

NOVÉ PRODUKTY POSKYTOVANÉ ÚRADOM GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Linda GÁLOVÁ, Tomáš DEKAN

Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) v spolupráci s Geodetickým a kartografickým ústavom (GKÚ) Bratislava poskytuje prostredníctvom webovej stránky www.geoportal.sk (Geoportál, 2021) informácie a prístup k digitálnym údajom, produktom a službám geodetických základov, katastra nehnuteľností, Základnej bázy pre geografický informačný systém (ZBGIS®) a Ústredného archívu geodézie a kartografie. Medzi najnovšie produkty dostupné širokej verejnosti patria: Ortofotomozaika SR súvislo pokrývajúca územie celého Slovenska, Digitálny model reliéfu 5.0 (DMR 5.0) a Digitálny model povrchu 1.0 (DMP 1.0) vytvárané pomocou leteckého laserového skenovania (LLS) a ZBGIS® Raster, ktorý reprezentuje nové štátne mapové dielo v rastrovej forme vytvárané na podklade priestorových údajov ZBGIS®.

1. Ortofotomozaika Slovenskej republiky

Od roku 2017 je v zmysle medzirezortnej dohody o spolupráci medzi ÚGKK SR a Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky vytváraná ortofotomozaika územia Slovenska (Ortofotomozaika, 2021). Letecké snímokovanie je realizované v rozsahu 1/3 územia SR ročne. To predstavuje cca 17 000 km². Na spracovaní leteckých meračských snímok sa podieľajú GKÚ a Národné lesnícke centrum vo Zvolene. Ortofotomozaika predstavuje súbor farebných ortosnímok spojených do jedného obrazového celku bez prekrytov, medzier a viditeľných jasových a farebných rozdielov. Je vyhotovená v klade mapových listov (ML) ŠMO5 v mierke 1 : 5 000 o rozmeroch 2,5 km × 2 km.

Prvý cyklus tvorby ortofotomozaiky, pokrývajúcej celé územie SR, prebiehal v období rokov 2017 – 2019 a bol ukončený zverejnením ortofotomozaiky z východnej časti Slovenska v roku 2020 (obr. 1). Celé dielo je poskytované bezodplatne. Viac informácií je uvedených na Geoportáli v časti „ZBGIS a ŠMD“ – „Ortofotomozaika“.

Parametre 1. cyklu Ortofotomozaiky SR:

- Priestorové rozlíšenie: 25 cm/pixel
- Počet kanálov: 3 (RGB, 8-bit)
- Formát: TIFF + TFW
- Súradnicový systém: S-JTSK (JTSK) – kód EPSG: 5514
- Počet mapových listov: 3 418 ML = územie západného Slovenska
3 435 ML = územie stredného Slovenska
3 422 ML = územie východného Slovenska
- Stredná polohová chyba: $RMSE_{xy} = 0,30$ m

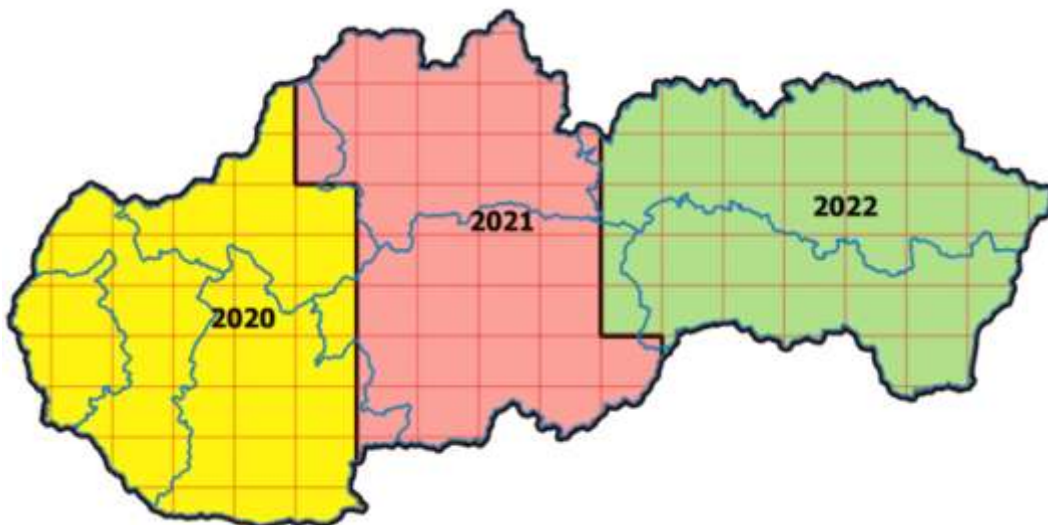
Ing. Linda GÁLOVÁ, PhD., Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Chlumeckého 2, 820 12 Bratislava, e-mail: linda.galova@skgeodesy.sk,

Ing. Tomáš DEKAN, Geodetický a kartografický ústav Bratislava, Chlumeckého 4, 820 12 Bratislava, e-mail: tomas.dekan@skgeodesy.sk



Obr. 1 Ortofotomozaika územia Slovenska

V roku 2020 začali práce na druhom cykle tvorby Ortofotomozaiky SR (2020 – 2022), keď bolo snímkané západné Slovensko. Príslušná časť ortofotomozaiky je dostupná verejnosti od 30. 04. 2021. V roku 2021 bude snímkané stredné Slovensko s tým, že snímaná časť ortofotomozaiky bude dostupná od 30. 04. 2022 (obr. 2).



Obr. 2 Druhý cyklus tvorby ortofotomozaiky územia Slovenska (2020 – 2022)

Parametre 2. cyklu Ortofotomozaiky SR:

- Priestorové rozlíšenie: 20 cm/pixel
- Počet kanálov: 4 (RGB+NIR - blízke infračervené pásmo, 8-bit)

- Formát: TIFF + TFW
- Súradnicový systém: S-JTSK (JTSK) – kód EPSG: 5514
- Počet mapových listov: 3 516 ML = územie západného Slovenska
- Stredná polohová chyba (západná časť): $RMSE_{xy} = 0,20 \text{ m}$

Ortofotomozaika SR je k dispozícii prostredníctvom webovej aplikácie Mapový klient ZBGIS® (Mapový klient ZBGIS®, 2021) ako jedna z podkladových máp. Prevádzkuje sa aj prostredníctvom webovej mapovej služby WMS a WMTS. Tiež je k dispozícii na stiahnutie ako raster vo formáte TIFF prostredníctvom cloudu alebo webovej aplikácie Mapový klient ZBGIS® (téma Základná mapa), kde je možné naraz exportovať maximálne 20 ortosnímkov (obr. 3).



Obr. 3 Export ortofotomozaiky a ZBGIS® rastrov z Mapového klienta ZBGIS®

2. Produkty leteckého laserového skenovania

Od roku 2017 ÚGKK SR realizuje projekt tvorby nového DMR 5.0 súvislo pokrývajúceho celé územie SR z údajov získaných LLS. Projekt je plánovaný na obdobie 6 rokov, počas ktorých sa postupne dodávateľským spôsobom na zmluvných lokalitách vykonáva LLS a spracovanie údajov do podoby výsledných poskytovaných produktov – klasifikované mračná bodov (obr. 4), DMR 5.0 (obr. 5) a DMP 1.0.

LLS je na jednotlivých lokalitách vykonávané prevažne v zimnom období bez vegetácie od novembra do apríla. Výnimkou sú len 4 vysokohorské lokality (17, 19, 24 a 26), na ktorých bolo LLS vykonané v letnom vegetačnom období od mája do septembra. Výsledkom LLS sú mračná bodov – množina bodov opisujúca povrch terénu a objektov na ňom v mieste odrazu laserového lúča. Klasifikované mračná bodov sú poskytované vo formátoch LAS a LAZ.

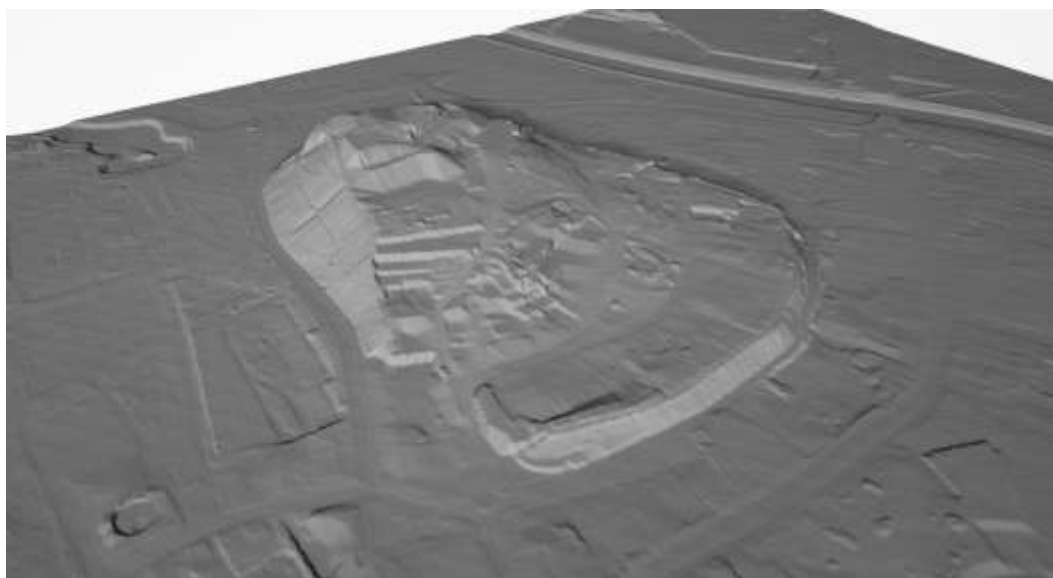
Interpoláciou z klasifikovaných mračen bodov následne vzniká DMR 5.0 – digitálny výškový model vo forme rastra, ktorý reprezentuje reliéf (terén). Vstupnou klasifikačnou triedou je trieda 02 Reliéf (Ground). Výstupom je raster v rozlíšení $1 \times 1 \text{ m}$ vo formátoch ASC, ESRI GRID alebo TIFF.

DMP 1.0 (obr. 6) je digitálny výškový model vo forme rastra, ktorý reprezentuje reliéf (terén) vrátane vrchných plôch všetkých objektov umiestnených na ňom (strechy budov, vegetácia, vodné plochy a pod.). Vzniká interpoláciou z vybraných klasifikačných tried mračná bodov, ktorými sú

triedy: 01 Neklasifikované (Unclassified), 02 Reliéf (Ground), 03 Nízka vegetácia (Low vegetation), 04 Stredná vegetácia (Medium vegetation), 05 Vysoká vegetácia (High vegetation), 06 Budovy (Building), 17 Mosty (Bridge deck) a 09 Voda (Water). Výstupom je raster vo formátoch ASC, ESRI GRID alebo TIFF v rozlíšení 1×1 m.



Obr. 4 Klasifikované mračná bodov – lokalita Nitra



Obr. 5 DMR 5.0 – lokalita Nitra



Obr. 6 DMP 1.0 – lokalita Nitra

Povinné kvalitatívne kritériá produktov LLS:

- Hustota bodov posledného odrazu: min. 5 bodov na m²
- Prekryt medzi pásmi min. 20 % na 95 % ich vzájomného súbehu
- Súradnicový a výškový systém: S-JTSK(JTSK03)+H_{Bpv}
ETRS89-TM34+h_{ETRS89}
- Abs. výšková presnosť mračien bodov v el. výškach ETRS89: m_h ≤ 0,15 m
- Abs. polohová presnosť mračien bodov v ETRS89-TM34: m_{XY} ≤ 0,30 m
- Abs. výšková presnosť DMR 5.0 v h_{ETRS89}: m_H ≤ 0,20 m
- Abs. výšková presnosť DMR 5.0 v Bpv: m_H ≤ 0,25 m

K 30. 06. 2021 je zmluvne zabezpečených 36 z celkového počtu 42 lokalít a LLS je ukončené na 35 lokalitách (obr. 7). Spracovanie skenovaných mračien bodov do podoby výsledných produktov LLS bolo ukončené na 26 lokalitách. Tak sa vo veľkej miere pokrylo územie západného a stredného Slovenska. V roku 2021 plánuje ÚGKK SR vysúťažiť posledné lokality bez zmluvy a pokračovať v kontrole a akceptovaní rozpracovaných lokalít.

Výsledné produkty LLS sú poskytované bezodplatne všetkým používateľom buď prostredníctvom webovej aplikácie Mapový klient ZBGIS® (téma Terén) alebo prostredníctvom Zákazníckeho centra GKÚ vyplnením objednávkových formulárov, ktoré sú dostupné na Geoportáli v časti „ZBGIS a ŠMD“ – „Letecké laserové skenovanie a DMR“. Pri exporte údajov z Mapového klienta ZBGIS® (obr. 8) je veľkosť plochy pre DMR a DMP obmedzená na 400 km², pre mračná bodov na 2 km².

3. ZBGIS® Raster

Od roku 2018 GKÚ Bratislava poskytuje nový produkt ZBGIS® Raster, ktorý reprezentuje údaje z databázy ZBGIS® v rastrovej forme formátu TIFF v súradnicovom systéme S-JTSK (obr. 9). Vektorovým objektom je priradená kartografická reprezentácia, pomocou ktorej sa údaje zobrazu-

jú v rôznych mierkach. ZBGIS® Raster súvisle pokrýva územie SR a je poskytovaný v mierkach 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 25 000 a 1 : 50 000 (tab. 1).



Obr. 7 Prehľad zazmluvnených a poskytovaných lokalít (stav k 30. 06. 2021)



Obr. 8 Export produktov LLS z Mapového klienta ZBGIS®



Obr. 9 ZBGIS® Raster v mierke 1 : 5 000

Tab. 1 Obsah produktu ZBGIS® Raster

Mierka	Obsah	Počet ML
1 : 5 000	údaje z kategórie antropogénne prvky, vodstvo, výškopis, povrch, vegetácia, hranice a popis	10 201
1 : 10 000	údaje z kategórie antropogénne prvky, vodstvo, výškopis, povrch, vegetácia, hranice a redukovaný popis	2 635
1 : 25 000	údaje z kategórie antropogénne prvky, vodstvo, výškopis, povrch, vegetácia, hranice a redukovaný popis v kombinácii s generalizovanými údajmi sídiel	463
1 : 50 000	generalizované údaje a redukovaný popis	132

Parametre mapových znakov objektov a pravidiel ich kartografickej generalizácie pre jednotlivé mierky sú uvedené v Zobrazovacom katalógu pre ZBGIS® (2021). Bezodplatné sťahovanie produktu ZBGIS® Raster je možné cez aplikáciu Mapový klient ZBGIS® (téma Základná mapa). Naraz sa dá stiahnuť maximálne 20 ML. Viac informácií je dostupných na Geoportáli v časti „ZBGIS a ŠMD“ – „Digitálna kartografia“.

Literatúra

- Geoportál* (2021). Geodetický a kartografický ústav Bratislava. [online] [cit. 2021-4-11]. Dostupné na: <https://www.geoportal.sk/sk/geoportal.html>
- Ortofotomozaika SR* (2021). Geodetický a kartografický ústav Bratislava. [online] [cit. 2021-4-11]. Dostupné na: <https://www.geoportal.sk/sk/udaje/ortofotomozaika/>
- Mapový klient ZBGIS®* (2021). Geodetický a kartografický ústav Bratislava. [online] [cit. 2021-4-11]. Dostupné na: <https://zbgis.skgeodesy.sk/mkzbgis>
- Zobrazovací katalóg pre ZBGIS®* (2021). Geodetický a kartografický ústav Bratislava. [online] [cit. 2021-4-11]. Dostupné na: <https://www.geoportal.sk/sk/udaje/digitalna-kartografia/zobrazovaci-katalog-zbgis/>

S u m m a r y

New products provided by Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic

The Geodesy, Cartography and Cadastre Authority of the Slovak Republic (GCCA SR) together with the Geodetic and Cartographic Institute Bratislava provides information and access to digital data, products and services of geodetic control, cadastre of real estate, the Basic Database of Geographic Information System (ZBGIS®) and Central Archive of Geodesy and Cartography through the website www.geoportal.sk. The latest products available to the public include the Orthophotomosaic continuously covering the whole area of Slovakia, the Digital Terrain Model 5.0 (DTM 5.0), the Digital Surface Model 1.0 (DMP 1.0), which are created by airborne laser scanning (ALS) and the ZBGIS® Raster, which represents new national map series in a raster form created on basis of spatial data of the ZBGIS®.

Fig. 1 The Orthophotomosaic of Slovakia

Fig. 2 The second production cycle of the Orthophotomosaic of Slovakia (2020 – 2022)

Fig. 3 Export of Orthophotomosaic and ZBGIS® Rasters from the Map Client ZBGIS®

Fig. 4 Classified point clouds – locality Nitra

Fig. 5 DTM 5.0 – locality Nitra

Fig. 6 DSM 1.0 – locality Nitra

Fig. 7 The overview of contracted and provided localities (valid to 30. 06. 2021)

Fig. 8 Export of ALS products from the Map client ZBGIS®

Fig. 9 The ZBGIS® Raster in scale 1 : 5 000

Tab. 1 Content of the product of the ZBGIS® Raster

Prijaté do redakcie: 4. júna 2021

Zaradené do tlače: jún 2021