

Využitie geolokalizovaných fotografií pri hodnotení atraktivity krajiny

Lieskovský, J., Rusňák, T., Gašparovičová, P.: Use of Geo-Located Images for Evaluation of Landscape Attractivity. *Životné prostredie*, 2020, 54, 3, p. 178 – 182.

Social network platforms such as Flickr and Google Panoramio provide a myriad of images with information on their location, date and time of origin. Analysis of these “big data” sources reveals landscape attraction, visiting-rate and the preferences of people in different time and space. This contribution provides four analyses of Google Panoramio images. The first example indicates the distribution and density of panoramio pictures in Slovakia. The second highlights the picture density which portrays the appreciation of landscape aesthetic values in different landscape types. The third employs the geo-tagged photos as indicators of visiting-rate and the visual attractiveness of tourism objects. The final example then identifies differences in public visiting preferences in Bratislava during the summer and winter seasons.

Key words: Panoramio, landscape attraction, tourism, visiting-rate, geo-located images

S nástupom digitálnej éry vzniká denne obrovské množstvo údajov o našom pohybe, zvykoch, záľubách, či nákupoch, ktoré vypovedajú o našich preferenciách. Tieto „veľké dáta“ sú využívané väčšinou pre marketingové účely, ale môžu byť využité aj vo vede. Príkladom sú geolokalizované fotografie, ktoré zdieľame na sociálnych sieťach ako *Google Panoramio* alebo *Flickr*. Fotografujeme zaujímavé miesta, fotografie spolu s presnou lokalizáciou a časovou stopou zdieľame na internete a tak vzniká databáza miliónov odkazov na atraktívne lokality. Analýzou lokalizácií týchto fotografií môžeme hodnotiť návštevnosť, estetickú hodnotu, atraktivitu, pohyb turistov atď. Geolokalizované fotografie boli použité napríklad pri identifikácii vizuálne najpopulárnejších atraktivít Európskych metropol (Garcia-Palomares a kol., 2015), na identifikáciu atraktívnych miest v urbánnom prostredí (Hu a kol., 2015), ako indikátor hodnoty krajiny pri typizácii kultúrnej krajiny (Tieskens a kol., 2017), na kvantifikáciu návštevnosti turistických a rekreačných oblastí (Wood a kol., 2013), alebo aj pri odhade pohybu návštevníkov v chránených územiach (Levin a kol., 2017). V príspevku uvádzame príklady analýz hustoty geolokalizovaných fotografií z platformy *Google Panoramio* na Slovensku, v jednotlivých krajinných typoch Slovenska, v rôznych turistických lokalitách a v Bratislave.

Ako zdroj údajov bolo použitých 411 770 geolokalizovaných fotografií zo Slovenska uložených na platforme *Google Panoramio*. Fotografie boli zhotovené v rokoch 2005 – 2014. Služba *Panoramio* skončila svoju činnosť v roku 2016. Geolokalizované fotografie obsahujú informácie o geografickej polohe, čase, dátume zaznamenania a identifikačné číslo fotografa. Na základe toho bolo možné odfiltrovať duplicity ak jeden fotograf fotil

ten istý objekt viac krát v rovnakom čase. Takto vyfiltrovaný súbor fotografií sme použili na ďalšie analýzy a vizualizácie.

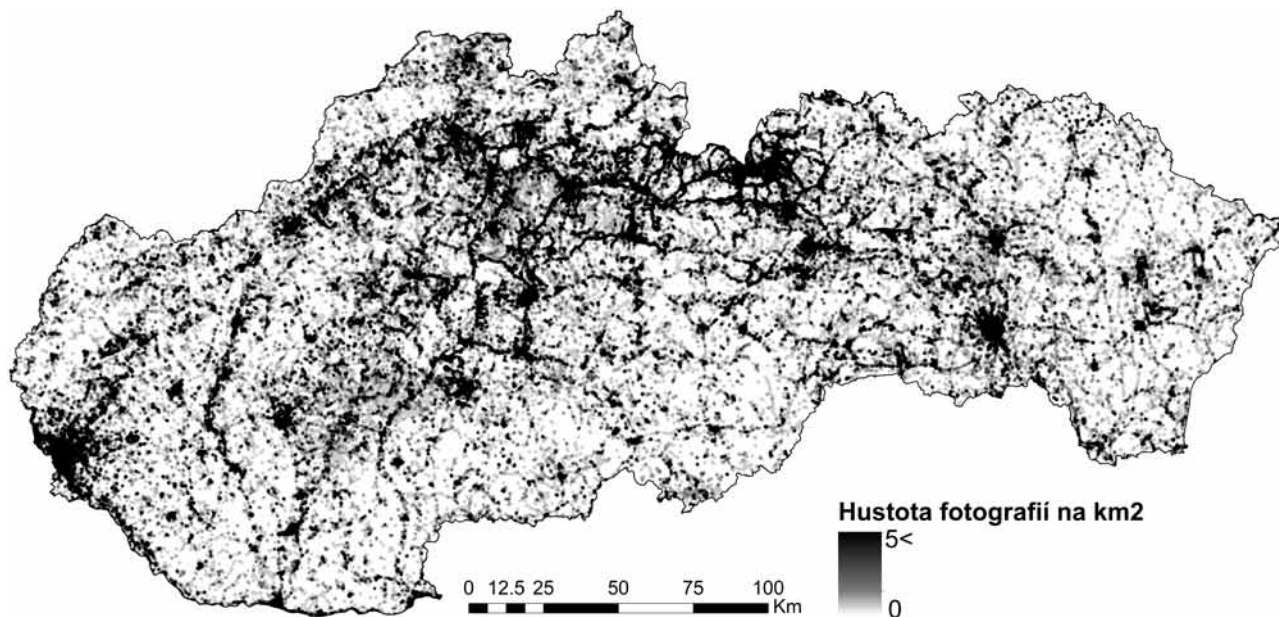
Koncentrácia geolokalizovaných fotografií na Slovensku

Pri pohľade na mapu geolokalizovaných fotografií na Slovensku (obr. 1) vidíme, že najviac fotografované lokality sú v mestách a sú to predovšetkým historické centrá, pamiatky, turistické atrakcie, múzeá, parky, reštaurácie a námestia. Z urbánnych lokalít bolo najviac fotografií zaznamenaných v Bratislave v Starom meste (121 fotografií/km²) a na dunajskej promenáde v Štúrove, kde je najčastejším objektom fotografie Ostrihomská bazilika (114 fotografií/km²). Veľmi často snímané je aj turistické stredisko Starý Smokovec (104 fotografií/km²), historické mesto Banská Štiavnica (94 fotografií/km²) a Bojnice so svojimi kúpeľmi a zámkom (84 fotografií/km²).

Snímky z lokalít mimo miest a obcí sa zameriavajú predovšetkým na prírodné pamiatky, hrady, pohoria a miesta z výhľadom na okolie. Najväčšia hustota fotografií bola zaznamenaná na Skalnatom plese (142 fotografií/km²), Spišskom hrade (139 fotografií/km²), Oravskom zámku (137 fotografií/km²), množstvo snímok okolitej krajiny je lokalizovaných z vrchu Beskyd v Západných Tatrách na hranici s Poľskom (111 fotografií/km²) a z kempu pri Červenom Kláštore v Pieninskom Národnom Parku (101 fotografií/km²).

Hustota geolokalizovaných fotografií v krajinných typoch Slovenska

Krajinné typy boli vyhraničené na základe syntézy abiotických vlastností krajiny (typ georeliéfu, geologic-



Obr. 1. Hustota geolokalizovaných fotografií google Panoramio na Slovensku (zdroj: Juraj Lieskovský, 2017)

ké podložie, klimatické regióny a pôdne typy) a krajinej pokrývky (CORINE Land Cover, 2006). Po sytnéze vznikli homogénne areály, ktoré boli následne generalizované a regionalizované do výslednej mapy

krajinných typov Slovenska (Bezák a kol., 2010). Tú tvorí 126 krajinných typov, ktoré sú kombináciou krajinej pokrývky s rôznymi abiotickými podmienkami (tab. 1). V jednotlivých krajinných typoch sme vypočítali

Tab. 1. Hustota geolokalizovaných fotografií google Panoramio v jednotlivých krajinných typoch Slovenska (zdroj: Lieskovský a kol. 2017)

Morfologicko-morfometrický typ reliéfu		Prevažujúci typ krajinej pokrývky											Priemer		
		Urbanizovaná krajina	Krajina s rozšíreným ovčieňom	Krajina s prevahou omej pôdy	Vnôbradická krajina	Lučno-pastevnícka krajina	Prírodnopodarsko lesná krajina (lešná krajina)	Prírodnopodarsko lesná krajina (lešná krajina)	Prírodnopodarsko lesná krajina (lešná krajina)	Krajina s prevahou listnatých lesov	Krajina s prevahou zmiešaných lesov	Krajina s prevahou ihličnatých lesov		Krajina s prevahou subalpínskej vegetácie	Krajina s prevahou alpskej vegetácie
Nížinná krajina	Rovinné depresie	5,05		0,68			0,99		0,13	2,61					0,82
	Široké poriečne roviny	11,8		2,21		0,12				1,72		1,06			2,95
	Zvinené roviny riebných terás a sprašových tabúl	10,33		1,04	1,8			0,44		0,45	0,41				1,6
	Dunové roviny (pláňavy)	4,94		0,91			0,87				0,56	0,41			0,96
Kotlinová krajina	Nížinné polygénne pahorkatiny a plošinaté predhoria	7,32		1,19	3,73		1,02			0,85	0,82	1,38			1,47
	Jadrá kotlín a podolí s poriebnou rovinou	14,47	2,94	3,44		3,64		3,15	2,48	4,04		4,33			4,39
	Pahorkatiny kotlín a podolí	12,8	1,91	2,67	0,68	4,33	1,79	2,51	3,1	0,98	3,33	4,41			3,06
	Vrchoviny okrajových častí kotlín a podolí	10,17	1,98	2,04		4,37	2,85	3,33	3,31	1,27	2,23	13,95			4,04
Horská krajina	Silne členité pahorkatiny až vrchoviny medzihorských brázd	11,4	1,72	2,37	1,3	3,75	1,97	3,26	0,39	2,83	7,33				2,8
	Jadrové časti vrchovín (svahy a chrbáty)	13,33	1,69	1,6	1,97	2,63	1	2,28	1,71	1,45	1,78	2,7			1,79
	Vrchovinné krasové planiny									1,45		2			1,5
	Menej členité časti vrchovín - plošiny	5,93	1,62	0,82		1,66	1,54	4,84		0,75	0,85	1,07			1,45
	Menej členité časti hornatín - brázdy	13,73	1,7	4,43		4,57	2,45	3,95	3,33	0,35	2,69	3,22			4,79
	Jadrové časti hornatín (svahy a chrbáty)	12,33	0,94			2,84	4,34	1,98		2,22	2,43	2,52	3		2,38
	Menej členité časti hornatín - krasové planiny			4,37		2,23				2,26	4,37	3,14			3,51
	Menej členité časti hornatín - plošiny		2,56			2,81				2,79	0,83	4,33	10,33		2,9
Velohornatinný reliéf									4,13	7,21	3,44	11,31		3,44	
Glaciálny velohornatinný reliéf											12,13	11,33	24,33	13,07	
Priemer	11,33	1,61	1,93	2,94	3,33	1,51	2,73	2,75	1,55	2,31	3,21	11,31	24,33	2,49	

Tab. 2. Objekty cestovného ruchu s najvyšším počtom geolokalizovaných fotografií (uvedených je 5 najviac fotografovaných objektov)

Objekty cestovného ruchu	Počet geolokalizovaných fotografií				
	Národné parky	Tatranský národný park (19962)	Národný park Nízke Tatry (6834)	Malá Fatra (5011)	Slovenský raj (3977)
Prírodné pamiatky	Dudinské travertíny (96)	Beckove hradné bralo (91)	Domašínský meander (91)	Ostra hora (84)	Oravské hradné bralo (80)
Turistické chaty	Chata pod Muráňom (25)	Chata pod Soliskom (16)	Chata pri Zelenom plese (12)	Chata Baranec (11)	Chata pod Hrbom (11)
Výhľady	Pustý hrad - Zvolen (42)	Tlsta - Blatnica (20)	Straník - Zástranie (19)	Veľká lúka - Martin (19)	Baranec - TANAP (19)
Vodné plochy	Gabčíkovo (834)	Oravská priehrada (697)	Liptovská Mara (530)	Zemplínska Šírava (443)	Ružín I. (293)
Kúpele	Piešťany (198)	Dudince (105)	Turčianske Teplice (64)	Limnica - Púchov (49)	Sliac (45)
Aquaparky	Tatralandia (83)	Štúrovo (66)	Gino Paradise (53)	Veľký Meder (39)	Oravice (38)
Lyžiarske strediská	Tatranská Lomnica (465)	Jasná (415)	Martinské hole (289)	Malinô Brdo (175)	Spálená Roháče (111)
Hrady	Zvolen (65)	Beckov (63)	Bratislava (58)	Bojnice (51)	Fiľakovo (45)
Skanzeny	Múzeum slovenskej dediny (81)	Múzeum oravskej dediny (78)	Vlkolinec (77)	Skanzen Stará Lubovňa (34)	Múzeum ukrajinskej kultúry (34)
Jaskyne	Jaskyňa Domica (21)	Dobšinská ľadová jaskyňa (8)	Belianska jaskyňa (8)	Jaskyňa Driny (7)	Krásnohorská jaskyňa (4)
Pamätníky a pomníky	Pomník Padlým r.1848-49 - Poprad (34)	Pomník zahraničným vojakom padlým v II. sv. vojne - Hronský Beňadik (28)	Pamätník osloboditeľom - Prešov (26)	Pomník cisárovej Alžbety - Bardejovské Kúpele (25)	Pamätník Slovenskej republiky rád - Prešov (25)
Pramene	Sivá Brada (21)	Csákyho prameň - Smokovec (20)	Šumivý prameň (19)	prameň v Zámockej záhrade - Hlohovec (18)	Prameň Kráľová studňa (18)

tali priemernú hustotu fotografií na štvorcový kilometer.

Najviac fotografií bolo lokalizovaných v poľnohospodárskej krajine (81 646 fotografií), ktorá tvorí najväčšiu časť Slovenska. Z abiotických krajinných typov bolo najviac fotografií lokalizovaných v typoch jadrových častí vrchovín (61 180 fotografií) a v jadrových častiach hornatín (61 351 fotografií). Najväčšia hustota fotografií bola zaznamenaná v kotlinovej krajine (6,65 fotografií/km²), potom v horskej krajine (2,42 fotografií/km²) a nížinnej krajine (1,87 fotografií/km²). Čo sa týka typov krajinej pokrývky, tak najviac fotografií bolo v urbanizovanej krajine (tab. 1). Mimo nej boli viac fotografované menej intenzívne krajinné typy (krajina s prevahou alpínskej vegetácie, krajina s prevahou subalpínskej vegetácie), najmenej boli fotografované typy krajiny s prevahou listnatých lesov (poľnohospodársko-lesná krajina s listnatými lesmi a krajina s prevahou listnatých lesov).

Geolokalizované fotografie ako indikátor návštevnosti a vizuálnej atraktivity objektov cestovného ruchu

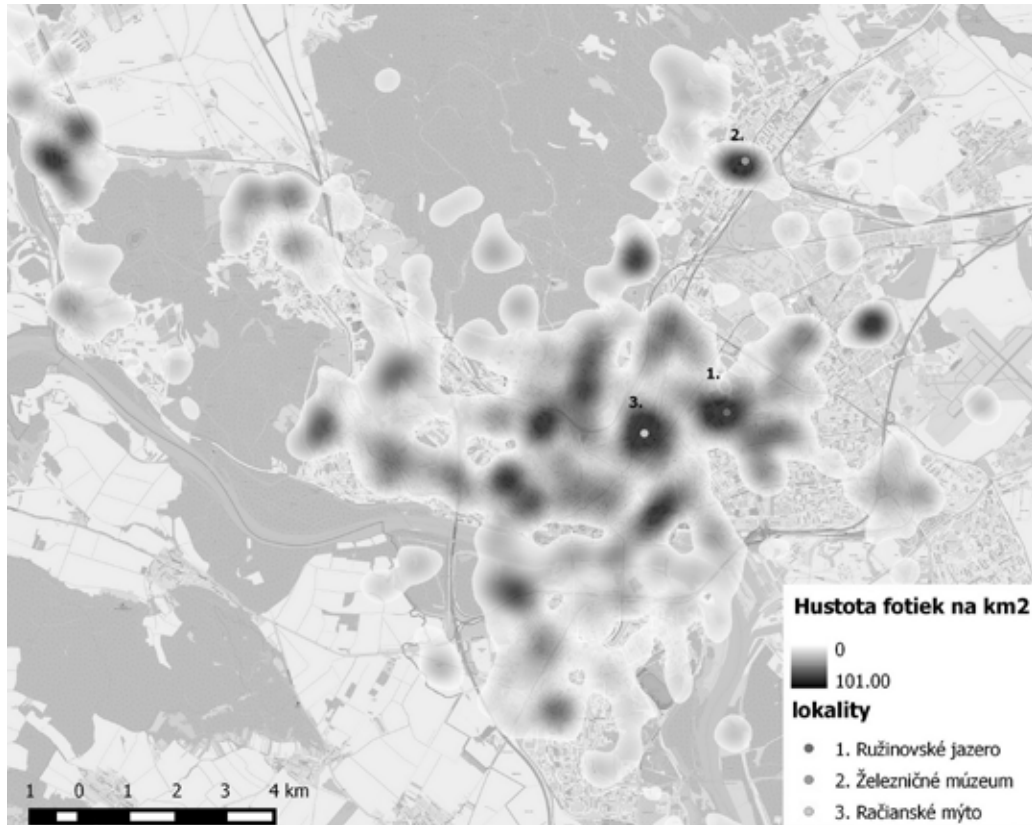
Vizuálna atraktivita je jedným z hlavných faktorov ovplyvňujúcich výber cieľovej destinácie turistov. Klasické indikátory návštevnosti turistických lokalít sú napríklad sčítače na chodníkoch, množstvo predaných

lístkov, počet ubytovaných hostí v lokalite. Geolokalizované fotografie zo sociálnych sietí sú rýchly a lacný indikátor ktorý v sebe zahŕňa návštevnosť a vizuálnu atraktivitu lokalít.

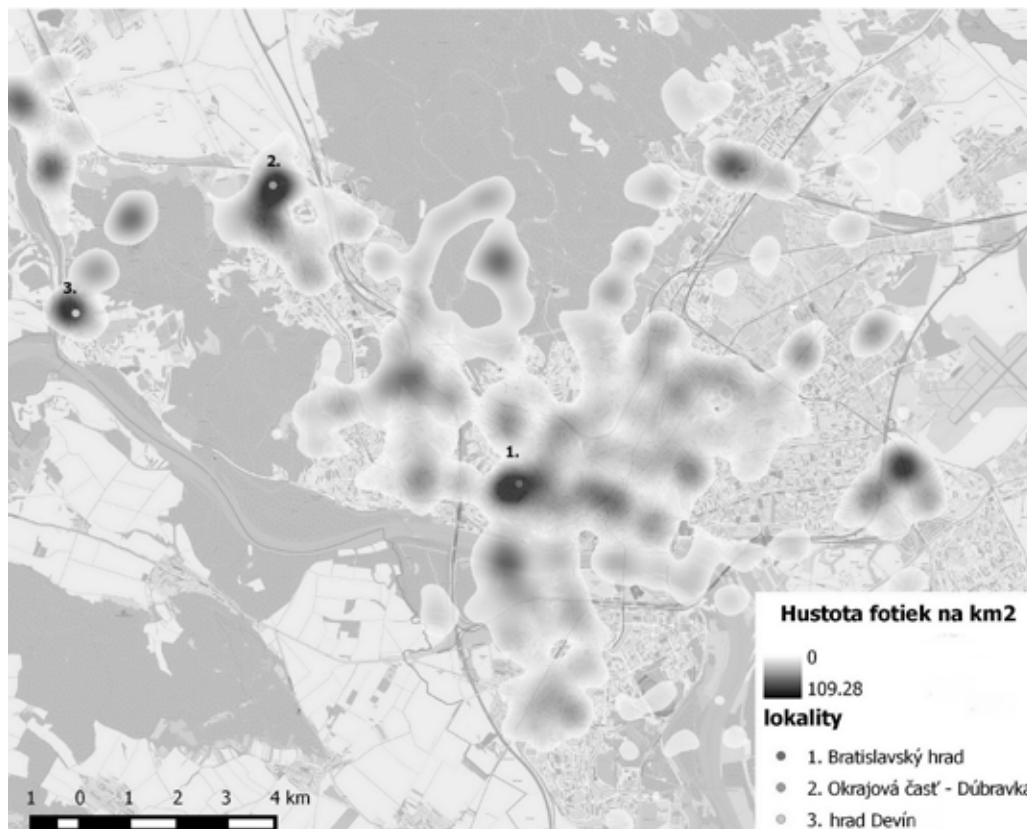
Na základe počtu geolokalizovaných fotografií služby Google Panoramio boli vyhodnotené najfotografovanejšie objekty cestovného ruchu na Slovensku v rámci trinástich skupín: národné parky, prírodné pamiatky, turistické chaty, výhľady, vodné plochy, kúpele, aquaparky, zjazdovky, hrady, skanzeny, jaskyne, pamätníky a pomníky a pramene (tab. 2). Do úvahy boli brané fotografie priamo v objekte a v 100 m vzdialenosti od objektu.

Indikátor atraktivity rekreačných lokalít v Bratislave

Na základe informácie o čase fotografovania je možné porovnať zmenu preferencie návštevnosti rekreačných lokalít počas roka. Na území Bratislavy bola analyzovaná hustota a rozloženie geotagovaných fotografií za roky 2005 – 2014 v lete (3 099 fotografií) a v zime (2 503 fotografií). V letnom období sa ľudia predovšetkým sústreďujú v blízkosti prírodných a umelých kúpalísk (obr. 2). Najatraktívnejšie lokality boli Ružinovské jazero (101,00 fotografií/km²), Železničné múzeum Bratislava východ (98,39 fotografií/km²) a Račianske mýto (98,35 fotografií/km²). Najviac fotografií sa nachádzalo pri Ružinovskom jazere,



Obr. 2. Atraktívne lokality v Bratislave počas leta (jún - august). Zdroj: Tomáš Rusňák, Petra Gašparovičová, 2016



Obr. 3. Atraktívne lokality v Bratislave počas zimy (december – február). Zdroj: Tomáš Rusňák, Petra Gašparovičová, 2016

ktoré predstavuje podobne ako Veľký Draždiak zelenú oddychovú zónu a rybársky revír v rámci Bratislavy.

Počas zimných mesiacov boli najatraktívnejšie lokality väčšinou situované v okolí zástavby, historických a kultúrnych pamiatok, ktoré môžu poskytnúť úkryt pred chladnejším počasím (obr. 3). Najväčšiu hustotu fotografií mal Bratislavský hrad (109,28 fotografií/km²), potom nasledovala okrajová časť Bratislavy – Dúbravka (109,00 fotografií/km²), ktorá sa nachádza v blízkosti Devínskej Kobyly a tretia lokalita bol hrad Devín s 90,47 fotografií/km².

* * *

Geolokalizované fotografie sú lacný, dostupný a rýchly zdroj informácií pre výskum návštevnosti a vizuálnej atraktivity krajiny a objektov cestovného ruchu. Jedná sa o kombinovaný indikátor, ktorý závisí od návštevnosti a estetickej hodnoty miesta (menej navštevované miesta môžu byť fotografované pre svoju vizuálnu atraktívnosť a naopak). Pri niektorých analýzach ide o vhodnú kombináciu informácií (napríklad pri hodnotení kultúrnych ekosystémových služieb alebo hodnoty krajiny), pri niektorých analýzach (napríklad ak by sme sa zamerali iba na návštevnosť lokality) to môže skresliť výsledky a treba dať dôraz na limity a interpretáciu výsledkov. Tiež treba brať do úvahy nereprezentatívnosť všetkých vekových a vzdelanostných kategórií. Predpokladá sa, že geolokalizované fotografie zachytávajú preferencie mladších vekových skupín, pretože tie sú technicky zdatnejšie a pridávajú na sociálne siete viac fotografií.

Geolokalizované fotografie na sociálnych sieťach sú relatívne nový typ tzv. veľkých dát. Podobné informácie o pohybe ľudí v priestore a čase možno získať napríklad analýzou dát od mobilných operátorov, ktorí majú informácie o tom, aké vysielače v ktorom čase komunikovali s ktorými mobilnými telefónmi. Celkom nový zdroj sú údaje z aplikácie *Strava*, ktorá zaznamenáva pohyb cyklistov a turistov (<https://metro.strava.com/>). Tieto údaje sú vhodné na hodnotenie návštevnosti turistických lokalít, frekvencie používania turistických chodníkov (tiež aj chodníkov mimo turistického značenia) a na mnohé iné analýzy.

Práca vznikla za podpory grantového projektu VEGA 2/0018/19 Ekologické analýzy akulturácie krajiny Slovenska od mladšieho praveku dodnes – Ecological Analyses of Landscape Acculturation in Slovakia since Early Prehistory until Today.

Literatúra

Bezák, P., Izakovičová, Z., Miklós, L., Moyzeová, M., Špulcerová, J., Mojses, M., Kočícký, D., Petrovič, F., Boltížiar, M., Hreško, J., Hrnčiarová, T., Šatalová, B., Lieskovský, J., Lehotský, M., Štefún-

- ková, D., Dobrovodská, M., Baránková, Z., Gajdoš, P., David, S., Halada, L., Oszlányi, J.: Reprezentatívne typy krajiny Slovenska. Bratislava: Ústav krajinej ekológie SAV, 2010, 180 s.
- García-Palomares, J., C., Gutiérrez, J., Mínguez, C.: Identification of Tourist Hot Spots Based on Social Networks: a Comparative Analysis of European Metropolises Using Photo-Sharing Services and GIS. *Applied Geography*, 2015, 63, p. 408 – 417.
- Hu, Y., Gao, S., Janowicz, K., Yu, B., Li, W., Prasad, S.: Extracting and Understanding Urban Areas of Interest Using Geotagged Photos. *Computer, Environment and Urban Systems*, 2015, 54, p. 240 – 254.
- Levin, N., Lechner, A., M., Brown, G.: An Evaluation of Crowdsourced Information for Assessing the Visitation and Perceived Importance of Protected Areas. *Applied Geography*, 2017, 79, p. 115 – 126.
- Lieskovský, J., Rusňák, T., Klimantová, A., Izsóff, M., Gašparovičová, P.: Appreciation of Landscape Aesthetic Values in Slovakia Assessed by Social Media Photographs. *Open Geosciences*, 2017, 9, s. 593 – 599.
- Rusňák, T., Gašparovičová, P.: Analýza atraktívnych lokalít v Bratislave pomocou geotagovaných fotografií. In: Herber, V. (ed.), *Fyzickogeografický Sborník. Fyzická Geografie a Krajinná Ekologie: Výskum a Vzdelání*. Brno: Masarykova univerzita, 2016, 14, s. 71 – 77.
- Rusňák, T., Izsóff, M., Lieskovský, J.: Využitie geolokalizovaných fotografií ako indikátora návštevnosti a vizuálnej atraktivity objektov cestovného ruchu. In: Pachrová, S., Linderová, I., Doležalová, M. (eds.): *Aktuální problémy cestovního ruchu*. Recenzovaný sborník z mezinárodní konference. Jihlava: Vysoká škola polytechnická, 2017, s. 337 – 344.
- Tieskens, K., F., Schulp, C., J., E., Levers, C., Lieskovský, J., Kuemmerle, T., Plieninger, T., Verburg, P., H.: Characterizing European Cultural Landscapes: Accounting for Structure, Management Intensity and Value of Agricultural and Forest Landscapes. *Land Use Policy*, 2017, 62, s. 29 – 39.
- Wood, S., A., Guerry, A., D., Silver, J., M., Lacayo, M.: Using Social Media to Quantify Nature-Based Tourism and Recreation. *Scientific Reports*, 2013, 3, p. 1 – 7.

Mgr. Juraj Lieskovský, PhD., juraj.lieskovsky@savba.sk

Mgr. Tomáš Rusňák, PhD., tomas.rusnak@savba.sk

Mgr. Petra Gašparovičová, PhD.,

petra.gasparovicova@savba.sk

Ústav krajinej ekológie SAV, pobočka Nitra, Akademická 2, P. O. Box 22, 949 01 Nitra