

GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

obzor

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

12/2019

Praha, prosinec 2019
Roč. 65 (107) ● Číslo 12 ● str. 273–292

Obsah

Ing. Karel Raděj, CSc., Ing. Jiří Lechner, CSc.,
Ing. Alexandr Drbal
Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – 65 let jeho existence 273

Ing. Martin Imříšek
Implementácia navigačného družicového systému Galileo do spracovania Európskej permanentnej subsiete na STU 279

Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV 284

SPOLOČENSKO-ODBORNÁ ČINNOSŤ 288

LITERÁRNÍ RUBRIKA 291

Z GEODETIKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁŘE 292

JUNIORSTAV

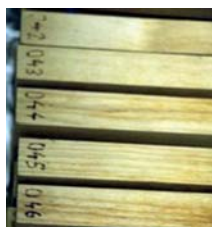
ODBORNÁ KONFERENCE DOKTORSKÉHO STUDIA

22. ROČNÍK



Navštivte 22. ročník odborné doktorské konference Juniorstav 2020 na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně dne 23. 1. 2020.

Konference je zaměřena na široké spektrum oborů ve stavebnictví, od nejnovějších technologických trendů po problematiku historických staveb.



TÉMATY KONFERENCE

Pozemní stavitelství
Konstrukce a dopravní stavby
Stavební zkušebnictví
Geotechnika
Mechanika
Vodní hospodářství a vodní stavby
Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství
Management stavebnictví
Geodézie, kartografie a geoinformatika
Městské inženýrství
Stavební fyzika a technická zařízení staveb

TERMÍNY

11. 10. 2019 Registrace a odevzdání článků
23. 1. 2020 Konání konference

INFORMACE

KDY: 23. 1. 2020
KDE: Veverí 331/95, 602 00 Brno

Nejlepší příspěvky ze sekce Geodézie, kartografie a geoinformatika budou publikovány v recenzovaném odborném časopise Geodetický a kartografický obzor.

CHCETE SE REGISTROVAT? KONTAKTUJTE NÁS!



KONTAKT:

www.juniorstav.cz

info@juniorstav.cz

 #juniorstav

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – 65 let jeho existence

Ing. Karel Raděj, CSc.,
Ing. Jiří Lechner, CSc.,
Ing. Alexandr Drbal,
Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v. v. i.

Abstrakt

U příležitosti 65 let existence Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i. jsou v článku krátce popsány historie vzniku ústavu, jeho dosavadní sídla, některá z pracovišť a připomínají se některé z činností ústavu, včetně koncepčních záležitostí a vize pro další léta.

Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography – 65 Years of its Existence

Abstract

To mark the 65 years of existence of the Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography, this article briefly describes the history of the institute, its former and existing headquarters, some of the workplaces and reminds some of the activities of the institute including conceptual issues and vision for the years to come.

Keywords: geodesy, geodynamics, land registry, metrology

1. Úvod

V letošním roce 2019 si připomínáme několik výročí z naší zeměměřické historie. Na začátku tohoto roku jsme si připomněli 300. výročí narození prof. Dr. Josepha Xavera Liesganiga, nejvýznamnějšího rakouského astronoma, zeměměřiče a matematika, a také jednoho z průkopníků určení tvaru Země v rakouském mocnářství a vůbec ve světě.

Pro české země má jeho činnost význam nejen proto, že vyměřil první trigonometrický bod na našem území (Soběšice u Brna), ale hlavně proto, že jeho činnost nás dostala na špičku tehdejšího celosvětového vědeckého výzkumu rozměrů a tvaru Země.

Další významné výročí je spojeno s datem 15. října 1919. Jedná se o vytvoření samostatného Československého vojenského zeměměřického ústavu (VZÚ), který v následujících letech plnil řadu důležitých úkolů, které významně ovlivnily celou oblast geodézie, topografie a kartografie v bývalém Československu. Prioritním úkolem celostátního významu bylo pro VZÚ vytvoření nového československého mapového díla středních měřítek, které svým pojetím a obsahem nahradilo zastaralé mapy bývalého rakouského VZÚ.

V roce 1954 bylo dovršeno více než tři desetiletí trvající úsilí odborné zeměměřické, geodetické a kartografické komunity a katastrální služby o sjednocení státní zeměměřické a katastrální služby do samostatného resortu. Stalo se tak vládním nařízením č. 1/1954 Sb., kterým byla zřízena Ústřední správa geodézie a kartografie jako centrální orgán státní správy pro řízení odvětví geodézie a kartografie v bývalém Československu. Jako celostátní ústavy tehdy vznikly Geodetický a topografický ústav v Praze (GTÚ), Kartografický a reprodukční ústav v Praze (KRÚ) a **Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický v Praze (VÚGTK)**, a to na základě dřívějšího Státního zeměměřického a kartografického ústavu. Posláním nově zřízeného (zřizovací listinou ministra místního hospodář-

ství ze dne 23. ledna 1954) resortního vědecko-výzkumného pracoviště – VÚGTK v Praze bylo zabezpečení procesu modernizace technologií a řešení mimořádných vědecko-technických úkolů ve prospěch Ústřední správy geodézie a kartografie (ÚSGK).

Je nutné uvést, že do roku 1954 nebylo žádné pracoviště, které by se zabývalo výzkumem v oblasti geodézie a kartografie. Těmito otázkami se před založením VÚGTK zabývala pouze výzkumná skupina ve Státním zeměměřickém a kartografickém ústavu (SZKÚ) a také část pedagogů na vysokých školách.

Při vzpomnutí vzniku VÚGTK je nutné zmínit, že i v rámci akademie věd nebylo, a dá se říci, že dosud není pracoviště, které by se oborem geodézie, fyzikální geodézie či gravimetrie zabývalo. Z těchto důvodů byl ústav vedle aplikovaného výzkumu od roku 1957 pověřen i základním výzkumem.

2. Hlavní sídla VÚGTK v letech 1954 – 2019 (dislokace VÚGTK)

V rámci bohaté 65. leté historie vystřídal ústav několik míst svého působení či fungování a také využíval a využívá několik detašovaných pracovišť.

Prvním sídlem VÚGTK byla budova Národního technického muzea (NTM), kde společně sídlil s GTÚ. Zde pracoval první ředitel František Brož ([obr. 1](#)), první výzkumníci Karel Kučera, Ladislav Kanda, Jiří Adámek, Bedřich Kruis, Václav Pichlík, Jaroslav Nussberger, Václav Krumphanzl, Oldřich Válka, Nikolaj Němčenko a sekretářka Růžena Maňanová. Tehdy vznikly výzkumné skupiny geodetická, kartografická a technická a byla založena knihovna ústavu, nyní Zeměměřická knihovna. V letech 1956 až 1959 nastoupili také první mladí badatelé Milan Burša, Miloš Cimbálník, Bořivoj Delong a Pavel Vyskočil. V dalších letech VÚGTK stále rozšiřoval obsah a tematiku výzkumu

a přicházeli noví pracovníci a ústav se tak musel postupně stěhovat do nových prostor, až nakonec byla v letech 1976–1979 vybudovaná jeho vlastní budova ve Zdíbech (obr. 2).



Obr. 1 BROŽ František, Ing., Dr., CSc.
(*5. 2. 1916 Čkyně u Volyně, †12. 10. 2003 Praha),
první ředitel VÚGTK (1. 1. 1954 – 28. 2. 1966)

Nová dvoupodlažní hlavní budova ústavu byla vybudovaná podle projektu Ing. Františka Šátrý z Okresního stavebního podniku okresu Praha – východ se sídlem v Říčanech. V roce 1981 byly v budově umístěny kanceláře ředitele, oddělení personálně správního (11) a ekonomického (12), výzkumných útvarů geografických informačních systémů (GIS) a katastru nemovitostí (21), odvětvového informačního střediska (ODIS) a zeměměřické knihovny (23), Geodézie a geodynamiky (24) a Metrologie a inženýrské geodézie (25). Sídlo zde také oddělení výpočetní techniky ústavu. V suterénu budovy se realizovaly prostory pro metrologické činnosti a dnes tam působí Akreditovaná kalibrační laboratoř č. 2292 a Autorizované metrologické středisko K101. V roce 2004 byla v prvním patře budovy zprovozněna nová moderně vybavená zasedací místnost.

Některá z detašovaných pracovišť jsou na obr. 3.

3. Geodetická observatoř Pecný

Geodetická observatoř (GO) Pecný (542 m. n. m.) založená roku 1957 jako součást GTÚ, předána VÚGTK 1. 1. 1965.

V areálu GO Pecný se nacházejí:

- věž trigonometrického bodu (1936) vysoká 17 m nad trigonometrickým bodem Evropského stupňového měření z roku 1864 (bod byl stabilizován a zaměřen již v roce 1824 při vyměřování stabilního katastru VZÚ ve



1954–1960 – Kostelní 1320/42, Praha 7



1960–1971 – Politických vězňů, Praha 1



1971–1979 – Nádražní 31/17, Praha 5



1979–dosud – Ústecká 98, Zdice

Obr. 2 Sídla a pracoviště VÚGTK



Hlavní budova na GO Pecný



Věž na GO Pecný



Body testovací základny pro aparatury recentních pohybů zemské kůry (ICRCM) GNSS v areálu GO Skalka



Bývalé sídlo Mezinárodního centra v ulici M. Horákové



Mechanická dílna v Bořivojově ulici



Bývalá dílna v Korunovační ulici

- Vídni). S ním jsou identické: bod astronomicko-geodetické sítě č. 30 (1933) se čtyřmi zajišťovacími body v okolí, Laplaceův bod ($B = 49^{\circ} 54' 56,07''$ N, $L = 14^{\circ} 47' 21,78''$ E, s astronomickým azimutem na bod č. 35 Vysoká $A_{30-35} = 83^{\circ} 35' 43,11''$), bod sítě EUREF č. 209, bod sítě nultého řádu a DOMES No. 11502M001,
- základní nivelační bod Pecný (XII. ZNB, $h_{Bpv} = 543,4006$ m) a 12 zajišťovacích značek v kobce, jedna na věži a jedna v lese,
 - širokopásmový seismograf CMG-3TD v. č. T34354 fy Guralp Systems Limited (Reading, Velká Británie) (instalován 14. 5. 2009 v hloubce 60 m pod povrchem),
 - hlavní (laboratorní) budova (vystavěna v roce 1961),
 - základní geodynamický bod Pecný (GOPE) – permanentní stanice globálních navigačních satelitních systémů (GNSS) zařazená do Mezinárodní služby GPS pro geodynamiku (IGS) a do Permanentní sítě Subkomise Mezinárodní geodetické asociace pro evropské referenční rámce (EPN) a kampaní doplnění nultého řádu (DOPNUL), DOMES No. 11502M002,
 - gravimetrická laboratoř – absolutní tíhový bod – referenční bod gravimetrické sítě č. 80,
 - nová gravimetrická laboratoř (bývalý observační domek) – státní etalon tíhového zrychlení České republiky (ČR) vybaven absolutními gravimetry FG5 č. 215 a FG5x č. 251, supravodivý gravimetr OSG – 050 fy GWR (Spojené státy americké) a relativní gravimetry „Burris“ č. B-020,
 - observační domky (vystavěny v letech 1957-1962) pro pasážníky (1x fy Carl Zeiss, 1x fy Secretan), cirkumzenitál VÚGTK 100/1000 (vyrobený 1967) a zenitteleskop Carl Zeiss 135/1750,
 - zděné domky 4x (dílňa apod.).

Poznámka: GO Pecný je připojena k síti VoIP Cesnet2 optickým kabelem do centrály CESNET v Praze-Dejvicích.

4. Geodetická observatoř Skalka

Geodetická observatoř Skalka – filiálka GO Pecný (zřízena v letech 1966-1975) Kostelní Střímelice.

V areálu GO Skalka se nacházejí:

- observační domky pro sledování umělých družic Země (UDZ) – bývalá Družicová stanice 1147 Ondřejov 2, kde jsou dosud umístěny satelitní komory AFU 75 sovětské výroby ($D = 210$ mm, $f = 736$ mm) a SBG fy Carl Zeiss (Satellitenbeobachtungsgerät),
- výškové indikační pole Pecný (22 měřických značek),
- zkušební fotogrammetrické bodové pole (zřízeno v roce 1962 pod vedením Ing. V. Pichlíka CSc.),
- body testovací základny pro technologii GPS – 5 pilířů s nucenou centrací, 5 geodetických bodů (základna byla zřízena v letech 1999-2000 pod vedením Ing. G. Karského, CSc.),
- domy OKÁL 2x, hangáry 2x, sklad,
- ruská (dřevěná) chata.

Ústav si díky dosaženým výsledkům vytvořil v poměrně krátké době v oboru dobrou reputaci, která byla v roce 1963 formálně stvrzena vyhlášením VÚGTK oborovým vedoucím pracovištěm vědeckotechnického rozvoje pro obory geodézie, fotogrammetrie, kartografie, geodetické astronomie a gravimetrie, a to v souladu s usnesením vlády o vybudování sítě oborových vedoucích pracovišť. Posláním ústavu tak byla gesce a koordinace výzkumných

konceptů a programů v uvedených oborech nejenom v rámci resortu zeměměřictví, ale pro všechna odborná pracoviště na území státu.

Ke čtyřem výzkumným oddělením z počátku šedesátých let a oborovému středisku vědeckotechnických informací s rozsáhlou odbornou knihovnou přibývají do poloviny šedesátých let fotogrammetrické laboratoře, oborové vývojové středisko, v roce 1965 GO Pecný jako experimentální pracoviště pro základní i aplikovaný výzkum, dále oddělení inženýrské geodézie, na přelomu let šedesátých a sedmdesátých pak oborové středisko vzdělávání a konečně koncem sedmdesátých let středisko dálkového průzkumu Země. V roce 1979 byla všechna pracoviště ústavu soustředěna do nové budovy ve Zdicech, která byla z nezanedbatelné části postavena svépomocí zaměstnanců.

Do roku 1990 přinesla výzkumná činnost VÚGTK značné množství výsledků. Z těch, které měly v tomto období zásadní význam pro rozvoj oboru v **nadnárodním měřítku**, je třeba zmínit alespoň průkopnické a fundamentální práce v oblasti fyzikální a družicové geodézie, realizace referenčních systémů, studia kinematiky a dynamiky zemského povrchu a rovněž prioritu v rozpracování teorie kartografické komunikace. V období 1976-1996 pracovalo v rámci ústavu Mezinárodní centrum pro recentní pohyby jako součást vědeckých služeb Mezinárodní asociace geodézie pod patronací International Council for Science (ICSU).

K celkovému zlepšení podmínek pro financování ústavu došlo v roce 1996 a s tím také souvisela možnost vytvoření dlouhodobější strategie rozvoje organizace. Nosným programem se stal podíl na tvorbě informačního systému katastru nemovitostí, který je integrovaným informačním systémem pro podporu výkonu státní správy katastru nemovitostí a pro zajištění uživatelských služeb. Odborné veřejnosti je dobře známa řada programových produktů, zejména MicroGEOS, podporujících obnovu katastrálního operátu. V roce 2007 byla webová technologie pro zpracování geometrických plánů autorů z VÚGTK oceněna cenou „Industrie“ v rámci soutěže „Česká hlava 2007“. Proces inovací a tvorby dalších produktů této řady stále pokračuje.

Oblast aplikovaného výzkumu byla obohacena o cenné a mnohdy oborově prioritní výsledky z oboru analytické fotogrammetrie a jejich početných aplikací. V oblasti kartografie mělo dlouhodobý celospolečenský význam zpracování koncepce jednotné soustavy školních kartografických pomůcek a významný byl i podíl na tvorbě unikátních kartografických děl (Národní atlas Československa, Atlas čs. dějin, Mapa světa 1 : 2,5 mil.) či na automatizaci procesu tvorby map velkých měřítek. K významným výsledkům se řadí rovněž mimořádně náročné aplikace geodézie v investiční výstavbě, vývoj, výroba a instalace automatizovaných měřících systémů pro sledování deformací na významných energetických stavbách, ale také vývoj a výroba unikátních přístrojů pro současné určování zeměpisné šířky a délky metodou stálých výšek – přístroj s umělým horizontem „cirkumzenitál“ (**obr. 4**).

Na zvláštní objednávku bylo možno tento přístroj vybavit motorickým otočným, spojitě proměnným, pohybem na odstranění pohybu v azimutu a zařízením pro fotografický záznam průchodu hvězdy.

VÚGTK po celou dobu svého působení zabezpečoval pro resort Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) metrologickou návaznost měřidel a do dnešní doby zajišťuje soustavný rozvoj metrologického systému



Obr. 4 Malý cirkumzenitál

v geodézii. O tom svědčí i pověření Úřadu pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví správou státních etalonů velkých délek a zemské tíže.

Ve čtyřicetiletém období společensky vynuceného přerušení vedení tradičního katastru sehrál ústav významnou roli při rozpracování a realizaci procesu automatizace systémů nahrazujících katastr – jednotné evidence půdy a evidence nemovitostí a při průběžné inovaci těchto systémů v návaznosti na vývoj výpočetní techniky. Nelze opomenout ani podíl ústavu na elektronizaci resortu a průběžné implementaci počítačových technologií. Oborové vývojové středisko během svého třicetiletého působení vyvinulo a zabezpečilo malosériovou výrobu více než 160 speciálních přístrojů a pomůcek, které byly určeny pro řešení výzkumných úkolů, a také pro geodetickou a kartografickou praxi.

Odvětvové informační středisko se svojí jedinečnou vědeckou knihovnou, která po řadu desetiletí systematicky budovala a spravovala fond odborného písemnictví, bylo vždy efektivním zdrojem informací a nástrojem podporujícím zvyšování vzdělanosti, jehož účinnost se zvýšila zejména v posledních dvou desetiletích po digitalizaci písemných fondů a implementaci elektronických systémů vyhledávání a zpracování informací.

Během svého vývoje však ústav neprošel jen cestou vymezenou milníky úspěchů. V různých obdobích se nevyhnul kritice a nejednou se potýkal se složitými situacemi. Patrně nejsložitějším obdobím prošel v první polovině devadesátých let, kdy jeho existence byla ohrožena v důsledku radikální změny státní politiky v oblasti vědy a výzkumu a s tím spojených podmínek financování. Také v resortu zeměměřičství a katastru probíhaly často vzrušené diskuse o potřebnosti a smyslu další existence výzkumné instituce v podobě, jak ji představoval tehdejší VÚGTK. Dělo se tak v podmínkách, poznamenaných kromě nejjasností ve financování také současným působením řady podstatných faktorů. K těm patřily radikální změny v kon-

cepce budování a vedení katastru nemovitostí v souvislosti s novým společenským uspořádáním, převedení problematiky inženýrské geodézie z gesce zřizovatele do soukromé sféry, mohutný nástup nových informačních a komunikačních technologií, které začaly rozhodující měrou ovlivňovat vývoj oboru a s tím související dostupnost nových sofistikovaných technologií a produktů na těchto technologiích založených a dodávaných specializovanými velkými nadnárodními firmami. Kromě toho došlo k přesunu značné části výrobních kapacit odvětví do soukromého sektoru.

Situace v oblasti základního výzkumu se postupně zlepšovala se zahájením činnosti Grantové agentury ČR. Pořádalo se získat podporu řady projektů ze strany Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a také ze zahraničních zdrojů, zejména rámcových programů EU (FP 4, 5, 6 a 7). Zásadním impulzem pro rozvoj základního výzkumu byla dvanáctiletá existence *Výzkumného centra dynamiky Země (VCDZ)*, což bylo vědecké konsorcium několika institucí, zabývajících se problematikou geověd. Kromě VÚGTK, který byl koordinátorem a hlavním řešitelským pracovištěm, byly účastníkem Astronomický ústav Akademie věd (AV) ČR, Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, České vysoké učení technické (ČVUT) v Praze a v prvním pětiletí také Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. VCDZ, které pracovalo v období 2000-2011 a od roku 2004 bylo začleněno do programu center základního výzkumu, znamenalo rozhodující přínos v oblasti inovace a rozšíření vědeckého instrumentária o několik unikátních přístrojů i v oblasti personální vytvořením kompaktního kolektivu mladých vědeckých pracovníků a jejich zapojením do vědecké práce ústavu. Pracovní týmy získaly prestižní postavení v rámci mezinárodních vědeckých služeb a mezinárodních řešitelských týmů.

Od počátku roku 2007 pracuje VÚGTK jako veřejná výzkumná instituce, zřízená podle zákona č. 341/2005 Sb. VÚGTK, v. v. i. byl zřízen 1. 1. 2007 ČÚZK zřizovací listinou pod č. j. ČÚZK 2700/2006-22 ze 13. 6. 2006.

5. Vize VÚGTK

Vize VÚGTK na léta 2018-2022 vychází z předpokladu zachování stávající struktury ústavu po celé období, přičemž jedním ze záměrů je sledování možnosti její optimalizace v souladu s měnícími se podmínkami a možnostmi společenského uplatnění ústavu. Vize VÚGTK je založena na realistických předpokladech ohledně zdrojů financování jednotlivých činností a záměrů, vycházejících z analýz vývoje v této oblasti v uplynulých pěti letech. Základním dokumentem těchto analýz je „Hodnocení výzkumných činností VÚGTK v období 2012-2016“ z hlediska naplňování hlavního strategického dokumentu ústavu z roku 2011, a to „Koncepce rozvoje oborů zeměměřičství a katastru nemovitostí v podmínkách ČR pro období 2012 až 2016“. Nejsou v ní tedy zahrnuty záměry, které by sice logicky vyplývaly z možností existujícího tvůrčího potenciálu instituce i ze společenských požadavků, avšak jejich realizace by vyžadovala mimořádný nárůst objemu financí, aniž by byl již dnes zajištěn příslušný zdroj.

Kvantitativní odhady nákladů na zabezpečení realizace Koncepce, zpracované v roce 2018 v rámci hodnocení ústavu podle Metodiky 17+ z úrovně MŠMT, jsou pouze orientační v tom smyslu, že lze pouze odhadnout minimální náklady potřebné na udržení existence ústavu, jeho

základních funkcí a tvůrčího potenciálu. V žádném případě však nelze v dlouhodobém výhledu stanovit garantovanou výši příjmů z potenciálních zdrojů financování, a to s ohledem na strukturu příjmů. Trend v posledních letech jednoznačně vykazoval narůstající podíl účelového financování při soustavně klesajícím podílu financování institucionálního, přičemž celková výše získaných účelových prostředků závisí na počtu vypsaných veřejných soutěží a na jejich výsledcích. Pokud jde o institucionální podporu, předpokládá se, že ve výhledovém období se pokles zastaví a příspěvek se stabilizuje na úrovni roku 2017 s očekávaným až 4% nárůstem.

6. Hlavní cíle v činnostech VÚGTK

Obsahové zaměření a hlavní cíl VÚGTK pro léta 2018 až 2022 vychází ze struktury ústavu, kdy každý ze čtyř výzkumných útvarů ústavu je historicky orientován na určité problematice oborů geodézie, zeměměřičství a katastru nemovitostí, tj. na geodézii a geodynamiku, GIS a katastru nemovitostí, inženýrskou geodézii a metrologii, na vědeckotechnické informace, znalostní systém, skenování a vzdělávání. Obsahové zaměření či koncepce pro léta 2018–2022 dodržuje rozdělení, které bylo použito v „Koncepci rozvoje oborů zeměměřičství a katastru nemovitostí v podmínkách ČR pro období 2012–2016“, a to do dvou částí:

- zaměření základního výzkumu v geodézii,
- úkoly aplikovaného výzkumu a vývoje pro potřeby zeměměřičství a katastru nemovitostí.

Hlavní část Koncepce se zabývá aplikovaným výzkumem, a to zejména pro potřeby státní správy a vybranou problematikou související s uplatněním oborů geodézie, zeměměřičství a katastru nemovitostí v současné společnosti. Z hlediska rozdělení se jedná o aplikovaný výzkum v těchto tradičních oblastech:

- a) geodézie,
- b) inženýrská geodézie a metrologie,
- c) infrastruktura prostorových dat,
- d) katastr nemovitostí.

Pro úspěšný rozvoj výzkumu ve všech těchto oblastech nelze opomenout významnou subsidiární činnost v oblasti informačního zabezpečení a budování znalostního systému a systému vzdělávání, a to na úrovni výzkumu i praktické realizace.

LITERATURA:

- [1] ARCHIV VÚGTK ve Zdíbech (1954–2019) – Osobní složky bývalých a současných pracovníků.
- [2] ČECH, J.: Z druhého kopce: Klukovské vzpomínky 407 (14. 3. 2017). Neviditelný pes. [online]. Dostupné na: <http://neviditelnypes.lidovky.cz/>.
- [3] DRBAL, A.: Materiály sborníku k 60. výročí Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického. Zdíby, 2014. 105 s. (PC – text).
- [4] FOTOGRAFIE: Ing. Václav Nejedlý, Ing. Jaroslav Flegr, Ing. Jusuř Karavdič, Ing. Jiří Lechner, CSc., Ing. Alexandr Drbal, Věroslav Berger.
- [5] NEJEDLÝ, V.: V roce 1954 vznikl Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický. 50 years of the Research institute of Geodesy, Topography and Cartography – Jubilee Proceedings 1954–2004. Zdíby, 2005, s. 229–233.
- [6] NEJEDLÝ, V.: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.: Poster. Praha, 2013.
- [7] STAVBA [VÚGTK] ZDIBY: [Fotografické album (1975–1978)] / Foto Bohumil Volfík. B.m., b.r. 24 listů: 95 foto.
- [8] Dlouhodobá koncepce rozvoje Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i., na léta 2018 až 2022, Zdíby, 2018., 75 s.
- [9] Koncepce rozvoje oborů zeměměřičství a katastru nemovitostí v podmínkách pro období 2012–2016. Zdíby, 2016.

Do redakce došlo: 22. 10. 2019

Lektoroval:
Ing. František Beneš, CSc.,
Praha



Ústav geodézie Fakulty stavební VUT v Brně Vás zve na 23. ročník semináře DRUŽICOVÉ METODY V GEODÉZII A KATASTRU



PROGRAM SEMINÁŘE JE ZAMĚŘEN PŘEDEVŠÍM NA:

- aplikace družicových měření a jejich využití v praxi,
- problematiku permanentních a dalších geodetických sítí,
- výsledky výzkumných prací v ČR a v zahraničí,
- vývoj a aplikace družicových a dalších navigačních a monitorovacích technologií,
- záměry ČÚZK v těchto oblastech,
- využití v geomatice, geodynamice a dalších geovědách,
- zkušenosti v oblasti katastru a dalších oborů.

MÍSTO KONÁNÍ:

Fakulta stavební VUT v Brně
Veveří 95, 602 00 Brno,
budova D, posluchárna D182

KONTAKTNÍ ÚDAJE:

E-mail: marsalkova.m@fce.vutbr.cz
Tel.: + 420 541 147 201 (M. Maršálková)
+ 420 541 147 213 (J. Weigel)



PŘIHLÁŠKY NA SEMINÁŘ: elektronicky na <http://geodesy.fce.vutbr.cz/gnss-seminar/>. Uzávěrka přihlášek je 22. 1. 2020.

Implementácia navigačného družicového systému Galileo do spracovania Európskej permanentnej subsiete na STU

Ing. Martin Imrišek,
Katedra geodetických základov,
Stavebná fakulta,
Slovenská technická univerzita
v Bratislave

Abstrakt

Ohodnotenie dopadu implementácie družicového systému Galileo na odhadnuté zenitové totálne oneskorenia signálu Globálnych navigačných družicových systémov určené finálnym riešením subsiete Európskej permanentnej subsiete spracovávanej na Katedre geodetických základov Slovenskej technickej univerzity. Jedná sa o analýzu časových radov zenitových totálnych oneskorení a príbuzných veličín počas desiatich týždňov, určených kombináciou meraní družicových systémov GPS, GLONASS a Galileo.

Implementation of Galileo Navigation System into Processing of European Permanent Subnetwork at SUT

Abstract

This paper deals with the impact assessment of implementation of Galileo navigational satellite system on zenith total delay of signal of Global Navigation Satellite System determined by final solution of European permanent sub network processed in the Department of Theoretical Geodesy at Slovak University of Technology. It is a ten-week analysis of time series of zenith total delays and related variables determined by combination of satellite system measurements of GPS, GLONASS and Galileo.

Keywords: global navigation satellite system, Galileo, zenith total delay, time series, impact assessment

1. Úvod

Merania permanentných staníc Globálnych navigačných družicových systémov (GNSS) sú zhromažďované a spracovávané na Katedre geodetických základov, Stavebnej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (SvF STU) za účelom odhadu polohy bodov a parametrov atmosféry. Predovšetkým sa jedná o epochové spracovania lokálnych sietí na posúdenie geologickej stability záujmového územia. Od roku 2002 sa venujeme rutinnému spracovaniu rozsiahlej subsiete Európskej permanentnej siete, ktorá je využitá na realizáciu Európskeho terestrického referenčného systému 1989 [1]. V januári 2016 boli do spracovania meraní GPS NAVSTAR¹⁾ zahrnuté aj merania družicového systému GLONASS²⁾. Toto navýšenie meraných parametrov malo za následok zníženie neistoty určovaného troposférického oneskorenia signálu GNSS približne o 30 %.

Ako sa blíži realizácia európskeho družicového systému Galileo do finálneho štádia, sú znova upriamené očakávania na zvýšenú kvalitu odhadovaných parametrov permanentných staníc GNSS vďaka implementácii jeho meraní do spracovania. Družicový systém Galileo začal poskytovať prvé navigačné služby pre verejnosť, štátne orgány a súkromné spoločnosti od 14. 12. 2016. V dobe písania tohto príspevku je aktívnych 22 družíc, dve sú v testovacej fáze a dve sú mimo prevádzky. Tento systém by mal byť plne funkčný v roku 2020 s 24 aktívnymi a šiestimi záložnými družicami na troch orbitálnych dráhach. Implementáciou meraní systému Galileo do spracovania denných súborov subsiete Európskej permanentnej siete sme sa začali zaoberať od roku 2019. Prvé finálne riešenie zahrnu-

júce aj merania Galileo bolo určené pre týždeň GPS 2035, ktorý sa začína v nedeľu 6. 1. 2019. Z celkového počtu 59 spracovávaných staníc v danom období malo iba 23 staníc dostupné merané dáta vo formáte RINEX verzia 3, obsahujúce aj pseudovzdialenosti a fázy nosných vln družicového systému Galileo. Finálne sieťové riešenia sú publikované s oneskorením 21 dní, pričom sú určované pomocou presného sieťového prístupu s dvojnásobne diferencovanými meraniami fáz nosných vln prijímaného signálu. Účelom tohto typu spracovania je spresňovanie aktuálneho referenčného rámca kombináciou odhadov súradníc permanentných staníc viacerých spracovateľských centier. Jedným z produktov spracovania denných súborov sú troposférické oneskorenia signálu GNSS s hodinovou frekvenciou, ktoré sú z pohľadu využiteľnosti vhodné na validáciu a tvorbu počiatočných podmienok numerických predpovedných modelov počasia [2]. Štandardne sa na tvorbu počiatočných podmienok numerických predpovedných modelov počasia používajú troposférické oneskorenia signálov GNSS v zenite. V poslednom období sa v numerickej meteorológii experimentuje s využitím šikmých troposférických oneskorení na družice [3]. Článok je zameraný na posúdenie dopadu implementácie meraní Galileo na odhad troposférického oneskorenia signálov GNSS v zenite z finálneho riešenia subsiete Európskej permanentnej siete spracovávanej na Katedre geodetických základov.

2. Implementácia navigačného družicového systému Galileo do spracovania

Spracovanie denných súborov meraní GNSS vykonávame pomocou softvéru vyvinutého na Astronomickom inštitúte

1) Skratka odvodená z názvu „Global Positioning System NAVigation Signal Timing And Ranging“.
2) Skratka odvodená z názvu „GLObálnaja NAVigacionnaja Sputnikovaja Sistema“.



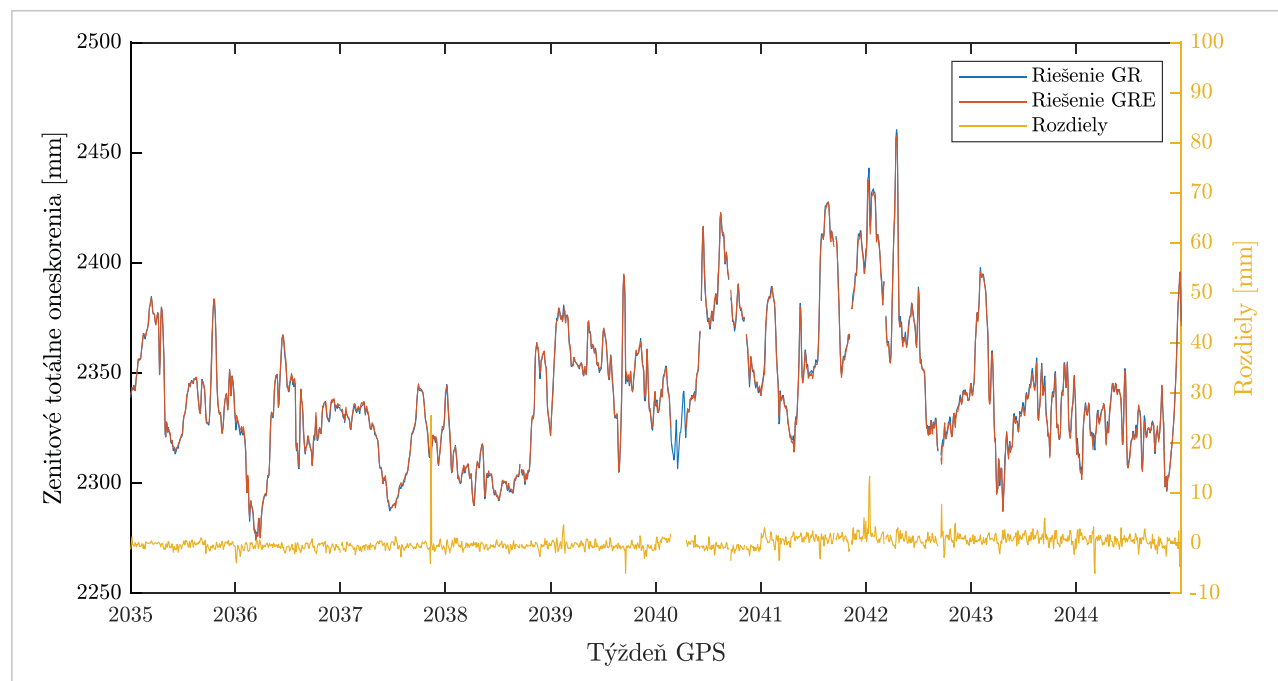
Obr. 1 Rozmiestnenie permanentných staníc GNSS spracovávaných v lokálnom analytickom centre STU

túte Bernskej univerzity vo Švajčiarsku, Bernese GPS Software verzia 5.2 [3]. Rozmiestnenie 59 permanentných staníc GNSS subsiete EPN je na obr. 1.

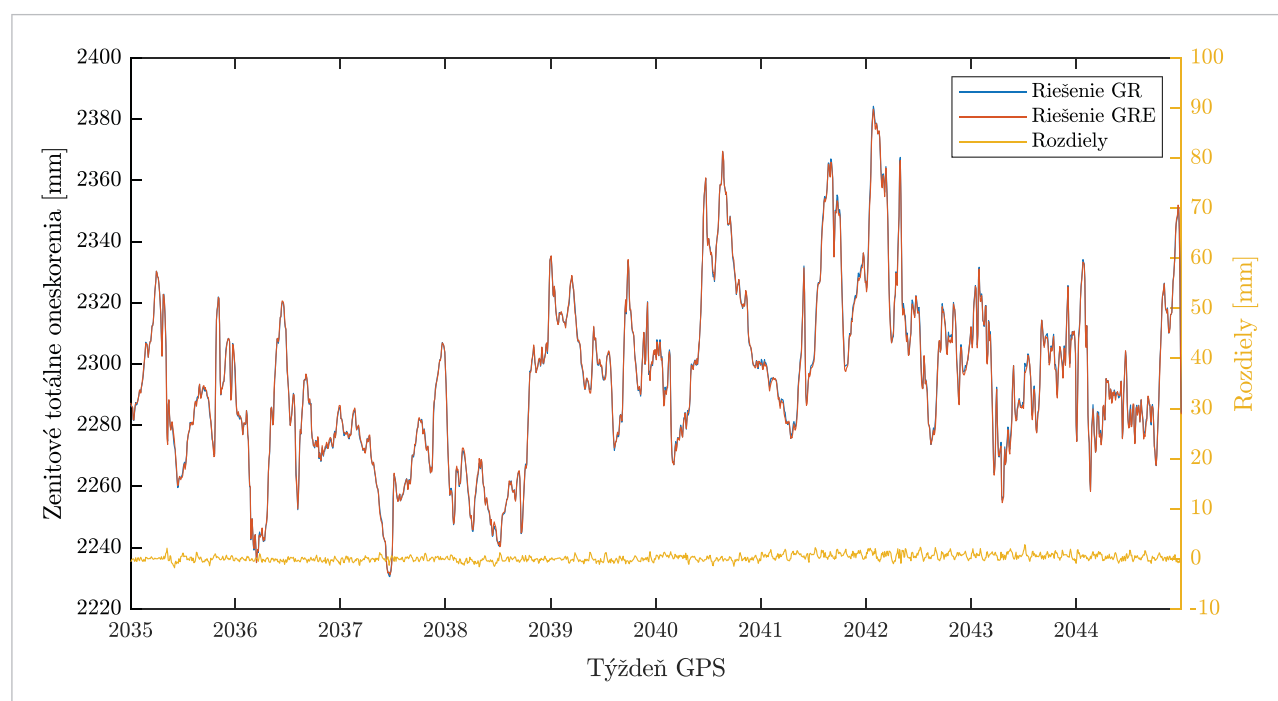
Dátové súbory vo formáte RINEX verzia 2.11 a verzia 3.04 sú sťahované z regionálnych dátových centier Federal Office of Metrology and Surveying Austria, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie a lokálneho dátového centra na Katedre geodetických základov. Z Center for Orbit Determination in Europe sú sťahované vstupné riadiace súbory potrebné na spracovanie, finálne polohy družíc, parametre orientácie Zeme a mapy ionosférického oneskorenia [5]. Riešenie s použitím iba observácií GPS a GLONASS označujeme skratkou GR, pričom riešenie s implementáciou observácií Galileo do spracovania označujeme skratkou GRE. V riešení GR sú využívané pseudovzdialenosti C1 a C2 a fázy nosných vln L1 a L2 systémov GPS a GLONASS, pričom v spracovaní GRE sú použité aj C1, C5, L1 a L5 zo systému Galileo. Merania GNSS sú ovplyvňované rôznymi systematickými a náhodnými vplyvmi ako napríklad chyba určenia polôh družíc, chyba hodín prijímača a družice, prostredie v ktorom sa šíri signál, relativistické efekty, chyba fázového centra antény alebo družice, viaccestné šírenie sa signálu a mnohé ďalšie. V riešení GR sú použité individuálne korekcie fázových centier antén signálov GPS a GLONASS. Pre merania družicového systému Galileo v čase spracovania neboli dostupné individuálne korekcie fázových centier antén a boli nahradené korekciami systému

GPS. Pred každým spracovaním týždenného riešenia GRE sú sťahované a oficiálne kalibrácie fázových centier družíc. Medzi nastaveniami spracovania riešení GR a GRE nie sú žiadne rozdiely a základnice medzi permanentnými stanicami GNSS sú taktiež identické.

Najväčší vplyv na merané parametre majú troposférická a ionosférická refrakcia. Troposférická refrakcia, ktorej dôsledkom je oneskorenie signálu GNSS, je spôsobená vplyvom neutrálnej časti atmosféry na šíriaci sa signál z družice k permanentnej stanici GNSS. Toto oneskorenie nie je závislé od frekvencie vysielaného signálu a je rovnaké pre všetky merané veličiny. Na druhej strane ionosféra je pre vysielaný signál disperzné médium, čo znamená, že ionosférická refrakcia je závislá od frekvencie vysielaného signálu. V tomto príspevku sa budeme ďalej venovať dopadu implementácie meraní družicového systému Galileo na odhad troposférického oneskorenia družicového signálu. Keďže vysielaný signál z družíc GNSS je ovplyvnený refrakciou počas prechodu celou atmosférou, je označenie troposférické oneskorenie mátaťce. V praxi je preto zaužívané označenie totálne oneskorenie, ktoré vyjadruje oneskorenie spôsobené hydrostatickou (suchou) a nehydrostatickou (vlhkou) zložkou atmosféry, toto rozdelenie navrhol Davis v roku 1985 [6]. Nehydrostatická zložka atmosféry sa nachádza iba v troposfére, preto sa inklinuje k tomuto názvu. O zenitovom totálnom oneskorení signálu GNSS permanentnej stanice hovoríme v prípade, že je one-



Obr. 2 Časové rady zenitového totálneho oneskorenia stanice BOR1



Obr. 3 Časové rady zenitového totálneho oneskorenia stanice TUBO

skorenie odhadnuté v zenite stanice. Toto oneskorenie dosahuje hodnotu približne 2400 mm na stanici, ktorá je na úrovni mora. Ak by sme chceli vyjadriť pomer medzi hydrostatickou a nehydrostatickou zložkou, zistili by sme, že hydrostatická zložka tvorí asi 90 % z celkového oneskorenia. Závislosť zenitového hydrostatického a nehydrostatického oneskorenia signálu od ľubovoľného elevačného uhla voči oneskoreniu signálu v zenite je vyjadrená koeficientami mapovacej funkcie odhadnutými pomocou meteorologických údajov alebo pomocou numerických pred-

povedných modelov počasia. Pri výpočte apriórnych zenitových hydrostatických a nehydrostatických oneskorení sme použili koeficienty Vienna Mapping Functions 1 [7]. Uložené sú v rovnomernej globálnej mriežke s veľkosťou kroku $2,5^\circ \times 2,0^\circ$. Na obr. 2 a 3 sú zobrazené časové rady zenitových totálnych oneskorení s hodinovou frekvenciou pre týždne GPS 2035 až 2044 permanentných staníc BOR1 (Borowiec v Poľsku) a TUBO (Vysoké učení technické v Brně). Rozdiely sú vypočítané ako hodnoty časových radov zenitových totálnych oneskorení riešenia GR mínus

Tab. 1 Štatistické údaje rozdielov ZTD riešenia GR a GRE [mm]

	BOR1	TUBO
Minimum	-6,0	-1,8
Maximum	25,5	2,8
Priemerná hodnota	0,07	0,19
Štandardná odchýlka	1,37	0,65
Koeficient korelácie	0,99	1,00

Tab. 2 Štatistické údaje po filtrácii rozdielov ZTD riešenia GR a GRE [mm]

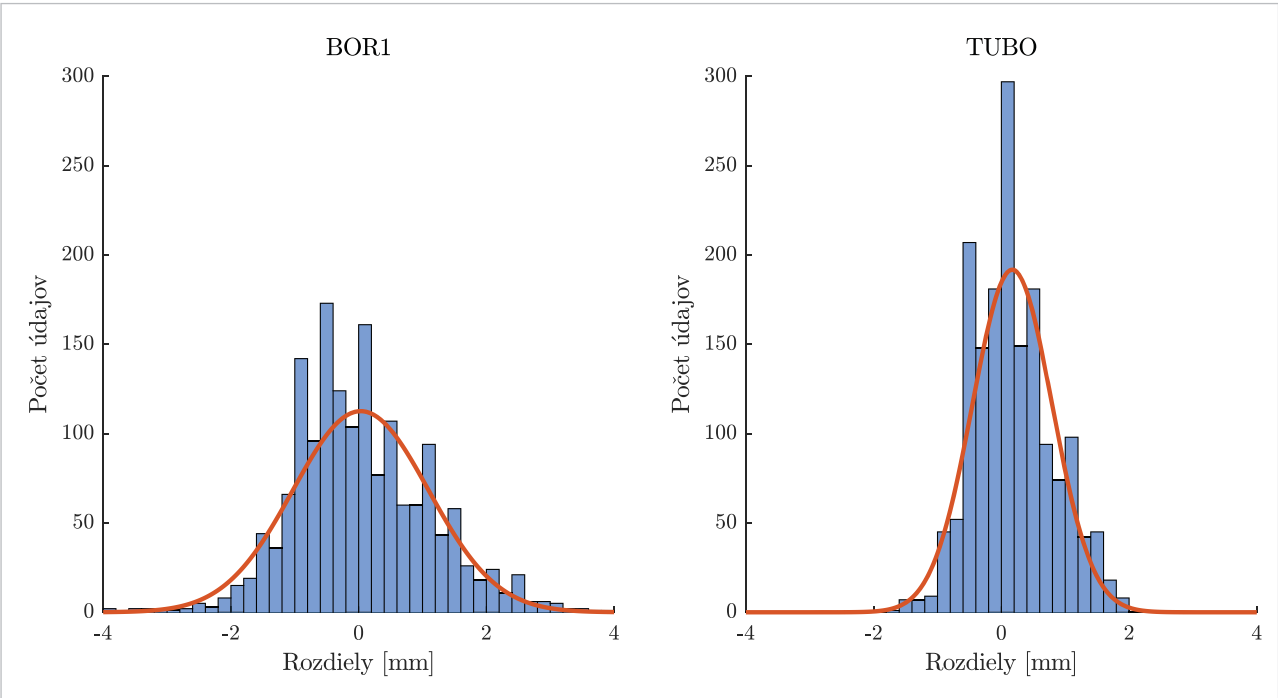
	BOR1	TUBO
Minimum	-4,0	-1,8
Maximum	4,0	1,9
Priemerná hodnota	0,03	0,17
Štandardná odchýlka	1,06	0,62
Koeficient asymetrie	0,32	0,35
Štandardná odchýlka koeficientu asymetrie	0,061	0,060
Koeficient excesu	0,51	-0,08
Štandardná odchýlka koeficientu excesu	0,122	0,120

riešenia GRE. Tieto stanice sme vybrali preto, že ich časové rady sú dostatočne dlhé a bez dlhodobých výpadkov.

Štatistické údaje o rozdieloch medzi riešením GR a GRE staníc sú uvedené v **tab. 1**.

Následne sme sa zamerali na analýzu rozdielov zenitových totálnych oneskorení medzi riešeniami GR a GRE. Na stanici TUBO nedošlo k signifikantným rozdielom, ktorým by sa bolo treba bližšie venovať. Dňa 26. 1. 2019 sa na stanici BOR1 vyskytol najväčší rozdiel 25,5 mm (rozdiel platný pre 1:00 UTC). Tento rozdiel bol zapríčinený výpadkom meraní družicového systému Galileo z nezistených dôvodov. Na základe porovnávacieho obdobia sa tento rozdiel javí ako hrubá chyba riešenia GRE, preto budeme ďalej monitorovať rozdiely odhadnutých zenitových totálnych oneskorení. Systematický posun rozdielov riešení GR a GRE viditeľný na **obr. 1** a **obr. 2** od týždňa GPS 2041 nastal zmenou metodiky tvorby apriórnych súradníc permanentných staníc GNSS vstupujúcich do spracovania. Každá stanica bola zmenou metodiky tvorby apriórnych súradníc ovplyvnená individuálne.

Z časových radov rozdielov sme odstránili vybočujúce údaje, ktoré majú absolútnu hodnotu väčšiu ako trojnásobok štandardnej odchýlky daného časového radu ZTD. Takto vyselektované údaje sme podrobili neparametrickému testovaniu empirických koeficientov asymetrie a excesu. Stredné hodnoty rozdielov, odhadnuté koeficienty a ich štandardné odchýlky sú uvedené v **tab. 2**. Overenie platnosti nulových hypotéz je vykonané porovnaním hodnoty koeficientu s kritickou hodnotou vypočítanou ako dvojnásobok príslušnej štandardnej odchýlky daného koeficientu. Rozdiely sme podrobili aj testovaniu normality rozdelenia pravdepodobnosti pomocou Jarque–Bera štatistického testu. Všetky testy boli vykonané na hladine významnosti 5 %. Na **obr. 4** sú zobrazené histogramy rozdielov permanentných staníc BOR1 a TUBO. Červenou krivkou na grafoch sú zobrazené funkcie hustoty pravdepodobnosti normálneho rozdelenia.



Obr. 4 Histogramy rozdielov GR a GRE zenitových totálnych oneskorení pre stanice BOR1 (vľavo) a TUBO (vpravo)

Neparametrické testy empirických koeficientov asymetrie pre obe permanentné stanice zamietli nulovú hypotézu H_0 : *Empirický koeficient asymetrie je nulový*. Histogramy rozdielov oboch permanentných staníc sú naklonené do ľavej strany, čo dokumentujú kladné koeficienty asymetrie. V histogramoch sa vyskytuje viac záporných rozdielov, ktoré sú pravdepodobne spôsobené zmenou metodiky tvorby apriórnych súradníc a použitím korekcií fázových centier antén signálov družicového systému GPS pre signály Galileo.

Neparametrický test empirického koeficientu excesu stanice BOR1 zamietol nulovú hypotézu H_0 : *Empirický koeficient excesu je nulový*. Početnosť malých rozdielov na stanici BOR1 prevyšuje teoretickú početnosť normálneho rozdelenia pravdepodobnosti.

Testovanie nulovej hypotézy empirického koeficientu excesu stanice TUBO nezamietlo nulovú hypotézu.

Normalitu rozdelenia pravdepodobnosti rozdielov sme testovali pomocou Jarque–Bera štatistického testu s nulovou hypotézou H_0 : *Údaje majú normálne rozdelenie pravdepodobnosti*. Na základe testu sme zamietli nulovú hypotézu na hladine významnosti 5 % pre obe stanice. Aj toto testovanie potvrdilo, že rozdiely medzi riešeniami GR a GRE majú syntetický charakter a nie sú spôsobené rozdielnym oneskorením signálov Galileo.

Na základe porovnania časových radov neistôt zenitových totálnych oneskorení medzi riešeniami GR a GRE sme vypočítali strednú hodnotu rozdielov (0,1 mm) a štandardnú odchýlku (0,15 mm). Tieto rozdiely nedosahujú hodnoty zaznamenané pri implementácii navigačného systému GLONASS, kde nastalo zníženie neistôt určenia zenitových totálnych oneskorení o 20 % až 30 %, čo predstavovalo 0,3 až 0,4 mm. Nesignifikantná veľkosť zníženia neistôt určených zenitových totálnych oneskorení je spôsobená nárastom počtu meraní, ktoré môžeme považovať za redundantné (bez novej informácie).

Výrazne sú ovplyvnené iba gradienty zenitového totálneho oneskorenia (poznáme dva gradienty: v smere na sever a na východ). Na základe porovnania časových radov jednotlivých gradientov zmena riešenia GRE dosahuje voči riešeniu GR hodnoty 10 % až 20 %. Rovnako bol zaznamenaný aj pokles neistôt určenia gradientov približne o 10%. Keďže tieto veličiny využívame pri výpočte šikmých totálnych oneskorení signálu GNSS, ktoré experimentálne asimulujeme do numerických predpovedných modelov počasia, je toto zlepšenie vítané. V budúcnosti sa budeme hlbšie venovať vplyvu implementácie meraní systému Galileo na odhad horizontálnych gradientov zenitového totálneho oneskorenia.

3. Záver

Implementácia meraní družicového systému Galileo do spracovania subsiete Európskej permanentnej siete prispela najmä k robustnosti spracovania. Navýšenie počtu observácií v spracovaní predstavuje zvýšené nároky na výpočtové kapacity počítačov v lokálnych analyzáčných centrách Európskej permanentnej siete. V budúcnosti s očakávaným nárastom podielu antén a prijímačov schopných zaznamenávať aj signály vysielané z družíc navigačného systému Galileo očakávame nárast meraných parametrov o viac ako tretinu voči súčasnému stavu. Tento nárast prispieva k robustnosti riešenia, ale neprispieva signifikantne ku kvalite odhadu zenitových totálnych oneskorení sig-

nálu GNSS. Stredná hodnota rozdielov neistôt zenitových totálnych oneskorení je 0,1 mm so štandardnou odchýlkou 0,15 mm. Podobné minimálne rozdiely sme zaznamenali v zenitovom totálnom oneskorení signálu GNSS. Vyskytli sa však aj rozdiely s veľkými hodnotami (25,5 mm). Výsledky štatistického testovania rozdielov riešení GR a GRE sú uvedené v **tab. 1**. Na základe vyhodnotenia neparametrických testov môžeme povedať, že rozdiely zenitových totálnych oneskorení riešení GR a GRE oboch staníc nemajú normálne rozdelenie pravdepodobnosti. Výsledok štatistického testovania rozdielov môže byť ovplyvnený faktom, že namiesto korekcií fázových centier antén pre signály družicového systému Galileo sa používajú korekcie určené pre signály družicového systému GPS a zmenou metodiky tvorby apriórnych súradníc permanentných staníc vstupujúcich do spracovania riešenia GRE. Vzhľadom na ich malú pomernú hodnotu k ZTD (menej ako 0,001%) môžu byť zanedbané. V ďalšej fáze testovania vykonáme porovnanie zenitových totálnych oneskorení určených na základe kombinácie navigačných družicových systémov GPS, GLONASS a Galileo s numerickými predpovednými modelmi počasia a budeme kvantifikovať absolútny príspevok riešenia GRE voči GR.

Významnú zmenu odhadnutých parametrov spracovania meraní GNSS sme zaznamenali pri gradientoch zenitových totálnych oneskorení signálu GNSS. Zmena absolútnej hodnoty gradientov dosiahla hodnotu 10 % až 20 %, pričom ich neistoty klesli približne o 10 %.

Podakovanie:

Táto práca vznikla s podporou grantovej agentúry VEGA v rámci riešenia projektu VEGA 1/0682/16.

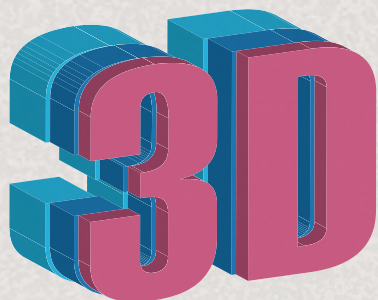
LITERATÚRA:

- [1] BRUYNINX, C. et al.: The Use of the Euref Permanent GPS Network for the Maintenance of the European Terrestrial Reference frame. *Advances in Positioning and Reference Frames*. International Association of Geodesy Symposia, vol. 118. Springer, Berlin, Heidelberg, 1998.
- [2] GUEROVA, G. et al.: Review of the state-of-the-art and future prospects of the ground-based GNSS meteorology in Europe. *Atmospheric Measurement Techniques*, 9, 2016, p. 5385–5406.
- [3] HAAN, de S.-MAREL, van der H.-BARLAG, S.: Comparison of GPS slant delay measurements to a numerical model: case study of a cold front passage, *Physics and Chemistry of the Earth, Volume 27, Issues 4–5*, 2002, p. 317–322, ISSN 1474-7065.
- [4] UNIVERSITÄT BERN: Bernese GPS Software Version 5.2. 27. 5. 2019, <http://bernese.unibe.ch/docs/DOCU52.pdf>.
- [5] DACH, R.-SCHAER, S.-ARNOLD, D.-PRANGE, L.-SIDOROV, D.-STEBLER, P.-VILLIGER, A.-JÄGGI, A.: CODE final product series for the IGS. *Astronomical Institute, University of Bern*, 2018, <http://aiub.unibe.ch/download/CODE>.
- [6] DAVIS, J.-HERRING, T.-SHAPIRO, I.-ROGERS, A.-ELGERED, G.: Geodesy by radio interferometry: Effects of atmospheric modeling errors on estimates of baseline length. *Radio science*, 20, 1985, p. 1593–1607.
- [7] BÖHM, J.-WELT, B.-SCHUH, H.: Troposphere mapping functions for GPS and VLBI from ECMWF operational analysis data. *Journal of Geophysical Research*, 2006, pp. 111.

Do redakcie došlo: 9. 7. 2019

Lektoroval:
Ing. Jan Douša, Ph.D.,
Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v. v. i.

VÝSTAVA



MODELŮ

11. 11. 2019 – 29. 2. 2020

Albertov 6, Praha 2, 2. patro, předsálí Mapové sbírky



Výstava prezentuje výsledky tvorby 3D modelů, které vznikly ve spolupráci vědeckých pracovníků a studentů na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

<http://web.natur.cuni.cz/gis/3d>



Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

EuroGeographics – valné zhromaždenie 2019

Stretnutie predsedov mapovacích a katastrálnych autorít, združených v asociácii EuroGeographics (EG) sa konalo 6. až 9. 10. 2019 v Manchestri, Spojené kráľovstvo. Valného zhromaždenia EG sa tento rok zúčastnilo 118 delegátov (obr. 1) reprezentujúcich 48 národných mapovacích a katastrálnych autorít (NMCA) z 39 európskych štátov. Stretnutie otvoril prezident asociácie Colin Bray (obr. 2). Za hostiteľskú organizáciu Ordnance Survey privítal hostí generálny riaditeľ Steve Blair a výkonný riaditeľ David Henderson.

Téma tohtoročného stretnutia predsedov NMCA znela:

- Výzvy, zmeny a príležitosti presahujúce rok 2020: odozvy na národnej úrovni, na medzinárodnej úrovni a z pozície EG.

Na úvod odznelo niekoľko kľúčových prezentácií, ktoré sa venovali nielen inovatívnym technológiám a ich dopadu na činnosť NMCA v oblasti tvorby priestorových údajov, ale aj činnostiam a potrebám orgánov a inštitúcií Európskej komisie a tiež legislatíve Európskej únie (EÚ).

Nigel Clifford z Geopriestorovej komisie Spojeného kráľovstva predstavil činnosť komisie, ktorá je zriadená pri Úrade vlády. Stanovuje stratégiu v oblasti geopriestorových údajov, štandardy, propaguje inovácie, zlepšuje prístup k údajom, kvalitu údajov, podporuje nové oblasti využívania priestorových údajov a zlepšuje verejné služby. Z konkrétnych aktivít uviedol pilotné projekty na vytvorenie Národného registra podzemných aktív s cieľom chrániť ľudské životy a predchádzať poškodeniu podzemných vedení.

Zástupca regiónu Veľký Manchester charakterizoval súčasnú výzvu v oblasti priestorových údajov ako doručenie správnych priestorových informácií k tým, ktorí ich práve potrebujú. Spájajú ľudí, udalosti a miesta, kde sa udalosti stali.

Zástupca spoločnosti Altitude Angel hovoril o nevyhnutnosti disponovať autoritatívnymi geopriestorovými údajmi v súvislosti s nasadením dronov v kritických aplikáciách, ako je napr. prenos ľudských orgánov na transplantáciu. Autoritatívne údaje musia byť súčasne aktuálne údaje. Poukázal na potrebu poskytovať tieto údaje cez API (Application programming interface), nie cez sťahovanie a zdôraznil, že licencovanie je častokrát najväčším bremenom využívania priestorových údajov.

Szymon Lewandowski z generálneho riaditeľstva Európskej komisie DG CONNECT predstavil novú smernicu Európskeho parlamentu a Rady o otvorených dátach a opakovanom použití informácií verejného sektora (PSI), ktorá je účinná od júla 2019 a nahrádza pôvodnú smernicu PSI. Smernica prináša kľúčové zmeny v oblasti súborov údajov s vysokou hodnotou, medzi ktoré patria aj geopriestorové údaje, stanovuje nové pravidlá na spoplatňovanie zúžením výnimiek z bezodplatného poskytovania, rozširuje sa záber smernice o dáta verejných podnikov v oblasti inžinierskych sietí a dopravného sektora a výskumné údaje. Údaje získavané v reálnom čase budú musieť organizácie verejného sektora a verejných podnikov poskytovať na opakované využitie bezprostredne po ich získaní prostredníctvom API. Súbory údajov s vysokou hodnotou sa majú poskytovať bezodplatne, v strojovo čitateľnej podobe prostredníctvom API a v relevantných prípadoch na hromadné stiahnutie.

Zástupcovia Európskej environmentálnej agentúry (EEA), Európskej vesmírnej agentúry i generálna riaditeľka Eurostat Christine Wirtz vo svojich vystúpeniach potvrdili, že pre svoje aktivity potrebujú okrem iného aj spoľahlivé/autoritatívne údaje zo zdrojov NMCA.

Tieto kľúčové prezentácie prednaznačili, že prostredie, v ktorom pracujú európske NMCA a ich asociácia EG sa za posledný čas výrazne zmenilo. EG má spracované štyri paneurópske produkty z autoritatívnych údajov svojich členov (EuroGlobalMap, EuroRegionalMap, EuroBoundaryMap, EuroDEM). Tri z nich sú licencované a poskytované za úhradu, jeden je poskytovaný s otvorenou licenciou bezodplatne. V poslednom čase Európska komisia a jej agentúry uprednostňujú využívanie alternatívnych zdrojov dát pred autoritatívnymi, pretože



Obr. 1 Účastníci valného zhromaždenia



Obr. 2 Prezident EG otvára valné zhromaždenie

sa jednoduchšie získavajú a sú bezplatné. Orgány EÚ nemajú vôľu platiť za dáta, ktoré už raz zaplatili členské krajiny. To predstavuje reálnu hrozbu, že autoritatívne dáta budú nahradené inými alternatívami, čo následne znižuje výslednú hodnotu oficiálnych dát. Eurostat nedávno oznámil, že nepredĺži s EG licenciu na EuroRegionalMap a EEA sa rozhodla pre projekt Corine Land Cover + použiť voľne dostupnú OpenStreetMap. Ďalšou skutočnosťou, ktorá ovplyvní EG a NMCA je nová smernica o otvorených dátach a opakovanom použití informácií verejného sektora. Táto smernica identifikuje geopriestorové údaje ako údaje s vysokou hodnotou, ktoré majú byť poskytované bezplatne. To všetko má dopad jednak na príjmy EG z predaja licencovaných produktov a taktiež na ďalšiu stratégiu EG. V diskusii členovia EG prejavili vôľu pokračovať v spoločnej tvorbe týchto harmonizovaných paneurópskych datasetov aj napriek tomu, že by sa poskytovali ako otvorené údaje, ale s cieľom poskytovať kvalitné a garantované priestorové údaje dôveryhodnými službami z oficiálnych národných zdrojov.

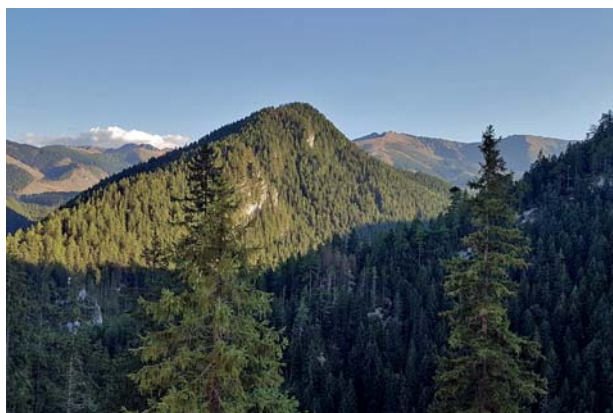
Členovia EG v záverečnom hlasovaní opätovne zvolili za prezidenta EG Colina Braya z Ordnance Survey z Írska. Budúcoročné valné zhromaždenie sa bude konať v Bosne a Hercegovine.

Ing. Katarína Leitmannová,
Úrad geodézie, kartografie a katastra
Slovenskej republiky,
foto: Sara Porters Photography

XI. medzinárodná vedecko-odborná konferencia Geodézia, kartografia a geoinformatika 2019

V dňoch 10. až 13. 10. 2019 sa v inšpiratívnom prostredí Národného parku Nízke Tatry (obr. 1, dole) konala medzinárodná vedecko-odborná konferencia Geodézia, kartografia a geoinformatika. V priestoroch wellness hotela Repiská v Demänovskej doline zorganizoval Ústav geodézie, kartografie a geografických informačných systémov Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity Košice (ÚGKaGIS, FBERG) v spolupráci s Katedrou geodetických základov Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, s ďalšími univerzitnými pracoviskami zo Slovenska, Českej republiky, Poľska a Maďarska, so Slovenskou baníckou spoločnosťou a s Hornonitrianskymi kúpeľmi Prievidza stretnutie odborníkov – geodetov, kartografov a geoinformatikov z akademického prostredia, štátnej správy ako aj súkromného sektora. Zámerom konferencie bolo prezentovať najnovšie informácie z aktuálnej výskumnej, ale aj praktickej činnosti, ktorá zahŕňa oblasti:

- **Geodézia a banské meračstvo:** Legislatíva a výchova odborníkov v odboch geodézie, kartografia a banské meračstvo; Banské meračstvo a geodézia v podzemí; Geodetické siete, spracovanie meraní; Inžinierska geodézia a deformačné merania; Trendy vývoja meracej techniky; Metrológia



Obr. 1 Pohľad na národný park Nízke Tatry



Obr. 2 Z rokovania konferencie

geodetických meraní; Fotogrametria a diaľkový prieskum Zeme; Kataster nehnuteľností a pozemkové úpravy,

- **Geodetické základy a geodynamika:** Kozmická a družicová geodézia, teória a aplikácie; Výškové referenčné systémy; Fyzikálna geodézia a tiažové pole; Absolútna a relatívna gravimetria; Geokinetika a geodynamika,
 - **Kartografia a Geoinformatika a Kataster nehnuteľností:** Zber a spracovanie priestorových dát, priestorové analýzy a modelovanie; Dátové štandardy, infraštruktúra, metadáta, geodatabázy; Integrácia vedomostných znalostí systému geografických informačných systémov (GIS); Plánovanie a projektovanie technológií GIS, mobilné aplikácie; 3D vizualizácia priestorových dát, publikovanie dát na internete, virtuálna realita; Open-source GIS a otvorený digitálny obsah; Vývoj a aplikácia metód a modelov pre priestorové procesy; Tvorba, vydávanie a používanie máp a atlasov; Digitálne kartografické systémy; Kataster nehnuteľností a pozemkové úpravy.
- Rozsah a obsah prezentovaných príspevkov nie je možné uviesť na tomto mieste komplexne, nasledujúci stručný výber je urobený na základe subjektívneho zváženia autora.

Odbornú časť konferencie otvoril doc. Ing. Peter Blišťan, PhD., MBA riaditeľ ÚGKaGIS, FBERG Technickej univerzity Košice a vedecký garant konferencie. Prvý blok bol tematicky venovaný príspevkom, ktoré oboznámili odbornú verejnosť s aktuálnou činnosťou v rezorte Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) v oblasti metrológie, medzinárodnej spolupráce, poskytovaní služieb SKPOS (Slovenská priestorová observačná služba) a zberu a spracovania údajov leteckého laserového skenovania (LLS) (príspevky M. Mališa a kol., B. Droščáka, K. Smolika a kol., K. Zrelákovej a kol., obr. 2).

V ďalšom bloku boli prezentované prednášky približujúce prvé skúsenosti s projektom LLS rezortu ÚGKK SR (J. Papčo a kol.), geokinetika Slovenska z pohľadu spracovania údajov z referenčných staníc SKPOS (M. Ferianc, B. Droščák) a analýza časových radov permanentných staníc GNSS (L. Gerhátovej, B. Hábel).

V popoludňajších blokoch 1. dňa konferencie boli okrem iných uvedené aj príspevky súvisiace s využívaním LiDARU (P. Papčo a kol., T. Lieskovský a kol.), resp. boli predstavené nové technológie spoločnosti Leica Geosystems (M. Kovár).

V blokoch druhého dňa konferencie odzneli referáty z oblasti aplikácií multispektrálnych a radarových snímkov pri určovaní rozsahu povodní, resp. kvantifikácie veľkosti odlesnenia (K. Pukanská a kol.), využitia topografických tiažnicových odchýlok pri výpočte kvázigeoidu (R. Kratochvíl a kol.), bol predstavený novo vypočítaný výškový systém Slovenska (J. Bublavý a kol.) alebo efektívny výpočet slapovej korekcie pre územie Slovenska (B. Hábel, J. Papčo).

Vo večerných hodinách mali účastníci konferencie možnosť v rámci spoločenského večera neformálne sa stretnúť a prediskutovať témy, ktoré neboli prezentované v prednáškových blokoch, a taktiež v priateľskom duchu komunikovať aj iné oblasti spoločného záujmu.

Počas záverečného dňa konferencie boli prednesené zaujímavé príspevky napríklad z histórie budovania základných nivelačných bodov na území Rakúsko-Uhorska z pohľadu odborníka a dlhoročného zanieteného objavovateľa historických súvislostí geodetických základov v našich krajinách (P. Taraba) alebo o niektorých aspektoch geodetických dĺžkových kalibračných základní (M. Papčová, J. Papčo).

Z recenzovaných príspevkov, ktoré na konferencii odzneli, bol publikovaný zborník, ktorý je k dispozícii vo forme CD disku.

Veľká vďaka za logistické aj odborné zvládnutie XI. medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie Geodézia, kartografia a geoinformatika 2019 patrí organizačnému tímu pod vedením S. Molčíkovej, celej FBERG Technickej univerzity Košice, ako aj vedeckým a odborným garantom konferencie.

Ing. Miroslav Mališ,
ÚGKK SR,

foto: doc. Ing. Peter Blišťan, PhD., MBA,
FBERG TU Košice

Setkání pracovní skupiny MIG-T v Praze

Ve dnech 15. a 16. 10. 2019 v budově zeměměřických a katastrálních úřadů v Praze-Kobylisích proběhlo setkání pracovní skupiny MIG-T (Maintenance and Implementation Group, obr. 1, 2, str 287). Včetně pravidelných webových konferencí to bylo již 60. setkání, které organizačně zajišťoval Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) ve spolupráci s CENIA. Setkání se zúčastnilo 37 členů MIG, 3 zástupci JRC (Joint Research Centre) a jeden EC (European Commission) DG Environment.

Vlastní jednání bylo výrazně ovlivněno připravovanou změnou ve způsobu automatizovaného monitoringu stavu implementace směrnice INSPIRE. Na základě metadat jednotlivých datových sad se na Evropském INSPIRE geoportálu provede kontrola, zda tyto datové sady jsou stažitelné a zda pro ně skutečně existují síťové (prohlížecké a stahovací) služby. Pomocí validátoru bude dále kontrolován soulad metadat a datových sad s technickou dokumentací směrnice.



Obr. 1 Společná fotografie účastníků setkání pracovní skupiny MIG-T



Obr. 2 Účastníci setkání v konferenčním sále

Vzhledem k tomu, že harvesting pro tento monitoring musí být všemi členskými státy proveden do 15. 12. 2019, byla z řady států znatelná zvýšená aktivita při dořešení některých technických problémů implementace. Návrhy na změny byly ze strany JRC a EC přijímány pozitivně. Na druhé straně časově napjatý harmonogram implementace finální verze Geoportálu a validátoru (31. 10. finální verze, 15. 11. připomínkování, 30. 11. definitivní verze, 1.-15. 12. harvesting pro monitoring) neumožňuje zařazení zásadních změn do letošní verze.

Významným úspěchem reprezentace ČÚZK (J. Poláček, V. Kůsová – Data Series and Datasets Challenge) je fakt, že JRC připustilo, že pro velké národní datové sady bude možné se navrátit ke konceptu datových sérií. Nejedná se zdaleka pouze o terminologickou záležitost, ale má to zásadní dopady do požadovaných povinností při implementaci směrnice (nebude např. nutné vytvářet stažitelnou datovou sadu pro celou Českou republiku apod.).

Na poslední chvíli ze strany JRC zazněl požadavek na zajištění webové konference z průběhu jednání pro členy MIG-T, kteří se nemohli setkání zúčastnit. Prostřednictvím videokonference bylo možné komunikovat s dalšími 6 nepřítomnými členy MIG a JRC.

Úspěšná byla jak společenská část setkání, která předcházela dnům pracovního setkání, kdy byla pro část účastníků zorganizována procházka večerní starou Prahou zakončená společenským večerem, tak i organizace a konferenční prostředí.

Ing. Jiří Poláček, CSc.,
ČÚZK,
foto: Petr Mach,
Zeměměřický úřad

Harmonizace geografických prvků ZABAGED®

Už řadu let je v Zeměměřickém úřadu (ZÚ) jedním z úkolů Odboru ZABAGED harmonizace geografických prvků Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) s národními geografickými databázemi sousedních států v oblasti státních hranic. Začátek byl iniciován evropským programem Ziel 3 (2009–2011), kdy pod vedením Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung byl zahájen proces harmonizace mezi ZABAGED® a saským ATKIS®-Basis-DLM (dále jen ATKIS), který je spravován v Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN). V dalších letech byla postupně navázána spolupráce se zástupci Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung – LDBV z Bavorska (ATKIS), Geodetický a kartografický ústav – GKÚ ze Slovenska (ZBGIS), Główny Urząd Geodezji i Kartografii – GUGiK z Polska (BDOT10k) a Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – BEV z Rakouska (DLM). (Pozn.: vždy v závorce je uvedena zkratka názvu vektorové databáze.)

Pod slovem harmonizace geografických prvků je nutné si představit mravenčí práci, kdy se porovnává existence, poloha i klasifikace vybraných liniových prvků (vodstvo, komunikace, elektrické vedení ...), které přecházejí přes státní hranici, popř. v určitém úseku jdou po ní nebo končí přímo na hranici. V těchto místech se zavádějí společné tzv. hraniční styčné body, u kterých zástupci obou národních databází vzájemně odsouhlasují jejich vlastnosti, souřadnice v ETRS89 i způsob zaregistrování do evidenčních seznamů. Vždy jeden stát je v pozici „Master“ a jako první navrhuje nové hraniční styčné body a spravuje evidenční seznam. Kromě prvního projektu Ziel 3, je role „Master“ vždy na české straně, u správce ZABAGED®. Spolupráce je různorodá a vyvíjí se. Každý stát má totiž trochu jiná specifika správy databází, jinou polohovou přesnost dat, klasifikaci dat, jiné prioritní úkoly, a tím i různou kapacitu sil pro tuto činnost.

Letošní rok je zajímavý tím, že proběhla dvě důležitá setkání týkající se procesu harmonizace. První pracovní jednání se uskutečnilo v květnu ve Varšavě. Bylo dokonce třístranné polsko-česko-slovenské a bylo významné tím, že zástupci GUGiK prezentovali některé výsledky dodavatelsky zajišťovaného projektu CAPAP (Centrum Analiz Przestrzennych Administracji Publicznej). V rámci projektu byla provedena analýza katalogů objektů ZABAGED®, BDDOT10k a ZBGIS a byly prověřeny nejen všechny sledované liniové prvky, ale také hranice plošných objektů týkajících se klasifikace povrchu a využití půdy v rozsahu celé polské hranice s Českou republikou i Slovenskou republikou a byly připraveny návrhy na vytvoření a zaevidování hraničních styčných bodů. Tím se spolupráce, která zatím byla spíše jen deklarovaná, přesunula na praktickou úroveň. V rámci jednání zástupci ZABAGED® a ZBGIS seznámili polskou stranu s úspěšným dokončením prvotní harmonizace na česko-slovenské hranici a byl také prezentován stav harmonizace geografického názvosloví na státních hranicích.



Obr. 1 Zleva: D. Porubčanová, P. Lúčaník, M. Javůrková, K. Chalka, J. Pressová, M. Michalak, A. Radomyska a J. Kacprzak (foto: M. Javůrková)



Obr. 2 Zleva: P. Šidlichovský, J. Pressová, M. Koller, H. Schneider, F. Ederer, M. Javůrková a H. Buschmann (foto: LDBV)



Obr. 3 Zleva: J. Pressová, H. Buschmann, M. Javůrková a P. Šidlichovský (foto: LDBV)

Účastníci jednání (obr. 1):

GUGIK – Monika Michalak, Anna Radomyska, Katarzyna Chalka, Justyna Kacprzak.
GKÚ – Pavol Lúčaník, Darina Porubčanová.

ZÚ – Jana Pressová, Milada Javůrková.

Druhé jednání proběhlo na přelomu července a srpna, a to mezi zástupci bavorského ATKIS a ZABAGED®. Jednání se uskutečnilo v malém, poklidném městečku Waldsassen, kam na základě centrální koncepce rozvoje Bavorska se zá-

měřem podpory méně rozvinutým regionům, je postupně přemísťována celá správa databáze ATKIS z Mnichova. Nejde jenom o přemístění, ale LBDV zajišťuje garantované vzdělávání mladým, kteří se chtějí zabývat geoinformatikou, místní vysoké školy musí zařadit do svého programu obory, které přemísťující instituce budou potřebovat, v novém místě působení jsou zrekonstruované prostory, popř. se staví nová správní budova, zlepšuje se internetové připojení. Zatím ve Waldsassenu pracuje kolem 30 pracovníků, do roku 2023, kdy má být dislokace z Mnichova dokončená, se počítá s počtem kolem 70 pracovníků.

V rámci jednání se vždy objevují i témata, která souvisí se správou vektorových databází nebo s kartografií a je zajímavé, že na mnoho otázek mají obě strany obdobný pohled. Zástupci ZABAGED® prezentovali úspěšné dokončení projektu polohového zpřesňování vybraných objektů vodstva, komunikací a terénních prvků, dále využívání externích dat a přípravu nového systému pro správu ZABAGED®. Polohové zpřesňování je plánované i v ATKIS, takže dosud existující nesoulad na vodních tocích, které „oscilují“ přes státní hranici, bude možné odstranit. V rámci závěrů bylo dohodnuto zahájení řešení oscilujících vodních toků na hraničním úseku 12, kromě návrhu úpravy evidenčních seznamů, byla diskutována možnost využití formy on-line komunikace prostřednictvím domluveného nástroje při zpracovávání úseku, pro pracovníky Oddělení ZABAGED bylo přislíbeno zajištění autorizovaného přístupu k WMS službám ATKIS.

Účastníci jednání (obr. 2, 3):

LDBV – Michael Ortner, Johann Sehner, Hans Schneider, Friedrich Ederer, Henri Buschmann.

ZÚ – Jana Pressová, Pavel Šidlichovský, Milada Javůrková.

Obě jednání probíhala v tvůrčí pozitivní atmosféře a svůj hlavní cíl – definování nejbližších kroků v pokračování harmonizace, splnil. Je připravováno společné jednání na technické úrovni se zástupci GUGIK a GKÚ ještě letos na podzim v Praze a se zástupci LDBV je plánováno příští rok ve Waldsassenu.

RNDr. Jana Pressová,
Zeměměřický úřad



SPOLOČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

23. kartografická konference v Kutnej Hore

Tohtoročná kartografická konferencia sa konala v dňoch 18. až 20. 9. 2019 v Kutnej Hore, ktorá je preslávená ťažbou striebra a razením strieborných denárov. Staré banícke mesto má bohatú históriu, krásnu architektúru a v neposlednom rade mapy, ktoré zachytili banícke diela a dobovú podobu mesta. K historickému nádychu konferencie prispelo nie iba samotné mesto, ale aj priestory Jezuitské koleje (obr. 1, str. 289) postavené v barokovom štýle, v ktorých prezentujúci predniesli svoje odborné prednášky.

Program konferencie bol aj tohto roku obohatený workshopmi, ktoré sa konali v budove Štátní domek v areáli Galerie Středočeského kraje (GASK) (obr. 1, str. 289), a ktoré sa detailne venovali rôznym problematikám, ako napr. digitalizácia a kartografické spracovanie starých máp a glóbusov, banské mapy od minulosti po súčasnosť a plány a zmeny štátneho mapového diela (ŠMD) strednej miery Českej republiky (ČR). Mapovasbírka.cz a projekt staremapy.cz majú za cieľ jednak zatraktívniť fond mapovej zbierky a viac priblížiť mapy verejnosti. V rámci týchto iniciatív sa vyvinuli nástroje, resp. technológie pre sprístupnenie mapových zbierok, vykonáva sa georeferencovanie starých máp, tvorba metaúdajov spolu s metaúdajovým katalógom a vyvinuli sa nástroje na vyhľadávanie a následne pripojenie mapy vo forme samostatnej vrstvy. Tomáš Bayer (Prírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze) prednášal o digitalizácii starých máp malých mierok a ich korektnom georeferencovaní pomocou opensource softvéru Proj. Najviac sa osvedčila metóda inverznej projekcie pri procese vy-



Obr. 1 Jezuitská kolej (vľavo) a štátny domek (vpravo)
v areáli GASK



Obr. 2 P. Jindrák pri workshope

lepšenia georeferencovania máp, a takýmto spôsobom bolo možné dostať mapu do cieľového súradnicového systému. Přemysl Jindrák zo Zeměměřického úřadu (ZÚ, **obr. 2**) informoval účastníkov posledného workshopu dňa o plánovaných zmenách ŠMD ČR. Pri tvorbe nového kladu mapových listov (ML), boli jednoznačne stanovené podmienky, ako napr.: sekčné rámy majú byť rovnobežné s osami Súradnicového systému Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK), jasne definované súradnice rohov a kompatibilita s digitálnym poskytovaním dát a s INSPIRE, nadväznosť na ŠMD okolitých štátov a pod. Taktiež sa navrhlo číslovanie ML, kde v mierke 1 : 250 000 nomenklatúra obsahuje číslo vrstvy a názov najväčšieho sídla, v mierke 1 : 100 000 obsahuje číslo vrstvy a číslo stĺpca, atď. Rámové a mimorámové údaje obsahujú informácie o súradnicových sieťach, kilometrovú sieť Európskeho terestrického referenčného systému 1989 (ETRS 89), zemepisnú sieť ETRS89, súradnicový systém S-JTSK, rozdiely výškových systémov znázornených pomocou grafu, vysvetlivky, tiráž, výškové pomery terénu (pomocou farebnej hypsometrie), magnetický a zemepisný sever, prehľad administratívnych území, samotný prehľad kladu ML a pod. Nový znakový kľúč je obohatený o nové objekty zo Základnej bázy geografických dát ČR (ZABAGED®). Ďalším zámerom je jeho farebné zjednotenie naprieč všetkými mierkami, vrátane novovzniknutej základnej topografickej mapy v mierke 1 : 5 000, ako aj vyvarovanie sa kolíziám prvkov (zjemnenie kresby a farebnosti).

Nasledujúci deň sa v priestoroch Jezuitské koleje uskutočnilo slávnostné zahájenie konferencie. Účastníkov (**obr. 3**) srdečne privítal starosta mesta Kutná Hora, Josef Viktora a predseda České kartografické společnosti (ČKS), Václav Talhofer.

V tematickom bloku „Teoretické aspekty“ medzi mnohými prednášal aj Radek Dušek z Přírodovědecké fakulty Ostravské Univerzity. Jeho prednáška bola zameraná na určenie súradníc pre transneptunické teleso Ultima Thule. Neobvyklý tvar telesa, ktorý pozostáva z dvoch spojených objektov rozdielnych veľkostí a tvaru prináša do sveta matematickej kartografie novú výzvu. Radek Barvíř z Univerzity Palackého v Olomouci (UPOL, **obr. 4**) sa vo svojej prezentácii venoval kvantifikácii množstva mapového obsahu v kartografickom diele a hľadaniu univerzálnej metriky pre meranie grafickej naplnenosti máp na základe ich digitálnej rastrovej reprezentácie. O obsahu a správe databázy Data50 pred-



Obr. 3 Účastníci 23. kartografické konferencie
v Kutnej Hore



Obr. 4 R. Barvíř pri prezentácii

nášala Jaroslava Bořkovcová zo ZÚ. Databáza Data50 je digitálny geografický model územia ČR odpovedajúci mierke 1 : 50 000, ktorý je spravovaný ZÚ v rámci informačného systému ŠMD. Vytvorená bola v roku 2010 na základe ZABAGED®, databázy geografických mien ČR Geonames a predošlej digitálnej verzie ZM 50. Po novom je databáza exportovaná do výdajných súborov dát vo formáte Esri Shapefile (SHP), ktoré sú od apríla 2019 poskytované používateľom formou otvorených dát (opendata). V nasledujúcej tematickej sekcii „Aktuální trendy“ predniesla svoju prezentáciu Zdena Dobešová z UPOL na tému „Metody umělé inteligencie a mapy“. Príspevok sa zaoberal experimentmi použitia neurónovej siete pri klasifikácii máp. Cieľom bolo zistiť, či existujúca natrénovaná neurónová sieť je schopná popísať vektorom hodnôt mapu a následne najstí podobné mapy a zaradiť ich do podobných kategórií. Z technologickej stránky bol použitý software na strojové učenie Orange a jeho doplnok Image Analytics. Najviac sa osvedčila sieť Painters, ktorá bola najlepšie natrénovaná, a to na skoro 80 000 dieloch od 1 500 maliarov. V poslednom období sa veľa hovorí o inovatívnych možnostiach 3D tlače. Môžeme konštatovať, že sa to stalo aj istým štandardom pre prácu s 3D údajmi. Pomerne novými, a nie celkom známymi aplikačnými oblasťami tejto technológie sú však kartografia a geovedy. Prezentácia Jana Brusa z UPOL bola zameraná na technické obmedzenia, možnosti spracovania údajov, postupy a už realizované 3D tlače. Farebnú 3D tlač je možné

aplikovať na modely zemského terénu, budov, tematických máp alebo tyflo-máp. Popoludňajší blok bol venovaný starým mapám. V tejto sekcii prezentoval príspevok aj Jiří Drozda z Výskumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i. (VÚGTK) na tému „Plány židovského osídlení v Čechách z první poloviny 18. století“. Z prvej polovice 18. storočia sa nezachovalo veľa máp a plánov detailne zobrazujúce mestá a obce. O to cennejší je súbor 98 máp a náčrtov židovského osídlenia v ČR. Pracovníkom Národného archívu a VÚGTK sa podarilo tento súbor zdokumentovať a identifikovať jednotlivé plány a náčrty. Jedinečnosť tohto mapového súboru je potvrdená aj skutočnosťou, že samotný súbor spĺňa všetkých 6 kritérií pre zápis do Zoznamu svetového dedičstva UNESCO. Posledný tematický blok dňa bol venovaný problematike vzdelávania. Martin Hanus z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze sa v príspevku zaoberal s prácou s mapami vo výuke u učiteľov sekundárneho vzdelávania. Mapy sú v súčasnosti stále využívaným zdrojom informácií, a práve preto je dôležité v rámci sekundárneho vzdelávania u študentov rozvíjať mapové schopnosti a využívať mapu ako nástroj rozvoja ich geografického zmysľovania. Pavel Seemann predstavil účastníkom úspešný produkt vydavateľstva Kartografie Praha, Žakovský atlas. Atlas predstavuje zrozumiteľnejšiu formu školského atlasu sveta pre deti na druhom stupni základných škôl.

Posledný deň konferencie pozostával z dvoch tematických blokov. Prvý blok bol venovaný téme „Používateľské aspekty“, kde Markéta Beitlová z UPOL prednášala o možnostiach porovnávania stratégií čítania máp na príklade tvorcov máp verzus čitateľa máp. Boli predstavené kvantitatívne a kvalitatívne metódy porovnávajúce rôzne stratégie čítania máp, ktoré boli sledované pomocou eye-tracking zariadení. Cieľom tohto štúdia bolo zistiť, či existujú rozdiely medzi skupinami pri čítaní máp, a na základe modelov kartografickej komunikácie definovať možné faktory ovplyvňujúce pochopenie a čítanie máp. Metóde eye-tracking sa vo svojom príspevku venoval aj Stanislav Popelka z UPOL. Zisťoval, akým spôsobom čítajú geologické mapy geológovia a negeológovia (v tomto prípade geoinformatici a geografi). Na zistenie prípadných rozdielov bola použitá technológia eye-tracking. Testovania sa zúčastnilo 40 respondentov rozdelených do 3 skupín (geológovia, geoinformatici a geografi). Namerané údaje o pohybe očí boli spoločne so správnosťou odpovedí a rýchlosťou vyhodnotené kvalitatívne aj kvantitatívne. Posledný tematický blok konferencie bol venovaný aplikovanej a štátnej kartografii. Vít Voženilek z UPOL v príspevku „Komplexní mapy chemického průmyslu Česka jako nástroj archivace a zdroj studia jeho vývoje“ podotkol, ako sú pre kartografov komplexné tematické mapy veľmi náročným kartografickým dielom, z dôvodu vysokej naplnenosti, hustého popisu a rozsiahlej legendy. Príspevok porovnával obsah komplexných máp chemického priemyslu v Česku, ktoré boli publikované v školských a tematických atlasoch od roku 1918, a takýmto spôsobom popisoval vývoj tohto druhu priemyslu a odhalil zmeny v kartografickom znázorňovaní ich jednotlivých zložiek.

Informácie ohľadom kartografickej konferencie a príspevkov sú dostupné na stránke <http://23kk.natur.cuni.cz/index.html> a v zborníku abstraktov.

Ing. Kinga Dombiová,
Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave,
foto (1): Ing. Kinga Dombiová,
Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave,
foto (2, 3, 4): doc. Ing. Tomáš Bayer, Ph.D.,
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Seminář k 100. výročí založení VZÚ

V budově Národního technického muzea (NTM) v Praze se 11. 10. 2019 konal pod názvem *Vojenský zeměpisný ústav v Praze a jeho role na utváření československého zeměměřičství* seminář k 100. výročí založení této známé, úspěšné instituce. Akci uspořádalo Sdružení přátel vojenské zeměpisné a povětrnostní služby, z. s. (SPVZPS) s NTM, ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydro-meteorologickým úřadem (VGHMÚř), Geografickou službou Armády České republiky a firmou Gefos. Garantom semináře byl plukovník gšt. Ing. Jan Marša, Ph.D., ředitel VGHMÚř.

Pro zhruba osm desítek účastníků, především z řad současných i bývalých pracovníků vojenské zeměpisné služby, ale i českých civilních institucí a škol a českých a slovenských profesních spolků, byla z produkce Vojenského zeměpisného ústavu (VZÚ) připravena výstava několika desítek atlasů, plánů měst a map, včetně map pro speciální užití (obr. 1). V konferenčním sále bylo též instalováno 7 panelů, dokumentujících zejména obrazem století činnosti VZÚ, i menší bannerová prezentace přístrojů Leica. Po ukončení akce se mohli účastníci zúčastnit komentované prohlídky expozic NTM, zejména Astronomie, v níž jsou vystaveny i geodetické přístroje. Samozřejmou součástí byla setkání a rozpravy zejména starších pamětníků.

VZÚ v Praze byl založen 15. 10. 1919, zanikl 30. 6. 2003; jeho nástupcem se stal VGHMÚř v Dobrušce. Hodnocení vývoje a popis organizačních změn, např. počátkem 50. let 20. století, kdy rozdělením působnosti původního VZÚ vznikly VZÚ1, VZÚ2, VZÚ3, později nazvané VZÚ v Praze, Vojenský topografický ústav (VTOÚ) v Dobrušce a Vojenský kartografický ústav (VKÚ) v Banské Bystrici (později v Harmanci), byly logickou součástí několika referátů.

Jednání semináře zahájil a první blok přednášek moderoval Ing. Antonín Švejda, vedoucí oddělení exaktních věd NTM. Dr. Ivana Lorencová v zastoupení Mgr. Karla Ksandra, ředitele NTM, ocenila konanou akci a připomněla vývoj NTM po vzniku Československa. Ing. Bohuslav Haltmar (předseda SPVZPS, v letech 1989–1992 velitel VZÚ) stručně představil záměr semináře a význam VZÚ.

S prvním referátem vystoupil Ing. Jiří Drozda (Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – VÚGTK), který se zaměřil na vznik a podíl vojenského i civilního zeměměřičství v etapě formování nového československého státu, včetně průběhu rozhraničovací práce. Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc. (České vysoké učení technické – ČVUT) zmínil evropský vývoj vojenských zeměpisných složek, vliv napoleonských válek a působnost vídeňského VZÚ (založen 1839, s vývojem od roku 1800), na níž navazovala činnost VZÚ v Praze jako významné instituce našeho zeměměřičství. Odbojová činnost pracovníků VZÚ v době okupace byla tématem příspěvku PhDr. Karla Straky, Ph.D. (Vojenský historický ústav). Vedle trojice důstojníků – odbojářů Josefa Balabána, Josefa Mašína a Václava Morávka ze skupiny Obrana národa, nazývané třemi mušketyry, věnoval pozornost osobě a činnosti zástupce velitele VZÚ plk. gšt. (gen. i. m.) Josefa Churavého, nazývaného čtvrtým mušketyrem, jehož jméno nyní nese VGHMÚř. Referát o přínosu VZÚ v tvorbě map uplatňováním nových technologií



Obr. 1 Výstava map, atlasů a plánů

za onemocnělého Ing. Jozefa Marka (Slovenská spoločnosť geodetov a kartografův) proslovil Ing. Július Bartaloš, PhD. Kromě jiného zmínil rok 1922, kdy byla zavedena pozemní fotogrammetrie.

Druhý blok přednášek vedl Ing. Jiří Drozda. Ing. Karel Vítek (SPVZPS) v referátu, jehož spoluautorem byl Ing. Egon Schubert (VGHMÚř), představil průřez mapovou produkcí VZÚ, která v meziválečném období zahrnovala i mapy pro školy a veřejnost. Za lomové body označil roky 1919, 1926, 1939, 1945, 1953, 1979, 1993, 1999, v nichž se měnila organizace, technologie nebo mapové dílo. Plány měst z dílny VZÚ, většinou v měřítku 1 : 10 000, přiblížil Ing. Jiří Müller (SPVZPS). Ing. Karel Brázdil, CSc. (Zeměměřický úřad – ZÚ, **obr. 2**) promluvil o civilně-vojenské spolupráci v oblasti zeměměřictví po roce 1993, k níž patří např. vzájemné předávání dat, tvorba Ortofota České republiky, výstavba integrovaného systému geografických informací České republiky a Evropské unie, skenování archivu leteckých snímků. Zmínil problematiku digitálních map DTM a DMVS a plánované rozšíření spolupráce obou resortů. Plk. gšt. Ing. Jan Marša, Ph.D. (VGHMÚř, **obr. 3**) promluvil o odkazu VZÚ v činnosti geografické služby Armády České republiky pro zabezpečení a výcvik a o zajištění standardů NATO. Úspěšnou akci, zapadající do rámce oslav vzniku Československa, krátkým souhrnem uzavřel Ing. Bohuslav Haltmar. Všechny přednesené příspěvky budou publikovány v příštím roce jako sborník v časopise Vojenský geografický obzor č. 1/2020, který je čtenářům dostupný v Zeměměřické knihovně VÚGTK a v elek-

tronické podobě na <http://www.vgo.army.cz/>. Všechny referáty budou postupně publikovány i na webových stránkách SPVZPS (www.vojzesl.cz).

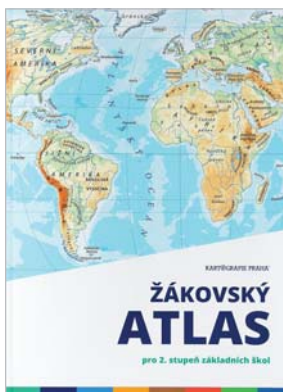
Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.,
Fakulta stavební ČVUT v Praze,
foto: Petr Mach,
Zeměměřický úřad



LITERÁRNÍ RUBRIKA

ŽÁKOVSKÝ ATLAS

Kartografie PRAHA, a. s., 2019, 1. vydání, 104 s.,
224 Kč. ISBN 978-80-7393-451-4.



Nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s., vydalo nový školní atlas pro 2. stupeň základních škol, který obsahuje, zcela unikátně v rámci jednoho atlasu, části věnované nejen vesmíru, světu a světadílům, ale také Česku, což umožnilo představit Česko v kontextu celého světa a v souvislostech. Formát atlasu je 230 x 320 mm, má brožovanou vazbu (V4) a jeho obsah je rozdělen do 10 kapitol.

V úvodní kapitole **O mapách** jsou v podkapitole *Přechod od krajiny k mapám* názorně vysvětleny a představeny

pojmy a ukázky jako letecký snímek, turistická mapa, obecně zeměpisná mapa, reliéf a povrch v mapě či výškový profil. V podkapitole *Tvorba map*, je vysvětlen přechod z glóbu do mapy, zeměpisné souřadnice, představeny jsou vyjadřovací prostředky mapy a ukázky tematické mapy a její druhy. Podkapitola *Práce s mapou* vysvětluje pojmy jako měřítko mapy, rejstřík, zeměpisnou polohu, orientaci v mapě a legendu mapy.

V kapitole **Vesmír** jsou ukázky sluneční soustavy a těles v ní, mléčná dráha, střídání dne a noci, oběh Země kolem Slunce, zatmění Slunce a Měsíce a příliv a odliv.

Kapitola **Svět** uvádí žáky v podkapitole *Člověk a příroda* do problematiky reliéfu a povrchu, vodstva, geologické stavby, podnebí a biotů. V podkapitole *Člověk a společnost* pak uvádí do problematiky států a území, obyvatelstva, hospodářství, dopravy, energetiky, kvality života a životního prostředí a globalizace.

Další části Žákovského atlasu představují jednotlivé kontinenty a jejich klíčová témata a specifika. Každý kontinent je představen z pohledu reliéfu a povrchu, států a území, za nimiž vždy následuje mapová část. **Evropa** je doplněna tématem integrace, pohybu obyvatel a cestovního ruchu, **Asie** přírodního ohrožení, skladby obyvatelstva a hospodářství, **Afrika** typické zvěře, obyvatelstva a kvality jeho života, **Severní Amerika** hurikánů, vědy a výzkumu, **Jižní Amerika** přírodního bohatství a obyvatelstva a **Austrálie** a **Oceánie** přírody.

Za jednotlivými kontinenty následuje obsáhlá část o **Česku**, ve které je představen reliéf a povrch, administrativní dělení, mapy (obecně zeměpisná i satelitní), v podkapitole *Člověk a příroda* podnebí, vodstvo, půda, ochrana přírody, v podkapitole *Člověk a společnost* obyvatelstvo, využití území, hospodářství, významné podniky, doprava, životní prostředí a sport.

Závěr atlasu obsahuje nezbytný rejstřík, seznam zkratk, seznam použité literatury, vložky a mapu časových pásem.

Žákovský atlas je moderně pojatý i moderně zpracovaný atlas doplněný množstvím nejen komplexních map, ale i schematickými mapami i mnoha praktickými detaily, které představují žákům nejen jednotlivosti, ale i souvislosti mezi určitými jevy.

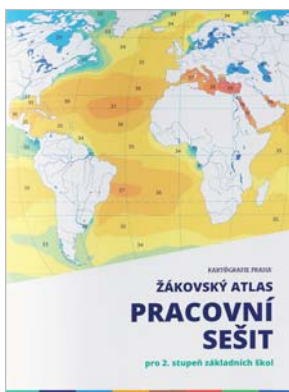
Petr Mach,
Zeměměřický úřad



Obr. 2 Karel Brázdil při prezentaci



Obr. 3 Jan Marša

PRACOVNÍ SEŠIT**Kartografie PRAHA, a. s., 2019, 1. vydání, 36 s.,
80 Kč. ISBN 978-80-7393-453-8.**

K Žákovskému atlasu vznikl i pracovní sešit, jehož cílem je naučit žáky mapu správně číst a získat z ní co nejvíce informací. Vazba je sešitová, formátu 230 x 320 mm, autorkou je Lenka Olivová.

Hlavním cílem jeho vzniku bylo naučit děti pracovat s mapou, ukázat jim jak správně mapu číst a jak z mapy vyčíst co nejvíce informací. Součástí pracovního sešitu jsou kromě úloh na čtení map i úlohy, které propojují informace mezi grafy a mapou, tabulkou a mapou a neposledně fotografiemi a mapou. Je zpracován barevně, veškerý obsah, který

je rozdělen na 4 části – **0 mapách, Vesmír, Člověk a příroda a Člověk a společnost**, je názorný a čitelný. Součástí jsou i tři projekty, které nejsou primárně určeny k řešení přímo ve škole.

Pracovní sešit je určen především k práci s Žákovským atlasem, avšak jelikož jeho součástí jsou všechny mapy potřebné k plnění úloh, je možné ho využívat pro procvičování práce s mapou i bez jakéhokoliv jiného školního atlasu, či případně s libovolným školním atlasem.

Pracovní sešit je zhotoven s cílem ukázat dětem geografii jako takovou. K dispozici je také ve zvýhodněném balíčku se Žákovským atlasem (zvýhodněná cena 284 Kč).

*Petr Mach,
Zeměměřický úřad*

15
**Z GEODETICKÉHO
A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁŘE
(říjen, listopad, prosinec)**
Výročí 50 let:

Ing. Jaroslav Bačina

Výročí 55 let:

Ing. Robert Šinkner, MBA

Výročí 60 roků:Ing. Hedviga Májovská
Ing. Petr Sádovský**Výročí 65 roků:**Ing. Daniela Lvončíková
Ing. Eva Pankuchová
Ing. Vladimír Stromček
Ing. Dagmar Ševčíková**Výročí 75 let:**Ing. František Beneš, CSc. (osobní zpráva v GaKO, 2019, č. 10, s. 251)
doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.**Výročí 80 roků:**Ing. Ladislav Gargalovič
Ing. Juliana Laudová
Ing. Emil Tóth**Výročí 85 roků:**prof. RNDr. Jozef Krcho, DrSc.
pplk. Ing. Vlastimil Rybenský
Ing. Emil Štěpán**Výročí 90 roků:**

Ing. Vlastimil Vyhnaněk

Blahoželáme!

Z dalších výročí připomínáme:

Ing. Boris Beťko (85 roků od narození)
Fridrich Dávid Fuchs (220 roků od narození)
gen. Josef Churavý (125 let od narození)
doc. Ing. Štefan Juráni (110 roků od narození)
prof. Ing. Josef Kabeláč, CSc. (90 let od narození)
Ing. Josef Klíma (105 let od narození)
Ing. Pavol Kontra, PhD. (70 roků od narození)
Ing. Zoltán Kotzig, prom. ekonóm (105 roků od narození)
Ing. Ondřej Krčmář (135 let od narození)
Ing. Josef Křovák (135 let od narození)
Ing. Zdenko Matula (90 roků od narození)
Ing. Václav Morch (110 let od narození)
Ing. František Mottl (85 let od narození)
doc. Ing. Zdenek Novák, CSc. (90 let od narození)
RNDr. Josef Peterka (130 let od narození)
Ing. Jan Poppe (105 let od narození)
Ing. Ján Pravda, DrSc. (85 roků od narození)
doc. Ing. Miloslav Růžek, CSc. (90 let od narození)
doc. Ing. Josef Šmidrkal, CSc. (90 let od narození)
prof. Ing. Dr. Josef Trnka (115 let od narození)
doc. Ing. Otakar Vosika, CSc. (90 let od narození)
Ing. Vilém Vyhnaněk (95 let od narození)
Ing. Vincenc Vyskočil, DrSc. (90 let od narození)
1. 11. 1789 – vstoupil v platnost katastrální operát, takzvaný josefský katastr (230. výročí vzniku)
1. 12. 1879 – škola na výchovu a vzdelanie lúkárskeho majstrov na vodné a melioračné práce v Košiciach, od roku 1992 Stredná priemyselná škola stavebná a geodetická (140. výročí vzniku)

Poznámka: Podrobné informácie o výročiach nájdete na internetovej stránke
<http://egako.eu/kalendar/>.

GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ OBZOR

**ODBORNÝ A VĚDECKÝ ČASOPIS
ČESKÉHO ÚŘADU ZEMĚMĚŘICKÉHO A KATASTRÁLNÍHO
A
ÚRADU GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

Redakce:

Ing. Jan Řezníček, Ph.D. (vedoucí redaktor),
Ing. Darina Keblůšková (zástupkyně vedoucího redaktora),
Petr Mach (technický redaktor)

Redakční rada:

Ing. Karel Raděj, CSc. (předseda), **Ing. Katarína Leitmannová** (místopředsedkyně),
Ing. Svatava Dokoupilová, doc. Ing. Pavel Hánek, CSc., Ing. Michal Leitman, Ing. Robert Geisse, PhD.

Praha 2019

Vychází dvanáctkrát ročně

Svazek 65 (107), rok 2019

VYDÁVÁ

**ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ
A
ÚRAD GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

SAZBA PETR MACH

OBSAH

HLAVNÍ ČLÁNKY

ANTAL, M.–ZÁPOTOCKÝ, M.: Hodnotenie estetickej úrovne lesných porastov v okolí turistických trás s využitím GIS: prípadová štúdia pre územie Podpolania	53
BARICZOVÁ, G.: Tvorba modelu krovu historickej budovy pre BIM	139
BEITLOVÁ, M.: Analýza kartografické gramotnosti pomocou eye-trackingu	129
DOMBIOVÁ, K.–MORAVČÍKOVÁ, K.: Digitálna kartografia priestorových objektov ZBGIS®	216
DRBAL, A.–RADĚJ, K.–LECHNER, J.: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – 65 let jeho existence	273
FRINDRICHOVÁ, M.: Rok 2018 – rok takzvaných osmičkových výročí	2
FRINDRICHOVÁ, M.–HORNÁNSKÝ, I.–SUCHÝ, L.: Katastrálne konferencie – významný prvok ďalšieho rozvoja katastra	4
HÁNEK, P.–HÁNEK, P. ml.: Dvousté výročí založení firmy Kern a její přínos	239
HÁNEK, P.–ŠVEJDA, A.: K 100. výročí založení firmy Srb a Štys	162
HÁNEK, P. ml.–HÁNEK, P.: Dvousté výročí založení firmy Kern a její přínos	239
HONTI, R.: Polo-automatizovaná segmentácia rovin	89
HORNÁNSKÝ, I.: Pozitívny krok na ceste k optimalizácii znaleckej činnosti geodézie, kartografie a katastra nehnuteľností	157
HORNÁNSKÝ, I.–FRINDRICHOVÁ, M.–SUCHÝ, L.: Katastrálne konferencie – významný prvok ďalšieho rozvoja katastra	4
HUSÁR, L.: Astronomický základ gregoriánskeho kalendára a juliánskeho dátumu	259
CHOLEVA, R.: Určovanie parametrov laser trackera z merania v mikrosieti	233
IMRIŠEK, M.: Implementácia navigačného družicového systému Galileo do spracovania Európskej permanentnej subsiete na STU	279
KALAFUT, M.–MOJZEŠ, M.: Vertikálne referenčné systémy na území Slovenska a ich vzájomné diferencie	177
KANA, D.–ŠAFÁŘ, V.: Úskalí při definování parametrů vnitřní a absolutní orientace archivních leteckých měřických snímků	21
KOCÁB, M.–RADĚJ, K.–VILÍM, D.–SOUKUP, L.–LECHNER, J.: Ověření prostorové přesnosti ortofota vytvořeného prostředky UAS (drony)	110
LECHNER, J.–RADĚJ, K.–DRBAL, A.: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – 65 let jeho existence	273
LECHNER, J.–RADĚJ, K.–VILÍM, D.–SOUKUP, L.–KOCÁB, M.: Ověření prostorové přesnosti ortofota vytvořeného prostředky UAS (drony)	110
MOJZEŠ, M.–KALAFUT, M.: Vertikálne referenčné systémy na území Slovenska a ich vzájomné diferencie	177
MORAVČÍKOVÁ, K.–DOMBIOVÁ, K.: Digitálna kartografia priestorových objektov ZBGIS®	216
NOSEK, J.: Analýza geometrie sítě transformované globálním klíčem verze 1710	209
PROKEŠOVÁ, K.: Sledování vertikálních pohybů hydrogeologických vrtů vlivem dobývání Dolu ČSM v oblasti Stonava	105

RADĚJ, K.–LECHNER, J.–DRBAL, A.: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. – 65 let jeho existence	273
RADĚJ, K.–VILÍM, D.–SOUKUP, L.–KOCÁB, M.–LECHNER, J.: Ověření prostorové přesnosti ortofota vytvořeného prostředky UAS (drony)	110
SLATKOVSKÁ, Z.–ZÁPOTOCKÝ, M.: Automatická extrakcia lesnej pokrývky na podklade historických ortofotosnímků	30
SOUKUP, L.–RADĚJ, K.–VILÍM, D.–KOCÁB, M.–LECHNER, J.: Ověření prostorové přesnosti ortofota vytvořeného prostředky UAS (drony)	110
SUCHÝ, L.–FRINDRICHOVÁ, M.–HORNÁNSKÝ, I.: Katastrálne konferencie – významný prvok ďalšieho rozvoja katastra	4
ŠAFÁŘ, V.–KANA, D.: Úskalí při definování parametrů vnitřní a absolutní orientace archivních leteckých měřických snímků	21
ŠAFÁŘ, V.–TLAPÁKOVÁ, L.: Archivní letecký snímek – cesta k informaci o poloze melioračního systému	61
ŠÍMA, J.: Ověření polohové přesnosti Ortofota ČR na celém státním území (2017-2018)	253
ŠVEJDA, A.–HÁNEK, P.: K 100. výročí založení firmy Srb a Štys	162
TLAPÁKOVÁ, L.–ŠAFÁŘ, V.: Archivní letecký snímek – cesta k informaci o poloze melioračního systému	61
VEČEŘE, K.: 100. výročí vzniku Československa je příležitostí k zamyšlení nad vývojem zeměměřičství a katastru v posledním století	1
VILÍM, D.–RADĚJ, K.–SOUKUP, L.–KOCÁB, M.–LECHNER, J.: Ověření prostorové přesnosti ortofota vytvořeného prostředky UAS (drony)	110
VRANOVÁ, S.–ZÁPOTOCKÝ, M.: Použitie participatívneho prístupu v podpore stanovenia rekreačného potenciálu krajiny s využitím GIS	81
ZÁPOTOCKÝ, M.–ANTAL, M.: Hodnotenie estetickej úrovne lesných porastov v okolí turistických trás s využitím GIS: prípadová štúdia pre územie Podpolania	53
ZÁPOTOCKÝ, M.–SLATKOVSKÁ, Z.: Automatická extrakcia lesnej pokrývky na podklade historických ortofotosnímků	30
ZÁPOTOCKÝ, M.–VRANOVÁ, S.: Použitie participatívneho prístupu v podpore stanovenia rekreačného potenciálu krajiny s využitím GIS	81

RUBRIKY

LITERÁRNÍ RUBRIKA

DOKOUPILOVÁ, S.: Best Practices 3D Cadastres	103
HORNÁNSKÝ, I.: Příspěvek k 100. výročí vzniku Česko-Slovenska	124
MACH, P.: Historický vývoj zeměměřických činností ve veřejném zájmu a státních orgánů v civilní sféře (1918–2018)	20
MACH, P.: MĚSÍC 50 let od malého kroku člověka	272
MACH, P.: Žákovský atlas	291
MACH, P.: Pracovní sešit	292

MAPY A ATLASY

MACH, P.: Výstava Mikuláš Klaudyán první mapa Čech 1518 se konala na Albertově	78
MACH, P.: Soutěž dětské mapy Barbary Petchenik 2018-2019	174
MACH, P.: Výstava Kartografie v časech mezi poustevnami a koněspřežkou se konala v Klementinu	230
MACH, P.: Výstava Pavel Aretin z Ehrenfeldu: mapa mezi defenestrací a Bílou horou se konala na Albertově	250
MACH, P.: Aretinova mapa Čech – výročí 400 let ...	270
MACH, P.: Fabriciova mapa Moravy – výročí 450 let ...	271
SKÁLA, P.: ANKETA 2 x 7 publikací a map roku 2018 má své vítěze	123
SKÁLA, P.: Mapa roku 2018	207
VONDŘÁKOVÁ, A.: Český zástupce uspěl v mezinárodní soutěži dětských kreseb	251
ZIMOVA, R.: Veletrh Svět knihy 2019 v Praze	207

NEKROLOGY

Zemřel doc. Ing. Jiří Streibl, CSc.	20
Prof. Ing. Vlastimil Staněk, PhD.	155
Ing. Štefan Priam, PhD.	208
Prof. Ing. Milan Burša, DrSc.	252

OSOBNÍ ZPRÁVY

Jubileum Ing. Karla Brázdila, CSc.	37
Prof. RNDr. Milan Konečný, CSc. – 70	37
Doc. Ing. Milan Kašpar, CSc. devadesátiletý	155
Ing. Ľubomír Suchý – šesťdesiatiny	231
K osmdesátinám doc. Ing. Josefa Vitáska, CSc.	231
K pětasedmdesátinám doc. Ing. Pavla Hánka, CSc. ...	231
K pětasedmdesátinám Ing. Františka Beneše, CSc. ...	251

SPOLEČENSKO-ODBOBNÁ ČINNOST

BENEŠ, F.: Jubilejní vánočka	36
BUCHLOVSKÝ, M.: 280 let od narození Jaroslava Schallera...a odborný seminář k tomuto výročí na zámku Konopiště	100
DOMBIOVÁ, K.: 23. kartografická konference v Kutné Hore	288
DRUSKA, M.: Zaujímavosti z 26. slovenských geodetických dní	77
DVOŘÁČEK, P.: Dvacátý sedmý ročník konference GIS Esri v České republice	75
DVOŘÁČEK, P.: 18. ročník konference o fotogrametrii a dálkovém průzkumu Země v Telči	99
DVOŘÁČEK, P.: Konference ISSS 2019 a resort ČÚZK ...	172
DVOŘÁČEK, P.: Konference Geoinformace ve veřejné správě 2019	228
DVOŘÁČEK, P.: Uživatelská konference společnosti Hexagon	267
GÁLOVÁ, L.: Seminář Družicové metody v geodézii a katastru v Brně	151
GRIM, T.: XXXIX. sympozium Z dějin geodézie a kartografie v Praze	119
HALOUSEK, M.: Mezinárodní konference o kosmonautice už podevatenácté v Pardubicích	173
HÁNEK, P.: Seminář k 100. výročí založení VZÚ	290

JERÁBKOVÁ, B.: Seminář Modernizace státního mapového díla	121
KÚSOVÁ, V.: Seminář Den s INSPIRE	102
LEITMANNOVÁ, K.: Návšteva Katedry geoinformatiky na Univerzite Palackého v Olomouci	153
LEITMANNOVÁ, K.: Čo trápi geodetov v investičnej výstavbe?	229
MACH, P.: Konference Stopy cest se konala na Albertově	150
MACH, P.: Kartografický den se konal v Olomouci	169
MALIŠ, M.: 21. marec – Svetový deň geodetov a kartografov	170
RADĚJ, K.: Quo Vadis Geodesy/Geomatics	122
ŘEZNÍČEK, J.: Konference 100 let zeměměřictví	74
VYKYDAL, M.: Kartografické a geodetické dny, aneb pojďte s námi měřit zámek v Moravském kartografickém centru ve Velkých Opatovicích	269
ZIMOVA, R.: Seminář Nemofoa k zavádění metody BIM	18
ŽUFANOVÁ, V.: 54. Geodetické informační dny se konaly v Brně	266

ZPRÁVY ZE ŠKOL

HÁNEK, P.: Vánoční koncert	104
JERÁBKOVÁ, B.: Celostátní kolo Zeměpisné olympiády se konalo na Albertově	175

Z ČINNOSTI ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ

MACH, P.: Členská schůze České kartografické společnosti za rok 2018 se konala v Praze	104
--	-----

Z DĚJIN GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRU

DRBAL, A.–RADĚJ, K.: Významný rakouský astronom a zeměměřič Joseph Xaver Liesganig, 300. výročí narození	125
RADĚJ, K.–DRBAL, A.: Významný rakouský astronom a zeměměřič Joseph Xaver Liesganig, 300. výročí narození	125
RATIBORSKÝ, J.: Alois Hlídka – voják a pedagog	38

Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁŘE

V č. 3 – str. 80, v č. 6 – str. 156, v č. 9 – str. 232, v č. 12 – str. 292
--

Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ

BAČINA, J.: Plenární zasedání Stálého výboru pro katastr v Evropské unii se konalo v Rumunsku	262
DOMBIOVÁ, K.: INSPIRE Conference 2018 v Antverpách	13
FILAGOVÁ, L.: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky ako nový člen European Land Registry Association	98
FOJTL, M.: Pohovorme si o (právnej) spoľahlivosti katastra nehnuteľností	95
GÁLOVÁ, L.: Sympóziu GIS Ostrava 2019 – Smart City, Smart Region	168

GÁLOVÁ, L.–RÁŠOVÁ, A.: Počítačová podpora v archeologii 2019	248
HÁNEK, P.: Mezinárodní konference Geodézie a Důlní měřictví 2018 – XXV. konference Společnosti důlních měřičů a geologů	16
HOLOTA, P.–PÁLINKÁŠ, V.: Valné shromáždění Evropské geovědní unie ve Vídni – EGU2019	224
LEITMAN, M.: 36. stretnutie štátov bývalej rakúsko-uhorskej monarchie v Budapešti	225
LEITMANNOVÁ, K.: Valné zhromaždenie EuroGeographics 2018	14
LEITMANNOVÁ, K.: 25. medzinárodné slovensko-poľsko-české geodetické dni	264
LEITMANNOVÁ, K.: EuroGeographics – valné zhromaždenie 2019	284
MALIŠ, M.: XI. medzinárodná vedecko-odborná konferencia Geodézia, kartografia a geoinformatika 2019 ...	285
PÁLINKÁŠ, V.–HOLOTA, P.: Valné shromáždění Evropské geovědní unie ve Vídni – EGU2019	224
POLÁČEK, J.: Setkání pracovní skupiny MIG-T v Praze ...	286
PORUBČANOVÁ, D.: 22. stretnutie Regionálnej skupiny UNGEGN – Východná, stredná a juhovýchodná Európa	149
PORUBČANOVÁ, D.–STEINEROVÁ, K.: 1. zasedání pracovní skupiny pro geografická jména OSN	205
PRESSOVÁ, J.: Harmonizace geografických prvků ZABAGED®	287
RADĚJ, K.: Konference ICMT 2019 v Brně	227

RÁŠOVÁ, A.–GÁLOVÁ, L.: Počítačová podpora v archeologii 2019	248
ŘEZNÍČEK, J.: Zasedání mezinárodní iniciativy EUPOS v roce 2018 v Tallinnu	247
STEINEROVÁ, K.–PORUBČANOVÁ, D.: 1. zasedání pracovní skupiny pro geografická jména OSN	205
ŠAFÁŘ, V.: Zpráva ze symposia ISPRS Technická komise I – Senzor Systems 2018	16
ŠAFÁŘ, V.: Mezinárodní veletrh INTERGEO 2018	35
TALICH, M.: CLGE – Česká republika se připojila ke Kodexu profesní kvalifikace katastrálního zeměměřiče	73
TOMANDL, L.–ŽUFANOVÁ, V.: XXVI. kongres FIG 2018 a Valné shromáždění FIG se konaly v tureckém Istanbulu	203
ŽUFANOVÁ, V.–TOMANDL, L.: XXVI. kongres FIG 2018 a Valné shromáždění FIG se konaly v tureckém Istanbulu	203

STRÁNKOVÁNÍ ČÍSEL

č. 1	str. 1–20	č. 7	str. 157–176
č. 2	str. 21–52	č. 8	str. 177–208
č. 3	str. 53–80	č. 9	str. 209–232
č. 4	str. 81–104	č. 10	str. 233–252
č. 5	str. 105–128	č. 11	str. 253–272
č. 6	str. 129–156	č. 12	str. 273–292

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 prosinci 2019, do sazby v listopadu 2019.



ISSN 1805-7446

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



GEODETICKÝ a
KARTOGRAFICKÝ
OBZOR

**PŘEJE SVÝM ČTENÁŘŮM
VŠECHNO NEJLEPŠÍ V NOVÉM ROCE**

**ŽELÁ SVOJIM ČITATEĽOM
VŠETKO NAJLEPŠIE V NOVOM ROKU**



Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Geodetický a kartografický obzor (GaKO)

12/2019