



Český úřad zeměměřický a katastrální
Úřad geodézie, kartografie a katastra
Slovenskej republiky

4/2019

Praha, duben 2019
Roč. 65 (107) ● Číslo 4 ● str. 81–104

Obsah

Ing. Martin Zápotocký, Ing. Stanislava Vranová
**Použitie participatívneho prístupu v podpore
stanovenia rekreačného potenciálu krajiny s vy-
užitím GIS** 81

Ing. Richard Honti
Polo-automatizovaná segmentácia rovín 89

Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV 95

SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST 99

LITERÁRNÍ RUBRIKA 103

Z ČINNOSTI ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ 104

ZPRÁVY ZE ŠKOL 104

Leica RTC360

Výnimočne rýchly a presný skener



Leica RTC360 umožňuje zachytiť 3D realitu ešte rýchlejšie ako doteraz. Vďaka rýchlosti skenovania 2 milióny bodov za sekundu a vylepšenej HDR technológií snímok, vytvorenie farebného mračna bodov teraz trvá menej ako 2 minúty. Navyše automatická registrácia v teréne a jednoduchý prenos dát významne redukuje čas strávený v teréne.



GEOTECH Bratislava s.r.o.
Výhradné zastúpenie Leica Geosystems pre SR
Černyševského 26, 851 01 Bratislava
Tel: 02 6241 0823, www.geotech.sk
geotech@geotech.sk

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Použitie participatívneho prístupu v podpore stanovenia rekreačného potenciálu krajiny s využitím GIS

Ing. Martin Zápotocký,
Technická univerzita vo Zvolene,
Lesnícka fakulta,
Ing. Stanislava Vranová,
NPPC - VÚPOP,
Regionálne pracovisko Banská Bystrica

Abstrakt

Významným zdrojom informácií, ktoré sú nevyhnutné pre stanovenie rekreačného potenciálu krajiny, sú priestorové údaje. Príspevok sa zaoberá opisom a vývojom metódy pre zabezpečenie participácie verejnosti, ktorá využíva participatívny geografický informačný systém pre zber a analýzu priestorových údajov za účelom poskytovania podpory rozhodovania v hodnotení rekreačného potenciálu krajiny. Vytvorili sme webovú mapovú aplikáciu na podklade rozhrania Google Maps API pre zber údajov a hodnotenie prírodného prostredia verejnosťou pre územie Nízkyh Tatier. Vytvorené mapové kompozície môžu pomôcť zvýšiť vplyv verejnosti na politiku turizmu a podporu v priestorovom rozhodovaní, ako aj zlepšiť plánovanie rekreačných zariadení.

Use of Participatory Approach to determine Landscape Recreation Potential with Help of GIS

Abstract

Spatial data are significant resource of information that are essential for determining of landscape recreation potential. The article deals with description and development of public participation method that uses geographic information systems (PPGIS) for collecting and analysing spatial data to provide decision support in determining of landscape recreation potential. We developed web-based map application based on Google Maps API for spatial data collection and public evaluation of environment for Low Tatras territory. Created map compositions can help to increase public impact on tourism policy and spatial decision support as well as improve recreation facilities planning.

Keywords: Google Maps, Low Tatras, PPGIS, recreation, tourism

1. Úvod

Použitie nástrojov a metód pre podporu rozhodovania vo využití krajiny a plánovaní ochrany prírody môžu predstavovať efektívny prostriedok pre dosiahnutie cieľov rôznych záujmových skupín, komunití alebo širokej verejnosti [1]. Práve metódy zabezpečujúce prístup k priestorovým informáciám tvoria dôležitý komponent v participácii verejnosti na trvalo udržateľnom vývoji krajiny [2].

Hodnotenie prírodného potenciálu územia pre rekreáciu a turizmus sa stáva dôležitým segmentom pohľadu na rozvojové možnosti v rámci jednotlivých regiónov. Vizualizácia vo forme máp môže efektívne prepojiť skúsenosti verejnosti so znalosťami zamestnancov štátnej správy v procese stanovenia rekreačného potenciálu krajiny a podpory rozhodovania a plánovaní v oblasti turizmu.

Využitie geografických informačných systémov (GIS) ako nástrojov pre zapojenie verejnosti do procesu rozhodovania v rôznych oblastiach spoločenského života je od prelomu tisícročí analyzované viacerými autormi. Môžeme konštatovať, že akademické skúmanie využiteľnosti geoinformačných technológií z teoretickej aj praktickej perspektívy má významný podiel pri jeho ďalšom využívaní v rôznych oblastiach spoločenského života. Práve akademickou obcou je využívanie participatívnych metód v spojení s GIS propagované viac než vládnyimi organizáciami. Ako príčiny, prečo sú vládne subjekty neochotné zapojiť sa do širšej a otvorenej účasti môžeme zaradiť strach z vyjadrenia pochybností zo strany verejnosti, nedostatok skúseností a smerníc alebo stimulov k zapojeniu širokej odbornej verejnosti [3].

Prvotné využívanie participatívneho GIS (public participation GIS – PPGIS) našlo svoje uplatnenie v kontexte územného plánovania a revitalizácie susedských komunití [4], [5], manažmente konfliktov týkajúcich sa prístupu k prírodným zdrojom [6], [7], riadeniu zdrojov a prístupu k službám pre domorodých obyvateľov [8], [9], plánovania prírodných zdrojov [10], [11] a ochrane prírodného prostredia [12], [13].

Nové požiadavky verejnosti v posledných rokoch umožnili využitie geoinformačných technológií aj v ďalších oblastiach spoločenského života, kde je možné zapojiť rôzne komunity ľudí do budovania PPGIS. Svoje uplatnenie nachádzajú pre potreby rozvoja regionálneho turizmu a jeho manažment [14], [15], znižovanie rizika a včasnú predpoveď prírodných katastrof [16], [17], rozvoju poľnohospodárstva [18], [19] a i.

Možnosti ponúkané súčasnými webovými technológiami (Web 2.0/3.0) umožňujú rozšírenie funkcionality PPGIS [20], [21]. Rozvoj webových PPGIS prináša v oblasti prírodného prostredia množstvo výhod ako internetové pripojenie a transparentnosť údajov, nezávislosť platformy a užívateľsky nenáročné softvérové a hardvérové vybavenie. Zároveň umožňujú záujmovým skupinám a komunitám participovať pri riešení problémov v prírodnom prostredí, s ktorými sa každodenne stretávajú. Avšak niektorí autori odporúčajú bez ohľadu na uvedené výhody webového PPGIS využiť systém skôr ako doplnkový nástroj pre zabezpečenie participácie verejnosti a nie ako komplexnú náhradu za tradičné formy jej účasti [22]. Zároveň je potrebné brať do úvahy aj skutočnosť, že hoci sa v súčasnosti stal internet masovým médium, nie každý má k nemu prístup [23].

Metóda PPGIS pre podporu stanovenia rekreačného potenciálu krajiny predpokladá, že pri manažmente krajiny z hľadiska podpory turizmu by sa mali zohľadniť názory verejnosti a že nedostatočné pochopenie, modelovanie a dokumentácia krajiny môžu negatívne ovplyvniť vzťah verejnosti ku štátnej správe, životaschopnosť a užitočnosť rôznych plánov pre budovanie nových rekreačných zariadení a ochrany prírodného prostredia.

Hlavným cieľom predloženého príspevku je opísať a prakticky otestovať metódu participácie založenú na technológii GIS pre zber a analýzu priestorových údajov. Zozbierané priestorové údaje môžu nájsť uplatnenie v plánovaní turizmu a stanovení rekreačného potenciálu krajiny. Využitie participácie verejnosti pre účely riadenia turizmu môže identifikovať nedostatky v súčasnom riadení a zvýrazniť nové príležitosti územia. Vytvorením pilotného projektu na základe webových a geoinformačných technológií sa zabezpečí interakcia verejnosti pre potreby zberu priestorových informácií. Zároveň sa získajú nové poznatky a odporúčania pre vytvorenie konečnej verzie pre nasadenie v prevádzke.

2. Metodika práce

2.1 Architektúra systému

Návrh a implementácia väčších systémov je zvyčajne dlhotrvajúci proces. Preto je životný cyklus vývoja aplikácií rozdelený do niekoľko jasne definovaných pracovných fáz. Proces budovania predloženého participatívneho webového GIS vychádza z klasického životného cyklu softvéru zloženého zo štyroch etáp – Analýza, Návrh, Implementácia a Prevádzka systému [24]. Vzhľadom na rozsah príspevku sme neuviedli detailný opis každej etapy. Avšak každá etapa zahŕňa niekoľko podrobných krokov pre vytvorenie kvalitného a bezpečného systému.

Pre účely tvorby interaktívnej mapy v podobe webovej mapovej aplikácie sme využili rozhranie Google Maps JavaScript API. Umožňuje prispôbovať mapový podklad vlast-

nému obsahu a funkcionalite na webových stránkach a mobilných zariadeniach. Použitie rozhranie je možné modifikovať vlastnými vrstvami, kaskádovými štýlmi, procedurami, mapovými službami a knižnicami.

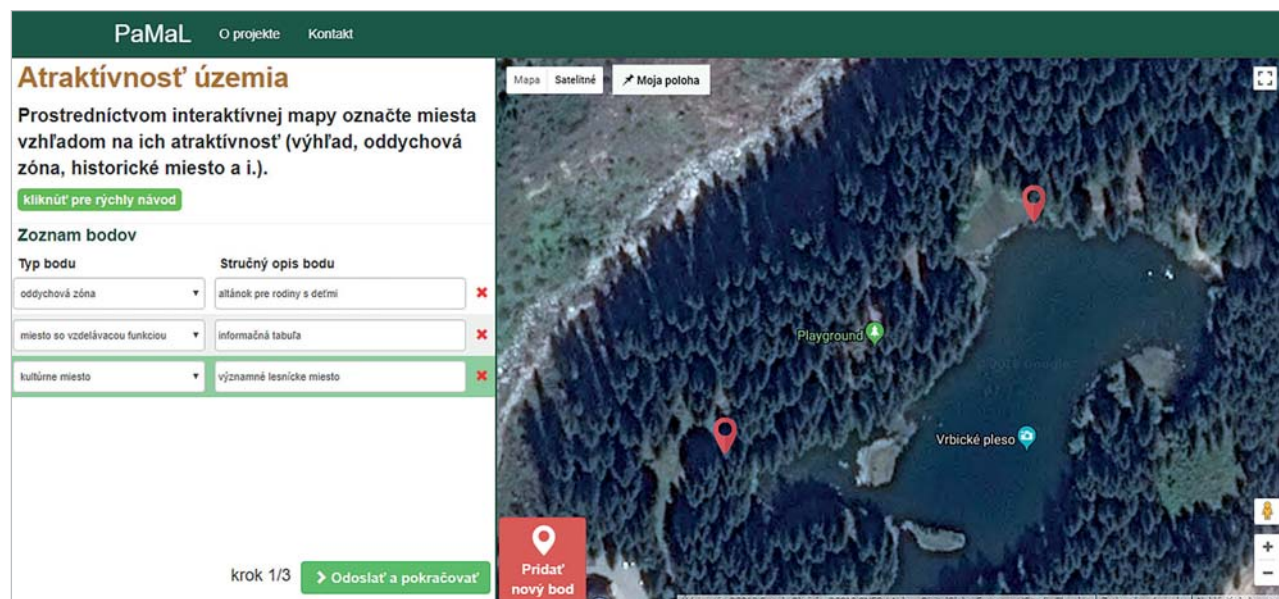
Statické webové elementy interaktívnej mapy (nadvisy, texty, tabuľky) boli vytvorené na podklade JavaScript knižnice Bootstrap a jQuery, ktoré sú verejne dostupné pod licenciou MIT. Zároveň boli použité najnovšie verzie programovacích jazykov HTML5 a CSS3. Pre efektívnejšie budovanie aplikácie sme pilotný projekt vytvorili v MVC architektúre (Model – View – Controller) v prostredí Visual Studio 2017 spoločnosti Microsoft. MVC architektúrou sme oddelili kód, ktorý spracováva business logiku od kódu, ktorý riadi prezentáciu a spracovanie udalostí [25].

Architektúra systému je označovaná ako dvojvrstvová, kde jeden alebo viac klientov sú pripojení na centrálny server cez internetovú sieť. Pre účely efektívneho rozširovania, tvorby modulov a konfigurácie informačných systémov pri naša budovanie systému vo viacvrstvovej architektúre rad výhod. Oddelením jednotlivých súčastí systému sa skraca čas na uvedenie do prevádzky a znižujú náklady na integráciu nových funkcií. V našom prípade sme využili dve nezávislé vrstvy – databázovú a prezentačnú vrstvu.

Databázová vrstva zaisťuje správu údajov, ukladanie, výber, agregáciu a predspracovanie údajov jednotlivých tematických vrstiev uložených v niekoľkých samostatných geografických databázach. Jej základom je relačný systém riadenia bázy údajov (RDBMS) SQL Server spoločnosti Microsoft.

Prezentačná vrstva slúži na zabezpečenie interaktívnej práce s digitálnymi mapami a prezentácie výsledkov v podobe webových formulárov, prostredníctvom ktorých sú užívateľom údaje zobrazené alebo sú od užívateľa prijímané. V rámci predloženej práce je prezentačná vrstva zastúpená systémom Internet Information Services spoločnosti Microsoft. Zobrazovanie geografických údajov v mapovom okne a práca s nimi je umožnená s použitím bežných webových prehliadačov.

Obr. 1 znázorňuje grafické užívateľské rozhranie členené na hlavičku, mapové okno vyhotovené na podklade Google Maps a panel pre editáciu atribútových údajov v ľavej časti obrazovky.



Obr. 1 Grafické užívateľské rozhranie PPGIS

2.2 Rámec použitia PPGIS

Pre opísanie použitia PPGIS sme upravili rámec zameraný na organizovanie a prezentáciu výsledkov pre plánovanie v národných parkoch (obr. 2) [26]. Predložený príspevok sa zameriava na návrh metódy pre zber priestorových údajov a deskriptívnu analýzu výsledkov a skúmanie skúseností a vnímania verejnosti v kontexte turizmu na záujmovom území. Ostatné výstupy pre získanie informácií o priestorovom rozdelení na pomoc pri hodnotení zón z hľadiska turizmu boli v práci príspevku riešené len čiastočne.

Za účelom zabezpečenia participácie verejnosti sme ako prostriedok pre zber priestorových údajov vytvorili vstupný mapový portál v podobe PPGIS (<https://mapy.tuzvo.sk/pamal/ppgis>). Prostredníctvom systému je možné registrovať vstupné údaje návštevníkov a širokej verejnosti v podobe ich skúseností s návštevou a vnímanými prvkami na sledovanom území. Štruktúra systému umožňuje zároveň zaznamenať vnímané potreby špecifických zariadení a služieb orientovaných na rôzne typy rekreácie, čím je možné zefektívniť ich riadenie a plánovanie.

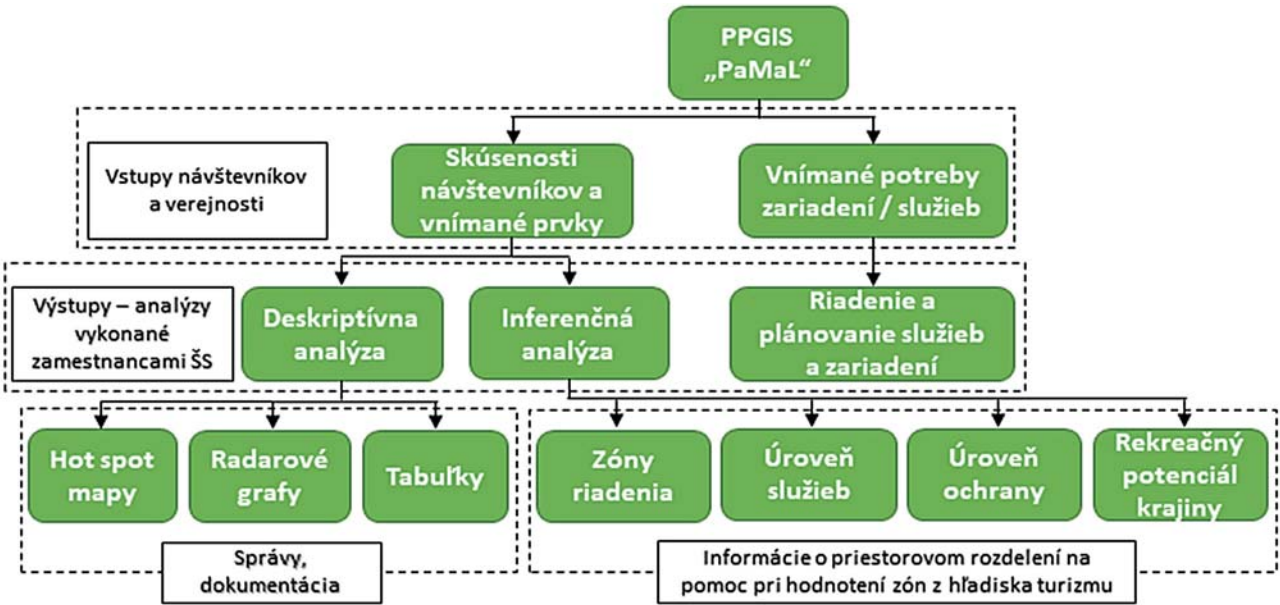
Najdôležitejšie analýzy údajov z PPGIS pre plánovanie v chránených územiach sú tie, ktoré generujú informácie pre účely podpory rozhodovania [26]. Takto získané informácie môžu byť analyzované v zmysle pridelovania vzácných manažérskych zdrojov (napr. finančných, personál-

ných) pre viac uprednostňované oblasti, stanovenia štandardov pre rôzne záujmové územia, identifikáciu skúseností návštevníkov v jednotlivých zónach územia, hodnotenia úrovne služieb alebo návrhu nových možností pre plánovanie a riadenie krajiny.

Výstupy použitých analýz môžu byť následne použité pre tvorbu záverečných správ a dokumentácií pri plánovaní a manažmente záujmového územia v podobe hot spot máp, grafov a tabuliek. Zároveň je možné posudzovať rôzne zóny sledovaného územia samostatne, hodnotiť úroveň služieb a ochrany, ako aj podporiť stanovenie rekreačného potenciálu krajiny.

2.3 Zber údajov pre podporu hodnotenia rekreačného potenciálu krajiny

Respondenti po načítaní mapového portálu „PaMaL“ mali k dispozícii interaktívnu mapu Nízkych Tatier, do ktorej mohli kliknutím v mapovom okne pridať mapovú značku. Zároveň boli vyzvaní špecifikovať kategóriu pridanej značky cez rozkladacie menu a slovný popis pre bližšiu charakteristiku (tab. 1). Respondent týmto spôsobom prechádzal cez 4 samostatné časti portálu (atraktivnosť územia, bezpečnosť územia, negatíva územia a dotazníkový prieskum).



Obr. 2 Rámec organizovania a prezentácie výsledkov z PPGIS pre plánovanie v národných parkoch

Tab. 1 Kategórie pre špecifikáciu mapových značiek

Atraktivnosť	Bezpečnosť	Negatíva
Výhľad	Strmé stúpanie/klesanie	Nelegálne parkovisko
Oddychová zóna	Neudržiavaný chodník	Nelegálna skládka
Historické miesto	Nebezpečný vývrat/polom	Znečistenie krajiny
Kultúrne miesto	Nedostatočné turistické značenie	Neodstránené zbytky po ťažbe dreva
Miesto so vzdelávacou funkciou	Výskyt divej zveri	Úhyn zveri
Iné (uvedte v popise)	Iné (uvedte v popise)	Nedostatok rekreačných zariadení
		Iné (uvedte v popise)

Vzhľadom na pilotný projekt systému mohli respondenti v závere vyplniť dotazník zameraný na hodnotenie funkčnosti systému. Participujúci hodnotili 3 tvrdenia na štvorstupňovej škále (1 – vôbec nesúhlasím, 4 – absolútne súhlasím). Stredná hodnota pôvodnej Likertovej päťstupňovej škály bola vymazaná, nakoľko sme žiadali respondentov o zaznamenanie konkrétnej voľby. Na konci dotazníka sme umiestnili voľné textové pole pre nové návrhy a pripomienky týkajúce sa pilotného projektu. Tvrdenia boli zamerané na subjektívne pocity respondentov pri práci so systémom.

3. Výsledky

3.1 Hodnotenie skúseností a vnímaných prvkov verejnosťou

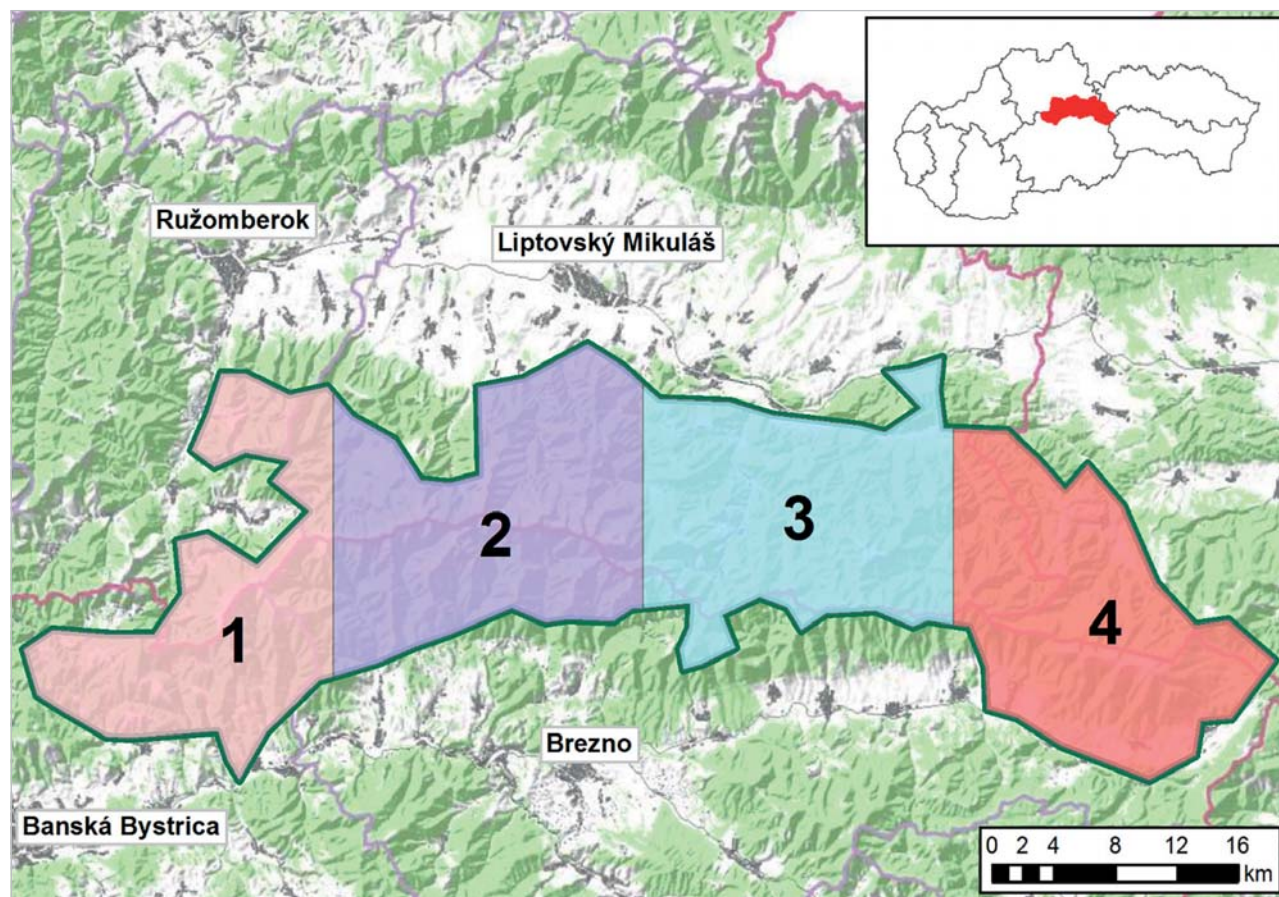
Do beta-testovania pilotného projektu bolo zapojených 38 respondentov, ktorí boli pozvaní prostredníctvom sociálnych sietí orientovaných na turizmus v Slovenskej republike (SR). Respondenti v mapovom okne označili 344 mapových značiek. Tie boli okrem komplexného pohľadu na územie posudzované podľa výskytu v hodnotených zónach (obr. 3). Frekvencia pridaných značiek podľa hodnotených kategórií je znázornená v tab. 2. Až 56,7 % mapových značiek opisovalo atraktivnosť územia. 18,9 %

značiek charakterizovalo územie z hľadiska bezpečnosti a 24,4 % značiek označovalo negatívne prvky.

Z hľadiska atraktívnosti územia, najviac mapových značiek označovalo výhľad a oddychové zóny, čo môže súvisieť s reliéfom územia a dostatočnou úrovňou vybudovaných rekreačných zariadení pre letnú a zimnú turistiku (tab. 2). Avšak vysoká návštevnosť záujmového územia a vplyv klimatických zmien môžu negatívne ovplyvniť prírodné prostredie, s čím súvisí vyšší počet mapových značiek označujúcich znečistenie krajiny. Vzhľadom na bezpečnosť územia, najvyšší počet mapových značiek bolo priradených strmému stúpaniu/klesaniu. Tento fakt súvisí s hornatostou terénu v rámci hrebeňa Nízkych Tatier.

Tab. 3 znázorňuje percentuálne rozloženie mapových značiek podľa hodnotených zón záujmového územia zobrazených na obr. 2. Skúsenosti a vnímané prvky návštevníkov sú vzhľadom na hodnotené zóny nerovnomerne rozložené (zvýraznené hodnoty). Avšak vo všetkých zónach prevládajú mapové značky zamerané na atraktivnosť územia.

Podrobnejšiu analýzu poskytujú radarové grafy na obr. 4, ktoré znázorňujú rozdelenie mapových značiek v hodnotených zónach pre 5 najviac pridávaných kategórií. Komplexné hodnotenie zón poskytuje rôzne vnímanie a skúsenosti verejnosti pri ich posudzovaní. V zóne 1 prevládajú značky znázorňujúce výhľad (25,8 %) a oddychové zóny (15,2 %), ktoré zvyšujú atraktivnosť územia. Podobné výsledky boli dosiahnuté v zóne 2, kde viac ako 50 % značiek zodpovedá výhľadom alebo oddychovým zónam. Zároveň



Obr. 3 Rozdelenie záujmového územia na hodnotené zóny
(© mapový podklad ÚGKK SR)

Tab. 2 Frekvencia mapových značiek na záujmovom území

Hodnotená kategória	Počet značiek	Percentuálne vyjadrenie
Výhľad	100	29,1
Oddychová zóna	55	16,0
Znečistenie krajiny	46	13,4
Strmé stúpanie/klesanie	36	10,5
Historické miesto	19	5,5
Iné (negatíva)	17	4,9
Neodstránené zbytky po ťažbe dreva	15	4,3
Neudržiavaný chodník	13	3,8
Nedostatočné turistické značenie	12	3,5
Iné (atraktívnosť)	12	3,5
Miesto so vzdelávacou funkciou	5	1,4
Kultúrne miesto	4	1,1
Iné (bezpečnosť)	3	0,9
Nelegálne parkovisko	2	0,6
Nelegálna skládka	2	0,6
Nedostatok rekreačných zariadení	2	0,6
Nebezpečný vývrat/polom	1	0,3
Spolu	344	100,0

Tab. 3 Percentuálne zastúpenie mapových značiek podľa hodnotených zón

Hodnotená zóna	Atraktívnosť	Bezpečnosť	Negatíva	Spolu
1	65,2	19,7	15,1	100,0
2	58,3	19,6	22,1	100,0
3	48,1	13,9	38,0	100,0
4	52,8	25,0	22,2	100,0

v zóne 2 evidujeme vyšší podiel značiek znečistenia krajiny (12,9 %) a strmého územia (14,1 %) v porovnaní so zónou 1. V prípade zóny 3 mierne prevládajú nad značkami výhľadov a oddychových zón značky znečistenia krajiny (20,5 %). Pre zónu 4 s najnižším celkovým množstvom mapových značiek je charakteristický vysoký podiel značiek výhľadu (44,4 %).

3.2 Mapové kompozície hustoty mapových značiek

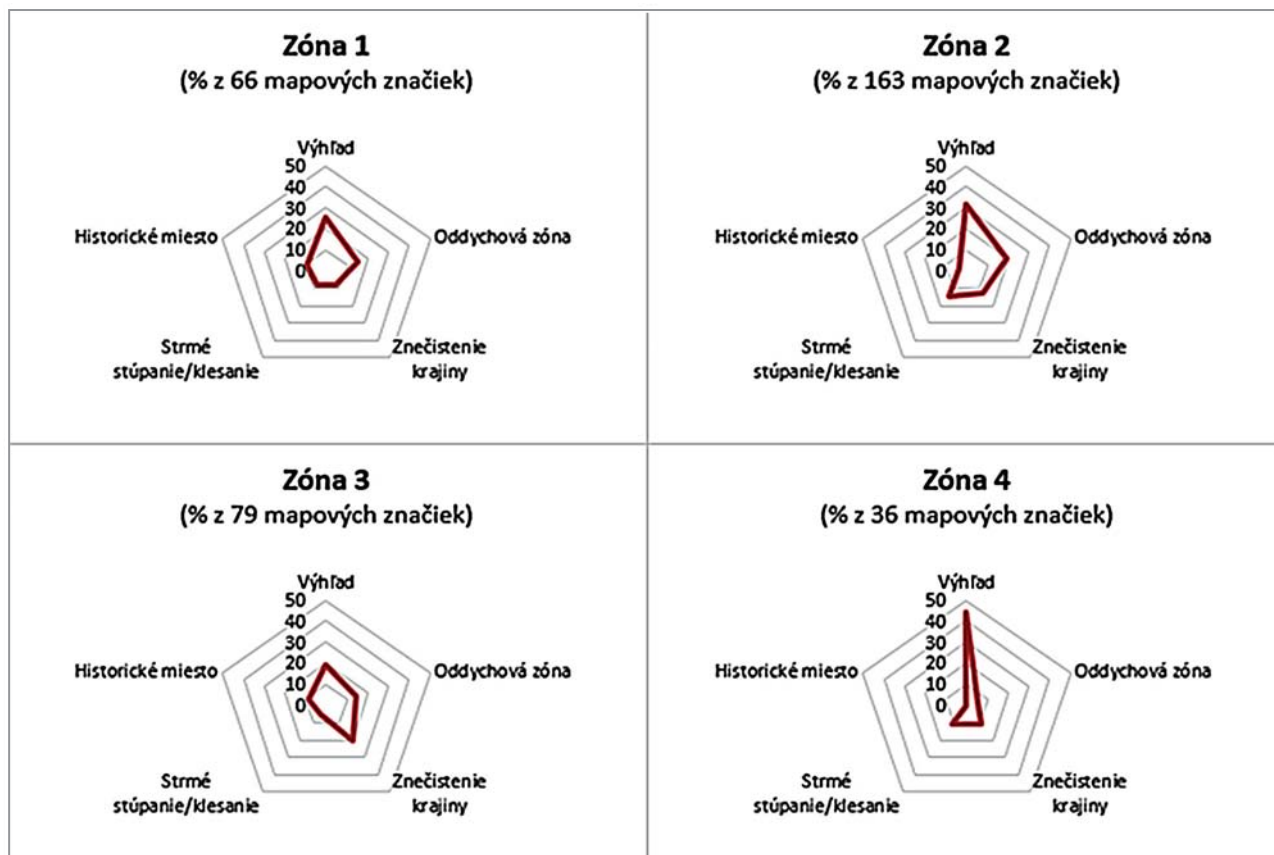
Generovaním hot spot máp záujmového územia (použitím nástroja Kernel Density v systéme ArcGIS for Desktop) sme získali rastrové podklady, v ktorých hodnota bunky (znázornená farbou) reprezentuje hustotu mapových značiek pridaných návštevníkmi s veľkosťou bunky 100 m a vyhľadávacím rádiusom 1 000 m. Vytvorené kompozície na obr. 5 vizuálne indikujú prioritné územia, ktorým je potrebné venovať zvýšenú pozornosť alebo podporu pri ich ďalšom rozvoji z hľadiska rekreácie. Za účelom zvý-

raznenia území s vyšším počtom mapových značiek sme ako klasifikačnú metódu zvolili metódu smerodajnej odchýlky.

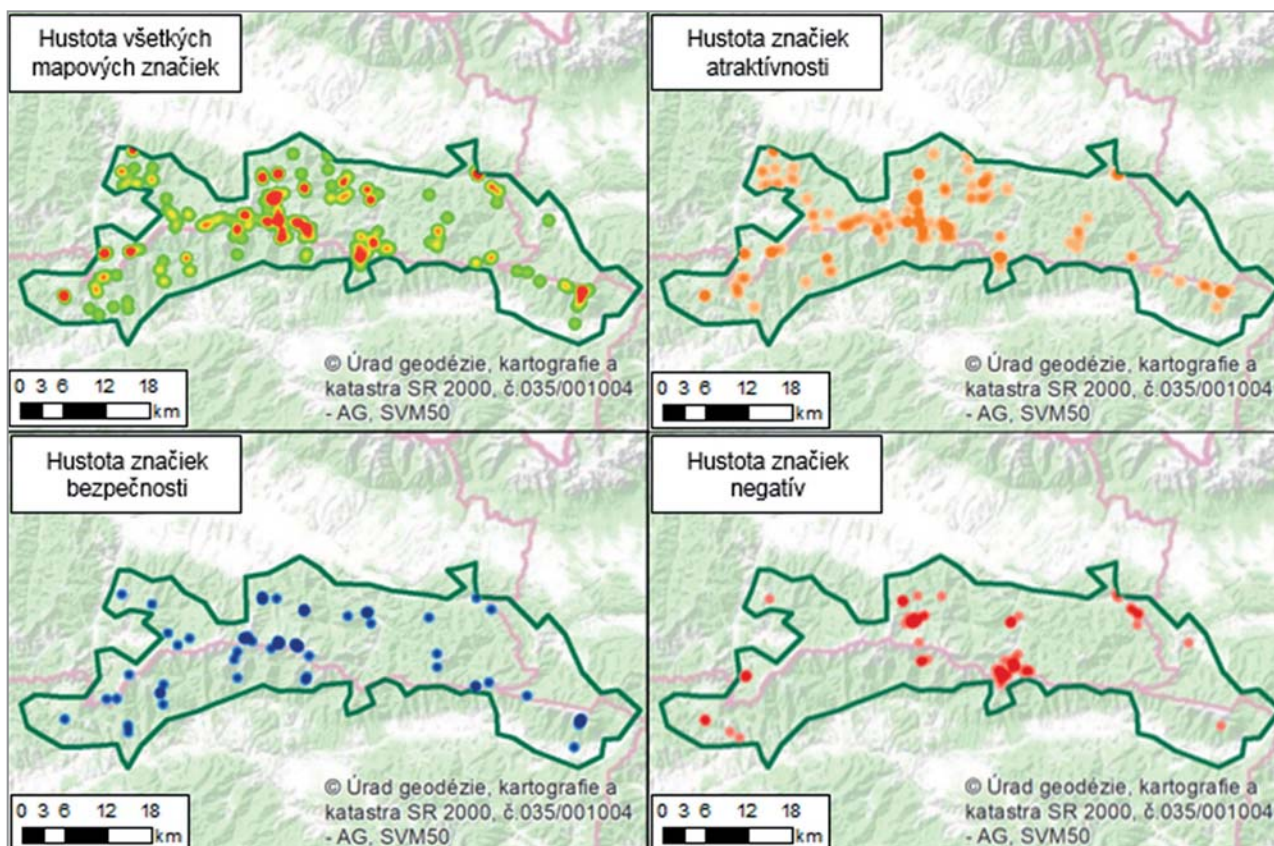
Hot spot mapy odhalili územia s najväčšou hustotou pridaných mapových značiek. Tab. 4 obsahuje zoznam lokalít záujmového územia s najväčšou hustotou značiek.

3.3 Vyhodnotenie dotazníkového prieskumu

Vyhodnotením dotazníkového prieskumu môžeme konštatovať kladnú odozvu respondentov na predložený pilotný projekt (tab. 5). Vzhľadom na dosiahnuté hodnoty mediánov, väčšina respondentov skôr súhlasí s uvedenými tvrdeniami. Voľné textové pole pre uvedenie nových návrhov a pripomienok k pilotnému projektu odhalilo v niektorých prípadoch niekoľko nedostatkov spojených s dlhším načítavaním mapového portálu, chýbajúcou vrstvou turistických chodníkov a možnosťou pridávania fotografií,



Obr. 4 Radarové grafy rozdelenia mapových značiek v hodnotených zónach



Obr. 5 Vygenerované hot spot mapy záujmového územia

Tab. 4 Lokality s najväčšou hustotou mapových značiek

Všetky značky	Atraktivnosť	Bezpečnosť	Negatíva
Jasná	Chopok/Ďumbier	Siná	Jasná
Chopok/Ďumbier	Jasná	Krakova hoľa	Vyšná Boca
Čertovica	Demänovská jaskyňa	Pleso pod Krížskym sedlom	Čertovica
Demänovská jaskyňa	Kráľová hoľa	Veľký bok	Kameňolom Malužiná
Kráľová hoľa	Čertovica	Chopok/Ďumbier	Korytnica
Korytnica	Korytnica	Ohnište	Siná
Lesn. osada Čierny Váh	Lesn. osada Čierny Váh	Kráľová hoľa	Chopok – juh
Kalište	Kalište	Veľká Vápenica	Kalište

Tab. 5 Priemerné hodnoty odpovedí dotazníkového prieskumu

Tvrdenie	Priemerná hodnota	Medián	Smerodajná odchýlka
Myslím si, že systém sa ľahko používa.	2,97	3	0,75
Myslím si, že väčšina ľudí sa naučí používať tento systém veľmi rýchlo.	2,58	3	0,60
Myslím si, že aplikácia môže pomôcť pri plánovaní v oblasti turizmu v lesnom prostredí.	3,16	3	0,75

nedostatočným prispôbením mapového okna monitorom menšej veľkosti a i.

4. Diskusia

Téma využívania prírodného prostredia (špeciálne lesného) v SR sa v súčasnosti stala predmetom viacerých diskusií. Rôzne záujmové skupiny s rôznymi pohľadmi na plánovanie v krajine sa často dostávajú do protichodných názorov. Podobná situácia je aj v prípade názorov na využívanie územia z hľadiska rekreácie a turizmu, ktoré často prevyšujú potrebu ochrany prírody a krajiny. Dosiahnuté výsledky poukazujú na skutočnosť, že v kontexte správneho určenia rekreačného potenciálu krajiny môže zohrávať verejnosť dôležitú úlohu. Zohľadnením názorov návštevníkov záujmového územia sa odhalili skryté pozitívne aj negatívne prvky v priestore.

Na druhej strane je potrebné spomenúť relatívne nízky počet respondentov pre objektívne zhodnotenie výsledkov, ktorý bol zvolený vzhľadom na ciele pilotného projektu PPGIS. Použitý rámec a metodický postup poskytol niekoľko možností využitia metódy PPGIS pri zbere priestorových údajov v rámci nášho pilotného projektu. Avšak získané výsledky aj pri nižšom počte respondentov identifikovali lokality s vysokým rekreačným potenciálom a lokality, ktorým by mala byť venovaná väčšia pozornosť. Hodnotenie sledovaných zón sa zároveň vo veľkej miere zhoduje s verejnou mienkou o záujmovom území z pohľadu rekreácie a turizmu.

Najväčší počet mapových značiek bol identifikovaný v zóne 2, nakoľko sa v nej nachádza najväčšie športovo-rekreačné centrum Jasná a turisticky frekventované vrchy Chopok a Ďumbier s vysokou úrovňou atraktívnosti. Zá-

roveň ide o lokalitu s veľkým počtom negatívnych mapových značiek. Analýza popisných textov k značkám ako dôvod odhalila vysokú zástavbu hotelov, čo negatívne pôsobilo na časť respondentov. Za lokalitu s vyšším počtom negatívnych mapových značiek môžeme považovať časť Čertovica a Vyšná Boca v zóne 3. Respondenti v textovom poli uvádzali ako dôvod negatívny vzhľad krajiny spôsobený veternou kalamitou.

Z hľadiska bezpečnosti záujmového územia nie sú mapové značky koncentrované do väčších lokalít. Väčší počet participujúcich by v tomto smere lepšie identifikoval časti so strmými alebo neudržiavanými turistickými chodníkmi a nebezpečnými prekážkami.

Vytvorené výstupy okrem väčších turisticky atraktívnych lokalít odhalili aj menšie časti s vyšším rekreačným potenciálom mimo najnavštevovanejších turistických trás. V zóne 1 sem môžeme zaradiť Korytnicu, Kalište a Ludrovskú dolinu. V zóne 3 to je napríklad lesnícka osada Čierny Váh. Podporou rekreácie v týchto oblastiach sa môže zvýšiť záujem návštevníkov o sledované územie.

Dotazníkový prieskum poukázal na niekoľko nedostatkov v pilotnom projekte Nízkyh Tatier. Ďalším vývojom sa odstránia nedostatky a zapracujú nové návrhy participujúcich respondentov. Za účelom získania objektívnych výsledkov je vhodné pracovať s väčšou vzorkou respondentov. Niektorí autori v prípade použitia PPGIS pri plánovaní riadenia národného parku použili viac ako 300 respondentov [26].

5. Záver

Využívanie participatívnych GIS založených na webových technológiách zaznamenalo výrazný rozmach v rôznych

oblastiach spoločenského života. Splnením stanovených cieľov predkladáme metodický postup pre implementáciu PPGIS metódy v podmienkach chránených území a krajiny s rôznym stupňom ochrany pre účely podpory turizmu a hodnotenia rekreačného potenciálu krajiny. Vytvorené výstupy je možné využiť pri riadení rôznych častí záujmového územia z pohľadu poskytovaných služieb, ochrany prírody a krajiny, ako aj tvorby odbornej dokumentácie pri plánovaní nových rekreačných zariadení.

Tradičné metódy umožňujúce účasť verejnosti v procesoch plánovania v oblasti rekreácie a turizmu nemusia do plnej miery zabezpečiť participáciu medzi štátnou správou, záujmovými skupinami a širokou verejnosťou. Výstupy príspevku majú potenciál doplniť tradičné metódy participácie pri posudzovaní rekreačného potenciálu krajiny.

Projekt Participatívneho mapovania lesov „PaMaL“ je zverejnený na mapovom portáli <https://mapy.tuzvo.sk/pa-mal/ppgis> a nadväzuje na interaktívnu mapu Významných lesníckych miest [27]. Portál v aktuálnej etape vývoja umožňuje pracovať len s pilotným územím Nízkych Tatier. Respondenti okrem pridávania mapových značiek do mapového okna boli požiadaní o ohodnotenie práce so systémom, čím sa získali informácie potrebné pre jeho ďalší vývoj.

Podakovanie:

Príspevok bol vypracovaný s finančnou podporou grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky VEGA, projekt č. 1/0881/17.“

LITERATÚRA:

- [1] ANDERSON, C.-BEAZLEY, K.-BOXALL, J.: Lessons for PPGIS from the application of a decision-support tool in the Nova Forest Alliance of Nova Scotia, Canada. *Journal of Environmental Management*, 2009, vol. 90, pp. 2081-2089. ISSN 0301-4797.
- [2] MEREDITH, T. C.: Empowerment, marginalization, and public participation in community-based biodiversity conservation: Mexican and Canadian case studies of spatial information management. *Proceedings from the International Conference on Empowerment, Marginalization and Public Participation GIS*, October 15-17, 1998, Santa Barbara, California, U.S., 8 p.
- [3] BROWN, G.: An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data. *Applied Geography*, 2012, vol. 34, pp. 289-294. ISSN 0143-6228.
- [4] GHOSE, R.: Use of Information Technology for Community Empowerment: Transforming Geographic Information Systems into Community Information Systems, *Transactions in GIS*, 2001, vol. 5, pp. 141-163. ISSN 1467-9671.
- [5] ELWOOD, S. A.: GIS use in community planning: a multidimensional analysis of empowerment. *Environment and Planning A*, 2002, vol. 34, pp. 905-922. ISSN 1472-3409.
- [6] HARRIS, T.-WEINER, D.: Empowerment, marginalization, and 'community-integrated' GIS. *Cartography and Geographic Information Systems*, 1998, vol. 25, pp. 67-76. ISSN 2616-2563.
- [7] KYEM, P. A. K.: Promoting local community participation in forest management through a PPGIS application in Southern Ghana, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 218-231. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [8] BOND, C.: The Cherokee Nation and tribal uses of GIS, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 283-293. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [9] LAITURI, M.: Ensuring access to GIS for marginal societies, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 270-282. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [10] VENTURA, S. J. et al.: GIS-enhanced land-use planning, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 113-124. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [11] WALKER, D. H. et al.: A community-based and collaborative GIS joint venture in rural Australia, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 137-152. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [12] MEREDITH, T. C.-YETMAN, G. G.-FRIAS, G.: Mexican and Canadian case studies of community-based spatial information management for biodiversity conservation, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 205-217. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [13] TULLOCH, D. L.: Environmental NGOs and community access to technology as a force for change, 2002. CRAIG, W.-HARRIS, T.-WEINER D. (Eds.): *Community participation and Geographic Information Systems*, pp. 192-204. ISBN 978-0-415-23752-9.
- [14] SARKY, S.-WRIGHT, J.-EDWARDS, M.: Evaluating consistency of stakeholder input into participatory GIS-based multiple criteria evaluation: a case study of ecotourism development in Kurdistan. *Journal of Environmental Planning and Management*, 2017, vol. 60, pp. 1529-1553. ISSN 1360-0559.
- [15] WOLF, I. D. et al.: The use of public participation GIS (PPGIS) for park visitor management: A case study of mountain biking. *Tourism Management*, 2015, vol. 51, pp. 112-130. ISSN 0261-5177.
- [16] USON, T. J.-KLONNER, C.-HOFLE, B.: Using participatory geographic approaches for urban flood risk in Santiago de Chile: Insights from a governance analysis. *Environmental Science & Policy*, 2016, vol. 66, pp. 62-72. ISSN 1462-9011.
- [17] CHEUNG, W.: Integrating resident digital sketch maps with expert knowledge to assess spatial knowledge of flood risk: A case study of participatory mapping in Newport Beach, California. *Applied Geography*, 2016, vol. 74, pp. 56-64. ISSN 0143-6228.
- [18] MUSAKWA, W.: Identifying land suitable for agricultural land reform using GIS-MCDA in South Africa. *Environment, Development and Sustainability*, 2017, pp. 1-19. ISSN 1573-2975.
- [19] FAGERHOLM, N. et al.: Assessing linkages between ecosystem services, land-use and well-being in an agroforestry landscape using public participation GIS. *Applied Geography*, 2016, vol. 74, pp. 30-46. ISSN 0143-6228.
- [20] JANKOWSKI, P. et al.: Geo-questionnaire: A method and tool for public preference elicitation in land use planning. *Transactions in GIS*, 2015, vol. 20, pp. 903-924. ISSN 1467-9671.
- [21] DÍAZ, L. et al.: Web 2.0 broker: a standards-based service for spatio-temporal search of crowd-sourced information. *Applied Geography*, 2012, vol. 35, pp. 448-459. ISSN 0143-6228.
- [22] MENG, Y.-MALCZEWSKI, J.: Web-PPGIS usability and public engagement: A case study in Canmore, Alberta, Canada. *URISA Journal*, 2010, vol. 22, pp. 55-64. ISSN 1045-8077.
- [23] KRÁLÍČEK, M.-KRÁL, P.: Marketingová komunikace: Jak komunikovat na našem trhu. Praha: Vydavatelstvo Grada, 2011, 213 s. ISBN 80-24775-16-6.
- [24] SEŠERA, L.-MIČOVSKÝ, A.: Objektovo-orientovaná tvorba systémov a jazyk C++. Bratislava, Vydavateľstvo Perfect, 1994, 375 p. ISBN 80-85261-66-9.
- [25] JAIN, N.-PRIYANKA, M.-MEHTA, D.: AngularJS: A modern MVC framework in JavaScript. [online]. [cit. 2018-05-15]. 2015, dostupné z <http://www.jgrcs.info/index.php/jgrcs/article/viewFile/952/610>.
- [26] BROWN, G.-WEBER, D.: Public Participation GIS: A new method for national park planning. *Landscape and Urban Planning*, 2011, vol. 102, pp. 1-15. ISSN 0169-2046.
- [27] ZÁPOTOCKÝ, M.-VRANOVÁ, S.-ORÁVIKOVÁ, J.: Využitie webových služieb pre podporu lesoturistiky na Slovensku. *Geodetický a kartografický obzor*, 63/2017, č. 12, s. 250-256.

Do redakcie došlo: 13. 6. 2018

Lektoroval:
Mgr. Martin Kalivoda,
GKÚ Bratislava

Polo-automatizovaná segmentácia rovin

Ing. Richard Honti,
Katedra geodézie,
Stavebná fakulta,
STU v Bratislave

Abstrakt

Automatizácia zberu dát a automatizácia procesov spracovania získaných údajov je aktuálnou problematikou. Výsledkom merania pomocou technológie terestrického laserového skenovania je mračno bodov, z ktorého sa vo väčšine prípadov tvorí 3D model, a práve preto je zefektívnenie procesov spracovania žiaduce. Pod spracovanie spadá aj segmentácia, čo môžeme chápať, ako ekvivalent identifikácie geometrických útvarov v mračne bodov. Predkladaný príspevok obsahuje stručný popis jednotlivých metód na segmentáciu a návrh algoritmu na polo-automatizovanú segmentáciu rovin z mračen bodov. Navrhnutý algoritmus je založený na metóde RANSAC.

Semi-automated Segmentation of Planes

Abstract

Recently, attempts have been made to automate the data acquisition, which is also related to the efforts to automate data processing. The result of measurement by the technology of terrestrial laser scanning is a point cloud. Processing of point clouds means in most cases creating of 3D model and so the streamlining of data processing is desirable. Segmentation falls under processing and can be equivalent to the recognition of simple shapes in a point cloud. The paper briefly describes individual approaches to segmentation and proposes an algorithm for semi-automated plane identification and segmentation from point clouds. The proposed algorithm is based on RANSAC method.

Keywords: terrestrial laser scanning, point clouds, plane segmentation, RANSAC

1. Úvod

V súčasnosti, terestrické laserové skenovanie (TLS) sa stáva základnou metódou pre zber 3D údajov a tvorbu 3D modelov v rozmanitých oblastiach (napr. geodézia, topografia, mapovanie, navigácia, stavebníctvo, robotika, strojárstvo, kultúrne dedičstvo atď.). V dôsledku rapidného vývoja skenovacích technológií, určenie presnej priestorovej polohy bodov v rozsiahlych mračnách je možné vykonať relatívne jednoducho a rýchlo. Mračno bodov, ako výsledok skenovania, sa stáva čoraz viac používanou prvotnou digitálnou reprezentáciou reálnych objektov. S vývojom prístrojovej techniky, spracovanie získaných údajov sa stáva stále viac populárnou problematikou. Pre efektívne využitie meraných údajov (t. j. mračen bodov) je žiaduca automatizácia procesov spracovania, t. j. aj vývoj spracovateľských softvérov. Pod spracovaním mračen bodov najčastejšie rozumieme tvorbu 3D modelov meraných objektov. Dôležitou súčasťou pri tvorbe priestorových modelov je identifikácia častí v mračne bodov s rovnakými vlastnosťami (napr. body patriace do toho istého geometrického útvaru), teda jedným zo základných krokov spracovania je segmentácia. Automatizácia segmentácie uľahčuje samotné spracovanie a mnohonásobne skracuje čas potrebný na výpočet. Keďže vo väčšine prípadov získané mračno bodov predstavuje veľké množstvo údajov, efektivita spracovateľských algoritmov je veľmi dôležitá. Práve preto je príspevok venovaný tvorbe efektívneho a robustného algoritmu pre automatizovanú a presnú identifikáciu rovin v mračne bodov. Algoritmus je založený na metóde RANSAC (Random Sample Consensus) [1], ktorý dokáže vyselektovať rôzne geometrické tvary z mračna bodov, pri zachovaní popredných vlastností RANSAC-u, teda robustnosť, efektívnosť, jednoduchosť a presnosť.

Príspevok je venovaný vyvinutému algoritmu pre automatizáciu spracovania dát TLS pre identifikáciu a segmentáciu rovin z mračen bodov. Na základe vyvinutého algoritmu bola vytvorená samostatná aplikácia pre tento účel. Výhody uvedenej metódy sú zobrazené aplikovaním vyvinutého algoritmu na reálnych mračnách bodov.

V príspevku je uvedený stručný úvod do technológie TLS, popis segmentačného procesu a obsahuje krátky popis možných metód a prístupov na segmentáciu mračen bodov. Následne je predstavený vyvinutý algoritmus pre automatizovanú identifikáciu a segmentáciu rovin z mračen bodov. Keďže algoritmus je založený na metóde RANSAC, popis metódy RANSAC je tiež uvedený spolu s nevyhnutnými zmenami pre praktické využitie tejto metódy pre segmentácie rovin. V článku je ďalej možné nájsť testovanie a výsledky testovania vyvinutého algoritmu a popis vytvorenej samostatnej aplikácie.

2. Terestrické laserové skenovanie

Výhodou TLS je, že umožňuje bezkontaktnú dokumentáciu meraného objektu so všetkými jeho konštrukčnými prvkami bez potreby definovania charakteristických bodov na povrchu meraného objektu. Metóda merania je založená na bezkontaktnom určení priestorovej polohy bodov. Jednotlivé body sú merané neselektívne. Výsledkom merania je nepravidelný raster meraných bodov, ležiacich na povrchu meraného objektu, tzv. mračno bodov (obr. 1) [2], [3].

Mračno bodov do vysokej miery podrobnosti dokumentuje meraný objekt a slúži aj ako podklad na tvorbu priestorového modelu meraného objektu. Vo väčšine dneš-



Obr. 1 Mračno bodov

ných skenerov na určenie priestorovej polohy bodov sa používa priestorová polárna metóda [2], [3]. Všeobecný proces získavania informácií môžeme rozdeliť do troch hlavných krokov, prvým krokom je rekognoskácia terénu, meraného objektu, voľba stanovísk pre skenovanie a signalizácia vlíčovacích bodov, v prípade potreby. Druhým krokom je samotné meranie a posledným krokom je spracovanie meraných údajov (modelovanie, segmentácia, vizualizácia, tvorba grafov, atď.) [2], [3].

3. Segmentácia mračien bodov

Spracovanie mračien bodov a následná tvorba 3D modelov meraných objektov je veľmi aktuálnou problematikou. 3D modely s vysokou presnosťou hrajú dôležitú úlohu vo viacerých oblastiach, napr. dizajn interiéru (exteriéru), BIM (Building Information Modeling), informačný systém miest, dokumentácia skutočného vyhotovenia stavby, 3D kataster, atď. Segmentácia 3D mračien bodov je proces, pri ktorom sa jednotlivé body mračna triedia do niekoľkých homogénnych oblastí. Body v tej istej oblasti budú mať rovnaké vlastnosti. Segmentácia je náročný proces kvôli vysokej redundancii, nerovnomernej hustote mračna bodov a aj kvôli tomu, že mračno bodov často je zašumený, má nízku hustotu, body na povrchu skenovaného objektu majú nepravidelné rozloženie, alebo mračno obsahuje chýbajúce časti v dôsledku zákrytov a pod. Najbežnejšie segmentácie sú tie, ktoré triedia body, ktoré patria do tej istej roviny, valca alebo iného geometrického útvaru. Segmentácia potom môže byť ekvivalentom iden-

tifikácie jednoduchých geometrických útvarov v mračne bodov [4].

Odborníci v oblasti spracovania mračien bodov zaviedli rôzne prístupy na segmentáciu mračien bodov. Tieto metódy vo všeobecnosti môžeme deliť do piatich kategórií [5]:

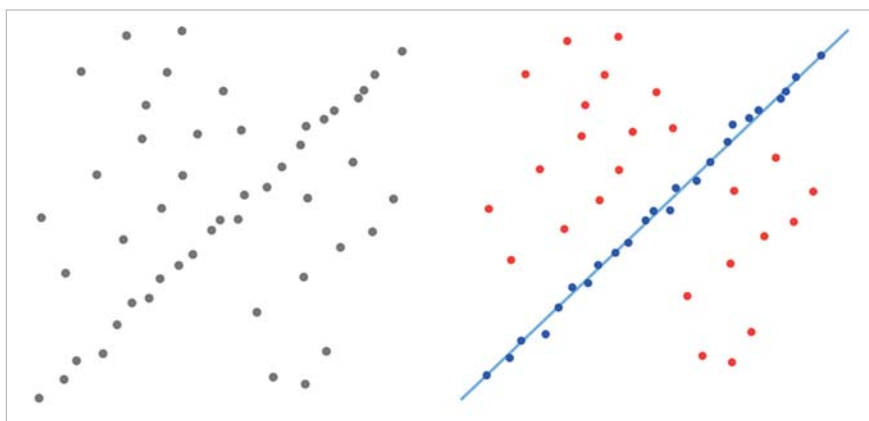
- metódy založené na identifikácii hrán („Edge-based methods“),
- metódy založené na identifikácii oblastí („Region-based methods“),
- metódy založené na atribútoch („Attributes-based methods“),
- metódy založené na modeloch („Model-based methods“),
- metódy založené na grafoch („Graph-based methods“).

4. Navrhnutý algoritmus na segmentáciu rovín z mračien bodov

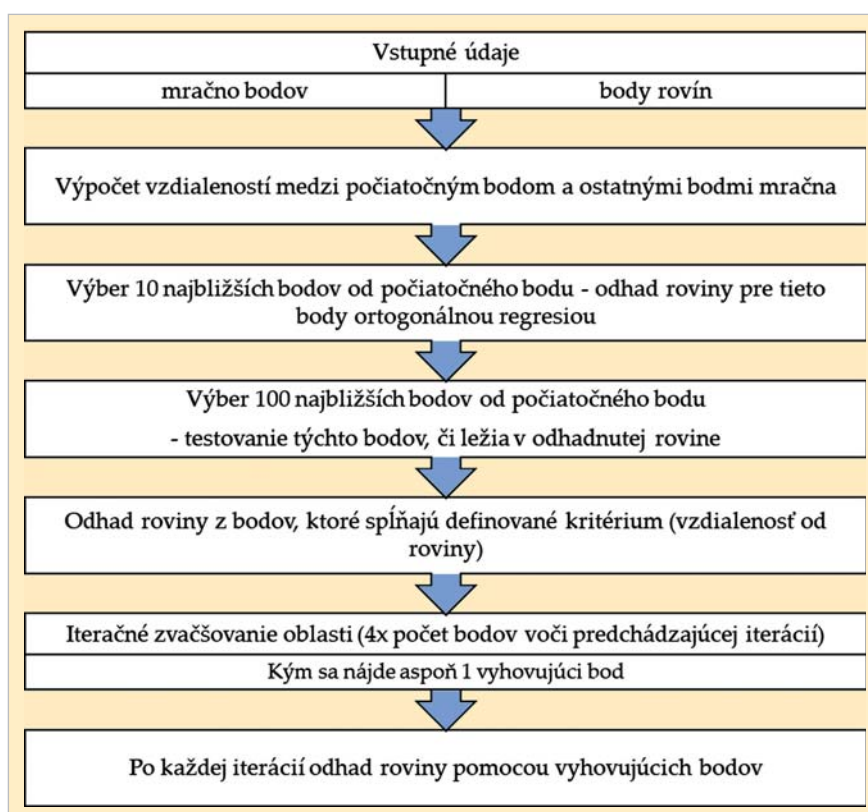
Vo všeobecnosti existuje veľa prístupov a metód na segmentáciu mračien bodov. Z hľadiska výpočtu a presnosti výsledkov metóda RANSAC je vhodnou metódou.

4.1 RANSAC

RANSAC (RANdom Sample Consensus) je iteratívna metóda na určenie parametrov matematického modelu z meraných údajov, ktoré obsahujú aj vybočujúce merania. Algoritmus bol prvý krát publikovaný v [1]. RANSAC je založený na identifikácii odľahlých (vybočujúcich) meraní, a na následnom odhade parametrov matematického mo-



Obr. 2 Ukážka fitovania priamky pomocou RANSAC [6]



Obr. 3 Schéma výpočtu

delu na základe meraní, ktoré neobsahujú tieto vybočujúce merania. Pomocou metódy RANSAC je možné identifikovať a vyselektovať rôzne geometrické útvary z mračien bodov.

Príklad fitovania priamky na množinu bodov v 2D priestore pomocou RANSAC-u je zobrazené na obr. 2. V ľavej časti je zobrazená množina bodov, ktorá obsahuje aj vybočujúce údaje. V pravej časti s modrou farbou sú zobrazené vyhovujúce body a odhadnutá priamka, červenou farbou sú zobrazené údaje, ktoré pre odhad priamky sú nevyhovujúce, ale ako je vidno aj z obrázku, tieto body neovplyvnia odhad priamky pomocou RANSAC-u.

Výhodou metódy RANSAC je robustný odhad neznámych parametrov modelu s vysokou presnosťou aj v prípade vysokého percenta hrubých chýb (resp. vybočujúcich meraní). Nevýhodou je, že ak údaje vyhovujú pre dva

alebo viac modelov, metóda môže zlyhať a nenájde sa ani jeden model.

4.2 RANSAC pre segmentáciu rovín

Základom vyhotoveného algoritmu je metóda RANSAC, ale keďže táto metóda má svoje obmedzenia a nedostatky, pre účel segmentácie rovín z mračien bodov bolo potrebné zaviesť niekoľko modifikácií.

Vyhotovený algoritmus je definovaný nasledovne (schéma výpočtu je zobrazená na obr. 3): na začiatku sa vyberie 10 najbližších bodov (nie 3, ako pri RANSAC-u) k počiatočnému bodu, ktorý je potrebné zvoliť (nenáhodný výber počiatočných bodov oproti RANSAC-u). Počiatočný bod

pre každú rovinu je definovaný pomocou priestorových súradníc tohto bodu. Ďalším krokom je aproximácia tejto oblasti rovinou. Na odhad roviny sa využíva ortogonálna regresia. Následne sa vykonáva testovanie ostatných bodov mračna, či ležia v odhadnutej rovine, tzn. zväčšovanie oblasti roviny („region growing“) vybratím geometricky kompatibilných bodov s odhadnutou rovinou. V prvej iterácii sa zo 100 najbližších bodov vyberú tie body, ktoré spĺňajú kritérium vzdialenosti (pri nami zvolenej prahovej hodnote), v ďalšej iterácii počet bodov na testovanie sa zvýši na 400, následne na 1 600, atď. Teda v každej iterácii zvyšujeme počet bodov na testovanie kvadraticky (4x) (RANSAC testuje každý bod jednotlivo). Algoritmus potom pri zväčšovaní oblasti (testovaní bodov, či ležia v odhadnutej rovine) využíva vždy rovinu, ktorá bola odhadnutá v predchádzajúcej iterácii.

Rovina je prepočítaná po každej iterácii pomocou všetkých bodov, ktoré spĺňajú kritérium ortogonálnej vzdialenosti od odhadnutej roviny. Iteratívny výpočet prebieha dovtedy, kým sa oblasť roviny prestane rásť.

Výhodou uvedeného postupu je, že testovanie vykonávame vždy na najbližších bodoch, nie na náhodne vybraných ako pri metóde RANSAC. Okrem toho, počet bodov na testovanie v každej iterácii zvyšujeme kvadraticky, čo znamená, že algoritmus sa postupne zrýchľuje. Po vybratí všetkých bodov danej roviny, tieto body sa vyberú z mračna a pri hľadaní ďalších rovín sa počíta iba so zvyšnými bodmi. Tento krok tiež výrazne zníži čas, ktorý je potrebný na výpočet. Celý výpočet sa zopakuje n -krát, kde n je počet rovín mračna bodov, ktoré chceme segmentovať.

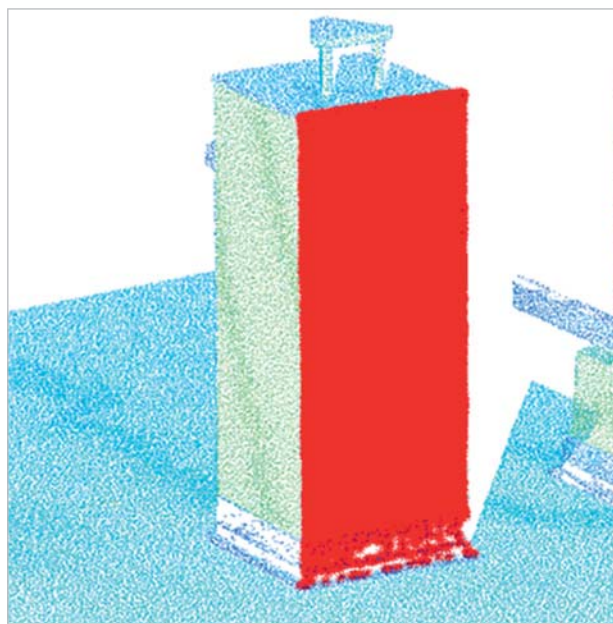
5. Overenie funkčnosti navrhnutého algoritmu

Na overenie funkčnosti bola vykonaná segmentácia na mračne miestnosti geodetického laboratória Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (obr. 1). Priebeh aplikácie je možné vidieť na obr. 3 a 4. Z obrázkov vyplýva, že síce pri „region growing“ procese, sa vyberú aj také body na testovanie, ktoré nepatria do danej roviny, tieto body sú vylúčené počas testovania, a rovina sa odhadne iba na základe kompatibilných bodov.

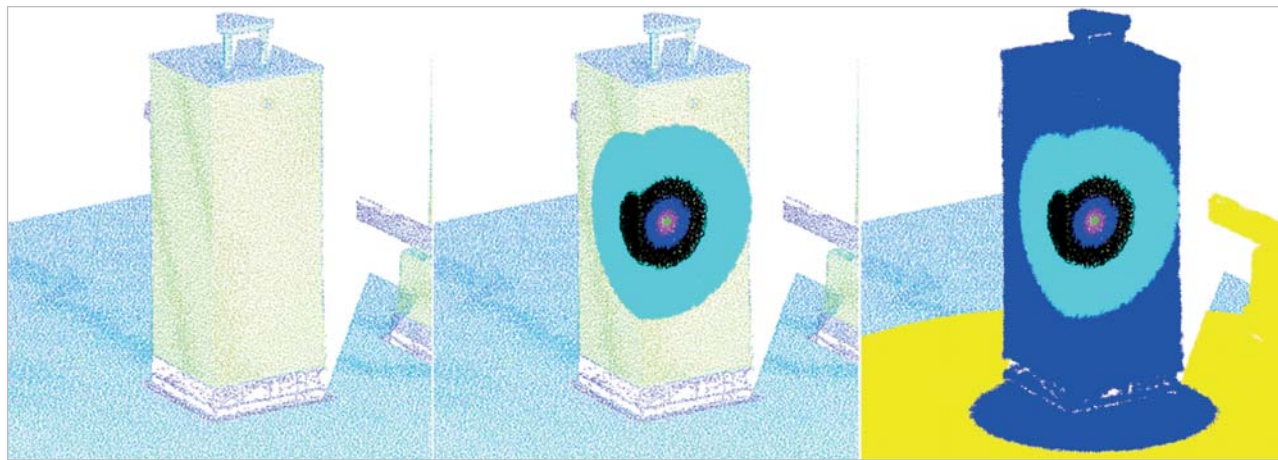
Obr. 4 zobrazuje merané mračno bodov a proces postupného zväčšovania oblasti roviny, tzn. proces výberu

bodov na testovanie okolo zvoleného počiatočného bodu. V strede a vpravo obr. 4 je zobrazený vybraný počiatočný bod (v strede oblasti) a 102 400 najbližších bodov, teda postup vyberania najbližších bodov na testovanie. Iteratívny výber bodov na testovanie je farebne odlišený zelenou farbou – 10, fialovou – 100, tmavo modrou – 400, čiernou – 1 600, bledo modrou – 6 400, tmavo modrou – 25 600, žltou – 102 400 bodov.

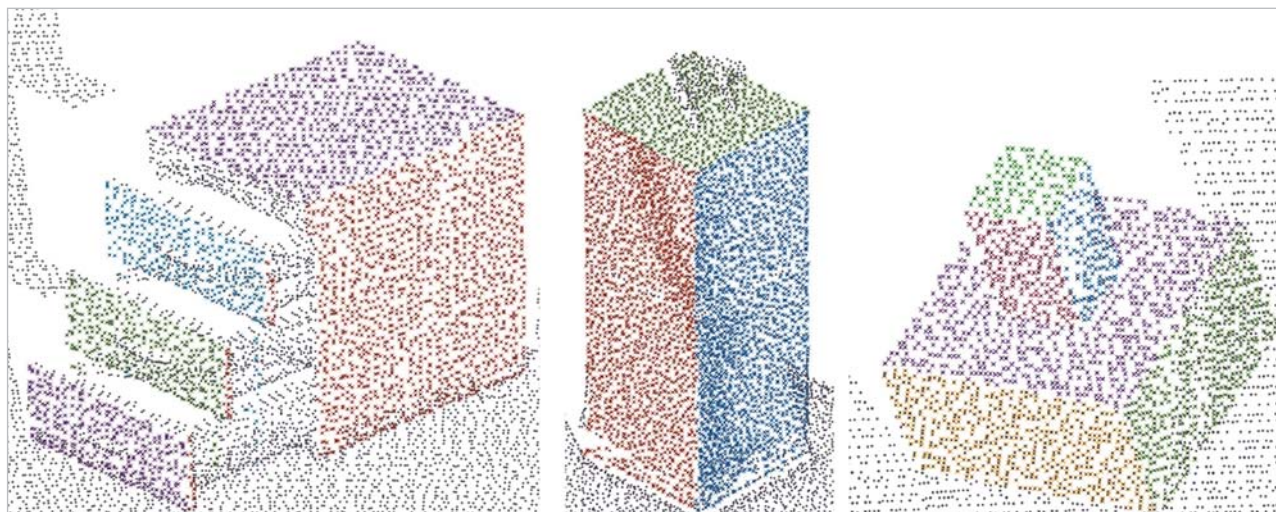
Obr. 5 zobrazuje vstupné mračno bodov, a červenou farbou sú zobrazené body segmentovanej roviny pri 5 mm prahovej hodnote (ortogonálna vzdialenosť bodov od odhadnutej roviny). Na obr. 6 sú zobrazené detaily segmentovania, vľavo jednotlivé roviny skrinky, v strede jednotlivé roviny piliera a vpravo segmentované roviny kocky. Na obr. 6 vľavo sú zobrazené jednotlivé roviny skrinky (časť mračna bodov geodetického laboratória). Mračno skrinky je tvorené cca. 25 500 bodmi a skladá sa zo 6-ich rovín. Segmentácia bola vykonaná s 5 milimetrovou prahovou hodnotou. Štandardná odchýlka vypočítaná na základe ortogonálnych vzdialeností bodov od odhadnutej



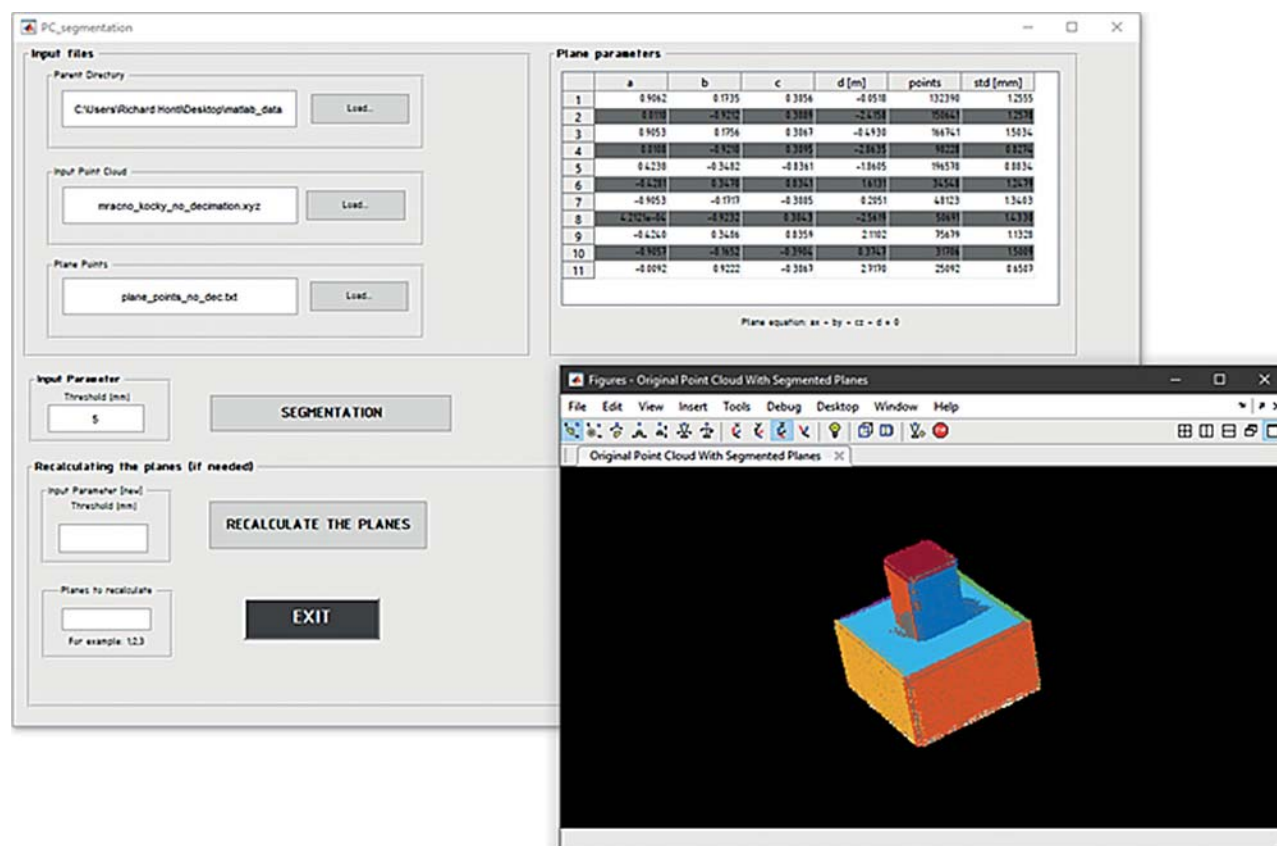
Obr. 5 Odhadnutá rovina pomocou uvedeného algoritmu



Obr. 4 Merané mračno bodov (vľavo), postupné zväčšovanie oblasti okolo vybraného počiatočného bodu (v strede – 6 400 bodov, vpravo – 102 400 bodov)



Obr. 6 Detaily segmentácie



Obr. 7 Dialógové okno aplikácie PC_segmentation

roviny bola v každom prípade menšia ako 1,2 mm. Výsledkom segmentácie mračna bodov skrinky bolo 6 rovin s celkovým počtom bodov 23 385, čo znamená, že do segmentačného procesu nebolo zahrnuté 2 115 bodov (body, ktoré nie sú súčasťou charakteristických rovin skrinky, ako napr. úchytky skrinky a pod.). Vynechané body predstavujú iba 8,29 % z celkového počtu bodov.

S vyššie popísaným algoritmom na segmentáciu sa dosiahlo výrazné zníženie času, keďže po segmentácii danej roviny, sa tieto body vyberú z mračna, teda postupne máme menej a menej bodov na testovanie.

6. Realizácia navrhnutého algoritmu

Uvedený segmentačný proces kladie vysoké nároky na spracovateľský systém ako aj na samotného operátora. Pre automatizáciu uvedenej procedúry, bola vyhotovená samostatná aplikácia „PC_segmentation“ (obr. 7) v softvéri Matlab®.

Aplikácia bola vyhotovená ako samostatná aplikácia, ale keďže výpočtové jadro aplikácie prebieha v softvéri Matlab®, k spusteniu aplikácie je potrebné mať nainštalovaný Matlab Runtime. Výhodou je, že Matlab Runtime je

voľne stiahnuteľný. Práca aplikáciou je veľmi intuitívna, pomocou tlačidiel aplikácie, užívateľ dokáže jednoducho vykonať automatizovanú segmentáciu rovin z mračna bodov. Výsledkom aplikácie sú segmentované mračná bodov jednotlivých rovin uložené v textovom (*.txt) súbore a parametre jednotlivých rovin zobrazené v tabuľke dialógového okna aplikácie. Parametrami jednotlivých rovin sú prvky normálového vektora roviny (a, b, c, d), počet bodov použitých na odhad danej roviny (*points*), stredná chyba odhadnutej roviny (*std*).

Na obr. 7 je zobrazené dialógové okno aplikácie po vykonaní segmentácie. V pravom hornom rohu je zobrazená tabuľka s parametrami segmentovaných rovin. V pravom dolnom rohu je dialógové okno, kde je zobrazené pôvodné mračno bodov a počas priebehu aplikácie sú postupne zobrazené segmentované roviny. Jednotlivé roviny sú farebne odlíšené. Toto dialógové okno môže slúžiť aj na vizuálnu kontrolu priebehu aplikácie (t. j. či segmentácia jednotlivých rovin bola vykonaná korektne).

7. Záver

V dnešnej dobe využitie TLS a následná vizualizácia, resp. tvorba priestorových modelov má veľkú perspektívu nie len v oblasti geodézie, ale aj v rôznych iných oblastiach, ako sú navigácia, rekonštrukcia objektov, vnútorných priestorov, robotika a pod. Možnosť automatizovaného spracovania výsledkov meraní získaných TLS ako aj automatizovaná tvorba priestorových modelov je veľkou výhodou. Pri tvorbe priestorových modelov identifikácia jednotlivých geometrických tvarov v mračnách bodov a segmentácia mračien bodov predstavuje dôležitú časť.

V príspevku sú uvedené možné metódy a prístupy na segmentáciu mračien bodov. Je popísaný navrhnutý algoritmus na automatizovanú identifikáciu a segmentáciu rovin z mračien bodov. Algoritmus je založený na metóde RANSAC, ale kvôli nedostatkom tejto metódy bolo potrebné zaviesť modifikácie, ktoré sú tiež uvedené v článku. Na základe uvedeného algoritmu bola vyhotovená samostatná aplikácia pre účel automatizovanej segmentácie

rovin z mračien bodov. Pomocou aplikácie „PC_segmentation“ je možné vykonať segmentáciu rovin jednoducho, rýchlo, robustne a presne aj v prípade mračien bodov, ktoré majú nerovnomernú hustotu a sú zašumené. Parametre jednotlivých rovin sú počítané pomocou singularneho rozkladu matice (Singular Value Decomposition), ktorého výhodou je, že nie je potrebné znalosť približných hodnôt jednotlivých parametrov. Celý proces segmentácie prebehne za pár minút, kým sa výpočty popísané v časti 4.2. sú vykonané automatizovane pre všetky roviny (približne 850 000 bodov), ktoré sú definované s ich počiatocnými bodmi.

Podakovanie

Článok vznikol vďaka podpore Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied pre projektu VEGA-1/0506/18.

LITERATÚRA:

- [1] FISCHLER, M. A.-BOLLES, R. C.: Random sample consensus: A paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography, Communications of ACM, 1981.
- [2] KOPÁČIK, A.-ERDELYI, J.-KYRINOVIC, P.-LIPTÁK, I.-LUKÁČ, Š.: Geodézia v priemysle, Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2016, 207 p.
- [3] ERDELYI, J.-KOPÁČIK, A.-KYRINOVIC, P.-LIPTÁK, I.: „Automation of Point Cloud Processing to Increase the Deformation Monitoring Accuracy“, Applied Geomatics, zv. 9.
- [4] VOSSELMAN, G.-MAAS, H.-G.: Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Dunbeath: Whittles Publishing, 2010, 318 p.
- [5] NGUYEN, A.-LE, B.: 3D Point Cloud Segmentation: A survey, 6th IEEE Conference on Robotics, Automation and Mechatronics (RAM), 2013, pp. 225-230.
- [6] RANSAC, „Wikipedia“, [Online]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Random_sample_consensus. [Cit. 14 06 2018].

Do redakcie došlo: 14. 6. 2018

Lektoroval:
Ing. Jiří Lechner, CSc.,
VÚGTK, v. v. i.

VÝSTAVA JAN FELKL & SYN, TOVÁRNA NA GLÓBY

18. 2. – 13. 9. 2019

Středočeské muzeum
v Rožtokách u Prahy
Zámek 1, Rožtoky

<https://www.muzeum-roztoky.cz/>



V termínu 30. a 31. 5. 2019 se koná již 7. ročník tradiční mezinárodní vědecké konference International Conference on Military Technologies – ICMT 2019. Konferenci pořádá Fakulta vojenských technologií Univerzity obrany jako jednu z doprovodných akcí vojenského veletrhu IDET. V tomto roce se konference bude konat nově v pavilonu E brněnského výstaviště v Pisárkách. V minulých letech byla tato konference jedním z významných setkání odborníků v oblasti vojenských technologií v České republice. Nejinak tomu bude v tomto roce, kdy se očekává účast téměř 150 odborníků, vědců, pedagogů i zájemců o novinky vojenských technologií z více než 20 zemí. Stejně jako v minulých

ročnících vystoupí v úvodu každého z konferenčních dnů pozvaní řečníci, kterými jsou významné osobnosti různých oborů z USA, Velké Británie a Polska. Jedním z tradičních témat konference je geografické zabezpečení, které spojuje přední specialisty v oboru geodézie, kartografie, dálkového průzkumu Země, geografie, GIS atd. z Česka i ze zahraničí s vědci a pedagogy z výzkumných i akademických institucí. Dalšími tématy konference v celkem osmi odborných sekcích jsou ženiiní technologie, bojová a speciální vozidla, zbraňové systémy, letecká technika, radarové systémy, komunikační a informační technologie, vojenská kybernetika a robotické systémy.



INTERNATIONAL CONFERENCE ON MILITARY TECHNOLOGIES

ICMT 2019

30-31 MAY, BRNO, CZECH REPUBLIC

www.icmt.cz



Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

Pohovorme si o (právnej) spoľahlivosti katastra nehnuteľností

Predsedsníctvo Rady Európskej únie (EÚ) rotuje medzi členskými štátmi každých šesť mesiacov a druhý polrok 2018 pripadlo predsedsníctvo na Rakúsko. Ako už býva zvykom, aj konferencia a plenárne zasadanie Stáleho výboru pre kataster v Európskej únii (PCC) sa konali v tejto krajine, a to v hlavnom meste Viedni. Hostiteľskou organizáciou bol Spolkový úrad pre metrológiu a geodéziu (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – BEV).

„Pohovorme si o (právnej) spoľahlivosti katastra nehnuteľností“ bol názov konferencie, ktorú organizoval PCC v spolupráci s EuroGeographics C+LR KEN. Stretnutie sa konalo v dňoch 20. a 21. 11. 2018 a zúčastnilo sa ho približne 55 zástupcov z celej Európy (obr. 1). Konferencia bola rozdelená na štyri sekcie a plenárne zasadanie PCC, ktoré bolo určené len pre členov združenia.

Otvorenie konferencie PCC a EuroGeographics C+LR KEN a uvítaciu reč predniesol zástupca riaditeľa oddelenia pre overovanie a katastrálne úrady z BEV Julius Ernst. Potom nasledovala prezentácia hlavného rečníka Franza Resetara z Ministerstva digitálnych a hospodárskych záležitostí, pod ktorú patrí aj úrad BEV. V svojom príspevku privítal hostí a zdôraznil, aké dôležité sú údaje katastra nehnuteľností pre potreby spoločnosti, kapitálového trhu a hospodárstva jednotlivých krajín. Rovnako vyzdvihol prínos komunity PCC a aktivít, na ktorých sa toto spoločenstvo zúčastňuje.

Po formálnych privítaniach nasledovala prezentácia Juliusa Ernsta o histórii a vývoji rakúskeho katastra nehnuteľností. Zameriaval sa hlavne na vznik hraničného katastra (Legal boundary cadastre), ktorý v tomto roku oslávil 50. výročie

vzniku. Prechod z fiškálneho (daňového) katastra na hraničný kataster prebiehal postupne medzi rokmi 1817-1968. Momentálne je z cca 10,2 mil. parciel asi 16 % evidovaných v katastri právnych hraníc. Vo svojej prezentácii ďalej spomínal mnoho-účelové využitie katastra, právne procedúry na zvýšenie kvality katastrálnych údajov a súčasné aktivity, ktoré sa týkajú zmien v zákonoch a referenčných systémoch (plánujú presun do ETRS89). Na záver spomenul problémy vyplývajúce z posunu fyzických hraníc pozemkov v horských územiach, kde dochádza k pomalým, no systematickým zosuvom pôdy.

Táto prednáška uzavrela prvú časť konferencie. Potom nasledovali už jednotlivé sekcie, kde každá z nich sa zameriavala na jedinú tému – (právnu) spoľahlivosť katastra nehnuteľností. Keďže sa stretnutím niesla jediná téma, nebudeme nasledovný text deliť po sekciách, ale spomenieme iba najzaujímavejšie prezentácie štátov, ktoré odznali na stretnutí.

Prvú sekciu moderoval Martin Salzmann z holandskej agentúry pre mapovanie a kataster nehnuteľností. Moderátorom druhej sekcie bol Pekka Halme z Fínska, riaditeľ strategického rozvoja Národnej geodetickej agentúry. Tretiu sekciu riadil Marcus Wandinger z Nemecka a posledná štvrtá sekcia sa niesla pod taktovkou Juliusa Ernsta z Rakúska.

Prvým prezentujúcim bol riaditeľ strategického rozvoja Národnej geodetickej agentúry vo Fínsku Pekka Halme. Na úvod predstavil katastrálny systém vo Fínsku a jeho historický vývoj. Fínsky kataster má korene v švédskom katastrálnom systéme. Fínsko je delené na 11 krajov, ktoré mali v minulosti každý svoj kataster s inou presnosťou, obsahom a správou. Po ich digitalizácii a spojení vznikol jednotný kataster, v ktorom sú ale viditeľné rozdiely, hlavne čo sa kvality týka. Na záver ešte spomenul, že postupne smerujú k automatizovaným rozhodovacím procesom.

Za Nemecko vystúpil s prezentáciou Björn Degel. Úvod prezentácie venoval opisu ich katastrálneho systému, kde zdôraznil, že celé Nemecko je rozdelené na 16 spolkových krajov, ktoré majú vlastné katastrálne autority, právne systémy, rôznu úroveň katastrálnych údajov vrátane ich kvality a presnosti. V Nemecku majú oddelený kataster a registráciu práv k nehnuteľnostiam (land regis-



Obr. 1 Účastníci konferencie

try). Niektoré spolkové kraje majú tzv. súradnicový kataster, kde sú súradnice lomových bodov hraníc parciel právne záväzné. Väčšina krajov má ale tzv. koordinovaný alebo klasický kataster, kde sú právne záväzné dokumenty, ktorými vznikli hranice k pozemkom. Spomenul aj informačný systém ALKIS, ktorý obsahuje spoločné údaje z katastra a katastrálnej knihy. Katastrálna kniha je vlastne kópiou registra práv k nehnuteľnostiam, ktorý je vedený zvlášť od katastra. V IS ALKIS sú tieto údaje prepojené s údajmi katastra už od roku 2015, kedy systém vznikol.

Potom nasledovala prezentácia Belgicka s názvom „Belgický kataster – zvláštnosti a výzvy do budúcnosti“. Z prezentácie vyplynulo, že belgický katastrálny systém je nesmierne komplikovaný. Majú 6 federálnych a mnoho lokálnych vlád. Majú delený systém na kataster a „land security“, čo je alternatívou pre registráciu práv k nehnuteľnostiam. Katastrálna databáza obsahuje 9 miliónov parciel a 7 miliónov stavieb. V rámci informačného systému registrujú také údaje ako typ využitia stavby, spôsob vykurovania, počet kúpeľní a pod. Veľká časť prezentácie sa venovala daňovému systému a spomenuli aj systém CADGIS, čo je niečo podobné ako Mapový klient ZBGIS (základná báza údajov pre geografický informačný systém).

Prezentáciu za Holandsko predniesol Martin *Salzmann*, ktorý hovoril o spoľahlivosti katastra nehnuteľností v digitálnom svete. Ponimanie sveta vyjadril v troch kategóriách – skutočný, administratívny a inštitucionálny, ktoré potom porovnával a popisoval prepojenia medzi nimi. Ďalej sa zamýšľal nad tým, či zvýšeniu spoľahlivosti katastra napomôže dokonalá katastrálna mapa. Tá by mala byť kombináciou mapy, ktorá obsahuje informácie o kvalite a zdroji údajov a mapy, ktorá je založená na presnej geometrii. V prezentácii spomenul, že v niektorých prípadoch poskytujú k listu vlastníctva ešte tzv. 3D-PDF, kde je stav nehnuteľnosti zobrazený v 3D. Robí sa to hlavne pri zložitých stavbách/nehnuteľnostiach, ktoré majú viacero vlastníkov, podlaží, kde dochádza ku kríženiu rôznych komunikácií a pod. Ako príklad uviedol podzemnú železničnú stanicu v meste Delft, kde bol takýto sprievodný dokument vyrobený ako prvý.

Zaujímavú prezentáciu mala zástupkyňa z Rumunska. Eugenia *Sas* hovorila o vývoji katastra nehnuteľností od roku 1870 až po súčasnosť. Najprv mali rozdelený kataster a registráciu práv k nehnuteľnostiam, ale v roku 2004 došlo k zlúčeniu týchto dvoch inštitúcií. V časti Rumunska mali registračný systém založený na pozemkových knihách (land books), kde všetky nehnuteľnosti jedného vlastníka boli vedené v jednej pozemkovej knihe. Identifikátorom parcely bolo topografické číslo a k nehnuteľnosti sa viazali iba textové informácie. V tomto systéme neexistujú plány k nehnuteľnosti, maximálne sa tu vyskytuje mapa obce. V juhovýchodnej časti Rumunska zase platil registračný systém založený na transkripčno-zápisných registroch (transcription-inscription registers). Bol to listinný systém, kde sa informácie k nehnuteľnostiam zbierali roky a registrujú sa tu transakčné listiny, hypotéky, vykonávané opatrenia a pod. Identifikátor nehnuteľnosti reálne neexistuje (niekedy je to adresa v dokumente) a rovnako aj identifikácia vlastníka je nesmierne zložitá. V súčasnosti používajú registračný systém vychádzajúci z katastra a pozemkovej knihy. Ide o spoločný registračný systém, ktorý je založený na nehnuteľnosti – jednej nehnuteľnosti prislúcha jedna pozemková kniha. Identifikátorom nehnuteľnosti je katastrálne číslo a jej plán je v stereografickom súradnicovom systéme. Ďalej spomínala

proces registrácie, kde používajú buď sporadickú alebo systematickú registráciu. Dohromady majú 40 miliónov nehnuteľností z ktorých je iba 12 miliónov zaregistrovaných. Z nich je 11 miliónov evidovaných sporadickou registráciou a 1 milión systematickou. Vypočítali, že keby chceli zaevidovať všetky nehnuteľnosti v krajine metódou sporadickej registrácie, potrebovali by na to približne 30 rokov. Pri použití systematickej registrácie by im malo stačiť 7 rokov. V závere predstavila ešte programy rozvoja a nové projekty na roky 2015–2023.

Maja *Pupačić* z Chorvátska oboznámila účastníkov so systémom katastra nehnuteľností v jej krajine. Aj tu majú kataster a registráciu práv k nehnuteľnostiam vedené v dvoch inštitúciách. Bližšie sa venovala stratégiám a akčným plánom na najbližšie roky, popísala súčasnú aktivitu a čo všetko sa im už podarilo dosiahnuť. V krajine boli snahy o spojenie katastra a „land registry“ do jednej inštitúcie, no nebola na to dostatočne silná politická vôľa. Podarilo sa im však aspoň vytvoriť jednotný informačný systém, ktorý obsahuje údaje a informácie z oboch inštitúcií. Táto prezentácia uzavrela prvý deň konferencie.

Dimitris *Rokos* z Grécka mal prezentáciu s názvom „Reformovanie gréckej správy pozemkov“. Od začiatku 19 storočia Grécko funguje na systéme registrácií a hypoték. Registrácia transakcií nehnuteľností je povinná. Nedostatkom systému je, že síce tie transakcie sú verejné, ale nie sú právne zabezpečené. Keďže nemajú povinnosť viesť mapy (len písomná registrácia), tak sa nedajú identifikovať alebo presne popísať, jednotlivé nehnuteľnosti (poloha a hranice). Systém nie je kompletný (práva štátu a vydržania sa neregistrujú) a zároveň neumožňuje identifikáciu vlastníkov nehnuteľností, ktoré sú viditeľné v teréne. V polovici 90-tych rokov spustili katastrálny projekt s cieľom nahradiť existujúci systém registrácií a hypoték. Zámerom bolo vytvoriť jednotný, aktuálny systém registrácií, ktorý bude pozostávať z geometrického opisu a vlastníckych vzťahov ku všetkým nehnuteľnostiam v krajine a na ktorý bude dohliadať a ručiť za neho štát. Nový systém bude teda kombináciou katastra a registrácie práv k nehnuteľnostiam, ktoré sú síce vedené pod rôznymi ministerstvami, ale nachádzajú sa v spoločnom informačnom systéme. Výsledkom projektu je Helénsky kataster (Hellenic Cadastre), ktorý bol založený na základe zákona v roku 2018. V ďalšom popisoval priebeh a fázy projektu, ktorý smeroval k vzniku Helénskeho katastra, nové webové a elektronické služby a informoval poslucháčov o tom, akým spôsobom sa snažia zvýšiť kvalitu v rozvoji katastra nehnuteľností. Medzi dané spôsoby zaradil systematickú a rozsiahlu kontrolu právnych a geometrických informácií, overovanie a kontrolu kvalitatívnych postupov dodávateľa, využitie ISO štandardov pre kontrolné postupy, správnu rekonštrukciu topografických plánov, vizuálnu kontrolu geometrického popisu parciel s ortofotosnímkami a pod.

Za Českú republiku vystúpila s prezentáciou Martina *Hercegová* (obr. 2). Na úvod oboznámila účastníkov so základnými informáciami o krajine, katastrálnom systéme a spomenula aj rok 1993, kedy došlo k zlúčeniu inštitúcií katastra a registrácie práv k nehnuteľnostiam. V ďalšom sa venovala dvom základným typom máp – mapy založené na originálnych meraniach a mapy založené na stabilnom katastri. Bližšie hovorila o skvalitňovaní/čistení máp v procese ich aktualizácie. Pri skvalitňovaní (zvýšení presnosti) hraníc je potrebné predložiť geometrický plán a dokument, podpísaný všetkými zúčastnenými vlastníckmi, že súhlasia s priebehom hraníc. Po odsúhlasení sa nová hranica zobrazí do ka-



Obr. 2 Martina Hercegová, Česká republika

tastrálnej mapy. Pokiaľ však nepríde k podpisu dohody vlastníkov, zostáva hranica v mape nezmenená. Ďalej sa venovala aktivitám, ktoré si Český úrad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) naplánoval na obdobie do roku 2030. V roku 2017 vznikol dlhodobý koncepčný dokument, ktorý ako hlavné problémy identifikoval nedostatočnú geometrickú kvalitu katastrálnych máp, nezrovnalosti medzi evidovanými údajmi a skutočným stavom v teréne, či zastarané technické údaje, ktoré sú evidované (údaje o druhoch pozemkov, využitie pozemkov, druhy ochrany nehnuteľností a pod.). K zvyšovaniu geometrickej kvality katastrálnych máp sa v dokumente uvádza, že ukončenie digitalizácie nerieši problém nedostatočnej presnosti katastrálnej mapy v približne 60 % zo všetkých katastrálnych území. Ďalej sa tam uvádza, že tento problém sa podarí vyriešiť v rozmedzí 20-30 rokov. Preto chcú venovať značnú časť prostriedkov na práce, ktoré budú smerovať k zlepšeniu katastrálnych máp. M. Hercegová spomínala aj nové mapovanie a previedla nás jeho fázami od projektu, prípravných prác, obhliadky hraníc až po vyhlásenie platnosti obnoveného katastrálneho operátu, ktorým sa ukončuje nové mapovanie. Na záver dodala, že chcú využívať digitálne mapy ešte veľa rokov, vylepšovať ich na základe geometrických plánov a ešte dodala, že niektoré katastrálne územia musia byť zmapované nanovo.

Ako posledný vystúpil Daniel Steudler, predseda C+LR KEN – katastrálnej expertnej skupiny v rámci organizácie EuroGeographics. Vo svojej prezentácii najprv zhrnul priebeh konferencie a poukázal na niektoré problémy alebo závery, ktoré vyplynuli z prednášok. Všetky krajiny majú záujem zvyšovať kvalitu a spoľahlivosť katastrálnych údajov. Ako sa to vykoná závisí predovšetkým od prístupu jednotlivých katastrálnych autorít a stavu katastrálnych systémov daných krajín. V súčasnosti prebieha digitálna transformácia a digitálna spoločnosť si vyžaduje predovšetkým rýchlosť a spoľahlivosť. So spoľahlivosťou je úzko spätá kvalita údajov. Keď sa zvýši kvalita, potom sa zvýši aj dôvera spoločnosti v katastrálne údaje, a tým pádom sa zvýši aj použitie katastra nehnuteľností.

V prezentácii ďalej hovoril o katastrálnych sieťach a platformách v Európe. Medzi siete patria organizácie a iniciatívy ako PCC, C+LR KEN EuroGeographics, UN-ECE WPLA, ELRA, FIG (Commission 7), CLGE, Svetová banka, FAO, UN-GGIM, INSPIRE, EuroSDR a pod. Cieľom je spolupracovať, aby sa dosiahla výmena know-how medzi profesionálmi, aby sme sa navzájom od seba učili a zabránili duplikácii. Zároveň nastolil aj zopár otázok:

- robíme pokroky?
- učíme sa jeden od druhého?
- sme úspešní v šírení know-how medzi profesionálmi?
- dochádza ku koordinácii projektov?
- a čo krajiny mimo Európskej únie?

Skonštatoval, že zodpovedanie vyššie spomenutých otázok je komplexná úloha. Na záver ešte spomenul dva výroky, ktoré odzneli v prezentáciách Fínska a Holandska: „Počítajte sú skvelá vec, dokážu vyriešiť takmer polovicu problémov, ktoré spôsobia“ a „V Boha veríme; všetci ostatní musia poskytnúť údaje“.

Prednáška Daniela Steudlera ukončila druhý deň spoločnej konferencie. Po nej už nasledovalo Plenárne zasadanie, ktoré bolo výlučne pre členov PCC. Julius Ernst stručne zhrnul práve skončenú konferenciu a podal správu o prie-



Obr. 3 Julius Ernst (vpravo) a Radu Codrut Stefanescu

behu rakúskeho predsedníctva PCC. Poslucháčov informoval o tom, aké boli plánované aktivity a čo všetko sa podarilo naplniť. Hovoril o stretnutiach riadiacej komisie PCC (zástupcovia Bulharska, Rakúska, Rumunska a Fínska), ktoré sa uskutočnili 11. 10. a 20. 11. 2018. Na týchto stretnutiach sa diskutovalo o úlohách a štruktúre organizácie PCC, rakúskych aktivitách a rumunskom predsedníctve.

Počas rakúskeho predsedníctva sa prišlo s návrhom iniciovať pracovnú skupinu s názvom „PCC 2020“. Zakladajúcimi členmi by mali byť Rumunsko, Bulharsko, Rakúsko, Chorvátsko a Fínsko. Ostatné krajiny sa rovnako môžu pridať, stačí prejavíť záujem a osloviť Juliusa Ernsta prostredníctvom e-mailu. Hlavnou témou pracovnej skupiny je „Zhodnotenie a prediskutovanie úloh a štruktúry PCC“. Cieľe PCC 2020 sa dajú zhrnúť do nasledovných bodov:

- zhodnotiť a posúdiť účel a ciele PCC,
- pripraviť návrh na vhodnú organizačnú štruktúru PCC,
- pripraviť návrh vo vhodnej právnej forme,
- zhodnotiť, či by bolo výhodné mať stále kanceláriu a ako by mala vypadať (3-4 roky bude jedna organizácia niesť zodpovednosť za fungovanie PCC, ...),
- ako bude PCC spolupracovať s ostatnými organizáciami.

Na záver oficiálne predal predsedníctvo PCC a zaželel veľa šťastia svojmu nasledovníkovi z Rumunska Radu Codrut Stefanescuvi (obr. 3).

Po jeho vystúpení sa slova ujal Radu Codrut Stefanescu, predseda ANCP (Národný úrad pre kataster a registráciu práv k nehnuteľnostiam). Rumunsko sa po prvýkrát v histórii stane predsedajúcou krajinou Rady Európskej únie a zároveň aj predsedajúcou krajinou združenia PCC. V prezentácii stručne predstavil ich krajinu, organizáciu, katastrálny systém a aktivity, ktorým sa chcú počas svojho predsedníctva venovať. Nasledujúca konferencia a plenárne zhromaždenie sa uskutoční 6. a 7. 6. 2019 v Bukurešti a hlavná téma stretnutia ponesie názov „Ekonomický dopad katastra nehnuteľností pre spoločnosť“. Táto prednáška ukončila plenárne zasadanie PCC a zároveň aj celú konferenciu vo Viedni.

Konferencia priniesla veľa podnetov ohľadom súčasného stavu, ako aj budúceho rozvoja katastra nehnuteľností. Dnes sú katastrálne údaje vo väčšine európskych krajín prevažne k dispozícii v digitálnej podobe. Vďaka širšej dostupnosti katastrálnych údajov a informácií sa kataster používa nielen na prevod nehnuteľností a účely zdaňovania, ale čoraz viac v zmysle „viacúčelového katastra“ ako súčasť národnej infraštruktúry priestorových údajov (SDI) a ako základný kameň pre eGovernment. Témou stretnutia bola právna spoľahlivosť katastra nehnuteľností, ku ktorej sa zástupcovia jednotlivých štátov vyjadrovali v priebehu oboch dní konferencie. Veľa sa diskutovalo aj o kvalite digitálnych údajov a informačných systémov katastra nehnuteľností a elektronických služieb. Ako vyplynulo z prednášok, univerzálny spôsob ako zvýšiť spoľahlivosť a kvalitu katastrálnych údajov neexistuje. Krajiny majú vlastné systémy a prístupy k riešeniam, takže v konečnom dôsledku závisí iba na nich, ako sa s danými problémami popasujú.

Ing. Matúš Fojtl,
ÚGKK SR,
foto: BEV

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky ako nový člen European Land Registry Association

Dňa 29. 11. 2018 sa v Bruseli (Belgicko) uskutočnil workshop, zameraný na riešenie problematiky bezpodielového spoluvlastníctva manželov a dopadu nariadenia Brussels 1 na režim bezpodielového spoluvlastníctva manželov v praxi v členských štátoch Európskej únie a členských štátov European Land Registry Association (ELRA). Dňa 30. 11. 2018 sa konalo XXVI. General Assembly (Valné zhromaždenie), na ktorom bol Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) prijatý ako nový člen tejto asociácie. Konferencia počas oboch dní prebiehala v priestoroch Scotland House – Rond point Schuman 6, Brussels.

Prvý deň konferencie bol venovaný problematike bezpodielového spoluvlastníctva manželov a aplikácii nariadenia Brussels 1. V úvode Gabriel Alonso rozoberal problematiku bezpodielového spoluvlastníctva manželov, pričom jeho pozornosť sa sústredila na skutočnosť, ak manžel/manželka počas manželstva chce predat' nehnuteľnosť, ktorú ešte pred manželstvom nadobudla do svojho výlučného vlastníctva. Niektoré krajiny v rámci svojej právnej úpravy majú zvýšenú právnu ochranu nehnuteľností, v ktorých býva rodina s deťmi bez ohľadu na skutočnosť, že predmetná nehnuteľnosť tvorila, resp. tvorí výlučné vlastníctvo jedného z manželov. V prípade, ak jeden z manželov takúto nehnuteľnosť má v úmysle predat', k prevodu je nevyhnutný súhlas druhého z manželov.

V rámci ďalšej prezentácie sa Kadri Laud zaoberala otázkou, či kataster nehnuteľností vykoná zmenu vlastníckeho práva, resp. vlastníckeho režimu nehnuteľnosti na základe úkonov, ktoré boli vykonané medzi manželmi. Následne sa David Fridh zaoberal otázkou, ako sa vykoná registrácia majetku v prospech už zosobášenej osoby. Michael Clarke v rámci tohto bloku rozoberal problematiku špeciálnych požiadaviek katastra nehnuteľností, vzťahujúcich sa na vlastníka nehnuteľnosti, ktoré by boli potrebné na prevod alebo akúkoľvek zmenu jeho registrovaného titulu nadobudnutia. Sudkyňa Katerina Entcheva zo sekcie Európskej komisie zaoberajúcej sa súdnictvom rozprávala o európskej súdnej spolupráci v danej oblasti. V závere predpoludňajšieho bloku bola panelová diskusia kontaktných bodov európskej spolupráce v oblasti katastra nehnuteľností ohľadom režimov medzi manželmi v domovských štátoch.

V druhom bloku prednášok bolo predmetom rokovania nariadenie Brussels 1. V prvom príspevku sudkyňa Paula Pott z Portugalska rozoberala problematiku uznania a výkonu cudzieho rozhodnutia v oblasti bezpodielového spoluvlastníctva manželov, sudca súdu v talianskom meste Rovereto Michele Cuccaro rozoberal problematiku predbežného opatrenia v spojení s katastrom nehnuteľností a potreby spolupráce medzi súdmi členských štátov a Francisco J. Martín Mazuelos, sudca zo Španielska sa zaoberal problematikou článku 40 Nariadenia ohľadom opatrení prijatých miestnym sudcom fóra v rámci exekučného konania. V závere tohto bloku bola panelová diskusia ELRN contact points ohľadom problematiky aplikácie nariadenia v členských štátoch.

V treťom bloku prednášok sa Michele Cuccaro zaoberal problematikou katastra nehnuteľností vs. ľudské práva z pohľadu výkonu súdnej praxe a profesor Aniceto Masferrer z Univerzity vo Valencii sa venoval problematike majetku ako základného práva v modernom konštitucionalizme.

Záverečný blok prednášok bol venovaný katastru nehnuteľností a novým technológiám v tejto oblasti, v rámci ktorého profesorka Univerzity Carlosa 3. v Madride Teresa Rodríguez de las Heras rozoberala problematiku algoritmom riadeného systému a „Jednoduchú registráciu“, potenciálneho používania, možných limitov a zodpovednosti za riziká. Následne Jacques Vos z holandského katastra predstavil víziu katastrov nehnuteľností v 21. storočí so zameraním sa na potenciálne výhody. Carmen Pastor Sempere a Ramón Martínez Palomares z ústavu zameraného na vývoj technológie Blockchain rozoberali problematiku strategického významu tejto a podobných technológií pre verejnú infraštruktúru. V závere tohto bloku prednášok sa Mihai Taus z Rumunska venoval problémom, ktoré môžu vzniknúť v budúcnosti a ktoré treba predbehnúť. Prvý deň konferencie uzatvorili stručným zhrnutím Jan Moerkerke, prezident ELRA



Obr. 1 L. Filagová pri prezentácii

a Nuria Raga, generálna sekretárka ELRA. Príspevky účastníkov tohto workshopu je možné nájsť na <https://www.elra.eu/elnr-workshop/>.

Druhý deň konferencie – XXVI. Valné zhromaždenie združenia otvoril príhovorom Jan Moerkerke, prezident ELRA a Nuria Raga, generálna sekretárka ELRA. Prezident ELRA v krátkosti oboznámil účastníkov konferencie s jej obsahom. Predmetom konferencie bolo poskytnutie informácií o novom grante na rok 2019, zhrnutie výsledkov ELRN workshopov uskutočnených v roku 2018, prehľad hospodárenia združenia ELRA predniesla Ioanna Tzinieri, pokladníčka, bol predstavený nový newsletter združenia členkou rady Kadri Laud, prezident predstavil sprievodcu spoluprácou v rámci externých štúdií a bol predstavený nový člen združenia ELRA – ÚGKK SR. Prednášky z XXVI. Valného zhromaždenia je možné nájsť na <https://www.elra.eu/xxvi-general-assembly/>. Newsletter ELRA si je možné prezrieť tu: <https://www.elra.eu/publications/newsletter/>.

V prvej panelovej diskusii Suzanne Wigard, projektová manažérka Európskej komisie rozoberala problematiku interoperability registrov v rámci spolupráce členských štátov Európskej únie a Jan Moerkerke sa zaoberal úvahou, aká je povaha údajov o registrácii pôdy.

Druhá panelová diskusia bola venovaná výzvam, ktorým čelia katastre nehnuteľností. Fernando P. Méndez, vkladár, sa venoval problematike „Jednoduchých zmlúv“ a technológii Blockchain, Mihai Taus z rumunského katastra sa venoval problematike potreby zamerať sa na kvalitu registrácie nehnuteľností a Ioanna Tzinieri rozprávala o zmenách v katastri nehnuteľností v Grécku, o systéme podkopania právnej istoty katastra nehnuteľností, ako aj o veľkom neúspechu projektu, ktorý mal vybudovať grécky kataster. Následne Anna Berlee z univerzity v Utrechte v rámci svojej prednášky porovnávala publicitu, resp. otvorenosť údajov a dát katastra nehnuteľností v Nemecku, Veľkej Británii a v Holandsku. V závere bloku Lucia Filagová (obr. 1) z ÚGKK SR predstavila členom ELRA systém fungovania katastra nehnuteľností v SR. Prezentáciu je možné pozrieť na tomto odkaze: <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2018/12/Cadastre-Land-Registry-in-the-Slovak-Republic.pdf>.

Tretia časť konferencie bola venovaná projektu IMOLA (Interoperability Model for Land Registers), ktorý odprezentoval projektový manažér Jesús Camy, Gabriel Alonso a Anabel Fraga z Univerzity Carlosa 3. v Madride. Zaoberali sa problematikou analýzy a predbežných záverov, týkajúcich sa použitia atribútov kontaktnými bodmi, formalizáciou odpovedí v šablóne v novom systéme a novými usmerneniami. Alfonso Candau, generálny sekretár IPRA-Cinder sa zaoberal vplyvom globalizácie na vlastnícke a majetkové práva a Gradzig El Karoui, najvyšší predstaviteľ katastra z Francúzska rozprával o systéme katastra nehnuteľností vo Francúzsku.

Konferenciu krátkym príhovorom ukončil v podvečerných hodinách prezident ELRA Jan Moerkerke, ktorý zároveň poďakoval prítomným za účasť a následne ich pozval na najbližšie zasadnutie workshop ELRA, v írskom Dublini (7. a 8. 2. 2019).

JUDr. Lucia Filagová,
ÚGKK SR



FÓRUM MLADÝCH GEOINFORMATIKOV 2019

12. ROČNÍK VEDECKEJ KONFERENCIE ŠTUDENTOV
DOKTORANDSKÉHO ŠTÚDIA A MLADÝCH
VEDECKO-VÝSKUMNÝCH PRACOVNÍKOV



ktoré sa uskutoční v priestoroch
17. 5.



Technickej univerzity vo Zvolene
2019.



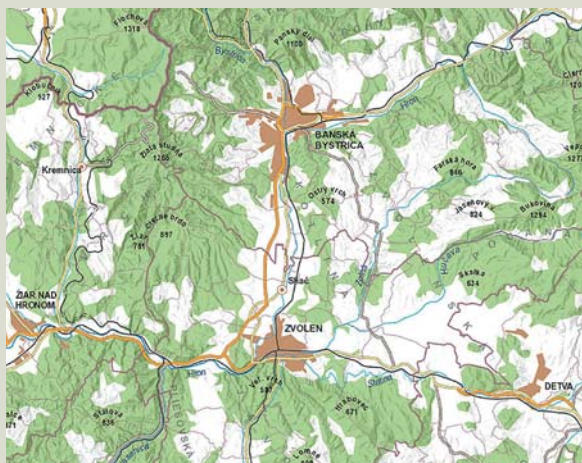
6. 5. 2019 - uzávierka pre odoslanie príspevkov

Kontakty:

Ing. Milan Hunčaga
e-mail: milanhuncagaml@gmail.com

B-blok, 1. poschodie, č. dverí B-119
č. tel.: +421-(0)45-5206 288
<http://gis.tuzvo.sk/fmg2019>

Technická univerzita vo Zvolene,
Lesnícká fakulta
Katedra hospodárskej úpravy lesov a geodézie
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen



SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

18. ročník konference o fotogrammetrii a dálkovém průzkumu Země v Telči

Dne 13. 11. 2018 se opět sešli ve výukovém středisku ČVUT v Telči odborníci (**obr. 1**) zabývající se fotogrammetrií a dálkovým průzkumem Země. Katedra geomatiky Fakulty stavební (FSv) ČVUT pořádala již 18. ročník konference, která se v posledních letech koná pod názvem „SVK fotogrammetrie a DPZ a workshop RPAS“. O konferenci, která v prvních letech umožňovala především studentům a pracovníkům univerzit prezentovat výsledky své činnosti v dotyčné oblasti, se v průběhu let začali čím dále více zajímat i odborníci z pracovišť mimo akademickou sféru. Užití prostředků pro bezkontaktní měřické metody, dálkový průzkum, sběr dat pomocí dálkově řízených letadel apod. zaznamenávají v posledních letech prudký vývoj, setkání v Telči je zatím jedinou pravidelně a každým rokem opakující se akcí, která u nás tuto oblast speciálně postihuje a kde si mohou odborníci vyměňovat vzájemné zkušenosti.

Program konference se odehrál ve třech programových blocích, celkem bylo prezentováno 18 příspěvků:

- Posouzení vlivu protierozních ochranných technologií na strmých svazích za pomoci fotogrammetrie (Tomáš Laburda, FSv ČVUT),
- Letecká hyperspektrální data v projektu REDEGE (Jan Hanuš, CzechGlobe),

- Pionýrské metody digitálního zpracování analogových aerokosmických snímků (Ladislav Plánka, Vysoké učení technické v Brně),
- Využití blízké fotogrammetrie pro dokumentaci dopravních nehod (Zdeněk Svátý, Fakulta dopravní, ČVUT),
- Scan to BIM - Letiště Praha (Ing. Bohumil Michalík, G4D),
- Novinky Leica v 3D laserových skenerech a UAV (Daniel Šantora, GEFOS),
- NOVINKY na InterGEO 2018 (Jiří Šíma),
- Monitoring nelesních ekosystémů v národní přírodní rezervaci (Jakub Miřijovský, Univerzita Palackého v Olomouci),
- Porovnání DMT obchvatu Krušovic (Jan Daňhelovský, Klára Ondráková, Geonics Praha, s. r. o.),
- Přehled aktivit firmy AUREL CZ se zaměřením na 3D bezkontaktní měření (Pavel Drbohlav, AUREL CZ),
- Určení průběhu „hladkých“ zavěšených vodičů metodou vícesnímkové fotogrammetrie (Radek Fiala, Západočeská univerzita v Plzni),
- Předběžné výsledky expedice Irák 2018 (Karel Pavelka, FSv ČVUT),
- Mapování největšího dolu na měď v Asii z UAV (Jakub Karas, UpVision),
- Aplikace digitální fotogrammetrie při zpracování 3D měřické dokumentace zvonu (Zdeněk Poloprutský, FSv ČVUT),
- Moderní metody vizualizace pomocí VR technologie a výhled do budoucnosti (Karel Pavelka ml., FSv ČVUT),
- Vyhodnocení znečištění vod pomocí DPZ (Petr Šádek, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava),
- Klasifikace dat leteckého laserového skenování v pískovcových skalních městech (Michaela Tomková, Univerzita Karlova, **obr. 2**),



Obr. 1 Účastníci konference



Obr. 2 Michaela Tomková při prezentaci

- *Vltava – proměny historické krajiny v důsledku povodní, stavby přehrad a změn ve využití území s vazbami na kulturní a společenské aktivity v okolí* (Tomáš Janata a kol., FSV ČVUT).

Konference se pravidelně účastní také řada členů národní Společnosti pro fotogrammetrii a dálkový průzkum (SFDP), společnost zařazuje konferenci již poněkoličká do svého ročního plánu akcí. Po skončení přednáškového programu konference se uskutečnilo oddělené jednání SFDP. Na tomto jednání, kterého se účastnila i předsedkyně společnosti doc. Ing. Lena Halounová, CSc., tč. také generální sekretářka ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), byli přítomni členové mj. informování o aktuálních změnách, které jsou připravovány v řídicích strukturách ISPRS. Členové, kteří se podílejí na práci odborných skupin ISPRS, dále informovali ostatní přítomné účastníky schůzky o nejnovějších událostech a plánovaných akcích, zejména o stavu příprav workshopu pracovní skupiny V/7 (skupina pro inovační technologie v oblasti výcviku stavebních inženýrů a architektů). Workshop se bude konat ve dnech 24. a 25. 9. 2019 v Praze pod názvem Measurement, Visualisation and Processing in BIM for Design and Construction Management.

Bohatý program telčské konference zakončil společenský večer, kde měli všichni účastníci akce možnost probrat širokou problematiku fotogrammetrie a dálkového průzkumu v neformální atmosféře. Setkání mělo opět velmi příznivý ohlas mezi všemi účastníky, pořadatelé akce ve shodě s přítomnými zástupci SFDP vyjádřili přání, aby se setkání podobně úspěšně podařilo uspořádat i v dalším roce.

Přehled prezentací a další informace o konferenci včetně fotografií lze najít ve sborníku, který vydala katedra geomatiky, FSV ČVUT v Praze, a který je dostupný na adrese: <http://lfgm.fsv.cvut.cz/projekty/telc2018/index16.htm>.

Ing. Petr Dvořáček,
Zeměměřický úřad,
foto: Ing. Karel Vach, CSc.

280 let od narození Jaroslava Schallera...a odborný seminář k tomuto výročí na zámku Konopiště

Dne 15. 11. 2018 proběhl na zámku Konopiště odborný seminář k problematice historické topografie. Drobnou, ale podstatnou, záležitostí k uskutečnění tohoto semináře se stalo výročí narození „našeho prvního topografa“, Jaroslava Schallera, a to právě zde na Konopišti.

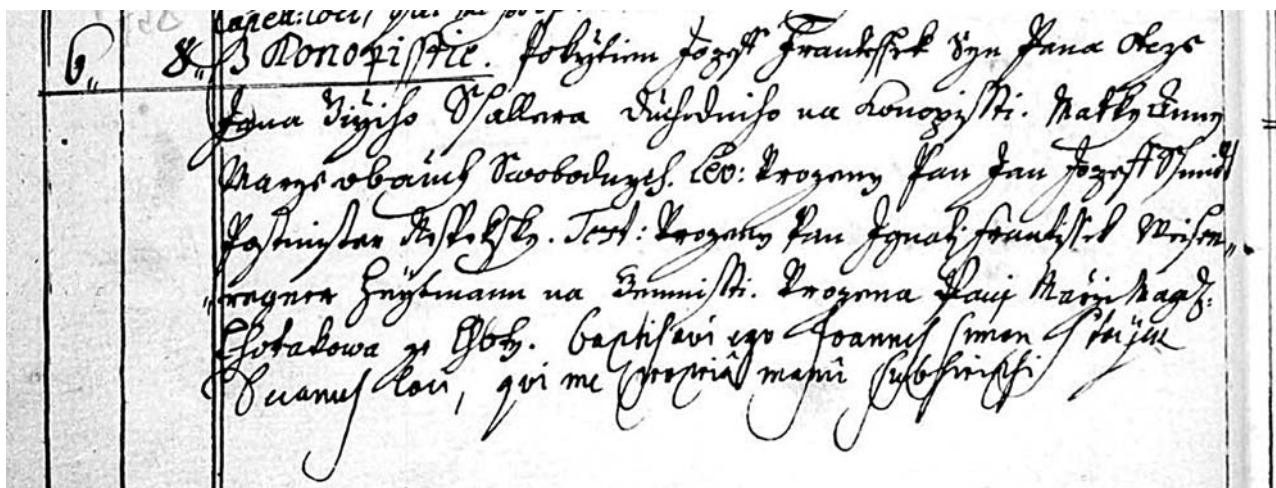
A před informací o samotném semináři si představme „oslavence“.

Josef František Schaller, řádovým jménem (kterým je i znám) Jaroslav, se narodil 6. 3. 1738 v obci Konopiště u Benešova (obr. 1, str. 101). V roce 1753 vstoupil do piaristického řádu, kde absolvoval několik řádových škol a následně v rámci piaristických škol i vyučoval. V letech 1771–1774 působil na řádovém gymnáziu v Mikulově, poté se stal ředitelem piaristického semináře na hranicích Slezska, v Bílé Vodě. Období od roku 1775 až do své smrti v roce 1809 strávil jako vychovatel v rodině hraběte Nostic-Rienecka, což velmi ovlivnilo samotného Schallera a jeho spisovatelskou tvorbu.

František Antonín hrabě Nostic-Rieneck byl totiž nejen jedním z nejvýše postavených českých šlechticů své doby. Po službě v armádě vstoupil do státních služeb. Stal se zemským soudcem, v roce 1764 guberniálním radou, roku 1781 nejvyšším hofmistrem (tedy i předsedou komorního soudu a v soudních záležitostech i předsedou královské rady) a rok poté dokonce nejvyšším purkrabím (nejvýznamnější zemský úředník Českého království) a předsedou guberniální rady Českého království. Byl také jedním z nejvýznamnějších zastánců práv Českého království, zastáncem českého jazyka a české kultury. Sám se mluvil pouze německy, ale to vzhledem k jeho postavení u císařského dvora a jeho pracovním povinnostem není až tak překvapivé. Jeho pražský dům se stal centrem společenského života a setkávání aristokracie a významných českých učenců 18. století.

V rodině Nostic-Rienecků figurovali jako vychovatelé, v dnešním chápání spíše soukromí učitelé, vedle Jaroslava Schallera i František Martin Pelcl a Josef Dobrovský. Dá se říci, že vedle těchto velkých jmen české historie Jaroslav Schaller povyroste a kulturní podhoubí aristokratického domu jej přivedlo i na spisovatelskou cestu. Jeho záliba v historii a geografii, oživená a intenzivně živená každodenním stykem s Pelcem a Dobrovským (vedle toho také například s Gelasem Dobnerem či Mikulášem Adaukem Voigtem) vedla k rozhodnutí začít sbírat materiál ke svému prvnímu, ale zároveň i nejdůležitějšímu dílu – k Topografii království českého (Topographie des Königreiches Böhmen), vydanému v letech 1785–1791.

Toto monumentální dílo se ve své době dočkalo velkého ohlasu, první svazky musely vyjít i v dotisku. V šestnácti svazcích podal podrobný popis lokalit v Českém království, a to nikoli abecedně, ale podle jejich lokalit v daném historickém kraji. Vycházel z vlastních studií literatury a z vlastních cestovatelských zkušeností, zároveň ale využil i „dotazníkové akce“, kterou uspořádal pro potřeby své chystané publikace. Obrátil se na farní úřady tištěným dotazníkem,



Obr. 1 Kopie ze zápisu v matrice o narození Josefa Františka Schallera (po svěcení tedy Jaroslava);
Matrika narozených 1737-1757, Benešov-06, s. 36. [online]; dostupné z: <http://ebadatelna.soapraha.cz/d/3875/36> [10. 12. 2018]

který obsahoval 19 bodů, a žádostí o jejich vyplnění. Dotazníky obsahovaly otázky na jména a topografické polohy míst v daném farním obvodu, přírodní popis míst, jména majitelů a správní členění, počet obyvatel a domů, stav zemědělství či průmyslu, popis význačných budov i historických událostí. Schaller tak získal obsáhlé informace i o zapadlých vískách a dokonce i o lokalitách v dané době již zaniklých a pustých. Topografii pak zpracoval jednoduše, jednotlivé svazky jsou koncipovány podle tehdejších krajů. Po úvodní charakteristice kraje tak následují popisy jednotlivých panství, měst a vsí.

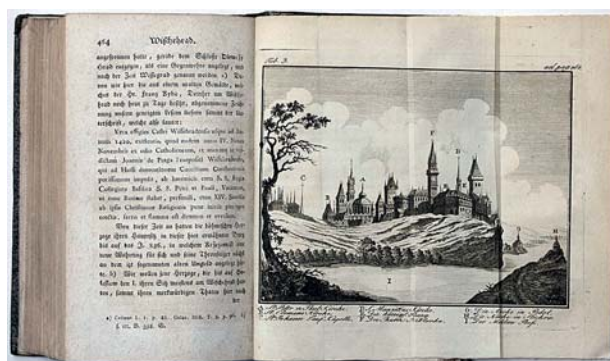
Jako všechna velká díla i Schallerova topografie má svá ALE. Z dnešního pohledu je dílo značně nekritické ke zdrojovým informacím – Schaller takřka nekriticky přijímal materiál, který mu zaslaly farní úřady. Také je pro archiváře a odbornou veřejnost zarážející, že se téměř nedochovaly ony dotazníky, jimiž Schaller proslul a které mu měly přinést mnohé informace ve svazcích otištěné. Na druhou stranu se jedná o velice podrobné a na svou dobu velice kvalitní topografické dílo, které je navíc na našem území první svého druhu.

Schaller posléze udělal výtah z materiálu a vydal i čtyřsvazkový Popis hlavního a sídelního města Prahy (Beschreibung der königlichen Haupt- und Residenzstadt Prag), vydaný v letech 1794-1797 (obr. 2), a to opět podle jednotlivých částí tehdejšího hlavního města: Staré Město, Nové Město, Malá Strana a Hradčany. Jde o přesný popis, který zaznamenává pamětihodné pražské domy podle starých popisných čísel (k přecíslování došlo počátkem 19. století), ale i veřejná prostranství a parky. V tomto díle je patrný vliv kulturního centra domu Nostic-Rienecků ještě více než v Topografii království českého. Ze Schallerova Popisu hlavního a sídelního města Prahy čerpali pozdější „pragensisté“, ale i další historici a spisovatelé – jedná se o výjimečný pramen k podobě Prahy na konci 18. století.

Schaller se posléze věnoval i historii svého řádu, jeho významným osobnostem a sepsal ještě několik děl – ta však již nedosáhla takového věhlasu jako Topografie království českého.

Seminář, který se konal v prostorách zámku Konopiště (obr. 3) u příležitosti 280. výročí narození Jaroslava Schallera, tak měl nosné výchozí téma. Na odbornou konferenci přijelo přes 90 účastníků, vesměs z řad archivářů či akademiků z Čech i Moravy. Program byl rozdělen do tří bloků.

První z nich se věnoval osobě Jaroslava Schallera, jeho dílu a vývoji topografie v Čechách a na Moravě (bohužel slezská topografie byla opomenuta). S příspěvky vystoupili doc. PhDr. Zbyněk Svíták, CSc. z Masarykovy univerzity v Brně (Příběh české a moravské topografie), po něm následoval PhDr. Jaroslav Šulc ze Státního oblastního archivu v Praze se příspěvkem o méně známém českém topografovi, Janu Bartákově (Jan Barták a jeho „Přehledný místopis země české“. Dokončený, ale nevydaný pokus o podrobný celozemský místopis Čech.). Velice zajímavý byl referát PhDr. Michala Řezníčka o skutečném využití dotazníků pro text Schallerovy Topografie království českého.



Obr. 2 Ukázka ze Schallerova Popisu hlavního a sídelního města Prahy – Vyšehrad



Obr. 3 Odborná část semináře probíhala v reprezentačních prostorách zámku Konopiště (foto: Mgr. Radovan Cáder)

V druhém bloku, Metodologie historické topografie, zazněly příspěvky PhDr. Jiřího Roháčka, CSc. (Detail a celek. Epigrafické prameny v českých historických topografických dílech), PhDr. Karin Pátrové, Ph.D. o využití fotografií míst pro bližší časové a místní určení lokality (Fotografie jako zrcadlo historické podoby měst na příkladu Brandýsa nad Labem a Staré Boleslavi) a Mgr. Roberta Radima Novotného k heraldickým prvkům Schallerovy Topografie království českého (Schallerova Topografie jako heraldický pramen).

Třetí blok, Typologie historické topografie, přinesl referáty Ing. Dany Novotné o zmapování panství Šebetov a jediný zahraniční příspěvek PhDr. Petera Keresťeše, Ph.D., ředitele Státního archivu v Ivance u Nitry, k církevní topografii města Nitry. Příspěvek PhDr. Jakuba Vladimíra Mrvíka, Ph.D. o sociální strukturu měšťanských domácností (na příkladu Českého Brodu) vyvolal i přínosnou debatu o možnostech a způsobu využití historické topografie. Následoval referát Mgr. Aleše Vyskočila, Ph.D. (Industriální topografie v čase), PhDr. Jiřího Z. Šajbta o výzkumu starých cest na Turnovsku a středním Pojizeří a závěrečný příspěvek semináře, PhDr. Blanky Zilynské, Ph.D. a Mgr. Jany Synovcové-Borovičkové, Ph.D. o databázovém zpracování církevní topografie a moderních možnostech znázornění ve vrstvách geografických informačních systémů. Všechny příspěvky (snad) budou i součástí připravovaného sborníku, který by k této konferenci měl vyjít.

Seminář ukázal, že možnosti současného zpracování topografického historického materiálu je velice široké a lze na něj pohlížet z různých úhlů i rozličných oborů – nejen mnohdy úzkým pohledem historika. Nezbyvá než poděkovat všem pořadatelům akce, tedy Státnímu oblastnímu archivu v Praze, Muzeu Podblanicka, Národnímu památkovému ústavu, Státnímu zámku Konopiště a Ústavu pomocných věd historických a archivnictví Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně.

Mgr. Martin Buchlovský,
Ústřední archiv zeměměřičství a katastru,
Zeměměřický úřad

Seminář Den s INSPIRE

Dne 7. 12. 2018 proběhl v budově zeměměřických a katastrálních úřadů v Praze 8 Kobylisích seminář s názvem „Den s INSPIRE“ organizovaný Českou informační agenturou životního prostředí (CENIA) a Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním (ČÚZK). Hlavními tématy byly změny v roce 2019 a kroky pro zlepšení stavu implementace.

Jitka Faugnerová (CENIA) v úvodním vystoupení přivítala účastníky (obr. 1) a představila plány do roku 2019. Z hlediska legislativy proběhne novelizace Zákona 123/1998 Sb., a to v souvislosti s novelou vlastní Směrnice INSPIRE. Z pohledu implementace bude důležitým krokem vytvoření studie proveditelnosti pro nový národní geoportál.

V navazující přednášce přiblížil Martin Tuchyňa (Ministerstvo životního prostředí Slovenské republiky) přístup ke geodatům v Slovenské republice. Podle nedávno provedeného průzkumu většina poskytovatelů nedisponuje dostatečnými kapacitami pro poskytování a harmonizaci údajů. Z tohoto důvodu se snaží o zajištění komponenty na centrální úrovni, která by pomáhala poskytovatelům jednotlivé požadavky plnit. Pro posílení implementace, koordinace a zjednodušení uživatelského přístupu byly napsány dva projekty: Efektivní správa priestorových údajov a služieb (ESPUS), zajišťující lidské zdroje, a Jednotný přístup k priestorovým údajom a službám (JPPUS), jehož cílem je zajistit software, jeho testování a nasazení.

Digitalizací územního plánování se zabývala Kateřina Vrbová (Ministerstvo pro místní rozvoj České republiky). V rámci problematiky INSPIRE se věnovala implementaci tématu Využití území – Plánované využití území. V této souvislosti zmínila připravovaný Národní geoportál územního plánování, který bude informačním systémem veřejné správy (ISVS) a bude sloužit nejen k poskytování dat harmonizovaných podle požadavků INSPIRE, ale i dalším datům z oblasti územního plánování.



Obr. 1 Účastníci semináře



Obr. 2 Veronika Kůsová a téma validace dat a služeb

Štefan Káčer (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra) predstavil katalogovou službu Štátného geologického ústavu Dionýza Štúra. Služba je postavená na technológii spoločnosti ESRI.

Odpolední sekce byla zahájena přednáškou o licencích pro prostorová data (Miroslav Fanta a Jitka Faugnerová, CENIA). Z analýzy provedené nad metadaty dostupnými na Národním geoportálu INSPIRE vyplynulo, že ačkoliv Evropská komise požaduje zpřístupnění dat a služeb za harmonizovaných podmínek, tak v České republice je v současné době více druhů licencí než vlastních poskytovatelů.

Štěpán Kafka (Help Service Remote Sensing) promluvil o změnách v metadatech, které nastanou s přechodem na novou verzi technického návodu pro metadata. Účastníky zároveň ujistil, že po toto období bude validátor na českém Národním geoportálu INSPIRE pracovat s oběma profily. Od roku 2017, kdy byl představen INSPIRE referenční validátor spravovaný Evropskou komisí, je často diskutovaným tématem validace dat a služeb.

Na semináři se tématu validace dat a služeb podrobněji věnovala Veronika Kůsová ze Zeměměřického úřadu (obr. 2).

Monitoring a reporting projde v průběhu roku 2019 jednou z největších změn. O tomto tématu hovořila Jitka Faugnerová (CENIA). Během přednášky informovala o přechodu na automatizovaný monitoring, který bude probíhat na základě metadatových záznamů dostupných na evropském Geoportálu INSPIRE.

Celá akce byla zakončena diskuzí o současné podobě Národního geoportálu INSPIRE. Ze zjištěných výsledků vyplynulo, že jedním z hlavních problémů je jeho nízká uživatelská přívětivost.

Podrobnější informace a jednotlivé prezentace je možné nalézt na stránce: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/news?id=97191>.

Mgr. Veronika Kůsová,
foto: Petr Mach,
Zeměměřický úřad



LITERÁRNÍ RUBRIKA

**BEST PRACTICES 3D CADASTRES
(Nejlepší zkušenosti v oblasti 3D katastrů)**

Elektronická publikace FIG (Mezinárodní federace zeměměřičů), v angličtině, 258 stran, redaktor: Peter van Oosterom, vydáno v Kodani, Dánsko, ke stažení na www.fig.net. ISBN 978-87-92853-64-6.



Mezinárodní federace zeměměřičů FIG vydala v březnu 2018 rozšířenou verzi publikace Best Practices 3D Cadastres (volně přeloženo – Nejlepší zkušenosti v oblasti 3D katastrů), na které se podílela celá řada odborníků z pracovní skupiny pro 3D katastr vedených prof. Peterem van Oosteromem z Delftské technické univerzity, který je zároveň i redaktorem této publikace. Publikace poskytuje přehledný a komplexní přehled jak nováčkům, tak i odborníkům v oblasti 3D katastrů. Kromě této obsáhlé verze byla vydána i verze zkrácená (80 stran), která je k dispozici i v papírové podobě. Publikace shrnuje na 258 stranách, v pěti kapitolách dosavadní poznatky z oblasti 3D katastru.

V předmluvě uvádí předsedkyně FIG Chryssy Potsiou důvody, které vedly autorský kolektiv k sepsání publikace. Následující část je věnována organizaci pracovní skupiny pro 3D katastr a jejím současným členům, kterými jsou zástupci komise 3 a komise 7. Publikace shrnuje poznatky ze spolupráce těchto dvou komisí ze dvou 4-letých pracovních období (2010–2014 a 2014–2018). Vedením tvorby jednotlivých kapitol byli pověřeni klíčoví zástupci z pracovní skupiny se svými spolupracovníky.

Kapitola 1. Právní základy, kterou vedl Dimitrios Kitsakis, porovnává stav a stupeň právních hledisek spojených s implementací 3D katastru v 15 různých jurisdikcích od Evropy, přes Severní a Jižní Ameriku, Střední Východ a Austrálii. Vzhledem k tomu, že každá z těchto zemí má jiný původ občanského práva, a tedy i jiné podmínky pro tvorbu právních základů 3D katastru, je zajímavé sledovat jejich srovnání. Stejně tak jsou zde uvedeny i různé stupně implementace ve zkoumaných zemích. Cílem je porovnat různé právní koncepty týkající se 3D katastru se zaměřením na charakteristické rysy 3D objektů v každé zemi v rámci jejich interních právních a katastrálních pravidel. Studie ukázala velké rozdíly v implementaci 3D katastru v jednotlivých zkoumaných zemích, a to od funkčních katastrálních 3D systémů až po nezájem 3D katastru do systému začlenit. Závěr kapitoly navrhuje možné cesty a řešení zavádění 3D katastru a naznačuje potřebné směry vývoje.

Kapitola 2. Prvotní registrace 3D parcel, kterou vedla Efi Dimopoulou, se věnuje důležitosti ochrany práv a jistoty vlastnictví v souvislosti s registrací práv k 3D parcelám. Pro tu platí stejné důvody jako pro 2D registraci. V současné době je při manipulaci s pozemkem potřeba brát v úvahu i oblasti nespádající přímo do oblasti katastrální registrace, jako jsou například územní plány, omezení a povolení. Pro změnu jurisdikce pro 3D registraci je tedy třeba zvážit i vlivy dalších institucí a jejich zásahy do procesu registrace. V této kapitole se tedy zkoumají přístupy a řešení realizace prvotní 3D registrace v zúčastněném vzorku zemí. Zdá se, že při tvorbě právních předpisů bylo dosaženo významného pokroku v registraci 3D katastru a v mnoha zemích se začaly objevovat informace o 3D katastrálních plánech, jako jsou například izometrické

pohledy, vertikální profily nebo textové prostředí k usnadnění takového sběru a registrace údajů. Kromě toho se při implementaci 3D katastru dá využít mnoha informací shromážděných v jiných oblastech a za jiným účelem (BIM, IFC CityGML soubory, IndoorGML, InfraGML a LandXML), které otvírají možnosti tvorby 3D katastru jeho kombinací s existujícími datovými sadami. Použitelnost, kompatibilita a přenositelnost těchto datových souborů je dle autorů jedním z možných nízkonákladových řešení jedné z finančně nejnáročnějších fází implementace 3D katastru, a to prvotního sběru, resp. snímání 3D dat.

Kapitola 3. Modelování 3D katastrálních dat, kterou vedl Peter van Oosterom, se věnuje různým aspektům modelování 3D katastru, které je úzce spjato s předchozími dvěma kapitolami. Katastrální datové modely, jako např. Land Administration Domain Model (LADM), který zahrnuje i 3D variantu, byly vyvinuty pro modelování právních informací a pro účely managementu, aniž by byl zajištěn vztah k fyzickým objektům. K popisu fyzické reality lze tedy s úspěchem využít informační modely budov a virtuální 3D topografické / městské modely (např. LandXML, InfraGML, CityGML, IndoorGML), protože jejich hlavním účelem je modelování fyzických a funkčních charakteristik městské struktury. Je tedy třeba dle definice propojit jak hledisko právní tak fyzické, a tedy např. tunel, budova, důl atd., mají vždy právní popis včetně hranice i popis fyzických vlastností; je zřejmé, že integrace těchto informací by maximalizovala jejich využitelnost v různých aplikacích. Tato kapitola zkoumá tedy možnosti propojení 3D práva, omezení a prostorů odpovědnosti modelovaných LADM (ISO 19152) s fyzickou realitou 3D objektů (popsaných pomocí CityGML, IFC, InfraGML atd.).

Kapitola 4. 3D prostorové systémy řízení databází pro 3D katastry (DBMS), kterou vedl Karel Janečka, se věnuje prostorovým DBMS, které jsou nezbytným technickým nástrojem pro práci s 3D objekty v oblasti katastru. Moderní technika sběru a zpracování obrovských mračen bodů je jedním z hlavních důvodů zvážení užití a rozvoje prostorových DBMS pro 3D katastry. Tyto systémy by měly umět automatizovanou kontrolu kvality dat, rychlé vyhledávání a analýzy, rychlé šíření dat, vykreslování a vizualizaci v 3D, a to vše v úzkém sepětí s mezinárodními normami. Ačkoli již existují standardy pro 2D i 3D vektorovou geometrii, pro práci v 3D katastru nejsou dostačující. V této kapitole se dále diskutují různé přístupy k ukládání dat, k jejich indexaci i již existující vazby na LADM a další typy geografických databází včetně jejich srovnání. V závěru navrhuji autoři 3D topologický model založený na čtyřstěnné síti (Tetrahedron network – TEN) synchronizovaný se specifikacemi danými LADM pro 3D katastrální registraci.

Kapitola 5. Vizualizace a nové možnosti, kterou vedla Jacynthe Pouliot, se zabývá různými možnostmi, které nabízí 3D vizualizace ke zlepšení porozumění a analyzování katastrálních dat. V úvodu vysvětluje, proč je třeba mít v katastrálních aplikacích 3D vizualizace a načrtává některé její základní koncepty na příkladu vizualizace potrubí, které používá jako klasifikační vzor. Je zde též uveden stručný přehled současných 3D standardů a technologií a shrnutí vývoj a pokrok dosažený v posledních letech v oblasti 3D vizualizace katastru. Jsou zde zdůrazněny hlavní aktivity, realizované při vývoji 3D katastru jako odpověď na uživatelské požadavky, data a sémiotiku a také vývoj platform. Toto vydání se pokouší o strukturování a zdůraznění osvědčených postupů v oblasti vizualizace 3D katastru současně s vytvořením seznamu otázek, které je třeba ještě řešit. Na základě tohoto shrnutí vyvolává diskuzi a kritickou analýzu toho, co je vhodné k použití pro oblast 3D katastru. V této poslední části jsou popsány pokročilé technologie 3D, jako například dynamická průhlednost a výřezy, 3D generalizace, 3D model viditelnosti, 3D vysvětlivky, 3D datová a webová platforma, rozšířená realita, virtuální realita, 3D hry, interaktivní techniky a čas.

V závěru publikace jsou uvedeny stručné životopisy všech autorů i s kontakty, kteří se na jednotlivých kapitolách podíleli. Publikace je poměrně rozsáhlá, ale jistě přispěje k zpráhlednění situace na poli 3D technologií a jejich využití pro katastr.

*Ing. Svatava Dokoupilová,
Český úřad zeměměřický a katastrální*



Z ČINNOSTI ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ

Členská schůze České kartografické společnosti za rok 2018 se konala v Praze

Členská schůze České kartografické společnosti (ČKS) proběhla v Praze dne 20. 11. 2018 (historická budova bývalého Vojenského zeměpisného ústavu, Rooseveltova 23, Praha 6). Na programu byla *Zpráva o činnosti ČKS za období 2017–2018*, kterou přednesl místopředseda ČKS Vít Voženílek (obr. 1, vlevo). Pokladník ČKS Růžena Zimová přednesla *Zprávu o hospodaření ČKS za období 2017–2018*. Přítomní členové ČKS (obr. 2) uctili minutou ticha památku zesnulého čestného člena ČKS doc. RNDr. Milana V. Drápely, CSc. (viz GaKO 2018/12) a jednomyslně schválili udělení čestného členství prof. RNDr. Milanovi Konečnemu, CSc.

Účastníci členské schůze si též vyslechli informace o připravované 23. kartografické konferenci v Kutné Hoře (18. až 20. 9. 2019 v Galerii Středočeského kraje, <http://23kk.natur.cuni.cz/>), jejímž ústředním mottem bude Kartografie v proměnách času, přijali pozvání na 13. kartografický den v Olomouci (22. 2. 2019 v budově Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, <http://kartografickyden.upol.cz/>). Dále byli informováni o termínech soutěží Mapa roku a Soutěž dětské kresby Barbary Petchenik, vyslechli si informace o připravované Mezinárodní kartografické konferenci 2019 v Tokiu, přijali podněty na odborné aktivity ČKS pro rok 2019 a byli informováni o nové webové adrese ČKS www.cartography.cz.



Obr. 1 Místopředseda ČKS V. Voženílek



Obr. 2 Účastníci členské schůze

Ve stejný den a na stejném místě se konal odborný seminář ČKS nazvaný „KARTOGRAFICKÁ VÝROČÍ xxx8“. Přes 40 účastníků si vyslechlo v odborném programu tři referáty: 500 let Klaudyánovy mapy Čech (RNDr. Tomáš Grim, Ph.D.), Významná díla stoleté tradice české kartografie (RNDr. Ladislav Plánka, CSc.) a 60 let sdružování československých a českých kartografů (doc. Ing. Miroslav Mikšovský, CSc.).

Členské schůzi ČKS předcházelo zasedání Výboru ČKS. Ten na svém zasedání projednal a schválil složení komise odborné soutěže Mapa roku na období 2018–2023. Výbor ČKS dále schválil přijetí nových individuálních členů ČKS a nových kolektivních členů ČKS. Schválena byla i nominace prof. RNDr. Víta Voženílky, CSc. na post viceprezidenta Mezinárodní kartografické asociace pro období 2019–2023.

Petr Mach,
Zeměměřický úřad,
foto: Radek Barviř,
Univerzita Palackého v Olomouci



ZPRÁVY ZE ŠKOL

Vánoční koncert

Dne 13. 12. 2018 uspořádala Fakulta stavební (FSv) Českého vysokého učení technického (ČVUT) v Praze v Betlémské kapli tradiční vánoční koncert, tentokrát s houslistou Pavlem Šporcem, doprovázeným souborem Collegium českých filharmoniků.

Při slavnostním zahájení převzal Ing. Karel Večeře, předseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, z rukou prof. Ing. Jiřího Máci, CSc., děkana FSv, za spolupráci pamětní medaili (obr. 1, vpravo). Toto ocenění získali i další externí členové vědecké rady FSv, stejně jako profesori a docenti, působící na fakultě více než padesát let.



Obr. 1 Ing. Karel Večeře (vpravo) převírá pamětní medaili za spolupráci od prof. Ing. Jiřího Máci, CSc.

Koncert se konal v roce 100. výročí založení Republiky a 300. výročí zahájení výuky na tehdejší Stavovské inženýrské škole, přímé předchůdkyni dnešního ČVUT.

Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.,
FSv ČVUT v Praze,
foto: Miloš Sedláček,
děkanát FSv ČVUT v Praze,
oddělení PR

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR
recenzovaný odborný a vědecký časopis
Českého úřadu zeměměřického a katastrálního
a Úřadu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Redakce:

Ing. Jan Řezníček, Ph.D. – vedoucí redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
tel.: 00420 284 041 530

Ing. Darina Keblůšková – zástupce vedoucího redaktora
Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky,
Chlumeckého 2, P.O. Box 57, 820 12 Bratislava 212
tel.: 00421 220 816 053

Petr Mach – technický redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
tel.: 00420 284 041 656

e-mail redakce: gako@egako.eu

Redakční rada:

Ing. Karel Raděj, CSc. (předseda)
Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.

Ing. Katarína Leitmannová (místopředsedkyně)
Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Ing. Svatava Dokoupilová
Český úřad zeměměřický a katastrální

Ing. Robert Geisse, PhD.
Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.
Fakulta stavební Českého vysokého učení technického v Praze

Ing. Michal Leitman
Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Vydavatelé:

Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Chlumeckého 2, P. O. Box 57, 820 12 Bratislava 212

Inzerce:

e-mail: gako@egako.eu, tel.: 00420 284 041 656 (P. Mach)

Sazba:

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.
Toto číslo vyšlo v dubnu 2019, do sazby v březnu 2019.



ISSN 1805-7446

<http://www.egako.eu>
<http://archivnimapy.cuzk.cz>
<http://www.geobibline.cz/cs>



Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky