5 hierarchická úroveň, staré mapy, vinohrady, pustnutie, Bratislava-Nové mesto

## HISTORICKÉ ÚDOLÍ VLTAVY - ZPRACOVÁNÍ DAT A 2D I 3D VIZUALIZACE

### HISTORICAL VLTAVA RIVER VALLEY – PROCESSING OF 2D AND 3D DATA AND THEIR VISUALIZATION

Jiří CAJTHAML<sup>1</sup>, Vojtěch CEHÁK<sup>1</sup>, Darina KRATOCHVÍLOVÁ<sup>1</sup>,  
Jiří KREJČÍ<sup>1</sup>

#### Abstrakt

V letech 2018 – 2022 probíhal a probíhá projekt Ministerstva kultury ČR se zkráceným názvem Vltava – proměny historické krajiny. Tento projekt je řešen kolektivem kartografů a hydrotechniků ze Stavební fakulty ČVUT v Praze, geografů z Přírodovědecké fakulty UK a řadou externích spolupracovníků. V průběhu řešení projektu bylo zpracováno velké množství archivního materiálu (mapy, plány, fotografie, textové popisy). Mapy a plány byly georeferencovány, fotografie lokalizovány, ostatní materiál byl napojen na konkrétní místo v prostoru v podobě databázových záznamů. Vznikl tak základ pro budoucí komplexní informační systém o staré Vltavě, jehož hlavní komponentou bude webová mapová aplikace. Odvozeny byly vektorové vrstvy využití krajiny v různých časových řezech, z vrstevnic na starých mapách byl odvozen původní reliéf údolí, které je z velké části zatopeno Vltavskou kaskádou přehradních nádrží. Na základě vytvořeného DMR byly zpracovány virtuální modely krajiny, a to v podobě 3D webové mapové aplikace i aplikace pro virtuální realitu (VR). V obou případech bylo využito procedurální modelování krajiny i CAD modelování konkrétních významných staveb. Kromě těchto modelů byly vytvořeny i fyzické 3D modely údolí okolí největších přehrad (Slapy, Orlik a Lipno) v měřítku 1:6 000 s faktorem převýšení 2,5. Tyto modely spolu s pilotní verzí webové mapové aplikace a 50 výstavními panely byly součástí výstavy, která probíhala v atriu Fakulty stavební ČVUT od února do dubna 2022. Nyní je výstava zapůjčena do lokálních institucí (muzea, archivy), kde bude k vidění ještě celý rok 2023. Tento příspěvek shrnuje výsledky projektu a zejména možnosti vizualizace historické krajiny v různých podobách. Ukazuje se, že kombinace virtuálních modelů s fyzickými 3D modely je pro veřejnost velmi přitažlivá. Závěrečným výstupem projektu bude nejenom zmíněný informační systém, ale i monografie, která bude popisovat výzkumné aktivity projektu a konkrétní zaniklé lokality v údolí Vltavy.

*Tento příspěvek je podpořen grantem Ministerstva kultury České republiky v rámci projektu NAKI II – DG18P02OVV037 "Vltava – proměny historické krajiny v důsledku povodní, stavby přehrad a změn ve využití území s vazbami na kulturní a společenské aktivity v okolí řeky".*

**Klíčová slova:** Vltava, zaniklá krajina, 3D modelování, webová mapová aplikace, virtuální realita

<sup>1</sup> prof. Ing. Jiří CAJTHAML, Ph.D., Ing. Vojtěch CEHÁK, Ing. Darina KRATOCHVÍLOVÁ, Ing. Jiří KREJČÍ,  
Katedra geomatiky, Fakulta stavební ČVUT v Praze, Thákurova 7,16 629 Praha 6,  
jiri.cajthaml@fsv.cvut.cz, vojtech.cehak@fsv.cvut.cz, darina.kratochvilova@fsv.cvut.cz,  
jirikrejci@fsv.cvut.cz

# **POSKYTOVANIE ÚDAJOV Z DATABÁZ ŠTÁTNEHO GEOLOGICKÉHO ÚSTAVU DIONÝZA ŠTÚRA POMOCOU MAPOVÉHO PORTÁLU PRE 2D/3D KARTOGRAFICKÚ PREZENTÁCIU**

## **PROVISION OF DATA FROM THE DATABASES OF THE STATE GEOLOGICAL INSTITUTE OF DIONÝZ ŠTÚR USING A MAP PORTAL FOR 2D/3D CARTOGRAPHIC PRESENTATION**

**Róbert CIBULA<sup>1</sup>, Miroslav ANTALÍK<sup>1</sup>, Jozef MIŽÁK<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) poskytuje údaje o geológii pomocou 40 webových aplikácií prístupných na Mapovom portáli <http://apl.geology.sk>.

V roku 2017 bola zmenená back-end infraštruktúra pre mapové aplikácie. Okrem prechodu z verzie 10.0 ArcGIS Server na verziu 10.5.1 (v súčasnosti využívame verziu 10.9), bol zrušený Aplikačný server Tomcat a zmenený databázový server Oracle Database 11g na PostgreSQL 9.5. Pre REST dátové služby, ktoré využívajú naše aplikácie bol použitý PHP. Proces prechodu bol časovo a odborne náročný. Bol vykonaný vo vlastnej réžii – dvomi pracovníkmi. Okrem architektúry nového systému, návrhu migrácie (pôvodný systém bol počas migrácie funkčný) spočíval v migrácii 103 datasetov, vytvorení 180 mapových služieb a preprogramovaní 56 mapových a 4 databázových aplikácií.

Na ŠGÚDŠ je postupne napĺňaná niekoľkoročná predstava vytvorenia jednej všeobecnej aplikácie, v ktorej si používateľ zvolí, akú vrstvu chce zobrazíť (výberom z katalógu mapových služieb), na akom podklade (možnosť výberu podkladovej mapy) a v akom zobrazení (2D alebo 3D). Testovaním rôznych JavaScript knižníc podporujúcich technológiu WebGL bol v roku 2016 vytvorený prototyp 3D WebGIS aplikácie. Získané skúsenosti z prototypu boli zúročené v roku 2017 vo vytvorení novej aplikácie, ktorá už začína plniť naše predstavy o Mapovom portáli ŠGÚDŠ.

V roku 2021 bol mapový portál zmenený a boli použité JavaScript-ové knižnice Vuje.js vo verzii 3. Portál okrem zobrazenia v 2D alebo 3D kartografickým zobrazením umožňuje používateľom zobrazovať a prípadne si stiahnuť požadované údaje v požadovanom súradnicovom systéme (JTSK, ETRS89 a WGS). Pre používateľa je pripravených 35 datasetov v prehľadnej štruktúre, ktoré si môže pridávať do aplikácie. Tento rok boli sprístupnené údaje z „Monitoringu environmentálnych záťaží“. Pripravované je rozšírenie o moduly „Ohlasovanie geologických prác“ a „Stanovisko k vybranému územiu z databáz ŠGÚDŠ“.

**Kľúčové slová:** ŠGÚDŠ, geológia, Enviromentálne záťaž, ArcGIS, WebGIS

---

<sup>1</sup> RNDr. Róbert CIBULA, Ph.D., Ing. Miroslav ANTALÍK, Ing. Jozef MIŽÁK, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, [robert.cibula@geology.sk](mailto:robert.cibula@geology.sk), [miroslav.antalik@geology.sk](mailto:miroslav.antalik@geology.sk), [jozef.mizak@geology.sk](mailto:jozef.mizak@geology.sk)

**KARTOGRAFICKÁ VIZUALIZÁCIA  
3D GEOLOGICKÝCH MODELOV  
ŠTÁTNEHO GEOLOGICKÉHO ÚSTAVU DIONÝZA ŠTÚRA  
CARTOGRAPHIC VISUALIZATION  
OF 3D GEOLOGICAL MODELS  
OF THE STATE GEOLOGICAL INSTITUTE OF DIONÝZ ŠTÚR**

**Róbert CIBULA<sup>1</sup>, Tomáš ŘEZNÍK<sup>2</sup>, Marián ZLOCHA<sup>3</sup>**

**Abstrakt**

3D kartografická vizualizácia na internete patrí medzi využívané techniky v rôznych aplikačných sektoroch. Tieto formy vizualizácie sa čoraz častejšie objavujú aj v geológii. Napriek tomu, že na Slovensku bolo vyrobených niekoľko 3D geologických modelov, pre problémy s exportom z modelovacieho softvéru nie sú dostupné na internete.

Príspevok sa venuje problematike vývoja a implementácie webového informačného systému na 2D a 3D kartografickú vizualizáciu prírodných zdrojov.

Stručne sa spomenú používateľské a technické aspekty 3D vizualizácie. Overenie navrhnutých konceptov a novo vyvinutých technológií boli vykonané na štyroch záujmových územiach. Na údajoch z Hornonitrianskej kotliny sa hľadali metódy na export údajov z modelovacieho softvéru a formáty na zobrazovanie 3D modelu. Podkladové údaje pre 3D model areálu Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) so vzorkami nerastných surovín boli vytvorené pomocou UAV fotogrametrie. Dva 3D modely areálu vzniknuté rôznymi postupmi boli testované na odozvu zobrazenia. Lesný celok s 1 miliónom stromov slúžil na overovanie konceptov zobrazovania veľkého množstva 3D objektov. Na území Slovenskej republiky sa využili metódy získané pri územiach menšieho rozsahu a vytvoril sa 3D model Slovenskej republiky.

Výsledky v podobe 3D WebGIS aplikácie spolu s meraním odozvy zobrazovania jednotlivých 3D modelov boli úspešne overené v ŠGÚDŠ. Následne boli integrované do firemného informačného systému. Výsledky práce zaradili Slovenskú republiku medzi štáty, ktoré zobrazujú 3D geologické modely na internete. V 3D kartografickom zobrazení, aplikácia umožňuje vykonávať virtuálne rezy a vrty geologického podložia.

**Kľúčové slová:** 3D vizualizácia, 3D model, geológia, WebGIS, virtuálne rezy a vrty

---

<sup>1</sup> RNDr. Róbert CIBULA, Ph.D., Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, robert.cibula@geology.sk.

<sup>2</sup> doc. RNDr. Tomáš ŘEZNÍK, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Geografický ústav Kotlářská 267/2, Veverí, Brno, tomas.reznik@sci.muni.cz.

<sup>3</sup> RNDr. Marián ZLOCHA, CSc., Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, marian.zlocha@geology.sk.

# **NOVINKY V APLIKÁCIÁCH, PRODUKTOCH A SLUŽBÁCH POSKYTOVANÝCH GEODETICKÝM A KARTOGRAFICKÝM ÚSTAVOM BRATISLAVA**

## **NEWS IN APPLICATIONS, PRODUCTS AND SERVICES PROVIDED BY THE GEODETIC AND CARTOGRAPHIC INSTITUTE BRATISLAVA**

**Tomáš DEKAN<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

V príspevku budú predstavené posledné novinky a zmeny v aplikáciách, produktoch a službách, ktoré poskytuje Geodetický a kartografický ústav (GKÚ) Bratislava.

Webová stránka Geoportálu ([www.geoportal.sk](http://www.geoportal.sk)) poskytujúca informácie a prístup k digitálnym údajom, produktom a službám ZBGIS®, geodetických základov, katastra nehnuteľností a Ústredného archívu geodézie a kartografie prešla na konci roka 2021 komplexným prepracovaním grafickej časti s cieľom zlepšiť prehľadnosť a prístupnosť informácií z rezortu geodézie, kartografie a katastra SR a taktiež aj orientáciu v portáli.

Pre zobrazovanie, vyhľadávanie a analýzu priestorových údajov a mapových služieb ZBGIS® a ESKN bola vyvinutá mapová aplikácia Mapový klient ZBGIS®, ktorá tiež slúži na interaktívnu prácu s údajmi registra adries, registra pôdy LPIS a umožňuje pridávanie údajov a služieb z externých zdrojov. Táto aplikácia prešla aktualizáciou a pribudli v nej nové, alebo sa vylepšili už existujúce mapové vrstvy a funkcie.

Ďalšou formou poskytovania údajov ZBGIS® a katastra nehnuteľností sú webové mapové služby (WMS, WMTS, WFS, WCS) publikované podľa OGC štandardov. Aj v prípade týchto služieb nastali zmeny. Služby boli aktualizované, pribudli nové a niektoré sa už neposkytujú.

Úpravou takisto prešli Rezortná transformačná služba a Konverzná služba, kde pribudli nové súradnicové systémy a transformácie a tiež nové formáty súborov priestorových údajov.

GKÚ takisto pripravuje a sprístupňuje údaje pre vybrané témy podľa smernice INSPIRE. Okrem webových mapových služieb sú pre niektoré témy bezodplatne dostupné na stiahnutie aj dáta vo formátoch ESRI GDB, GML a GeoPackage.

Taktiež bude spomenutý aktuálny stav projektov tvorby Ortofotomozaiky Slovenskej republiky a leteckého laserového skenovania a najnovšie lokality, z ktorých sú údaje poskytované bezodplatne.

**Kľúčové slová:** Geoportál, Mapový klient ZBGIS, webové mapové služby, Rezortná transformačná služba, ortofotomozaika, letecké laserové skenovanie

---

<sup>1</sup> Ing. Tomáš DEKAN, Geografický a kartografický ústav Bratislava, Chlumeckého 4, 827 45 Bratislava, [tomas.dekan@skgeodesy.sk](mailto:tomas.dekan@skgeodesy.sk)

## QGIS A MRAČNÁ BODOV: NOVINKY

### QGIS AND POINT CLOUDS: WHAT'S NEW

Martin DOBIAŠ<sup>1</sup>

#### Abstrakt

Mračná bodov boli ešte pred niekoľkými rokmi relatívne špeciálnym typom dát, ktoré vyžadovali drahý hardvér a špeciálny softvér na spracovanie. Dnes sa už stávajú stále bežnejšie, vďaka dostupnosti vybavenia na zber dát a nástrojov na následnú prácu s dátami. Na Slovensku s ich rozšírením určite pomohlo rozhodnutie ÚGKK SR dať nazbierané dáta z leteckého laserového skenovania zadarmo k dispozícii.

Spolu so vzrastajúcou dostupnosťou mračien bodov ako GIS dát vzniká aj potreba mať nástroje na ďalšie využitie týchto dát – či už nástroje na výrobu odvodených produktov (ako napríklad rastrový digitálny model terénu), ale aj nástroje na vizualizáciu mračien bodov v 2D alebo 3D.

Medzi open source GIS nástrojmi už predtým existovali rôzne nástroje na vizualizáciu mračien bodov (napríklad CloudCompare), ale žiadny z týchto nástrojov neumožňoval plnohodnotnú integráciu s ostatnými typmi GIS vrstiev (rastrové či vektorové), čo značne limitovalo možnosti využitia.

Rozhodli sme sa preto pridať podporu pre mračná bodov do projektu QGIS, aby užívatelia získali jednoduchý, výkonný a voľne dostupný softvér na prácu s týmto typom dát. Pomocou dvoch crowdfundingových kampaní (v r. 2020 a 2021) sa nám podarilo získať financovanie na implementáciu a vďaka tomu je QGIS 3.18 prvá verzia s podporou mračien bodov. Novšie verzie QGIS potom pridávajú mnohé ďalšie funkcie a opravy.

V príspevku preberieme, aké sú výzvy pri práci s mračnami bodov v GIS, ukážeme možnosti vizualizácie v 2D aj 3D. Pozrieme sa na široké možnosti konfigurácie zobrazenia, vďaka ktorým sa dajú dosiahnuť zaujímavé kartografické výstupy. Ukážeme integráciu s novým nástrojom na tvorbu profilov a predstavíme si formát COPC pre efektívnu prácu s mračnami bodov. Na záver sa pozrieme na výhľad do budúcnosti mračien bodov a ich podpory v QGIS.

**Kľúčové slová:** QGIS, mračná bodov, lidar, 3D GIS, open source

---

<sup>1</sup> Mgr. Martin DOBIAŠ, Lutra Consulting, 85 Great Portland Street, W1W 7LT London, United Kingdom, martin.dobias@lutraconsulting.co.uk



## **IDENTIFIKÁCIA A ANALÝZA VRCHOLOV NA ZÁKLADE VÝŠKOVÉHO MODELU DMR 5.0 NA ÚZEMÍ MALÝCH KARPÁT**

## **IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF PEAKS BASED ON THE DMR 5.0 HEIGHT MODEL IN THE TERRITORY OF THE SMALL CARPATHIANS**

**Richard FECISKANIN<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Analýza georeliéfu s cieľom identifikácie vrcholov je zaujímavá nielen pre prírodovedný výskum, ale aj pre širšiu (nielen turistickú) verejnosť. Dostupnosť podrobného výškového modelu DMR 5.0 vytvoreného z výstupov z laserového skenovania umožnila detailné vyhodnotenie výšok, a tým spresnenie umiestnenia a parametrov vrcholov (napr. absolútnu a relatívnu výšku). Cieľom bolo minimalizovať subjektívne voľby pri vyčleňovaní vrcholov. Tie sa týkali len minimálneho limitu pre izoláciu vrcholu a relatívnu výšku vrcholu (prominenciu).

Zdrojom výškových dát bol DMR 5.0 – raster s rozlíšením 1 m. Územie bolo vyhraničené podľa hranice geomorfologického celku Malé Karpaty a nachádza sa v blokoch laserového skenovania 02, 03, 06. Postup analýzy pozostával z dvoch základných častí a bol vykonávaný kombináciou technológií volených na základe ich schopností, výkonu a možností automatizácie – GRASS GIS, GDAL, TurfJS. Prvou časťou bola identifikácia potenciálnych vrcholov na základe určenia lokálnych maxim výškového modelu. Použitím kruhového okolia pre určenie lokálneho maxima bola zabezpečená podmienka minimálnej izolácie. Počet potenciálnych vrcholov na skúmanom území presiahol 8 000. Druhú časť analýzy tvoril výpočet prominencie potenciálnych vrcholov. Prominencia bola určená na základe relatívnej výšky ostrova nadmorskej výšky, kde je potenciálny vrchol najvyšším bodom. Ostrovy nadmorskej výšky vytvárali vrstevnice vypočítané v kroku 0,5 m. Vyčlenené vrcholy spĺňajú podmienku prominencie minimálne 5 m. Takýchto vrcholov bolo na území Malých Karpát identifikovaných 1 399. Keďže sa pri analýze vypočítaných vrcholov ukázali rozdiely v lokalizácii voči vrcholom v ZBGIS (a iným mapovým podkladom), samostatnou úlohou bolo pomenovanie vrcholov. Kvôli snahe pomenovať čo najviac vrcholov, boli okrem štandardizovaných názvov vrcholov použité aj ďalšie zdroje (najmä OpenStreetMap).

Okrem rozdielov v umiestnení, odchýlky voči vrcholom v mapových podkladoch sa objavujú aj pri nadmorskej výške. Uvedená analýza tak môže tiež slúžiť na spresnenie (a kategorizáciu) vrcholov v geodátach a mapách. Pre využitie a konfrontáciu výsledkov v teréne sme vytvorili webovú mapovú aplikáciu, ktorá zobrazuje vypočítané vrcholy na podklade výškového modelu s tieňovaním a tiež zoznam najvýznamnejších vrcholov, ktorá je dostupná na <https://gis.fns.uniba.sk/projekty/MK/>.

**Kľúčové slová:** vrchol, DMR 5.0, prominencia, izolácia, Malé Karpaty

---

<sup>1</sup> Mgr. Richard FECISKANIN, Ph.D., Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, richard.feciskanin@uniba.sk

# IDENTIFIKÁCIA STROMOV A STANOVENIE VÝŠKY STROMOV AUTOMATIZOVANOU METÓDOU Z MRAČNA BODOV NA PRÍKLADE TOPOĽOVÝCH PORASTOV

## TREE IDENTIFICATION AND TREE HEIGHT DETERMINATION FROM POINT CLOUD BY AUTOMATED METHOD ON THE EXAMPLE OF POPLAR FOREST

Marián GÁBOR<sup>1</sup>, Jozef RATIČÁK<sup>2</sup>, Peter STARÝCH<sup>1</sup>,  
Stanislav RAŽDÍK<sup>3</sup>, Martin MINÁR<sup>3</sup>, Ján ŽILKA<sup>3</sup>

### Abstrakt

Mračno bodov získané pomocou leteckého laserového skenovania územia je efektívnym spôsobom ako sa dostať ku veľkému objemu dát o objektoch na zemskom povrchu v kratšom čase a za menej peňazí, ako je tomu v prípade terénneho prieskumu. Medzi odvetvia ktoré využívajú dáta z mračna bodov sa zaraďuje aj lesníctvo. Základné charakteristiky lesa, ktoré sa dajú odvodiť z mračna bodov sú: identifikácia stromov, šírka koruny stromov, výška stromov, počet stromov, alebo hrúbka stromov v prsnej výške. Pri automatizovanej inventarizácii porastov využívaním mračna bodov môžeme vychádzať z troch metód založených na vstupných dátach: rastrová metóda, bodová metóda alebo kombinácia oboch metód. Cieľom našej práce bolo pokúsiť sa identifikovať stromy (zistiť počet stromov) a odvodiť ich výšku. Tieto zistené údaje je možné následne ďalej použiť v prácach hospodárskej úpravy lesov pri zisťovaní zásoby porastov. Ako pokusné územie sme si vybrali územie medzi starým a novým korytom Dunaja v oblasti lesného celku Gabčíkovo na ploche 1 443 ha, kde dominujú topoľové monokultúry. Topoľové monokultúry sme si zvolili z toho dôvodu, že sú vysádzané v pravidelných sponoch, tvoria rovnorodé a rovnoveké porasty, na základe čoho sme predpokladali aj vyššiu úspešnosť pri identifikácii stromov, oproti použitiu tejto metódy v rôznovekom lese, pozostávajúcom z viacerých vrstiev (rôzneho veku a výšky) a s rozmiestnením jedincov na ploche v nepravidelnom spone (rozstupoch). Zamerali sme sa hlavne na porasty (plantáže) topoľa šľachteného, pretože sú výškovo a hrúbkovo uniformné a vyznačujú sa nízkou variabilitou zásoby v rámci zvolenej plošnej jednotky rozdelenia lesa. Metodický postup práce pozostáva z viacerých krokov. Prvým bolo získanie mračna bodov, ktoré bolo skenované 9.9.2021 s priemernou hustotou 9,26 bodu/m<sup>2</sup>. V priebehu februára až marca 2022 sme na 65 skusmých plochách zmerali výšku a hrúbku pre 3 226 stromov. Jednotlivé skusmé plochy majú tvar kruhu alebo štvoruholníka a sú geopriestorovo lokalizované. Pri výbere plôch sme sa snažili obsiahnuť, čo najväčšiu časť vybraného územia, pričom sme sa zamerali na porasty druhej vekovej triedy (>20 rokov), u ktorých sme predpokladali, že po výchovných zásahoch je už medzi jednotlivými stromami vytvorený taký rozstup, ktorý zabezpečí dostatočnú presnosť identifikácie jedincov na skusmej

<sup>1</sup> Mgr. Marián GÁBOR, PhD., Ing. Peter STARÝCH, Odbor hospodárskej úpravy lesov – Ústav hospodárskej úpravy lesov – Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen, marian.gabor@nlcsk.org, peter.starych@nlcsk.org

<sup>2</sup> Ing. Jozef RATIČÁK, Odbor kontroly programov starostlivosti o lesy – Ústav hospodárskej úpravy lesov – Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen, jozef.raticak@nlcsk.org

<sup>3</sup> Ing. Stanislav RAŽDÍK, Ing. Martin MINÁR, Ing. Ján ŽILKA, Odbor vyhotovovania diel hospodárskej úpravy lesov – Ústav hospodárskej úpravy lesov – Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen, stanislav.razdik@nlcsk.org, martin.minar@nlcsk.org, jan.zilka@nlcsk.org

ploche potrebnú na zistenie priemerného počtu stromov na 1 ha. V druhom kroku bolo mračno bodov klasifikované v programe TerraScan do základných tried: terén, nízka vegetácia, stredná vegetácia, vysoká vegetácia, izolované body a nízke body. Samotná identifikácia v programe TerraScan identifikovala 404 776 stromov na základe vzdialenosti od terénu a minimálneho počtu bodov, ktoré majú tvoriť strom. Okrem toho sme ešte odstránili dvojité vrcholy v programe ArcGIS Pro na základe vzdialeností medzi jednotlivými stromami. Celková presnosť výsledkov práce bola pri výške stromov 99,28 % a pri počte stromov 93,37 %, pričom počet stromov bol podhodnotený v porovnaní so skusmými plochami o 246 stromov a výška stromov bola nadhodnotená o 0,27 m.

**Kľúčové slová:** Lidar, TerraScan, topoľové porasty, identifikácia stromov, výška stromov, počet stromov

# **ZMENY KRAJINNEJ POKRÝVKY A DEGRADÁCIA SYSTÉMU BOČNÝCH RAMIEN DUNAJA AKO DÔSLEDOK VÝSTAVBY VODNÉHO DIELA GABČÍKOVO LAND COVER CHANGES AND DEGRADATION OF THE DANUBE SIDE-ARM SYSTEM AS A CONSEQUENCE OF CONSTRUCTION OF GABČÍKOVO WATER WORK**

**Šárka HORÁČKOVÁ<sup>1</sup>, Šimon OPRAVIL<sup>1</sup>, Adam RUSINKO<sup>2</sup>,  
Igor MATEČNÝ<sup>2</sup>**

## **Abstrakt**

Ramenná sústava starého koryta Dunaja bola po výstavbe Vodného diela (VD) Gabčíkovo vystavená silnej degradácii vplyvom zníženia hladiny podzemných vôd v severných častiach a celkového zníženia prietokov v koryte. Tieto územia ako posledné zvyšky vnútrozemskej delty Dunaja sú súčasťou chránených území na Slovenskej (CHKO Dunajské Luhy, pripravovaný návrh NP Podunajsko) ako aj na maďarskej strane (Siketkoz) toku. Zaniknuté územia po roku 1992, keď bolo uvedené VD Gabčíkovo do prevádzky, už nebude možné obnoviť. Pre záchranu vzácných lokalít bol vybudovaný kanál na prísun vody do tejto sústavy ramien z derivačného kanála. Nový zdroj vody a odlišné prepojenie ramien zmenilo prirodzené prúdenie vody a hydraulické pomery v ramennej sústave, pričom niektoré časti začali v dôsledku zníženej rýchlosti prúdenia zarastať vegetáciou. Toto územie a vplyv VD ako aj jeho ďalší vývoj je predmetom dlhodobého monitoringu. Hlavný metodický postup v našom príspevku spočíva v monitorovaní zmien krajinej pokrývky z ortofotomáp a automatizovanej klasifikácie vegetácie na určenie lokalít so zvýšenou degradáciou ako aj návrhy ďalšieho manažmentu. Tento príspevok odkazuje aj na hypotézu súvislosti zvýšenej akumulácie sedimentov a zrýchlenej vegetačnej sukcesie v najviac degradovaných oblastiach ramennej sústavy.

**PodĎakovanie:** Tento príspevok vznikol v rámci projektu **VEGA 1/0555/20**.

**Kľúčové slová:** ArcGIS, dynamika brehovej vegetácie, krajinná pokrývka, ortofotomapy, zazemňovanie ramien

<sup>1</sup> RNDr. Šárka HORÁČKOVÁ, PhD., Mgr. Šimon OPRAVIL, Geografický ústav SAV, v. v. i., Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, sarka.horackova@savba.sk, simon.opravl@savba.sk

<sup>2</sup> doc. RNDr. Igor MATEČNÝ, PhD., Mgr. Adam RUSINKO, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, igor.matecny@uniba.sk, rusinko1@uniba.sk

# **PREDIKCIA ZMIEN KRAJINNEJ POKRÝVKY VYUŽITÍM NÁSTROJA LAND CHANGE MODELER, PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA: OKRES PIEŠŤANY**

## **PREDICTION OF LAND COVER CHANGES USING THE LAND CHANGE MODELER TOOL, CASE STUDY: DISTRICT PIEŠŤANY**

**Marcel HUDCOVIČ<sup>1</sup>, Filip MORAVČÍK<sup>1,2</sup>**

### **Abstrakt**

Hlavným cieľom príspevku je priblížiť problematiku predikcie zmien krajiny pokrývky. Príspevok prináša praktickú ukážku modelovania predikcie zmien krajiny pokrývky pomocou nástroja Land Change Modeler (LCM) v prípadovej štúdii, ktorá bola uskutočnená na základe dát CORINE Land Cover (CLC) na tretej hierarchickej úrovni z troch rôznych časových období (1990, 2006 a 2018) na vybranom území – okres Piešťany. CLC údaje o krajiny pokrývke boli reklasifikované v zmysle metodiky IPCC-AFOLU. Proces modelovania predikcie zmien krajiny pokrývky je rozdelený do troch častí: Analýza zmien, Potenciály prechodu a Predikcia zmien. V prvej časti Analýza zmien sú opísané zmeny, ktoré nastali v sledovanom časovom období, na základe ktorého sa bude neskôr predpovedať krajinná pokrývka. Druhá časť Potenciály prechodu sa zaoberá náchylnosťou a potenciálom územia k jeho budúcej zmene. V tejto časti je charakterizovaná tvorba vysvetľujúcich premenných, ktoré predstavujú hnacie sily jednotlivých prechodov. Modelovanie potenciálov prechodu bolo uskutočnené pomocou modelu MLP (Multi-Layer Perceptron), pričom tento prináša aj štatistické vyhodnotenie úspešnosti modelovania, v ktorom je možné zistiť napríklad významnosť jednotlivých vysvetľujúcich premenných. Posledná časť Predikcia zmien sa zaoberá samotnou predikciou zmien do vybraného obdobia na základe predchádzajúcich častí. Výsledkami sú máľká a tvrdá predikcia, ktoré predstavujú celkovú náchylnosť územia na zmenu a samotnú predpovedanú krajinnú pokrývku. Táto predpovedaná krajinná pokrývka je validovaná s reálnou krajinnou pokrývkou vo vybranom časovom období, čím je umožnené zistiť presnosť predikcie. Predikcia bola realizovaná pre dve časové obdobia – konkrétne pre rok 2018 a pre rok 2046. Publikácia výsledkov je realizovaná pomocou webovej mapovej aplikácie. V prípade analýzy zmien krajiny pokrývky medzi rokmi 1990 až 2018 mala najväčší celkový prírastok kategória Lesné porasty (2,74 km<sup>2</sup>), zatiaľ čo najväčší celkový úbytok zaznamenala kategória Orná pôda (5,47 km<sup>2</sup>). V prípade predpovedaných zmien krajiny pokrývky pre rok 2046 zaznamenala najväčší prírastok kategória Sídlná zástavba (6,19 km<sup>2</sup>), naopak najväčší celkový úbytok dosiahla kategória Orná pôda (8,09 km<sup>2</sup>).

**Kľúčové slová:** predikcia, krajinná pokrývka, Land Change Modeler, Piešťany

<sup>1</sup> Bc. Marcel HUDCOVIČ, Mgr. Filip MORAVČÍK, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, hudcovic3@uniba.sk, filip.moravcik@uniba.sk

<sup>2</sup> Mgr. Filip MORAVČÍK, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy Odbor všeobecnej pedológie a pedogeografie, Trenčianska 55, 821 09 Bratislava, filip.moravcik@nppc.sk

# IDENTIFIKÁCIA STAVEBNÝCH OBJEKTOV Z DÁT LETECKÉHO LASEROVÉHO SKENOVANIA A ICH VALIDÁCIA ÚDAJMI EVIDOVANÝMI V ZBGIS

## IDENTIFICATION OF BUILDING STRUCTURES FROM AIRBORNE LASER SCANNING DATA AND THEIR VALIDATION WITH DATA REGISTERED IN ZBGIS

Tomáš IČ<sup>1</sup>, Renata ĎURAČIOVÁ<sup>1</sup>

### Abstrakt

Základná báza údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS) v správe Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) obsahuje množstvo údajov o priestorových objektoch prírodného alebo antropogénneho charakteru. Cieľom tohoto príspevku je zamerať sa na triedu prvkov Budovy evidovaných v ZBGIS a jej aktualizáciu dátami z leteckého laserového skenovania, ktoré na území Slovenska prebieha pod záštitou ÚGKK SR. Dáta získané technológiou LIDAR sú veľmi presné a navyše za dodržania licenčných podmienok voľne dostupné. Pomocou automatizovaných postupov navrhujeme proces detekcie objektov, ktorý vychádza zo selekcie bodov kategórie "building" z lidarových dát a následnej klasterizácie bodov do skupín. Takéto klastre bodov je potrebné filtrovať, pretože niektoré skupiny bodových klastrov nemusia reprezentovať budovu, ale môžu byť len nesprávne zaradené do konkrétnej kategórie bodov LIDAR-u. Z pohľadu filtrácie je možné použiť kritérium minimálnej výšky budovy (výšku budovy možno určiť ako prevýšenie najvyššieho bodu klastra voči výške v digitálnom modeli reliéfu), minimálny počet bodov pripadajúci na budovu alebo body s rovnakou polohou (výška sa zhodovať nemusí). Zo zostávajúcich bodových klastrov je potrebné automatizovane vytvoriť polygónovú vrstvu budov. Z nej možno ešte dodatočne filtrovaním odstrániť polygóny nedosahujúce stanovenú minimálnu výmeru. Takto upravené dáta s vysokou presnosťou odzrkadľujú skutočnú realitu v teréne. Program na identifikáciu budov je vytvorený v jazyku Python a je porovnaný s aktuálnymi nástrojmi na detekciu budov z lidarových dát v prostredí softvérov GIS. Nevýhodou uvedených riešení je, že pri niektorých stavbách môže dôjsť k deformácii geometrie stavby, spôsobenej napríklad jej prekrytom vegetáciou v procese zberu lidarových dát. Ďalším špecifikom je, že navrhnutý algoritmus deteguje aj objekty, ktoré sa z geometrického hľadiska na budovy podobajú (napr. altánky, prístrešky, konštrukcie bez základov a pod.). Polygóny budov možno validovať pomocou dát z triedy objektov Budovy zo ZBGIS. Výsledky môžu slúžiť ako podklad na aktualizáciu tejto triedy objektov ZBGIS, na kontrolné účely rôznych inštitúcií, prípadne aj na detekciu čiernych stavieb.

*Príspevok vznikol s podporou grantovej výskumnej agentúry VEGA v rámci riešenia projektu VEGA 1/0468/20.*

**Kľúčové slová:** LIDAR, GIS, detekcia budov, ZBGIS, Python

<sup>1</sup> Ing. Tomáš IČ, doc. Ing. Renata ĎURAČIOVÁ, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, tomas.ic@stuba.sk, renata.duraciova@stuba.sk

## SLUŽBY PRE GEODETICKÉ ČINNOSTI A ZOZNAM KONANÍ G1 V PORTÁLI ESKN

### SERVICES FOR GEODETIC ACTIVITIES AND LIST OF G1 PROCEEDINGS IN THE ESKN PORTAL

Martin IRING<sup>1</sup>

#### Abstrakt

Príspevok predstavuje funkčnosť Portálu ESKN pre geodetov a pracovníkov Katastrálnych odborov okresných úradov – v roly overovateľov.

Portál ESKN pre zaregistrovaných autorizovaných geodetov poskytuje možnosť automatizovanej kontroly elektronických verzií vektorových geodetických podkladov a súboru výkazu výmer vo formáte XML. Kontroluje sa vnútorná konzistencia a kvalita pripravených podkladov ako i ich súlad s platným stavom SPI a SGI KN. Výsledkom kontroly pre geodeta je prehľadný protokol o zistených skutočnostiach. Portál ESKN obsahuje pre geodetov aj funkčnosť na stiahnutie aktuálnych údajov KN (SPI, SGI, VGP) za zvolené katastrálne územie a nástroj na kontrolu kvality výmery v SPI vs. SGI.

Pre pracovníkov Katastrálnych odborov okresných úradov – v roly overovateľov Portál ESKN obsahuje funkčnosť na kontrolu, správu a prevzatie geodetických podkladov v konaniach registra G1 – Zoznam G1. Overovatelia majú v Portáli možnosť ESKN založiť konanie G1, nahráť vstupné súbory (VGP, XML) a vykonať automatizovanú kontrolu. Kontrolovaných je približne 200 rôznych aspektov s 4 úrovňami závažnosti. Vytvorený nástroj umožňuje overovateľovi aj štruktúrovanú elektronickú komunikáciu s geodetom – informácia o prevzatí/overení konania, informácia o vrátení podkladov na opravu apod. Funkčnosť Zoznamu G1 tiež umožňuje vedúcemu pracovníkovi v roly inšpektora kontrolu práce podriadených overovateľov ako i tvorbu exportu/prehľadu vykonanej práce.

Uvedené funkčnosť Portálu ESKN zásadne napomáhajú pri zvyšovaní kvality geodetických podkladov na aktualizáciu údajov KN cez konania registra G1. Elektronická forma kontrol, ako i čiastočná automatizácia ich kontroly a prevzatia do operátu KN tiež šetrí pracovníkom Katastrálnych odborov okresných úradov a geodetom čas a zdroje. Prezentované funkčnosť predstavujú základ automatizácie spracovania geodetických podkladov na aktualizáciu údajov KN.

**Kľúčové slová:** Elektronické služby katastra nehnuteľností – ESKN, Vektorové geodetické podklady, geodetické činnosti, Portál ESKN, Overovatelia

---

<sup>1</sup> Mgr. Martin IRING, Zymestic Solutions s.r.o., Ružinovská 44, 821 03 Bratislava, martin.iring@zymestic.sk

# **MONITORING DYNAMIKY TEPLoty POVRCHOV V MESTSKOM OSTROVE TEPLA VO VYSOKOM PRIESTOROVOM A ČASOVOM ROZLIŠENÍ**

## **MONITORING OF LAND SURFACE TEMPERATURE DYNAMICS IN THE URBAN HEAT ISLAND IN HIGH SPATIAL AND TEMPORAL RESOLUTION**

**Ján KAŇUK<sup>1</sup>, Jozef BOGL'ARSKÝ<sup>1</sup>, Katarína ONAČILLOVÁ<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

V posledných rokoch sa vplyvom globálnych klimatických zmien a intenzívnej výstavby v urbanizovanej krajine výraznejšie prejavuje mestský ostrov tepla (MOT), ktorý postihuje aj stredne veľké mestá. Zvýšenú teplotu v mestách spôsobuje najmä schopnosť objektov v krajine počas slnečných a horúcich dní odrážať, resp. pohlcovať a neskôr emitovať veľké množstvo tepelnej energie zo slnečného žiarenia do bezprostredného okolia. V súčasnosti sa pre monitorovanie MOT využívajú najmä dáta získané zo satelitov, ktoré nám poskytujú informáciu aj o teplote zemského povrchu (LST). Vo všeobecnosti sa zvýšená LST miest v porovnaní s okolím považuje za hlavný indikátor výskytu MOT. Najväčšou výhodou dát získaných zo satelitov je globálne pokrytie s pravidelnou periodicitou záznamu. Na LST má výrazný vplyv typ materiálov (ich fyzikálne vlastnosti), z ktorých sú jednotlivé objekty krajiny pokrývky (strom, budova, cesta, parkovisko) tvorené. Na lokálnej úrovni, teda na úrovni jednotlivých prvkov krajiny pokrývky, pozorujeme počas dňa rôznu dynamiku LST. Pre detailnú analýzu týchto prejavov MOT na lokálnej úrovni počas dňa sú satelitné dáta pre svoje obmedzené priestorové, časové a rádiometrické rozlíšenie nevhodné. V predkladanom príspevku predstavujeme návrh metodiky pre monitorovanie LST MOT vo vysokom priestorom a časovom rozlíšení. Ako záujmovú lokalitu sme vybrali časť mesta Košice o výmere 15 hektárov, v ktorej sme na základe satelitných dát identifikovali najvyšší gradient LST. Navyše, v záujmovom území sa nachádzajú rôzne typy objektov, napr. asfaltová cesta, betónové parkovisko, vodný tok, park s výskytom trávnatých plôch a stromov, plechové a gumoasfaltové strechy, železničná stanica, či budova so zelenou strechou. Základnou výskumnou otázkou bolo, akým spôsobom reagujú jednotlivé typy povrchov na tepelný tok zo slnečného žiarenia počas dňa a ako sa to prejavuje na ich LST. V našom výskume sme využili rôzne typy senzorov. Išlo o kameru s integrovaným FLIR termálnym senzorom, umožňujúcim duálny záznam vo viditeľnej časti spektra a infračervenom pásme, umiestnenú na bezpilotný letecký systém. V hodinových intervaloch sme opakovanými náletmi vo výške 50 m AGL nad skúmanou lokalitou zaznamenali termálnu emisivitu povrchov. Pre validáciu dát z UAV sme využili dáta loggery so snímačmi povrchovej teploty umiestnené na 10 bodoch, ktoré v 5-sekundových intervaloch zaznamenávali údaje počas celej periódy nášho výskumu. Pre komparačné účely sme taktiež využili termálne dáta zo satelitu Landsat 8 s termálnym senzorom TIRS (Thermal Infrared Sensor), ktorý po prevzorkovaní poskytuje snímky s 30-metrovým rozlíšením. Získané výsledky ukázali, že vegetácia má výrazný vplyv na zmiernenie MOT. Naopak, betónové, asfaltové, plechové povrchy dosahujú najvyššie

<sup>1</sup> doc. RNDr. Ján KAŇUK, PhD., Mgr. Jozef BOGL'ARSKÝ, Mgr. Katarína ONAČILLOVÁ, PhD., Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice, jan.kanuk@upjs.sk, jozef.boglarsky@student.upjs.sk, katarina.onacillova@upjs.sk



teploty. Kým však betónové a asfaltové povrchy dokážu výrazne akumulovať teplotu a emitovať ju do okolitého prostredia dlho aj po prerušení toku slnečného žiarenia, reakcia plechovej strechy je iná – rýchlo sa nahreje a rýchlo sa ochladí. Sekundárnym výsledkom predmetného výskumu bolo, že UAV s termálnym senzorom poskytuje kvalitné údaje s dostatočnou spoľahlivosťou pre každý typ krajinej pokrývky. Získané informácie o dynamike teploty jednotlivých typov povrchov môžu prispieť k nastaveniu stratégií v oblasti výstavby a územného plánovania v meste s cieľom zmiernenia dopadov zmeny klímy a prejavu MOT.

**Kľúčové slová:** termálne data, teplota zemského povrchu, mestský ostrov tepla, mestské oblasti, bezpilotné lietadlo, TIR satelitné dáta

# ODHAD PRIEPUSTNOSTI KORÚN STROMOV BEZ OLÍSTENIA PRE MODELOVANIE SLNEČNÉHO ŽIARENIA

## ESTIMATION OF LEAFLESS TREE CANOPY PERMEABILITY FOR SOLAR RADIATION MODELING

Ján KAŇUK<sup>1</sup>, Daniela UJLAKIOVÁ<sup>1</sup>

### Abstrakt

Slnečné žiarenie je významným faktorom, ktorý determinuje bioklimatické charakteristiky konkrétneho regiónu, respektíve lokality. Súčasnou výskumnou a metodologickou výzvou pri modelovaní slnečného žiarenia je zohľadnenie vplyvu vegetácie na distribúciu slnečného žiarenia. Pri modelovaní slnečného žiarenia vo vysokom (subdecimetrovom) priestorovom rozlíšení krajiny sa vegetačná pokrývka javí ako premenlivý parameter, nakoľko priepustnosť vegetačného krytu je v rôznych fenologických fázach iná. Aj keď súčasné technológie založené na pozemnom laserovom skenovaní sú schopné zaznamenať koruny stromov vo vysokom priestorovom rozlíšení, aplikácia týchto metód pre väčšie územie je veľmi neefektívna. Navyše, geometrická štruktúra vegetácie je mimoriadne zložitá a vyžaduje enormné nároky na výpočtový výkon pri modelovaní slnečného žiarenia. V príspevku sa venujeme návrhu metodického postupu pre odhad priepustnosti korún stromov vo vegetačnej fáze bez olístenia. Pre odvodenie parametra priepustnosti korún stromov boli testované viaceré prístupy na báze kombinácie rôznych spektrálnych indexov získaných so senzorov umiestnených na bezpilotných leteckých nosičoch. Pre validáciu výsledkov boli použité dáta z pozemného laserového skenovania. Podrobný 3D model krajiny umožňuje analyzovať, na ktoré časti terénu pod korunami stromov v danom čase bude dopadať slnečné žiarenie, a ktoré budú zatienené. Ako testovacie územie bola zvolená lokalita lesa v Slovenskom rudohorí, s výskytom prevažne listnatých stromov. Výsledky nášho testovania indikujú, že listnaté stromy bez olístenia vytvárajú tieň v rozsahu približne 50 % z celkovej zalesnenej plochy. Ihličnaté stromy vykazujú percentuálne menšiu priepustnosť ktorá sa pohybuje na úrovni 10-20 %. Výsledky nášho výskumu indikujú, že lesné porasty vo vegetačnej fáze bez olístenia prepúšťajú značné množstvo slnečného žiarenia, čo má významné dopady na zónu krajiny pod korunami stromov.

**Kľúčové slová:** strom, slnečné žiarenie, laserové skenovanie, UAV

<sup>1</sup> doc. RNDr. Ján KAŇUK, PhD., Mgr. Daniela UJLAKIOVÁ, Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Jesenná 5, 040 01, Košice, jan.kanuk@upjs.sk, daniela.ujlakiova@student.upjs.sk

# **PRAKTICKÉ PRÍSTUPY IDENTIFIKÁCIE INFOGRAFIKY V KARTOGRAFII PRACTICAL APPROACHES IN IDENTIFICATION OF INFOGRAPHIC IN CARTOGRAPHY**

**Jakub KONÍČEK<sup>1</sup>**

## **Abstrakt**

Kartografia, tak ako ju definuje Medzinárodná kartografická asociácia (ICA), je vednou disciplínou, ktorá sa zo svojej podstaty venuje umeniu, vedeckému prístupu a technológii produkcie máp. Mapy, praktické výstupy zvyčajne multidisciplinárneho výskumu, definuje ako symbolizovanú reprezentáciu geografickej reality, odrážajúce výsledky výskumu prostredníctvom kreatívnych metód konkrétneho autora. Strategický plán ICA, ktorý mimo iného prináša aktuálne vymedzenie kartografie a máp, pripúšťa, že jedným z najvýraznejších vplyvov na ich súčasnú podobu a chápanie majú trendy v grafickom designe (Kraak, 2019).

Jedným z tých najvýraznejších trendov graficky je bezpochyby infografika. Jasný termín s nejasnou definíciou, ktorý vymedzujú stovky expertov, presiahol i do kartografie – a výrazne ju mení. Infografika zameraná na vizualizáciu priestorových dát, ktorej kľúčovým elementom je mapa, dostala pomenovanie priestorovo-orientovaná infografika, geoinfografika alebo geografická infografika. Podľa odporúčania Devanesana (2018) i mnohých ďalších autorov, je najoptimálnejšou voľbou geografická infografika, pokiaľ vizualizujeme priestorové dáta. To isté však podľa chápania definícií ICA platí aj o mapách. Ako môžeme u konkrétnej vizualizácie priestorových dát určiť, že sa jedná o mapu alebo priestorovo-orientovanú infografiku? Je mapa súčasťou takejto infografiky alebo infografika súčasťou mapy? Keď sa posunieme o krok ďalej, kedy oslovit' k vizualizácii priestorových dát kartografa, a kedy grafika?

Práve na tieto otázky sa pokúsi odpovedať tento príspevok. Smeruje predovšetkým k demonštrácii metód vhodných k jasnej identifikácii priestorovo-orientovanej infografiky alebo mápy. Prostredníctvom prevedenia niekoľkých praktických prípadových štúdií sa pokúsi vymedziť nielen vhodné metódy, ale predovšetkým konkrétnejšie určiť hranicu medzi mapou a infografikou.

Hodnotenie grafického obsahu máp z kvalitatívneho i kvantitatívneho pohľadu v rámci jedného metrického prístupu nepatrí medzi štandardné oblasti kartografického výskumu. Väčšina autorov sa zaoberá hodnotením konkrétnych metód, ich variáciami, prevedením, limitáciami či konkrétnymi časťami mapového listu. V kontexte identifikácie infografiky či mápy, ako štýlu aplikovaného k jeho vytvoreniu, je potrebné využiť viacfaktorové metriky, ktoré umožňujú kombináciu kvalitatívneho a kvantitatívneho hodnotenia.

Pre potreby tejto štúdie boli prakticky otestované tri prístupy hodnotenia alebo identifikovania prvkov v obraze – Mixed-research, Quantitative content analysis a vlastnej metriky 3-valuation.

---

<sup>1</sup> Mgr. Jakub KONÍČEK, Katedra geoinformatiky Univerzity Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 43 Olomouc, jakub.konicek@upol.cz

Mixed research – kombinácia kvantitatívnych a kvalitatívnych výskumných metód – zaručuje vysokú variabilitu výsledkov testovania. Metódy mixed-research dizajnu ponúkajú objektívny postup, pričom kvantitatívne metódy umožňujú efektívnu interpretáciu väčšieho objemu dát (identifikáciu) a kvalitatívne postupy následne vysvetlia procesy ich vzniku alebo dôvod ich existencie (hodnotenie) (Popelka, 2018). Vstupné vybrané vizualizácie boli implementované do online dotazníkového šetrenia, ktoré bolo doplnené o interaktívne otázky, kde respondenti mohli priamo odpovedať prostredníctvom interakcie s obrazom.

Quantitative content analysis (QCA) – kvantitatívna obsahová analýza – je výskumným nástrojom, postupom či technikou, pri ktorom dochádza k skúmaniu textov či obrazov s ohľadom na niekoľko predom definovaných znakov, ktorých výskyt je zachytávaný. Pod znakmi sa rozumejú slová, frázy či typické obrazy, pri ktorých sa monitoruje ich existencia a frekvencia výskytu. Integruje v sebe kvalitatívny i kvantitatívny prístup (Dvořáková, 2010). V oblasti kartografie a identifikácie obrazu túto techniku ako prvý využil Ian Muehlenhaus, ktorý ju aplikoval pri štúdiu dizajnu tematických a propagandistických máp (Muehlenhaus, 2011a, 2011b a 2012). Táto štúdia sa pokúsila aplikovať Muehlenhausov prístup práve na vybrané obrazy späť s problematikou infografiky a tematickej kartografie.

Koncept autorskej vlastnej metriky 3-valuation opisuje, identifikuje a kvantifikuje infografiku v mapách. Je založený na kombinácii troch **komponent** ktoré sú hodnotené troma **kritériami** v rámci troch **konceptov**. Zostavený koncept je založený na jej definícii ako štýlu, ktorý s využitím v určitej miere vizuálne spracovaných prvkov prezentuje určitú problematiku. Na základe kvantitatívneho vyjadrenia tejto infografickej miery v mape je možné danú mapu popísať z pohľadu infografického štýlu. Výsledky následne vizualizuje prostredníctvom Ossanovho trojuholníka (Konicek et al., 2021).

Príspevok predstaví priebeh a dosiahnuté výsledky z jednotlivých praktických testov, ktoré sú základom k ďalšiemu praktickému výskumu smerujúcemu v explicitnému vymedzeniu infografiky v kartografii.

## Literatúra:

DEVANESAN, J. 12 Geographic Infographic Templates and Design Tips. Venngage [online]. Toronto, 2018 [cit. 2022-04-23]. Dostupné z: <https://venngage.com/blog/geographic-infographic-template/>.

DVOŘÁKOVÁ, I. (2010). Obsahová analýza / formální obsahová analýza / kvantitativní obsahová analýza [online]. [cit. 2022-04-23]. In: Antropowebzin. Dostupné z: [http://www.antro-poweb.cz/media/webzin/webzin\\_2\\_2010/Dvorakova\\_I-2-2010.pdf](http://www.antro-poweb.cz/media/webzin/webzin_2_2010/Dvorakova_I-2-2010.pdf).

KONICEK, J., VOZENILEK, V., VONDRÁKOVÁ, A., and BARVIR, R. (2021). Approaches for infographics evaluation in maps, Abstr. Int. Cartogr. Assoc., 3, 154, <https://doi.org/10.5194/ica-abs-3-154-2021>.

KRAAK, M. J. (2019). Strategic Plan for 2019 – 2027 / International Cartographic Association. International Cartographic Association. Dostupné z: [https://icaci.org/files/documents/generalassembly2019/22-ica\\_strategic\\_plan\\_2019-2027.pdf](https://icaci.org/files/documents/generalassembly2019/22-ica_strategic_plan_2019-2027.pdf).

MUEHLENHAUS, I. (2011a). Another goode method: How to use quantitative content analysis to study variation in thematic map design. Cartographic Perspectives, 69, 7–29. DOI: <https://doi.org/10.14714/cp69.28>.

MUEHLENHAUS, I. (2011b). Genealogy that counts: Using content analysis to explore the evolution of persuasive cartography. Cartographica, 46(1), 28–40. DOI: <https://doi.org/10.3138/carto.46.1.28>.

MUEHLENHAUS, I. (2012). If looks could kill: The impact of different rhetorical styles on persuasive geocommunication. *Cartographic Journal*, 49(4), 361–375. DOI: <https://doi.org/10.1179/1743277412Y.0000000032>.

POPELKA, S. (2018). Eye-tracking (nejen) v kognitivní kartografii: praktický průvodce tvorbou a vyhodnocením experimentu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky.

**Klíčové slová:** infografika, vizuální analýza, kartografia

# **MANAŽMENT MELIORAČNÝCH KANÁLOV POMOCOU NÁSTROJOV GEOINFORMATIKY**

## **MANAGEMENT OF MELIORATION CHANNELS USING GEOINFORMATICS TOOLS**

**Miroslav KOŽUCH<sup>1</sup>, Sabína PIESECKÁ<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Odvodňovacie alebo melioračné kanály boli postavené s cieľom odvodnenia územia pre poľnohospodárske účely, resp. odvádzania prebytočnej vody spôsobenej topením snehu či prívalovými dažďami. V našich podmienkach boli stavané v rokoch 1955 až 1975 prevažne v rovinatých oblastiach so sťaženým odtokom vody. Časom časť kanálov zrástla s okolitou krajinou a stala sa dôležitými biokoridormi. Naopak iné kanály len prestali plniť svoju hlavnú funkciu. Ďalšie úplne zanikli. V súčasnosti sa objavuje fenomén negatívne vplyvajúci na ich existenciu. Je ním masívna výstavba v okolí sídiel, ktorá tlačí na intenzívne využitie územia, kde sa nachádzajú aj kanály. Územie sa tak stáva lukratívnym pre developerov, neuvedomujúc si dôsledky, ktorý ich zámer môže spôsobiť.

Cieľom práce bolo modelovanie siete melioračných kanálov pomocou geoinformatických nástrojov s dôrazom na ich nezastupiteľnú funkciu v krajine. Modelovým územím bola nižinná časť povodia Trnianskeho potoka, pretekajúceho prevažne cez obec Vínosady (okres Pezinok).

Práca kombinuje mnohé metódy zberu, spracovania, interpretácie a prezentácie dát. Súčasný stav melioračných kanálov bol získaný z Hydromeliorácií š.p., verifikovaný vizuálnou interpretáciou z dát DMR 5.0, ortofotosnímkov, ZBGIS-u a doplnený zameraním pomocou GNSS v častiach, kde je kanál zakrytý a umiestnený pod zemským povrchom. Zámer rekonštrukcie historickej siete kanálov a návrh na jej obnovu narazil na problém výskytu relevantných mapových podkladov. Ako vhodné alternatívne zdroje sa ukázali podklady DPZ z fotoprieskumných družíc (KH-4A) z obdobia samotného vzniku kanálov. Všetky uvedené podklady boli spracované do jednotnej vrstvy zachytávajúcej súčasný fyzický stav kanálov a doplnený atribútmi prítomnosti vody a správcu príslušného kanálu. Vytvorená vrstva bola prepojená s údajmi katastra nehnuteľností za účelom zistenia skutočného vlastníka pozemku. Práve súkromné vlastníctvo mohlo v minulosti spôsobiť zánik kanálu. Nad vytvoreným digitálny modelom melioračných kanálov prebehlo modelovanie pomocou SQL. Určená bola dĺžka všetkých kanálov, celkový objem kanálov pre odvod vody. V prípade poškodeného alebo zaniknutého kanálu bola navrhnutá obnova. Pozdĺžny profil Trnianskeho potoka a určenie hierarchie siete kanálov podľa Strahlera, boli vytvorené pomocou rozšírení prostredia QGIS-u. Mapové výstupy sú prezentované formou webovej mapovej aplikácie AGOL.

Práca je využiteľná pre samotnú obec nielen pri ochrane územia pred povodňami, ale aj pri eventuálnom predaji svojho majetku, či len ako účastníka v takomto konaní.

---

<sup>1</sup> Mgr. Miroslav KOŽUCH, PhD., Bc. Sabína PIESECKÁ, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, miroslav.kozuch@uniba.sk, paulusova5@uniba.sk

*Práca vznikla s podporou projektu:*

**Názov projektu:** *Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave - 2. fáza*

**Kód ITMS 2014+** 313021D075

**Žiadateľ:** *Univerzita Komenského v Bratislave*

**Operačný program:** *Výskum a inovácie*

**Kľúčové slová:** hydromeliorácia, melioračný kanál, DMR, historická snímka, modelovanie, geoinformatika

## **HOLZHACKERLAND – SÍDLA MALOKARPATSKÝCH NEMECKY HOVORIACICH DREVORUBAČOV OPTIKOU STARÝCH MÁP**

## **HOLZHACKERLAND – SETTLEMENTS OF THE LITTLE CARPATHIAN GERMAN-SPEAKING WOODCUTTERS THROUGH THE OPTICS OF OLD MAPS**

**Pavol KRAJČOVIČ<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Tento príspevok sa zaoberá výskumom sídiel etnografickej skupiny nemecky hovoriacich drevorubačov tzv. huncokárov v Malých Karpatoch, na kartografických materiáloch z 19. a 20. storočia. Huncokári, ktorí boli súčasťou nemeckého obyvateľstva na Slovensku, žili na rozptýlených horských usadlostiach a predstavovali osobitný kultúrny element v rámci územia súčasného juhozápadného Slovenska. Prvé skupiny nemecky hovoriacich drevorubačov prichádzali do oblastí Malých Karpát už na začiatku 18. storočia. Dôvodom ich príchodu bola privatačná kolonizácia šľachtického rodu Pálfiovcov, ktorí boli v 18. storočí najväčšími pozemkovými vlastníkami v rámci vtedajšej Bratislavskej stolice a taktiež merkantilistická politika Habsburgovcov, ktorých snahou bolo využiť dovtedy v značnej miere nevyužívané lesné priestory. Horské milieum Malých Karpát nepredstavovalo len prostredie v ktorom huncokári žili a pracovali, ale zároveň ich oddeľovalo od majoritného (najmä slovenského) obyvateľstva podhorských obcí. Východiskom k spracovaniu môjho príspevku sú mapy tretieho vojenského mapovania (1869 – 1887), mapa Bratislavskej stolice z obdobia rokov 1890 – 1897 od Istvána Vidáka a kol. a mapy sudetonemeckých, resp. rakúskych a nemeckých bádateľov zo 40-tych rokov 20. storočia, ktorí sa zaoberali výskumom nemeckého obyvateľstva na Slovensku a v rámci toho aj huncokárov. V prvej časti sa zameriavam na popis skúmanej oblasti, ktorá je ohraničená malokarpatským pohorím. V druhej časti sa zaoberám historicko-geografickou charakteristikou huncokárskeho osídlenia. V tretej časti sa zameriavam na opis jednotlivých kartografických materiálov a zároveň na identifikáciu drevorubačských usadlostí, ktoré sa na nich nachádzajú. Primárnym cieľom môjho príspevku je využitím starých máp v korelácii s písomnými prameňmi a odbornou literatúrou určiť historický vývin huncokárskeho osídlenia v priebehu 19. a 20. storočia na skúmanom území.

**Kľúčové slová:** huncokári, Malé Karpaty, nemecké obyvateľstvo, lesné prostredie, kartografické materiály

<sup>1</sup> Mgr. Pavol KRAJČOVIČ, PhD., Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Filozofická fakulta, Katedra historických vied a stredoeurópskych štúdií, Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava, pavol.krajcovic@ucm.sk



# **POSÚDENIE VYUŽITELNOSTI SAR SNÍMOK SENTINEL-1 V KOMBINÁCIÍ S MULTISPEKTRÁLNYMI SNÍMKAMI SENTINEL-2 ZA ÚČELOM SLEDOVANIA ČASOPRIESTOROVÝCH ZMIEN POVRCHOVÉHO VODSTVA**

## **ASSESSMENT OF THE USABILITY OF SENTINEL-1 SAR IMAGES IN COMBINATION WITH SENTINEL-2 MULTISPECTRAL IMAGES FOR THE MONITORING SPATIO-TEMPORAL CHANGES IN SURFACE WATER**

**Ľubomír KSEŇAK<sup>1</sup>, Karol BARTOŠ<sup>1</sup>, Katarína PUKANSKÁ<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Mapovanie vodných tokov a ich blízkeho okolia pomocou metód diaľkového prieskumu Zeme predstavuje rýchlu, kontinuálnu a efektívnu metódu, ktorá je zároveň kľúčovým nástrojom na zachytenie hydrologických zmien a prípadné predpovedanie nebezpečenstiev. Vďaka technológii radaru so syntetickou apertúrou (SAR) a schopnosti jeho spätne rozptýleného žiarenia prenikať atmosférou za akýchkoľvek podmienok, má takýto typ mapovania vodných plôch osobitný význam. Tento príspevok prezentuje možnosť využitia technológie SAR na dlhodobé pozorovanie zmien v správaní riek a riečnych systémov v kombinácii s optickými multispektrálnymi snímkami Sentinel-2. Dodatočne si kladie za cieľ preukázať vhodnosť implementácie satelitných SAR a multispektrálnych údajov na mapovanie zmien vodných tokov, ktoré môžu byť spôsobené nielen ich prirodzeným vývojom, ale najmä inundačnými procesmi v ich povodí. Vhodné vyhodnocovacie postupy spracovania snímkov Sentinel-1 preukazujú, že pri dokumentovaní vodných plôch je najvhodnejšie použiť polarizačnú konfiguráciu typu VV (vertikálno-vertikálna) a pre účely filtrácie radarového šumu je vhodným nástrojom filter Lee. Proces extrakcie vodných plôch je založený na stanovení prahových hodnôt na princípe „Otsu“. Následne je porovnanie výsledkov realizované pomocou spektrálnych indexov vody – normalizovaného rozdielového indexu vody (NDWI), modifikovaného normalizovaného rozdielového indexu vody (MNDWI), dvojice indexov automatizovaného indexu extrakcie vody (AWEI) a tiež klasifikačnou metódou maximálnej pravdepodobnosti (MLC). Tie sú určené za pomoci multispektrálnych snímkov a ich výsledkom je číselné aj grafické zhodnotenie. Pri hodnotení presnosti extrakcie vodných plôch pomocou SAR boli najvyššie dosiahnuté hodnoty pri celkovej presnosti (OA) s maximálnou hodnotou 98,6 %. V priemere boli nižšie hodnoty pri užívateľskej presnosti (UA) s maximom 93,1 %, kde tiež dominuje VV polarizácia. Vertikálno-horizontálna (VH) polarizačná konfigurácia však dominuje v presnosti producenta (PA) s maximom 84,9 %. Cieľom tohto príspevku je preukázanie vhodnosti implementácie satelitných SAR a multispektrálnych dát pre účely mapovania zmien v oblasti povrchového vodstva.

---

<sup>1</sup> Ing. Ľubomír KSEŇAK, PhD., Ing. Karol BARTOŠ, PhD., doc. Ing. Katarína PUKANSKÁ, PhD., Ústav geodézie, kartografie a GIS, Technická univerzita v Košiciach, Park Komenského 19, 042 00 Košice, [lubomir.ksenak@tuke.sk](mailto:lubomir.ksenak@tuke.sk), [karol.bartos@tuke.sk](mailto:karol.bartos@tuke.sk), [katarina.pukanska@tuke.sk](mailto:katarina.pukanska@tuke.sk)

*Podakovanie: Táto práca bola finančne podporená agentúrou VEGA MŠVVaŠ SR pod číslom projektu VEGA 1/0340/22: Výskum priestorovej štruktúry a zmien povrchových a podpovrchových geosystémov geodetickými a geofyzikálnymi metódami.*

**Kľúčové slová:** Diaľkový prieskum Zeme, Sentinel-1, Sentinel-2, spektrálne indexy vody, SAR

# **NETRADIČNÉ POSTUPY PRI TVORBE MÁP A ZAZNAMENÁVANÍ LOKÁLNYCH HISTORICKO-GEOGRAFICKÝCH NÁZVOV**

## **NON-TRADITIONAL PROCEDURES IN THE CREATION OF MAPS AND RECORDING LOCAL HISTORICAL-GEOGRAPHICAL NAMES**

**Martin KŠIŇAN<sup>1</sup>, Juraj HROMADA<sup>2</sup>**

### **Abstrakt**

Cieľom našej práce bolo zaznamenanie miestnych lokálnych názvov, tak ako sú odovzdávané z generácie na generáciu. V drivej väčšine sa totiž udržiavajú iba ústnym podaním. Len pomerovo malé množstvo lokálnych geografických pomenovaní (z nami popisovaného územia) je zaznamenané na mapách. Najstaršia generácia, ktorá si pamätá pôvodné názvy postupne vymiera a s ňou nezvratne odchádza aj množstvo údajov. Pilotne popisované územie je ohraničené katastrami troch obcí situovaných v Rajeckej doline: Ďurčiná, Rajecká Lesná a Fačkov.

Predpokladali sme, že najvhodnejším postupom bude využitie ortofotosnímkov, na ktorých by sa označili konkrétne miesta. Od tohto spôsobu sme museli upustiť, pretože sa ukázal najmä pre staršiu generáciu častokrát nepoužiteľný. Zmätočne pre nich totiž pôsobil „kolmý pohľad nadol“, pri ktorom sa im do veľkej miery strácala reliéfnosť (a tým pádom sa komplikovalo označenie). Na druhej strane „klasická“ mapa je v podstate tiež do určitej miery zjednodušená a rovnako neumožňovala detailnejšie identifikovanie viacerých lokalít.

Vypracovali sme teda postup, pri ktorom boli pamätníkom predložené fotografie krajiny z dronu. Ukázalo sa, že táto vizuálna perspektíva im umožnila najjednoduchšiu a najprehľadnejšiu orientáciu v teréne. V rámci občasných polemík o presnejšej lokalizácii sme uprednostnili ten názov (resp. lokalitu), na ktorom sa zhodla väčšina. Uskutočnili sme aj lokalizovanie priamo v teréne, ale vzhľadom na vek, zdravotný stav alebo časovú zaneprázdnenosť zdrojov, väčšina zberu údajov prebiehala pomocou fotografií.

Získané názvy sme na fotografiách pomocou počítačových grafických programov vizuálne rozlíšili a upravili tak, aby bolo jasné, či sa jedná o názov doliny, širšieho územia alebo len o konkrétny bod. Poznatky sme následne premietli aj do klasickej reliéfnej mapy, aby čo najpresnejšie korešpondovali s ich označením na fotografiách z dronu.

Autori príspevku nie sú z pohľadu kartografie odborní pracovníci, ale amatérski nadšenci. Spomínaná práca o zaznamenávaní lokálnych názvov nám podčiarkla naše presvedčenie, že mapu môžeme chápať ako úžasné odovzdávanie informácií zachytených nielen v priestore, ale rovnako tak aj v čase.

**Kľúčové slová:** dron, fotografie, lokálne geografické názvy, historické názvy, vizuálna perspektíva

---

<sup>1</sup> Mgr. Martin KŠIŇAN, Pionierska 183, 013 13 Rajecké Teplice, ksinan.martin@gmail.com

<sup>2</sup> Juraj HROMADA, Ďurčiná 189, 015 01, jurajhromada1979@gmail.com

# HISTORICKÉ ŠTATISTIKY SLOVENSKA A REGIÓNU ZÁHORIE V MAPÁCH HISTORICAL STATISTICS OF SLOVAKIA AND ZÁHORIE REGION IN MAPS

Dagmar KUSENDOVÁ<sup>1</sup>

## Abstrakt

Problemátike spracovania historických štatistík z územia Slovenska a ich kartografickému zobrazeniu formou samostatných máp alebo atlasov sa venujeme dlhodobo, a to najmä v rámci výskumných a edukačných aktivít na našom pracovisku — katedre Ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského (UK) v Bratislave. Aktivita sa zväčša týkali celého územia Slovenska alebo jeho súčasných, resp. historických regiónov. V ostatnom čase sme zamerali túto aktivitu najmä na jeden historický región, a to Záhorie. Hlavným impulzom nášho záujmu o neho bola niekoľkoročná plodná spolupráca s etnografom a tematickým kartografom PhDr. Mojmirom Benžom, PhD. z Ústavu etnológie a sociálnej antropológie Slovenskej akadémie vied, ktorý má k regiónu silné väzby pretavené aj do jeho výskumu a najnovších publikácií (Benža, M.: Tradičný odev Záhoria, Skalica: Záhorské múzeum v Skalici, 2017; Benža, M.: Záhorie a staré lexikóny, Bratislava: vlastným nákladom, 2020).

Cieľom príspevku je poskytnúť, okrem širšieho prehľadu doterajších mapových spracovaní historických štatistík z územia Slovenska, najmä detailnejšie pozadie tvorby najnovšieho historického regionálneho analógového atlasu s názvom Záhorie na začiatku 20. storočia (autori: Mojmir Benža, Dagmar Kusendová, Richard Stanek, vydavateľ: UK v Bratislave v roku 2021). Približujeme dôvody vzniku atlasu (doposiaľ kartograficky nespracované výsledky posledného uhorského sčítania ľudu Záhoria s rozšírením aj na nedemografické štatistiky), ideový projekt s cieľmi atlasu (prezentovať kartograficky vybrané štatistické ukazovatele v hraniciach tradičného regiónu Záhoria so sprievodným analytickým textom a voľne dostupnou zdrojovou štatistickou databázou), cieľovú skupinu (odborná aj nekartografická laická verejnosť), dátové zdroje (dostupné štatistiky z roku 1910 až do úrovne obcí), postup riešenia s dôrazom na kartografické aspekty v prostredí geografických informačných systémov (výber menej zložitých prehľadných a zrozumiteľných mapových vyjadrovacích metód). Predstavujeme tiež organizačné aspekty tvorby atlasu (produkt demograficky zameraného výskumného projektu Ministerstva školstva SR), ekonomické (projekt APVV a regionálni sponzori) a iné nekartografické aspekty tohto tematického atlasu (propagácia atlasu, jeho webová stránka: <http://www.humannageografia.sk/zahorie/>). V závere uvádzame ďalšie plánované kartografické spracovania a vizualizácie vzhľadom na bohatosť a zvyšujúcu sa dostupnosť digitalizovaných uhorských štatistík.

*Príspevok bol podporený projektom KEGA (047UK-4/2021) „Priestorové nerovnosti a znevýhodnenia vo výuke humánnej geografie: geoinformatika inovatívne“.*

**Kľúčové slová:** atlas, historický census, región, Slovensko, Záhorie

<sup>1</sup> doc. RNDr. Dagmar KUSENDOVÁ, CSc., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, dagmar.kusendova@uniba.sk

## 30 ROČNÍKOV KARTOGRAFICKÝCH LISTOV

## 30 VOLUMES OF CARTOGRAPHIC LETTERS

**Dagmar KUSEDOVÁ<sup>1</sup>, Alexandra BENOVA<sup>2</sup>, Róbert FENCÍK<sup>3</sup>**

### **Abstrakt**

Kartografické listy začala vydávať formou ročenky v roku 1993 Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky (KS SR) v partnerstve s Geografickým ústavom Slovenskej akadémie vied, v.v.i. (GgÚ SAV). Dôvody vzniku Kartografických listov a zameranie predznačili jej zakladatelia – doc. Ing. Milan Hájek, CSc. a Ing. Ján Pravda, DrSc. V Predhovore zverejnenom v plnom znení na webovej stránke časopisu. Postupne sa Kartografické listy etablovali na vedecko-odborné periodikum v národnom a širšom stredoeurópskom kontexte. V roku 2012 nadobudli formu časopisu s dvoma čísliami ročne so súbežným publikovaním v elektronickej forme.

Vydávanie periodika je zakomponované do stanov profesijnej spoločnosti slovenských kartografov s cieľom poskytnúť priestor najmä slovenským a českým autorom na bezplatné publikovanie originálnych vedeckých štúdií, odborných článkov, ale aj informácií z oblasti kartografie, fotogrametrie, diaľkového prieskumu Zeme, geoinformatiky a ďalších relevantných disciplín. Vydávanie časopisu financuje spoločnosť zo svojho rozpočtu s príspevím GgÚ SAV.

Široká medzinárodná redakčná rada časopisu zabezpečuje recenzovanie každého príspevku štandardným postupom s výnimkou informačných. Okrem slovenčiny a češtiny sú publikované príspevky aj v angličtine bez zabezpečenia prekladu a jazykovej korektúry. Časopis je od roku 2018 evidovaný ERIH PLUS a od roku 2020 v databáze SCOPUS najmä vďaka množstvu citácií a kontinuite vydávania. Všetky informácie pre autorov článkov, prispievateľov a odberateľov, spolu s kompletným archívom všetkých článkov od roku 1993 sú zverejnené na webovej stránke časopisu: <https://gis.fns.uniba.sk/kartografickelisty>.

Do roku 2011 vyšlo 19 čísiel ročenky, ktoré obsahovali 246 článkov a príspevkov, z toho: 25 v anglickom jazyku a 2 v nemeckom jazyku. Počet článkov slovenských a českých autorov bol 211, 14 ostatných, resp. medzinárodných, 5 študentských včítane doktorandských a 8 príspevkov s informačným obsahom, priemerný počet 14 článkov na jedno číslo. Od roku 2012 v priebehu 11 rokov časopiseckej existencie Kartografických listov vyšlo 21 čísiel, ktoré obsahovali 104 článkov, z toho: 79 recenzovaných, 25 informačných. V anglickom jazyku bolo 8 článkov, 18 v českom a 78 v slovenskom jazyku. Priemerný počet bol 5 článkov na jedno číslo a s najnižším počtom 3, resp. najvyšším 8.

Cieľom posterovej prezentácie je stručná informácia o dôvodoch vzniku a zameraní Kartografických listov, vydavateľoch, členoch redakčnej rady, vizuály periodika spolu so štatistikami ilustrujúce rozsah publikovaných príspevkov počas celej 30 ročnej existencie.

<sup>1</sup> doc. RNDr. Dagmar KUSEDOVÁ, CSc., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra ekonomickej a sociálnej geografie, demografie a územného rozvoja, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, [dagmar.kusedova@uniba.sk](mailto:dagmar.kusedova@uniba.sk)

<sup>2</sup> Mgr. Alexandra BENOVA, PhD., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, [alexandra.benova@uniba.sk](mailto:alexandra.benova@uniba.sk)

<sup>3</sup> Ing. Róbert FENCÍK, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, [robert.fencik@stuba.sk](mailto:robert.fencik@stuba.sk)

**Kľúčové slová:** časopis, ročenka, Kartografické listy, Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky, poster

# ŠPECIALIZOVANÉ VIZUALIZÁCIE DÁT Z LETECKÉHO LASEROVÉHO SKENOVANIA A ICH VYUŽITIE NA DETEKCIU RELIKTOV KULTÚRNEJ KRAJINY

## SPECIALIZED VISUALIZATIONS OF AIRBORNE LIDAR DATA AND THEIR APPLICATION IN THE DETECTION OF CULTURAL LANDSCAPE RELICS

Tibor LIESKOVSKÝ<sup>1</sup>, Alexandra BUCHA RÁŠOVÁ<sup>1</sup>

### Abstrakt

Pri zobrazení digitálneho modelu povrchu vytvoreného z dát leteckého laserového skenovania (LLS) je okrem štandardných vizualizačných postupov (hypsometria, tieňovanie, sklon a pod.) možné využiť aj pokročilé vizualizačné techniky založené na odlišných matematických spôsoboch vyjadrenia vlastností povrchu, prípadne farebnú kombináciu viacerých spôsobov na viacerých mierkach. Cieľom príspevku je predstaviť špecializované vizualizácie dát z LLS vyvíjaných na Stavebnej fakulte STU v Bratislave s cieľom zjednodušiť a zefektívniť vizuálnu detekciu prvkov predovšetkým z oblasti kultúrneho dedičstva a krajinnej archeológie, ale aj so širokým využitím v iných vedných oblastiach. Vizualizácie sú vyvíjané pre rastrové dáta LLS s rozlíšením 1m/px a 25cm/px s využitím rôznych prístupov na zvýraznenie prvkov na rovinatom a na členitom území.

Ukážka vizualizácií je dostupná na webstránke [trail.gisdata.space](http://trail.gisdata.space).

*Príspevok bol podporený grantovou výzvou VEGA v rámci projektov:*

*VEGA 1/0468/20: Aplikácia inovatívnych matematických metód v optimalizácii procesov geomodelovania na podklade dát z laserového skenovania.*

*VEGA 2/0035/22: Relikty kultúrnej krajiny – identifikácia a interpretácia.*

**Kľúčové slová:** LIDAR, vizualizácie, archeológia, kultúrne dedičstvo, palimpsest

---

<sup>1</sup> Ing. Tibor LIESKOVSKÝ, PhD., Ing. Alexandra BUCHA RÁŠOVÁ, PhD. Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, [tibor.lieskovsky@stuba.sk](mailto:tibor.lieskovsky@stuba.sk), [alexandra.rasova@stuba.sk](mailto:alexandra.rasova@stuba.sk)

# KARTOGRAFICKÉ MODELOVANIE EMISIÍ SKLENÍKOVÝCH PLYNOV V BRATISLAVSKOM SAMOSPRÁVNOM KRAJI V OBDOBÍ 1990 – 2018

## CARTOGRAPHIC MODELING OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE BRATISLAVA REGION IN THE PERIOD 1990 – 2018

Eva MIČIETOVÁ<sup>1</sup>, Adriána RÁŠOVÁ PASTIEROVIČOVÁ<sup>2</sup>,  
Filip MORAVČÍK<sup>3</sup>

### Abstrakt

Cieľom príspevku je kartografické modelovanie priestorovej štruktúry environmentálnych faktorov a emisií skleníkových plynov z hľadiska poľnohospodárstva, lesníctva a iného využitia krajiny na území Bratislavského samosprávneho kraja. Práca identifikuje údaje o krajinnej pokrývke, o pôdnych mapách, o klimatických zónach, ekologických zónach, ktoré vstupujú do metodiky IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) pre AFOLU. Na záujmovom území boli v súlade s metodikou hodnotené zmeny krajinnej pokrývky v rokoch 1990, 2000, 2006, 2012 a 2018. Aplikovali sa vzorce pre výpočet emisií na základe kategórií zmien krajinnej pokrývky AFOLU (Agriculture, Forestry and Other Land Use) a hodnôt uvedených environmentálnych faktorov. Výsledkom je výpočet odhadov emisií uhlíka a uhlíkových plynov retrospektívne pre vybrané časové obdobia a ich kartografické modelovanie. Mapové výstupy príspevku majú ďalšie využitie pre optimalizáciu priestorového riadenia krajiny z hľadiska minimalizácie dopadov na negatívne klimatické zmeny.

*Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: Výskum a vývoj bezkontaktných metód pre získavanie geopriestorových údajov za účelom monitoringu lesa pre zefektívnenie manažmentu lesa a zvýšenie ochrany lesov ITMS2014: 313011V465, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.*

**Kľúčové slová:** Intergovernmental Panel on Climate Change, Agriculture, Forestry and Other Land Use, Greenhouse Gas Emissions, Bratislava Region

<sup>1</sup> doc. RNDr. Eva MIČIETOVÁ, PhD., Vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave, Ilkovičova 8, 841 04 Bratislava, eva.micietova@uniba.sk

<sup>2</sup> Mgr. Adriána RÁŠOVÁ PASTIEROVIČOVÁ, J. Dallosa 39, 925 21 Sládkovičovo, rasova.adriana@gmail.com

<sup>3</sup> Mgr. Filip MORAVČÍK, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, filip.moravcik@uniba.sk



# ROZVOJ GEOINFORMAČNÍCH DOVEDNOSTÍ VE VÝUCE

## DEVELOPEMENT OF GEOINFORMATICS SKILLS IN TEACHING

Darina Mísařová<sup>1</sup>, Vendula Mašterová<sup>1</sup>

### Abstrakt

Technologie jsou denní součástí většiny lidí. To platí i pro geoinformační technologie, které nám přináší data s prostorovým atributem. Tato data jsou využívána napříč obory, proto je nezbytné rozvíjet dovednost pracovat s geoinformačními technologiemi (GIT) již od základní školy.

Příspěvek má za cíl představit systém rozvoje geoinformačních dovedností. Tento systém reaguje na nedostatečnou podporu rozvoje geoinformačních dovedností na základních a středních školách v Česku. Provázaný systém rozvoje geoinformačních dovedností ve výuce na ZŠ a SŠ klade důraz na implementaci nástrojů GIT a navrhuje zásady pro rozvoj geoinformačních dovedností ve výuce. Při definování geoinformačních dovedností považujeme GIT za nástroje, které nám umožňují práci s digitálními prostorovými daty a následně tvorbu mapových výstupů.

Systém geoinformačních dovedností navazuje na systém mapových dovedností dle Hanus et al. (2020), ale navíc obsahuje i rozvoj technických dovedností. Práce s GIT nabízí oproti práci s mapou mnohem širší možnosti. Tyto možnosti spočívají v široké nabídce digitálních prostorových dat a map, specifických forem kompozičních prvků a nástrojů digitální mapy (Nétek, 2020, s. 67), kterými „ovládáme“ software, mapové aplikace či portály. Nezbytnou součástí práce s GIT je i sdílení dat, ať už v podobě mapy či v jiném výstupu. Mezi mapové dovednosti jsou řazeny čtení, analýza, interpretace a tvorba mapy (Hanus et al., 2020). K mapovým dovednostem přidáme specifické geoinformační dovednosti výběr a sdílení. Analýza a interpretace jsou v mapových dovednostech uvedeny samostatně, ale v geoinformačních dovednostech je slučujeme do dovednosti použití, protože dbáme na důraz na praktické využití GIT (Mísařová et al., 2021).

Pro rozvoj těchto dovedností byla vytvořena matice učebních úloh, které jsou uspořádané podle jednotlivých geoinformačních dovedností – čtení, výběr, použití, tvorba a sdílení. Učební úlohy i koncepce rozvoje těchto dovedností ve výuce jsou dostupné na webu [gitdskol.ped.muni.cz](http://gitdskol.ped.muni.cz).

### Literatura:

HANUS, M., HAVELKOVÁ, L., KOCOVÁ, T., BERNHÄUSEROVÁ, V., ŠTOLCOVÁ, K., FENCLOVÁ, K. & ZÝMA, M. (2020). *Práce s mapou ve výuce: certifikovaná metodika*. P3K.

MÍSAŘOVÁ, D., SVOBODOVÁ, H., MAŠTEROVÁ, V., DURNA, R., HERCIK, J., ŠIMÁČEK, P., ŠVÉDOVÁ, H. & KUBÍČEK, P. (2021). *Koncepce rozvoje geoinformačních dovedností ve výuce na základních a středních školách*. Masarykova univerzita.

NÉTEK, R. (2020). *Webová kartografie - specifika tvorby interaktivních map na webu*. Univerzita Palackého v Olomouci.

<sup>1</sup> Mgr. Darina MÍSAŘOVÁ, Ph.D., Mgr. Vendula MAŠTEROVÁ, Katedra geografie PdF MU, Poříčí 7/9, 639 00 Brno, [misarova@ped.muni.cz](mailto:misarova@ped.muni.cz), [masterova@mail.muni.cz](mailto:masterova@mail.muni.cz)

**Klíčová slova:** geoinformační technologie, geoinformační dovednosti, mapové dovednosti, koncepce rozvoje, primární a sekundární vzdělávání

# ZBER DÁT V TERÉNE POMOCO U QGIS A MERGIN MAPS FIELD DATA COLLECTION WITH QGIS AND MERGIN MAPS

Tomáš MIZERA<sup>1</sup>

## Abstrakt

Práca s GIS dátami často vyžaduje zber dát v teréne. Pasporty zelene, inventarizácia majetku, prieskumy pred budovaním optických sietí, archeologické výskumy, monitorovanie pôdy či zvierat - potreba zberu dát sa objavuje prakticky v každej oblasti, kde sa využívajú GIS nástroje.

Tradične sa zber dát vykonával ručným zakresľovaním do mapy a vypíňaním tabuliek na papieri. Tieto metódy sú však časovo málo efektívne, vyžadujú množstvo dodatočného času na spracovanie, a majú veľké riziko vzniku chýb pri zbere či spracovaní. V dnešnej dobe máme našťastie vcelku širokú škálu mobilných či webových aplikácií, ktoré zber dát v teréne značne zjednodušujú. Napriek ich množstvu, veľa aplikácií má nedostatky, ktoré limitujú možnosti ich použitia - môže ísť o nemožnosť práce bez pripojenia na internet, komplikovaný prenos dát medzi mobilným zariadením a počítačom, komplexnosť používateľského rozhrania, integrácia s inými GIS nástrojmi, možnosť tímovej spolupráce, podpora formátov, cena a ďalšie.

V príspevku predstavíme platformu Mergin Maps, ktorá bola vyvinutá firmou Lutra Consulting. Platforma sa skladá z troch hlavných častí: 1. mobilná aplikácia na zber dát, 2. serverová časť na podporu synchronizácie dát a 3. integrácia do QGIS. Všetky komponenty sú dostupné ako open source softvér, zároveň je ale možné platformu využívať ako platenú službu typu "SaaS" (software as a service). Projekty na zber dát sa jednoducho nakonfigurujú cez QGIS a nahrávajú na server. Následne môžu byť využité v mobilnej aplikácii (pre Android, iPhone, iPad), ktorá plne podporuje široké kartografické možnosti QGIS a nastavenia formulárov jednotlivých mapových vrstiev. Nazbierané dáta sa jednoducho synchronizujú a môžu byť ďalej spracované v QGIS.

Platforma odstraňuje problémy, na ktoré sme narážali pri iných systémoch:

- mobilná aplikácia je plne funkčná offline, ale vie využiť aj dáta z internetu (ak je dostupný),
- používateľské prostredie v mobilnej aplikácii je jednoduché a vyžaduje veľmi krátke zaškolenie,
- synchronizácia dát funguje na jedno tlačítko, bez nutnosti nahrávať dáta práčne káblom,
- podporuje prácu v tíme a vie automaticky spájať nazbierané dáta od rôznych ľudí.

**Kľúčové slová:** mapovanie, zber dát, GIS, Mergin Maps, QGIS, mobilný GIS

---

<sup>1</sup> Ing. Tomáš MIZERA, Lutra Consulting, 85 Great Portland Street, W1W 7LT London, United Kingdom  
tomas.mizera@lutraconsulting.co.uk

## MAPOVANIE A MODELOVANIE ZÁSOB PÔDNEHO ORGANICKÉHO UHLÍKA V PODMIENKACH SLOVENSKEJ REPUBLIKY

### MAPPING AND MODELING OF SOIL ORGANIC CARBON STOCKS IN THE CONDITIONS OF THE SLOVAK REPUBLIC

Filip MORAVČÍK<sup>1,2</sup>

#### Abstrakt

Cieľom príspevku je charakterizovať aktuálny stav mapovania pôdneho organického uhlíka v rámci územia Slovenskej republiky. Pôdny organický uhlík predstavuje významnú oblasť výskumu, keďže je považovaný za jeden z indikátorov emisií skleníkových plynov. V rámci Slovenskej republiky existuje požiadavka na realizáciu odhadu množstva zásob pôdneho organického uhlíka v prípade poľnohospodársky využívaného územia, a to na základe dostupných údajov o pôde a krajine. Medzi základné faktory vplývajúce na množstvo pôdneho organického uhlíka sú zaradované klimatické podmienky, poloha, reliéf, topografia územia, materská hornina, využitie krajiny a rozličné pôdne vlastnosti. Údaje o pôdnom organickom uhlíku sú v našich podmienkach dostupné predovšetkým zo sedemdesiatych rokov minulého storočia (Komplexný prieskum pôd v rokoch 1961 – 1970), pričom celkové množstvo vzorkovaných pôdnych profilov dosiahlo hodnotu 17 741 – v odobratých vzorkách sa stanovovali viaceré charakteristiky pôdy, vrátane koncentrácie pôdneho organického uhlíka (POC), a v neskoršej dobe sa stali súčasťou digitálnej databázy známej ako AISOP. Do deväťdesiatych rokov minulého storočia môžeme zase datovať začiatky pravidelného monitoringu (Čiastkový monitorovací systém – Pôda, konkrétne od roku 1993). Uvedený projekt je založený na skúmaní poľnohospodárskych pôd na základe 318 lokalít, pričom cyklus má dĺžku 5 rokov. Jednou zo skúmaných charakteristík je aj koncentrácia pôdneho organického uhlíka (hodnoty sú zaznamenávané v dvoch rozdielnych hĺbkach: 0 až 10 cm a 35 až 45 cm. Za aktuálnu výzvu je teda možné považovať odhad súčasného množstva zásob pôdneho organického uhlíka. V prípade modelovania množstva pôdneho organického uhlíka je na našom území najčastejšia aplikácia modelu RothC. Výrazný vplyv na výsledné množstvo pôdneho organického uhlíka majú v našich podmienkach zmeny krajiny pokrývky (a to najmä zmena z ornej pôdy na trvalé trávne porasty), a taktiež vstupné množstvo organického uhlíka. Z hľadiska riešenej problematiky predstavuje dôležitý míľnik vytvorenie národného vstupu za územie Slovenskej republiky pre zhotovenie svetovej mapy pôdneho organického uhlíka (Global Soil Organic Carbon map – GSOCmap). Táto globálna mapa predstavuje výsledok iniciatívy Svetového partnerstva o pôde (Global Soil Partnership – GSP). Výsledkom uvedenej štúdie bolo vytvorenie modelu zásob pôdneho organického uhlíka v povrchovej vrstve pôd (0 až 30 cm) pre celé územie poľnohospodárskych a lesných pôd s využitím pravidelnej štvorcovej siete s rozlíšením 1 x 1 km.

<sup>1</sup> Mgr. Filip MORAVČÍK, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, filip.moravcik@uniba.sk

<sup>2</sup> Mgr. Filip MORAVČÍK, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznactva a ochrany pôdy, Odbor všeobecnej pedológie a pedogeografie, Trenčianska 55, 821 09 Bratislava, filip.moravcik@nppc.sk

*Príspevok vznikol vďaka podpore v rámci projektu „Towards climate-smart sustainable management of agricultural soils“ (EJP-SOIL, grant agreement ID: 862695) financovaného z programu Európskej únie pre výskum a inovácie Horizont 2020.*

**Kľúčové slová:** pôdny organický uhlík, mapovanie, modelovanie, AISOP, GSOCmap

## TESTOVANIE SEMI-AUTOMATICKEJ KLASIFIKÁCIE OBJEKTŮ A TYPOV POVRCHOV JASKYNNÉHO DŇA

## TESTING OF SEMI-AUTOMATIC CLASSIFICATION OF THE OBJECTS AND CAVE FLOOR SURFACE TYPES

Michaela NOVÁKOVÁ<sup>1</sup>, Jozef ŠUPINSKÝ<sup>1</sup>, Michal GALLAY<sup>1</sup>

### Abstrakt

V posledných rokoch digitálna fotogrametria a laserové skenovanie našli široké uplatnenie v mapovaní jaskýň vďaka vysokému priestorovému detailu a polohovej presnosti zaznamenaných dát. Prvotným výstupom mapovania pomocou týchto metód je husté mračno bodov a následne odvodené modely, ktoré sa využívajú najmä pri vizualizácii priebehu jaskyne a ďalších analýzach spojených s multidisciplinárnym výskumom jaskynných systémov. Mračno bodov okrem detailného záznamu priestoru v 3D však poskytuje aj ďalšie doplnkové atribúty v podobe zaznamenatej intenzity odrazu, prípadne RGB informácie. Zaznamenaná intenzita spätne odrazeného laserového lúča, rovnako ako farba, odhaľujú materiálové vlastnosti povrchu, čo umožňuje nielen vizualizáciu mračna bodov, ale aj samotnú diferenciáciu objektov a materiálov. Použitím týchto parametrov so zohľadnením konektivity, susedskej analýzy a lokálnej morfometrie, je možné efektivitu klasifikácie rapídne zvýšiť a postupným oddeľovaním objektov a rôznorodých materiálov dosiahnuť klasifikovanie celého jaskynného priestoru. Predkladaný príspevok sa venuje testovaniu semi-automatickej klasifikácie objektov a typov povrchov v jaskyni, ktorá urýchlí proces tvorby vysoko detailnej mapy jaskyne z mračna bodov kombináciou odvodeného modelu dna jaskyne a poloautomatického postupu identifikácie typu povrchu na základe morfometrickej analýzy a zaznamenatej intenzity alebo farby. Hlavným prínosom navrhovaného prístupu je zefektívnenie manuálnej klasifikácie jaskynného priestoru na jednotlivé typy materiálov, ktorá je časovo najzdĺhavejším procesom pri tvorbe detailnej mapy. Automatizácia procesu navyše umožňuje vysoko efektívne spracovanie veľkých objemov dát z rôznych lokalít, so snahou o čo najmenšiu závislosť od použitej metódy zberu dát ako aj použitého zariadenia. Semi-automatické odvodenie typu povrchov v detailnej mape jaskyne taktiež minimalizuje subjektívny vplyv autora mapy.

*Príspevok bol vypracovaný za podpory grantovej výskumnej úlohy VEGA 1/0798/20.*

**Kľúčové slová:** klasifikácia dát, mračno bodov, mapa jaskyne, morfometrická analýza, LIDAR

---

<sup>1</sup> Mgr. Michaela NOVÁKOVÁ, Mgr. Jozef ŠUPINSKÝ, PhD., doc. Mgr. Michal GALLAY, PhD., Ústav geografie, PF UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice, michaela.novakova@student.upjs.sk, jozef.supinsky@upjs.sk, michal.gallay@upjs.sk

## **POTENCIÁL UAV ZARIADENÍ DELAIR A MICRODRONES V ZBERE GEOÚDAJOV**

### **POTENTIAL OF DELAIR AND MICRODRONES UAV'S FOR GEODATA COLLECTION**

**Matej OROS<sup>1</sup>**

#### **Abstrakt**

Bezpilotné letecké zariadenia ponúkajú v dnešnej dobe obrovskú pomoc a uľahčenie prác v teréne a to nielen v oblastiach ako geodézia či GIS, ale aj v mnohých ďalších odvetviach ako stavebníctvo, výstavba, geológia, archeológia, enviro či plánovanie. Jedná sa o hromadný zber dát či už fotogrametrickým spôsobom alebo pomocou technológie LiDAR. Bezpilotné lietadlo s pevným krídlom Delair UX11 PPK je najefektívnejší nástroj na mapovanie rozľahlých území s ktorým dokáže užívateľ nalietat' stovky hektárov či celé katastrálne územia za deň. Quadrokoptéry Microdrones na druhej strane vieme nasadiť aj v náročných členitých terénoch a pomocou LiDAR senzoru je možné získavať detailné informácie o priebehu terénu aj pod vegetáciou. Pomocou týchto UAV technológií vie byť užívateľ v dnešnej dobe násobne efektívnejší pri zbere a vyhodnocovaní geodát.

**Kľúčové slová:** UAV, Delair, Microdrones, mapovanie, dron, pevné krídlo, LiDAR

---

<sup>1</sup> Ing. Matej OROS, Geotronics Slovakia, s.r.o., Račianska 77/A, 831 02 Bratislava, oros@geotronics.sk

# FANTAZIJNÉ MAPY V POČÍTAČOVÝCH HRÁCH Z HĽADISKA MAPOVÉHO JAZYKA

## FANTASY MAPS IN COMPUTER GAMES FROM THE VIEWPOINT OF MAP LANGUAGE

Rafael OSVALD<sup>1</sup>, Alexandra BENOVÁ<sup>1</sup>

### Abstrakt

Ako aj mnohí kartografi spomínajú, prvé fantazijné mapy začali vznikať už v začiatkoch kartografickej tvorby. V minulosti fantazijné mapy mnohokrát zobrazovali rôzne mytologické udalosti, ale aj nepreskúmané územia, pričom sa často krát prelínali so skutočnosťou. V súčasnosti sa toto pomenovanie spája najmä s mapami vytvorenými k literárnej fikcii, filmovej produkcii, alebo hrám a videohram. Tieto odvetvia napomáhajú veľkému rozmachu fiktívnych máp od začiatku 20. storočia. V práci sa venujeme práve poslednej skupine, a to fantaziijným mapám v počítačových hrách. Hlavným cieľom práce bola analýza fantaziijných máp z hľadiska mapového jazyka. Analýze sme podrobili 80 vybraných máp, ktoré boli použité vo videohrách a boli vytvorené v období od roku 2000 až po súčasnosť. Najprv boli zisťované základné informácie o tvorcovi mapy, a to informácie o mene tvorcu mapy, resp. o vývojárovi danej videohry, meste a krajine, kde pôsobí vydavateľ, roku vydania videohry, s ktorým sa viaže aj vydanie mapy. Ďalej sme sa v rámci analýzy venovali základným informáciám o mape, kde sme zaradili informácie o podklade mapy, sieť mapového poľa, generovanie mapy, interaktivita mapy, orientácia rozhrania a časové obdobie, ktoré mapa zachytáva. Pri podklade sa zaoberáme zobrazením fiktívneho sveta/krajiny alebo reálneho sveta/krajiny. V prípade ak sa jedná o zobrazenie reálnej oblasti, tak ju aj konkretizujeme. Hlavná bola analýza máp z mapovojazykového hľadiska, kde sa dôraz kládol na zistenie metódy mapového vyjadrovania, mapovú signiku a klasifikáciu mapových znakov, kompozíciu máp, čitateľnosť máp, geografický obsah, mapové štýly a použité názvy na mapách. Analýza máp je okrem grafov a tabuliek prezentovaná aj v aplikácii vytvorenej v prostredí ArcGIS Online. Aplikácia poskytuje niekoľko filtrov a dopytov, ktoré uľahčujú prehliadanie máp podľa žiadaných parametrov. V súčasnosti sa väčšina fantaziijných máp tvorí v digitálnom prostredí. Preto sme sa venovali aj programom, resp. aplikáciám na tvorbu fantaziijných máp. Existuje niekoľko voľne dostupných, ale aj platených programov, v ktorých je možné vytvárať fantaziijné mapy. Pre analýzu sme si zvolili 10 programov, ktoré sme medzi sebou porovnali na základe nami zvolených parametrov. Ďalej bol vybratý program Inkarnate, na ktorého funkcionálne bola bližšie popísaná tvorba mapy a následne v ňom aj vytvorená vlastná fantaziijná mapa.

*Práca vznikla s podporou projektu:*

**Názov projektu:** Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave - 2. fáza

**Kód ITMS 2014+:** 313021D075

**Žiadateľ:** Univerzita Komenského v Bratislave

**Operačný program:** Výskum a inovácie

<sup>1</sup> Bc. Rafael OSVALD, Mgr. Alexandra BENOVÁ, PhD., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, osvald11@uniba.sk, alexandra.benova@uniba.sk



**Klíčové slová:** fantazijná mapa, analýza mapy, mapový jazyk, počítačové hry, tvorba mapy, Inkarnate

# **AUTOMATIZOVANÉ MAPOVACIE SYSTÉMY Z POHLĎADU HW-VÝROBCOV A SW-APLIKÁCIÍ**

## **AUTOMATED MAPPING SYSTEMS FROM VIEWPOINT OF HW-PRODUCERS AND SW-APPLICATIONS**

**Marko PAŠKO<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Na príklade najviac používaných mapovacích systémov HW-výrobcov Vexcel Imaging, Riegl, HySpex a Applanix si ukážeme rôzne podporné riešenia automatizácie, ako Adaptive Motion Compensation (AMC), sledovanie teploty a tlaku v okolí snímača, súčasný záznam z viacerých senzorov a ich synchronizácia, optimalizácia zorných polí senzorov vhodnými objektívmi či umožnenie ich výmeny, vhodná konfigurácia skenovacích hláv, Nadir/Forward/Backward Scanning (NFB), GNSS a IMU alignment, signalizácia vlicovacích bodov. V ďalšom zdôrazníme úlohu správneho a presného georeferencovania a poukážeme na chyby pri zadávaní súradnicových systémov pri nastavovaní parametrov snímania v ovládacom softvéri HW-riešenia alebo pri postprocesingu v SW-aplikáciách. Napredovanie v automatizácii dokumentujeme aj na príklade jednotlivých podporných softvérov. Automatizácia znamená urýchlenie a zjednodušenie procesov zberu dát, ale kladie aj vyššie nároky na vedomosti operátorov, ich komplexnosť a potrebu neustáleho sledovania vývoju firmvéru a softvéru.

**Kľúčové slová:** automatizácia, mapovacie systémy, digitálna fotogrametria, laserové skenovanie, hyperspektrálne skenovanie, IMU, GNSS, RTK, postprocesing, Vexcel Imaging, Ultracam, Ultramap, AMC, Riegl, VZ400i, miniVUX, VUX120, NFB Scanning pattern, APX15 UAV, APX20 UAV, AP60, POSPac, VNIR, SWIR

---

<sup>1</sup> Ing. Marko PAŠKO, Expert\_for\_3D\_Landscape, spol. s r.o., Ľubovnianska 3, 851 07 Bratislava, [www.x3d.sk](http://www.x3d.sk), [office@x3d.sk](mailto:office@x3d.sk)

# ÚPRAVA DÁT OPEN STREET MAP PRE POTREBY ANALÝZY ČASOVEJ DOSTUPNOSTI

## EDITING OPEN STREET MAP DATA FOR ANALYSIS OF TIME ACCESSIBILITY

Vladimír PELECH<sup>1</sup>

### Abstrakt

V rámci Slovenska predstavujú dáta cestnej siete z projektu Open Street Map (OSM) jediný voľne dostupný zdroj. Ich použitie v analýze časovej dostupnosti je však obmedzené najmä z dvoch dôvodov. Prvým je geometria niektorých cestných úsekov. Pripájajúci sa cestný úsek sa nevie v bode pripojenia reálne pripojiť, lebo bod pripojenia nie je začiatočným/koncovým bodom úseku. Príkladom tohto problému zvyknú byť najmä okružné križovatky, ktoré sú tvorené jedným úsekom, čiže do okružnej križovatky sa dá vojsť a vrátiť sa z nej iba v jednom konkrétnom bode. Druhý dôvodom je chýbajúca, alebo neurčená maximálna rýchlosť pre jednotlivé úseky, ktorá je v dátach OSM definovaná ako rýchlosť rovná 0. Pri výpočte najkratšej vzdialenosti nulová hodnota maximálnej rýchlosti nemá žiadny význam, ale pre výpočet časovej dostupnosti je táto hodnota spolu s dĺžkou úseku kľúčová. Nulové hodnoty rýchlosti sú časté opäť v prípade križovatiek alebo aj diaľničných privádzačov. Zdroj nesprávnej hodnoty bude pravdepodobne v nedôslednosti prispievateľov projektu OSM. Druhý zdroj nulových hodnôt predstavujú samotné úseky, pre ktoré nie je možné jednoznačne určiť maximálnu rýchlosť, keďže rôzne smery majú rôzne maximálne rýchlosti. Cieľom príspevku je na základe voľne dostupných nástrojov a údajov navrhnúť riešenie pre vyššie definované problémy a toto riešenie do veľkej miery automatizovať. V príspevku budú na analýzu použité cesty 1., 2. a 3. triedy spolu s diaľnicami a rýchlostnými cestami. Prvým krokom bude identifikácia problémových úsekov z pohľadu geometrie a ich rozdelenie v mieste napojenia iného úseku. Po úprave geometrie sa pristúpi k identifikácii úsekov s nulovou maximálnou rýchlosťou a ich úprave na predpokladané rýchlosti.

**Kľúčové slová:** cestná sieť, Open Street Map, úprava geometrie, Python, QGIS plugin

---

<sup>1</sup> Mgr. Vladimír PELECH, PhD., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, pelech2@uniba.sk

## **DIAL'KOVÝ PRIESKUM ZEME MISIAMI ESA**

### **EARTH OBSERVATION WITH ESA MISSIONS**

**Katarína PUKANSKÁ<sup>1</sup>, Karol BARTOŠ<sup>1</sup>, Ľubomír KSEŇAK<sup>1</sup>**

#### **Abstrakt**

Univerzitný predmet „Diaľkový prieskum Zeme misiami ESA – Earth Observations with ESA missions“ je projekt, ktorý je riešený na základe výzvy Európskej vesmírnej agentúry ESA, inštitúcie ESTEC – The European Space Research and Technology Centre a Technickou univerzitou v Košiciach, Fakultou baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, v rámci 5. projektovej výzvy programu PECS – Plan for European Cooperating States. V rámci vzdelávacích aktivít sme vytvorili študijný predmet, ktorý je určený pre študentov 2. stupňa VŠ v odbore Inžinierska geodézia a kataster nehnuteľností. Študijné podklady ako voľne dostupné prednášky, návody na cvičenia a rovnako aj vysokoškolská učebnica sú plne dostupné širokej verejnosti v on-line priestore (<https://eo-esa.fberg.tuke.sk/>) a stávajú sa tak vhodným študijným nástrojom aj pre záujemcov z iných študijných odborov, resp. profesionálov. Obsahová náplň predmetu je smerovaná k rozšíreniu povedomia o historických, aktuálnych, ale aj plánovaných misiách ESA, určených pre pozorovanie Zeme, online prístup k týmto dátam, a aj k dátam z tretích strán. V ďalších kapitolách je predstavená teória elektromagnetického žiarenia, jeho fyzikálne princípy a interakcia s prostredím, jeho využitie v optickom a radarovom DPZ. Dve kapitoly sú venované radarovému DPZ – základom a SAR aplikáciám. Samostatnou kapitolou je spracovanie a vylepšenie obrazu, obrazové analýzy a klasifikácie potrebné pre detekciu objektov. Ďalej sú uvedené informácie o voľne prístupných satelitných dátach a softvérových možnostiach (SNAP, Google Earth Engine) v spracovaní tém ako detekcia vody, mapovanie vegetácie, lesných požiarov, teplotných ostrovov a pod. Projekt tak prispieva k modernizácii vysokoškolského vzdelávacieho procesu, implementácii nástrojov DPZ vo vzdelávacích činnostiach a zároveň rozširuje okruh potenciálnych používateľov satelitných dát družíc Sentinel – 1, 2 a 3 na Slovensku.

**Kľúčové slová:** Diaľkový prieskum Zeme, ESA, Sentinel 1, 2 a 3, SNAP, Google Earth Engine, vysokoškolská učebnica, prednášky, návody na cvičenia

---

<sup>1</sup> doc. Ing. Katarína PUKANSKÁ, PhD., Ing. Karol BARTOŠ, PhD., Ing. Ľubomír KSEŇAK, PhD., Ústav geodézie, kartografie a GIS, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, Technická univerzita Košice, Park Komenského 19, 040 01 Košice, katarina.pukanska@tuke.sk, karol.bartos@tuke.sk, lubomir.ksenak@tuke.sk

# KLASIFIKÁCIA A HODNOTENIE RIPARIÁLNEJ VEGETÁCIE POUŽITÍM ÚDAJOV DPZ

## CLASSIFICATION AND EVALUATION OF RIPARIAN VEGETATION USING REMOTE SENSING DATA

Miloš RUSNÁK<sup>1</sup>, Tomáš GOGA<sup>1</sup>, Anna KIDOVÁ<sup>1</sup>, Lukáš MICHALEJE<sup>1</sup>

### Abstrakt

Vodné toky sú kľúčové elementy pre udržanie dobrého ekologického statusu v krajine a zabezpečujú základný prenos energie, látok a živín v krajine. Je dôležité preto zachovať, poznávať a monitorovať tento jedinečný ekosystém s vysokou diverzitou a ekosystémovými službami. Dynamika vegetácie v ripariálnej zóne je ovplyvnená zmenami v samotnom koryte ako aj prirodzenými a antropogénnymi zásahmi na nive toku a prejavuje sa skôr priestorovou dynamikou než zmenou špecifickej štruktúry. Pre hodnotenie ripariálnej zóny bol vybraný jedinečný a vzácny ekosystém divočiaceho a migrujúceho koryta rieky Belá v celkovej dĺžke 20 km. Pre odvodenie základných environmentálnych premenných (výška nad korytom, morfometria, výška vegetačného krytu) sme využili výškové modely povrchu a terénu odvodené z lidarových dát (ÚGKK SR). Priestorový rozsah vegetácie bol automaticky klasifikovaný z historických čierno-bielych leteckých snímok (1949 – 1992), RGB ortofotomozaiky (2002 – 2006) a RGB+NIR ortofotomozaiky (2009 – 2018). Celkovo bolo na analýzu využitých 11 časových horizontov. V skúmanej oblasti sme identifikovali 3 základné vegetačné triedy vyjadrené rozličnými sukcesnými štádiami: tráva, kry a brehové porasty. Hodnotenie presnosti sa uskutočnilo pomocou validačnej matice obsahujúcej 942 bodov s celkovou presnosťou 85 %. Manuálnou klasifikáciou boli v priestore koryta identifikované 3 základné triedy morfologických foriem: vodná plocha, štrková lavica a ostrovy. Kombináciou týchto foriem sme klasifikovali 4 základné typy pôdorysnej vzorky: 1) jednoduché koryto, 2) avulzné koryto, 3) migrujúce koryto a 4) upravené koryto. Následnou priestorovou analýzou údajov o i) pôdorysnej vzorke, ii) vzdialenosti od koryta, iii) prevýšení od koryta a iv) typu vegetácie sme identifikovali homogénne priestorové jednotky, pre ktoré boli vypočítané základné vegetačné a vlhkostné indexy zo satelitných údajov Sentinel-2: NDVI, GRVI, GCI, SIPI, MNDWI, NDWI a MSI. Priestorové a časové trendy jednotlivých indexov sú následne ovplyvnené predovšetkým typom pôdorysnej vzorky a vegetácie. Vzdialenosť od koryta sa prejavuje na zmenách indexov iba minimálne a sezónny rozptyl VI a MI sleduje fenologickú krivku počas roka a miestne hydrologické podmienky.

*Výskum podporila Vedecká grantová agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied, VEGA, číslo 2/0086/21.*

**Kľúčové slová:** digitálne výškové modely, environmentálne premenné, ortofotomozaika, vegetačné triedy, Sentinel-2, vegetačné a vlhkostné indexy

<sup>1</sup> Mgr. Miloš RUSNÁK, PhD., Mgr. Tomáš GOGA, PhD., Ing. Anna KIDOVÁ, PhD., Mgr. Lukáš MICHALEJE, PhD., Geografický ústav SAV, v. v. i., Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, geogmilo@savba.sk, tomas.goga@savba.sk, geogkido@savba.sk, geoglumi@savba.sk

# **ANALÝZA PARAMETRŮ VÝTVARNÉHO STYLU U MAP PŘEDPOVĚDI POČASÍ METODAMI STROJOVÉHO UČENÍ**

## **ANALYSIS OF ARTISTIC STYLE PARAMETERS FOR WEATHER FORECAST MAPS USING MACHINE LEARNING METHODS**

**Martin SADÍLEK<sup>1</sup>, Vít VOŽENÍLEK<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Příspěvek seznamuje s možnostmi metod strojového učení, konkrétně neuronových sítí, k identifikaci výtvarného stylu tematických map. Studie zkoumá výtvarný styl u map tří tematik, nejvíce se věnuje analýze map předpovědi počasí. Řešení bylo založeno na funkcionalitě softwaru Orange, který disponuje v uživatelsky přívětivém prostředí nástroji pro zpracování, analýzu a vizualizaci dat. Na datasetech vybraných map předpovědi počasí byla provedena série experimentů s cílem zjistit, zda je možné identifikovat výtvarný styl u map ve zvoleném softwaru Orange, a na základě kterých parametrů je případná identifikace výtvarného stylu nejvíce závislá. Zkoumána byla barevnost, ořez, orientace a rozlišení map. Hodnoceny byly také různé metody shlukování poskytované pro analýzu obrazových dat softwarem Orange. Výsledky výzkumu potvrdily největší vliv u barevnosti na formování shluků výtvarného stylu map předpovědi počasí. Ten byl pozorovatelný již při shlukování originálních map, tak i při experimentu s dílčími oblastmi z originálních map. Velmi výrazný vliv barevnosti byl prokázán také při experimentu s mapami převedenými do odstínů šedi, kdy došlo k rozdělení vstupního datasetu na dvě poloviny. Vliv na shlukování byl prokázán také u rozlišení map a výřezů z originálních map. Výrazy se ukázaly jako problematické pouze při použití výrazných výřezů (méně než 6 % mapy) z originálních map. Vliv orientace map na shlukování nebyl zjištěn. Dále byl zjištěn vliv na shlukování v důsledku odlišného rozlišení map a výrazných výřezů map. Datasety byly také využity pro uživatelské testování. Získané výsledky o rozdělení map podle výtvarného stylu na základě účastníků experimentu byly porovnány s výstupy ze série experimentů provedených softwarem Orange a vyhodnoceny.

**Klíčová slova:** výtvarný styl, Orange, strojové učení, neuronové sítě, mapa

---

<sup>1</sup> Mgr. Martin SADÍLEK, prof. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc., Katedra geoinformatiky PŘF UPOL, 17. listopadu 50, 771 46 Olomouc, martin.sadilek99@gmail.com, vit.vozenilek@upol.cz

# IDENTIFIKACE VÝTVARNÉHO STYLU TEKTONICKÝCH MAP NA ZÁKLADĚ STATISTICKÉHO VYHODNOCENÍ GRAFICKÉ NÁPLNĚ

## IDENTIFICATION OF THE ARTISTIC STYLE OF TECTONIC MAPS BASED ON THE STATISTICAL EVALUATION OF THE GRAPHIC CONTENT

Martin SADÍLEK<sup>1</sup>, Vít VOŽENÍLEK<sup>1</sup>

### Abstrakt

Problematika výtvarného stylu tematických map je v současné době řešena velmi obecně. Neexistuje ani jasná definice výtvarného stylu. Podle některých přístupů je možné zařadit mezi parametry výtvarného stylu i grafickou náplň mapy. Příspěvek prezentuje využití statistických metod a metod strojového učení k identifikaci výtvarného stylu u tematických map a ke zjištění vlivu grafické náplně map na jejich shlukování. Nástrojem Graphic Map Load Measuring Tool (Barvíř, 2021) byla zjištěna grafická náplň vybraných tektonických map jako jednoho z parametrů jejich výtvarného stylu. Výstupem nástroje je procentuální grafická náplň mapy s rozsahem hodnot od 0 % pro zcela prázdnou mapu do 100 % pro zcela naplněnou mapu. V rámci příspěvku jsou popsány postupy a výsledky zkoumání výtvarného stylu skrze grafickou náplň tektonických map. Konkrétně bylo využito statistických metod ANOVA s jedním faktorem (v Microsoft Excel) a Conover-Imanova testu (v RStudio) pro vyhodnocení vlivu získaných hodnot grafické náplně na tvorbě shluků podle výtvarného stylu. U metody ANOVA byla tato nulová hypotéza: „grafická náplň map je ve shlucích stejná“. Ta byla zamítnuta. Vzhledem ke čtyřem pozorováním v prvním a čtvrtém shluku nicméně nebylo zcela jasné, zda byla splněna podmínka normálního rozdělení datasetu, která by měla být splněna, spolu s podmínkou stejné variability, pro správné fungování metody ANOVA. Předchozí výsledek byl proto ještě zkontrolován dalším testováním a to Conover-Imanovým testem. Nulová hypotéza u něj zněla takto: „mediány grafické náplně se ve shlucích neliší“. Nulovou hypotézu u Conover-Imanova testu nebylo možné zamítnout. Mapy byly analyzovány i v softwaru Orange. Získané shluky tektonických map podle výtvarného stylu ze softwaru Orange byly porovnány s výsledky shluků získaných z provedeného uživatelského šetření. Veškeré výsledky experimentů odhalily malý až žádný vliv grafické náplně map na shlukování výtvarného stylu tektonických map.

### Literatura:

BARVÍŘ, R. (2021). Graphic Map Load Measuring Tool (GMLMT). In: Náplň mapy [online]. [cit. 2021-03-11]. Olomouc: Katedra geoinformatiky UPOL, Dostupné z: [http://radiat.cz/wp-content/uploads/2021/01/gmlmt1-2\\_manual.pdf](http://radiat.cz/wp-content/uploads/2021/01/gmlmt1-2_manual.pdf).

**Klíčová slova:** výtvarný styl, Orange, strojové učení, neuronové sítě, mapa

---

<sup>1</sup> Mgr. Martin SADÍLEK, prof. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc., Katedra geoinformatiky PřF UPOL, 17. listopadu 50, 771 46 Olomouc, martin.sadilek99@gmail.com, vit.vozenilek@upol.cz

# **ANALÝZA VŠEOBECNOGEOGRAFICKÝCH A FYZICKOGEOGRAFICKÝCH MÁP SVETA V GEOGRAFICKÝCH ATLASOCH Z HĽADISKA MAPOVÉHO JAZYKA**

## **ANALYSIS OF GENERAL GEOGRAPHIC AND PHYSICAL GEOGRAPHIC MAPS OF THE WORLD IN GEOGRAPHIC ATLASES FROM THE VIEWPOINT OF MAP LANGUAGE**

**Angelika ŠELCOVÁ<sup>1</sup>, Alexandra BENOVÁ<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Príspevok sa zaoberá analýzou vybranej skupiny máp zobrazujúcich celý svet z hľadiska mapového jazyka v analógových domácich a zahraničných geografických atlasoch z minulosti až po súčasnosť. Konkrétne sme sa zamerali na všeobecnogeografické a fyzickogeografické mapy v geografických atlasoch. Hodnotených bolo 32 geografických atlasov z 15 európskych a dvoch ázijských štátov. Atlasy boli vydané v rozmedzí rokov 1925 až 2021, čo nám poskytlo rozdelenie atlasov na dve skupiny, a to atlasy vydané v 20. storočí a v 21. storočí. Taktiež sme atlasy rozdelili podľa účelu. Najväčší podiel mali práve atlasy pre školy (školské atlasy), ktorých bolo celkom až 27, zvyšné atlasy boli zaradené ako atlasy pre verejnosť (teda atlasy neurčené alebo neschválené pre školskú výučbu). Hlavným cieľom práce bola analýza máp sveta z hľadiska mapového jazyka, kde sme sa zamerali na identifikáciu zastúpenia tematických okruhov vybraných máp sveta, odlišnými a podobnými črtami v ich mapovom vyjadrovaní – použité mapové znaky, mierky a kartografické zobrazenia, názvy, kompozičné prvky, syntaktické typy a subtypy. Výsledky boli následne vyhodnotené štatisticky v podobe grafov a tabuliek. Analyzovaných bolo 238 máp sveta rôznych veľkostí a mierok, ktoré boli roztriedené do ôsmich tematických okruhov: všeobecnogeografické a fyzické mapy sveta (spolu 32 máp), tematika zameriavajúca sa na fyzickogeografické mapy – geologická (32 máp), pedologická (13 máp), klimatická (80 máp), hydrologická (31 máp), biogeografická (29 máp), ako aj tematika ekologická (13 máp) a tematika ochrany životného prostredia (5 máp). Najviac máp bolo z tematiky zaoberajúcej sa klímou, keďže v jednom atlase sa môže nachádzať viacero máp ku danej téme (napr. teploty vzduchu a zrážky). Posledné dva zmienené tematické okruhy patria ku novším témam, čo sa prejavilo aj na ich výskyte v sledovaných atlasoch. Výsledky porovnávania tematickej stránky a mapovo-jazykovej stránky máp sveta v atlasoch môžu byť prínosné pre tvorcov školských atlasov, v kartografii pri tvorbe máp alebo ich môžu využiť pedagógovia pri výbere školského atlasu na výučbu, či bežní používatelia. Výsledky analýzy ponúkajú dostatok podkladov pre ich ďalší výskum.

*Práca vznikla s podporou projektu:*

**Názov projektu:** Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave - 2. fáza

**Kód ITMS 2014+:** 313021D075

**Žiadateľ:** Univerzita Komenského v Bratislave

<sup>1</sup> Bc. Angelika ŠELCOVÁ, Mgr. Alexandra BENOVÁ, PhD., Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, selcova6@uniba.sk, alexandra.benova@uniba.sk



**Operačný program:** *Výskum a inovácie*

**Kľúčové slová:** mapový jazyk, geografický atlas, školský atlas sveta, mapa sveta, všeobecnogeografická mapa, fyzickogeografická mapa, tematická mapa

# IDENTIFIKÁCIA ROZŠIROVANIA ZÁSTAVBY BRATISLAVY APLIKÁCIOU VYBRANÝCH ÚDAJOV COPERNICUS

## IDENTIFICATION OF URBAN EXPANSION IN BRATISLAVA BY APPLICATION OF SELECTED COPERNICUS DATA

Daniel SZATMÁRI<sup>1</sup>, Ján FERANEC<sup>1</sup>, Monika KOPECKÁ<sup>1</sup>,  
Róbert FENCÍK<sup>2</sup>

### Abstrakt

Environmentálne monitorovanie využíva v súčasnosti inovatívne technické prostriedky a metódy satelitného snímkovania. Produkty európskych environmentálnych monitorovacích programov ako Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) poskytujú bohatú zásobu obrazových údajov využiteľných v procese generovania informácií o krajinskej pokrývke a využití krajiny. Takéto informácie sú dôležité pre územno-plánovacie a rozhodovacie procesy v rámci regionálneho plánovania a environmentálneho monitoringu. Zároveň predstavujú vstupy pre viaceré účelové analýzy a hodnotenie zmien urbanizovanej krajiny.

V prípade tvorby tematických máp na základe produktov CLMS je potrebné definovať aké topografické podklady je možné použiť, aby boli v súlade so všeobecnými a špecifickými zásadami kartografie. Na národnej a lokálnej úrovni to môžu byť vybrané fyzikogeografické objekty topografických databáz alebo hranice administratívnych a technických jednotiek územia. V rámci kartografického zostavovania obsahu tematických máp je dôležité zosúladiť údaje CLMS s topografickými vrstvami z hľadiska mierky, miery zovšeobecnenia, prehľadnosti, dôrazu na dominanty a zrozumiteľnosti.

Cieľom tohto príspevku je poskytnúť stručné informácie o dvoch produktoch CLMS, a to Urban Atlas a vrstva intenzity nepriepustnosti (Imperviousness). Urban Atlas poskytuje harmonizované údaje o krajinskej pokrývke a využití krajiny urbanizovaných (mestských) areálov aplikáciou satelitných snímok a jednotnej legendy. Údaje sú dostupné pre 788 európskych miest vrátane ich zázemí s počtom obyvateľov nad 50 000 (tzv. Functional Urban Areas – FUA). Vrstva nepriepustnosti je rastrová vrstva s rozlíšením 10 m, ktorej každý pixel nadobúda celočíselnú hodnotu reprezentujúcu percentuálny podiel nepriepustných povrchov. Uvedené vrstvy budú prezentované z hľadiska ich využitia v tematickej kartografii na príklade analýzy a vizualizácie rozširovania zástavby Bratislavy.

*Prezentované výsledky boli dosiahnuté riešením projektu „Dynamika krajinskej pokrývky ako indikátor zmien krajiny“ podporeného grantom VEGA 2/0023/19 a projektu „Aplikácia inovatívnych matematických metód v optimalizácii procesov geomodelovania na podklade dát z laserového skenovania“ podporeného grantom VEGA 1/0468/20.*

**Kľúčové slová:** Copernicus, krajinná pokrývka, tematická kartografia, Bratislava, rozširovanie zástavby

<sup>1</sup> Ing. Daniel SZATMÁRI, PhD., doc. RNDr. Ján FERANEC, DrSc., RNDr. Monika KOPECKÁ, PhD., Geografický ústav SAV, v. v. i., Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, daniel.szatmari@savba.sk, feranec@savba.sk, monika.kopecka@savba.sk

<sup>2</sup> Ing. Róbert FENCÍK, PhD., Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, robert.fencik@stuba.sk

# **SIMULÁCIA POVRCHOVÉHO TEČENIA VODY V URBANIZOVANEJ KRAJINE POMOCOU SOFTVÉRU GRASS GIS NA PRÍKLADE MESTA PÚCHOV**

## **WATER FLOW SIMULATION IN URBAN LANDSCAPE USING GRASS GIS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF PÚCHOV**

**Ondrej TOKARČÍK<sup>1</sup>, Ján ŠAŠAK<sup>1</sup>**

### **Abstrakt**

Urbánne prostredie je z pohľadu povrchového tečenia vody a povodní veľmi špecifické, pretože využívanie pôdy a ľudské aktivity značne ovplyvňujú smer a rýchlosť tečenia vody po zemskom povrchu. V menej zastavaných územiach, kde prevláda plocha lesa a trávnaté porasty, je miera infiltrácie vody do pôdy omnoho väčšia ako v urbánnom prostredí. Vzhľadom k tomu, že v urbánnych oblastiach je výrazný proces transformácie priepustných povrchov na nepriepustné, znižuje sa schopnosť pôdy infiltrovať dostatočné množstvo vody a zvyšuje sa množstvo vody tečúcej po povrchu. V dôsledku týchto procesov môže byť rozsah škôd spôsobených povodňami v mestách veľmi výrazný. Jedným z efektívnych nástrojov pre mitigáciu povodní v urbanizovaných územiach je modelovanie. Hydrologický model nám umožňuje pochopenie rôznych hydrologických procesov a používa sa najmä na predpovedanie správania sa vody v krajine. Dobrým príkladom rizikového územia z pohľadu povrchového tečenia vody je mesto Púchov, konkrétne časť mesta v okolí toku Moškovec. V tejto lokalite došlo v roku 2020 v dôsledku intenzívnej zrážkovej činnosti k zaplaveniu niekoľkých ulíc.

V tomto príspevku poukazujeme na potrebu a využiteľnosť simulácií povrchového tečenia vody v urbanizovaných územiach za použitia modulu *r.sim.water* v softvéri GRASS GIS. Tento modul pracuje s reliéfom územia, Mannigovým koeficientom drsnosti, prípadne s mapou infiltrácie a prekážok odtoku. Pre analýzu urbanizovaného prostredia a jeho okolia z pohľadu skúmania povrchového tečenia vody je nevyhnutné použiť dáta s vysokým rozlíšením. Pre vytvorenie simulácií sme teda použili kvalitné dáta získané z leteckého a pozemného laserového skenovania. Tieto kvalitné dáta nám umožnili modelovanie v našom záujmovom území pred a po vybudovaní protipovodňových opatrení. V príspevku teda hodnotíme efektívnosť vybudovaných protipovodňových hrádzok, vďaka čomu môžeme demonštrovať využitie modulu *r.sim.water* pre efektívne rozhodovanie v problematike budovania protipovodňových opatrení v mestách.

**Kľúčové slová:** simulácia, povrchové tečenie vody, GRASS GIS, povodne, letecké laserové skenovanie, Púchov

---

<sup>1</sup> Mgr. Ondrej TOKARČÍK, Mgr. Ján ŠAŠAK, PhD., Ústav geografie UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice, [ondrej.tokarcik@student.upjs.sk](mailto:ondrej.tokarcik@student.upjs.sk), [jan.sasak@upjs.sk](mailto:jan.sasak@upjs.sk)

## ESPUS PODPORA PRE INSPIRE ESPUS SUPPORT FOR INSPIRE

Martin TUCHYŇA<sup>1</sup>

### Abstrakt

Harmonizované zdieľanie a využívanie priestorových údajov na Slovensku čelí nemalým výzvam. Existencia INSPIRE legislatívy napomohla vytvoriť základné predpoklady na to aby sa situácia zlepšila, no pre naplnenie súvisiacich požiadaviek ako aj očakávaní bolo potrebné vytvoriť podporné podmienky. Z uvedeného dôvodu začalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky od roku 2020 prostredníctvom projektu Efektívna správa priestorových údajov a služieb (ESPUS) podporovať aktivity zamerané na zlepšenie situácie. V súčasnosti je projekt v poslednej štvrtine implementačného obdobia a realizačný tím pripravuje finalizáciu plánovaných aktivít a výstupov, tak aby sa okrem naplnenia projektových ukazovateľov zabezpečila ich následná udržateľnosť a systematický rozvoj.

V úvodnej fáze projektu bola iniciovaná séria prieskumov, ktoré umožnili lepšie zmapovať aktuálnu situáciu z perspektívy poskytovateľov i používateľov geoobsahu vytváraného a spravovaného predovšetkým v segmente verejnej správy. Následne bol realizovaný proces identifikácie a analýzy priestorových údajov organizácií verejného sektora na ktorý nadviazal proces podpory poskytovateľov, ktorí indikovali záujem pomôcť pri spracovaní, harmonizácii, dokumentácii a sprístupňovaní priestorových údajov v ich pôsobnosti do národnej infraštruktúry priestorových údajov (NIPi). Zároveň bola pripravená analýza hodnotiaca aktuálny (AsIs) stav NIPi. V súčasnosti prebiehajú aktivity na príprave výhľadového (ToBe) stavu, vrátane návrhu na legislatívne zmeny, adresujúce identifikované potrebné zmeny. Okrem samotnej metodicko/legislatívnej podpory a sprístupňovania priestorových údajov cez štandardizované služby prebiehajú pilotné aktivity na podporu ich využívania cez koncepty 3 prípadov použitia. V neposlednom rade je veľká pozornosť kladená aj problematike posilnenia povedomia o infraštruktúrach priestorových informácií a geoinformatike.

Príspevok poskytne prehľad o jednotlivých oblastiach, ktoré projekt adresuje, sumarizáciu realizovaných aktivít a dosiahnutých výstupov. Zároveň prinesie informácie o pripravovaných aktivitách a podujatiach, ktoré sú plánované v najbližšom období.

**Kľúčové slová:** INSPIRE, infraštruktúra, priestorové údaje, služby, poskytovanie, využívanie

---

<sup>1</sup> Ing. Martin TUCHYŇA, PhD., Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica, martin.tuchyna@enviro.gov.sk

## **BODY OF KNOWLEDGE: AKTIVITY ICA A ČESKÝ PŘÍSTUP**

## **BODY OF KNOWLEDGE: ICA ACTIVITIES AND THE CZECH APPROACH**

**Vít VOŽENÍLEK<sup>1</sup>, Václav TALHOFFER<sup>2</sup>**

### **Abstrakt**

Text Body of Knowledge (BoK) je soubor profesních kompetencí, které musí mít k dispozici (důkladně pochopit a správně používat) každá z jasně definovaných profesí. Body of Knowledge je termín používaný k reprezentaci kompletního souboru pojmů, termínů a činností, které tvoří profesní doménu, jak je definována příslušnou profesní asociací. Příspěvek seznamuje s aktivitami ICA Working group „Body of Knowledge“ na jedné straně a vlastním přístupem autorů na straně druhé. Cílem BoK je definovat základ pro kompletaci studijních programů pro akreditované programy a kurzy definovaného oboru. Dalším cílem BoK je přispívat ke kompletaci výukových materiálů. Účelem BoK je být obecně uznávaným materiálem při tvorbě, schvalování a kontrole akreditací, testování, přijímacích řízeních, budování NSK (Národní soustava kvalifikací) atd. Záměr autorů příspěvku sestavit CartoBoK-Cze vychází z potřeby vytvořit soubor strukturovaných osnov současné české kartografie pro potřeby studijních programů na českých vysokých školách připravujících na tři základní profese související s kartografií – profesionální kartograf různého zaměření, profesionální nekartograf s významným podílem kartografických znalostí a dovedností (geograf, urbanista, demograf, ekolog, geolog, klimatolog, geobotanik, geodet, expert na GIS) a učitel zeměpisu základních a středních škol poskytující základní kartografickou propedeutiku obyvatelstva. Cílem CartoBoK-Cze je dopracování referenčního kurikula pro tvorbu plánů studijních programů na vysokých školách výše uvedených profesí. CartoBoK-Cze podpoří hodnotící komise Národního akreditačního úřadu vysokých škol (NAÚVŠ) a interní hodnotící rady jednotlivých vysokých škol s institucionální akreditací při projednávání žádostí o akreditaci studijních programů, které zahrnují vyšší vzdělání v kartografii. CartoBoK-Cze umožní budoucím zaměstnavatelům absolventů studium kartografie, resp. části kartografie, a umístit absolventy na odpovídající pracovní pozice. CartoBoK-Cze přispěje k rozvoji kartografie, zejména ve vzdělávání, v souladu se světovými trendy. CartoBoK-Cze bude zahrnovat požadované znalosti absolventů na budoucích pracovních pozicích ve státní správě a organizacích, komerčních subjektech, neziskových organizacích a různých úrovních vzdělávacího systému v ČR, případně s mezinárodním rozměrem. Cílem CartoBoK-Cze není vytvořit všeobsáhlý dokument s přísnými požadavky na vysokoškolské kartografické vzdělání, ale zaměřit se na definování klíčových témat pro připravující se absolventy vysokých škol s odpovídajícím kartografickým vzděláním. V závěru příspěvku autoři demonstrují aktuální stav CartoBoK-Cze.

**Klíčová slova:** Body of Knowledge, národní kurikulum, Mezinárodní kartografická asociace, vzdělávání v kartografii, uplatnění v kartografii

<sup>1</sup> prof. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc., Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 43 Olomouc, Česko, vit.vozenilek@upol.cz

<sup>2</sup> prof. Ing. Václav TALHOFFER, CSc., Univerzita obrany, Kounicova 65, 662 10 Brno, Česko, vaclav.talhofer@unob.cz

# MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFICKÁ VIZUALIZACE NÁŘEČNÍCH JEVŮ ČESKÉHO JAZYKA

## MAPPING AND CARTOGRAPHIC VISUALIZATION OF DIALECTS OF THE CZECH LANGUAGE

Vít VOŽENÍLEK<sup>1</sup>, Martina IREINOVÁ<sup>2</sup>, Jakub KONÍČEK<sup>1</sup>

### Abstrakt

Nářečí jsou tradičním předmětem výzkumu geolingvistů, kteří shromažďují a analyzují data z jazykového a prostorového hlediska. Podrobný výzkum geografického rozmístění nářečí a jejich specifik je důležitou součástí uchování kulturního dědictví každého národa. S postupným mizením nářečních jevů ve společnosti toto téma nabývá na aktuálnosti. Prezentovaný příspěvek stručně popisuje historii výzkumu nářečí českého jazyka a jeho nejvýznamnějšího výstupu posledních let Českého jazykového atlasu (ČJA). I proto, že ČJA prezentuje data z kartografického hlediska ve velmi jednoduché podobě, byl zvolen nový přístup jak tvorby obsahu map, tak i jeho vizualizace. Z dat dialektologického výzkumu ze 60. a 70. let 20. století, ze kterých byl sestaven ČJA, byl vytvořen nový nářeční atlas zaměřený na specifickou oblast dialektologie – krácení samohlásek. Jeho vnitřní struktura odpovídá teorii kartografického atlasu jako systému a obsahuje jak analytické, tak syntetické mapy. V atlasu je rozpracováno 16 slov z 5. dílu Českého jazykového atlasu, z nichž 12 bylo vybráno do prostorové syntézy. Dialektické mapy z ČJA byly vektorizovány a vizualizovány do 16 analytických dialektových map v novém kartografickém stylu. Atlas je rozdělen do dvou částí. První část obsahuje 16 analytických nářečních map v měřítku 1:1 400 000 vytvořených kartografickým přepracováním map z ČJA (pomocí barevných ploch ohraničených izoglosami) a doplněných o infografické prvky. Druhá část atlasu se zabývá kartografickou syntézou, ze které byly sestaveny dvě syntetické nářeční mapy – mapa typů a mapa regionů krácení samohlásek. Druhý nářeční atlas je zaměřen na varianty 39 slov v instrumentálu plurálu a je již produktem geoinformatizace procesu vymezení areálů variant nářečních jevů. Výsledkem geoinformatizace je soubor softwarových nástrojů PROPONAR, PROMAP a DIAMA, včetně databází INTERGRA a DiDa. Kartografický styl, včetně kompozice celého díla i jednotlivých stran, je zcela inovativní. V závěru příspěvku jsou nastíněny další výzkumné aktivity kartograficko-dialektologického týmu z Olomouce a Brna.

**Klíčová slova:** Mapování jazyků; nářeční mapy; kartografická syntéza; systematická kartografie; lingvistický atlas

<sup>1</sup> prof. RNDr. Vít VOŽENÍLEK, CSc., Mgr. Jakub KONÍČEK, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 43 Olomouc, Česko, vit.vozenilek@upol.cz, jakub.konicek@upol.cz

<sup>2</sup> PhDr. Martina IREINOVÁ, Ph.D., Ústav pro jazyk český AV ČR, Veveří 967/97, 602 00 Brno, Česko, ireinova@ujc.cas.cz

# TYFLOPRŮVODCE PO VYBRANÝCH PAMÁTKÁCH ČESKA

## GUIDE TO SELECTED MONUMENTS OF THE CZECHIA FOR PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENT

Jakub ŽEJDLÍK<sup>1</sup>

### Abstrakt

Příspěvek se zabývá návrhem a tvorbou tyfloprůvodce po vybraných památkách v České republice. Cílovou skupinou tyfloprůvodce jsou osoby s těžkým zrakovým postižením a jejich průvodci (např. profesionální asistenti, učitelé, členové rodiny). Součástí tyfloprůvodce je představení památek z hlediska historie a architektury, s důrazem na geoprostorové charakteristiky a souvislosti. Průvodce obsahuje strany pro normálně vidící osoby s podrobným popisem a hmatové mapy, využívající Braillovo písmo a zjednodušenou tyflografiku. Nejprve byla provedena rešerše současného stavu problematiky tyflokartografie a zrakového postižení a následně byla navržena struktura, obsah a grafické zpracování tyfloprůvodce. Strany obsahující tyflobmapy jsou v průvodci vytištěny pomocí speciálního přístroje – fuzéru. Ten umožňuje tisk na speciální mikrokapsulový papír s teplotní vrstvou, díky čemuž při zahřátí vystoupí černé vytištěné části nad povrch papíru a vytvoří tzv. reliéfní grafiku. Tyfloprůvodce byl v průběhu tvorby několikrát podroben uživatelskému testování v praxi, a to ve spolupráci s Ústavem speciálněpedagogických studií PdF UP, Základní školou pro žáky s poruchami zraku v Praze, Gymnáziem pro zrakově postižené v Praze a s neziskovou organizací KAFIRA, o. p. s., která má střediska v Opavě, Ostravě, Frýdku-Místku a Novém Jičíně. Jako zdroj prostorových dat byla využita otevřená databáze OpenStreetMap. Tato data byla zpracována v programech ArcGIS Pro a QGIS, kde byly následně připraveny mapové výstupy. Grafické zpracování map a dalších grafických prvků proběhlo v programu Adobe Illustrator CS6. Kompletace tyfloprůvodce, včetně předtiskové přípravy, byla provedena v prostředí Adobe InDesign CS6. Výsledkem je vytvořený tyfloprůvodce včetně přípravy k publikování, a to jak ve verzi společné pro všechny památky, tak i pro jednotlivé památky zvlášť. Tyfloprůvodce je společně s návodem k tisku dostupný ke stažení na webových stránkách.

**Klíčová slova:** tyflokartografie, tyflografika, tyflobmapa, hmatová mapa, zrakové postižení, památky

---

<sup>1</sup> Mgr. Jakub ŽEJDLÍK, Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 43 Olomouc, zejda02@upol.cz

## **GeoKARTO 2022**

Zborník abstraktov z medzinárodnej konferencie  
konanej 8. – 9. septembra 2022 v Bratislave.

**Editori zborníka:** Ing. Róbert FENCÍK, PhD., Ing. Daniel SZATMÁRI, PhD.

**Vydavateľ:** Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky

**Náklad:** 100 ks

**Rozsah:** 3,51 AH

**Vydanie:** prvé

**Tlač:** REMPrint, s. r. o.

Zborník neprešiel jazykovou korektúrou.  
Za obsah príspevkov zodpovedajú autori.

© Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky, 2022

**ISBN 978-80-89060-27-6**