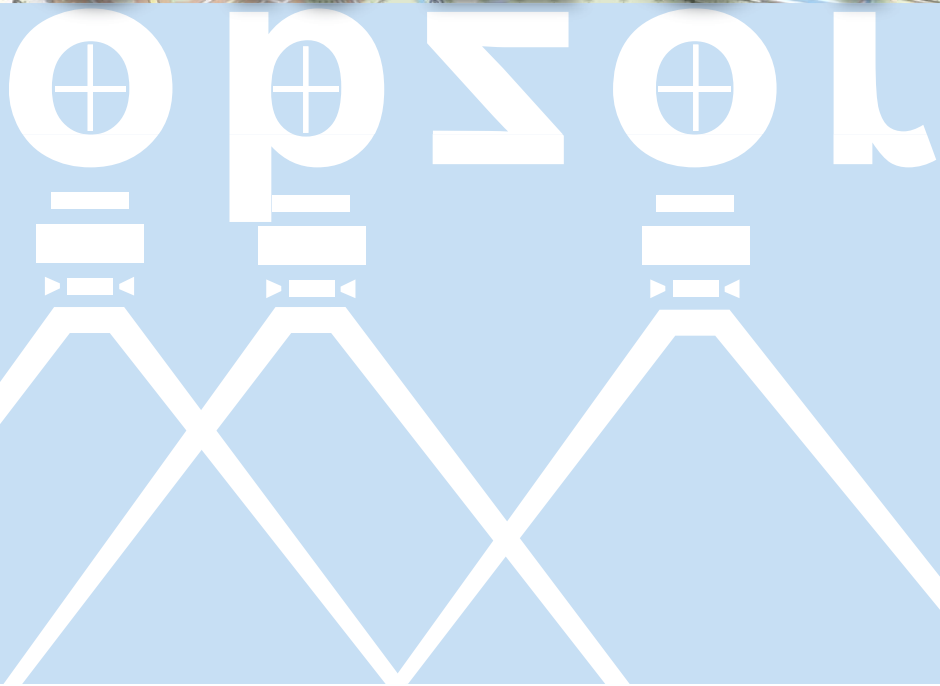
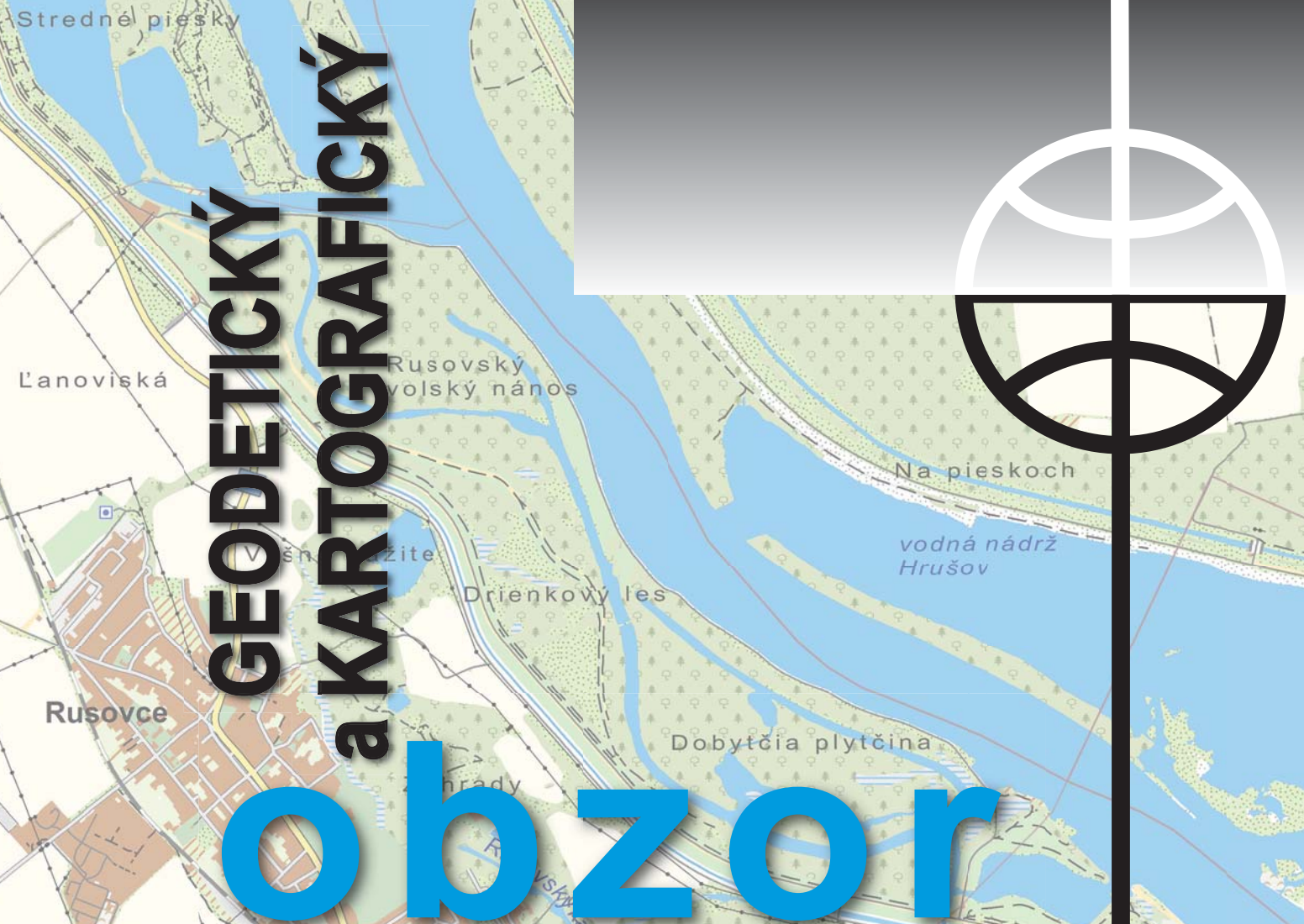


Stredné piesky

GEODETIKÝ a KARTOGRAFIKÝ

obzor



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

8/2016

Praha, srpen 2016
Roč. 62 (104) ● Číslo 8 ● str. 161–184

19. - 21. ŘÍJEN 2016, Horský hotel Soláň, Beskydy

ZÁŠTITA

JUDr. Alexander Király, Ph.D.

pověřený vedením Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU Ostrava

Ing. Ivo Pěgřímek, Ph.D.

předseda představenstva a generální ředitel Severočeských dolů, a.s.

Ing. Martin Štemberka

předseda Českého báňského úřadu Praha

prof. dr hab. inž. Stanislaw Gruszczynski

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, dziekan, AGH im. Stanisława Staszica w Krakowie

Organizátoři konference

Společnost Důlních Měřičů a Geologů

občanské sdružení

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Česká republika

www.sdmg.cz



Katedra geodézie, Stavebná fakulta

Slovenská technická univerzita Bratislava

Slovenská republika

www.stuba.sk

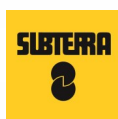


SUBTERRA a. s.

Praha

Česká republika

www.subterra.cz



Institut Geodézie a Důlního Měřictví

Hornicko-geologická fakulta

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Česká republika

igdm.vsb.cz



Ústav geodézie, kartografie a geografických informačních systémov, Fakulta BERG

Technická univerzita v Košiciach

Slovenská republika

www.fberg.tuke.sk



Exact Control System a. s.

Praha

Česká republika

www.teamexact.com



Programový výbor

doc. Ing. Dana Vrublová, Ph.D., místopředseda SDMG, Hornicko-geologická fakulta, VŠB -TU Ostrava

dr hab. inž. Tomasz Lipecki - prodziekan, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, AGH w Krakowie

prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c. - ředitel Institutu čistých technologií těžby VŠB-TU Ostrava

Dr. h. c. prof. Ing. Gabriel Weiss, CSc. - prorektor pro vedu a výskum, TU v Košiciach

doc. Ing. Pavel Černota, Ph.D. - Hornicko-geologická fakulta, VŠB -TU Ostrava

doc. Ing. Hana Staňková, Ph.D. - Hornicko-geologická fakulta, VŠB -TU Ostrava

prof. Ing. Štefan Sokol, PhD. - Stavebná fakulta, STU v Bratislave

prof. Dr. Ing. Janka Sabová - Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií, TU v Košiciach

Témata:

Geodézie, kartografie a důlní měřictví:

Legislativa, organizace a výchova v oboru geodézie, kartografie a důlní měřictví, metody, technologie a přístroje, kartografické aspekty geodézie a důlního měřictví, digitální kartografie, geodynamika, inženýrská geodézie, deformační měření a další aplikované aspekty v geodézii a důlním měřictví, družicová, kosmická a astronomická geodézie, geodetické sítě a zpracování měření.

Geografické informační systémy (GIS):

Historie a současné trendy v GIS, modely dat a struktur, 3D vizualizace prostorových dat, plánování a projektování GIS technologií.

Katastr nemovitostí:

Legislativa, organizace a aktuální problémy v katastru nemovitostí, katastrální základ a katastrální systémy, aplikace katastrálních dat, 3D katastr - perspektivy využití.

Konferenční poplatky a důležité termíny:

Zahrnují náklady na organizaci konference a stravování.

Plné vložné do 9. 9. 2016 2 800 Kč

Vložné s ref. odevzdaným do 9. 9. 2016 2 600 Kč

Vložné na místě a po termínu 3 100 Kč

Odevzdání referátu po 9. 9. 2016 (bez recenze) 3 100 Kč

Pro firmy: Stánek, reklama 10 000 Kč

Reklama ve sborníku - A5 barva 2 000 Kč

Zaslání závazné přihlášky do 12. 8. 2016

Zaslání abstraktu (max. 15 řádků) do 12. 8. 2016

Poslední termín odevzdání referátů je 30. 9. 2016!

Více informací najdete na www.sdmg.cz

Obsah

Ing. Filip Dvořáček Kalibrace terénních délkových základen Koš- tice a Hvězda pomocí laserového trackeru Leica AT401	161	Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ	179
Ing. Bc. Pavla Tryhubová, Ph.D. Porovnání hraničních jmen na základní mapě 1 : 50 000 na státní hranici Česka a Slovenska ...	171	SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST	182
		SPRÁVY ZO ŠKŮL	183
		NEKROLÓGY	184

Kalibrace terénních délkových základen Koštica a Hvězda pomocí laserového trackeru Leica AT401

Ing. Filip Dvořáček,
katedra speciální geodézie,
Fakulta stavební ČVUT v Praze;
Výzkumný ústav geodetický, topografický
a kartografický, v. v. i., Zdiiby

Abstrakt

Představení metodiky a výsledků kalibrací terénních délkových základen Koštica (v letech 2012-2015) a Hvězda (v roce 2015). Měření bylo provedeno laserovým trackerem Leica AT401 s využitím uživatelsky naprogramované aplikace ATControl. Popis laboratorních testů realizovaných za účelem zhodnocení použitelnosti a přesnosti přístroje Leica AT401 a dalších centrálních pomůcek.

Calibration of Field Length Base Koštica and Hvězda Using Laser Tracker Leica AT401

Abstract

The major content of the article deals with introduction of methodology and results of calibrations of field length bases Koštica (between years 2012-2015) and Hvězda (in the year 2015). Measurements were performed with laser tracker Leica AT401 using user-programmed controlling application ATControl. Description of laboratory testing carried out in order to evaluate usability and accuracy of the Leica AT401 device and further centring equipment.

Keywords: Czech State Long Distances Measuring Standard Koštica, National Geodetic Baseline Hvězda, length metrology, ATControl

1. Úvod

Klasická kalibrace elektronických dálkoměrů geodetických totálních stanic slouží k ověření parametrů přístroje daných výrobcem a ke stanovení doplňkových adičních a násobných konstant. K tomuto účelu se tradičně využívají terénní délkové základny, které umožňují testovat měření velkých délek v reálných podmínkách. Nejlepší současné elektronické dálkoměry disponují přesností měření pod hranicí $1 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot s$ [mm], s je délka v mm. Takovými totálními stanicemi jsou např. Leica Nova TS60 a Trimble S9HP.

K důvěryhodnému ověření přesných dálkoměrů při kalibraci je potřeba mít k dispozici stabilní terénní základnu s dostatečně přesně určenými referenčními délkami. Jednou z možností kalibrace základen je využití přístroje zvaného laserový tracker. Tato zařízení se vyznačují přesností měření délek v řádu mikrometrů, obvykle však mají s ohledem na geodézii jen omezený dosah v řádu desítek metrů. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i. (VÚGTK) vlastní od roku 2011 laserový tracker Leica AT401, jehož parametry jsou z hlediska geodézie nej-

příhodnější. Přístroj má udaný dosah měření až 160 m při směrodatné délkové odchylce 5 μ m (podle [1], do 80 m).

VÚGTK jako přidružená laboratoř Českého metrologického institutu spravuje základnu Koštica vyhlášenou roku 2008 jako státní etalon délky 25 m až 1 450 m [2]. Jako akreditovaná kalibrační laboratoř pak provádí na etalonu komerční kalibrace elektronických dálkoměrů. VÚGTK také udržuje národní geodetickou základnu v oboře Hvězda v Praze. Jako zaměstnanec VÚGTK se autor článku účastnil většiny kalibrací základny Koštica (2013-2015) a podílel se na tvorbě metodiky kalibrace od konce roku 2012. V roce 2015 pak navrhl metodiku kalibrace základny Hvězda a účastnil se všech provedených měření. Hlavní organizace akce je pod vedením Ing. Jiřího Lechnera, CSc., dalšími členy týmu jsou Ing. Ilya Umnov, Ing. Michal Volkmann a Ing. Pavel Hánek, Ph.D.

V článku uvedené postupy a výsledky jsou dílem autora článku, a jelikož jsou z části zpracované v rámci doktorského studia na katedře speciální geodézie Fakulty stavební ČVUT v Praze (K154), nemusí plně reflektovat schválenou či používanou metodiku kalibrace základen VÚGTK.

2. Laserový tracker Leica AT401

V této sekci je představena uživatelsky programovaná aplikace ATControl, je poukázáno na chyby firmwaru přístroje Leica AT401 a popsáno jeho laboratorní testování související s délkovým měřením.

2.1 Řídící aplikace ATControl

Vzhledem k primárnímu určení laserových trackerů jako přístrojů pro industriální metrologii a souřadnicové měření není na trhu software, který by beze zbytku splňoval požadavky geodetů a metrologů. Z tohoto důvodu je autorem článku vyvíjena aplikace ATControl umožňující ovládní, měření a registraci dat s přístroji řady Leica AT40x (v současnosti AT401 a AT402). Ze stejného důvodu byla v minulosti Ing. Pavlem Hánkem, Ph.D., vytvořena jednoduchá aplikace GeoTracker [3]. ATControl je aplikace s grafickým uživatelským prostředím programovaná v systému Matworks Matlab. Kompilovaná verze je v demonstračním režimu zdarma k dispozici [4] pro 64-bit PC systémy, **obr. 1**.

ATControl umožňuje registraci všech dat, která lze přímo získat z přístroje a dále přidává další doplňující popisné a statistické údaje. Modul Almemo Data Join kombinuje atmosférická data získaná z kontroleru trackeru a z data loggeru Alborn Almemo. Po vyhodnocení tak lze obdržet vzdálenosti, které zohledňují teplotu, atmosférický tlak a relativní vlhkost z obou konců měřené délky. Pro výpočet fyzikální redukce (atmosférické korekce) je k dispozici 11 různých procedur představených v autorově článku a apli-

kaci DRefraction [5]. Pokročilé možnosti automatizovaného sekvenčního měření v obou polohách dalekohledu a ve více skupinách usnadňují a urychlují práci v terénu.

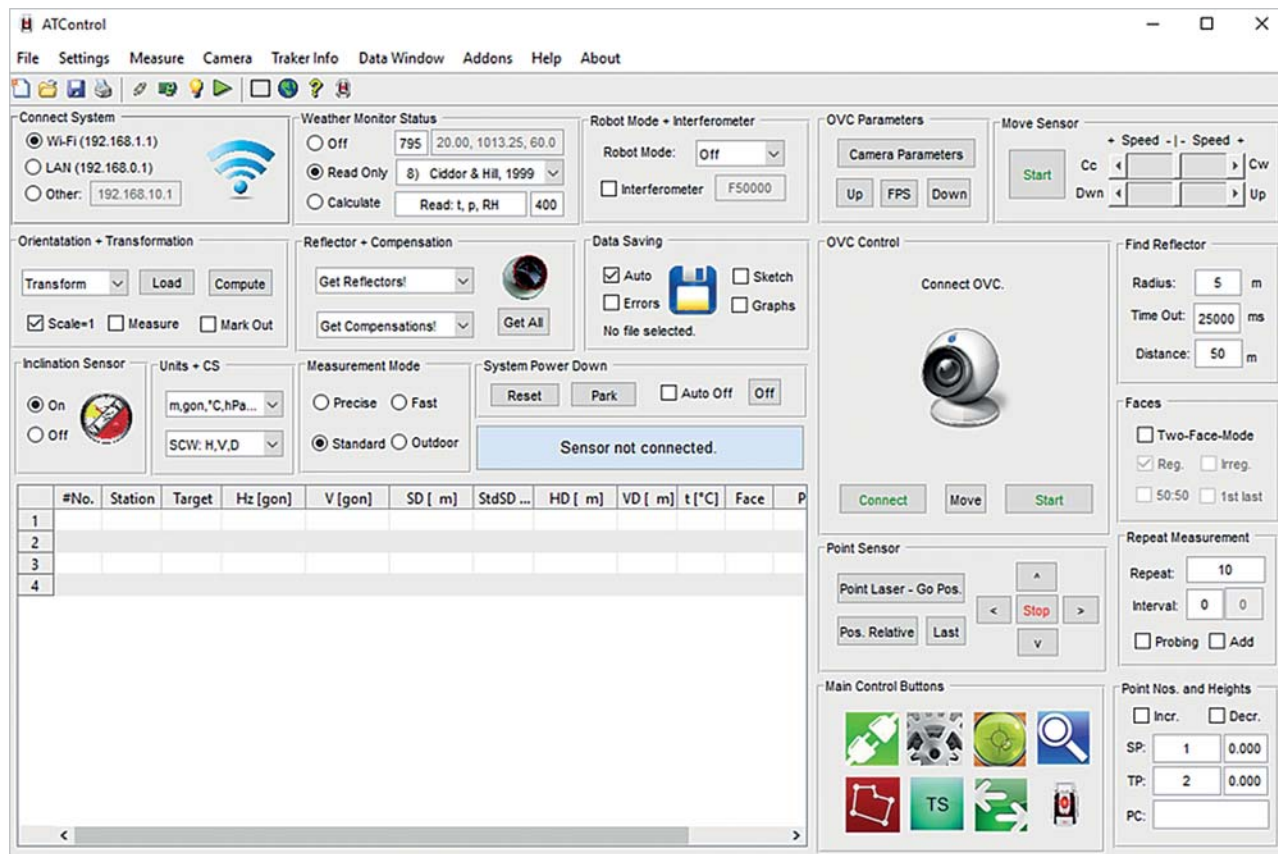
Aplikace ATControl je ve VÚGTK využívána při kalibracích základen Košnice i Hvězda. Největší výhodou uživatelského softwaru je, že měřič má větší kontrolu nad získáváním a vyhodnocováním dat, což je v oblasti délkové metrologie důležité.

2.2 Chyby firmwaru

Při laboratorním testování Leica AT401 došlo k identifikaci několika podstatných chyb firmwaru přístroje (Leica nazývá firmware také jako „systémový software“) [6], na jejichž odstranění se nepodařilo dohodnout s technickou podporou výrobce. Pomocí správného nastavení aplikace ATControl při měření však lze tyto chyby plně eliminovat již na softwarové úrovni.

Přístroje AT40x defaultně využívají rovnice [7] pro fyzikální redukci odvozené od výpočtů Edléna z roku 1966 [8]. Ty jsou z dnešního pohledu nevyhovující pro přesné práce, protože se velmi odlišují [5] od procedur podle Ciddora [9] a Ciddora a Hilla [10], které jsou aktuálně doporučované Mezinárodní geodetickou organizací (IAG, [11]). ATControl umožňuje volbu z různých předdefinovaných výpočtů fyzikální redukce, nicméně při měření se zajištěnou metrologickou návazností jsou ve VÚGTK výhradně využívány postupy doporučené IAG.

Další chybou, která byla autorem článku zjištěna a následně potvrzena výrobcem, je záměna hodnoty vlnové délky dalkoměru, která se využívá pro výpočet fyzikální



Obr. 1 Grafické rozhraní aplikace ATControl v. 3.4.0

redukce. Místo hodnoty 780 nm, která je ve firmwaru pevně stanovena, má být voleno 795 nm. Tato skutečnost byla zjištěna při výpisu indexu lomu vzduchu, který neodpovídal deklarovaným rovnicím fyzikální redukce [7]. ATControl umožňuje volbu vlnové délky 795 nm či jakékoli jiné uživatelské hodnoty pro všechny výpočty fyzikální redukce délek.

Hlavním nedostatkem firmwaru přístroje je opožděná aktualizace skupinového indexu lomu vzduchu ve vnitřní paměti emScon serveru AT401. Ačkoli atmosférické podmínky jsou kontrolerem aktualizovány každých 20 s, i přes jejich změnu nedochází k obnově interně uloženého indexu lomu vzduchu až do rozdílu 0,5 ppm od původní hodnoty. Tato skutečnost nebyla výrobcem uznána za chybu přístroje, spíše jen za jeho vlastnost, která urychluje měření a běžným uživatelům nevádí. Jaký vliv (maximální, běžný) chyby mají na měřenou délku v různých podmínkách (laboratoř, venku) uvádí **tab. 1**. V laboratorních podmínkách nejsou chyby natolik závažné, a proto přístroj při testování podle normy ASME B89.4.19-2006 vyhoví [1]. V případě měření dlouhých délek za nestálých podmínek však dochází k odchylkám, které znehodnocují jinak kvalitní měření přístroje.

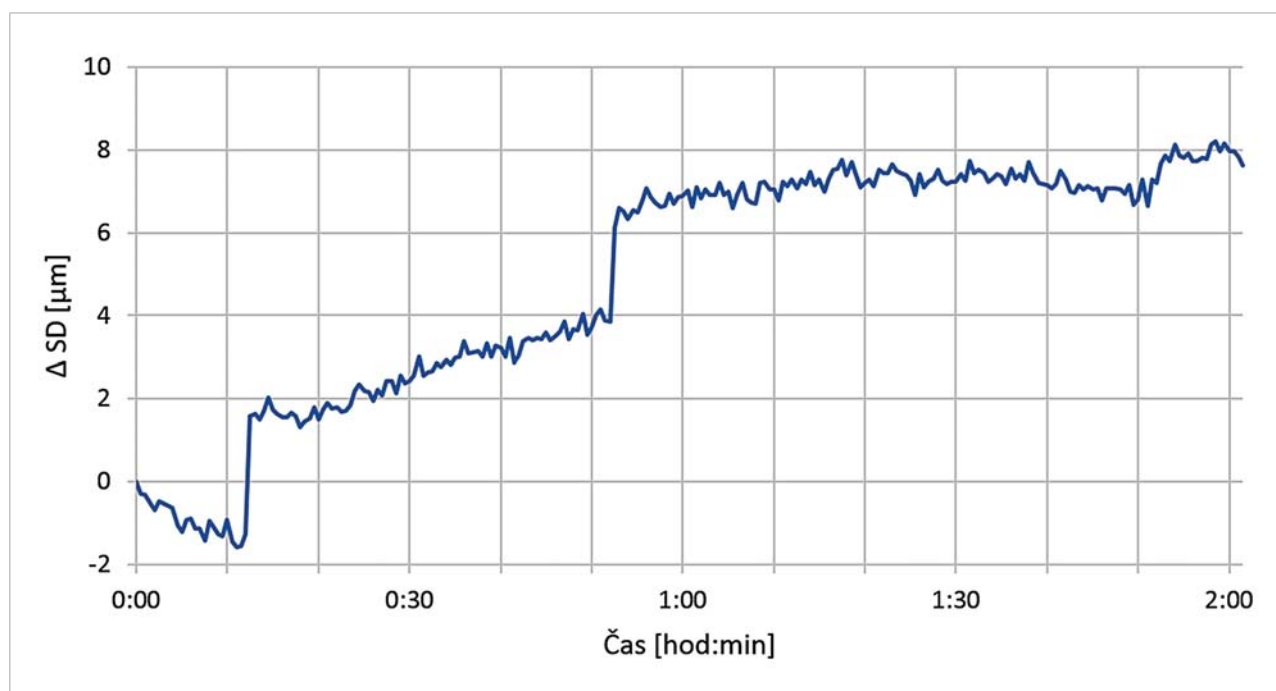
2.3 Efekt rozehrívání přístroje

Hlavním cílem zkoumání tzv. warm-up efektu je odpověď na otázku, jak dlouho je třeba přístroj ponechat v zapnutém stavu před začátkem měření, nebo jak často provádět re-inicializaci přístroje. Příčinou vzniku warm-up efektu je zahřívání součástí přístroje při provozu, zejména olejového inklinančního senzoru. Při automatizovaném procesu inicializace pak dochází k určení offsetu při měření v obou polohách dalekohledu a zavádění početních korekcí.

Zjištění týkající se warm-up efektu při délkovém měření uvedené v [12] jsou nereálná. Měřená data byla ovlivněna tím, že k přístroji nebylo připojeno externí teplotní čidlo a interní teplotní čidlo se během prvních hodin zahřívalo od okolní elektroniky v kontroleru. Nové testy prokázaly stabilní měření délek během zahřívání přístroje a nepotvrdily potřebu čekat 2 hodiny před začátkem vlastního měření. Zjištěné změny sledovaných délek při zahřívání přístroje byly pouze v řádu μm (**obr. 2**), což je pro venkovní měření zanedbatelné. S prodlužující se testovací délkou se projevují další chyby (atmosférické podmínky, stabilita testovací základny), které nabývají větších hodnot než samotná změna délky ovlivněná warm-up efektem.

Tab. 1 Vliv chyb ve firmwaru Leica AT401 [μm]

Chyba	Maximální chyba (160 m)		Běžná chyba			
			Laboratoř 30 m		Venku 160 m	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Refrakční model	2	102	2	4	2	51
Vlnová délka	-50	-43	-8	-8	-45	-43
Aktualizace n	-80	80	-8	8	-80	80
Celkem	-128	139	-14	3	-123	88



Obr. 2 Warm-up přístroje Leica AT401 na 2 m testovací základně

Při měření vodorovných směrů a zenitových úhlů dochází k jednoznačné divergenci zjištěných hodnot z I. a II. polohy. U vodorovných směrů je to až 1 mgon (1:30 hod. od začátku), u zenitových úhlů až 3 mgon (2:30 hod. od začátku) od průměrné hodnoty. Výsledky se mohou mírně lišit podle orientace přístroje a směru na měřené body. Při měření s Leica AT401 však lze zahájit měření na délkových základnách prakticky ihned po temperaci přístroje (adaptaci na okolní prostředí). Důvody jsou následující:

- Warm-up efekt ovlivňující délkové měření jen minimálně – do 10 μm .
- Metodika měření vyžadující častou re-inicializaci při změně stanovišek.
- Malá redukce ze šikmé délky na vodorovnou.
- Využití známých výšek pilířů (Koštice) pro redukci na vodorovnou.
- Měření v obou polohách přístroje – Koštice na mezilehlých bodech, Hvězda vždy.

2.4 Adiční konstanta

Adiční (součtová) konstanta ovlivňuje všechny absolutně měřené délky, v rozdílech délek však nefiguruje. Přesto se hodnota konstanty např. objeví minimálně 12x při určení celé délky základny Koštice. Při chybně stanovené adiční konstantě o 0,01 mm dochází k chybnému určení délky základny minimálně o 0,12 mm. Znalost aktuální hodnoty konstanty je tak nezanedatelná.

Adiční konstantu soustavy přístroj - hranol lze určovat pomocí postupu definovaném v softwaru výrobce nazvaném Tracker Pilot. Metodika určení konstanty byla příhodně zvolena tak, že lze pravidelně dosahovat směrodatné odchylky jejího opakovaného určení 1 μm . Na dva pevné body vzdálené od sebe 4 m je měřeno poprvé ze středu jejich spojnice, podruhé 2 m mimo spojnicí a potřetí kontrolně opět ze středu. Jak je však patrné z **obr. 3**, adiční konstanta je předmětem časových změn. Frekvence opětovných určení závisí na požadované přesnosti. Ve VÚGTK

se uplatňuje nová kompenzace cca jednou za půl roku. Zjištěná hodnota konstanty je poté uložena do paměti emScon serveru a může být použita při měření s jakoukoliv ovládací aplikací přístroje Leica AT401.

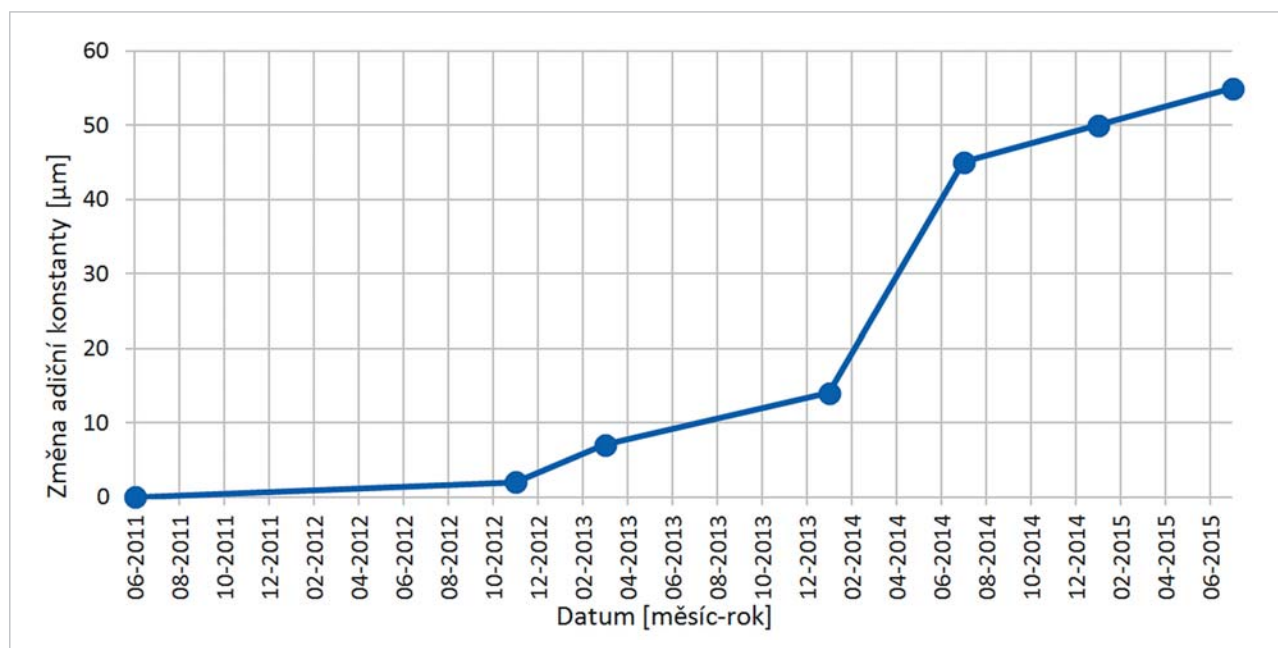
2.5 Násobná konstanta

Násobná konstanta definuje správné měřítko délek, resp. zajišťuje, že jeden metr délky měřené přístrojem je zároveň jeden metr podle definice jednotky v soustavě SI. Praktické testování délkového měřítka se provádí porovnáním rozdílů vzdáleností měřených Leica AT401 a laboratorním interferometrem. Přestože v laboratoři VÚGTK lze měřit jen na omezenou vzdálenost (do 30 m), výraznější změna v délkovém měřítku by takto mohla být detekována. Oprávněnou kritikou by právě mohl být fakt, že prakticky se s přístrojem měří na větší vzdálenosti, než na které je přístroj kalibrován, a tedy není plně prokázána metrologická návaznost.

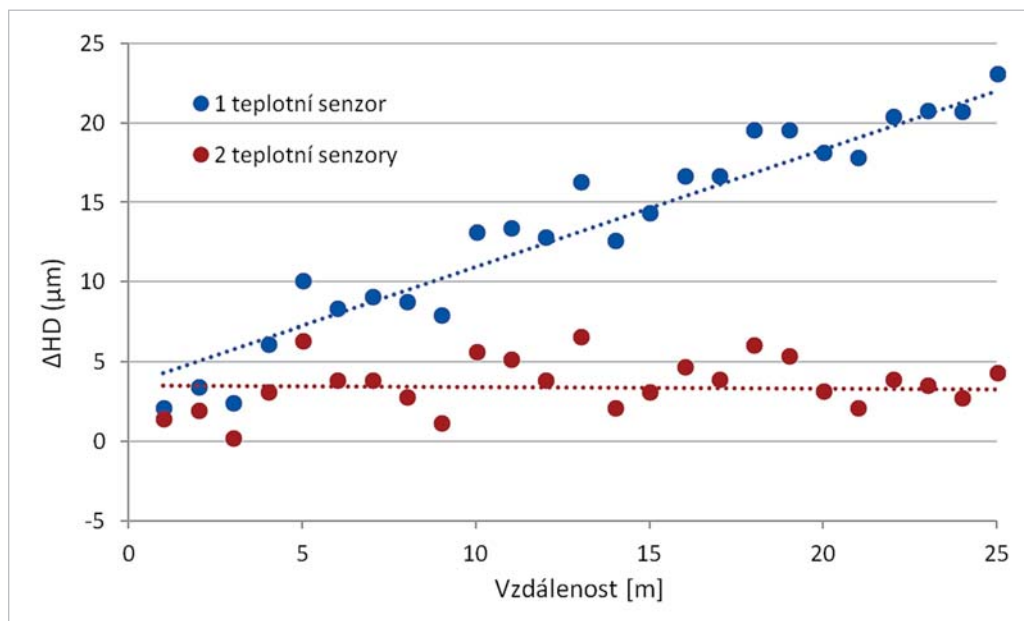
Konfigurace testu, kdy interferometr a tracker jsou v laboratoři situovány proti sobě, je velmi citlivá na homogenitu a změny okolního prostředí. Experimentováno bylo i s rozložením s interferometrem a trackerem na jedné straně, nicméně to se ukázalo jako problematické co do zavádění dodatečných korekcí z excentricity, protože tracker nelze v podmínkách laboratoře VÚGTK umístit do optimální pozice. Výsledky testů byly nejprve značně proměnlivé, což poukazovalo na nepříliš konzistentní atmosférické podmínky v laboratoři. Po přidání teplotního čidla k interferometru byly však opakovaně získány výsledky prokazující (**obr. 4**), že k měření přístrojem Leica AT401 není potřeba zavádět žádnou doplňkovou násobnou konstantu.

3. Testování centračních pomůcek

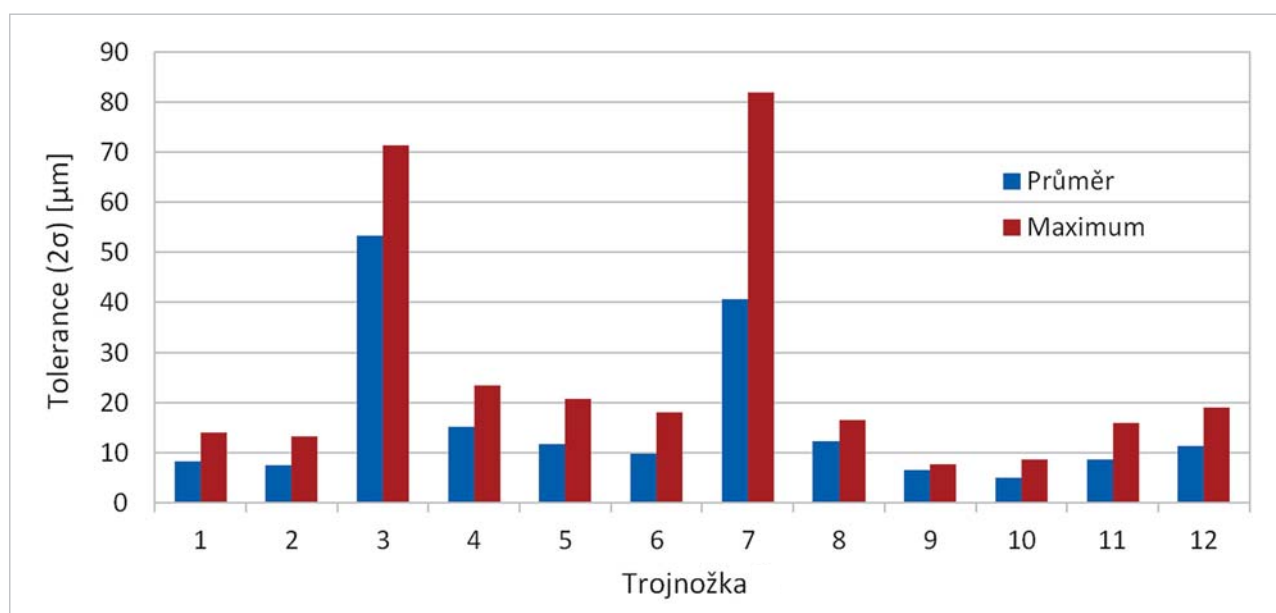
Při přesném etapovém měření, jako je sledování stability délkových základen, hraje roli téměř každá použitá měřická



Obr. 3 Časový vývoj adiční konstanty Leica AT401 a hranolu RRR 1.5in (v. č. 8058)



Obr. 4 Analýza délkového měřítka přístroje Leica AT401 při porovnání s interferometrem



Obr. 5 Opakované upínání centračního trnu Sokkia AP41 do trojnožek

pomůcka. Ačkoli strojírenské zpracování centračních pomůcek je pro standardní geodetické práce obvykle uspokojující, při požadavku dosažení přesnosti na setiny milimetru a v případě, kdy se pomůcky používají opakovaně, je potřeba podrobit testování každou součást měřického systému. Dále jsou jako příklady uvedeny některé z provedených testů.

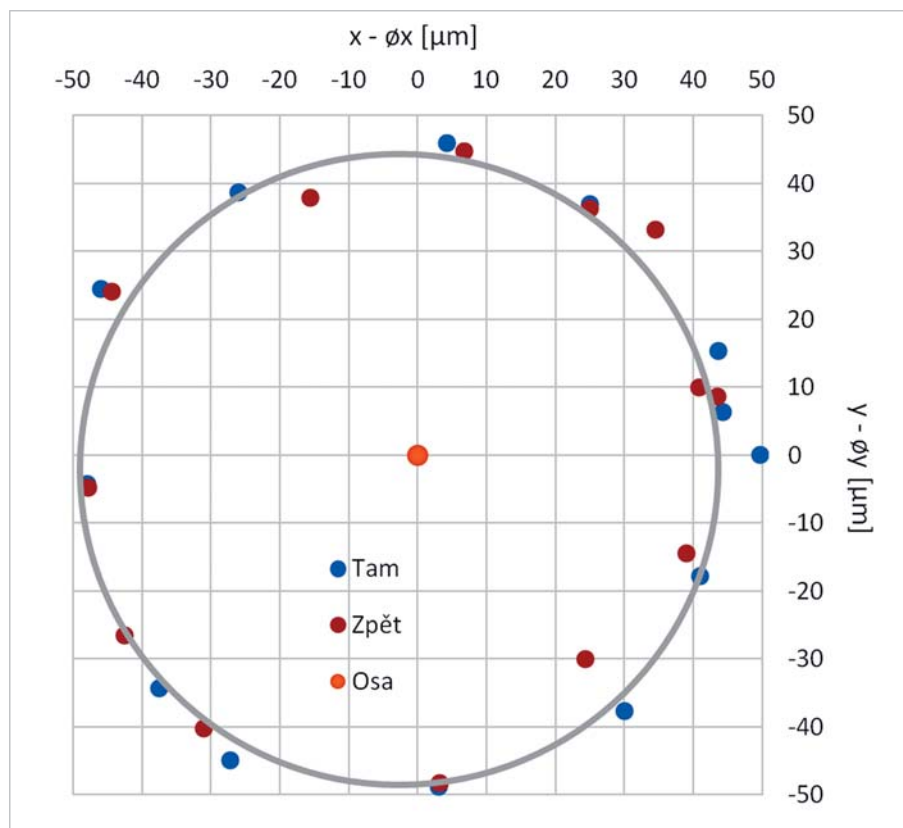
3.1 Upínání centrovače do trojnožek na základně Koštice

Pro každý pilíř základny Koštice je vyhrazena označená trojnožka (Sokkia nebo Leica). Bylo otestováno opakované upínání centračního trnu Sokkia AP41 (e. č. 1) do všech

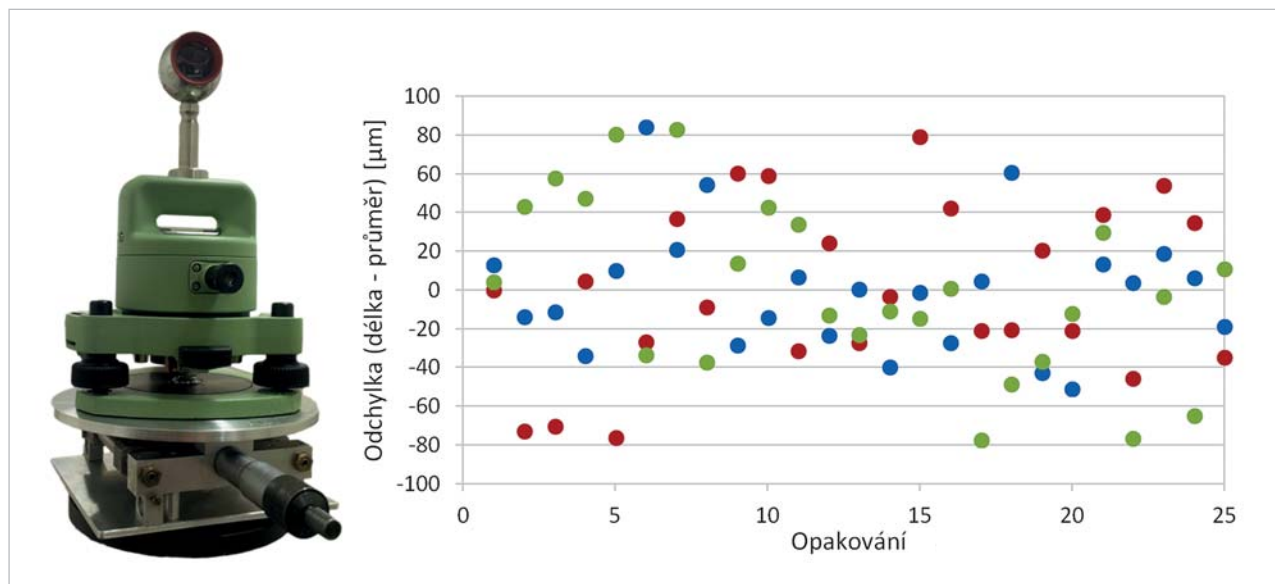
12 trojnožek. Vyhodnocovány byly rozdíly délek určované pro tři různé polohy trojnožky. Byly zjištěny problematické trojnožky Sokkia č. 3 a 7, obě ze stejné výrobní série, obr. 5. Orientace trojnožek na základně Koštice však plně nevychází do problematického směru, a proto doposud nebyly tyto trojnožky nahrazeny novými.

3.2 Centrační trn pro základny Koštice a Hvězda

Pro kalibraci základen Koštice i Hvězda je používán centrovač Sokkia AP41 (e. č. 1). Testována byla jeho rotace kolem vertikální osy a následně i opakovatelnost nasměrování k přístroji. Poloměr kružnice, který opisuje cílový bod při otáčení centrovačem, je asi 45 μm, obr. 6. Tato



Obr. 6 Rotace centrovače Sokkia AP41 (e. č. 1) kolem vertikální osy



Obr. 7 Opakovaná centrace mikrometrický posuvem č. 1 v laboratoři

chyba se odstraňuje metodikou měření, kdy centrovač je na základnách stále orientován jen jedním směrem. V případě navazujících měření či změně centrovače je však žádoucí hodnotu excentricity znát. Přesnost nasměrování centrovače a hranolu a orientace hranolu na centrovači jsou pro potřeby měření vyhovující. Přesto bylo zjištěno, že zvolený centrovač trpí skokovými změnami polohy v řádu μm při opakovaném nasměrování, což je třeba brát v úvahu při laboratorním testování přístroje.

3.3 Centrační posuv pro základnu Hvězda

Pro případné použití na základně Hvězda byly na ČVUT, Fsv, K154 zkonstruovány dva jednoosé mikrometrické centrační posuvy. Jejich cílem mělo být zlepšení směrodatné odchylky optické centrace. Ačkoli v laboratoři se pomůcky dobře osvědčily, při zkouškách v terénu se ukázalo, že z důvodu poničených centračních značek (obr. 7) a ztížených terénních podmínek posuvy nepřinesou vý-

razné zlepšení přesnosti centrace. Přesto autor považuje za zajímavé zmínit, že v laboratorních podmínkách bylo dosaženo směrodatné odchylky centrace v podélném směru 40 μm . Při kombinaci centrace s horizontací pak 75 μm . Byl použit centrovač Leica GZR3 (trubicová libela 60"/2 mm), výška cíle byla cca 160 cm, cílovou značku realizoval duralový válec s vysoustruženým otvorem o průměru 1,5 mm.

4. Základna Košnice

Základna Košnice byla roku 2008 vyhlášena jako Státní etalon délky 25 m až 1450 m (ECM 110-13/08-041) [2] a prakticky se využívala s udanou standardní nejistotou měření $u = Q(0,5; 1,5 \cdot L_{(\text{km})})$ [mm]. Následným cílem bylo zpřesnění parametrů etalonu a zjednodušení kalibrace, pro kterou se využívala totální stanice Leica TCA 2003 navázaná na laboratorní interferometr. Za tímto účelem je nyní využíván laserový tracker Leica AT401.

4.1 Metodika kalibrace základny

K vlastnímu měření se využívá přístroj Leica AT401 (v. č. 576371), kontroler Leica AT400 (v. č. 576370), odrazný hranol RRR 1.5in (v. č. 8058), počítač se softwarem ATControl, datalogger Ahlborn Almemo 2590-4S s teplotním senzorem Ahlborn 8152.OF (v. č. 332423/068). Každému z 12 pilířů náleží jedinečná trojnožka. Horizontace se provádí centrovačem Sokkia AP41 (e. č. S1), který je vždy shodně orientován upínacím šroubem hranolu směrem k pilíři základny č. 1.

Měří se za příhodných atmosférických podmínek, obvykle večer nebo v noci. Laserový tracker je před měřením

ponechán alespoň 15 minut v zapnutém stavu z důvodu teploty a zahřátí přístroje. Inicializace přístroje se provádí na stativ s RRR 1.5in hranolem (v. č. 11466) vzdáleným cca 10 m od přístroje pod zenitovým úhlem cca 100 gon. Před měřením se synchronizuje čas mezi počítačem a dataloggerem Almemo. Atmosférický tlak a relativní vlhkost vzduchu jsou měřeny v místě přístroje (AT400, interval 20 s), teplota je měřena v místě přístroje (AT400, 20 s) i cíle (Almemo, 15 s). Spárování měřených teplot a jejich zohlednění ve fyzikální redukci délek se provádí v softwaru ATControl v postprocessingu a pro aplikaci fyzikální redukce je využíváno výhradně kombinace postupů publikovaných v [9] a [10].

Měří se z pilířů č. 4 (na 1, 2, 3, 5), 6 (na 5, 7) a 8 (na 7, 9). Mezilehlá dočasná stanoviště se realizují mezi pilíři 9-10, 10-11 a 11-12 a měří se z nich na nejbližší pilíře. Pokud atmosférické podmínky a přístroj neumožňují měřit velké délky, půlí se i délka 8-9, v krajním případě i další. Mezilehlé body se přibližně vytyčí pásmem jako kolmice o daných šikmých vzdálenostech od příslušných nastřelovacích hřebů v krajnici komunikace. Při měření z pilířů se měří v jedné poloze dalekohledu a redukce na vodorovnou se počítá ze známých výšek pilířů, z mezilehlých stanovisek se měří ve dvou polohách a redukce na vodorovnou se počítá ze zenitových úhlů. Pokud to podmínky umožňují, provádí se 10 opakovaných měření každé délky, které se posléze redukují do srovnávací výškové hladiny pilíře č. 1.

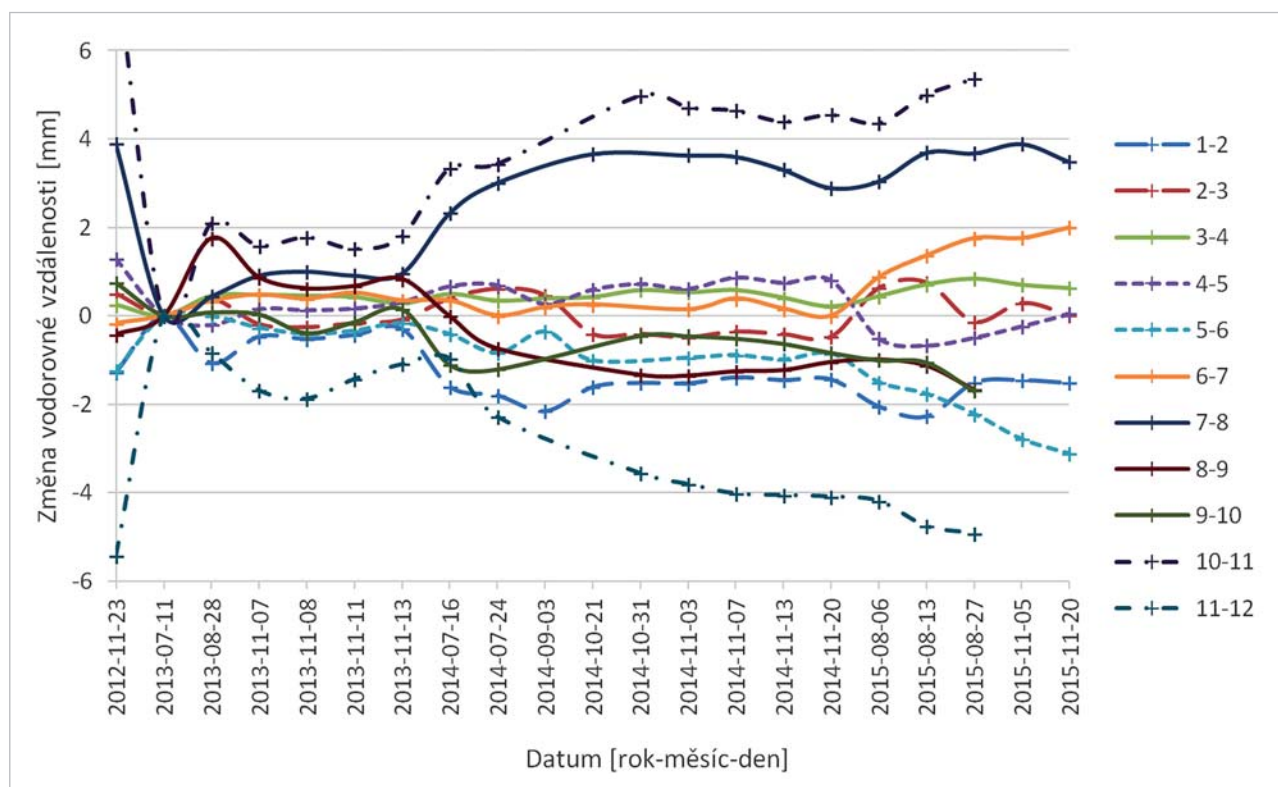
Až na komplikace s dosahem přístroje se vlastní metodika kalibrace osvědčila a lze s ní dosahovat uspokojivých výsledků. To potvrzují i opakované kalibrace základny provedené v časovém rozmezí několika dnů. Odhad nejistot uvedený v **tab. 2** plně neodpovídá GUM [13], protože ve skutečnosti by bylo potřeba z důvodu metodiky měření a vyhodnocení rozdělit základnu na 2 části (1-8, 9-12). Přesto použité vyjádření nejistot je pro účel tohoto článku

Tab. 2 Odhad nejistot parametrů základny Košnice

Zdroj nejistoty	Nejistota		Rozdělení pravděpodobnosti	Koeficient spolehlivosti	Standardní nejistota	Citlivostní koeficient	Aditivní část [mm]	Multiplikovaná část [mm/km]
Opakované měření	30	μm	normální	2	15	10	0,15	
Adiční konstanta	10	μm	normální	2	5	10	0,05	
Násobná konstanta	0,1	$\mu\text{m}/\text{m}$	normální	2	0,05	1		0,05
Měřidlo teploty	0,2	$^{\circ}\text{C}$	normální	2	0,1	0,94		0,09
Variace teploty	0,6	$^{\circ}\text{C}$	normální	2	0,3	0,94		0,28
Měřidlo atmosférického tlaku	1	hPa	normální	2	0,5	0,28		0,14
Měřidlo relativní vlhkosti	5	%	normální	2	2,5	0,02		0,05
Centrace	50	μm	obdélníkové	1,7	28,9	1,4	0,04	
Upínání centrovače	10	μm	obdélníkové	1,7	5,8	1,4	0,01	
Horizontace	10	μm	obdélníkové	1,7	5,8	1,4	0,01	
Redukce na vodorovné	20	μm	normální	2	10	4	0,04	
Standardní nejistota							0,17	0,34
Stabilita základny	1 000	μm	obdélníkové	1,7	588,2	1	0,59	
Standardní nejistota							0,61	0,34

Tab. 3 Odhad nejistot parametrů základny Hvězda

Zdroj nejistoty	Nejistota		Rozdělení pravděpodobnosti	Koeficient spolehlivosti	Standardní nejistota	Citlivostní koeficient	Aditivní část [mm]	Multiplikační část [mm/km]
Opakované měření	30	μm	normální	2	15	11	0,17	
Adiční konstanta	10	μm	normální	2	5	8	0,04	
Násobná konstanta	0,1	μm/m	normální	2	0,05	1		0,05
Měřidlo teploty	0,2	°C	normální	2	0,1	0,94		0,09
Variace teploty	0,6	°C	normální	2	0,3	0,94		0,28
Měřidlo atmosférického tlaku	1	hPa	normální	2	0,5	0,28		0,14
Měřidlo relativní vlhkosti	5	%	normální	2	2,5	0,02		0,05
Centrace	300	μm	obdélníkové	2	150	1,4	0,21	
Redukce na vodorovné	10	μm	normální	2	5	11	0,06	
Standardní nejistota							0,24	0,34
Stabilita základny	500	μm	obdélníkové	1,7	441,2	1	0,44	
Standardní nejistota							0,40	0,34



Obr. 8 Změny délek základny Košice v období 2012-2015

dostatečné a je důležité, že je v této podobě porovnatelné s **tab. 3**.

Hlavním problémem základny Košice není přesnost jednotlivých kalibrací, ale dlouhodobější stabilita pilířů. Ačkoli se během roku provádí jen několik kalibrací bez vhodného časového rozložení, některé rozdíly v délkách je nutné přisuzovat polohovým změnám základny. Nejproblematic-

tější jsou pilíře č. 11, 8, 6 a 2. Zjištěné rozdíly úseků základy mezi roky 2013-2015 dokumentuje **obr. 8**. (Měření z roku 2012 není považováno za důvěryhodné z důvodu nepřipojeného externího teplotního čidla.) Mezi další problémy základny patří její bezprostřední blízkost u komunikace vytižená nákladní dopravou i blízkost polí s pohybem těžké zemědělské techniky. Po kácení ovocných stromů je téměř

celá základna umístěna v otevřené krajině a záměry jsou nechráněny proti slunci a povětrnostním vlivům.

Aditivní část nejistoty 0,5 mm nemůže být snížena, naopak by bylo možné doporučit její zvýšení, pokud nebude zajištěno více měření v průběhu celého roku pro důvěryhodnější odhad tohoto parametru. Při stanovení této hodnoty je dokonce nezbytné vyloučit použití problémových pilířů (např. č. 11) pro následné práce na etalonu. Protože posuny pilířů je vhodné zahrnout pouze do aditivní části nejistoty, multiplikační část 1,5 mm/km je na základě dostupných měřených dat možné podstatně snížit, a to teoreticky až k 0,34 mm/km. Správnost odhadu multiplikační části dokumentují např. variace nasčítaných délek, které kromě problémových pilířů splňují standardní nejistotu etalonu $u = Q(0,6; 0,4 \cdot L_{(km)})$ [mm] pro každý z roků, kdy se základna laserovým trackerem sleduje.

5. Základna Hvězda

Myšlenka kalibrovat základnu Hvězda laserovým trackerem se zrodila již v roce 2014, vlastnímu měření však bránila plánovaná rekonstrukce cest v oboře Hvězda, která se nakonec realizovala s odkladem až během září 2015. Velkou výhodou základny Hvězda je prostředí, ve kterém se nachází – klidná stíněná lokalita. Výhodou jsou také podzemní značky, které jsou ze zkušenosti považovány za stabilnější než nadzemní pilíře. Nevýhodou je však právě absence observačních pilířů v blízkosti podzemních značek, a tedy nutnost stavění stativů a provádění optické centrace. Z tohoto důvodu nemá základna Hvězda potenciál stát se hlavním etalonem, na kterém bude VÚGTK kalibrovat dálkoměry totálních stanic. Přesto představuje základna zajímavou alternativu, je využitelná pro vědecké a studijní účely a udržování jejich parametrů nemusí být časově náročné, pokud se prokáže dostatečná stabilita základny.

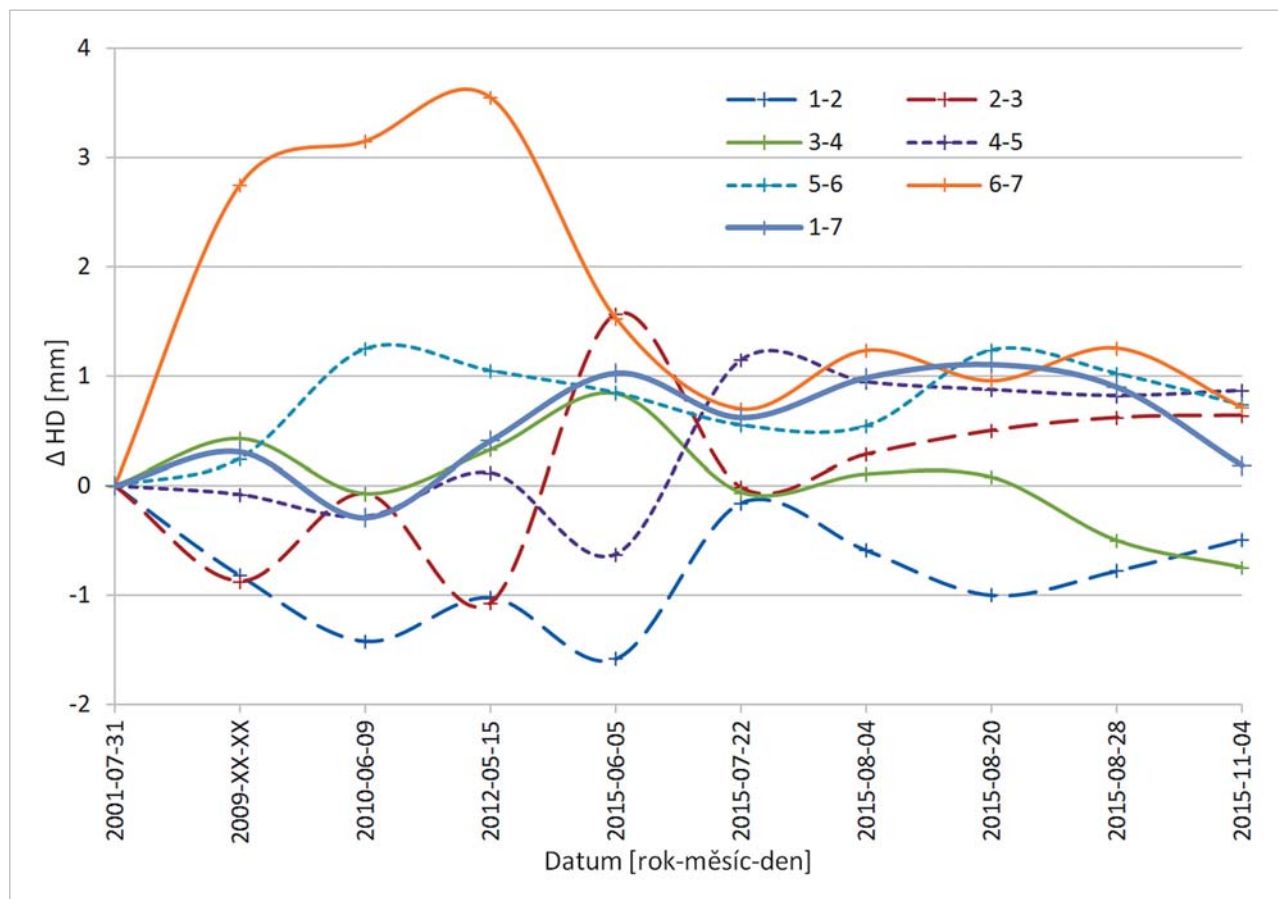
Hlavní zásady kalibrace jsou shodné s těmi u základny Košnice. Nejdelší měřená délka je zde 120 m. Stanoviska jsou vždy mimo body základny, délky mezi značkami se určují z kosinové věty. Mezi body 5-6 se realizuje jeden, mezi 6-7 pak dva mezilehlé body. Stanoviska se vytyčují od příslušných betonových pilířů dříve používaných ke kalibracím invarových drátů. V roce 2015 bylo provedeno 6 měření, z čehož první bylo testovací a se zhoršenou přesností. Snahou je, aby všechny centrace prováděl jen jediný člověk, což zaručuje vyšší opakovatelnost výsledků. Doposud vždy centroval Ing. Ilya Umnov z VÚGTK. Přestože čepy v betonových kvádrech jsou poškozené (obr. 9), pro opakovanou centraci v terénu s fixní polohou centrovače vychází z testování směrodatná odchylka v podélném směru 0,1 mm. Testování bylo provedeno na bodech 1 a 2 základny. Směrodatnou odchylku je však prakticky potřeba navýšit z důvodu rozdílných podmínek měření.

Kromě vlastních šesti měření v roce 2015 byly do obr. 10 zaznamenány i některé předchozí známé kalibrace základny. Za nejhodnotnější lze považovat měření z 31. 7. 2001, které bylo provedeno Mekometrem ME5000 pracovníky Mnichovského geodetického institutu [14]. Dále pak byla do grafu zařazena data z roku 2009 převzatá od Ing. Vojtěcha Klecandy [15] a data z let 2010 a 2012 získaná z kalibračních listů základny archivovaných ve VÚGTK. Poslední měření 4. 11. 2015 bylo provedeno až po rekonstrukci cest v Oboře Hvězda. Nebyly zjištěny žádné posuny bodů způsobné stavebními pracemi.

Zatím nelze s jistotou tvrdit, že pilíř č. 6 je z důvodů velkých rozdílů délek 6-7 v letech 2009-2012 nestabilní. Spíše se lze domnívat, že při některých předchozích měření došlo k centraci na chybnou cílovou značku. Z dostupných dat získaných pomocí laser trackeru lze nejistotu základny definovat jako $u = Q(0,4; 0,4 \cdot L_{(km)})$ [mm]. Potenciál ke zlepšení aditivní části nejistoty by mohla poskytnout rekonstrukce cílových značek, jejich kvalitní osvětlení a použití mikrometrického posuvu při centraci.



Obr. 9 Zleva a odshora – podzemní značky bodů 1 až 7 základny Hvězda



Obr. 10 Změny délek základny Hvězda (2001-2015)

6. Závěr

Využití měření s laserovými trackery je jednou z nových možností kalibrací terénních délkových základen. Testování i praxe ukázaly na použitelnost navrženého přístrojového vybavení a metodiky. Problematickým se postupem času stává kolísavý a snižující se dosah přístroje Leica AT401 pravděpodobně způsobený rozbíhavostí dálkoměrného a ATR (Automatic Target Recognition) laserového svazku. Uživatelská kompenzace rozbíhavosti svazků není dostatečně účinná, proto bude přistoupeno k autorizovanému servisnímu zásahu do přístroje.

Od roku 2012 dochází k postupnému zpřesňování parametrů základny Košnice. Limitujícími faktory se však v současné chvíli stávají pohyby pilířů a nepravidelná frekvence opakovaných měření. Nutno podotknout, že 60km vzdálenost mezi Košticemi a sídlem VÚGTK ve Zdíbech je již problematická co se týče odhadu výhodnosti/nevýhodnosti atmosférických podmínek pro měření. Metodika kalibrace byla značně zjednodušena v porovnání s předchozími procedurami spojenými s přístrojem Leica TCA2003 navázaným na laboratorní laserový interferometr.

Základna Hvězda byla roku 2015 poprvé proměřena laserovým trackerem. Předpoklad dobré stability základny Hvězda se doposud potvrzuje. Vhodné by bylo provést obnovu čepových značek v betonových blocích a usnadnit a zlepšit tím optickou centraci. Přestože určené nejistoty pro obě základny jsou si blízké ($u = Q(0,4-0,6; 0,4 \cdot L_{(km)})$ [mm]), je potřeba si uvědomit rozdíly. U základny Hvězda

je hodnota ovlivněna přítomností odchylky z centrace, ale jen poloviční nejistotou ze stability pilířů v porovnání se základnou Košnice. Multiplikační část nejistoty je blízká typické hodnotě (0,3 ppm) při přenesení měřítka ze základny Nummela pomocí Mekometru ME5000 na novou základnu [16].

Z konstrukčních důvodů oba etalony slouží v současné chvíli k odlišným účelům a jejich přesnost je pro základní práce dostačující. Do budoucna se jeví jako ekonomicky a časově nevýhodné se zabývat dalším snižováním nejistoty etalonů, protože přínos těchto prací by byl minimální. Význam by však mělo pravidelné provádění kalibrací, např. v minimálně čtvrtletní frekvenci pro základnu Košnice a pololetní pro základnu Hvězda. Při potřebě přesné kalibrace elektronického dálkoměru pro specifické účely je nutné zajistit kalibraci použité základny s co nejmenším časovým rozestupem od vlastního měření.

LITERATURA:

- [1] GEOSYSTEMS, Leica. *Leica Absolute Tracker AT401: ASME B89.4.19-2006 Specifications*. Leica Geosystems, 2010. Dostupné také z: http://www.geotech.sk/downloads/Totalne-stanice/AT401/AT401_ASME_specifikacie_presnosti_en.pdf.
- [2] ÚŘAD PRO NORMALIZACI, metrologii. *Oznámení č. 26/08* [online]. 2008. b.r. [cit. 2015-09-26]. Dostupné z: http://www.unmz.cz/files/metrologie/st%C3%A1tn%C3%AD%20etalony/ECM%201110-13%2008-041_ozn%C3%A1men%C3%AD.pdf.

- [3] HÁNEK, P.: *GeoTracker* [online]. 2011 [cit. 2015-06-02]. Dostupné z: <http://www.vugtk.cz/odd25/kostice/geotracker.html>.
- [4] DVOŘÁČEK, Filip. Software: ATControl. *Filip Dvořáček* [online]. b.r. [cit. 2015-06-23]. Dostupné z: <http://k154.fsv.cvut.cz/~dvoracek/software.html>.
- [5] DVOŘÁČEK, F.: Nepřímé určení indexu lomu vzduchu pro výpočet fyzikální redukce elektronických dálkoměrů. *Geodetický a kartografický obzor* 101/59, 2013, č. 10, s. 253-266. ISSN 18057446.
- [6] DVOŘÁČEK, F.: System Software Testing of Laser Tracker Leica AT401. *Geoinformatics FCE CTU* [online]. 2015, 13(0), 49-57 [cit. 2015-07-01]. DOI: 10.14311/gi.13.6. ISSN 1802-2669. Dostupné z: <https://ojs.cvut.cz/ojs/index.php/gi/article/view/2472>.
- [7] GEOSYSTEMS, Leica. *Formula for Calculating the Refractive Index of Ambient Air used for the Leica AT401 of Hexagon Metrology*. 2013.
- [8] EDLÉN, B.: The refractive index of air. *Metrologia*. Affiliation: University of Lund, Lund, Sweden, 1966, 2, p. 71-80.
- [9] CIDDOR, P.: Refractive index of air: New equations for the visible and near infrared. *Applied Optics*. Affiliation: National Measurement Laboratory, Cmw. Sci. and Indust. Res. Org., Division of Applied Physics, P.O. Box 218, Lindfield, NSW 2070, Australia, 1996, 35, p. 1566-1572.
- [10] CIDDOR, P.-HILL, R.: Refractive index of air. 2. Group index. *Applied Optics*. Affiliation: National Measurement Laboratory, Cmw. Sci. and Indust. Res. Org., P. O. Box 218, Lindfield, NSW 2070, Australia; Affiliation: Environmental Technology Laboratory, Natl. Oceanic and Atmosph, 1999, 38, p. 1663-1667.
- [11] RUEGER, J.: *Refractive Indices of Light, Infrared and Radio Waves in the Atmosphere*. University of New South Wales, 2001, ISBN 9780733418655.
- [12] HÁNEK, P.-VOLKMAN, M.: Testování laserového trackeru Leica Absolute Tracker AT-401. *Geodetický a kartografický obzor* 101/59, 2013, č. 9, s. 229-234. ISSN 18057446. Dostupné také z: http://egako.eu/pdf/gako_2013_09.pdf.
- [13] BIPM - JCGM, . *Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement*. In: Francie: BIPM, 2008.
- [14] HEISTER, H.-LANG, M.-KLÖCKER, W.: GEODÄTISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT DER BUNDESWEHR MÜNCHEN. *Bericht über Messkampagne Prag 2001: Übertragung eines Strecken und Winkelnormals auf die Referenzlinien Židovské Pece (Winkel), Hvězda und Koštice (Strecken) der VUGTK Prag*. Neubiberg, 2001.
- [15] KLECANDA, V.: *Metrologické zhodnocení přístroje Wild TC1610*. Praha, 2009. [Diplomová práce] ČVUT, FSv. Vedoucí práce doc. Ing. František Krpata, CSc.
- [16] JOKELA, J.: *Length in Geodesy – On Metrological Traceability of a Geospatial Measurand*. Aalto University, 2014, p. 240.

Do redakce došlo: 17. 1. 2016

Lektoroval:
prof. Ing. Alojz Kopáček, PhD.,
STU v Bratislave

Porovnání hraničních jmen na základní mapě 1 : 50 000 na státní hranici Česka a Slovenska

Ing. Bc. Pavla Tryhubová, Ph.D.,
Sekretariát Návoslovné komise ČÚZK,
Zeměměřický úřad

Abstrakt

Hodnocení podoby hraničních jmen mezi Českou republikou (ČR) a Slovenskou republikou (SR), a to porovnáním slovenského názvosloví na české mapě 1 : 50 000 a na slovenské mapě 1 : 50 000. Výchozím zdrojem jsou mapové portály obou zemí a porovnání zasahuje zhruba do vzdálenosti 1,5 kilometru od hranice ČR do území SR. V některých případech byl názvoslovný materiál zkoumán i na dalších mapových dílech a problematické jméno bylo dohledáváno i ve starých mapách.

Comparison of Border Names on the Base Map of 1 : 50 000 on the State Border between Czechia and Slovakia

Abstract

Assessment of the similarity of border names between Czech and Slovak Republic by comparing Slovak terminology on the Czech map 1 : 50 000 and on the Slovak map 1 : 50 000. The sources are map portals of each country and the comparison covers the area of 1.5 kilometres from the Czech border to the territory of the Slovak Republic. In some cases the terminological material was also examined in other map works and the problematic name was looked up in old maps as well.

Keywords: terminology, maps, oronyms, hydronyms, oikonyms

1. Úvod

Na území jednotlivých států se používají tradičně ustálená jména nebo standardizovaná jména. Pokud se na mapě státu objeví i jména z cizího státu, neměla by se uvádět exonyma, ale endonyma.

K rozdělení společného státu došlo k 31. 12. 1992, a tak vznikla hranice mezi Slovenskou republikou (SR) a Českou

republikou (ČR), která dnes měří 252 km (**obr. 1**). Stejně tak vznikla i hranice mezi státními mapovými díly, která se začala odlišovat použitím jiného názvosloví.

Příspěvek hodnotí podoby hraničních jmen mezi ČR a SR, a to porovnáním slovenského názvosloví na české mapě 1 : 50 000 a na slovenské mapě 1 : 50 000. Měřítko 1 : 50 000 bylo zvoleno, protože lze takto porovnat na mapových portálech jednotlivých zemí geografické názvy i na územích



Obr. 1 Délka státních hranic ČR

Tab. 1 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
	Češkovec	kopec	na české mapě chybí
	Papajské sedlo	sedlo	na české mapě chybí
Beskydek	Beskydok	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Bobek	Bobok	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Čapec	Čupec	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Chladný v.	Hladný v.	vrch	jiný název na české a slovenské mapě
Javorník	Malý Javorník	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Javorník p. Černíkovem		kopec	na slovenské mapě chybí
Kašpariskův v.		vrch	na slovenské mapě chybí
Kýčera	Kýčera	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Kysučné	Kysučné	svah/lesní trať	jiný typ prvku; na slovenské mapě je to označení lesní trati, na české mapě je to svah
Mechnáč	Machnáč	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Osypné hory		hora	na slovenské mapě chybí
Polanky	Polianky	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Vel. Javořina	Velká Javorina	kopec	jiný název na české a slovenské mapě
Vrátna	Vrátna	kopec/hřbet	jiný typ prvku; na slovenské mapě je to označení hřbetu, na české mapě je to název kopce

zasahujících do části cizí země. Mapy v měřítkách 1 : 10 000 končí na hranici jednotlivých zemí, [1], [2].

2. Oronyma

Vzhledem k nemožnosti ověřit si na portálech [1], [2] typ prvku, byla v rámci porovnání rozlišována geografická klasifikace kopců pouze podle jména prvku.

Statistika všech:

- Hora: 2
- Vrch: 7
- Kopec: 55
- Hřeben: 1
- Průsmyk: 1
- Sedlo: 1
- Svah: 1
- Údolí: 2

Rozdíly jsou uvedeny v tab. 1.

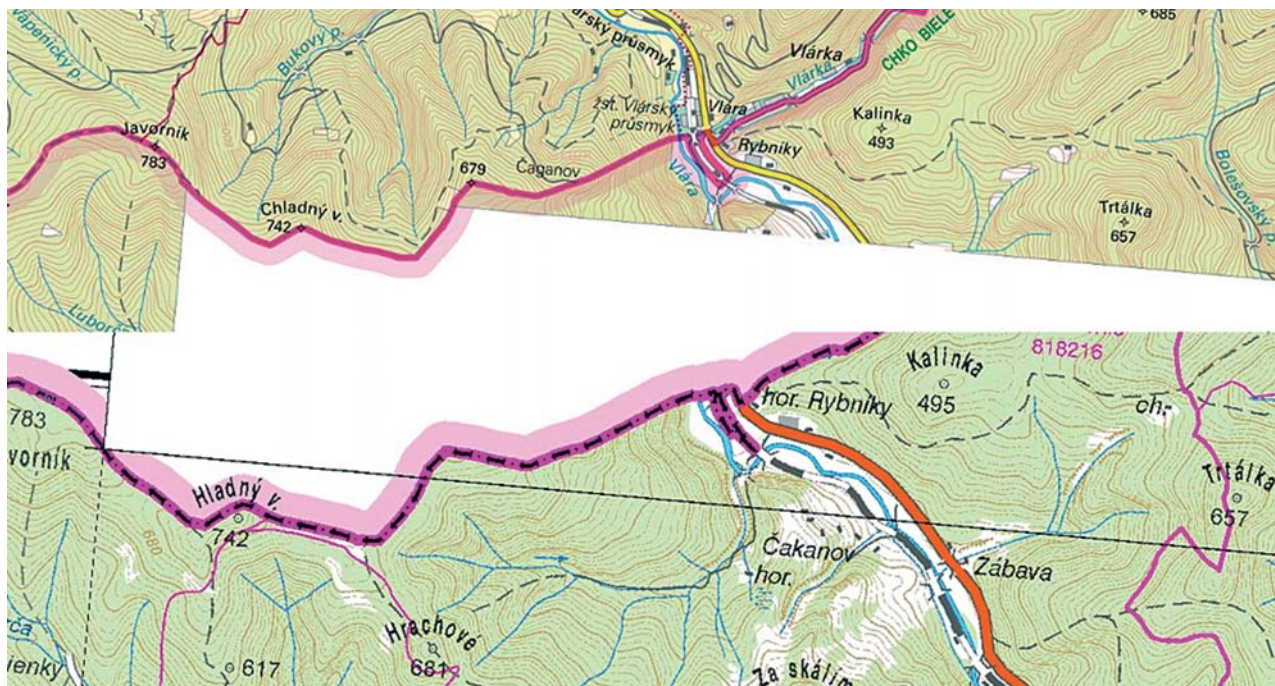
Celkově jsou jiná jména v 9 případech, většinou jsou to slova se stejným významem, např. Bobek – Bobok. Ve dvou případech je to jiný typ prvku, ve dvou případech chybí kopec na české mapě a ve třech případech na slovenské mapě.

Zajímavé nesrovnalosti:

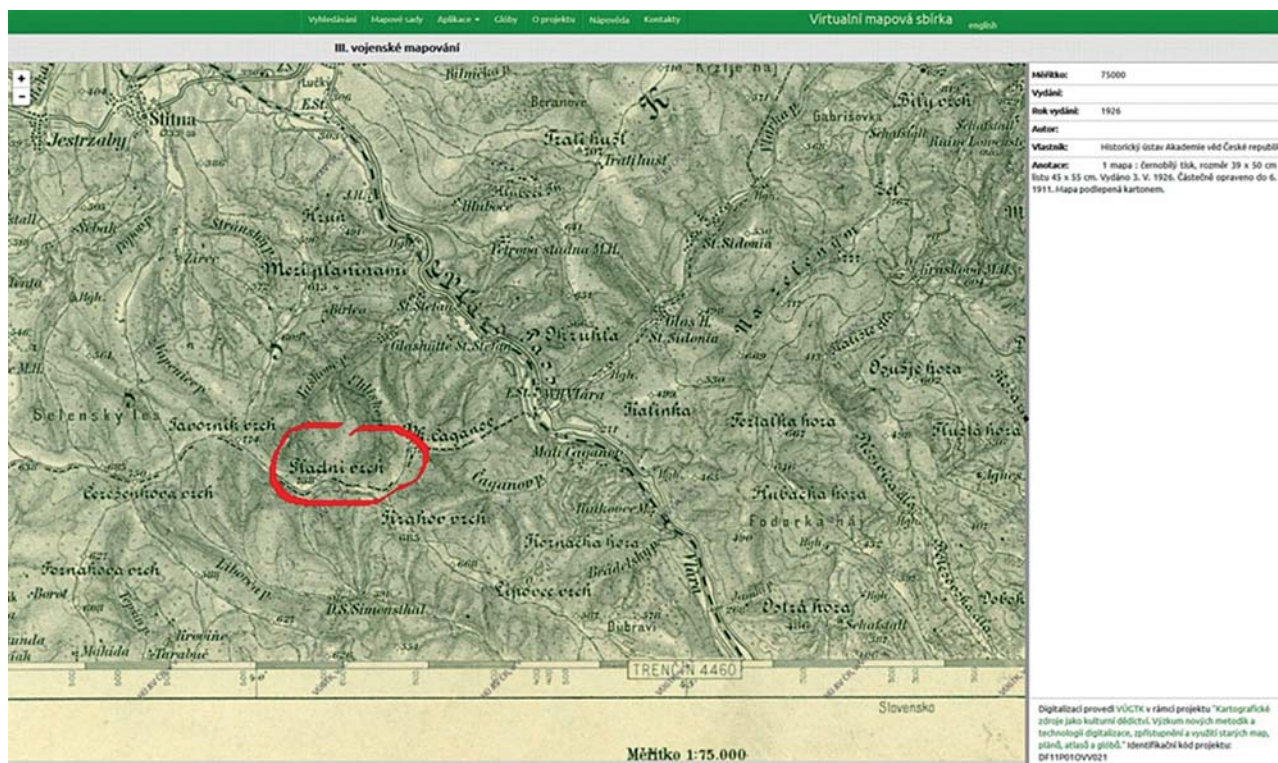
Kopec se jmenuje Mechnáč na české mapě, Machnáč na slovenské mapě, Měchnáč na staré mapě a na mapě z III. vojenského mapování je to Mechnáč [3].

Na české mapě je kopec Bobek, na slovenské mapě 1 : 50 000 je posunutý vrchol a jméno Bobok, na slovenské mapě 1 : 10 000 se jmenuje Bobek a na slovenském ortofotu se opět jmenuje Bobok.

Na české mapě je uvedeno Chladný v. a Hladný v. na slovenské mapě (obr. 2). Na staré mapě [4] z roku 1926 je Gladni Vrch (obr. 3), na staré mapě [3] z roku 1938 je to Hladný vrch.



Obr. 2 Chladný v. – Hladný v.



Obr. 3 Gladni vrch na mapě III. vojenského mapování

Vrch Kyčera je na české mapě, na slovenské mapě Kýče-
ra. Na staré mapě [5] je česky Kyčera.

Na české mapě je Javorník a Malý Javorník na slovenské
mapě. Na slovenské straně je v blízkosti ještě Vel. Javorník,
a proto není uváděn jen Javorník, ale Malý Javorník a Vel-
ký Javorník z důvodů rozlišení jmen Javorník (**obr. 4**).

V případě Kysučné je to na slovenské mapě označení
lesní trati, na české mapě je to typ prvku svah (**obr. 5**).

Rozdíly jsou uvedeny v **tab. 2**.

Celkově jsou jiná jména ve 2 případech, v obou velmi
odlišná. Na české mapě pak chybí jméno jednoho potoku
a jednoho jezera. Zajímavé je také používání zkratk (p.
a potok), zatímco na české mapě je zkratk velmi mnoho,
na slovenské mapě jich je minimum. Toto pravidlo vychází
z odlišného technologického postupu zpracování map
1 : 50 000 v obou zemích.

Zajímavé nesrovnalosti:

Na české mapě je Zlatnický p., ale jen do Skalice, a dále
pokračuje Skalický potok. Čeští vodohospodáři mají celý
úsek pojmenovaný Skalický potok. Na slovenské mapě je
celý potok nazván Zlatnický potok (**obr. 6**).

Vodní plocha Mlýnky, která je rozdělena hranicí, nese
na české mapě název Mlýnky a je typem rybník, na slo-
venské straně nese název Kostolnica a je to vodní nádrž.
Na slovenské mapě je pouze název vod. n. Kostolnica
(**obr. 7**).

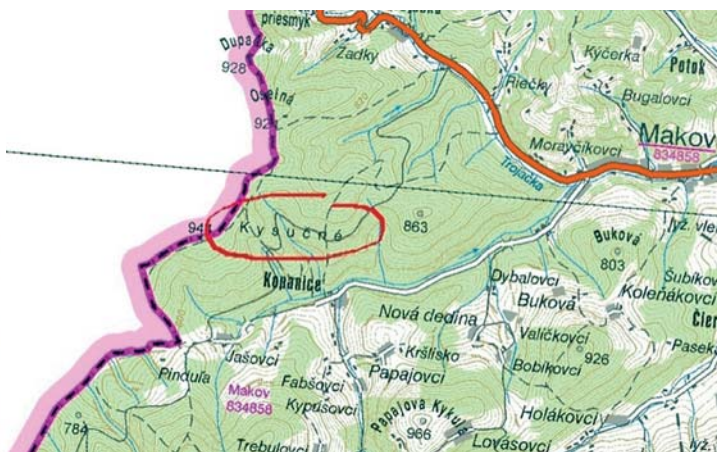
3. Hydronyma

Statistika všech:

- Potok: 34
- Řeka: 2
- Rybník: 2
- Jezero: 1



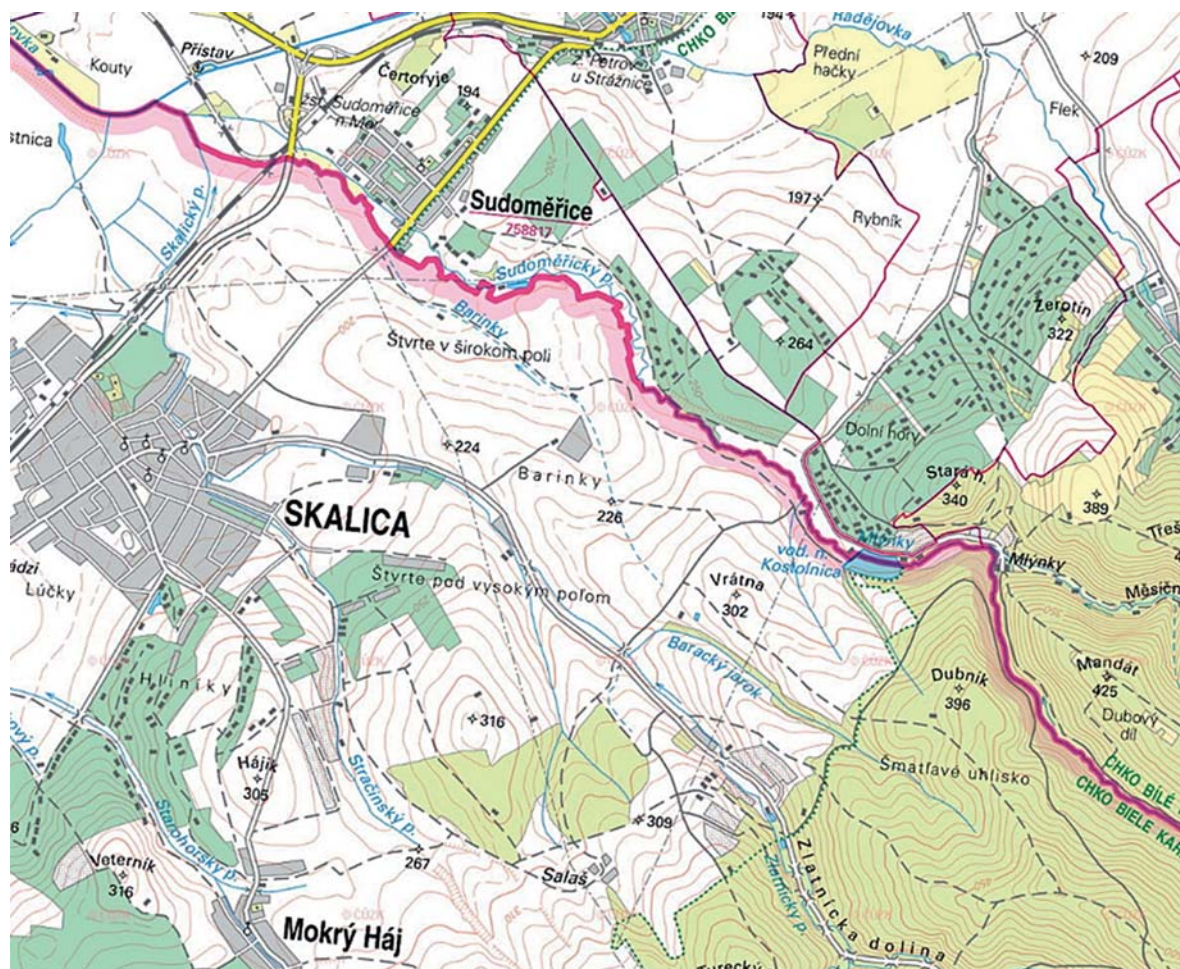
Obr. 4 Javorník x Malý Javorník



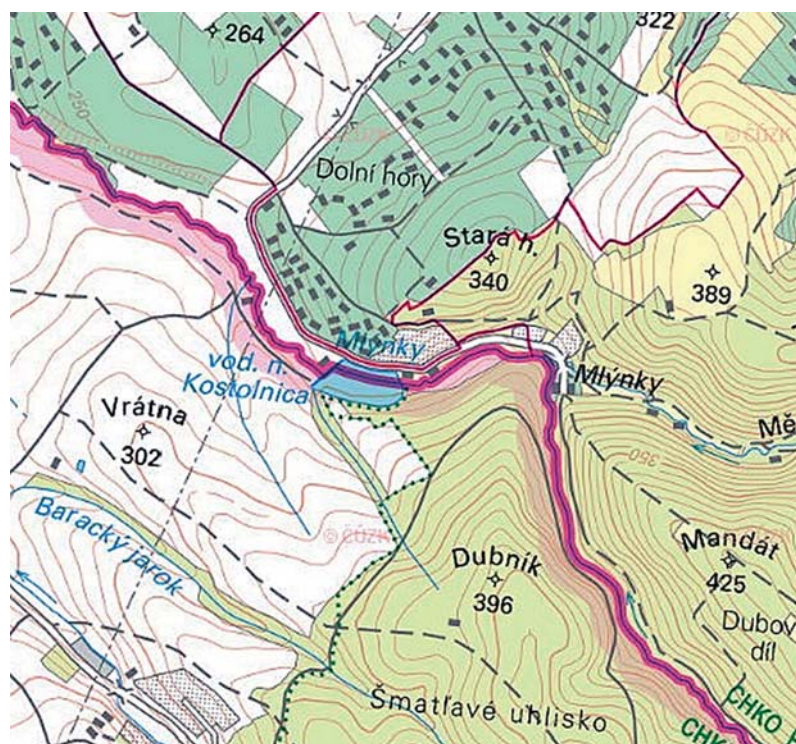
Obr. 5 Kysučné

Tab. 2 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
	Čierne j.	jezero	na české mapě chybí
Skalický p.	Zlatnický potok	potok	jiný název na české a slovenské mapě
	Šlahorov potok	potok	na české mapě chybí
Mlýnky	vod. n. Kostolnica	rybník/vodní nádrž	jiný název na české a slovenské mapě i jiný typ prvku



Obr. 6 Skalický p. – Zlatnický p.



Obr. 7 Mlýny – vod. n. Kostolnica

4. Oikonyma

Statistika všech:

- Město: 2
- Obec: 16
- Místní část: 4
- Místní část – samota: 111

Rozdíly jsou uvedeny v **tab. 3**.

Celkově se liší jména ve 4 případech, což je z celkových 111 velmi pozitivní poměr. Většinou jsou rozdíly v pravopisu, např. délka samohlásek. V jednom případě je odlišný

typ prvku a v jednom případě je rozdíl v pravopisu jména obce s rozdělovníkem.

Zajímavé nesrovnalosti:

Na slovenské straně je název samoty Kadlúbok, na staré mapě [3] myslivna Kadubek (J.H. Kadubek), jméno má pravděpodobně podle vojáka Kadubka (více [6]), a zkratka J.H. (Jägerhaus), která vychází ze značkového klíče III. vojenského mapování [7] a znamená myslivna.

V případě Dejůvky je na slovenské mapě kopec a na české mapě samota. Na slovenské mapě 1 : 10 000 je to ale také samota (**obr. 8**).

Tab. 3 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
Kadúbok	hor. Kadlúbok	místní část-samota	jiný název na české a slovenské mapě
Zimáci	Zimovci	místní část-samota	jiný název na české a slovenské mapě
Bumbalka	Bumbálka	místní část-samota	jiný název na české a slovenské mapě
Rybníky	hor. Rybníky	obec	jiný název na české a slovenské mapě
Dejůvka	Dejůvka	místní část-samota/kopec	jiný typ prvku; na slovenské mapě je to označení kopce, na české mapě je to samota
Vyšný Kelčov	Vyšný - Kelčov	obec	na slovenské mapě označení obce s použitím spojovníku
Mlyn na Hrádzi	Mlyn na hrádzi	místní část-samota	jiný název na české a slovenské mapě; rozdíl ve velikosti písmen

**Obr. 8** Dejůvka

5. Pozemková jména

Statistika všech:

- Lesní trať: 12
- Pozemková trať: 30

Rozdíly jsou uvedeny v tab. 4.

Celkově jsou odlišná jména v 5 případech, jde většinou o pravopisné rozdíly vyplývající z rozdílnosti obou jazyků, např. znaky s diakritikou. V jednom případě je po-

sun umístění jména Zúberky-Lopeník asi o 1,5 km (obr. 9).

Zajímavé nesrovnalosti:

Na slovenské mapě je místní část Ondrášky, ale na české mapě se nazývá Ondrášovec. Ta samá místní část (Ondrášovec) se nachází na slovenské mapě o kilometr dále na východ, z toho vyplývá, že na české mapě je pak název dvakrát (obr. 9).

Pozemková trať se nazývá Hrudy na české mapě, Hrúdy na slovenské mapě a Hrudi na staré mapě.

Tab. 4 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
Hrábie	Hrabie	Lesní trať	jiný název na české a slovenské mapě
Hrudy	Hrúdy	Pozemková trať	jiný název na české a slovenské mapě
Štvrte v širokom poli	Široké pole	Pozemková trať	jiný název na české a slovenské mapě
	Tříňové	Pozemková trať	na české mapě chybí
Pod Valmi	Pod valmi	Pozemková trať	jiný název na české a slovenské mapě; na české mapě je po předložce velké písmeno, na slovenské mapě je malé písmeno
Ondrášovec	Ondrášky	Pozemková trať	jiný název na české a slovenské mapě; na slovenské mapě je ještě místní část Ondrášovec, tedy na české mapě je pak název dvakrát
Zúberky-Lopeník	Zúberky-Lopeník	Pozemková trať	Umístění na mapách je různé, rozdíl je cca 1,5 km



Obr. 9 Ondrášovec

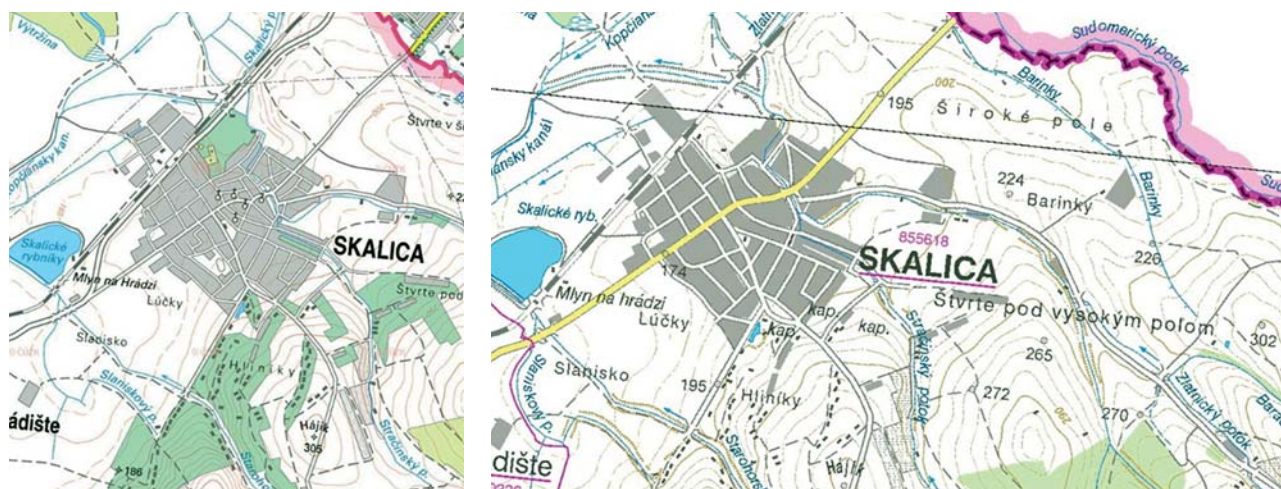
6. Hodonyma

Rozdíly jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
žst. Holíč n. Mor.	ž. st. Holíč nad Moravou	železniční stanice	jiný typ zkratky
z. Vrbovce zast.	z. Vrbovce	železniční zastávka	jiný typ zkratky
z. Čierne při Čadci zast.	z. Čierne při Čadci	železniční zastávka	jiný typ zkratky
	Cipkáše	cesta	na české mapě chybí
	kap. Sv. Margity	kaple	na české mapě chybí

vleků, zahrádkářských kolonií, ale i kaplí, na slovenské straně je ve značkovém klíči méně zkratk. Např. kan. na české mapě – kanál na slovenské mapě. Ve slovenském znač-



Obr. 10 Skalica

Kap. Sv. Margity na české mapě není, v ČR se na mapách 1 : 50 000 kaple neuvádí. Ve Skalici na slovenské mapě nejsou kostely, ale jsou zde popisky kaple - 3x „kap.“ (obr. 10).

kovém klíči se také neuvádí označení CHKO (chráněná krajinná oblast), značky a jména kostelů. Zvláštností v tomto případě ale je, že na slovenské mapě je uváděn popis kaplí („kap.“) i jejich názvy.

Uvedená analýza byla předána slovenské straně a předpokládáme obnovené vydání map s aktualizovanou sadou geografických jmen na české i slovenské straně.

7. Popis mapy

Rozdíly jsou uvedeny v tab. 6.

Tab. 6 Rozdíly

ČR	SR	Typ	Poznámka
	kap.	kaple	na české mapě chybí
	pošov. ch.		na české mapě chybí
	hor.		na české mapě chybí
	lyž. vlek		na české mapě chybí

8. Závěr

Z 300 prozkoumaných hraničních jmen se nějak liší 50 jmen. Většinou jsou to dvojjazyčná jména nebo špatně přepsaná jména lišící se gramatikou (např. diakritickými znaménky, použitím malých a velkých písmen).

Na obou mapách jsou také patrné rozdíly ve značkovém klíči mapy. Zatímco na české mapě se dle značkového klíče neuvádí doplňkový popis mapy – označení chat,

LITERATURA:

- [1] Mapový klient ZBGIS. Geoportál [online]. Bratislava: Geodetický a kartografický ústav Bratislava, 2006, 2015 [cit. 2015-11-06]. Dostupné z: <https://zbgis.skgeodesy.sk/tkgis/default.aspx>.
- [2] Geoprohlížeč ČÚZK. Geoportál ČÚZK [online]. Praha: ČÚZK, 2010, 2015 [cit. 2015-11-06]. Dostupné z: <http://geoportál.cuzk.cz/geoprohlizec/>.
- [3] III. vojenské mapování: 1 : 75 000. Vojenský zeměpisný ústav, 1938.
- [4] III. vojenské mapování: 1 : 75 000. Vojenský zeměpisný ústav, 1926.
- [5] Podrobná mapa Markrabství moravského a Vévodství slezského 1 : 100 000. Jan Srp, 1918.
- [6] Book Publication A United States. Adjutant-General's Office. Military Information Division, N sv. 38. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=KBFAAAAAYAAJ>. 1903, U. S. Government Printing Office.
- [7] Gradkartenblatt: 1 : 25 000. Vojenský zeměpisný ústav, 1944.

Do redakce došlo: 6. 1. 2016

Lektorovala:
Ing. Eva Miklušová,
ÚGKK SR



Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ

Symposium TG-SMM 2016
se konalo v Petrohradě

Ve dnech 12. – 15. 4. 2016 se v Petrohradě konal již čtvrtý ročník IAG (International Association of Geodesy) sympózia IAG s názvem Terrestrial Gravimetry: Static and Mobile Measurements (TG-SMM), pořádaný již tradičně ruským vědeckým ústavem Elektroprigor. Pro účastníky sympózia (obr. 1) byl program opět rozdělen do čtyř sekcí, které na sebe chronologicky navazovaly:

- Sekce 1 Terrestrial, Shipboard and Airborne Gravimetry
- Sekce 2 Absolute Gravimetry
- Sekce 3 Relative Gravimetry, Gravity Networks and Application of Gravimetry
- Sekce 4 Cold Atom and Superconducting Gravimeters, Gravitational Experiments.

Sekce 1

Většina příspěvků byla věnována lodní a především letecké gravimetrii, a to z hlediska jak instrumentálního, tak výsledků a zpracování měření. Takto získaná data jsou z hlediska rozlišení a pokrytí území vítaným doplňkem pro satelitní data, především při výpočtu geoidu/kvazigeoidu.

A. V. Olesen z Dánska přednesl rozsáhlý příspěvek shrnující působení dánské měřické skupiny, která za posledních dvacet let provedla rozsáhlá letecká tíhová měření na mnoha tíhově nezmapovaných místech po celém světě (Filipíny, Nepál, Tanzánie, aj.). Zajímavý příspěvek byl přednesen D. Beckerem z Německa, který přinesl srovnání klasické letecké gravimetrie a metody používající přístroj se třemi akcelerometry (Inertial Measurement Unit – IMU) = iMAR RQH 1003. Tento přístroj je velice citlivý na změny teploty a problematická je také kalibrace senzorů. Představený koncept přináší vyřešení výše zmíněných hlavních nedostatků a přináší slibné výsledky přesahující přesnosti a rozlišením klasické metody. Několik ruských příspěvků se věnovalo novým leteckým či lodním měřením za použití ruského relativního gravimetru Chekan-AM, či jeho modernější varianty Shelf-E (RMS 0,4 mGal). Zajímavé jsou pokusy o absolutní měření na palubě letadla či lodi, představené A. A. Krasnovem z Ruska. Pro měření byl použit gyrostabilizační systém spolu s ruským balistickým gravimetrem GABL-PM. Stabilizační systém si ovšem neporadí s rychlými změnami vertikálního zrychlení a výsledky zatím nedosahují dostatečné přesnosti nutné pro kalibraci relativních přístrojů přímo na palubě.

Spojení přístroje GNSS spolu s vhodným gravimetrem, buď na palubě letadla, či lodi, již dnes představuje standardní způsob pro gravimetrická mapování v nepokrytých anebo těžko přístupných oblastech. Metodika je dobře zpracována a nabídka přístrojů je v porovnání s jinými oblastmi tíhových měření poměrně široká. Perspektivní se ukazuje vývoj sensorů IMU, které mají nesporné výhody.

Sekce 2

Balistické absolutní gravimetry představují nejpoužívanější a také nejpřesnější způsob určení absolutní hodnoty tíhového zrychlení. Za již poměrně dlouhou dobu jejich vývoje došlo k odstranění hlavních systematických chyb a optimalizaci měřického procesu. Absolutních balistických gravimetrů bylo zkonstruováno více typů, ale komerčně se prodeji balistických gravimetrů věnuje pouze americká firma MICROg.

Druhý vývojový prototyp balistického absolutního gravimetru WHIGG-II byl představen Tian Weiem z Číny. Přístroj je stále ve fázi vývoje, měl by být lehce přenosný (váha 26 kg), očekávaná přesnost 20 μ Gal. J. Mäkinen z Finska shrnul čtyři etapy srovnávacích měření finských, německých a ruských absolutních gravimetrů v letech 2004 – 2013. Opět se přitom dotkl problematiky častého používání absolutních gravimetrů jako relativních přístrojů. Stěžejní příspěvek v této sekci měl V. Pálinkáš (Česká republika, Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i., obr. 2), přednáška byla věnována metodice zpracování výsledků mezinárodního srovnávacího měření, které proběhlo na podzim v roce 2015. Klíčové je použití vah jednotlivých přístrojů při výpočtu. Dále bylo představeno několik konceptů absolutních gravimetrů, např. V. Bolyukh z Ukrajiny prezentoval vývoj symetrického (vrh a pád) absolutního gravimetru (BLG) anebo E. I. Kotova z Ruska nastínila princip absolutního gravimetru založeného na volném pádu hologramu.

Sekce 3

Úvodní příspěvek měl U. Marti ze Švýcarska, prezident IAG Commission 2: Gravity Field a byl věnován významu Globálního absolutního tíhového referenčního systému ve vztahu ke Globálnímu geodetickému referenčnímu rámci (GGRF). Iniciativa, která se snaží nahradit zastaralý globální tíhový systém IGSN71, vedla již v roce 2015 na valné shromáždění IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) v Praze k vytvoření subkomise IAG = JWG:2.1 Establishment of a global absolute gravity reference system, která se vytvoření globálního referenčního tíhového systému věnuje. Zajímavá přednáška byla o úniku hélia ze starších typů supravodivých gravimetrů, jež má za následek změnu frekvence laseru absolutního gravimetru, prezentaci měl Ch. Ullrich z Rakouska. F. Greco



Obr. 1 Účastníci sympózia TG-SMM 2016



Obr. 2 V. Pálinskáš při prezentaci

z Itálie ukázal výsledky časových řad tíhových měření v průběhu výbuchu lávy sopky Etny na Sicílii. Na úvodní příspěvek této sekce navázal H. *Wziontek* z Německa, který v souvislosti s realizací globálního tíhového systému zmínil důležitost databáze tíhových dat AGrav, spravované současně v BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie – Německo) a v BGI (Bureau Gravimetrique International – Francie). V rámci třetí sekce byl také prezentován poster připravený M. *Ledererem* a O. *Nesvadbou* (Česká republika, Zeměměřický úřad, oddělení gravimetrie): „Terrestrial gravity data densification for the Czech Republic“ a poster vytvořený M. *Ledererem* a V. *Pálinskášem*: „Accurate determination of vertical gravity gradients at new Czech absolute stations“.

Sekce 4

Tématu absolutních gravimetrů pracujících na principu interferometrie shluku chladných atomů se věnovala poslední čtvrtá sekce. Očekávaná přednáška P. *Vermeulena* z Francie, zástupce firmy μ QUANS, přinesla první výsledky komerčně prodávaného přenosného atomového absolutního gravimetru. Byla prezentována vnitřní přesnost $2 \mu\text{Gal}$ ve 20 min. a dlouhodobá přesnost na hranici $1 \mu\text{Gal}$. Nevyřešená ovšem stále zůstává otázka některých systematických chyb a přístroj se převážně z těchto důvodů ještě nezúčastnil mezinárodního srovnávacího měření. Nejlepší výsledky v mnoha ohledech vykazuje německý atomový gravimetr GAIN, s prezentovanou vnitřní přesností $5 \times 10^{-10} g$. Zde se však jedná o experimentální laboratorní přístroj, který je pouze obtížně přenositelný. Z hlediska praktického využití se ukázala velice zajímavá přednáška zástupce francouzské společnosti ONERA N. *Zahzama*, který prezentoval výsledky absolutního atomového gravimetru založeného na akcelerometrech využívající atomové interferometrie, určeného pro měření na mobilních základnách (loď, letadlo, ...). Deklarovaná přesnost $0,3 \text{ mGal}$ je velmi vysoká a navíc se zde jedná o absolutní hodnotu g , tedy bez nutnosti řešit chod a kalibraci, jak je nezbytné pro současné relativní přístroje. Na závěr stojí za zmínku ještě příspěvek věnovaný tématu Wattových vah, přednesený D. B. *Newellem* ze Spojených států amerických. Wattové váhy vyvíjené v laboratořích NIST (National Institute of Standards and Technology), patří mezi světovou špičku ve snaze o novou definici kilogramu za pomoci fundamentální konstanty, v tomto případě Planckovy konstanty h . Příspěvek se věnoval problematice přesného určení absolutního tíhového zrychlení v místě umístění testovací hmotnosti.

Závěry

Nejdůležitější poznatky z letošní konference lze shrnout do několika stručných bodů:

- Gravimetrické mapování s využitím mobilních základen – lodní a letecké dopravy – je v zásadě již hotový produkt, který je hojně využíván na komerční bázi. S využitím této techniky dochází ke zmapování rozsáhlých nepokrytých anebo hůře dostupných oblastí.
- Problematika balistických absolutních gravimetrů stále více postupuje do metrologie. Hledá se optimální způsob přenesení metrologicky ověřených přístrojů na ostatní absolutní přístroje, a to pomocí vhodně volených regio-

nálních a mezinárodních srovnávacích měření. Aktuální je realizace nového globálního tíhového systému.

- Vývoj absolutního gravimetru s využitím atomové interferometrie probíhá úspěšně, laboratorní přístroje již pracují velice spolehlivě. Komerčně nabízený přenosný absolutní gravimetr má za sebou první rok měření, výsledky dosahují vysoké vnitřní přesnosti, stále se ovšem přístroj nezúčastnil srovnávacího měření a není tak známá jeho opakovatelnost. Výhledově se ukazuje zajímavá oblast použití absolutního gravimetru založeného na principu atomové interferometrie na mobilních základnách pro účely gravimetrického mapování.
- Vývoj nového typu sensoru pro měření tíhového zrychlení intenzivně probíhá. Jak technologie MEMS (Micro Electro Mechanical System), tak atomová interferometrie umožňují výraznou miniaturizaci přístrojů a výhledově také snížení ceny.

Ing. Martin Lederer, Ph.D.,
Zeměměřický úřad, Praha

Sympóziu GIS Ostrava 2016

Koniec januára bol v komunite geoinformatikov vždy vyhradený pre sympóziu geoinformačných systémov (GIS). Tento rok sa však 13. ročník **Sympóziu GIS Ostrava** uskutočnil v novom, netradičnom termíne v dňoch 16. – 19. 4. 2016 v Novej aule Vysoké školy báňské – Technické univerzity v Ostravě (VŠB-TU). Konferencia, ako každý rok, bola zorganizovaná Inštitútom geoinformatiky Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU. Podobne ako v predošlých ročníkoch, aj tento rok sa v rámci sympózia konali dve paralelné konferencie (česko-slovenská a medzinárodná), rôzne odborné semináre a uskutočnila sa aj exkurzia do Národného superpočítačového centra IT4I. Česko-slovenská konferencia pod názvom „Geoinformatika pro společnost“ bola zameraná na aktuálne výzvy a problémy súvisiace s geoinformačnými technológiami, a taktiež na ich využitie v rôznych oblastiach. Jedna z ťažiskových tém bola Geoinfostratégia a Geoinformatika vo verejnej správe, pre ktoré bolo vyhradené celé poobedie prvého dňa sympózia. Medzinárodná konferencia prebiehajúca pod názvom „The Rise of Big Spatial Data“ sa venovala hlavne novým metódam a výzvam pri spracovaní a analýze „veľkých priestorových údajov“.

V úvode prvého dňa sa konali semináre ako Urban Planner, Web Processing Service with GeoServer a Geokódovanie adries. Po seminároch nasledovalo slávnostné zahájenie sympózia, kde účastníkov konferencie privítal vedúci usporiadajúceho inštitútu Ing. Igor Ivan, Ph.D. a rektor VŠB-TU prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc. (obr. 1). Po privítaní sa začala úvodná sekcia vyzvaných prednášok zahraničných hostí.

Prvý z prednášajúcich bol Martin *Raubel* z EHT Zürich s prezentáciou s názvom „Investigating human behaviour through big spatial data“. Po ňom nasledoval Alex *Singleton* (obr. 2, str. 181) z Univerzity Liverpool s príspevkom „Teaching to the Converted: From GIS to Geographic Data“. Sekciu ukončili rečníci z Fraunhofer Institute for Intelligent Analysis and Information Systems, Gennady a Natalia *Andrienko*. Ich prezentácia „Space, Time and Visual Analytics“ bola zameraná na analýzu časo-priestorových údajov a na riešenie s nimi súvisiacich problémov.

Po úvodnom bloku sa sympóziu rozdelilo na spomínané dve paralelné sekcie. Česko-slovenská konferencia začína tematickým blokom „GeoInfoStrategie a infraštruktúry pro prostorové informace“, kde vďaka príspevku Evy *Kubátovej* a Romana *Vrbu* z Ministerstva vnútra České republiky, účastníci mohli získať bližšie informácie o implementácii Strategie rozvoje infraštruktúry pro prostorové informace v České republice. Martin *Kalivoda* a Peter *Potisk* z Geodetického a kartografického ústavu Bratislava prezentovali poloautomatizovanú generalizáciu líniových a plošných referenčných tried objektov Základnej bázy pre geografický informačný systém (ZBGIS) z mierky 1 : 10 000 do mierky 1 : 50 000 v prostredí ArcGIS. Proces generalizácie sa im podarilo urýchliť reťazením geoprocesných nástrojov za vzniku pokročilých generalizačných modelov, a tým pádom aj výrazne zredukovať časové nároky na danú úlohu. Nasledovná sekcia



Obr. 1 Slávnostné zahájenie konferencie (I. Ivan)



Obr. 3 Účastníci sekcie „Vizualizace, kartografie, vzdelávání a popularizace v oblasti GIScience“



Obr. 2 A. Singleton pri prezentácii

sa venovala geoinformatike vo verejnej správe. Petr Souček z Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) informoval publikum o novinkách poskytovaných údajov a služieb ČÚZK. Nedávno sa novelizovala česká Vyhláška č. 358/2013 Sb. o poskytování údajů z katastru nemovitostí, která nadobudla svoju účinnosť 1. 1. 2016. V tejto súvislosti ČÚZK začne poskytovať niektoré nové výstupy (elektronické kópie zo zbierky listín, zostavy s cenovými údajmi v katastri nehnuteľností atď.) pomocou aplikácie Dálkový přístup do KN. Arnošt Müller z katedry geoinformatiky Fakulty stavební Českého vysokého učení technického v Praze vo svojom príspevku s názvom „Konsolidace dat pozemkových úprav“ sa zaoberal konsolidáciou historických údajov pozemkových úprav a procesom ich štandardizácie do budúcnosti. Okrem iného hlavným zámerom Státního pozemkového úřadu je vytvoriť geoportál, ktorý bude prezentovať pre verejnosť výsledky pozemkových úprav a poskytovať údaje projektantom. Medzinárodná konferencia taktiež pozostávala z dvoch tematických blokov. V prvom poobedňajšom bloku s názvom „Big Data Visualization“ sa prezentovali Marcin a Marek Kulawiak z Politechniki Gdanska s príspevkom „Application of Web-GIS for dissemination and 3D visualization of large-volume lidar data“, Jan Ježek z Západočeské univerzity v Plzni s prednáškou o „Design and evaluation of webgl-based heat map visualization for big point data“, Arnaud Palha z Université de Strasbourg s prezentáciou s názvom „Open Source First Person View 3D Point Cloud Visualizer for Large Data Sets“ a tematický blok ukončilo vystúpenie Pabla Fernandez z University Las Palmas de Gran Canaria, na tému „Web-based GIS through a big-data open source computer architecture for real time monitoring sensors of a seaport“. Posledný tematický blok prvého dňa sympózia bol zameraný na časovo priestorové analýzy. V tejto sekcii svoje príspevky predniesli Igor Ivan na tému „Spatio-temporal variability of public transport accessibility“, Martin Hubáček z Univerzity obrany v Brně, na tému „Com-

binning different data types for evaluation of the soils passability“ a Jiří Horák z Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU, ktorý s prezentáciou pod názvom „Sparse big data problem. A case study of Czech graffiti crimes“ ukončil túto sekciu a zároveň aj prvý deň medzinárodnej konferencie sympózia.

V bohatom programe plného zaujímavých prednášok sa pokračovalo aj na druhý deň. Ako aj na národnej konferencii, tak i na medzinárodnej bolo viacero sekcií s rôznymi tematickými okruhmi. Národná konferencia začínala sekciou „Geoinformatika pro dopravní plánování a modelování“. V tejto sekcii okrem iných svoj príspevok s názvom „Google Maps vs. Klasické síťové analýzy“ predstavil aj Igor Ivan. Prezentoval možnosti Google Directions API pre vyhľadávanie najrýchlejších ciest medzi začiatčným a cieľovým bodom. V tematickom bloku „Aplikace geoinformačních technologií v meteorologii, hydrologii a ochrane životního prostředí“, ktorý prebiehal súčasne so spomenutou predošlou sekciou, sa predstavili aj rečníci z Institutu geoinformatiky Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU Michal Kačmařík a Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i., Jan Douša s príspevkom „Současný stav využívání globálních navigačních polohových systémů pro zkvalitnění předpovědi počasí“. Prezentovali aktuálnu situáciu v oblasti globálnych navigačných polohových systémov (GNPS) meteorológie využívajúce signály GNPS pre nepriame stanovenia obsahu vodných pár v atmosfére, tento jav totiž výrazne ovplyvňuje stav a vývoj počasia. Po malej prestávke sa pokračovalo ďalej s paralelnými sekciami „Implementace INSPIRE“ (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) a „Geoinformatika pro sociální geografii a regionalistiku“. Jan Růžička, Jiří Horák a Tomáš Inspektor v prednáške s názvom „Testování stahovacích služeb ČÚZK tématu Budovy“ prezentovali výsledky výkonových a záťažových testov 4 služieb témy Budovy ČÚZK pre overenie súladu s požiadavkami INSPIRE, kde následné zhodnotenie výsledkov ukazuje na dobré výkonové parametre riešenia ČÚZK.

Poobedňajšie paralelné sekcie boli zamerané na trendy, vývoj, komunitnú spoluprácu, vizualizáciu, kartografiu, vzdelávanie a popularizáciu v oblasti GIScience a na aplikáciu geoinformačných technológií v poľnohospodárstve a lesníctve. Účastníci sekcie „Vizualizace, kartografie, vzdelávání a popularizace GIScience“ (obr. 3) si mohli vypočuť prednášku Dagmar Kusendovej z Katedry ľudskej geografie a demografie, Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, o štatistických atlasoch v ére novej kartografie (neokartografie). Štatistické atlasy predstavujú komplexný systémovo usporiadaný súbor zväčša analytických máp, ktoré prezentujú štatisticky spracované dáta zo sčítaní v rôznej územnej mierke. Príspevok sa zamerával na zmeny a aktuálne trendy atlasovej tvorby v ére digitálnej kartografie s dôrazom na vybrané geoinformačné a s nimi spojené technologické a netechnologické aspekty. Posledná sekcia druhého dňa národnej konferencie sa zaoberala problematikou diaľkového prieskumu Zeme a aplikáciou geografických informačných technológií v poľnohospodárstve a lesníctve. Peter Bobál zo súkromnej firmy YMS, a. s., Trnava prednášal o využití leteckého laserového skenovania pre potreby archeologického prieskumu. Využitie LiDAR údajov v tejto oblasti pre identifikáciu



Obr. 4 Ville Kankare z University of Helsinki pri prednesení príspevku

historických objektov v oblastiach štandardne zakrytých vegetáciou demonštrovali na konkrétnej lokalite Molpír (Smolence). Medzitým na medzinárodnej konferencii odzneli prednášky týkajúce sa oblastí Geosensors, Open Geo-Data and VGI, Big GeoData a GeoData Mining. Účastníci tejto konferencie si mohli vypočuť veľké množstvo nie len domácich, ale aj zahraničných príspevkov.

Odzneli prezentácie napr. aj od rečníkov z University of Helsinki na tému „Errors in the short-time forest resource information update“, „Accuracy of high-altitude photogrammetric point clouds in mapping individual tree crowns“ a „Outlook for the single-tree-level forest inventory in nordic countries“ (obr. 4). Po ukončení jednotlivých konferencií nasledovala posterová sekcia, kde sa prezentovali Lukáš Karell – Applicability of support vector machines in landslide susceptibility mapping, Jana Faixová-Chalachanová – Integration of heterogeneous data in the support of the forest protection, Slawomir Goliszek – Public transportation accessibility in Szczein using General Transit Feed Specification a Kinga Dombiová – Zobrazovací katalóg pre ZBGIS.

Sympóziu GIS Ostrava 2016 zorganizované a zrealizované na vysokej úrovni, s množstvom kvalitných príspevkov z rôznych kútov Európy bolo slávnostne ukončené spoločným večerom.

Tretí deň boli na programe dva semináre na témy GeoPhyton a PostGIS zabezpečené a zorganizované združením GISMentors.

Zborník zo sympózia je dostupný na stránke http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2016/sbornik/index.html.

Ing. Kinga Dombiová,
Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave,
foto: Ing. Michal Kačmařík, Ph.D.,
Inštitút geoinformatiky, VŠB-TU Ostrava



SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

Seminář Geodézie ve stavebnictví a průmyslu 2016

Tradiční každoroční seminář **Geodézie ve stavebnictví a průmyslu** byl uspořádán pro odbornou veřejnost působící v oblasti inženýrské geodézie dne 21. 4. 2016 v malém sále Kongresového centra na brněnském výstavišti. Seminář byl uspořádán v rámci doprovodného programu mezinárodního stavebního veletrhu v Brně.

Akce se těšila velkému zájmu, o čemž svědčí množství účastníků, kterých bylo letos na 7 desítek. Pro návštěvníky akce byl připraven odborný program

tvorený 11 přednáškami, 2 firemními prezentacemi a doprovodnou výstavou prodejů geodetické techniky. Na tvorbě prezentací se podíleli zástupci vysokých škol, podnikatelů v oblasti inženýrské geodézie, státních organizací a zástupkyň z oblasti práva ve stavebnictví.

Referáty a prezentace byly předneseny ve 4 blocích. Seminář zahájil Ing. Jiří Bureš, Ph.D. (Fakulta stavební VUT v Brně), který přivítal všechny zúčastněné a seznámil je s činností odborné skupiny inženýrské geodézie při Českém svazu geodetů a kartografů (ČSGK). Poté jej vystřídal rečník prvního bloku. Ing. Jaroslava Kraftová (GIS-STAVINVEST, a. s.) s příspěvkem na téma „Geofostrategie a problematika technické infrastruktury“ a Ing. Libor Vavrečka (Správa železniční a dopravní cesty, SŽDC, s.o.) s prezentací na téma „Veřejné prostředky na geodetickou činnost v oblasti železniční infrastruktury“.

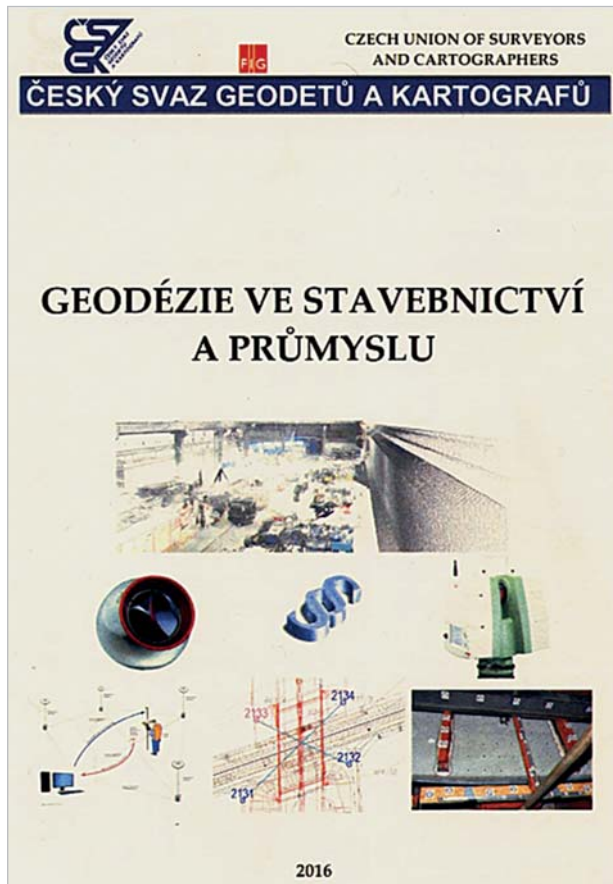
Druhý a třetí blok přednášek se nesl v duchu seznámení s postupy měření v geodetických mikrosítích a v průmyslových aplikacích a s prezentací zajímavých výsledků z oblasti inženýrské geodézie. Druhý blok zahájil Ing. Jaroslav Braun (katedra speciální geodézie, Fakulta stavební ČVUT v Praze, obr. 1), který přítomné seznámil s prezentací „Určování excentricit hranolových souprav“. Následoval příspěvek Ing. Petra Jaška (Geodetická kancelář Nedoma & Řezník, s. r. o.) na téma „Budování mikrosítí při stavbě dálnice D11 úsek 1105-2 Osíčky – Hradec Králové“ a referát od Ing. Ondřeje Trháně (Stavební fakulta STU v Bratislavě) na téma „Digitální fotogrametrie při testování stavebních dílců“. Třetí blok otevřel příspěvek Ing. Jiřího Pospíšila, Ph.D. (Institut geodézie a důlního měřictví na Hornicko-geologické fakultě Vysoké školy báňské – TU Ostrava), který představoval „Využití TLS při určování geometrických parametrů jeřabové dráhy“. Následovala prezentace Ing. Martina Vachtla (SUDOP PRAHA), ve které představil projekty z rezortu železniční dopravy se zaměřením na „Vysokorychlostní tratě v ČR – Trasování a hodnocení územní průchodnosti“. Železniční tematice se také věnoval Ing. Jiří Bureš, Ph.D. s příspěvkem „Návrh metodiky budování primárního železničního bodového pole technologií GNSS v reálném čase“. Třetí blok uzavřel Ing. Tomáš Beran, Ph.D. (GEFOS, a. s.), který seznámil přítomné se zážitky a postupy měření z rozsáhlých kanadských pustín při „Budování aktivní referenční sítě v Albertě“.

Závěrečný čtvrtý blok byl celý věnován JUDr. Petře Adámkové, Ph.D. která působí jako právnička s orientací na stavební právo a je členkou zkušební komise ČKAIT pro oblast práva. Přítomné detailně seznámila s problematikou „Smluvní vztahy ve výstavbě“.

Seminář se nesl v přátelském duchu a poskytl možnost setkání a navazování kontaktů mezi zástupci geodetů, podnikatelů, státních zaměstnanců a akademických pracovníků z oblasti inženýrské geodézie. Výstupem z akce je devade-



Obr. 1 Úvodní prezentace druhého bloku od Ing. J. Brauna (foto: Ing. R. Belzová)



Obr. 2 Sborník Geodézie ve stavebnictví a průmyslu 2016

sátistránkový sborník recenzovaných referátů (obr. 2). Odborná akce byla zařazena do programu celoživotního vzdělávání členů profesních sdružení ČSÚ, KGK, SŽDC, s.o. a členů ČKAIT.

Ing. Jaroslav Braun,
Fakulta stavební ČVUT v Praze

SPRÁVY ZO ŠKÔL

Súperenie geodetických škôl v Lučenci

Stredná priemyselná škola stavebná Oskara Winklera v Lučenci v dňoch od 15. do 17. 4. 2016 po deviaty krát usporiadala **Medzinárodný geodetický päťboj**, súťaž pre stredné geodetické školy. Podujatia, ktoré vzniklo v Lučenci, konkrétne XI. ročníka pretekov, sa zúčastnilo 25 zmiešaných tímov z 15-ich škôl Slovenskej republiky (SR), Maďarska a Českej republiky (ČR). Menovite z Bratislavy, z Trenčína (2 tímy), z Nitry, zo Žiliny (2 tímy), z Banskej Štiavnice, z Lučenca (3 tímy – organizujúca škola má právo postaviť 3 tímy, ak je na štarte menej ako 40 tímov), z Miškolca, zo Székesfehérváru (2 tímy), z Békéscsaby, zo Szombathelyu (2 tímy), z Duchcova (2 tímy), z Prahy (2 tímy), z Letohradu, z Ostravy a z Brna (2 tímy), spolu viac ako 100 žiakov a učiteľov (<http://www.stavgeo.sk/kontakty.php>).

Disciplíny v ktorých sa súťaží, sa hodnotia podľa vopred stanovených a známych pravidiel. Súťažia trojčlenné zmiešané družstvá v dvoch kategóriách. Prvou je dosiahnutie najlepšieho času (k času absolvovania celej trasy sa pridávajú plusové a mínusové minúty za kvalitu a rýchlosť pri vykonávaní jednotlivých úloh na všetkých stanoviskách), druhou kategóriou - vyhodnotenie kvality a rých-

losti vo vykonávaní úloh na stanoviskách bez ohľadu na celkový čas od štartu po cieľ. Druhá kategória je síce primárne vymyslená pre menej fyzicky zdatných, ale samozrejme všetky tímy sú automaticky hodnotené v oboch kategóriách, pokiaľ sa z niektorej vopred neodhlásia, alebo ak pre porušenie pravidiel nie sú diskvalifikované.

Hlavnými partnermi súťaže tento rok bola firma Leica a jej slovenský partner Geotech Bratislava, s. r. o., a Spolok maďarských expertov poľnohospodárstva MASZE Europea Hungary z Budapešti. Ceny do súťaže venoval miestny súkromný podnikateľ Ing. Erik Šándor z obce Pleš, okres Lučenec. Medzi významných podporovateľov opäť patrila Komora geodetov a kartografov a tiež Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky.

V prvý deň súťaže po registrácii si účastníci vypočuli odbornú prednášku o geoinformačných aplikáciách spoločnosti ESRI. Pomocou aplikácie Snap2Map si mohli tematiku naostro vyskúšať už v podvečerných hodinách. Je to aplikácia, ktorú si záujemcovia o mini súťaž museli stiahnuť a nainštalovať do svojich smartfónov. Cieľom tejto súťaže bolo vytvoriť tzv. storymap (mapu s príbehom) v uliciach Filakova, kde viac ako 100 účastníkov pretekov bolo ubytovaných. „Mapové príbehy“ hodnotila odborná porota. Členmi boli zástupcovia firmy ArcGeo Information Systems, spol. s r. o., Bratislava, ktorá túto časť podujatia podporila, ale aj nezávislí rozhodcovia súťaže a učители maďarských škôl. Za najlepšiu, najvtipnejšiu príhodu obohatenú o fotografie z ulíc Filakova porota vyhodnotila príhodu zraneného kamienka, ktorú vytvorila družstvo z Miškolcu (Maďarsko).

Druhý deň skoro ráno vyštartovali autobusy so súťažiacimi na palube do maďarskej obce Ipolytarnóc. Spred hlavnej budovy prírodnej rezervácie pravekých pozostatkov štartovali trojčlenné zmiešané družstvá, aby zdolali zhruba 15 kilometrovú trasu v teréne a došli do cieľa v obci Pleš. Geodetický charakter pretekov tvorilo 5 hlavných odborných stanovísk a 2 geografické pomocné stanoviská. Na stanoviskách sa riešili rôzne, hlavne praktické úlohy – rozhodovacia presnosť a čas. Medzi disciplíny patrí každoročne centrícia a horizontácia prístroja nad bodom (obr. 1, 2), alebo určenie prevýšenia niveláciou; ale aj meniace



Obr. 1 Centrícia prístroja



Obr. 2 Súťažné sústreďenie



Obr. 3 Víťazné tímy

sa disciplíny, kde toho roku čakali na mladých geodetov úlohy ako poskladať mapu Európy z drevenej skladačky a následne vytvoriť logické páry z geodetických prístrojov a k nim patriacim pomôcok (nových ako aj historických), určiť nadmorskú výšku bodu trigonometrickou metódou a na poslednom stanovisku určiť výmeru pozemku zameraného ortogonálne. V tomto ročníku súťaže bolo možné vyriešiť aj dve extra úlohy za bonusové body: rozpoznať štáty na slepej mape Európy a v druhej úlohe mali tiež na slepej mape rozpoznať názvy miest, z ktorých sa zúčastnili geodetické školy za prvých 10 rokov Medzinárodného geodetického päťboja.

Mnohí aj tento rok so sklamaním museli skonštatovať, že sa ešte z geodézie majú čo naučiť a natréňovať, ale väčšina zúčastnených škôl môže byť právom hrdá na svojich žiakov. Najviac sa v tomto roku darilo tímom (obr. 3):

- kategória presnosť a rýchlosť – 1. Lučenec „B“, 2. Lučenec „A“, 3. Letohrad „B“, 4. Žilina „B“, 5. Brno „B“, 1. Praha „A“,
- kategória presnosť – 1. Lučenec „A“, 2. Lučenec „B“, 3. Letohrad „B“, 4. Brno „B“, 5. Lučenec „C“, 6. Žilina „B“.

Veríme, že aj v budúcom roku sa nám podarí zorganizovať túto jedinečnú súťaž pre stredné školy s geodetickým zameraním.

Viac informácií, fotodokumentáciu a video zosrieh nájdete na adrese: <http://www.stavgeo.sk/11rocnik.php>.

Mgr. Csaba Bóna a Ing. Pavol Fodor,
foto: Roman Lőrincik,
Stredná priemyselná škola stavebná
Oskara Winklera v Lučenci



NEKROLÓGY

Doc. Ing. Erich Geissé, PhD.



Dňa 9. 7. 2016 vo veku 78 rokov nás náhle opustil doc. Ing. Erich Geissé, PhD., vysokoškolský pedagóg, dlhoročný pracovník a vedúci Katedry mapovania a pozemkových úprav na Stavebnej fakulte (SvF) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave. Svojou pedagogickou a vedeckou prácou, ale najmä ľudskými vlastnosťami sa nezmazateľne zapísal do histórie vlastnej katedry, ako aj sesterských katedrií a pracovísk.

Doc. Geissé sa narodil 1. 5. 1938 v Kežmarku. Po maturite študoval na odbore Zememeračského inžinierstva

na SvF Slovenskej vysokej školy technickej (dnes STU) v Bratislave. Vysokoškolské štúdium úspešne ukončil v roku 1962 zložením štátnej záverečnej skúšky a obhajobou diplomovej práce. Po ukončení vysokoškolských štúdií nastúpil krátko na Riaditeľstvo vodohospodárskeho rozvoja a následne na Poľnohospodársku investorskú správu v Bratislave ako samostatný projektant. Svoje pedagogické pôsobenie začal ako odborný asistent v roku 1964, kedy prichádza na Katedru mapovania a pozemkových úprav SvF STU v Bratislave. V roku 1978 získal po úspešnej obhajobe dizertačnej práce vedeckú hodnosť kandidáta vied. Na základe úspešného habilitačného konania bol menovaný 1. 1. 1991 docentom. V rokoch 1990 až 1997 zastával funkciu vedúceho katedry.

Doc. Geissé zostáva verný problematike pozemkových úprav počas celého svojho vedeckého a pedagogického pôsobenia. Prednášal predmety pozemkové úpravy, bonitácia a oceňovanie pozemkov, realizácia pozemkových úprav a mnohé ďalšie. O jeho pedagogickom majstrovstve svedčia viaceré monografie, vysokoškolské učebnice, výskumné úlohy, ale aj mnohé vedecké a odborné príspevky publikované v časopisoch a v zborníkoch. Jeho prednáškami alebo cvičeniami prešli takmer všetci súčasní slovenskí geodeti, ktorí študovali na STU v Bratislave. Bol známy svojim priateľským prístupom ku študentom a kolegom, bol prirodzenou autoritou, so zmyslom pre odborné diskusie, ale aj pochopením pre potreby svojej katedry.

S menom doc. Geissého sú spojené mnohé aktivity v oblasti pozemkových úprav. Významný bol jeho podiel na tvorbe „Metodických pokynov pre projektovanie pozemkových úprav“ vypracované pre Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky (MP SR) a na tvorbe vysokoškolskej učebnice a 6 učebných textov spracovaných a vydaných taktiež v oblasti pozemkových úprav. Ako uznávaný odborník z oblasti pozemkových úprav napísal učebné texty pre Agroinštitút Nitra a Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov lesného a vodného hospodárstva vo Zvolene. Pôsobil ako expert pre pozemkové úpravy MP SR, úzko spolupracoval v tejto oblasti aj s Úradom geodézie, kartografie a katastra SR. Bol členom mnohých univerzitných, celoštátnych komisií a odborných rád, ako aj nositeľom viacerých vyznamenaní. Za rozvoj pozemkových úprav na Slovensku, a za jeho pedagogickú a vedeckovýskumnú činnosť mu patrí hlbokú úctu a vďačnosť. Svojím životom a svojou prácou zanechal nezmazateľnú stopu v dejinách odboru Geodézia a kartografia.

S úctou spomíname!

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

Redakce:

Ing. František Beneš, CSc. – vedoucí redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
tel.: 00420 284 041 415

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. Katarína Leitmannová (předsedkyně)
Úřad 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

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

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

Ing. Andrej Vašek
Bratislava

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 srpnu 2016, do sazby v červenci 2016.
Otisk povolen jen s udáním pramene a zachováním autorských práv.

ISSN 1805-7446

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



Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Geodetický a kartografický obzor (GaKO)

8/2016