

GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

obzor

opzor

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

9/2020

Praha, září 2020
Roč. 66 (108) ● Číslo 9 ● str. 173–192

Obsah

Představujeme nového předsedu ÚGKK SR
Ing. Jána Mrvu 173

Ing. Vladimíra Krejčí, Ing. Dagmar Kašperáková,
RNDr. Oldřich Krejčí, Ph.D.
Svahové nestability v kartografii od historie
po současnost 174

Ing. Miroslava Kubíčková
Testování přesnosti fotogrammetrického snímko-
vání s využitím RPAS: Kalibrační základna AdMaS ... 182

Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV 189

OSOBNÉ SPRÁVY 191

Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO
KALENDÁRA 192

Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí v roce 2020

Terminologická komise Českého úřadu zeměměřického a katastrálního doporučuje čtenářům časopisu Geodetický a kartografický obzor aktuální verzi Terminologického slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí na internetu, kterou lze využít nejen k vyhledání definic k více než 4 000 heslům, ale i jako mezinárodní šestiřazyčný překladový slovník odborných termínů s ekvivalenty v češtině, angličtině, francouzštině, němčině, ruštině a slovenštině. Slovník je dostupný na adrese www.vugtk.cz/slovník na webových stránkách Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i.

Základní volby:

- vybraný obor (12)
- všechny termíny (4 261 k 1. 9. 2020)

Zkratky a zkratková slova (abecední seznam – 464)

Výběr termínu ze seznamu hesel

- definice
- cizojazyčné ekvivalenty

Vyhledání termínu napsáním do okna

- přehled souvisejících
- výpis jejich definic

Se slovníkem lze též pracovat jako s překladovým v libovolné dvojici ze šesti jazyků (čeština, angličtina, francouzština, němčina, ruština, slovenština) například: slovenský termín *hárková tlač* (česky archivový tisk) se přeloží do francouzštiny jako *impression* *f par feuilles* nebo *tirage m par feuille*.

www.vugtk.cz/slovník

Predstavujeme nového predsedu ÚGKK SR Ing. Jána Mrvu

Uznesením vlády Slovenskej republiky (SR) č. 33 z 19. 8. 2020 bol s účinnosťou od 20. 8. 2020 do funkcie predsedu Úradu geodézie, kartografie a katastra (ÚGKK) SR vymenovaný Ing. Ján Mrva. Do funkcie ho uviedol Minister pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR Ing. Ján Mičovský, CSc.

Ing. Ján Mrva sa narodil 17. 10. 1969 v Bratislave. Stredoškolské štúdium absolvoval v rokoch 1984 až 1988 na

Gymnázium Makarenkova v Bratislave. V rokoch 1988 až 1992 študoval odbor geodézia a kartografia na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave. Od roku 1997 je autorizovaným geodetom, absolvoval skúšku o odbornej spôsobilosti fyzických osôb v zmysle § 7 ods. 2 zákona Národnej rady SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii a v roku 2004 absolvoval skúšku na projektanta komplexných pozemkových úprav.

Ing. Ján Mrva po ukončení vysokoškolského štúdia v roku 1992 nastúpil na Správu geodézie a kartografie Bratislava do oddielu mapovania ako referent. Od roku 1993 až 1995 prešiel na Správu katastra pre hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislavu, Katastrálneho úradu v Bratislave, kde sa venoval problematike katastra nehnuteľností. Odvtedy je celá jeho profesionálna dráha úzko spojená a previazaná s rezortom geodézie, kartografie a katastra, či už ako zamestnanca verejnej, štátnej alebo súkromnej sféry.

V roku 1995 krátko pôsobil na ÚGKK SR na oddelení geodézie a kartografie ako referent technického rozvoja a informatiky.

V tom istom roku odišiel do súkromnej sféry, kde sa najprv ako zamestnanec v geodetickej firme Point, s. r. o., venoval vyhotovovaniu geometrických plánov. Od konca roku 1995 až do roku 2004 podnikal v oblasti geodézie a kartografie, bol komerčným geodetom, vykonával všetky druhy geodetických prác, predrealizačné a porealizačné práce, inžiniersku geodéziu a inžinierske siete, spracovanie registrov obnovenie evidencie nehnuteľností, digitálne technické mapy mesta.

Angažoval sa v problematike katastra nehnuteľností aj v politickej sfére. Od januára 2004 bol predsedom sekcie katastra a pozemkovej politiky Slovenskej demokratickej a kresťanskej únie a od júla 2004 až do augusta 2006 pôsobil ako predseda Správnej rady Slovenského pozemkového fondu (SR SPF), kde inicioval usporiadanie pozemkového vlastníctva na celom území SR z prostriedkov SPF a ochranu práv nezistených vlastníkov SPF, v rokoch 2010 až 2012 pôsobil ako člen v Rade SPF.

Od decembra 2004 až do decembra 2006 pôsobil ako konateľ v geodetickej firme GEP, s. r. o.

Po viacerých rokoch práce v oblasti geodézie zmenil svoje pôsobisko a od decembra 2006 až do decembra 2018 bol starostom mestskej časti Bratislava – Vajnory a v rokoch 2006 až 2010 a 2014 až 2018 bol poslancom mestského zastupiteľstva Bratislavy a 8 rokov členom komisie finančnej stratégie a komisie pre správu a podnikanie s majetkom mesta. Ani tu nestratil kontakt s rezortom geodézie, kartografie a katastra. Práve naopak, skúsenosti mu pomohli nadviazať na úspešné 3 násobné pôsobenie

vo funkcii starostu pri jeho opätovných zvoleniach za starostu. Staval a rozvíjal verejné objekty pre mestskú časť Vajnory a mesto: dostavba 5 tried základnej školy, výstavba dvoch nových škôlok, nový moderný dom kultúry, revitalizácia Parku pod Lipami a centrálného parku pri sv. Floriánovi, zabezpečil výstavbu nového multifunkčného ihriska, inicioval a spolurealizoval významnú cyklotrasu JuRaVa, cyklotrasy Pri starom letisku a na Rendez, bežecké dráhy a napomáhal optimalizovať regionálnu cestnú dopravu. Bol aktivistom a členom Občianskeho združenia Triblavina, ktoré chcelo dosiahnuť, aby križovatka Triblavina na D1 bola vybudovaná tak, ako bola vysúťažaná a povolená, t. j. za účelom dosiahnutia odľahčenia regionálnej dopravy a zamedzeniu rozsiahlych kolón. V roku 2015 až 2016 bol predsedom Regionálneho združenia starostov mestských častí hlavného mesta SR Bratislava. Bol členom finančnej sekcie rady Združenia miest a obcí Slovenska, kde sa zaoberal problematikou financovania samosprávy a reformou celej verejnej správy, nakladania s majetkom samopráv, pripomienkoval stavebný zákon.

Od júna 2019 do 19. 8. 2019 pôsobil opäť v geodetickej firme GEP, s. r. o. Publikovaných má viacero odborných článkov v Hospodárskych novinách najmä v súvislosti s problematikou pôdy nezistených vlastníkov a právnych dopadov, resp. oprávnenosti prevodu takejto pôdy na samosprávu. Zapájal sa aj do legislatívneho procesu pripomienkovaním zákonov a vyhlášok s tematikou katastra nehnuteľností, usporiadania vlastníckych vzťahov k pôde a blízky problémom k tejto téme.

Práca v súkromnom sektore a v radiaciach verejných funkcií si vyžaduje vysokú odbornosť spojenú so zodpovednosťou a spoľahlivosťou. Manažovanie aj väčších kolektívov predpokladá v mnohých oblastiach komunikačné zručnosti, príjemné a zodpovedné vystupovanie, konštruktivnosť a empatiu pri riešení akýchkoľvek problémov a s tým spojenú odolnosť voči stresu, ktorý si odbúrava pri športovaní. Medzi jeho obľúbené športy patrí bicyklovanie, aj do práce, a predovšetkým vytrvalostný beh, najmä vytrvalostné maratóny. Tieto vlastnosti doteraz Ing. Jánovi Mrvovi nechýbali, pričom práve bohaté a rôznorodé praktické skúsenosti dávajú predpoklad k úspešnému plneniu úloh v novej riadiacej funkcii v rezorte geodézie, kartografie a katastra.

Aké sú osobné predstavy nového predsedu vo funkcii? V prvom rade zachovať odbornosť a rozvoj radových a riadiacich zamestnancov v rezorte geodézie, kartografie a katastra. Čaká ho úloha šetrenia v rezorte súvisiaca s programovým vyhlásením vlády SR, rozvoj elektronizácie rezortu geodézie, kartografie a katastra, doriešenie foriem nového mapovania, tvorba cenových máp, inovácia elektronického geometrického plánu, úspešné dokončenie projektu Elektronických služieb katastra nehnuteľností a spolupráca s Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR pri pozemkových úpravách. Chce iniciovať zmenu zákona Národnej rady (NR) SR č. 216/1995 Z. z. o Komore geodetov a kartografov, zákona NR SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) a zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii.

K uskutočneniu týchto predstáv a k úspešnému zvládnutiu náročných úloh v tejto funkcii želáme Ing. Jánovi Mrvovi dostatok elánu, síl, rozvahy a odhodlanie, aby svoje schopnosti a bohaté skúsenosti z riadiacej činnosti čo najlepšie využil pri riadení a rozvoji rezortu geodézie, kartografie a katastra.

Svahové nestability v kartografii od historie po současnost

Ing. Vladimíra Krejčí,
Ing. Dagmar Kašperáková,
RNDr. Oldřich Krejčí, PhD.,
Česká geologická služba

Abstrakt

Svahové nestability byly již v minulosti časté, jejich systematický výzkum ale začal až ve dvacátých letech 20. století především kvůli stále mohutněji se rozvíjející výstavbě. Historicky dokumentované sesuvy jsou u nás známy především z trvale hustě obydlených míst. V novodobé historii ČR je hromadný výskyt sesuvů vázán na extrémní hodnoty srážek. Po povodních v červenci 1997 došlo k aktivaci mnoha set sesuvů se značnými materiálními škodami, následovány dalšími v letech 2002, 2006, 2009, 2010, 2013 a 2014. V současné době je Českou geologickou službou evidováno celkem 20 678 objektů svahových nestabilit. Data jsou formou mapové aplikace zpřístupněna na internetovém portálu České geologické služby.

Slope Instabilities in Cartography from History to the Present

Abstract

Slope instabilities were already common in the past, but their systematic research began only in the 1920s, particularly due to the increasingly developing construction. Historically documented landslides are known mainly from permanently densely populated places. In the modern history of the Czech Republic, the mass occurrence of landslides is related to extreme values of precipitation. After the floods in July 1997, many hundreds of landslides with considerable material loss were activated, followed by other flood events in 2002, 2006, 2009, 2010, 2013 and 2014. At present, the Czech Geological Survey records a total of 20,678 slope instability objects. The data is available on the internet portal of the Czech geological survey.

Keywords: landslide, geology, register, mapping, database, slope instability

1. Úvod do problematiky

Svahovým pohybem se rozumí pohyb horninových hmot po svahu z vyšších poloh do nižších v důsledku porušení stability vyvolané přírodními procesy nebo vlivem lidské činnosti. Jejich vznik a vývoj je podmíněn místními přírodními poměry (sklon svahu, geologické poměry, klimatické podmínky atd.), případně lidskou činností (změny reliéfu krajiny, změny vodního hospodářství aj.). Výsledkem svahového pohybu jako procesu je svahová deformace. Svahové nestability je možné rozlišit dle mechanismu a rychlosti pohybu na ploužení, sesouvání, stékání a řícení, k dalším klasifikačním kritériím patří věk, aktivita, geneze, vývojové stadium, opakovatelnost, půdorysný tvar, morfologie a další.

V Čechách se svahové nestability vyskytují převážně v sedimentech permokarbonu, české křídové pánve, a třetihorních vulkanitech Českého středohoří, na Moravě pak zejména v sedimentech flyšového pásma Západních Karpat.

2. Historie dokumentace svahových nestabilit

První záznamy o svahových nestabilitách na našem území (tehdy České knížectví) pocházejí z roku 1132, kdy k večeru 19. 1. v Praze-Chuchli kameny zbořily dvě zdi [1]. Klasické sesuvy byly zaznamenány později, a to v roce 1531, kdy došlo od počátku dubna do poloviny května k sesuvům půdy v blízkosti vrcholů Radobýl a Holý u Litoměřic [2]. Nejstarším sesuvem, který má mapový zakres, je na našem území sesuv na Kozím vrchu na Ústecku (mapa z roku 1770 [2]).

Výzkum problematiky svahových deformací na území bývalé Československé socialistické republiky (ČSSR) započal v roce 1878 – do tohoto roku je známo pouze devět drobnějších publikací na uvedeném téma [4]. Ostatní údaje jsou pouze záznamy z místních kronik, bez inženýrskogeologických údajů, většinou ale hovoří o počtech obětí.

Mezi lety 1878 až 1978 je v ČSSR známo celkem 1074 odborných pojednání o sesuvných jevech [4].

Od počátku osmdesátých let 19. století byly sesuvné jevy zkoumány výhradně z pozic všeobecné geologie, popř. geomorfologie. Archivní posudky se v této době vyskytly jen ojediněle. K masivnějšímu zkoumání a tím i počtu publikací dochází od počátku dvacátých let 20. století spolu se vznikem inženýrské geologie. V letech 1926 a 1941 dochází k četnějšímu vzniku sesuvů a zároveň i studií o této problematice [4].

2.1 Registr sesuvů a ostatních svahových deformací – Geofond

Důležitým mezníkem v řešení této problematiky se stala sesuvná katastrofa v Handlové. Sesuvné pohyby zde byly poprvé zaznamenány 11. 12. 1960 a pokračovaly nejméně do 30. 5. 1961, přičemž největší pohyb byl zaregistrovaný v období od 22. 12. 1960 do 20. 1. 1961. Během této události pohyb zeminy o objemu 25 000 000 m³ zničil více než 150 (uvádí se až 183) obytných stavení, 2 km silnice, přerušil přírodní řád městského vodovodu, vedení vysokého napětí, zavalil koryto řeky Handlovky a ohrozil provoz v hnědouhelných dolech [1], [5], [6], [7], [8], [9]. V této etapě došlo k zásadní změně ve stylu práce, a to mapováním a registrací sesuvných jevů v celostátním měřítku

Tab. 1 Rozsah registrace sesuvných území, provedené v letech 1961–1963 v ČSSR [8]

Území	Terénní výzkum na ploše	Tj. z celkové plochy území	Plocha svahových jevů celkem	Počet registrovaných případů
České země	48 168 km ²	61,1 %	30 264 ha	4 792
Slovensko	30 637 km ²	62,5 %	29 136 ha	4 372
ČSSR celkem	78 805 km ²	61,6 %	59 400 ha	9 164

v letech 1961 až 1963 [4], [8]. Číselné údaje tehdy provedeného systematického výzkumu jsou uvedeny v **tab. 1**.

Z těchto dat byl sestaven Registr sesuvů a ostatních svahových deformací Geofondu (Registr), který zahrnoval jejich čtyři základní druhy: sesuvy, proudy, skalní řízení a kerné sesuvy. Převážnou většinu z celkového počtu evidovaných případů tvořily sesuvy. Samostatná organizační jednotka Geofond existovala v letech 1959 až 2011.

První dokumentace se skládala ze souboru mapových listů v měřítku 1 : 25 000 (souřadnicový systém S-42, zobrazení Gauss-Krügerovo) se zákresy sesuvných jevů, z nichž každý byl také registrován na samostatném soupisovém listu. Svahové deformace se do mapového podkladu zakreslovaly obrysem s vyznačením odlučné oblasti a směru pohybu (obloučky, šipkou) v duchu platných směrnic tehdejšího Registru. V nejvyšším místě obrysu byla svahová deformace označena tečkou s pořadovým číslem – číslování jevů bylo vázáno na listoklad map 1 : 25 000. Deformace malých rozměrů, které nebylo možné zobrazit v měřítku mapy 1 : 25 000, se zakreslovaly schematicky rovnoramenným trojúhelníkem, natočeným ve směru svahového pohybu. Přesné umístění jevu bylo označeno tečkou uvnitř trojúhelníka [10].

Dále se zaznamenávala lokalizace, typ svahové deformace, vývojové stadium, kategorie, geomorfologické poměry, geologické poměry, hydrogeologické a hydrologické poměry, fyzikálně mechanické vlastnosti hornin, faktory a příčina vzniku svahového pohybu, porušené a ohrožené objekty, využití terénu, způsob sanace, pracoviště a jméno autora, datum registrace, popř. další údaje [8].

V průběhu roku 1976 byly vydány nové pokyny k registraci sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací, včetně kódovníků [10]. Nově upravený záznamový list již bylo možno uložit do paměti počítače. Vzhledem k perspektivnímu přechodu na nové mapové podklady bylo zavedeno číslování nezávislé na listokladu. Průběžná registrační čísla tak byla přidělována jednotlivým případům centrálně – v České socialistické republice (ČSR) Geofondem Praha počínaje číslem 00001, v Slovenské socialistické republice (SSR) Geofondem Bratislava počínaje číslem 50001. Záznamový list obsahoval vedle údajů lokalizačních (okres, list mapy, souřadnice, lokalita) další základní údaje: datum vzniku, stupeň prozkoumanosti a klasifikace jevu, členitost, stáří a stupeň aktivity deformace, využití terénu, porušené a ohrožené technické objekty, hydrologické a hydrogeologické údaje (stav povrchu deformace, její vztah k vodním tokům a nádržím a údaje o pramenech), údaje o rozsahu jevu (délka, šířka, mocnost a způsob jejího určení), geologické údaje (taxonomická jednotka, stratigrafie podloží a geologická stavba svahu), údaje o svahu (sklon a způsob jeho určení, rozdílný výšek a expozice svahu). Následoval podrobný popis deformace, ve kterém se hodnotil její celkový stav, morfologie povrchu, intenzita porušení svahu, čerstvost tvarů, trhlíny, smyková plocha, odlučná stěna, okraje a čelo deformace. Dále byly

uvedeny údaje o bezprostřední příčině, o sanaci – pokud byla prováděna, jméno a pracoviště zpracovatele, datum dokumentace, jakož i údaj o tom, kdo a kdy záznam revidoval [8], [10].

K 31. 12. 1980 obsahoval Registr celkem 4 221 objektů svahových deformací na 267 listech mapy 1 : 25 000 [11]. V následujících letech 1981 až 1983 probíhal převod do datové báze, která byla dále rozvíjena a dotvářena. V roce 1983 byla zároveň zahájena postupná systematická aktualizace do té doby uložených dat. V letech 1984 až 1985 byl Registr obohacen o veškeré údaje ze zpráv a posudků, postupně ukládaných za posledních dvacet let do archivu Geofondu Praha. Tato excerpční práce přinesla celkem 650 přírůstků a téměř u tří set dříve zpracovaných objektů byla provedena aktualizace původních dat [12].

Od 1. 1. 2011 přešla tato databáze do gesce České geologické služby, kde jsou záznamy uchovávány jako celek v tzv. registrační části geodatabáze.

2.2 Registr svahových nestabilit České republiky – Česká geologická služba

Česká geologická služba se mapováním svahových nestabilit systematicky zabývá od roku 1997, kdy došlo v červenci po extrémních srážkových úhrnech na území České republiky k aktivitě mnoha set sesuvů s velkými materiálními škodami. Pro jejich komplexní evidenci byl vytvořen Registr svahových nestabilit (RSN), v němž jsou zdokumentovaná data průběžně doplňována a aktualizována. Registr svahových nestabilit se skládá z části grafické a textové, které jsou navzájem propojeny.

Grafická část RSN obsahuje prostorové zákresy bodových, liniových a plošných objektů, které vznikají mapováním a jejich následnou vektorizací v prostřední ArcGIS Desktop do personální (MDB) geodatabáze, odkud jsou se základními popisnými atributy (typ svahové nestability, číslo zákresu, související mapový list 1 : 10 000, stupeň aktivity, skupina, podskupina, rok mapování) převedena do SDE geodatabáze. Zde jsou data doplněna o příslušnost daného objektu ke kraji, okresu, obci a katastru a následně přenesena do publikační databáze ČGS. Celá databáze je pak zpřístupněna pomocí mapové aplikace „Svahové nestability“ na webové adrese https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/.

Ke konci roku 2019 je zde registrováno 5 534 bodových a 15 144 plošných zákresů objektů svahových nestabilit. Jako bodové jsou označovány ty svahové nestability, jejichž ani jeden z rozměrů nepřesahuje 50 metrů a jsou zobrazeny bodovým shapefile s uvedením úhlu, pod kterým dochází ke svahové deformaci. Jako plošné SN jsou registrovány ty, jejichž alespoň jeden rozměr je větší než 50 metrů a znázorněny jsou polygonovým shapefile s přesným zákresem půdorysu. V nejvyšším místě svahové nestability je umístěn bod a očíslován pořadovým číslem, které



Obr. 1 Část sešitých listů map 1 : 25 000 M-33-41-C-b a M-33-41-C-d s originálním podkladem pro Registr sesuvů a ostatních svahových deformací bývalé organizace Geofond

se vztahuje k Základní mapě České republiky 1 : 10 000 a je opatřen souřadnicemi X a Y v Souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), v zobrazení S-JTSK/Krovak East North.

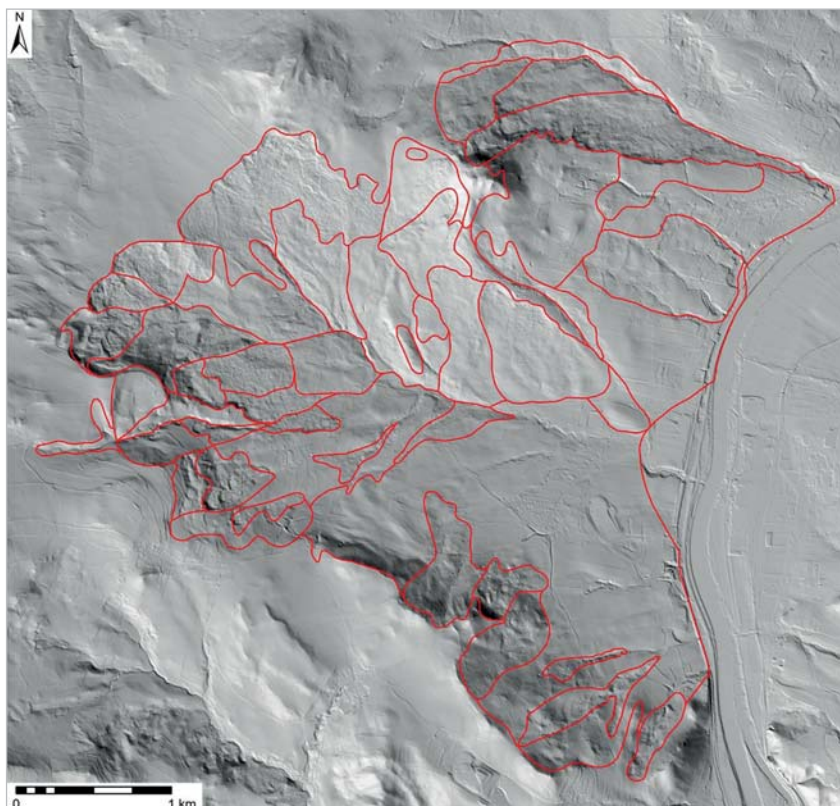
Kromě klasického mapování svahových nestabilit, kdy jsou v terénu formy svahových nestabilit často zastřeny erozí a antropogenními úpravami zemědělstvím a osídlením a neprojevují se morfologicky dostatečně výrazně tak, aby jejich hranice byly pro mapera jasně zřetelné, se v dnešní době významně uplatňují při mapování svahových nestabilit metody laserového skenování z letadel. Výsledným produktem pak je Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G). Česká geologická služba tento produkt využívá na základě výhradní smlouvy s Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním. Pro mapování povrchu má tento produkt klíčový význam, protože je odfiltrován lesní porost a deformace povrchu je tak zřetelněji vidět.

2.2.1 Lokalita Bohyně (okres Děčín)

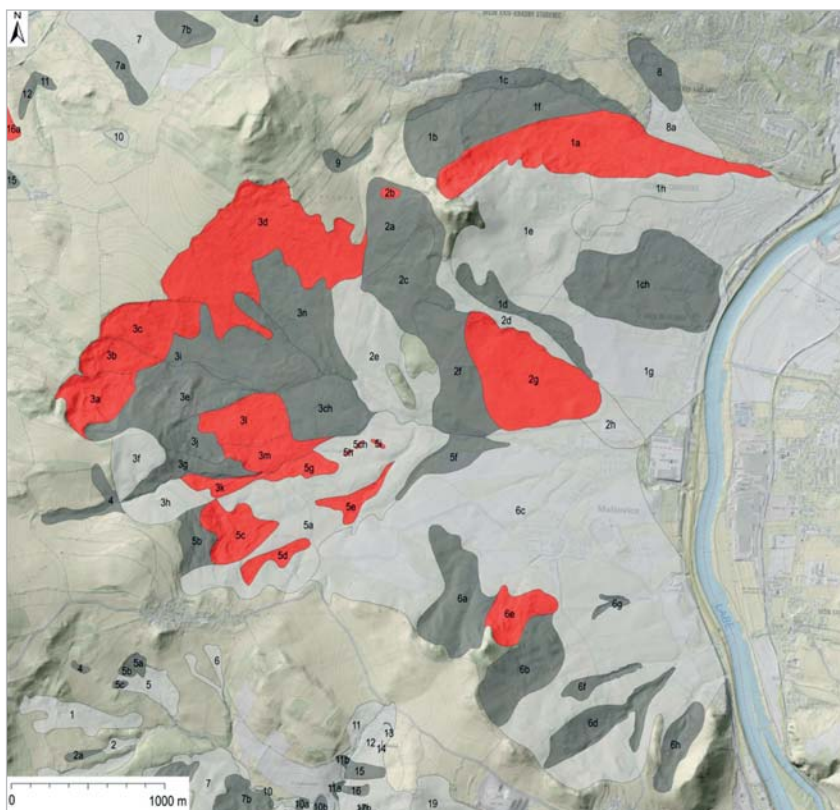
Plošně nejrozsáhlejším sesuvným územím v ČR je lokalita Bohyně, která se nachází v Českém středohoří a má rozlo-

hu 12,456 km². První písemné zmínky o sesuvech v této oblasti se datují do roku 1736 [2], další pohyby byly dokumentovány v letech 1823 a 1850 [2] a pak především v březnu až dubnu 1914, kdy bylo zničeno téměř 24 ha lesů, luk, pastvin a polí. Okraj sesuvu zasáhl obec Krásný Studenec, kde bylo porušeno trhlínami několik stavení včetně kostela. Sesuv dokonce na potoce Welz (dnes Chrochvíckém) vytvořil hrazené jezero [13]. Mapované svahy porušuje několik typů svahových deformací. První snahy zakreslit do map alespoň část tohoto území se objevily v roce 1928 [14] a dále v roce 1950 [15]. Zmítka [16] a Cimbálníková aj. [17] shrnuli tehdy známé poznatky o skupině sesuvů Bohyně. Poté byla v Geofondu Praha skreslena mapa 1 : 25 000, která byla následně digitalizována a v Registru tato sesuvná oblast sestává z řady dílčích, vzájemně nepropojených sesuvů (obr. 1). Geologické mapování území jižně od Děčína proběhlo ve dvou etapách [18], [19]. Během tohoto mapování byl již téměř zjištěn celý rozsah sesuvného území, který byl dále upřesněn v práci Šebesty aj. [20].

Později byl zákres svahové nestability porovnán s modelem reliéfu DMR 5G a na jeho základě byly zpřesněny hranice jednotlivých dílčích sesuvů a upřesněna byla jejich aktivita (obr. 2 a 3).



Obr. 2 Celkový zákres složeného sesuvného území Bohyně v DMR 5G (nasvícení od 360°), kde lze rozlišit podle zvlnění reliéfu aktivitu sesuvných pohybů (zdrojová data: ČÚZK)

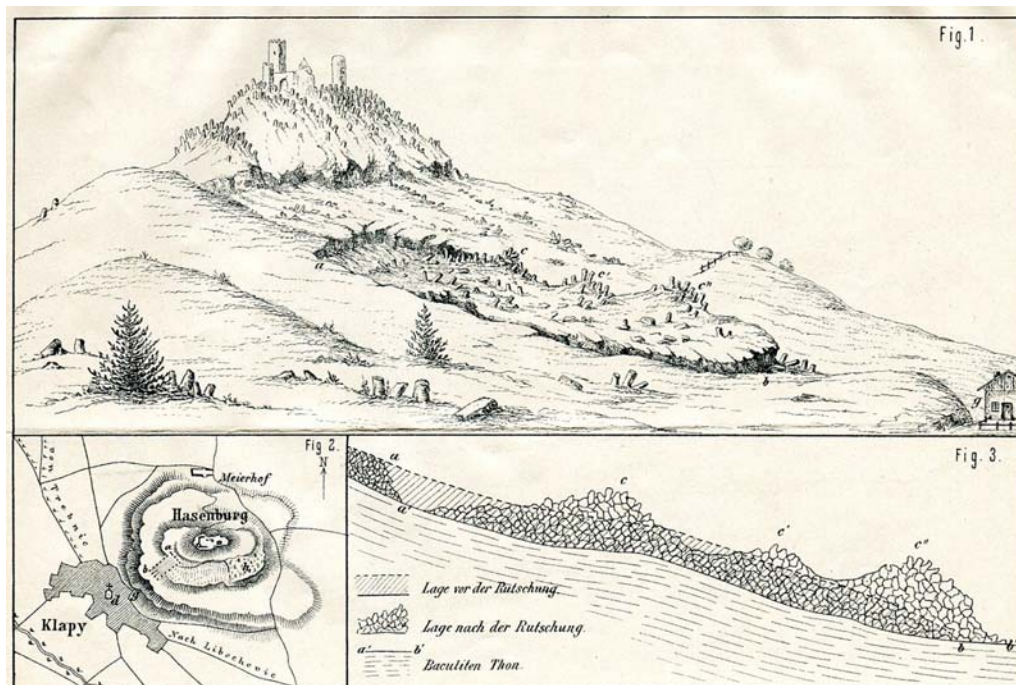


Obr. 3 Výřez lokality Bohyně z Registru svahových nestabilit České Republiky, stav k 31. 12. 2019; červenou barvou jsou znázorněny sesuvy aktivní, sesuvy dočasně uklidněné tmavě šedou barvou a uklidněné světle šedou barvou (podklad © ČÚZK)

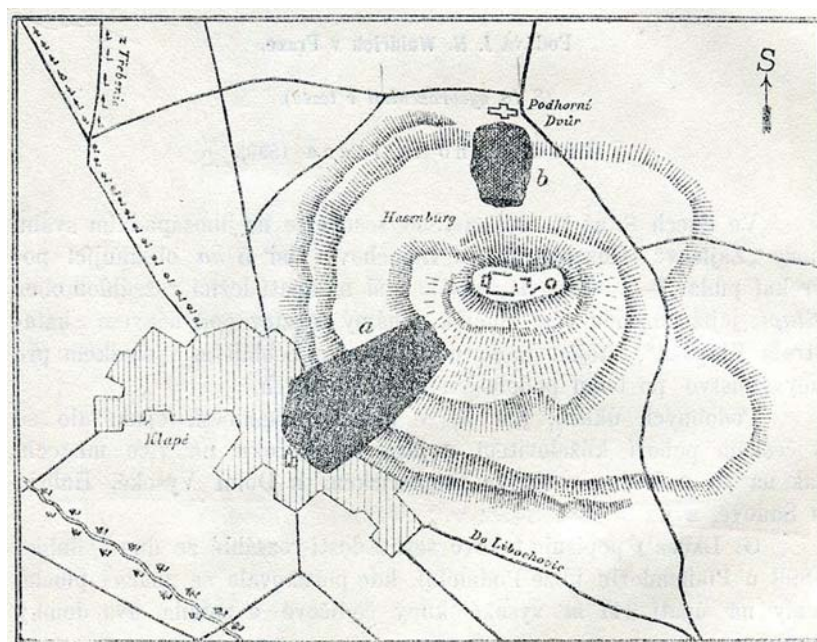
2.2.2 Hrad Házmburk (okres Litoměřice)

Historicky známé sesuvy se vyskytují na svahu kopce Házmburk pod stejnojmenným hradem jižně od Libochovic v okrese Litoměřice. Jedná se o morfologicky výrazné, osamělé, vulkanické těleso v křídové krajině na periferii Českého středohoří [21]. Katastrofální následky sesouvání na svazích Házmburku nemají v Čechách obdoby, v letech 1882 a 1898 až 1900 bylo postupně jednotlivými sesuvnými katastrofami úplně zničeno celkem 83 a silně porušeno 23 budov obce Klapý [2].

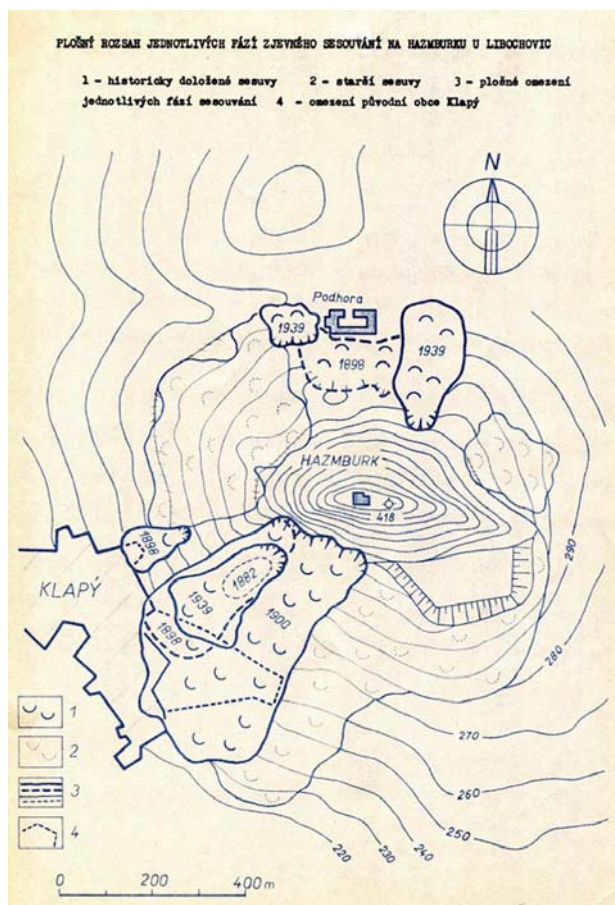
První moderní mapování házmburských sesuvů v měřítku 1 : 10 000 probíhalo v roce 1965 [22] a bylo prováděno s pomocí leteckého snímku ze 17. 6. 1958 v měřítku 1 : 2 000. Špůrek využil dosavadní studie Kořistky [23] – **obr. 4** a Woldřicha [24] – **obr. 5** a s jejich pomocí a následným mapováním vytvořil rukopis mapy (**obr. 6**). Podle něj byl pak proveden zákres do Registru sesuvů a ostatních svahových deformací (**obr. 7**). Poslední mapování proběhlo v roce 2013, při kterém bylo zjištěno, že při aktuálně vymezeném plošném rozsahu sesuvy nejsou aktivní (**obr. 8**) a neohrožují ani hrad Házmburk, ani obec Klapý při jz. úpatí kopce [21].



Obr. 4 Originální zákres sesuvu a profilu sesuvem z 3. 8. 1882 pod hradem Házmburk; podle Kořistky 1882



Obr. 5 Půdorysný zákres sesuvů na úpatí kopce Házmburku, označovaného dříve jako Zajícov (a – jz. svah, b – s. svah) z 8. až 10. 4. 1898; podle Woldřicha 1899



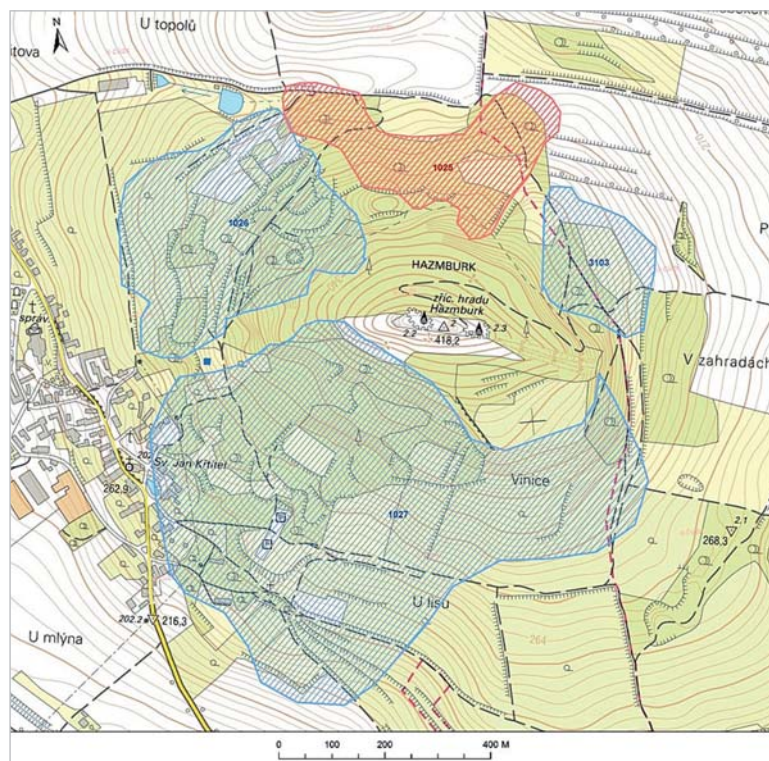
Obr. 6 Plošný rozsah jednotlivých fází sesouvání na Házmburku u Libochovic; podle Špůrka 1969

3. Závěr

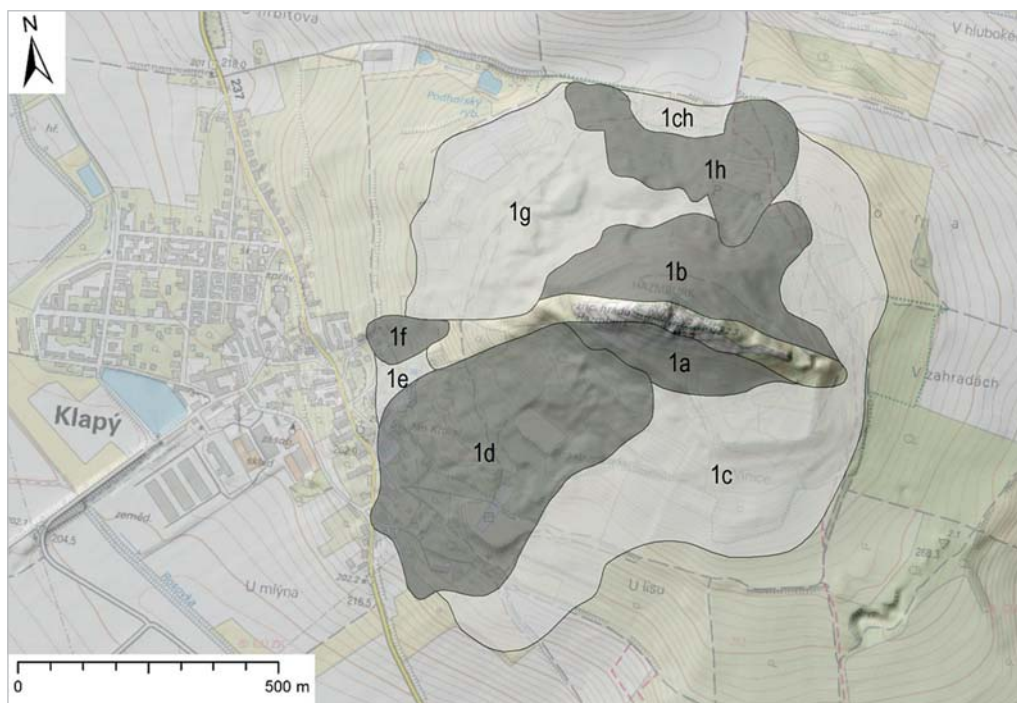
Provozování Registru svahových nestabilit ČR bylo od 1. 1. 2011 převedeno v plném rozsahu z České geologické služby – Geofundu na Českou geologickou službu. Z tohoto důvodu v původních již dříve předaných registračních datech nedošlo k žádným změnám a jsou znovu uvedena data předaná v roce 2011 (příklad obr. 7). Tato geodatabáze zahrnuje území celé ČR, zpracované jednotnou metodikou, mnohdy se však jedná o dokumentační údaje z šedesátých let 20. století. Proto jsou záznamy o svahových nestabilitách postupně ověřovány nebo nahrazovány daty vznikajícími v rámci podrobného geologického mapování 1 : 10 000, případně 1 : 25 000, dále pak v rámci posudkové činnosti (příklad obr. 8). Tato nová a stále doplňovaná geodatabáze pokrývá k 31. 12. 2019 prozatím téměř 17 % území ČR.

V RSN jsou obě geodatabáze zobrazeny současně, protože po odstranění jedné z nich by nebyly údaje z území ČR kompletní. Registr svahových nestabilit ČR je zpřístupněn formou pravidelně aktualizovaných mapových aplikací na internetovém portálu (https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/) a jednotlivé záznamy jsou přístupné též vyhledáváním v databázi svahových nestabilit ČGS.

Dalším cílem České geologické služby je vytvoření jednotné centrální databáze svahových nestabilit pro celé území ČR, sestavené na základě standardních a inovativních přístupů při hodnocení a poznání prostorové distribuce, aktivity, mechanismu pohybu a především spouštěcích mechanismů svahových procesů, jež je nezbytná pro zásadní zvýšení informovanosti státní správy, samosprávy a veřejnosti. Časový předpoklad sestavení jednotného centrálního RSN je konec roku 2026. V rámci poznání svahových deformací bude souběžně probíhat výzkum vlivů měnících se podmínek prostředí na vznik, aktivitu a prostoro-



Obr. 7 Rozmístění zářezů registračních záznamů sesuvů v Registru svahových nestabilit ČGS, červeně znázorněny sesuvy aktivní, modře sesuvy potenciální, stav k 31. 12. 2010, kdy došlo ke zrušení organizace ČGS – Geofond (podklad © ČÚZK)



Obr. 8 Současný zakres komplexního sesuvu 02-43-16/1 a-ch v Registru svahových nestabilit ČR, stav k 31. 12. 2019 (podklad © ČÚZK)

vé rozšíření vybraných nejvíce nebezpečných typů svahových deformací, který bude založen na jejich dlouhodobém sledování a porovnávání výsledků měření svahových pohybů v různých geologických oblastech napříč celou ČR.

LITERATURA:

- [1] ŠPŮREK, M.: Historical catalogue of slide phenomena. Brno, Geografický ústav ČSAV, 1972, 178 s.
- [2] ŠPŮREK, M.: Historická analýza působení klimatického sesuvného faktoru v Českém masivu. Praha, Geologický ústav ČSAV, 1967, 42 s.
- [3] RAŠKA, P.: Contextualizing community-based landslide risk reduction: an evolutionary perspective. Landslides, 16, 2019, s. 1747–1762.
- [4] ŠPŮREK, M.: Sto let výzkumu sesuvů na území ČSSR (1878–1978). Geologický průzkum, 25, 1983, 1, s. 21–23.
- [5] BALIAK, F.-WAGNER, P.-LIŠČÁK, P.: History of systematic research of slope failures in Slovakia. Slovak Geological Magazine. State Geological Institute of Dionýz Štúr Bratislava, 14, 2014, 1, p. 5–18.
- [6] MENCL, V.: Předběžná interní zpráva o sesuvu území v Handlové. Časopis mineralogicko-geologický, VII, 1962, 2, s. 251–252.
- [7] NEMČOK, A.: Zosuvy v slovenských Karpatoch. Bratislava, Veda, 1982, 319 s.
- [8] ŠPŮREK, M.: Využití výpočetní techniky při registraci sesuvů v ČR. Geologický průzkum, 20, 1978, 2, s. 44–46.
- [9] ZÁRUBA, Q.-MENCL, V.: Sesuvy a zabezpečování svahů. Praha, Academia, 1987, 340 s.
- [10] ŠPŮREK, M.: Pokyny k registraci sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací. Praha, Geofond Praha, 1976, 14 s.
- [11] ŠPŮREK, M.: Automatizovaný registr svahových deformací ČR v Geofond Praha. Geologický průzkum, 23, 1981, 10, s. 291–293.
- [12] ŠPŮREK, M.: Budování a provoz automatizovaného registru sesuvů ČR. Geologický průzkum, 29, 1987, 8–9, s. 256–258.
- [13] KREJČÍ, O.-KREJČÍ, V.-KYCL, P.-PALEČEK, M.-RYBÁŘ, J.: Bohyně na Děčínsku – nejrozsáhlejší sesuvné území v České republice. Zprávy o geologických výzkumech = Geoscience Research Reports. Česká geologická služba Praha, 50, 2017, 2, s. 227–237.
- [14] HYNIE, O.: Geologický posudek o všeobecných příčinách vodních katastrof v Českém Středohoří, se zvláštním zřetelem na některé menší přítoky Labe mezi Podmokly a Litoměřicemi. MS Čes. geol. služba – archiv Geofond. Praha, 1928, 29 s.
- [15] SÝKORA, L.-URBÁNEK, L.: Rozborová průvodní zpráva ku plánu základových půd katastrálního území města Děčína. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 1950, 29 s.
- [16] ZMÍTOK, J.: Výzkum sesuvného území jižně od Děčína. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 1967, 52 s.
- [17] CIMBÁLNÍKOVÁ, A.-MAZANKOVÁ, M.-RYBÁŘ, J.: Sesuvné území v okolí Javor, Nové a Staré Bohyně na Děčínsku. Soubor podkladů z období 1963 až 1967 uložených v oddělení inženýrské geologie Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., MS. Čes. geol. služba – archiv Geofond. Praha, 1967, 156 s.
- [18] VALEČKA, J.: Základní geologická mapa M-33-41-C-b Děčín. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 1970.
- [19] VALEČKA, J.: Základní geologická mapa ČSSR, list 02-233 Jílové. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 1984.
- [20] ŠEBESTA, J.-BURDA, J.-HROCH, Z.-HRUBEŠ, M.-KYCL, P.-NOVOTNÝ, Z.-NÝVL, D.-MORAVCOVÁ, O.-RUDOLSKÝ, J.-SCHULMANNOVÁ, B.-ŠARIČ, R.-VALEČKA, J.: Nebezpečí svahových pohybů v údolí Labe okresu Děčín. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 2000, 24 s.
- [21] ŠIKULA, J.-KREJČÍ, O.-KREJČÍ, V.-BALDÍK, V.-HAVLÍN, A.-NOVOTNÝ, R.-KRUPÍČKA, J.-MALÍK, J.-KYCL, P.: Identifikace významných území s kulturně historickými hodnotami ohrožených přírodními a antropogenními vlivy – Identifikace a vyhodnocení míry potenciálního ohrožení vybraných památkových objektů sesuvy. Praha, MS Čes. geol. služba – archiv Geofond, 2013, s. 43–60.
- [22] ŠPŮREK, M.: Retrospektivní analýza vývoje složených sesuvů na příkladu lokality Hazmburk u Libochovic. Časopis pro mineralogii a geologii. 1969, 14, 2, s. 179–185.
- [23] KOŘISTKA, K.: Über die Bergrutschungen auf der Hasenburg bei Klapý. Prag, Sitzungsbd. Königl. Böhm. Gesellschaft der Wiss. 55, 1882, s. 415–419.
- [24] WOLDŘICH, J. M.: Sesutí u Klapého. Věst. král. čes. spol. nauk (řada matem.–přírod.), Praha, II., 1899, 12 s.

Do redakce došlo: 24. 1. 2020

Lektoroval:
RNDr. Pavel Liščák, CSc.,
Štátní geologický ústav Dionýza Štúra

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i. Vás zve na výstavu

OBORY A BAŽANTNICE

opomíjená hodnota kulturního dědictví

2. 9. 2020–29. 10. 2020



Galerie Národního památkového ústavu

Národní památkový ústav / územní odborné pracoviště v Českých Budějovicích
Senovážné náměstí 6 / Otevřeno denně 9–16 hodin / Vstup volný



Výstava je jedním ze závěrečných výstupů projektu Obory a bažantnice – opomíjená hodnota kulturního dědictví (DG16P02R037) financovaný z programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity ministerstva kultury.

Testování přesnosti fotogrammetrického snímkování s využitím RPAS: Kalibrační základna AdMaS

Ing. Miroslava Kubičková,
Ústav geodézie,
Fakulta stavební VUT v Brně

Abstrakt

Článek se zabývá využitelností dálkově pilotovaných leteckých systémů z hlediska jejich přesnosti a popisuje kalibrační základnu AdMaS vytvořenou speciálně pro testování RPAS (Remotely Piloted Aircraft System). Je zde zhodnocen vliv různých parametrů na dosaženou přesnost vzhledem k počtu výchozích bodů, velikosti pixelu a použitého softwaru. Pro testování bylo použito šedesát bodů rozložených rovnoměrně v lokalitě AdMaS, které byly postupně vkládány do výpočtů jako výchozí nebo kontrolní body. Výpočty ukazují, že pro dosažení maximální přesnosti je optimální využití 12 výchozích bodů. Nadbytečným počtem výchozích bodů lze dosáhnout sub-pixelové přesnosti u snímkových sad s velikostí pixelu 2,5 cm a 5 cm. Byl prokázán vliv užití různých softwarů na výpočet ohniskové vzdálenosti kamery.

Testing of Photogrammetric Imaging Accuracy using RPAS: AdMaS Calibration Base

Abstract

The paper deals with usage of remotely piloted aircraft systems in terms of their accuracy and describes the AdMaS calibration base created especially for RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) testing. The influence of various parameters on achieved accuracy is evaluated with respect to the number of ground control points, pixel size and software used. Sixty points distributed uniformly in AdMaS locality were used for testing and were gradually inserted to calculations as ground control points or checkpoints. Results show that 12 ground control points are optimal for getting maximum accuracy. Using higher number of GCPs helps to achieve sub-pixel accuracy with datasets of 2.5 cm and 5 cm pixel size. Calculation of focal length of the camera was influenced by using of various software.

Keywords: Structure-from-Motion, calibration, ground control points, ground sample distance, checkpoints

1. Úvod

Dálkově pilotované letecké systémy (Remotely Piloted Aircraft System – RPAS) jsou v dnešní době hojně využívaným nástrojem pro pořizování geoprostorových dat. Zřejmé výhody kombinace rychlosti, komplexnosti a efektivity pracovního procesu řadí RPAS ve fotogrammetrii mezi stále oblíbenější geodetické metody měření podrobných bodů. Přesnost pořízených výstupů je závislá na řadě parametrů mezi základní patří: počet a rozložení výchozích bodů, velikost překrytí snímků, lineární vzdálenost mezi středy pixelů na zemi (Ground sample distance – GSD), kvalita použité digitální kamery včetně přesnosti určení prvků vnitřní orientace, termín a podmínky snímkování.

Legislativně se testování přesnosti fotogrammetrického snímkování opírá o Návod na obnovu katastrálního operátu a převod [1] vydaný Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním (ČÚZK). Tento návod popisuje fotogrammetrické metody s využitím kalibrovaných měřických kamer nesených letouny s posádkou. Doposud nebyl doplněn o specifikaci využití fotogrammetrie z RPAS. Nelze ho využít pro určení kvality takto pořízených fotogrammetrických výstupů.

Státní pozemkový úřad (po schválení ČÚZK) vydal osvědčení pro Metodiku určení prostorových objektů pro komplexní pozemkové úpravy s využitím systému bezpilotních prostředků (UAS) [2], kterou zpracoval Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. (VÚGTK). Tato metodika podrobně popisuje využití RPAS pro pozemkové úpravy, včetně způsobů ověření přesnosti.

Základním krokem pro získání kvalitních výstupů je kalibrace senzorů nesených RPAS. Vzhledem k nestabilitě prv-

ků vnitřní orientace neměřických kamer [3] je v moderních programových nástrojích kalibrace řešena samostatně v rámci konkrétního projektu na základě velkého množství automaticky nalezených spojovacích bodů.

Vybudovaná přesná kalibrační základna umožňuje soukromým či jiným subjektům jednoduše otestovat přesnost svého RPAS a současně získat přesné kalibrační parametry kamery. Optimalizací pořizování snímků je možné předejít případným nekvalitám fotogrammetrických produktů s ohledem na finanční náklady a počet pořízených snímků.

2. AdMaS kalibrační základna pro RPAS

Pro tvorbu kalibračního pole byla vybrána lokalita výzkumného centra AdMaS¹⁾ v Brně. Výběr střežené lokality částečně zaručuje ochranu bodů před zničením, nabízí dobrou dostupnost a výškovou členitost. Pro signalizaci výchozích bodů byly, na základě [4] zvoleny černobílé čtvercové terče z tvrzeného plastu o rozměrech 19 x 19 cm, které umožňují fotogrammetrické snímkování lokality v rozsahu GSD = 1 až 6 cm [4]. Body byly stabilizovány tak, aby byla zajištěna jejich neměnná poloha a byly umístěny v různých výškových úrovních. Terče byly rozmístěny rovnoměrně po lokalitě výzkumného centra AdMaS (obr. 1) tak, aby krajní body tvořily obálku definované oblasti dle [4].

1) Advanced Materials, Structures and Technologies (AdMaS) je centrum vědy a komplexní výzkumná instituce v oblasti stavebnictví, která je součástí Fakulty stavební Vysokého učení technického v Brně.



Obr. 1 Rozložení signalizovaných bodů v lokalitě AdMaS

Pro účel zaměření souřadnic výchozích bodů byla vytvořena měřická síť. Tato síť byla terestricky zaměřena pomocí totální stanice Trimble S8 a trojpodstavcové soustavy. Pro navázání měřické sítě do Souřadnicového systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) bylo použito statické metody globálních navigačních družicových systémů (GNSS). Střední chyba vyrovnané sítě je 4 mm. Výchozí body byly následně zaměřeny polární metodou z jednotlivých vrcholů měřické sítě. Body byly určeny dvakrát nezávisle. Dosažená $m_{xy} = 8$ mm a $m_z = 7$ mm.

3. Snímkování kalibrační základny

Snímkování lokality bylo naplánováno pro tři výškové úrovně odpovídající rozlišení snímků 1 cm, 2,5 cm a 5 cm. Podélný a příčný překryt byl stanoven 85 %. Pro testování byl zvolen běžně dostupný bezpilotní letoun DJI Phantom 4 Advanced poskytnutý firmou Jamcopters. Charakteristiky kamery lze vidět v tab. 1. Na základě daného GSD, což je lineární vzdálenost mezi středy pixelů na zemi [5], byla stanovena maximální přípustná hodnota zbytkového smazu 0,33 pixelu a k tomu byla přizpůsobeno i nastavení rychlosti letounu a rychlost závěrky a clony kamery při expozici snímků.

Vzhledem k tomu, že lokalita se nachází v CTR (řízený okřesek) Tuřany, bylo nutné koordinovat let ve výšce nad 100 m s řízením letového provozu letiště Brno-Tuřany. Sa-

Tab. 1 Charakteristiky použité digitální kamery

Typ	Celokovový kompaktní DJI FC6310
Typ snímače	1 palcový CMOS, rozlišení 20 Mpix (5 472 x 3 648 pix)
Velikost snímače	13,2 x 8,8 mm
Velikost pixelu na čipu	2,4 x 2,4 μ m
Expoziční čas	1/2000 s
Formát záznamu	JPEG, RAW
ISO	100-3 200

motná letová mise proběhla 6. 4. 2019 za vhodných meteorologických podmínek a difúzního světla tak, aby na snímcích nebyly znatelné tvrdé stíny, odrazy či reflexe (tab. 2). Letové řady byly orientovány sever-jih (obr. 2).

4. Zpracování dat

Na trhu je v současnosti celá řada programů umožňující rychlé určení parametrů vnitřní a vnější orientace snímků

Tab. 2 Parametry snímkování

GSD	Rychlost letu [m/s]	Výška letu [m]	Počet snímků	Počet řad	Doba letu	Datum	Meteorologické podmínky
1 cm	1,9	36,6	710	29	43 min 47 s	6. 4. 2019	Souvislá oblačnost, 17°C, vítr 2 m/s
2,5 cm	3,5	91,2	139	12	11 min 31 s	6. 4. 2019	Souvislá oblačnost, 17°C, vítr 2 m/s
5 cm	7	183,3	60	7	4 min 57 s	6. 4. 2019	Souvislá oblačnost, 17°C, vítr 2 m/s



Obr. 2 Letové řady pro GSD 1 cm

v snímkovém bloku pomocí automaticky vygenerovaných spojovacích bodů. Softwary jsou založeny na Hirschmullerově metodě semi-globální obrazové korelace (SGM) nebo na postupech Structure from Motion²⁾ (SfM) [6]. Ve většině případů dostupných programů se však jedná o tzv. černé skříňky, které neumožňují výraznější zásah uživatele do výpočtu výše uvedených parametrů. Pro zpracování snímků kalibrační základny AdMaS byly vybrány tři komerční softwary Bentley Context Capture, Agisoft Metashape a software Pix4D Zpracování v softwaru Pix4D probíhalo ve spolupráci s geodetickou společností Hrdlička, spol. s r. o.

V rámci kalibrace systému a testování přesnosti bylo použito 60 bodů. Body byly rozděleny na výchozí (Ground Control Points – GCP) a kontrolní (Check Points – CP) [5], které nevstupují do fotogrammetrického výpočtu. Pro testování bylo zvoleno 5 variant výpočtů s různým počtem výchozích a kontrolních bodů **tab. 3**.

Do softwarů byly postupně naimportovány snímky, informace o parametrech kamery, souřadnice výchozích a kontrolních bodů, prvky vnější orientace získané z aparatury dGPS/INS. Jedná se o integrovaný polohový systém složený z diferenciální globálního polohového systému (GPS) a inerciálního navigačního systému (INS). INS je navigační pomůcka využívající počítač, pohybové senzory (akcelerometry), senzory rotace (gyroskopy) a magnetické senzory pro průběžný výpočet směru a rychlosti pohybu bez nutnosti externí reference.

2) Fotogrammetrická metoda postavena na základních principech stereoskopické fotogrammetrie s kombinací metody průsekové fotogrammetrie.

V následující etapě zpracování byly zaměřeny snímkové souřadnice výchozích a kontrolních bodů na všech snímcích. Z takto připravených dat byla vypočteny a vyrovnány prvky vnitřní orientace a prvky vnější orientace. Na základě rozdílů mezi terestricky určenými souřadnicemi a vypočtenými souřadnicemi výchozích bodů byly vypočteny střední kvadratické chyby (RMSE – Root mean

square error). Výpočet byl proveden v Softwaru Bentley Context Capture v.10, tato verze neumožňuje porovnání RMSE pro jednotlivé souřadnice X a Y, ale pouze pro horizontální a vertikální složku $RMS_{x,y}$ a RMS_z .

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{\text{referenční}} - x_{\text{vypočtený}})^2},$$

kde x je souřadnice kontrolního bodu CP a n je počet kontrolních bodů. Analogicky jsou vypočteny RMSE pro souřadnice Y a Z.

Vzorec pro výpočet střední polohové chyby $RMSE_{x,y}$:

$$RMSE_{x,y} = \sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}.$$

Tab. 3 Varianty počtu výchozích a kontrolních bodů pro snímkování 1 cm, 2,5 cm a 5 cm

GSD [m]	počet GCP	počet CP	počet snímků
0,01	3	57	710
	7	53	
	12	48	
	30	30	
	60	0	
0,025	3	57	139
	7	53	
	12	48	
	30	30	
	60	0	
0,05	3	57	60
	7	53	
	12	48	
	30	30	
	60	0	

5. Výsledky

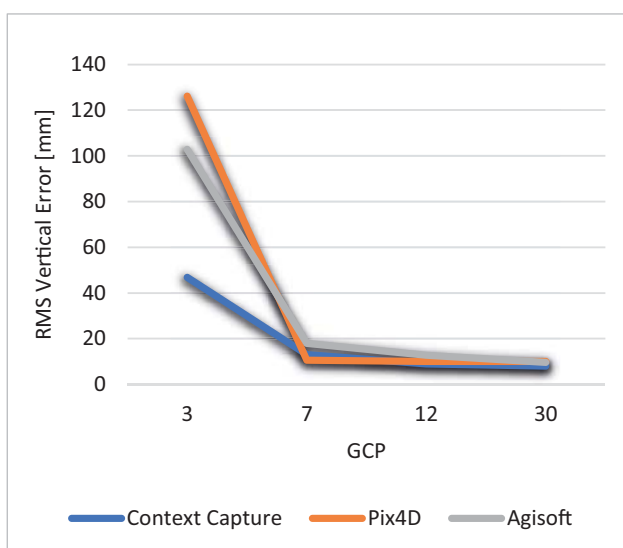
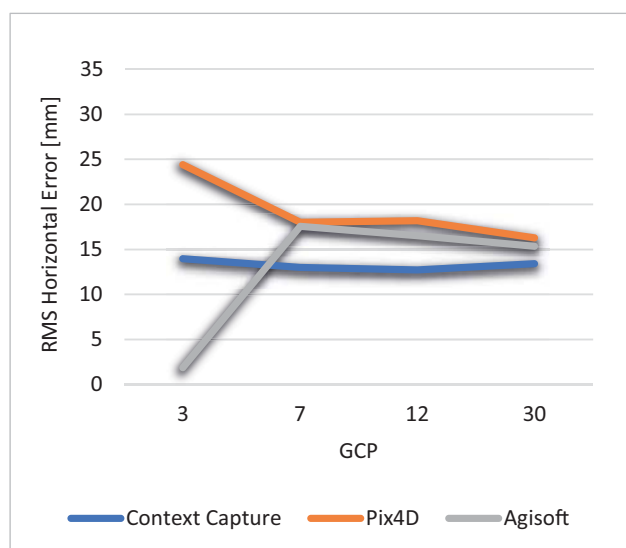
Dosažené výsledky lze hodnotit z různých hledisek s ohledem na velikost pixelu a zpracovatelský software, počet výchozích bodů. Separátně byly posouzena horizontální a vertikální složka ([obr. 3](#), [obr. 4](#), [obr. 5](#)).

5.1 Porovnání výsledků mezi softwary Pix4D, Agisoft a Context Capture

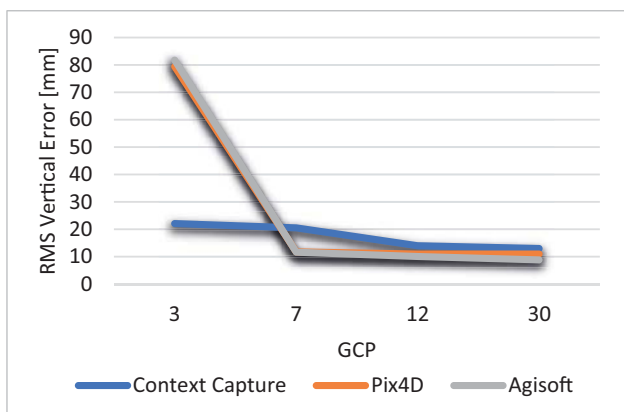
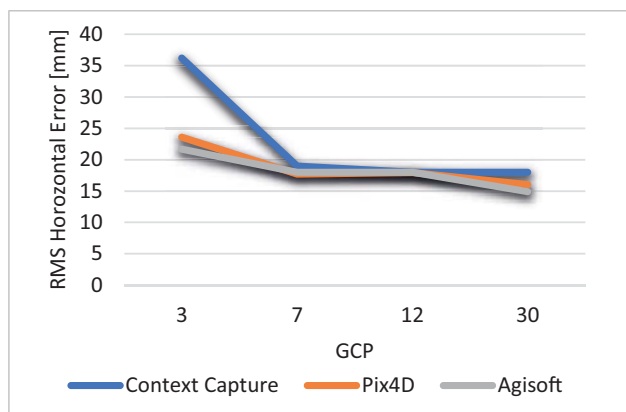
Porovnání výsledků výpočtů v různých softwarech ukazují [obr. 3](#), [obr. 4](#) a [obr. 5](#).

5.2 Porovnání kalibračních parametrů kamery

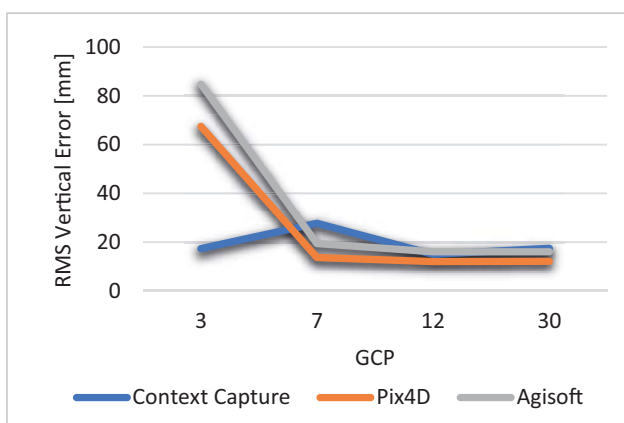
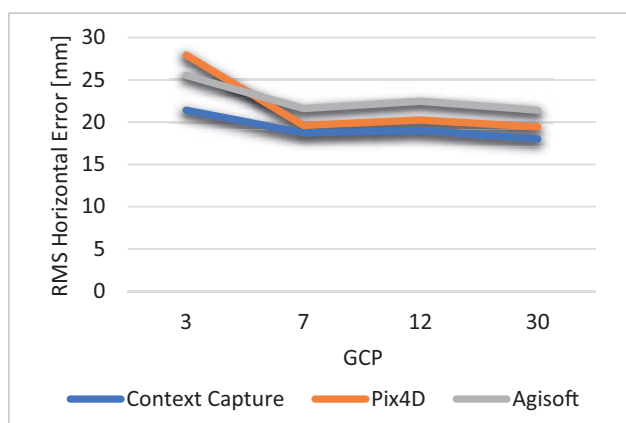
V rámci sledování stability řešení byly porovnávány prvky vnitřní orientace kamery pro jednotlivá řešení (interior orientation – IO). Jedná se o ohniskovou vzdálenost f ([obr. 6](#)) a polohu hlavního snímkového bodu C_x ([tab. 4](#)), C_y ([tab. 5](#)) [5]. Velikost zkreslení a tvar distorzní křivky v rámci této práce nebyly analyzovány.



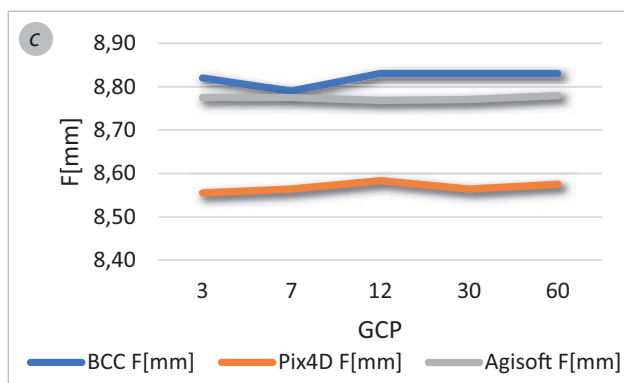
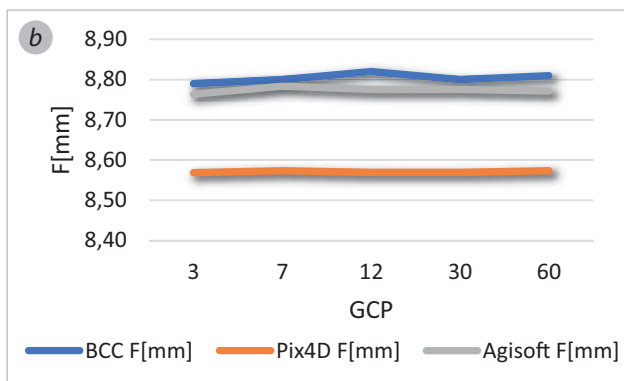
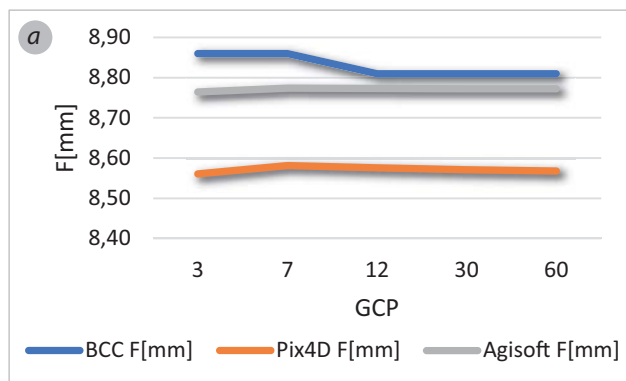
Obr. 3 RMSE versus počet GCP – porovnání výpočtů v různých softwarech pro GSD = 1 cm



Obr. 4 RMSE versus počet GCP – porovnání výpočtů v různých softwarech pro GSD = 2,5 cm



Obr. 5 RMSE versus počet GCP – porovnání výpočtů v různých softwarech pro GSD = 5 cm



Obr. 6 Porovnání ohniskové vzdálenosti vzhledem k počtu GCP – a) GSD = 1 cm, b) GSD = 2,5 cm, c) GSD = 5 cm

Tab. 4 Hodnoty x-ové souřadnice polohy snímkového bodu v různých výpočetních variantách

počet VB	1 cm			2,5 cm			5 cm		
	BCC Cx [pix]	Pix4D Cx [pix]	Agisoft Cx [pix]	BCC Cx [pix]	Pix4D Cx [pix]	Agisoft Cx [pix]	BCC Cx [pix]	Pix4D Cx [pix]	Agisoft Cx [pix]
3	2725,37	2725,06	2726,94	2719,22	2723,26	2728,23	2733,16	2710,13	2724,38
7	2722,50	2723,95	2726,66	2723,80	2721,49	2726,34	2719,42	2718,89	2721,66
12	2723,50	2723,48	2726,59	2723,50	2719,75	2724,21	2720,80	2719,72	2718,60
30	2722,99	2724,05	2726,71	2723,27	2722,70	2724,58	2725,01	2723,69	2720,04
60	2721,88	2724,58	2726,79	2722,49	2724,73	2724,64	2725,89	2726,03	2718,63

Tab. 5 Hodnoty y-ové souřadnice polohy snímkového bodu v různých výpočetních variantách

počet VB	1 cm			2,5 cm			5 cm		
	BCC Cy [pix]	Pix4D Cy [pix]	Agisoft Cy [pix]	BCC Cy [pix]	Pix4D Cy [pix]	Agisoft Cy [pix]	BCC Cy [pix]	Pix4D Cy [pix]	Agisoft Cy [pix]
3	1835,07	1834,48	1835,31	1862,20	1837,57	1830,72	1837,25	1838,85	1834,95
7	1835,27	1834,75	1834,61	1840,26	1841,40	1830,37	1844,14	1841,82	1831,39
12	1837,43	1836,05	1834,77	1843,97	1843,23	1831,38	1843,84	1841,43	1830,31
30	1836,69	1838,66	1835,08	1839,57	1845,95	1831,80	1842,43	1846,79	1831,15
60	1836,24	1840,07	1835,22	1838,86	1844,11	1832,39	1840,78	1844,43	1834,03

6. Zhodnocení

Při výpočtech byly porovnávány separátně horizontální a vertikální složky ve zvolených softwarech. U horizontální složky lze jednoznačně pozorovat stabilizaci RMSE_{x,y} při užití 7 výchozích bodů, a to u všech variant výpočtů (obr. 3, obr. 4, obr. 5). Další navyšování počtu GCP neprokázalo v horizontální složce zvýšení přesnosti. RMSE_{x,y} se pohybuje od 13 mm – 18 mm pro GSD 1 cm, pro GSD 2,5 cm je to 17 mm – 19 mm, pro GSD 5 cm je RMSE_{x,y} 19 mm – 22 mm. Poměr počtu GCP a počtu snímků pro jednotlivé datové sady je 1/100, 1/20 a 1/9.

U vertikální složky je možné sledovat ustálení RMSE_z při výpočtech s dvanácti výchozími body (obr. 3, obr. 4, obr. 5). Dosažená RMSE_z při využití 12 výchozích bodů se pohybuje od 9 mm – 13 mm pro GSD 1 cm, 10 mm – 14 mm pro GSD 2,5 cm a pro GSD 5 cm je od 12 mm – 16 mm. Poměr počtu GCP a počtu snímků je v poměru 1/60, 1/12 a 1/5.

Počet výchozích bodů ovlivňuje výrazněji přesnost z-ové souřadnice. Nejvyšší přesnosti bylo dle očekávání dosaženo na snímcích s GSD 1 cm, a to jak v horizontální, tak vertikální složce [7]. Doporučený poměr výchozích bodů a počtu snímků je v tomto případě 1/60. Tato hodnota potvrzuje jiné uveřejněné studie např. [1]. U GSD 2,5 cm a 5 cm je díky velkému počtu výchozích bodů (díky vysoké stabilitě řešení) a vysoké přesnosti určení souřadnic GCP dosaženo sub-pixelové přesnosti, její hodnoty jsou menší než 0.5 pixelu. Tato hodnota odpovídá předpokladům uveřejněným v [8]. Testování zahrnovalo porovnání výsledků v třech různých softwarech. Z hlediska dosažených RMSE nebyla prokázána významná odchylka. Malé rozdíly mezi hodnotami RMSE jsou způsobeny přesností

zaměření snímkových souřadnic v jednotlivých softwarech. U software Context Capture není prostředí uživatelsky přívětivé a ani podpora není, ve srovnání s Agisoft a Pix4D, propracovaná. Context Capture umožňuje následnou výrobu fotogrammetrických produktů, bez možnosti jejich přímé editace.

V klasické fotogrammetrii jsou prvky vnitřní orientace určeny laboratorní kalibrací snímače a jsou neměnné. U fotogrammetrie s využitím RPAS je do výpočtů zahrnuta self-calibration, pomocí které jsou vypočteny prvky vnitřní orientace pro daný projekt. Na základě výsledků testování v rámci kalibračního pole AdMaS pozorujeme výraznější rozdíl určení ohniskové vzdálenosti f (obr. 6) při výpočtu v programu Pix4D. Rozdíl výpočtu ohniska v Pix4D a BCC je max. 0,25 mm a rozdíl ohniska vypočteným v Pix4D a Agisoft se liší maximálně o 0,21 mm (varianta 12GCP). Určení ohniska v softwarech BCC a Agisoft se liší minimálně, rozdíl je v setinách milimetru, což odpovídá závěrům uvedeným v [9]. V případě testování v rámci této práce, uvedený rozdíl ovšem neovlivňuje RMSE kontrolních bodů v Pix4D. To je dáno algoritmy konkrétního softwaru a velkým počtem nadbytečných měření umožňující přizpůsobení výpočtu výchozím bodům. Při porovnání výpočtů s různým počtem výchozích bodů pozorujeme ustálení výpočtu ohniska při využití 12-ti GCP (obr. 6).

U horizontální složky se stabilizuje výpočet polohy hlavního bodu při využití sedmi výchozích bodů (tab. 4, tab. 5). Rozdíly mezi výpočty v různých softwarech a s různou velikostí pixelu jsou v řádu jednotek pixelu. Maximálních hodnot dosahují v souřadnici Cy ve směru letu RPAS. Ani v tomto případě, nelze pozorovat vliv určení polohy hlavního bodu na výslednou RMSE_{x,y} na kontrolních bodech.

7. Závěr

V rámci této práce byla zkoumána geometrická kvalita fotogrammetrického snímkování s využitím RPAS. Práce byla zaměřena na využití speciálně vybudovaného kalibračního pole AdMaS, které splňuje potřeby pro testování z hlediska přesnosti určení výchozích bodů, a velikosti fotogrammetrických terčů umožňujících testování v rozsahu GSD 1 – 6 cm. Rozložení výchozích bodů je zobrazeno na **obr. 1**. Pro testování byly pořízeny tři sady snímků pomocí RPAS.

Studie prokázala vliv počtu GCP na horizontální a vertikální přesnost. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při užití 12 GCP: 0,013 m pro $RMSE_{xy}$ a 0,009 m pro $RMSE_z$. Optimální počet GCP vstupujících do výpočtu je 12.

V rámci testování byl prokázán vliv velikosti pixelu na přesnost. Rozdíly jsou však minimální. Při poměru GCP a počtu snímků 1/9 – 1/5 lze dosáhnout sub-pixelové přesnosti odpovídající 0,3 – 0,5 pixelu (**obr. 5**) pro GSD 5 cm.

Výpočty v různých softwarech neukazují na rozdíly ve výpočetních algoritmech, dosažené RMSE jsou minimální ve všech variantách. Testování výpočtu kalibračních parametrů ukazuje odchylky při výpočtech v různých softwarech, neovlivňuje však přímo výsledné RMSE na kontrolních bodech.

Kalibrační pole AdMaS nabízí možnost testování přesnosti a kalibrace konkrétního RPAS a ověření maximální dosažitelné přesnosti pro různé typy projektů. V dalším testování budou výpočty doplněny o kontrolní body na střeších objektů pro testování výškové stability řešení.

LITERATURA:

- [1] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ: Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. Ve znění dodatku č. 1 ze dne 18. 12. 2019, č.j. ČÚZK-14085/2018-22, účinného od 1. 1. 2019.

- [2] VÝZKUMNÝ ÚSTAV GEODETICKÝ, TOPOGRAFICKÝ A KARTOGRAFICKÝ, v. v. i.: Metodika určení prostorových objektů pro komplexní pozemkové úpravy s využitím systému bezpilotních prostředků (UAS), 2018.
- [3] RÝGLOVÁ, H.: Distorze objektivu, možnosti odstranění jejího vlivu ze snímků. České vysoké učení technické v Praze – Fakulta stavební, katedra geomatiky, 2016. Bakalářská práce.
- [4] ŠAFÁŘ, V.: Porovnání přesnosti a efektivitu měřických metod určení objemu při povrchovém dobývání v návaznosti na novelizaci vyhlášky Českého báňského úřadu č. 435/92 Sb. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Hornicko-geologická fakulta, 2017. Disertační práce.
- [5] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ: Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí. Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí [online]. [cit. 2020-03-12]. Dostupné z: <https://www.vugtk.cz/slovník/>.
- [6] AGUERA-VEGA, F.-CARVAJAL-RAMÍREZ, F.: Assessment of photogrammetric mapping accuracy based on variation ground control points number using unmanned aerial vehicle, Elsevier, 2016.
- [7] SANZ ABLANEDO, E.-CHANDLER, J.: Accuracy of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and SfM Photogrammetry Survey as a Function of the number and Location of Ground Control Points Used, Remote Sensing, 2018.
- [8] LUHMAN, T.-ROBSON, S.: Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging, Berlin/Boston, Walter de Gruyter GmbH, 2020.
- [9] YUSOFF, A.-ARIFF, M.: Camera Calibration Accuracy At Different UAV Flying Heights. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W3, 2017.

Do redakce došlo: 3. 4. 2020

Lektoroval:
Ing. Václav Šafář, Ph.D.,
Výzkumný ústav geodetický,
topografický a kartografický, v. v. i



**TRANSLOKAČNÍ PLÁNY
ŽIDOVSKÝCH OBYDLÍ
V 18. STOLETÍ**

VÝSTAVU PŘIPRAVIL NÁRODNÍ ARCHIV POD ZÁŠTITOU
JANA HAMÁČKA, 1. MÍSTOPŘEDSEDY VLÁDY A MINISTRA VNITRA ČR,
JEHO EXCELENCE DANIELA MERONA, VELVYSLANCE STÁTU
IZRAEL V ČESKÉ REPUBLICE, A ČESKÉ KOMISE PRO UNESCO.

10. září – 18. října 2020
Otevřeno denně 9–17 hodin
Výstavní sál Národního archivu
Archivní 2257/4, Praha 4, vstup volný


planynacr.cz





Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

EuroGeographics inicioval výmenu skúseností počas koronakrízy

Na jar tohto roku nás všetkých zaskočila šíriaca sa pandémia ochorenia COVID-19. Zo dňa na deň sa nám všetkým zmenili plány: zavreli sa školy, inštitúcie, štátne hranice, obmedzil sa spoločenský kontakt. Zrušili sa všetky odborné domáce i medzinárodné akcie, ktorých sme sa radi zúčastňovali, pretože nám boli zdrojom informácií, miestom výmeny skúseností i nadväzovania pracovných kontaktov.

EuroGeographics ako asociácia európskych národných mapovacích a katastrálnych autorít (NMCA) využila toto obdobie na virtuálne spojenie svojich členov prostredníctvom série webinárov, ktoré sa konali každý štvrtok (obr. 1). Cieľom bolo zdieľanie skúseností, využitie príkladov dobrej praxe medzi krajinami a vytváranie vzájomných kontaktov. Od apríla do júla 2020 sa uskutočnilo spolu 12 webinárov.

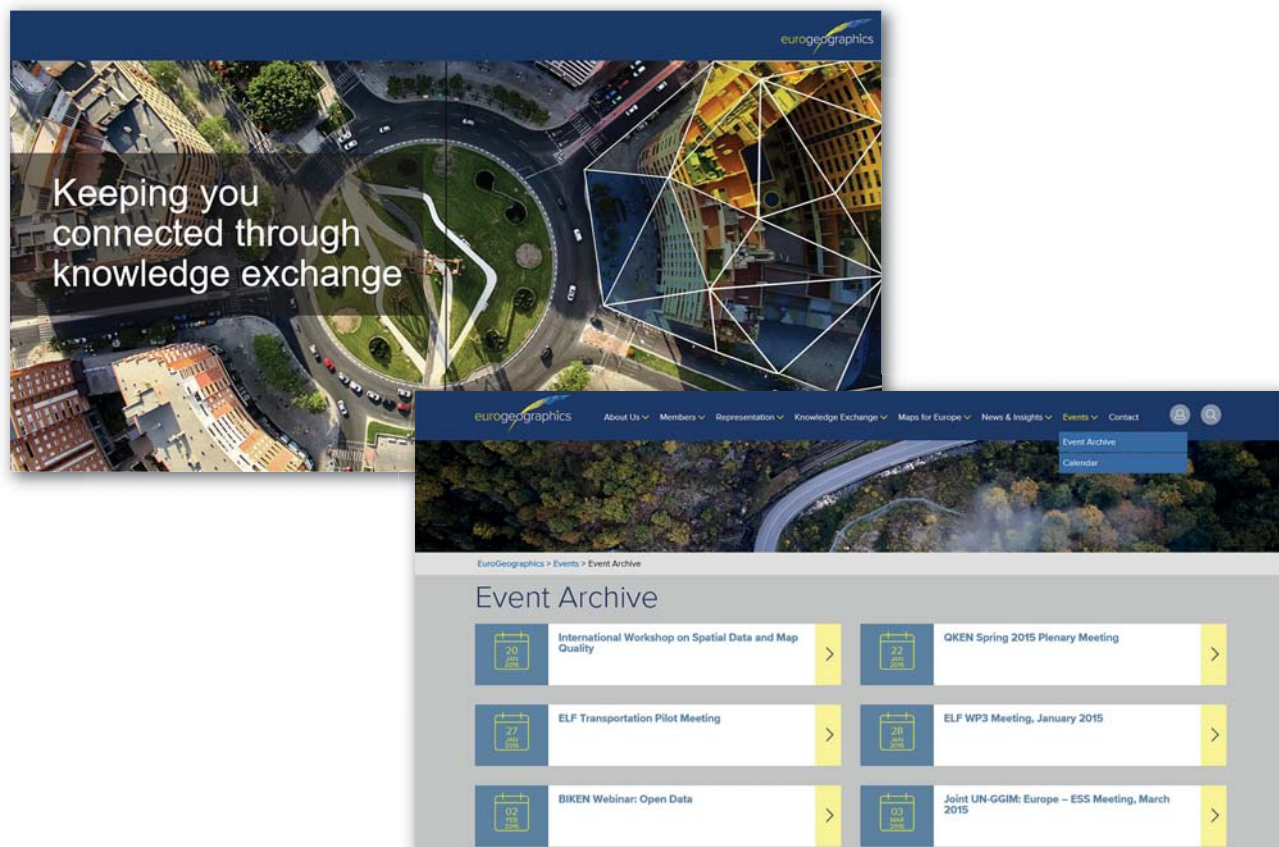
V prvom webinári, ktorý sa konal 16. 4. 2020 a bol venovaný otvoreným údajom, prezentoval zástupca švédskeho Lantmäteriet vôbec prvé nasadenie geografických informácií a odborníkov na geografické informačné systémy (GIS) švédskej NMCA pri hasení rozsiahlych požiarov v horúcom lete roku 2018. Ich využitie prinieslo nový rozmer do záchranej akcie, hlavne v oblasti využitia geografických informácií a GIS, obzvlášť tematických údajov ako objem biomasy, blízkosť vody, vlhkosť pôdy. Druhá prezentácia bola zameraná na poskytovanie základných údajov na opakované využitie vo verejnom i súkromnom sektore v Dánsku cez jeden distribučný kanál. Medzi základné údaje patria registre fyzických osôb, právnických osôb, register nehnuteľností, register adries, ciest a regiónov, máp a geografie.

Druhý webinár dňa 23. 4. 2020 bol venovaný digitálnej transformácii v katastrálnych nehnuteľnostiach. Prvý prezentujúci zastupoval Štátnu službu pre geodéziu, kartografiu a kataster Ukrajiny. Hovoril o vývoji štátneho pozemkového katastra od roku 1990, kedy začala pozemková reforma, cez nasadenie elektronických služieb na online registráciu v roku 2017, až po rok 2020, kedy bol prijatý zákon o národnej infraštruktúre priestorových informácií v súlade so smernicou INSPIRE. Uviedol aj existujúce problémy, s ktorými sa ukrajinská spoločnosť bojí, a to korupcia, prehnaná regulácia, užívateľsky neprívetivý spôsob poskytovania informácií až po nedostupnosť informácií. Druhá prezentácia bola zo Severomacedónskej republiky, z Agentúry katastra nehnuteľností o projekte leteckého laserového skenovania a tvorbe digitálneho modelu reliéfu a povrchu a budovaní grafického registra ulíc a čísel domov, ako časti Registra adries.

Tretí webinár 30. 4. 2020 bol zameraný na určovanie polohy pomocou globálnych navigačných satelitných systémov (GNSS). Prvá prezentácia bola o využívaní nemeckej lokalizačnej služby SAPOS v poľnohospodárstve, ktorej bezplatné sprístupnenie v rokoch 2018 až 2020 prispelo k ohromnému nárastu využívania farmármi v Nemecku. V druhej prezentácii z Albánska bola predstavená nová sieť referenčných staníc GNSS ALBCORS a pomocou nej vytvorené služby na určovanie polohy v reálnom čase.

Vo štvrtom webinári 7. 5. 2020, ktorého téma bola interoperabilita a používanie autoritatívnych údajov sa venoval zástupca Bosny a Hercegoviny reforme pozemkovej správy manažovanej Svetovou bankou a implementácii národnej infraštruktúry priestorových informácií (NIPI).

Piaty webinár 14. 5. 2020 sa venoval geoportálom. Reprezentant Fínska hovoril o geopriestorovej platforme zabezpečujúcej harmonizáciu a interoperabilitu údajov týkajúcich sa tém: topografia, hydrografia, budovy, dopravné siete a adresy, ktoré pochádzajú od rôznych správov. Druhá prezentácia bola venovaná prezentácii druhej verzie rumunského geoportálu (www.geoportal.gov.ro). Z tohto geoportálu si môžu užívatelia stiahnuť topografické údaje v mierkach



Obr. 1 Motto webinárov (Udržovanie spojenia prostredníctvom výmeny vedomostí) – hore a webová stránka s archívom akcií (dole), kde sa nachádzajú aj webináre

1 : 50 000 a 1 : 100 000, digitálny model terénu s rozlíšením 20 x 20 m. Z časti územia o rozlohe 10 000 km² je k dispozícii aj ortofotomozaika s rozlíšením 0,20 m a digitálny model terénu v rozlíšení 1 x 1 m.

Témou šiesteho webinára 28. 5. 2020 bola kvalita priestorových údajov. Zástupca holandského katastra sa venoval manažmentu kvality základných registrov. Medzi základné registre v Holandsku patrí aj register katastra, register topografie, register veľkomierkovej topografie a register adries a budov. V druhej prezentácii sa hovorilo o zlepšovaní kvality údajov registra adries na podporu sčítania obyvateľov v roku 2021 v Estónsku v období rokov 2013 až 2020.

Siedmy webinár 4. 6. 2020 venovaný podnikateľskej transformácii katastra a pozemkovej registrácie priniesol len jednu prezentáciu, a to zo škótskeho registra, ktorá odhalila budúce plány pozemkového registra, ktoré vystihuje motto: „Menej papiera – viac dát.“

Ôsmy webinár dňa 11. 6. 2020 bol venovaný aktuálnej téme: „Ako sú využívané geopriestorové údaje NMCA na zvládnutie krízy COVID-19?“ Prvý prezentujúci bol prezident EuroGeographics Colin Bray, ktorý hovoril o situácii v Írsku. Írsko profitovalo z už existujúcej kolaboračnej platformy GeoHive – štátny hub geopriestorových údajov, z ktorej bol vytvorený Národný COVID-19 dátový hub. Stretali sa v ňom údaje z rôznych zdrojov a po vizualizácii na mapovom podklade slúžili na rozhodovanie krízového štábu. Mimoriadne úsilie si však vyžiadala harmonizácia údajov, ktoré neboli v štandardizovanom formáte. Druhá prípadová štúdia bola z Dánska. Dánska NMCA poskytuje mapové podklady otvorenými a bezplatnými službami, ako aj údaje o adresách. Tieto služby boli využívané aj počas krízy spôsobenej COVID-19.

Deviaty seminár, ktorý sa konal 18. 6. 2020 sa opäť vrátil k téme otvorených údajov. Prvá prezentácia z Nemecka priniesla informácie o tvorbe bezošvej ortofotomozaiky Európy z družicovej misie Copernicus – Sentinel-2. V ďalšej prezentácii sa zapojil aj Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR), aby sa podelil so skúsenosťami z prebiehajúceho projektu leteckého laserového skenovania SR a tvorby digitálneho modelu reliéfu a digitálneho modelu povrchu. Nové modely, ale aj mračná bodov sú k dispozícii bezodplatne všetkým používateľom.

Desiaty webinár sa konal 25. 6. 2020 a témou bola kvalita priestorových údajov. Prvá prezentácia bola zo Zememěrického úradu (ZÚ) z Českej republiky o poskytovaní veľmi presných priestorových údajov z databázy ZABAGED®, ich kontinuálnej i periodickej aktualizácii a dôslednom prístupe ZÚ pri spresňovaní polohovej presnosti objektov databázy. Druhá prezentácia z Rakúska sprostredkovala informácie o využití geopriestorových údajov na podporu volieb. Rakúska NMCA poskytuje do volebného registra údaje o administratívnych hraniciach, volebných obvodoch, katastrálnych územiach, budovách a adresách.

Jedenásty webinár sa uskutočnil dňa 2. 7. 2020 opäť na tému geoportály. Zástupca portugalskej NMCA hovoril o pripravovanej renovácii geoportálu NIPI, ktorý bude jednoduchší na používanie a umožní rozsiahlejšie používanie priestorových informácií. V Chorvátsku bol uvedený do prevádzky nový geoportál NIPI GeoHrvatska www.geohrvatska.hr v novembri 2019 a portál www.katastar.hr v júni 2019 o vlastníkoch a vlastníctve.

Séria 12 webinárov bola zakončená webinárom na tému, ako podporujú geopriestorové údaje NMCA riešenie krízy s COVID-19. Mohli sme sledovať dve prípadové štúdie. V Španielsku vďaka už skôr existujúcim elektronickým službám mohla správa katastra fungovať ďalej, ale zamestnanci sa museli prispôbiť novému spôsobu práce z domu. Na Cypre bola taktiež využitá NIPI a elektronické služby NMCA na sledovanie rozsahu, analýzy a rozhodovanie s cieľom eliminovať pandémiu. Tento webinár ukončil prvú sériu webinárov, ktoré budú pokračovať každý štvrtok opäť od 8. 10. 2020.

Účastníci webinárov mohli bezprostredne po prezentácii využiť aplikáciu Sli.do na polozenie otázok príslušnému prednášajúcemu. Všetky prezentácie sú k dispozícii na webovej stránke www.eurogeographics.org. V časti vyhradenej pre členov EuroGeographics, ktorými však aj ÚGKK SR a Český úrad zeměměrický a katastrální sú. Rovnako sú k dispozícii audiozáznamy všetkých webinárov. Webinäre si postupne našli svoje auditórium, o čom svedčia počty poslucháčov.

Myslíme si, že táto aktivita EuroGeographics bola veľmi prínosná a jej členovia iste ocenili možnosť získať informácie o aktivitách partnerských inštitúcií

bez nutnosti vycestovať do zahraničia, a naopak, mali možnosť ich získať z pohodlia vlastnej kancelárie a nebola im odopretá ani diskusia, aj keď trochu inou, netradičnou formou.

Tešíme sa na ďalšiu sériu webinárov na jeseň 2020.

Ing. Katarína Leitmannová,
ÚGKK SR

EuroGeographics – mimořádné valné shromáždění 2020

Od roku 2013 jsou pravidelně v květnovém termínu pořádána mimořádná valná shromáždění EuroGeographics (ExGA), kde se formálně schvalují účetní uzávěrky předešlého roku v souladu s legislativou sídelní země asociace EuroGeographics (EG), kterou je od roku 2012 Belgie (dříve Francie). Tato akce je cílena zejména na stále dopisovatele z jednotlivých členských států, jejichž úkolem je sledovat dění v EG, informovat ve svém domovském úřadě o akcích, aktivitách a dalších činnostech sdružení a získat informace o přípravě valného shromáždění EG, konaného na podzim v jedné z členských zemí, kde se setkávají vedoucí představitelé jednotlivých národních mapovacích a katastrálních agentur, sdružených v EG.

Nesporným přínosem ExGA je výměna zkušeností „face to face“ a možnost prodiskutovat spokojenost s prací sdružení s ostatními stálými dopisovateli, získat informace o novinkách v činnosti sdružení, poskytnout vedení EG zpětnou vazbu a vyjádřit spokojenost či přímo navrhnout oblasti, kterými by se EG mělo zabývat.

Letošní ExGA mělo ovšem jinou podobu ovlivněnou celosvětovou pandemií nemoci Covid-19. Sdružení EG se i v této nelehké době rozhodlo uspořádat sérii webinářů organizovaných vedoucími jednotlivých sítí pro výměnu znalostí (KENů), z nichž jedním byl i webinář nahrazující ExGA. Osobní kontakt takový webinář nenahradí, ale počet přihlášených účastníků ukázal, že je o interakci touto formou velký zájem.

První ExGA konané jako webinář, proběhlo 29. 4. 2020 za účasti 71 delegátů ze 44 členských zemí. Kromě finanční zprávy a informací o způsobu hlasování o finanční uzávěrce tak, aby vše proběhlo v souladu s pravidly, se věnovalo také členským výhodám a roli stálých dopisovatelů. Úvodní slovo přednesl Colin Bray, předseda EG, jehož následoval s podrobnějšími informacemi o dění v EG v roce 2019 Mick Cory, výkonný ředitel. Zdůraznil zejména zaměření aktivit na činnost jednotlivých KENů, jejichž koncept byl rozšířen tak, aby se na jeho výhodách mohlo podílet více členů a využívat jejich činnosti ke své práci. V současné době má EG čtyři KENy (katastr a pozemková evidence – CLR, INSPIRE, kvalita-Q a politika-Pol) a dvě KEN fóra (státní hranice Evropy – SBE a určování polohy – Positioning).

Poté následovaly tři případové studie členů, kteří v nich popsali na konkrétním případě výhodu členství v EG. První ze studií se týkala využití QKENu a přednesla ji Karin Mertens, pracovnice kvality z Národního geografického institutu v Belgii. Popsala, jak jí pomohl QKEN v začátcích její práce na této pozici, zejména v zorientování se v nepřehledném množství předpisů a norem týkajících se kvality, a později také při tvorbě modelu kvality dat v její domovské organizaci.

Druhou případovou studii přednesl Pier-Giorgio Zacchedu, výkonný ředitel sekce mezinárodních vztahů ve Federálním úřadě pro kartografii a geodézii (BKG), který popsal, jak BKG čerpá ze zkušeností EG v oblasti reprezentace. Zejména poukázal na právní podporu EG a mnoha jeho členů při řešení případů týkajících se směrnice Evropské unie (EU) o databázích, kdy soukromý vydavatel vytěžoval tištěné topografické mapy z Bavorska pro produkci svých map, aniž by platil licenční poplatek s tím, že tištěné mapy nejsou databází ve smyslu směrnice. Rozhodnutí Evropského soudního dvora bylo za podpory členů EG ve prospěch Bavorské strany a tištěné mapy byly prohlášeny za databázi stejně jako jejich digitální podoba. Dále poukázal na užitečnost setkání a webinářů organizovaných v rámci PolKEN v souvislosti s aplikací směrnice EU o otevřených datech a znovu užívání informací veřejného sektoru.

Poslední studii přednesl zástupce Výzkumného institutu geodézie a kartografie na Ukrajině, Andrej *Cherin*. Týkala se zejména společného projektu s Norskou mapovací agenturou (Statens Kartverket), jehož cílem je tvorba či aktualizace digitálních topografických map v měřítku 1 : 50 000 na celém ukrajinském území jako podkladu pro tvorbu Hlavní státní topografické mapy Ukrajiny, která má tvořit základ pro rozvoj národní geoprostorové infrastruktury státu. Tento projekt probíhá v letech 2018–2021 a byl iniciován prostřednictvím EG.

Poslední část webináře byla zaměřena na výhody členství a role stálých dopisovatelů z jednotlivých institucí. Přednesla ji Sallie *Payne Snell*, vedoucí sekce operativního řízení sdružení, která krátce shrnula členské výhody a oslovila stálé dopisovatele se žádostí o případné doplnění dalších, které bychom jako členové požadovali. Dále požádala o kontrolu informací o jednotlivých institucích na webu EG a jejich aktualizaci. Na závěr vznesla několik otázek na stálé dopisovatele, které se normálně řeší u kulatého stolu, a to zejména týkajících se praktických komunikačních záležitostí a jejich formy. Návrhy, podněty i připomínky ke zlepšení komunikace je možné poslat do EG jedním z používaných kanálů a budou dále zapracovány do postupů EG.

Ač byl letošní průběh ExGA nestandardní, přesto bylo pozitivně hodnoceno, že EG využil formu webináře k virtuálnímu setkání stálých dopisovatelů a nepřerušil tak jejich kontinuitu z předchozích let. Nezbyvá než věřit, že v roce 2021 bude setkání na ExGA opět osobní.

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



OSOBNÉ SPRÁVY

Ing. Mária Frindrichová skončila vo funkcii predsedníčky ÚGKK SR



Vláda Slovenskej republiky (SR) uznesením č. 33 z 19. 8. 2020 odvolala dňom 19. 8. 2020 Ing. Máriu *Frindrichovú* z funkcie predsedníčky Úradu geodézie, kartografie a katastra (ÚGKK) SR.

Ing. Mária *Frindrichová* sa narodila 23. 12. 1960 v Trnave. Do rezortu geodézie, kartografie a katastra nastúpila v roku 1984 ako čerstvá absolventka odboru geodézia a kartografia na Stavebnej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave, do Geodézie, n. p., Bratislava, do oddielu evidencie nehnuteľností, kde sa venovala hlavne vyhotovovaniu geometrických plánov a vytyčovaniu hraníc pozemkov. Celá jej profesionálna dráha bola odvtedy úzko spätá s katastrom nehnuteľností. Či už to bolo v období, keď ako odborná referentka pracovala na Správe geodézie a kartografie v Bratislave v rokoch 1991–1992 alebo neskôr, už v rôznych riadiacich funkciách – ako vedúca informačno-dokumentačného oddelenia na Správe katastra (SK) Bratislava-mesto Katastrálneho úradu (KÚ) v Bratislave v rokoch 1993–1996, vedúca katastrálneho odboru Okresného úradu Bratislava III v rokoch 1996–2001 a od roku 2002 až 2011 ako riaditeľka SK Bratislava III KÚ v Bratislave, riaditeľka pracoviska Bratislava III na SK pre hl. mesto SR Bratislavu KÚ v Bratislave, vedúca odboru technických činností na tejto SK a prednostka KÚ v Bratislave.

Po viac ako 26 rokoch práce v rezorte ÚGKK SR zmenila Ing. *Frindrichová* 1. 3. 2011 svoje pôsobisko a odišla pracovať na Magistrát hl. mesta SR Bratislavy ako vedúca oddelenia správy nehnuteľností.

Uznesením vlády SR č. 316 z 27. 6. 2012 bola s účinnosťou od 1. 7. 2012 vymenovaná do funkcie predsedníčky ÚGKK SR. Pod jej vedením ÚGKK SR začal tvorbu ortofotomozajky a letecké laserové skenovanie SR a pokračoval v realizácii projektov elektronizácie služieb v rezorte geodézie, kartografie a katastra

v rámci Operačného programu Informatizácia spoločnosti a zefektívnil sa výkon štátnej správy.

Ďakujeme Ing. Márii *Frindrichovej* za prácu, ktorú vykonala vo funkcii predsedníčky ÚGKK SR a do ďalších rokov jej želáme pevné zdravie, osobnú pohodu a nové pracovné úspechy.

Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD. – 80 výročie



Narodil sa 18. 9. 1940 v Bratislave. Zememeračské inžinierstvo skončil na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT) v roku 1962 s vyznamenaním. Aj po absolvovaní SVŠT ostal verný Bratislave. Pracoval v Ústave geodézie a kartografie (1962 až 1967), v Inžinierskej geodézii, n. p. (1968 až 1972) a v Geodézii, n. p. (1973 až 1982). Na týchto pracoviskách prešiel viacerými druhmi prác aj rozličnými stupňami riadenia, pričom získal praktické skúsenosti a široký odborný rozhľad. Bohaté praktické skúsenosti a dobrý organizačný talent prispeli k tomu, že v roku 1982 bol pozvaný do Slovenského úradu geodézie a kartografie (SÚGK – od 1. 1. 1993 Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, ÚGKK SR) do funkcie vedúceho sekretariátu predsedu SÚGK. Tu hlbšie vnikol do problematiky plánovania a financovania. Získané poznatky uplatnil vo funkcii námestníka predsedu SÚGK, do ktorej bol vymenovaný 1. 2. 1987. Viacročná činnosť na rôznych úsekoch a úspešne vykonávané dovtedajšie funkcie boli dobrým predpokladom, aby bol uznesením vlády SSR zo dňa 24. 5. 1989, vymenovaný za predsedu SÚGK dňom 1. 7. 1989. Funkciu predsedu SÚGK, od 1. 1. 1993 predsedu ÚGKK SR vykonával do 20. 8. 2002. V dobe od 21. 10. 2002 do 31. 1. 2003 pôsobil ako štátny radca referátu koncepčných a strategických činností ÚGKK SR. 1. 9. 2003 nastúpil na Katedru mapovania a pozemkových úprav SvF Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave ako vedeckovýskumný pracovník s pedagogickým úväzkom. Treba poznamenať, že už v rokoch 1989/1990 a 1992 až 1998 externe prednášal na dennom štúdiu odboru geodézia a kartografia (GaK) SvF SVŠT (od 1. 4. 1991 STU). Pôsobenie na SvF STU skončil v januári 2006, pretože vo februári 2006 odišiel do Moskvy, kde ako kľúčový expert na kataster a registráciu práv sa zúčastnil na projekte technickej pomoci financovanej Európskou úniou pre Spoločenstvo nezávislých štátov. Po skončení prác na projekte sa 1. 11. 2007 vrátil do ÚGKK SR – tentoraz do funkcie štátny radca odboru medzinárodných vzťahov. Od 1. 11. 2009 do 6. 10. 2010 vykonával funkciu riaditeľa kancelárie predsedu ÚGKK SR. V dobe od 7. 10. 2010 do 31. 3. 2011 pôsobil opäť ako štátny radca odboru medzinárodných vzťahov ÚGKK SR. Od 1. 1. 2014 do 29. 2. 2020 sa ako odborný zamestnanec katastrálneho odboru ÚGKK SR venoval koordinovaniu a zabezpečovaniu odborných špecializovaných prác a spolupráci na medzirezortnej a medzinárodnej úrovni. Jeho prirodzenou vlastnosťou je starať sa o svoj odborný rast. V rokoch 1972 až 1975 absolvoval prvý beh postgraduálneho štúdia odboru GaK na SvF SVŠT, v roku 1986 získal vedeckú hodnosť kandidáta technických vied a v roku 1993 bol vymenovaný za docenta pre odbor geodézia na základe habilitačnej práce. V roku 2005 absolvoval osobitné vzdelávanie o spôsobe výkonu znaleckej činnosti (odborné minimum). Jeho pracovná činnosť je veľmi široká. Aktívne pracoval a pracuje vo viacerých odborných komisiách, radách a výboroch, napríklad: terminologická komisia SÚGK/ÚGKK SR od roku 1970, ktorej bol aj predsedom (15. 1. 1987 až 1. 7. 1989, 2014 do 29. 2. 2020); redakčná rada Geodetického a kartografického obzoru (RR GaKO) (od 1. 1. 1978 do 31. 7. 1988, z toho od 1. 1. 1987 ako podpredseda RR, od 1. 1. 2008 do 31. 3. 2011 opäť člen RR a od 1. 1. 2015 do 1. 10. 2015 zástupca vedúceho redaktora GaKO); komisia na obhajoby dizertačných prác z vedného odboru geodézia SvF SVŠT/STU

(1990 až 2002); vedecká rada SvF SVŠT/STU (1990 až 1997); vedecká rada STU (1997 až 2003); správna rada Slovenského pozemkového fondu (1992 až 2004) a iné. Ďalej v rokoch 1996 až 1998 bol členom Riadiaceho výboru CERCO (Európsky výbor predstaviteľov geodeticko-kartografických inštitúcií) a v rokoch 2001 a 2002 členom riadiaceho výboru medzinárodného spoločenstva EuroGeographics. Osobitne treba oceniť jeho publikačnú činnosť. Je autorom troch monografií a spoluautorom ďalšej, napísal 2 vysokoškolské učebné texty a vypracoval slovenskú technickú normu STN 73 0401-2. Publikoval 180 prác (z toho 36 v spoluautorstve). V domácich časopisoch (najmä GaKO – 75) a v zborníkoch publikoval 163 prác a 17 prác v zahraničných časopisoch. Mal vyše 50 prednášok v zahraničí. Aktívne sa zúčastňoval aj na tvorbe zákonov v oblasti geodézie, kartografie a katastra. Do dôchodku odišiel 1. 2. 2003.

Je nositeľom viacerých vyznamenaní. V roku 2012 mu rektor STU udelil Cenu Samuela Mikovíniho za zásluhy o rozvoj geodézie, kartografie a katastra, ako aj za dlhoročnú spoluprácu a podporu technického vzdelávania na Slovensku. Cena bola udelená prvýkrát a on je jej prvým nositeľom.

Pri príležitosti tohto životného jubilea Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD. srdečne blahoželáme, prajeme mu pevné zdravie, rodinnú pohodu, veľa optimizmu a spokojnosti.



Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁRA (júl, august, september)

Výročie 50 rokov:

Ing. Vladimír Dujava
Mgr. Ing. Štěpán Hudec
Ing. Darina Keblúšková

Výročie 55 rokov:

doc. Ing. Ľubica Hudecová, PhD.
prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.
Ing. Radek Petr
Ing. Peter Repáň, Eur Ing.
prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.
Mgr. Ing. Ivana Zemková

Výročie 60 rokov:

Ing. Pavol Kvarda
Ing. Eugen Leitmann

Výročí 65 let:

Ing. Jiřina Huňková
Ing. Zita Maršálková
Ing. Nadežda Nikšová
Ing. Antonín Švejda (osobná zpráva v GaKO, 2020, č. 7, s. 145)
Ing. Katarína Valentovičová
JUDr. Jana Zemánková

Výročie 70 rokov:

Ing. Štefan Kondáš, PhD.
Ivo Paleček

Výročí 75 let:

doc. RNDr. Richard Čapek, CSc.
Ing. Václav Fifka
Mgr. Eva Kobylková

Výročie 80 rokov:

doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD. (osobná správa v GaKO, 2020, č. 9, s. 191)
Ing. Ján Janek
Ing. Petr Korčák
Ing. Vlastimil Matuška
Ing. Luboš Radikovsky
Ing. František Rákoci
Václav Štenc
Ing. Jan Vondrák, DrSc.
Ing. Katarína Zavacká

Výročí 85 let:

prof. Ing. Petr Vaníček, DrSc.

Výročie 90 rokov:

Ing. Jozef Fašiang
Ing. Václav Fučík

Blahoželáme!

Z ďalších výročí pripomínáme:

Ing. Juraj Beliš (100 rokov od narodenia)
gen. Ing. Alois Eliáš (130 let od narození)
Ing. Stanislav Jaroš (105 let od narození)
plk. Ing. Zdeněk Karas, CSc. (90 let od narození)
doc. Ing. Antonín Malíř, CSc. (100 let od narození)
Ing. Dr. František Mašek (120 let od narození)
Ing. Anton Meluš, PhD. (100 rokov od narodenia)
doc. Ing. Irena Mitášová, PhD. (85 rokov od narodenia)
Ing. Vojtech Molnár (115 rokov od narodenia)
prof. Ing. František Müller (185 let od narození)
Ing. František Novotný (100 let od narození)
Ing. Miroslav Palata (90 let od narození)
Ing. Milan Paulík (75 rokov od narodenia)
prof. Ing. Matěj Pokora (105 let od narození)
Ing. František Potůček (135 let od narození)
Ing. František Prokůpek (100 let od narození)
RNDr. Dr. Bedřich Šalomon (140 let od narození)
Ing. Rudolf Šandrik (95 rokov od narodenia)
Ing. Jaroslav Špinka (90 let od narození)
Samuel Thaler (aj Thaler, Tajler – 270 rokov od narodenia)
28. 7. 1825 – zahájena stavba konšpeřezní železnice České Budějovice – Linec (195. výročí zahájení)
6. 9. 1905 – Prvá letecká snímka Bratislavy (115. výročí vyhotovenia)
28. 9. 1950 – zahájeno vyučování Střední průmyslové školy zeměměřické v Praze (70. výročí zahájení)
1990 – Etnografický atlas Slovenska (30. výročí vydania)

Poznámka: Podrobné informácie o výročích naleznete na internetové stránce <https://egako.eu/kalendar/>.

GEODETIKÝ 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
Úrad 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. Katarína Leitmannová (předsedkyně)
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

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

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
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Vydavatelé:

Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
Úrad 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 září 2020, do sazby v srpnu 2020.



ISSN 1805-7446

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





Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Geodetický a kartografický obzor (GaKO)

9/2020