



# GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

# obzor

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

8/2018

Praha, srpen 2018  
Roč. 64 (106) ● Číslo 8 ● str. 161–184

# Mezinárodní konference Geodézie a Důlní Měřictví 2018

## XXV. konference Společnosti Důlních Měřičů a Geologů, z. s.

24. – 26. ŘÍJEN 2018,  
Plzeň, hotel PRIMAVERA

### ZÁŠTITA



**prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.**  
Děkan Hornicko-geologické fakulty



**Ing. Martin Štemberka, Ph.D.**  
Předseda Českého báňského úřadu Praha



**Ing. Ivo Pěgřímek, Ph.D.**  
Předseda představenstva a generální ředitel Severočeských dolů a.s.

### ORGANIZÁTOŘI KONFERENCE

**Společnost Důlních Měřičů a Geologů, z. s.**  
VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Česká republika  
[www.sdmg.cz](http://www.sdmg.cz)



**Katedra Geodézie a Důlního Měřictví**  
Hornicko-geologická fakulta  
VŠB – Technická univerzita Ostrava  
Česká republika  
[igdm.vsb.cz](http://igdm.vsb.cz)



**Institut kombinovaného studia Most**  
Hornicko-geologická fakulta  
VŠB – Technická univerzita Ostrava  
<https://www.hgf.vsb.cz/>



Institut kombinovaného  
studia Most

### PARTNEŘI

**Severočeské doly a.s.**  
Chomutov  
Česká republika  
[www.sdas.cz](http://www.sdas.cz)



**GIS-GEOINDUSTRY, s.r.o.**  
Plzeň  
Česká republika  
[www.geoindustry.cz](http://www.geoindustry.cz)



**SUBTERRA a.s.**  
Praha  
Česká republika  
[www.subterra.cz](http://www.subterra.cz)



Celou pozvánku a závaznou přihlášku najdete na [www.sdmg.cz](http://www.sdmg.cz)

## Obsah

Ing. Tomáš Křemen, Ph.D.  
**Refrakční koeficient a Gaussova hodnota  
 $k = 0,1306$**  ..... 161

Ing. Bc. Dana Vašková  
**Porovnání metod sběru dat pro velmi přesné  
digitální modely terénu** ..... 169

**Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ** ..... 175

**SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST** ..... 181

**MAPY A ATLASY** ..... 183

## Refrakční koeficient a Gaussova hodnota $k = 0,1306$

Ing. Tomáš Křemen, Ph.D.,  
Fakulta stavební,  
České vysoké učení technické v Praze

### Abstrakt

Článek se zabývá Gaussovým průměrným refrakčním koeficientem. Ve stručnosti uvádí problematiku refrakce a její řešení pomocí refrakčního koeficientu. Představuje přehled několika historicky určených hodnot. Podrobně se soustředí na Gaussov průměrný refrakční koeficient, popisuje jeho určení a okolnosti, za kterých byl získán. Zabývá se jeho používáním v našich zemích a na závěr si klade otázku, zda je jeho aplikace odůvodněná.

### Refraction Coefficient and Gaussian Value $k = 0,1306$

### Abstract

The article deals with the Gauss average refraction coefficient. It briefly states the issue of refraction and its solution by means of the refraction coefficient. It represents an overview of several historically specified values. It focuses in detail on Gauss average refraction coefficient, describes its specification and circumstances, under which it was gained. It deals with its use in our countries and asks a question whether its application is justified.

**Keywords:** refraction, refraction coefficient, Gauss, triangulation of Hannover Kingdom

## 1. Úvod

Refrakce je jedním z hlavních omezujících vlivů postihujících přesnost geodetických měření. Mezi geodetickou veřejností je rozšířena představa o snadném odstranění vlivu vertikální refrakce na geodetická měření zavedením průměrné hodnoty refrakčního koeficientu. V historii bylo určeno mnoho průměrných refrakčních koeficientů a u nás je používán především refrakční koeficient  $k = 0,1306$  určený C. F. Gaussem, který doporučují i například někteří výrobci geodetických přístrojů ve svých manuálech.

Proč padla volba právě na tuto hodnotu? Kde se tato hodnota vzala? Je správně používána? A je vůbec správná? Na tyto otázky se pokusí odpovědět následující odstavce.

## 2. Refrakce

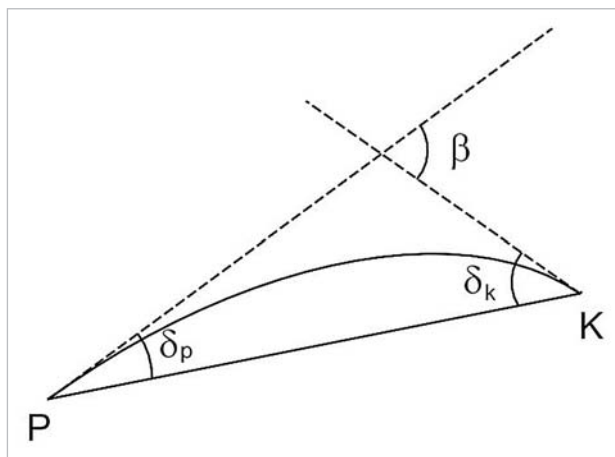
Všechna klasická geodetická měření se uskutečňují v zemské atmosféře v jejích nejnižších vrstvách, které jsou z optického hlediska velmi složitým a proměnlivým prostře-

dím. Průchod světla prostředím se řídí Fermatovým principem, který říká, že se světlo pohybuje po časově nejkratší dráze. Rychlost šíření světla je závislá na hustotě prostředí, ve kterém se šíří. Hustotu a tedy i index lomu ovlivňuje především teplota, tlak a vlhkost [1].

Atmosférická refrakce je plynulé spojitě prostorové zakřivení dráhy optického záření způsobené prostorovým rozložením indexu lomu  $n(x, y, z)$  prostředí, jímž optické záření prochází.

Refrakci můžeme klasifikovat podle povahy pozorovaných cílů na refrakci astronomickou, která je způsobena vlivem celé atmosféry při pozorování nebeských těles, a na refrakci geodetickou či terestrickou, která vzniká při měření na cíle pozemské nebo nacházející se nízko nad zemí (nacházejí se v nejnižších vrstvách atmosféry) [2]. Článek se dále věnuje pouze refrakci terestrické.

Jak je uvedeno v [3], úhel mezi tečnou  $k$  ose optického záření na počátečním bodě  $P$  nebo koncovém bodě  $K$  jeho trajektorie a přímkou spojující tyto body se nazývá refrakčním úhlem  $\delta_p$  na počátečním bodě nebo refrakčním úhlem  $\delta_k$  na koncovém bodě. Úhel  $\beta$  mezi těmito tečnami se nazývá úhlem úplné refrakce (obr. 1).



Obr. 1 Atmosférická refrakce, refrakční úhly

Pro úhel úplné refrakce platí  $\beta$ :

$$\beta = \delta_p + \delta_k. \quad (1)$$

A zároveň platí, že refrakční úhel  $\delta_p$  na počátečním bodě se obecně nerovná refrakčnímu úhlu  $\delta_k$  na koncovém bodě:

$$\delta_p \neq \delta_k. \quad (2)$$

Refrakční úhel  $\delta$ , který svírá záměra (tečna k ose optického záření v daném bodě) s přímkou spojnici mezi počátečním a koncovým bodem, je v principu obecný. Lze jej rozložit na složku  $\delta_z$  promítající se do svislé roviny, tzv. vertikální refrakci a na složku  $\delta_o$  promítající se do vodorovné roviny, tzv. horizontální (příčnou) refrakci.

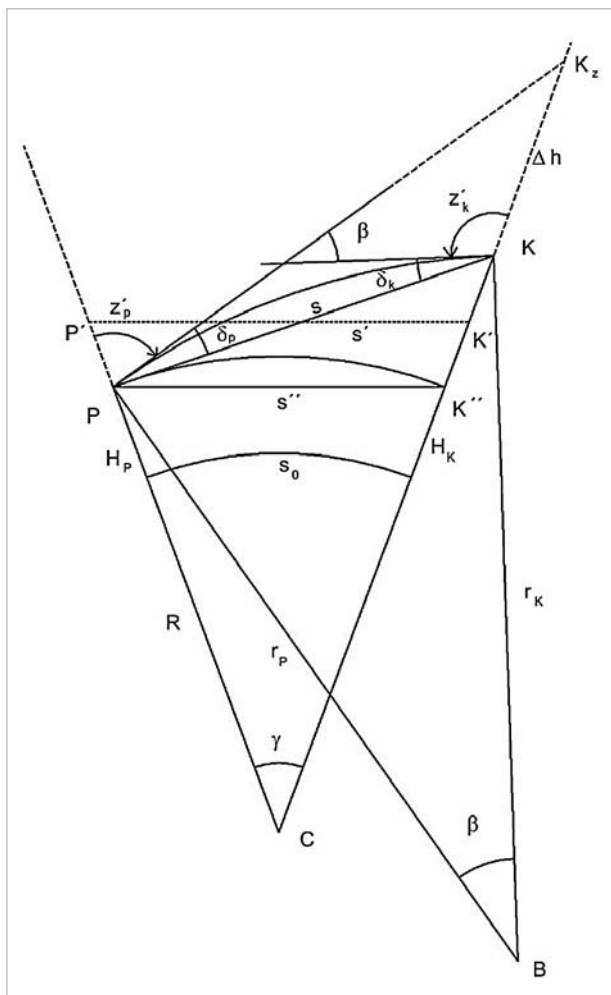
Zakřivení dráhy optického záření je závislé na gradientu (rychlosti změny) indexu lomu (hustoty) prostředí ve směru kolmém k elementu dráhy. Ten je obecně největší ve svislém směru, zatímco ve směru vodorovném je nejmenší vzhledem k obvyklému svislému uspořádání teplotních vrstev atmosféry.

Z toho vyplývá, že vliv refrakce na měřené veličiny je největší ve svislé rovině při měření zenitových úhlů a nabývá maximálních hodnot při měřeních blízkých vodorovné. Měření ve svislé rovině jsou určovány výškové rozdíly metodou trigonometrickou nebo metodou geometrické nivelace ze středu. Působení refrakce nejen na tato měření je proto limitujícím faktorem ovlivňující jejich výslednou přesnost a je nutné s ním počítat.

Ve vodorovném směru je vliv refrakce obvykle zanedbatelný a pro běžná měření jej nemusíme uvažovat. To ovšem neplatí pro některé speciální případy měření, ve kterých horizontální složka gradientu indexu lomu hraje významnou roli. Jedná se především o měření v průmyslu, kdy horizontální gradient indexu lomu může nabývat značných hodnot díky významným zdrojům tepla působícím bočně na záměru (např. měření probíhá v těsné blízkosti zahřátého motoru, tavící pece, atp.).

### 3. Refrakční koeficient

V průběhu času se objevila celá řada postupů a metod jak v maximální možné míře odstranit vliv refrakce na přesná geodetická měření. Historicky nejstarší a stále velmi často



Obr. 2 Refrakční koeficient [3]

používaný způsob je pomocí refrakčního koeficientu  $k$ . Vliv refrakce se zde určuje na základě geometrických podmínek, které by měly splňovat nadbytečně měřené zenitové úhly za platnosti určité hypotézy o refrakčním modelu, který má za jistých atmosférických podmínek fyzikální opodstatnění. Tato hypotéza říká, že při symetrickém průběhu záměry nad terénem je vliv refrakce na obou koncích záměry přibližně stejný (refrakční koeficient na počátečním bodě je stejný jako refrakční koeficient na koncovém bodě), a že je možné průmět refrakční křivky do svislé roviny nahradit kružnicovým obloukem – model s konstantním refrakčním koeficientem pro záměru.

Odvození vztahu pro refrakční koeficient vychází z [3]. Na obr. 2 je znázorněn obecný model s refrakčním koeficientem. Zakřivené dráze paprsku PK náleží střed B, poloměry křivosti  $r_p$  a  $r_k$  a středový úhel  $\beta$  (vše s dostačující přesností jako průměty do vertikální roviny PBK). Pro model s konstantním refrakčním koeficientem pro záměru je zakřivená dráha paprsku nahrazena kružnicovým obloukem a poloměry křivosti  $r_p$  a  $r_k$  se sobě rovnají ( $r_p = r_k = r$ ).

Dále je vyznačen zemský poloměr  $R$  a středový úhel  $\gamma$  (Zemi lze považovat za kouli), výšky bodů P a K  $H_p$  a  $H_k$ , měřené zenitové úhly  $z'_p$  a  $z'_k$ , prostorová vzdálenost záměry PK  $s$ , její redukce  $s'$  na střední hladinu záměry P'K' o výšce  $H_m$  a její redukce do nulového horizontu  $s_0$ :

$$s' \cong s \cdot \sin z', \quad (3)$$

$$H_m = \frac{1}{2}(H_p + H_k), \quad (4)$$

přičemž

$$z' \cong \frac{1}{2}(z'_p + 200^g - z'_k) = z'_p - \frac{\gamma}{2}. \quad (5)$$

Potom je refrakční koeficient definován jako poměr středových úhlů zemské výše  $\gamma$  a výše refrakční křivky  $\beta$ :

$$k = \frac{\beta}{\gamma} = \frac{\delta_p + \delta_k}{\gamma} \cong \frac{R + H_m}{r \cdot \sin z'} \cong (R + H_m) \cdot \Gamma_m =$$

$$= (R + H_m) \cdot \frac{d_n}{d_H} \approx \frac{R}{r} = R \cdot \Gamma_m. \quad (6)$$

Ve vzorci se uplatňuje střední křivost  $\Gamma_m$  dráhy paprsku a zenitový úhel z celé záměry PK. Při menších nadmořských výškách a sklonech záměry platí:

$$k \cong \frac{R}{r}. \quad (7)$$

Výsledná výška bodu K je vypočítána:

$$H_k = H_p + s'' \cdot \frac{\sin(100^g - z'_p - \delta_p + \frac{\gamma}{2})}{\sin(z'_p + \delta_p - \gamma)}, \quad (8)$$

nebo

$$H_k = H_p + s' \cdot \cot z' + \frac{1-k}{2 \cdot r} \cdot s_0^2 = H_p + s \cdot \cos z' + \frac{1-k}{2 \cdot r} \cdot s_0^2, \quad (9)$$

kde výraz  $\frac{1-k}{2 \cdot r} \cdot s_0^2$  vyjadřuje vliv zakřivení Země a vliv refrakce.

Hodnotu koeficientu refrakce lze určit různými způsoby. Například při současně měřených protisměrných zenitových úhlech:

$$k = \frac{\beta}{\gamma} = \frac{200^g - z'_p - z'_k + \gamma}{\gamma}. \quad (10)$$

Nebo měřením teplotního gradientu, kdy teoretická hodnota koeficientu refrakce je:

$$k = -(R + H) \cdot \frac{dn}{dH} \cong 673 \cdot \frac{p}{T^2} \cdot (0,0342 + \frac{dT}{dH}). \quad (11)$$

Když  $R$  je 6 381 km,  $p$  je 973 hPa (střední hodnota tlaku v nadmořské výšce  $H = 350$  m),  $T$  je 288°K ( $t$  je 15° C), je refrakční koeficient:

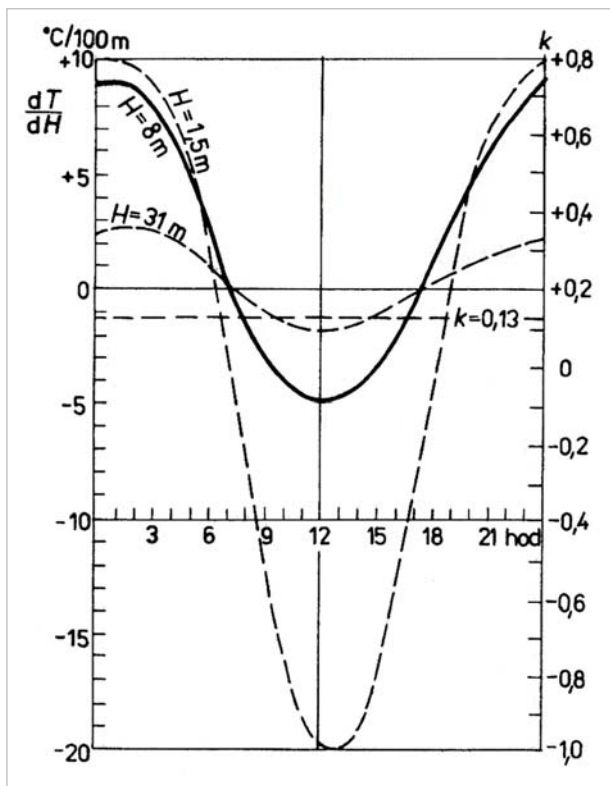
$$k = 5,92 \cdot (0,0342 + \frac{dT}{dH}). \quad (12)$$

Pokud je teplotní gradient  $\frac{dT}{dH} = -0,01^\circ/\text{m}$  (adiabatický

gradient – záměra se nachází dost vysoko nad terénem ve volném prostoru), je  $k = 0,143$ .

Ze vzorce (11) je zřejmé, že refrakční koeficient je proměnlivý podle meteorologických podmínek a jeho hodnota silně kolísá, zvláště v blízkosti terénu [3].

Změna koeficientu je především způsobena změnou teplotního gradientu, a může nabývat jak kladných tak záporných hodnot (koeficient se může podle podmínek měření pohybovat v značně velkém rozmezí od -4 do +16 [4]). Průběh refrakce je během dne periodický, maximální hodnoty koeficientu jsou v noci a minimální v polední době mezi 12 až 15 hodinou. V době teplotní inverze 1 až 2 hodiny



Obr. 3 Graf časového průběhu teplotního gradientu a refrakčního koeficientu [5]

po východu a před západem slunce je teplotní gradient nulový ( $k = 0,20$ ), v noci je kladný a ve dne nabývá záporných hodnot. Na obr. 3 je uveden graf časového průběhu teplotního gradientu a refrakčního koeficientu pro duben s jasným počasím v našich zeměpisných šířkách [5].

Obecně se tvrdí, že pro přesná trigonometrická určování není vhodná doba teplotní inverze 1 až 2 hodiny po východu a před západem slunce a doporučuje se měřit během dne (cca od 10 do 16 hodiny), kdy bývá refrakce ustálená. To ovšem platí pouze za předpokladu, kdy záměra probíhá v dostatečné výšce nad terénem (nad horským údolím, z měřických věží nebo ze střeš vyšších budov) a teplotní gradient se blíží adiabatickému. Při určování výšek je poté možné použít adiabatický refrakční koeficient  $k = 0,14$  nebo tzv. Gaussův koeficient  $k = 0,13$ .

Ve všech ostatních případech, kdy se některý z koncových bodů nebo i jen část záměry nachází v přízemní vrstvě atmosféry vykazující vysokou míru lability, toto doporučení neplatí! Lokální a časová hodnota teplotního gradientu, potažmo refrakčního koeficientu bude v tomto případě nabývat velmi rozptýlených hodnot a pro přesná měření musí být určovaná a nelze ji nahradit žádnou průměrnou hodnotou.

#### 4. Průměrné refrakční koeficienty

Model refrakce s konstantním refrakčním koeficientem pro záměru umožňuje vyčíslit tzv. průměrný refrakční koeficient (pro záměru). Touto cestou byly již od 18. století určovány různé střední (průměrné) hodnoty refrakčních koeficientů, které se snažily odstranění refrakce v maximální míře zjednodušit.

Zde jsou na ukázkou uvedeny jen některé z nich (převzato z [6] str. 544). Při stupňovém měření v Laponsku v letech 1736 až 1737 byl určen koeficient  $k = 0,1053$ . V roce 1807 uvedl Delambre průměrnou hodnotu refrakčního koeficientu  $k = 0,16776$  určenou ze 189 pozorování, kde maximální hodnota byla  $k = 0,5954$  a minimální byla  $k = -0,0070$ . V roce 1831 zveřejnil Struve střední hodnotu  $k = 0,1237$  získanou z měření uskutečněných ve Východomořských provinciích Ruska v letech 1821 až 1831. V roce 1838 uveřejnil Bessel na základě měření ve východním Prusku střední hodnotu refrakčního koeficientu  $0,1370$  (s přihlédnutím k různým délkám záměr).

Profesor Hradilek ve své publikaci Vysokohorská geodézie [7] uvádí na str. 61 tabulku s refrakčními koeficienty určených při vyrovnání devíti sítí (tab. 1).

Poslední průměrný refrakční koeficient, který zde bude uveden a podrobně popsán, je Gaussov refrakční koeficient  $k = 0,1306$ .

## 5. Gaussův refrakční koeficient $k = 0,1306$

Carl Friedrich Gauss určil refrakční koeficient  $k = 0,1306$  v průběhu prací na trigonometrickém stupňovém měření v hannoverském království uskutečněném v letech 1821 až 1825 (obr. 4). Tuto hodnotu refrakčního koeficientu zveřejnil v Astronomické ročence pro rok 1826 vydané v Berlíně v roce 1823 [8]. Jednalo se o průměrný refrakční koeficient vypočítaný z 28 refrakčních koeficientů jednotlivých stran triangulační sítě z prvního období práce na této síti. Hodnoty těchto refrakčních koeficientů jsou uvedeny v tab. 2 ve sloupci poměr. Jedná se o přepis tabulky z [8]. Kromě refrakčních koeficientů je v ní uvedeno zakřivení zemského oblouku příslušných stran, které je pro

lepší představu doplněno jeho převodem na přibližnou délku spojnice v kilometrech, a pozorovaná refrakce.

Gauss k tabulce uvádí: „Střední hodnota ze všech určených s přihlédnutím k délkám stran je  $0,1306$ . Je patrné, že anomálie (odchyly) v malých vzdálenostech jsou mnohem větší než ve vzdálenostech větších.“ To znamená, že refrakční koeficient  $k = 0,1306$  byl určen jako vážený průměr jednotlivých refrakčních koeficientů s váhami odpovídající délkám stran.

Ale Gauss tímto s problematikou refrakčního koeficientu neskonal. Pokračoval v měření a výpočtech Hannoverské sítě i v dalších letech (1823 až 1825) a refrakcí se zabýval i později. V tab. 3 jsou uvedeny výsledné průměrné refrakční koeficienty z let 1823 až 1825. Jedná se o hodnoty uvedené v dopise H. C. Schumacherovi (dánský astronom) napsaném v Göttingenu 27. prosince 1846 (citace z [10] str. 443).

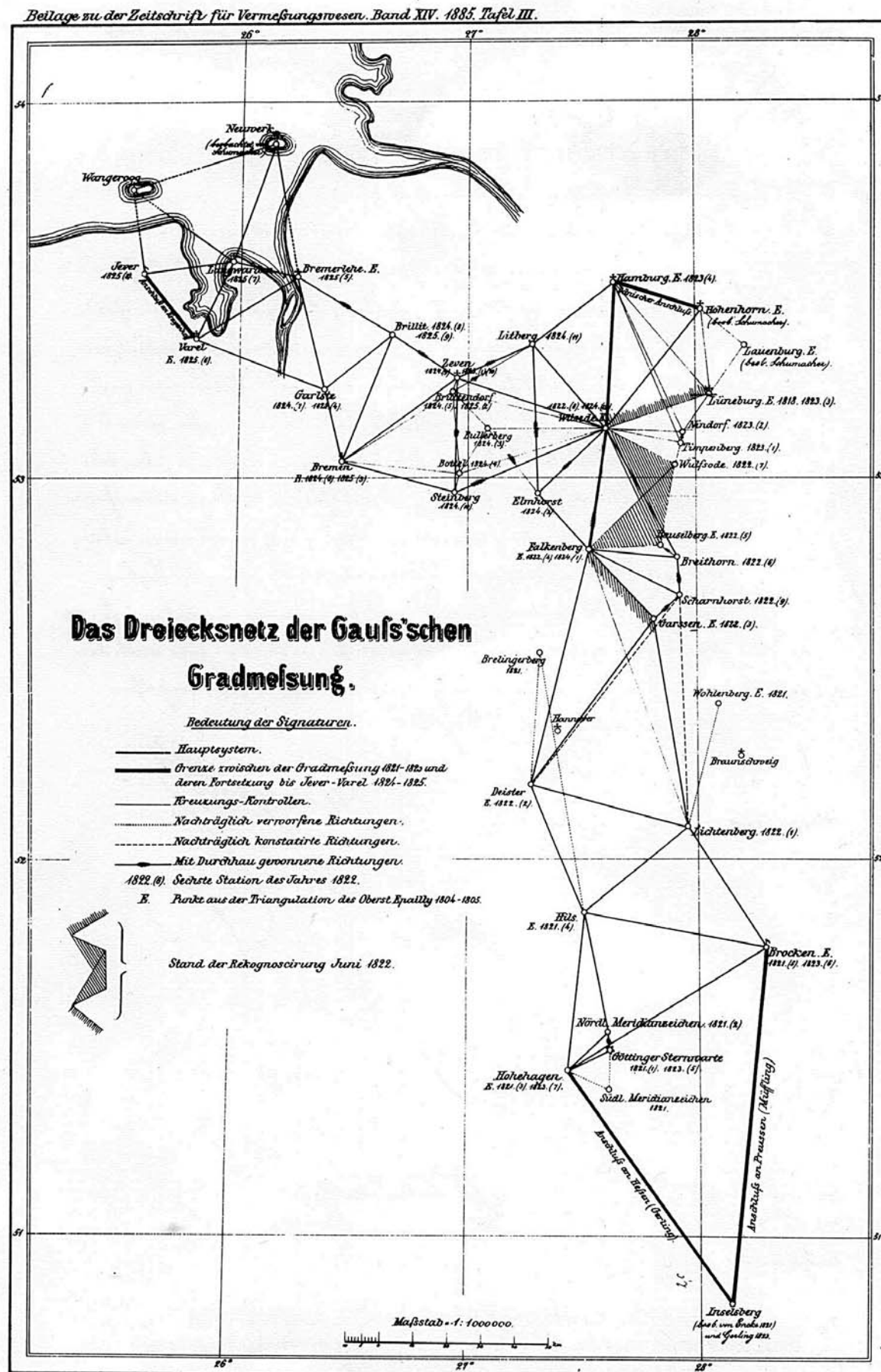
I tyto hodnoty byly určeny stejným postupem jako koeficient  $k = 0,1306$ .

Zde se i nachází poznámka od Krügera (Johan Heinrich Louis Krüger, 21. 9. 1857 – 1. 6. 1923, německý matematik a geodet, autor několika knih o geodézii, jeho práce „Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene“ z roku 1912 vytvořila základ pro Gauss-Krügerovo kartografické zobrazení zveřejněné v roce 1923 [11]), která Gaussem získané hodnoty shrnuje a v jistém smyslu osvětluje. Je v ní mimo jiné uvedeno, že při kontrole Gaussových záznamů přišli na chybu v tab. 2 v linii Lichtenberg – Deister, kde mělo být napsáno:  $1566,9; 222,3; 0,1419$ . Tím se i změnila výsledná finální hodnota z  $0,1306$  na  $0,1298$ . Dále je v poznámce uvedena tab. 4 shrnující všechny Gaussovy refrakční koeficienty určené v průběhu pětiletého hannoverského měření.

Za tabulkou následuje poznámka, že Gauss 4 první linie z roku 1823 vyloučil a potom mu vyšel celkový refrakční koeficient  $0,13972$ .

Tab. 1 Refrakční koeficienty určené při vyrovnání devíti sítí

Trigonometrická nebo trojrozměrná síť	Počet bodů sítě	Střední nadmořská výška [m]	Průměrná délka záměr [km]	Dolní a horní hranice vypočítaných refrakčních koeficientů	Průměrná hodnota vypočtených refrakčních koeficientů	Průměrná střední chyba refrakčních koeficientů určená při vyrovnání
Údolí Isaru 1958	6	1 500	7,0	0,150 – 0,195	0,182	0,016
Vysoké Tatry, západní část 1959, 1960	15	1 500	6,6	0,089 – 0,179	0,126	0,011
Vysoké Tatry, Žiarská dolina 1961/1962	5	1 800	2,7	0,083 – 0,182	0,128	0,027
Vysoké Tatry, 1963/1965	26	1 800	6,9	0,102 – 0,173	0,133	0,011
Oberwallis – Bedrettal 1970	39	2 600	5,7	0,067 – 0,138	0,108	–
Berner Oberland 1970	23	2 500	7,8	0,079 – 0,175	0,120	0,011
Praha 1969/1971	12	300	4,9	0,127 – 0,184	0,154	0,012
jižní Slovensko	7	160	26,7	0,187 – 0,356	0,269	0,016
Vysoké Tatry, Žiarská dolina 1975	4	1 900	2,2	0,112 – 0,143	0,150	0,046



Obr. 4 Síť Gaussova hannoverského stupňového měření [9]

Tab. 2 Hodnoty refrakčních koeficientů použitých pro určení průměrného koeficientu

Koncové body	Zakřivení zemského oblouku ["]	Přibližná délka oblouku [km]	Pozorovaná refrakce ["]	Poměr
Lichtenberg - Falkenberg	2 767,2	85,6	345,3	0,1248
Deister - Falkenberg	2 282,7	70,6	330,5	0,1448
Hohehagen - Brocken	2 235,3	69,2	325,6	0,1457
Lichtenberg - Garssen	1 961,7	60,7	252,0	0,1285
Deister - Garssen	1 950,5	60,3	240,5	0,1233
Hils - Brocken	1 779,1	55,0	292,6	0,1645
Lichtenberg - Deister	1 597,2	49,4	252,6	0,1581
Hohehagen - Hils	1 529,3	47,3	243,5	0,1592
Breithorn - Wilsede	1 409,5	43,6	153,6	0,1090
Brocken - Lichtenberg	1 372,5	42,5	185,2	0,1350
Hils - Deister	1 316,8	40,7	175,3	0,1331
Hils - Lichtenberg	1 291,1	39,9	187,1	0,1450
Hauselberg - Wilsede	1 232,5	38,1	137,2	0,1113
Meridianzeichen - Hils	1 188,9	36,8	187,0	0,1573
Falkenberg - Wilsede	1 168,0	36,1	150,7	0,1290
Falkenberg - Wulfode	1 139,9	35,3	132,1	0,1159
Falkenberg - Scharnhorst	958,3	29,6	122,4	0,1277
Garssen - Falkenberg	910,0	28,2	78,3	0,0861
Falkenberg - Breithorn	884,0	27,3	109,2	0,1235
Hauselberg - Wulfode	770,1	23,8	56,1	0,0728
Wulfode - Wilsede	738,9	22,9	84,6	0,1146
Falkenberg - Hauselberg	691,7	21,4	87,4	0,1264
Meridianzeichen - Hohehagen	538,6	16,7	111,9	0,2078
Sternwarte - Hohehagen	447,0	13,8	54,3	0,1215
Scharnhorst - Breithorn	363,0	11,2	11,2	0,0309
Garssen - Scharnhorst	343,9	10,6	20,6	0,0599
Breithorn - Hauselberg	203,6	6,3	-23,2	-0,1141
Sternwarte - Meridianzeichen	162,3	5,0	36,8	0,2265

Tab. 3 Hodnoty refrakčních koeficientů z dalších let

Rok	Refrakční koeficient
1823	0,14125
1824	0,14778
1825	0,15826

Proč Gauss tyto 4 linie vyloučil, není uvedeno, pouze se domnívám, že to souviselo s Besselovou kritikou (Friedrich Wilhelm Bessel, 22. 7. 1784 – 17. 3. 1846, astronom, matematik, geodet a fyzik) zmíněnou v již citovaném dopise Schumacherovi. Jednalo se o to, že Gaussovi vychází refrakční koeficienty menší než ostatním astronomům a on se tímto dopisem snaží obhájit, že Bessel měl k dispozici pravděpodobně jen jeho první výsledky a že pozdější hodnoty jsou již větší. Ovšem je-li tomu tak, to věděl pouze Gauss.

Tab. 4 Všechny Gaussovy refrakční koeficienty určené v průběhu pětiletého hannoverského měření

Rok pozorování	Počet linií	Suma zakřivení ["]	Suma refrakce ["]	Refrakční koeficient
1821 až 1822 (k Wulfsode – Wilsede)	28	33 203,272	4 309,986	0,12981
1823 (k Wilsede – Nindorf)	4	1 778,089	178,572	0,12643
1823 (k Hamburku)	5	6 105,219	862,415	0,14126
1824 (Brillit – Garlste)	22	22 549,844	3 332,329	0,14778
1825 (k Varel – Jever)	8	7 763,012	1 228,541	0,15826
Suma	67	71 399,436	9 911,843	0,13882

Jak je z již uvedeného patrné, a také ze samotných textů, které tu pro stručnost neuvádím, Gauss v průběhu prací na hannoverském stupňovém měření určil několik průběžných průměrných refrakčních koeficientů (pro každý rok jeden) a na závěr určil i celkový průměrný refrakční koeficient celé sítě, který po drobné opravě od Krügera má hodnotu 0,13882. Gauss si byl celou dobu vědom, že refrakce je proměnná v čase. Že její velikost záleží nejen na roční době, ale především na denní době a zda bylo slunečno či nikoliv. Bohužel, ze všech těchto výsledků se ve všeobecnou známost dostala pouze (ne zcela přesná) průměrná hodnota 0,1306 uveřejněná v Astronomické ročence pro rok 1826. Další výsledky Gauss uvádí jen v korespondenci se Schumacherem (a samozřejmě je měli k dispozici i v Göttingenu, kde pracoval) a objevují se až v [10] popisující jeho dílo v oblasti geodézie.

Na závěr je nutné zmínit okolnosti Gaussova měření. Některé záměry byly extrémně dlouhé a cíleno bylo na heliotrop. Bylo měřeno z pilířů i z měřických věží. Záměry na některých místech těsně mijely zemský povrch. Terén v oblasti měření byl nehomogenní, na jihu byl kopcovitý a na severu nížinný rovinný.

#### 6. Proč má u nás Gaussův refrakční koeficient $k = 0,1306$ tak významné postavení?

Řešení refrakce pomocí modelu refrakce s konstantním refrakčním koeficientem pro záměr je i u nás známo. Naši přední autoři píšící ve svých učebnicích a monografiích o refrakci tento model uvádějí na předních místech spolu se zmínkou o „nejznámějším“ refrakčním koeficientu určeným Gaussem. Zde uvádím citace z vybraných prací, které zmiňují Gaussův koeficient (citace jsou řazeny chronologicky).

Novotný v [12] na str. 44 píše: „Konstanta  $k$ , t. zv. koeficient (součinitel) refrakční, závisí na vlhkosti vzduchu a na nadmořské výšce; na různých místech povrchu zemského jest různý, menší v krajinách hornatých a větší v nížinách. V Anglii jest na př.  $k = 0,1$  a v Sahaře jest  $k$  rovno skoro nule. V Německu jest dle Gauss-a  $k = 0,0653$  a dle Bessel-a  $k = 0,0685$ ; ve Francii dle Delambre-a  $k = 0,08$ . Nejčastěji užívá se u nás hodnoty, kterou udává Gauss, totiž  $k = 0,0653$ “. (Novotný uvádí refrakční koeficient pro poloviční refrakční úhel). Ryšavý v [13] na str. 392 píše: „V předchozích výpočtech bylo předpokládáno, že hodnota refrakčního souči-

nitele  $k$  je známa. Součinitel  $k$  je však – jak bylo již poznamenáno – vždy velmi nejistý a stále se mění. Skutečná hodnota jeho v okamžiku měření se může velmi hrubě odlišovat od čísla 0,1306 stanoveného Gaussem“. Böhm v [3] na str. 255 píše: „Jeho hodnota silně kolísá, ve střední Evropě v normálních podmínkách od 0,08 do 0,18, takže Gauss určil empiricky jeho střední hodnotu 0,13“. Hradilek v [7] na str. 60 píše: „Určování refrakce při vyrovnání trigonometrických výškových sítí není nic nového. Tradičně známá je hodnota refrakčního koeficientu  $k = 0,1306$ , kterou vypočetl r. 1826 C. F. Gauss při zpracování...“. Kuska v [14] na str. 503 píše: „Mnohí autoři takto určili jeho číselnou hodnotu, napr. Gauss zistil r. 1823 z hannoverských měření  $k = 0,1306$ . Iné údaje odvodili Struve r. 1831 ( $k = 0,1237$ ) a Bessel r. 1834 ( $k = 0,1370$ ). Všeobecne sa používa Gaussov údaj“. Šüttí v [15] na str. 180 píše: „...je refrakční koeficient. Jeho hodnota je s místem merania premenlivá a určuje sa obvykle zo súčasného obojstranného merania výškových úhlov. Hodnota refrakčného koeficienta bola doteraz často určovaná (aj inými spôsobmi) a na území ČSSR sa jeho hodnota pohybuje v intervale 0,08 až 0,18, teda okolo priemeru  $k = 0,13$ “. Blažek v [2] na str. 55 píše: „Touto cestou vznikly z historických měření první střední (průměrné) hodnoty refrakčních koeficientů již v letech 1736 až 1876 bez jakéhokoliv fyzikálního opodstatnění. Nejznámější z nich je konstantní hodnota stanovená Gaussem v letech 1823 až 1826 z vyrovnání trigonometrické výškové sítě v Alpách, která se ne vždy zcela správně používá dodnes i v podmínkách zcela odlišných těch, za kterých byla určena.“ (Poznámka autora: zde je chybně uvedeno místo Gaussova měření).

Jak je z citací patrné, citovaní autoři vždy považovali refrakci za proměnnou a obtížně určitelnou. Nikde se v jejich pracích neobjevuje přímé doporučení o používání Gaussova koeficientu. Hovořili o něm jako o nejčastěji používané a především nejznámější hodnotě a spíše měli výhrady k jejímu bezmyšlenkovitému používání. Také je zajímavé, že Gaussův koeficient berou jako něco všeobecně známého a nikde neuvádí literární pramen, ze kterého čerpali, takže zdroj informace o Gaussově koeficientu je obestřen tajemstvím. Toto tajemství lze částečně poodhalit, neboť stručná informace o Gaussově koeficientu je uvedena v [6], dokonce i s původním pramenem [8]. Je také možné, že někteří čerpali i z jiných zdrojů, francouzských či ruských, ale ze všech mnou nalezených zmínek vyplývá, že původní Gaussův článek [8] nejspíš nikdy k dispozici neměli.

Důvodem k sepsání mého článku o Gaussově refrakčním koeficientu bylo několik diskuzí s mými kolegy, kteří vyjadřovali pochybnost nad správností používání tohoto koeficientu, která je u geodetické veřejnosti silně zakořeněná. Z těchto diskuzí také vycházelo, že vlastně nikdo neví, jak C. F. Gauss k tomuto koeficientu přišel a co o něm sám říká. To mi nedalo klidu a začal jsem po onom koeficientu usilovně pátrat. Nejprve mi byla hlavním zdrojem

naše katedrová knihovna, ve které se nachází velmi mnoho starých českých, slovenských, německých a ruských učebnic. Zde jsem v [6] našel klíčovou zmínku o původním Gaussově článku, který mě i díky digitalizaci univerzitních knihoven firmou Google dovedl ke kompletní řadě knih vybraných Gaussových spisů, která se v devátém díle věnuje geodézii a hannoverskému měření zvláště. V ní jsem poprvé viděl přepis původního Gaussova článku, z něhož čerpám v pátém odstavci. Ve svém pátrání jsem pokračoval dále a nakonec se mi podařilo získat i Astronomickou ročenku pro rok 1826 s původním článkem, a tím získat první zmínku o koeficientu  $k = 0,1306$  uveřejněnou samotným C. F. Gaussem.

Z mého pátrání vyplynulo, že ani C. F. Gauss nepovažoval tuto hodnotu za nějak zvlášť důležitou, protože si uvědomoval proměnný charakter refrakce a způsob vzniku této hodnoty (nehledě na to, že v jeho výpočtu byla později nalezena menší chyba). Sám dále určil ještě několik dalších refrakčních koeficientů, jak pokračoval ve zpracování hannoverského měření.

Na závěr je možno říci, že používání Gaussova refrakčního koeficientu bez jakékoli další informace o prostředí, ve kterém probíhá měření, je nepatřičné a může vést ke zkreslení výsledků. Refrakci prostě nelze snadno vyřešit jednou univerzální hodnotou.

Článek vznikl při řešení grantu SGS17/067/OHK1/1T/11.

#### LITERATURA:

- [1] HORÁK, Z.-KRUPKA, F.-ŠINDELÁŘ, V.: Technická fyzika. SNTL, Praha, 1958, 1436 s.

- [2] BLÁŽEK, R.-SKOŘEPA, Z.: Geodézie 30 Výškopis. Skripta, Praha, Vydavatelství ČVUT, 1997, 93 s.  
[3] BÖHM, J.: Vyšší geodézie I. Skripta, Praha, Vydavatelství ČVUT, 1977, 388 s.  
[4] HIRT, CH.-GUILLAUME, S.-WISBAR, A.-BÜRKL, B.: Monitoring of the refraction coefficient in the lower atmosphere using a controlled setup of simultaneous reciprocal vertical angle measurements. Journal of Geophysical Research, 2010, vol. 115, doi:10.1029/2010JD014067.  
[5] HAUF, M. a kol.: Geodézie. Technický průvodce 42, Praha, SNTL, 1982, 544 s.  
[6] JORDAN, W.: Vermessungskunde, Stuttgart, J. B. Metzlerscher Verlag, 1897, 785 s.  
[7] HRADILEK, L.: Vysokohorská geodézie, Praha, Academia, 1984, 232 s.  
[8] GAUSS, C. F.: Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1826, Berlin, 1823, s. 89.  
[9] Das Dreiecksnetz der Gauß'schen Gradmessung. [online]. [cit. 2017-10-23]. Dostupné z: <http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/GNT/gauss/vermess.htm>.  
[10] GAUSS, C. F.: Carl Friedrich Gauss Werke Neunter band. Göttingen, Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften, 1903, 528 s.  
[11] Louis Krüger [online]. [cit. 2017-10-23]. Dostupné z: [https://de.wikipedia.org/wiki/Louis\\_Kr%C3%BCger](https://de.wikipedia.org/wiki/Louis_Kr%C3%BCger).  
[12] NOVOTNÝ, F.: Geodesie nižší III. díl. Praha, Česká matice technická, 1912, 697 s.  
[13] RYŠAVÝ, J.: Nižší geodesie. Praha, Česká matice technická, 1949, 732 s.  
[14] KUSKA, F.: Vyšší geodézie. Bratislava, VEDA, 1974, 652 s.  
[15] ŠÜTTI, J.: Geodézie. Bratislava, Nakladatelstvo ALFA, 1969, 368 s.  
[16] A Návod (Instrukce A). Bratislava, opravené a doplněné vydání, 1954, 304 s.

Do redakce došlo: 26. 10. 2017

**Lektoroval:**  
**doc. Ing. Josef Vitásek, CSc.,**  
**Brno**

## Porovnání metod sběru dat pro velmi přesné digitální modely terénu

**Ing. Bc. Dana Vašková,**  
**Fakulta stavební,**  
**České vysoké učení technické v Praze**

### Abstrakt

Digitální modely terénu jsou v dnešní době jedním z nejoblíbenějších způsobů zobrazování terénu. Mezi základní úkoly při tvorbě digitálního modelu terénu patří sběr dat, tvorba modelu, grafické ztvárnění, vyhodnocení a aplikace. Na výsledné přesnosti modelu se podílí především zdrojová data a způsob interpolace. Způsob sběru dat a jejich přesnost ovlivňuje přesnost výsledného modelu, ale i rychlost a efektivitu jeho tvorby. Pro porovnání přesnosti a efektivitu sběru dat byl vytvořen speciální přípravek pro měření, který umožní současné měření třemi nejpoužívanějšími geodetickými metodami. Výsledky testování slouží pro vybrání vhodné měřické metody a způsobu měření velmi přesného digitálního modelu terénu ve specifickém území.

### Comparison of Data Collection for Very Accurate Digital Terrain Models

### Abstract

Digital terrain models are currently one of the most popular ways to display a terrain. The basic tasks of creating a digital terrain model include data collection, generation, visualisation, interpretation and application. Data sources and the way of interpolation take primarily part in the resulting accuracy of the model. The way of data collection and its accuracy can influence the accuracy of the resulting model and the speed and efficiency of its creation. A special measuring tool was created for comparison of the accuracy and efficiency of data collection, which allows simultaneous measurement by three most used geodetic methods. The testing results enable to choose the most suitable measurement method of a very precise digital terrain model in a specific area.

**Keywords:** tachymetry, levelling, GNSS technology, simultaneous measurement, DTM

## 1. Úvod

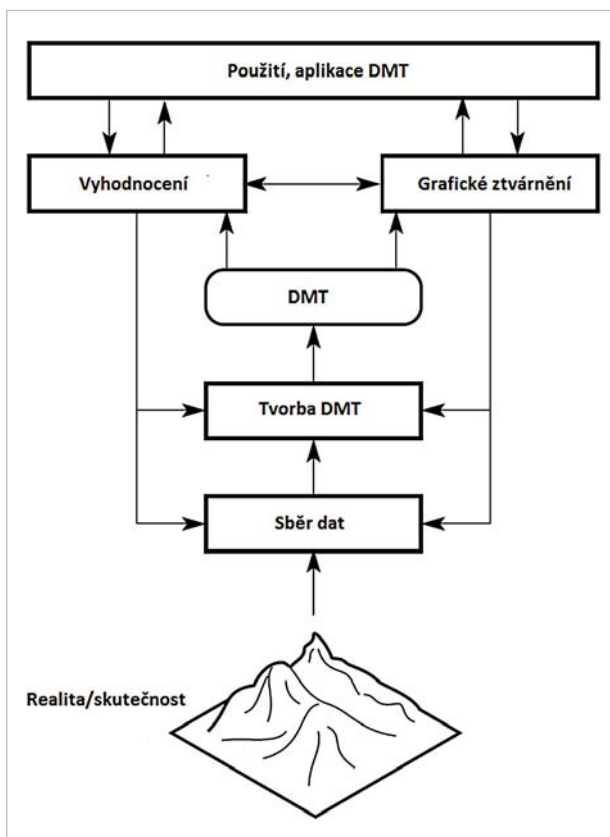
Termín digitální model terénu (DMT) se objevil v 50. letech. Postupem času se stal DMT jedním ze základních způsobů zobrazování terénu. Někdy je postup zobrazování terénu nazýván i terénním modelováním. Slovník VÚGTK definuje digitální model terénu jako „digitální reprezentaci zemského povrchu v paměti počítače, složenou z dat a interpolačního algoritmu, který umožňuje mj. odvozovat výšky mezilehlých bodů“ [1]. Z práce [2] je zřejmé, že pojem není v současné inženýrské terminologii jednoznačně definován. Pro tuto práci budeme DMT uvažovat, jako model zemského povrchu ve smyslu holého povrchu bez ohledu na vegetaci a lidské výtvořky.

Při popisu hlavních úkolů modelování terénu se většina autorů vrací k práci [3]. Významnou monografií zabývající se metodologií a principy digitálního modelování terénu je [4].

Obecně lze postup modelování digitálního modelu terénu rozdělit do pěti hlavních fází. Graficky lze postup znázornit tak, jak je uvedeno na **obr. 1**. První fází je sběr dat skutečného terénu (více v části 2). Další fází je tvorba digitálního modelu terénu. Tato část obsahuje především konstrukci modelu, včetně vzorkování originálních terénních dat, formování vztahů mezi různorodými daty, interpolací a filtrováním dat včetně jejich využití z různých datových zdrojů. Třetí fází je vyhodnocení vytvořeného digitálního modelu. Interpretace, analýza a vyhodnocení DMT je část tvorby, při které je možné získat řadu informací vztahujících se k povrchu reálného terénu. Čtvrtou významnou fází je grafické ztvárnění. V dnešní době se geodézie snaží zobrazovat terén tak, aby bylo zobrazení snadno sestrojitelné a bylo z něj možné jednoduše získat přesné údaje. Počítačové zobrazování umožňuje převedení geometrického a matematického modelu na obraz. Samotná vizualizace je důležitý krok tvorby DMT. Některé chyby jsou viditelné právě během procesu vizualizace (chyba ve vstupních datech, nesprávně použitá interpolační metoda). Správná vizualizace dokáže kvalitně prezentovat výsledky dlouhé práce na tvorbě DMT. Poslední, ale neméně důležitou fází je aplikace a praktické využití digitálních modelů terénu. Aplikace a použití terénního modelování a výsledných modelů je velmi rozsáhlé a jde napříč mnoha obory. Největší využití je ve stavebním inženýrství, plánování a hospodaření s přírodními zdroji, geoinformačních technologiích, terénních analýzách, vojenství a přírodních vědách, jakými jsou například geologie, pedologie, hydrologie, ekologie nebo geomorfologie. S množstvím využití stoupá také množství publikací v jednotlivých oborech a aplikacích.

Přesnost výsledného modelu je nejvíce ovlivněna v prvních dvou fázích postupu tvorby. Proto je důležité testovat, jak metody sběru dat působí na výsledný model a v jakých přesnostech je nutné se metodikou sběru dat zabývat. Většina dostupných odborných publikací zabývajících se přesností DMT se zabývá interpolací a interpolačními metodami. Příkladem je [5].

Hlavním úkolem představovaného testování bylo vybrat vhodnou metodu pro měření většího území, která bude splňovat vybrané parametry očekávané pro výsledný DMT. Výsledný DMT by měl být dostatečně přesný, aby se dal využít i v inženýrské geodézii. Testování metod sběru dat je součástí komplexního rozboru tvorby digitálních modelů terénu. Pro rozsáhlé měření bylo nutné provést testování na menším území a s omezeným počtem bodů s následujícími cíli:



Obr. 1 Fáze tvorby DMT podle Hutchinsona 2005

- ověření použitelnosti vybraných metod,
- ověření očekávané přesnosti vybraných metod v praxi,
- testování speciální měřické latě pro současné měření více metodami,
- testování rychlosti měření v pravidelném rastru,
- testování metod a programů pro tvorbu DMT na reálných datech,
- optimalizace vyhodnocovacího procesu.

Použitelnost vybraných metod je posuzována především s ohledem na efektivitu práce a dosaženou přesnost měření. Přesnost je hodnocena na základě porovnání dosažených směrodatných odchylek. Testování navržené latě je spojeno především s uživatelskou přívětivostí a zjištěním vhodnosti její aplikace pro testovací měření. Rychlost měření je velmi důležitou veličinou především v reálné praxi, kde je podstatné najít nejvýhodnější poměr dosažené přesnosti a rychlosti. Zhodnocení a testovací reálné měření pak pomůže najít optimální vyhodnocovací proces, aby pro následné měření většího území proběhlo dostatečně rychle a výsledek byl optimální.

## 2. Metody sběru dat

Primární data pro tvorbu terénních modelů mohou pocházet ze značně rozdílných zdrojů, avšak jejich výsledek je vždy totožný. Jde o prostorové souřadnice (zpravidla X, Y, Z). V některých případech může soubor obsahovat i informace o tzv. předurčených hranách na singularitách. Singularitami se nazývají jevy, které prozrazují narušenou hladkost terénní plochy. Singularity mohou být umělé nebo přírodní. Mezi přírodní patří například údolnice, hřbetnice,

sedla nebo vrcholy. Z matematického hlediska jde o nespojitost funkce nebo nespojitost její derivace. Primární data musí být taková, aby bylo možné provést jejich pozdější matematické zpracování v podobě aproximace nebo interpolace. Každá metoda sběru primárních dat má své využití, ale také omezení. Při výběru vhodné metody je třeba zohlednit následující parametry:

- přesnost určení polohy a výšky určovaných bodů,
- hustotu měřených bodů,
- rychlost sběru dat s ohledem na velikost území,
- poměr času měření a zpracování,
- podmínky použitelnosti metody (počasí, střídání dne a noci),
- typ dat (rozptýlená vs. data v pravidelné mřížce),
- dostupnost měřického vybavení,
- cenu.

Pro testovací měření byly vybrány metody: tachymetrie robotizovanou totální stanicí, GNSS (globální navigační družicové systémy) a technická nivelace. Byly zvoleny pro jejich přesnost, možnost volby hustoty a typu měřených bodů a dostupné měřické vybavení. Důležitým parametrem byla možnost vytvoření speciální měřické latě, která umožnila propojit všechny vybrané metody tak, aby měření probíhalo současně.

## 2.1 Tachymetrie

Tachymetrie je současné měření polohopisu i výškopisu zaměřovaného prostoru/objektu. Poloha bodu se určuje polárními souřadnicemi (vodorovný úhel, vodorovná délka) ze stanoviště bodového pole a výšky se určují trigonometricky (zenitový úhel, šikmá délka). V dnešní době se pro měření prakticky nevyužívá jiných přístrojů, než totálních stanic. Směrodatná odchylka určení souřadnic pomocí tachymetrie se pohybuje mezi 0,02 až 0,05 m [6], přičemž s rostoucí vzdáleností přesnost určení souřadnic klesá. Tachymetrie se využívá k získání přesných souřadnic obvykle na relativně malém prostoru. Pro toto měření byla zvolena robotizovaná totální stanice Trimble S6 Total Station s automatizovaným vyhledáváním a cílením na hranol. Přesnost měření úhlů je dle dokumentace v režimu sledování 0,5 mgon. Přesnost měření délek je v režimu sledování 5 mm + 2 ppm. S výhodou byla využita možnost automatického měření bez nutnosti obsluhy samotné stanice.

## 2.2 Metoda GNSS

Metoda určování souřadnic pomocí GNSS je založena na prostorovém protínání z délek určených mezi polohou přijímače a aktuální polohou družic na oběžných drahách. Existují různé metody určování souřadnic, jejichž přesnost a využití se liší [7]. Důležitým rozdílem je, zda se poloha bodu určuje absolutně (s využitím pouze jednoho přijímače) nebo relativně (vzhledem ke známému referenčnímu bodu s umístěným dalším přístrojem), a dále, jestli dochází ke kódovému nebo fázovému měření. Pro měření pomocí technologie GNSS se využilo metody Real Time Kinematic (RTK). Jde o fázový typ měření v reálném čase, kdy referenční stanice je umístěna na známém bodě a pomocí další aparatury (roveru) je určována relativní poloha bodu vzhledem k referenční stanici. Měření je počítáno v reálném čase, proto musí být mezi roverem a referenční stanicí permanentní datové připojení. Pro získání

dat referenční stanice byly využity služby Sítě permanentních stanic GNSS České republiky (CZEPOS). Teoretickou přesnost metody GNSS RTK udává výrobce přístroje v horizontální rovině 10 mm a vertikální 15 mm. Pro měření RTK byly zvoleny krátké 5-sekundové observace s připojením na službu CZEPOS kategorie virtuální referenční stanice (VRS3-MAX-GG). O výpočet v Souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) se stará přímo software Trimble Access.

## 2.3 Nivelace

Nivelace není primární metodou pro určování 3D souřadnic. Metoda nivelace slouží ve své podstatě pouze k určování převýšení [8]. Technická nivelace nebyla použita v podobě pořadové nivelace, ale v podobě plošné nivelace, kdy byly ze stanoviště nivelačního přístroje odečítány hodnoty převýšení na lať. Pokud už nebylo možné z daného stanoviště dále měřit na lať, byl stanoven přestavový bod a nivelační přístroj přestaven. V testovacím měření bylo možné takto provést nivelační měření, protože nešlo o absolutní určení výšky bodů, ale o porovnání výšek vzhledem ke zvolenému referenčnímu bodu. Přesnost použitého nivelačního přístroje Leica Sprinter je u výrobce vyjádřena střední kilometrovou chybou. Ta má hodnotu 1,5 mm/km. Výsledný nivelační pořad, nebyl uzavřen mezi známými body, ale výsledné výšky byly vztaženy k výšce bodu č. 1. Přesnost nivelace se zpravidla určuje pomocí směrodatné odchylky převýšení určeného po trase měření o určité délce z měření tam a zpět. Takto přesnost v tomto případě hodnotit nelze. U bočně měřených bodů se převýšení opravuje o chybu ze zakřivení. Tato chyba se však neprojevuje při malých vzdálenostech (zde cca 20 m), proto ji bylo možné zanedbat. Stejně tak chyba z nevodorovnosti záměrné přímkou byla menší než očekávaná přesnost měření, proto byla zanedbána.

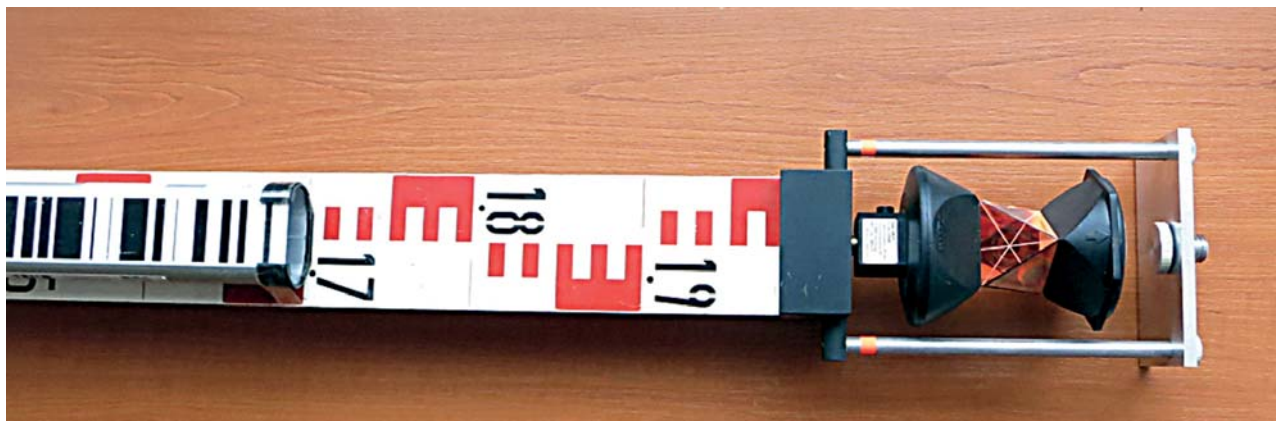
## 2.4 Metoda současného měření

Klasické měřické pomůcky neumožňují současné měření pomocí tří rozdílných metod. Proto byla navržena a technicky sestavena speciální měřická lať, kde na klasickou dřevěnou nivelační lať byl přidělán všesměrný hranol a anténa GNSS. Podoba latě je zřetelná z obr. 2. Tím byla eliminována především chyba z opakovaného přiložení. Všechny metody pak byly měřeny na jednom bodě v jednom časovém okamžiku. Lať byla přikládána přímo na terén.

## 3. Podmínky měření a zpracování dat

### 3.1 Podmínky měření

Zájmovým územím pro sběr dat a provedení testovacího měření byla malá část parku Hanspaulka. Tento park se nachází v Praze v městské části Praha 6 – Dejvice. Měření se uskutečnilo ve dvou po sobě jdoucích dnech 16. 2. 2017 a 17. 2. 2017. Zimní termín byl zvolen záměrně s ohledem na vegetaci a stálost podmínek. Bohužel počasí nebylo stabilní. Dne 16. 2. bylo slunečno, jasno, velký rozdíl mezi ranní (2°C) a odpolední teplotou (10°C). Terén byl ráno zmrzlý, později v důsledku slunečního svitu rozmrzal a tvo-



Obr. 2 Lať pro současné měření vybranými metodami

řilo se bahno, které stěžovalo na prudkých svazích pohyb. Dne 17. 2. drobně pršelo a bylo oblačno se 7°C. Terén byl v důsledku nemrznutí a neustálého pohybu značně rozbahněný. S ohledem na terénní podmínky bylo nutné očekávat určité výkyvy výšky bodů – rozmrzání terénu a jeho tendence k rozbahňování velmi stěžovala pohyb a omezovala přesné přiložení především při opakovaném měření druhý měřický den.

Měření probíhalo v pravidelném rastru 1,5 m x 1,5 m. Rastr byl vytvořen během kancelářských prací při přípravě měření a v terénu byl vytyčován pomocí metody GNSS. Na každém bodě rastru byla změřena výška všemi metodami. Pravidelnost v měřeném rastru měla poskytnout výhodu během zpracování a umožnit testování pro volbu pro následující měření.

### 3.2 Zpracování měřených dat – výpočet výšek

Vztažná výška bodu č. 1 (označen v terénu) byla stanovena na 250,000 m. Protože jde o srovnávací měření, není nutné, aby výšky byly v závazném výškovém systému. Při měření totální stanicí byla určena výška stanoviště tak, aby na bodě 1 byla stanovena vztažná výška. Následně pak byly dopočteny výšky všech bodů. Pomocí GNSS byly výšky určeny ve Výškovém systému Baltském – po vyrovnání (Bpv) pomocí softwaru Trimble Access. Výšky byly přepočteny na vztažnou výšku. Nivelace byla měřena pomocí přístroje bez záznamu paměti, proto bylo měření zaznamenáváno do zápisníku. Ten byl následně převeden do elektronické podoby a vypočten s ohledem na vztažnou výšku.

Celkem bylo změřeno 109 bodů všemi metodami, každý bod dvakrát ve dvou po sobě jdoucích dnech. Během vyhodnocování bylo zjištěno, že některé body nebyly změřeny všemi metodami v obou dnech. Dne 16. 2. nebyl změřen bod č. 47 pomocí totální stanice a nivelace a bod č. 101 pomocí nivelace. Dne 17. 2. nebyl změřen bod č. 105 pomocí totální stanice a bod č. 101 pomocí nivelace.

### 3.3 Zpracování měřených dat – výpočet polohy

Problémem výpočtu polohových souřadnic z dat totální stanice pro další porovnání je především propojení technik, kdy se body měřené totální stanicí transformují na souřadnice bodů určené pomocí GNSS. Bohužel ne-

bylo totální stanicí měřeno na bodové pole v okolí, a tak nebylo možné vyhodnotit výsledné souřadnice absolutně nezávisle. Pro výpočet by byly možné dvě varianty výpočtu, obě však mají výše uvedený nedostatek. První varianta pracuje na základě výpočtu volného stanoviště. Souřadnice vztažných bodů umístěných na betonové cestě a bodu č. 1 byly změřeny pomocí GNSS. Souřadnice stanoviště totální stanice (bod 4000) byly vypočteny jako volné stanoviště. Ostatní body byly vypočteny polární metodou. Souřadnice jsou v S-JTSK, ale nebyly připojeny na podrobné polohové bodové pole PPBP. Bylo pracováno v místním systému, který je přesnější než bodové pole v okolí. Druhá varianta pracuje na základě výpočtu souřadnic v místní soustavě a jejich následné transformaci na vybrané body GNSS. Byla provedena jak podobnostní, tak shodnostní transformace a tyto následně porovnány. Pro srovnání byly zvoleny dvě metody: výpočtem těžiště a výpočtem vzdáleností mezi body. Výsledky souřadnic těžiště jsou uvedeny v tab. 1. Z tabulky je patrné, že GNSS a tachymetrické měření v transformované variantě jsou si blíže. Z teoretického hlediska stála lať na jednom místě a na tuto lať bylo cíleno, tj. souřadnice by měly být stejné, případně se lišit pouze na hranici přesnosti měřické metody. Bohužel v tomto případě jsou rozdíly vyšší – průměrná odchylka je cca 20 mm. Porovnání vzdáleností mezi všemi body má výhodu při srovnání dat v různých souřadnicových systémech. Pro porovnání byl použit histogram vzdáleností dvojic bodů. V důsledku všech těchto porovnání bylo zhodnoceno, že budou vytvořeny jedny polohové souřadnice, které reprezentují polohu latě pro daný bod. Rozdíly tak budou v daném bodě reprezentovat pouze rozdílné výšky. Pro souřadnice výsledné polohy byl zvolen průměr mezi hodnotami souřadnic určenými přímo metodou GNSS a transformovanými souřadnicemi z tachymetrického měření.

Tab. 1 Porovnání souřadnic těžiště

Datum měření 16. 2. 2017	Souřadnice těžiště	
	Y [m]	X [m]
GNSS	745350,483	1040701,122
Tachymetrické měření - transformované souřadnice	745350,506	1040701,294
Tachymetrické měření - volné stanoviště	745350,909	1040701,018

4. Výsledky testování

Pro každý bod je třikrát určena výška v každém ze dvou měřických dnů. To poskytuje statistický soubor, se kterým je dále možné pracovat a měření vzájemně porovnávat. Základní statistická analýza je založena na určení průměrů všech 3 výšek během každého dne, porovnání rozdílů mezi dny, určení rozdílů od průměru pro daný den a základní vyhodnocení těchto rozdílů určením průměrné odchylky, směrodatné odchylky, a dále určení minimální a maximální hodnoty (viz **tab. 2**). To nám poskytuje základní představu o naměřených datech.

Z následně uvedených výsledků je zřejmé, že výsledky výškového měření jsou velmi dobré. Z teoretického hlediska by výsledky měly být uvedeny na dvě desetinná místa (přesnost na centimetry). Bohužel, pak by výšková analýza nebyla výstižná, i když přesnost samotného praktického měření, především přiložení na terén není možná v řádech milimetrů.

4.1 Použitelnost vybraných metod

Metoda GNSS i tachymetrie robotizovanou totální stanicí s pomocí one-man systému jsou velmi vhodné metody pro měření podkladových dat. Z celkového hlediska jde o metody stejně rychlé a s podobnou přesností. Velkou výhodou je možnost obsluhy jednou osobou. Tím lze dosáhnout změření velkého množství bodů jedním člověkem za relativně krátkou dobu. Jedinou mírnou nevýhodou totální stanice může být nutnost jejího přestavení na několik stanovisek, pokud není terén dostatečně přehledný, a není viditelnost na celé zaměřované území. Nivelace se při teoretických úvahách jevila jako nejpřesnější metoda, bohužel však tuto skutečnost nenaplnila a zároveň má značné nevýhody, které vyplývají z její podstaty. Časté přestavování přístroje ve svažitém terénu zásadně zpo-

maluje měření. Především je třeba mít přehled o výškových poměrech v oblasti a měřit „po vrstvách“, tak aby se z daného stanoviska nejlépe zaměřily všechny viditelné body. To v neznámém terénu činí tuto metodu pro daný účel téměř nepoužitelnou. Další nevýhodou technické nivelace je nemožnost měření polohových souřadnic. Tento nedostatek by bylo možno odstranit doplněním použité metody o polární metodou měření polohopisu.

4.2 Ověření očekávané přesnosti

Očekávanou teoretickou přesnost jednotlivých měřických metod lze porovnat s dosaženými hodnotami směrodatných odchylek vypočtených z jejich porovnání (**tab. 3**). Je patrné, že dosažená přesnost výšek předčila očekávání. Nepotvrdil se předpoklad nižší přesnosti měření výšek pomocí GNSS (především často zmiňovaná systematická chyba). Dále se nepotvrdila vysoká přesnost nivelačního měření, přestože byl použit přesnější přístroj, než udávají předpisy pro technickou nivelaci. Upravený způsob bočního určení výšek tak zaostává za očekávanou přesností nejvýrazněji. Přesnost všech metod se ve výsledcích jeví jako srovnatelná.

4.3 Testování přípravku

Největší výhodou vytvořené měřické latě je současné měření třemi metodami s vyloučením chyb vzniklých z opakování přiložení. Nevýhodou této pomůcky je její základ v dřevěné nivelační lati, která je poměrně těžká a neobratná v nepřístupném terénu. Podstatným nedostatkem při technické nivelaci je omezená délka (1,2 m) digitální nivelační latě. To značně omezuje záběr nivelačního měření a vyžaduje časté přestavování nivelačního přístroje. Pro nivelaci by bylo výhodné použití co nejdelší lať (pra-

Tab. 2 Základní statistické hodnoty výškových rozdílů

	16. 2. 2017			17. 2. 2017		
	tachymetrie	GNSS	nivelace	tachymetrie	GNSS	nivelace
Průměr [mm]	1	0	6	5	-8	-5
Průměrná odchylka [mm]	5	4	6	8	5	5
Směrodatná odchylka [mm]	6	6	8	10	7	8
Rozpětí [mm]	19	17	25	34	8	35
Min [mm]	-12	-23	-16	-18	-34	-51
Max [mm]	31	40	41	53	42	86
Koeficient šikmosti	0,34	-0,52	-0,07	0,22	-1,07	-0,78
Špičatost	0,14	3,23	0,57	0,50	2,04	12,86

Tab. 3 Přesnost měřických metod

[mm]	Očekávaná přesnost	Dosažená směrodatná odchylka 16. 2. 2017	Dosažená směrodatná odchylka 17. 2. 2017
Tachymetrie	5	6	10
GNSS	15	6	7
Nivelace	2	8	8

vidla pro technickou či plošnou nivelaci umožňují použití latě dlouhé 4 m). Oproti tomu umístění přístroje GNSS a odrazného hranolu by bylo výhodnější na kratší a stabilnější lati. I přes použití krabicové libely je, v nestabilním sklonitém terénu složité udržet lať ve svislé poloze. Výhodou využití tohoto systému je malý počet lidí potřebných pro práci a zároveň získání velkého množství dat v relativně krátkém čase.

#### 4.4 Testování rychlosti měření

První vytyčení a zaměření bodů všemi metodami probíhalo rychlostí cca 3 min./bod. Celkem tak bylo za první měřický den (6 hodin) zaměřeno 109 bodů. Body byly značeny na terén, a tak bylo možno druhý den měření opakovat na vytyčených bodech, díky čemuž došlo ke značnému urychlení (cca 1 min./bod). Problémem byly terénní podmínky (bahno) a přestavování nivelačního přístroje. Z časového hlediska bylo nejpomalejší prací vytyčování bodů. Vytyčování bylo prováděno ze souřadnic pomocí aparatury GNSS v pravidelném rastru. Pro rozsáhlá území s velkým množstvím bodů není tato metoda vhodná. Řešením by bylo provádět měření v částečně pravidelném rastru.

Dalším velkým zdržením při zaměřování bodů je nivelační měření. Samotné měření digitálním nivelačním přístrojem je rychlé, ale přestavování přístroje ve svažitých podmínkách je pomalé a případné „hledání, který bod lze ještě z daného stanoviska změřit“ zdržuje práci. Technická nivelace sama o sobě neposkytuje souřadnice polohy (musela by být doplněna o polohopisné měření), což byla její největší nevýhoda. Přesnost technické nivelace je pak srovnatelná s přesností tachymetrického měření totální stanicí. Tím odpadá poslední výhoda samostatné nivelace, která by měla poskytovat přesnější určení výšky.

#### 4.5 Optimalizace vyhodnocovacího procesu

Pro vyhodnocení bylo použito celého modelovacího procesu. Pro modelování byl použit program Matlab. S výhodou byla použita vestavěná interpolační funkce (griddata) v nastavení „linear“. Protože se tento článek nezabývá vlivem interpolační metody na výsledný model, byla tato metoda vybrána pro svou jednoduchost. Pro porovnání výsledků bylo použito křížové validace (cross validation). (O křížové validaci je podrobně pojednáno např. v [9].) Hlavním ukazatelem kvality interpolace z hlediska křížové validace je střední kvadratická chyba (směrodatná nebo standardní odchylka). V anglické literatuře je označována jako RMSE – root mean square error. Výsledky pro jednotlivé metody a dny jsou uvedeny v **tab. 4**. Z uvedených výsledků je zřejmé, že rozdíl mezi metodami sběru dat je minimální.

**Tab. 4** Střední kvadratická chyba křížové validace

[mm]	Tachymetrie	GNSS	Nivelace
16. 2. 2017	90	88	89
17. 2. 2017	94	93	94

#### 5. Závěr

Cílem popsaného testování bylo získat podkladová data pro DMT a porovnat způsob jejich sběru s ohledem na přesnost, efektivitu a časovou náročnost. Pro měření bylo nutné nalézt způsob spojení vybraných metod, aby nedocházelo k chybám z opakovaného přiložení různých měřických pomůcek na terén. Proto byla navržena speciální měřická lať, která současné měření umožnila. Kromě eliminace chyby z opakovaného přiložení poskytla časovou úsporu a umožnila měřit pouze s jedním figurantem. Její hlavní nevýhodou byla především vysoká hmotnost, která ztěžovala manipulaci především ve svažitém terénu. Pro praktické využití v geodetické praxi by lať musela být upravena pro přepravu osobním automobilem a zároveň by musela být snížena její hmotnost.

Pro měření byl zvolen zimní termín především z důvodu využití metody GNSS, s ohledem na vzrostlou vegetaci v okolí, kde by mohlo docházet k přerušení signálu. V zimním měřickém termínu také nejsou vzrostlé travní porosty, které by mohly ovlivnit přikládání měřické latě na terén. Nevýhodou bylo počasí, které bylo pro měření velmi nepříznivé. Ranní mrazy a následný sluneční svit s teplotami nad nulou způsobovaly rozbahnění měřeného území. To ztěžovalo pohyb figuranta, vytyčení i stabilizaci bodů. Také kvůli terénním a povětrnostním podmínkám nebylo možné ideálně rozmístit stanoviště pro nivelační přístroj. Z tohoto hlediska by bylo vhodnější využít jiný termín měření – podzimní nebo jarní, ale v době vegetačního klidu.

Po provedeném praktickém měření se jako výhodné metody jeví technologie GNSS a tachymetrie pomocí robotizované totální stanice. Obě uvedené metody mají srovnatelnou přesnost a je třeba jen jednoho měřiče. Volba GNSS nebo robotizované tachymetrie závisí na dostupném vybavení a na měřeném území. GNSS nelze využít například v místech husté porostlých vegetací (lesní porosty), kde by nemusela být zaručena viditelnost družic. Dále při použití metody RTK s připojením na CZEPOS musí být dostupný mobilní signál pro získání dat.

Pravidelná síť byla pro měření vybrána, aby bylo možné testovat nejen měřické metody, ale i následně možnosti snížení hustoty vstupních dat se zachováním přesnosti výsledného modelu. Bohužel měření pravidelné sítě je pro přímé geodetické metody (tachymetrie, GNSS, nivelace) poměrně složité a velmi pomalé. Zvolený pravidelný rastr je nutno v terénu vytyčovat. A právě vytyčování (ať již pomocí GNSS nebo pomocí totální stanice) je nejméně efektivní činností a pro velké plochy tudíž velmi nevhodné. Zrychlením by bylo měření ve „skoro pravidelném“ rastru pomocí například krokování. To by bylo sice zkráceno v důsledku nerovného terénu, ale pro práci na DMT by mohlo být dostačující. Očekávaná výhoda pravidelného rastru je degradována velmi pomalým měřením. Zde nastupuje velká výhoda klasického tachymetrického měření provedeného podle tachymetrických zásad.

Na základě postupného zpracování byl vytvořen interpolovaný DMT. Byla vybrána interpolační metoda a pomocí ní zpracována postupně všechna data, tak aby bylo možné porovnat rozdíly. Při porovnání střední kvadratické chyby z křížové validace aplikované na všechny metody bylo zřejmé, že dosažená přesnost všech metod je srovnatelná. To bylo dokázáno i na základě zhodnocení dosažených výškových rozdílů. Pro další měření tak byly vybrány dvě metody GNSS a tachymetrie s robotizovanou totální stanicí, které budou měřit na upravenou lať. Zároveň bude

provedeno připojení na bodové pole v okolí tak, aby byl možný na sobě nezávislý výsledek. Technika upravené latě a nezávislé připojení nám tak poskytne dvě nezávislé metody sběru dat získané efektivně a současně bez nutnosti opakovat měření na jednotlivých bodech.

## LITERATURA:

- [1] VÚGTK: Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí. 2005-2017.[online]. Dostupné z: <http://www.vugtk.cz/slovník/>.
- [2] ŠÍMA, J.: Pojem digitální model terénu z hlediska inženýrské praxe a české odborné terminologie. Geodetický a kartografický obzor 63/105, 2017, č. 12, s. 262.
- [3] WEIBEL, R.-HELLER, M.: Digital terrain modeling (Chapter 19). Geographical Information Systems: Principles nad Aplicatons. London, Longman, 1991, s. 269-297.
- [4] LI, Z.-ZHU, Q.-OLD, C.: Digital terrain modeling: Principles and Methodology, New York, CRC Press, 2005, s. 318. ISBN 0-415-32462-9.
- [5] FRANKE, R.: A Critical Comparison of Some Methods for Interpolation of Scattered Data. Technical Report. Naval Postgraduate school Monterey, CA, 1979.
- [6] ORŠULÁK, T.-PACINA, J.: 3D modelování a virtuální realita. Ústí nad Labem, 2012. ISBN 978-80-904927-4-5.
- [7] GLEASON, S.-GEBRE-EGZIABHER, D.: GNSS Aplication and Methods. GNSS technology and aplications series. Artech House Publishers, 1. editon, 2009. ISBN 977-15-96933-309.
- [8] BLÁŽEK, R.-SKOŘEPA, Z.: Geodézie 3: Výškopis. Vyd. 3. Praha, ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04358-5.
- [9] JEŽEK, J.: Geostatistika a prstorová interpolace. Praha, Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3076-2.

Do redakce došlo: 14. 11. 2017

**Lektoroval:**  
**Mgr. Petr Dušánek,**  
**Zeměměřický úřad**



## Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ

## XXVI. kongres FIG 2018 a Valné shromáždění FIG se konaly v tureckém Istanbulu

Letošní již XXVI. kongres FIG (International Federation of Surveyors) se uskutečnil ve dnech 6. až 11. 5. 2018 v tureckém Istanbulu v Istanbulském konferenčním centru (ICC).

Největší turecké město se svými více jak 15 milióny obyvatel se za poslední desetiletí stalo i jedním z největších měst světa. Tím, že leží na dopravní i obchodní křižovatce mezi Evropou a Asií a díky své bohaté historii a kultuře, se stalo rovněž jedním z nejnavštěvovanějších míst naší planety, když ho jenom v první polovině roku 2017 navštívilo více jak 20 miliónů zahraničních návštěvníků. Skutečnost, že se město rozléhá jak na evropském tak i asijském kontinentu, se pochopitelně promítla i do motta samotného kongresu.

Kongres spolu s FIG pořádala místní Turecká komora zeměměřických a katastrálních inženýrů (Turkish Chamber of Survey and Cadastre Engineers). Komora byla založena v roce 1954 a již od roku 1969 byla svazovým členem FIG. Své ústředí má v hlavním městě Turecka v Ankaře, ve svých řadách má na 15 000 členů. Je profesní organizací, jejímž hlavním úkolem je hájit zájmy jak svých členů, tak i veřejnosti. Podle turecké ústavy je členství v takové organizaci dobrovolné pro zaměstnance státu nebo státních podniků, avšak pro inženýry ze soukromého sektoru je členství v komoře povinné, což by mělo přispět k zajištění profesního růstu jednotlivých členů. Organizace uvádí, že 2/3 jejích členů

pracují v soukromém sektoru, přičemž odhadují, že v celém Turecku je na 3 000 privátních zeměměřických subjektů.

Téma konference „Objetí našeho inteligentního světa tam, kde se spojují kontinenty: posílení geoprostorové vyspělosti společností“ („Embracing our smart world where the continents connect: enhancing the geospatial maturity of societies“) odráží společné úsilí o „geoprostorovou transformaci světa“. Za tímto pojmem hledíme snahu nejenom o získání velkého množství prostorových dat v krátkém čase a za nízkou cenu, ale především jejich následně smysluplné a inteligentní využití v každodenním praktickém životě nejenom vládami, ale i celou společností. Tvůrci této myšlenky popisují tento proces jako přechod od společnosti prostorově orientované ke společnosti prostorově vyspělé. Tato změna tak již nyní vyžaduje od profesionálů zvýšení jejich profesních dovedností a znalostí ke zvládnutí současné i budoucí obrovské poptávky po geoprostorových datech. Jen stěží si lze představit posuzování a monitorování udržitelnosti a vývoje našeho světa bez rozumného využití spolehlivých geoprostorových informací.

Konference se zúčastnilo celkem 2 320 účastníků, z tohoto počtu bylo 812 zahraničních a 1 508 tureckých delegátů. Českou republiku na kongresu reprezentovalo 6 zástupců. V neformálních hovorech sami organizátoři přiznali, že očekávali trochu větší účast především z řad zahraničních účastníků. Na kongresu vystavovalo více jak 100 profesních společností, zaznělo na 400 referátů a příspěvků v rámci 63 technických, 12 partnerských, 3 před kongresových, 3 inspirativních zasedání včetně 15 zasedání FIG, jakými byly např. Director General Forum, Academic Forum, Member Association Forum atd. Partnerská zasedání byla pořádána ve spolupráci se Světovou bankou, UN-Habitat/GLTN, FAO. Technický program zahrnoval rovněž setkání pořádaná korporáčními členy a platinovými a stříbrnými sponzory FIG – Trimble, ESRI, Leica a Bentley. Na řízení některých technických zasedání se podíleli jako zpravodajové i Libor Tomandl a Vladimíra Žufanová (obr. 1).

V předchozím roce v rámci FIG Working Week (WW) 2017 v Helsinkách se před vlastní konferencí pořádal historicky první workshop na téma BIM. Nejinak tomu bylo i letos v Istanbulu. Anglická zkratka Building Information Modeling v sobě skrývá zcela nový přístup k práci zeměměřičů využíváním a sdílením multidimenzionální digitální reprezentace všech nově budovaných stavebních objektů. Vlastní workshop, který zahrnoval 4 technická zasedání dne 5. 5. 2018, byl navíc doplněn o technickou exkurzi (obr. 2) následujícího dne na stavbu budoucího největšího letiště na světě (v konečné fázi o ploše 76 mil. m<sup>2</sup>, 6 ranveji umožňujících denně 3 500 vzletů a přiletů letadel, které přepraví na 200 mil. pasažérů ročně), které je téměř před dokončením 1. etapy na podzim letošního roku. Na stavbě tohoto obřího letiště v současnosti pracuje na 35 000 pracovníků, přičemž systém BIM používá 12 specialistů (8 geodetů a 4 odborníci dalších profesí), kteří si pro takto obrovskou a náročnou stavbu nedokážou představit dokončení největšího letištního projektu v požadované kvalitě a stanoveném času bez plnohodnotného využití právě tohoto systému, který zaručuje, že ještě před započetím vlastní stavby je možné vizualizovat všechny součásti stavby až do nejpodrobnější možné úrovně.



Obr. 1 Daniel Steudler a Vladimíra Žufanová při řízení technického zasedání (foto R. Šinkner)



Obr. 2 Účastníci technické exkurze BIM na nové istanbulské letiště (foto FIG)

Samotnému technickému programu kongresu předcházela tradičně první část zasedání již 41. Valného shromáždění FIG. Jednání zahájila tradičně prezidentka FIG Chryssy Potsiou. Viceprezident FIG Rudolf Staiger následně provedl „roll call“ účasti zástupců jednotlivých členských organizací, kterých tentokrát bylo při prvním zasedání GA přítomno rekordních 67, společně s dalšími členy FIG a pozorovateli. Úvodního jednání GA se zúčastnilo přibližně 250 účastníků. Při druhém zasedání GA, které proběhlo 2. 6., se počet přítomných zástupců členských svazů navýšil na 69 a v hlavním jednacím sálu bylo přítomno celkem více jak 350 účastníků.

GA tentokrát nepřijalo do svých řad žádný nový členský svaz, ovšem podle stanov organizace muselo vyloučit členské svazy, které již více jak 3 roky neplatí členské příspěvky. Členství tak bylo ukončeno svazům z Alžírsko, Mali a Svaté Lucie. FIG tak aktuálně čítá 103 členských svazů z 89 zemí světa.

V roce 2018 neprojevila žádná nová univerzita zájem o akademické členství ve FIG, přičemž z důvodů neplacení příspěvků byly z FIG vyloučeny univerzity z Nigérie, Ruska, Španělska, Spojeného království, Mexika, USA, Kazachstánu a Gabonu. Ve FIG je tak registrováno nyní 84 akademických členů z 50 zemí.

Prezidentka FIG následně přednesla zprávu o aktivitách, úkolech a výsledcích činnosti FIG v období po FIG WW 2017 v Helsinkách. Nedílnou součástí úvodního jednání valného shromáždění je prezentace aktivit jednotlivých komisí za období od předchozí konference. Vystoupení předsedů jednotlivých komisí a permanentních institucí vzalo GA na vědomí. Koncem roku 2018 skončí funkční období současné prezidentky FIG Chryssy Potsiou. Na pozici nového prezidenta FIG byli nominováni současný viceprezident Rudolf Staiger (obr. 3), DVW, Německo a dále Novozélanďan Brian Coutts z NZIS. Konec roku 2018 bude znamenat i obměnu dvou míst v radě FIG. O tyto posty usilovali 3 kandidáti: Diane Dumashie, současná viceprezidentka FIG z RICS (Velké Británie), dále Alojz Kopáček ze slovenské Komory zeměměřičů a kartografů a konečně Jixian Zhang z Číny.

Na pozice předsedů jednotlivých komisí byly nominováni noví kandidáti na funkční období 2019–2022. Vzhledem k tomu, že na každý předsednický post byl nominován právě jeden kandidát a na post předsedů komisí 2 a 4 nepřišly dokonce žádné nominace, bylo rozhodnuto, že o obsazení pozice předsedů rozhodne rada FIG a GA nebude pořádat žádné volby. Pro komisi 1 byl nominován Winnie Shiu z Číny, pro komisi 3 Hartmut Müller z Německa, pro komisi 5 Daniel Roman z USA, pro komisi 6 Maria João Henriques z Portugalska, pro komisi 7 Daniel Pérez z Kolumbie, pro komisi 8 Marije Louwsma z Nizozemí, pro komisi 9 Ben Elder z Velké Británie a konečně pro komisi 10 Alan Muse rovněž z Velké Británie.

Závěr prvního valného shromáždění patřil představení kandidátů na místa pořádání kongresu FIG v roce 2022. Zájem projevil dvě země: Jihoafrická republika, která navrhuje uspořádat tento kongres v Kapském městě, a dále USA, které by uspořádaly kongres v Orlando na Floridě.

Plenární zasedání jsou vždy základem technického programu jakékoliv konference FIG. V rámci kongresů jsou na programu vždy 4 dopolední plenární zasedání, která se konají v hlavních kongresových sálech. V Istanbulském konferenčním centru bylo takovým sálem Harbiye auditorium pro 5 000 posluchačů. Všechna plenární zasedání se mohla pochlubit vysokou návštěvností.



Obr. 3 Nově zvolený prezident FIG Rudolf Staiger (foto R. Šinkner)

První přednášející v rámci 1. plenárního zasedání na téma Městský rozvoj (Urban Development) byla současná prezidentka FIG Chryssy Potsiou, která se ve svém vystoupení věnovala dosaženým výsledkům FIG po dobu jejího funkčního období 2015–2018. Ve svém vystoupení především vyzdvihla spolupráci FIG se Světovou bankou, příslušnými organizacemi OSN, sesterskými profesními organizacemi a svazy. Zmínila všechny hlavní akce, především každoroční WW, regionální konference a vydané odborné publikace. Prof. Ali Parsa se ve svém příspěvku zmínil o faktu, že se nacházíme na prahu 4. průmyslové revoluce, která bude mít výrazný dopad na rozvoj měst, přičemž hlavní pozornost věnovat roli trhu s nemovitostmi, plánování městské výstavby a budoucím inovativním technologiím a finančním metodám. Poslední příspěvek 1. plenárního zasedání přednesl přítomným posluchačům Mehmet Ozhasaki, od roku 2016 turecký Ministr životního prostředí a urbanizace. Ve své prezentaci seznámil posluchače s nejvýznamnějšími domácími urbanistickými projekty a dále projekty revitalizace a regenerace zastavěných území v největších tureckých městech.

V rámci 2. plenárního zasedání s mottem Využití moderních technologií v naší profesi (Modern Technology Usage for our Profession) postupně vystoupili Dr. Juergen Dold, prezident společnosti Hexagon Investment, na téma Transformace prostřednictvím digitalizace, See Lian Ong, předseda FIG komise 10, s příspěvkem nazvaným Globální konzistence ve stanovování a kontrole cen výstavby, a konečně 2. viceprezident ISPRS Prof. Charles K. Toth ze Státní univerzity Ohio s prezentací nazvanou Chytrá města.

Zatímco 1. plenární zasedání se věnovalo problematice městské výstavby a rozvoje měst, 3. plenární zasedání mělo ve své náplni naopak problematiku rozvoje venkova (Rural Development). Tématu se jako první chopil Dr. Michael Klaus, ředitel společnosti Hans Siedel Foundation, který zdůraznil, že smysluplný a úspěšný rozvoj venkova má mimořádný a nezastupitelný význam pro naplnění úkolů trvale udržitelného rozvoje společnosti, a to především v rozvojových zemích, kde více jak polovina populace žije na venkově. Nicméně zmi-

ňuje, že problémy měst a venkova jsou úzce propojeny, a jednotlivé strategie pro oba druhy území je nutno řešit v úzké spolupráci. Na svého předěčnicka navázal Jawad *Peikar*, ředitel afghánské nezávislé pozemkové společnosti (ARAZI), který informoval o projektu systému udržitelné pozemkové správy v Afghánistánu. Zasedání zakončil svým vystoupením člen tureckého parlamentu prof. Dr. Mehmet *Babaoglu*, který zmínil nejdůležitější koncepce urychleného rozvoje venkova v Turecku.

Poslední 4. plenární zasedání ve svém mottu *Prostorově orientované společnosti (Spatially Enabled Societies)* podpořilo ústřední motiv celého kongresu. Zástupce Světové banky Dr. Mika-Peteri *Törhönen* zmínil základní trendy v investování do infrastruktur pro vytváření podmínek prostorově znalých společenství a to jak v rozvojových, tak i přechodových a středně příjmových zemích světa. Zdůraznil potřebu zajištění spravedlivých pozemkových práv pro muže i ženy, zlepšení správy pozemků s využitím moderních systémů a geoprostorových informací a služeb. Prof. Abbas *Rajabifard* objasnil přítomným delegátům, co takový koncept prostorově orientované společnosti vlastně znamená a co obsahuje, zmínil užití grafické lokalizace k uspořádání informací o občanech, obchodních aktivitách, činnosti vlád, rozhodovacích procesech a politice.

Program plenárních zasedání uzavřel svým vystoupením Dr. Viktor *Khoo* náměstek ředitele singapurského pozemkového úřadu, který ve své prezentaci zdůraznil roli geoinformací a geoinformační struktury pro rozvoj tzv. „Smart Nation“.

Součástí programu českých zástupců v komisi 7 byla i návštěva Ředitelství katastru nemovitostí v Istanbulu, části Kadiköy, které se nachází v asijské části Istanbulu. Generální ředitelství katastru nemovitostí je zodpovědné za zajištění zápisů do katastru nemovitostí, v rámci služby státu. Provádí všechny smluvní a mimosmluvní transakce týkající se nemovitostí, zajišťuje katastrální měření pro sledování změn, zajišťuje obnovu a aktualizaci katastrálních map a provádí související kontrolní a auditorské služby, stará se také o geodetické infrastruktury, letecké snímkování apod.

První organizace pro evidenci půdy v Turecku byla založena v roce 1847 a sloužila až do republiky pod různými jmény. První evidenční záznamy byly uchovávány pouze pro evidenci vlastnictví, bez mapového podkladu. Organizační struktura zahrnující generální ředitelství katastru nemovitostí byla založena bezprostředně po založení republiky v roce 1924. Do struktury organizace byly přidány katastrální jednotky v roce 1925. V roce 2011 byla přidružena k Ministerstvu životního prostředí a urbanismu. Vedle generálního ředitelství existuje 24 regionálních ředitelství, pod které spadá 970 oblastních ředitelství katastru nemovitostí (pozemková kniha) a 81 katastrálních ředitelství (evidence nemovitostí). Turecko má rozlohu cca 784 000 km<sup>2</sup> a přibližně 57,5 milionů parcel. V tureckém katastru platí povinnost registrace změn u nemovitostí. Jedním ze základních systémů správy katastru je systém TAKBIS. Úkolem projektu TAKBIS je zajistit, aby se standardizovaly postupy evidence nabývacích titulů a prováděly se operace řádným způsobem a v počítačovém prostředí.

Z technických zasedání komise 3 a 7 zasloužila pozornost především vystoupení v rámci TS01G na téma Moderní způsoby pozemkových registrací, TS02C – Infrastruktura prostorových dat, TS04C informující o Zkušenostech s 3D katastry a TS04C referující o Rozvoji 3D modelů pro tvorbu virtuálního 3D světa.

Výroční zasedání jednotlivých komisí bylo zařazeno na závěr druhého dne technického programu 8. 5. 2018. V případě komise 7 bylo toto zasedání označeno jako Annual Meeting I/2018, protože komise 7 tradičně pořádá každý rok ještě zcela samostatné zasedání, přičemž v roce 2018 toto zasedání proběhne v norském Bergenu poslední týden v září. Zasedání zahájila a přítomné delegáty přivítala předsedkyně komise Gerda *Schennach* z Rakouska. Ve svém úvodním vystoupení informovala přibližně 60 přítomných delegátů a hostů o činnosti komise za celé čtyřleté 2015–2018, kdy byla předsedkyní FIG komise 7. Hlavní událostí, kterou zmínila, bylo předcházející Výroční zasedání komise 7, které se uskutečnilo na přelomu listopadu a prosince 2017 v kolumbijské Cartagena. Po Gerdě *Schennach* dostali slovo předsedové pracovních skupin WG 7.1 (Fit-For-Purpose Land Administration) Christian *Lemmen* z Holandska, WG 7.2 (Land Management in Climate Change and Pre- and Post-Disaster Areas), Daniel *Páez* z Kolumbie a předseda WG 7.4 (Citizen Cadastre) Gyula *Iván* z Maďarska. Předseda WG 7.3 (Crowdsourcing of Land Rights) Robin *McLaren* ze Skotska bohužel nebyl přítomen, neboť svoji činnost ve FIG nedávno ukončil,

a tak o činnosti pracovní skupiny informovala přítomné předsedkyně komise. Ta také na závěr svého vystoupení vyzvala přítomné delegáty komise, aby do výročního zasedání komise v norském Bergenu navrhli nová témata pro pracovní skupiny pro období 2019–2023 a přišli s návrhy na předsedy těchto skupin. Daniel *Steudler* ze Švýcarska informoval o vývoji Katastrálního dotazníku a inovací v něm, které jsou připravovány k implementaci v letošním roce. V současné době je k projektu připojeno 57 zemí světa, které do internetové aplikace Cadastral Template 2.0 vložilo informace o svých katastrálních systémech.

Hlavní náplní 2. zasedání Valného shromáždění FIG byla hlasování o novém prezidentovi FIG, 2 viceprezidentů a dějišti příštího kongresu v roce 2022. Rada FIG informovala, že na posty předsedů komise odsouhlasila všechny nominované kandidáty. Z hlasování o post prezidenta vyšel vítězně dosavadní viceprezident Rudolf *Staiger*. Do Rady FIG byla zvolena podle předpokladů v prvním kole Diane *Dumashie*, ve druhém kole pak čínský kandidát Jixian *Zhang*. Z voleb tak vyšel naprázdno slovenský kandidát Alojz *Kopáček*, a to i přes výraznou podporu většiny evropských delegátů. Následné hlasování o místě konání kongresu v roce 2022 vyhrálo jihoafrické Kapské město na úkor amerického Orlanda, a to i přes skutečnost, že předchází FIG WW v roce 2021 uspořádá rovněž africká Ghana. Pravidelná kontinentální obměna dějiště konferencí FIG tentokrát nezafungovala zřejmě proto, že africký kontinent dosud nehostil žádný kongres FIG.

Konferenci zakončila svým vystoupením prezidentka FIG Chryssy *Potsiou*, která poděkovala všem přítomným za podporu po celou dobu jejího prezidentství v čele FIG a popřála všem novým činovníkům na všech úrovních plodnou a úspěšnou činnost v následném období.

V následujícím roce se bude konat FIG WW ve vietnamské Hanoji ve dnech 22. až 26. 4. 2019 s ústředním mottom „Geospatial information for a smarter life and enviromental resilience“.

Ing. Libor Tomandl,  
Katastrální pracoviště  
Katastrálního úřadu pro Karlovarský kraj,  
Ing. Bc. Vladimíra Žufanová, Ph.D.,  
Katastrální úřad pro Středočeský kraj

## Mimoriadne valné zhromaždenie EuroGeographics 2018

Okrem valného zhromaždenia, umožňujú stanovy združenia EuroGeographics (EG) zvolat aj jedno mimoriadne valné zhromaždenie ročne, na ktorom sa prediskutujú ďalšie dôležité činnosti a aktivity organizácie.

Ako už býva zvykom, aj tohtoročné mimoriadne valné zhromaždenie EuroGeographics (MVZ EG) sa konalo v malebnom mestečku Leuven v Belgicku. Na rozdiel od predchádzajúcich zhromaždení, sa tento krát organizátori rozhodli spojiť MVZ EG s dvomi ďalšími pracovnými stretnutiami (Rozvoj a financovanie, Prelomové technológie – Disruptive Technologies), ktoré nasledovali po skončení hlavného programu. Samotné zhromaždenie sa uskutočnilo ako „lunch to lunch meeting“ a zúčastnilo sa ho 62 delegátov z 34 organizácií.

MVZ EG sa konalo v rozmedzí dvoch dní 15. a 16. 5. 2018 v dvoch rôznych lokalitách. Prvý deň sa delegáti stretli v priestoroch Faculty Club Great Beguinage a druhý deň zhromaždenia sa uskutočnil už tradične v Leuven Institute for Ireland.

Cieľom MVZ EG bolo informovať účastníkov o finančných účtoch za rok 2017, nových produktoch a službách EG, pokroku dosiahnutom v projekte ELS (European Location Services), aktivitách v jednotlivých skupinách KEN (Knowledge Exchange Networks) a poskytnúť základné informácie o záležitostiach, ktoré sa budú prerokovávať na najbližšom valnom zhromaždení v Prahe.

Otvorenie zasadania sa venovalo finančnej správe, kde boli delegáti oboznámení s rozpočtom, výdavkami, finančnými analýzami a inými fiškálnymi aktivitami organizácie EG za uplynulý rok. Tejto formálnej časti sa zúčastnili iba členovia EG, ktorí následne hlasovali o schválení finančných účtov za rok 2017 pred ich registráciou na Belgickom obchodnom súde (Belgian Court of Commerce).

David Henderson predniesol správu o hospodárení EG za rok 2017. Uviedol, že EG hospodáril v roku 2017 s menším plánovaným deficitom ako sa očakávalo, a to vo výške 194 822 €, vzniknutým kvôli nárastu niektorých prevádzkových výdavkov a súčasne kvôli menšiemu čerpaniu prostriedkov na Open ELS (iba 20 % z plánovanej sumy). Príjem z predaja produktov bol zase vyšší, než sa očakávalo a ostatné príjmy boli v naplánovanej výške. Rezerva teda mierne poklesla, ale finančné hospodárenie je vyrovnané a v poriadku. Príspevky členov sa na rok 2019 nemenia.

Po prestávke na obed, počas ktorej prebehlo hlasovanie, bolo rokovanie oficiálne zahájené príhovorom predsedníčky EG Ingrid Vanden Berghe. Na úvod stručne predstavila mesto Leuven a detailnejšie popísala miesto prvého dňa rokovania – Faculty Club Great Beguinage. Ide o novo upravené priestory, ktoré predtým slúžili ako ženský kláštor a nemocnica a v roku 2000 boli vyhlásené za Svetové dedičstvo UNESCO. Následne zhrnula činnosť organizácie za rok 2017 a aktivity pripravené pre rok 2018. Privítala niekoľko špeciálnych hostí: zástupcu Eurostatu, predsedu UN-GGIM: Europe, generálneho tajomníka EuroSDR a vedúceho odboru stratégie a vonkajších vzťahov zo spoločnosti SESAR, ktorí potom vystúpili v priebehu oboch rokovacích dní.

Sallie Payne z EG následne predstavila novú webovú stránku a logo organizácie. Stará stránka fungovala na zastaranej platforme a v poslednom čase čelila viacerým hackerským útokom. EG sa rozhodlo, že vybuduje kompletne novú stránku, ktorá bude spĺňať najnovšie bezpečnostné štandardy, bude mať nové funkcionality, užívateľsky prívetivý dizajn a bude lepšie škálovateľná – lepšie čitateľná na mobilných zariadeniach. Stránka bola oficiálne spustená 21. 5. 2018 – <https://eurogeographics.org/>.

Spolu s novou webovou stránkou sa EG rozhodlo inovovať aj svoje logo. To bolo slávnostne odhalené a prezentované na stretnutí (obr. 1).

Potom Angela Baker, obchodná a marketingová manažérka EG, spolu s Regine Elling z nemeckej Federálnej agentúry pre kartografiu a geodéziu (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie – BKG) oboznámili účastníkov (obr. 2) s aktuálnym stavom produktov EG a informovali o ich predaji a záujmu o ne. Zamerali sa hlavne na dva produkty – EuroRegionalMap (ERM) a EuroBoundaryMap (EBM). Potešujúci je trvalý záujem Eurostatu o produkty EG, pre ktorý budú na začiatku roka 2019 vyrobené aktualizované verzie EBM a ERM s prihliadnutím na pripomienky Eurostatu. V tejto súvislosti apelovala najmä na krajiny (Albánsko, Turecko), ktoré stále údaje pre ERM neposkytli a pochválila Chorvátsko, ktoré dáta poskytlo prvýkrát. V roku 2017 došlo k preskupeniu ERM skupín (skupina E sa posilnila o nového člena – Constantin Nagorneac), k aktualizácii tém BND, HYDRO, MISC a NAME a nové verzie ERM v11.1 a EBM v12 boli sprístupnené verejnosti, odberateľom a dodávateľom. Dodávateľia boli v marci tohto roku oboznámení s časovým harmonogramom produkcie na rok 2018, boli im poskytnuté rady ako postupovať pri edge-matchingu témy Transport a rovnako obdržali technické dokumenty k poskytovaniu jednotlivých produktov. EBM zahŕňa 41 krajín a aktualizuje sa raz ročne. ERM je v mierke 1 : 250 000 a ročne sa aktualizujú dve až tri témy, podľa kontraktu s Eurostatom (zmluva končí v roku 2018). Budúcnosť týchto dvoch produktov závisí od dostatočného množstva používateľov a hlavne, či sa podpíše nová zmluva s Eurostatom.

Ďalším bodom programu bolo prediskutovanie najnovšej aktivity EG, ktorá sa týka vytvorenia Základného referenčného datasetu (Core Reference Dataset). Mick Cory vo svojej prezentácii priblížil pozadie tejto aktivity, oboznámil poslucháčov s postojom EuroGeographics a vyzval jednotlivých členov, aby sa zapojili a prispeli svojimi údajmi do daného datasetu.

Pozadie aktivity: Európska agentúra životného prostredia (EEA) spolu s Európskou komisiou (DG GROW) predstavili koncepčnú stratégiu pre druhú generáciu programu Corine Land Cover (CLC). Táto stratégia zahŕňa zložku CLC-Backbone, ktorá obsahuje referenčnú geometriu permanentných objektov zemského povrchu ako sú cestné siete, železnice a vodné toky. Komisia plánuje obstaráť tieto údaje od súkromného sektora a návrh špecifikácií hovorí o tom, že referenčná geometria bude založená na objektoch ciest, železníc a vodných tokov získaných zo zdrojov, ktoré poskytujú neautoritatívne údaje (Open Street Map, HERE...). Neplánujú teda použiť autoritatívne údaje z členských štátov. Cieľom stratégie je zabezpečiť pokrytie 39 krajín Európy.

Proti tomuto rozhodnutiu sa ostro postavilo spoločenstvo EG a požiadalo Európsku komisiu, aby ako zdrojové údaje pre CLC-Backbone uprednostnila autoritatívne geopriestorové údaje jednotlivých členských štátov. Zároveň zdôraznilo, že takouto aktivitou dochádza k zbytočnej duplicite údajov, ktoré už viac-menej existujú v jednotlivých organizáciách. Podľa EG takýto prístup vysiela negatívny signál a v budúcnosti môže ohroziť pozíciu európskych katastrálnych a mapovacích organizácií (NMCA) ako autoritatívnych poskytovateľov geopriestorových údajov pre Európsku komisiu a jej inštitúcie.

Združenie EG sa preto rozhodlo prísť vlastným projektom. Plánuje pripraviť dataset, s názvom Core Reference Dataset (CRD), ktorý bude obsahovať celoeurópske geopriestorové referenčné údaje, spĺňajúce požiadavky dané v CLC-Backbone. CRD údaje majú byť v súlade s požiadavkami smernice INSPIRE, ale v prípade ich nedostupnosti, budú akceptované aj iné dostupné údaje pochádzajúce od členov EG. Podstatné je hlavne to, aby údaje boli vytvorené autoritou, ktorá zodpovedá v danom členskom štáte za tvorbu autoritatívnych referenčných geopriestorových údajov.

Projektovým manažérom bude združenie EG a o technickú implementáciu projektu sa postará BKG. Časový rozvrh projektu je 12 mesiacov od podpísania dohody medzi združením EG a spoločnosťou BKG. Aby však bola táto aktivita EG konkurencieschopná k návrhu EEA a DG GROW, musí byť prvý prototyp CRD daný do prevádzky už koncom roka 2018.

Na výzvu o zapojení sa do projektu, ktorá bola zaslaná jednotlivým NMCA vo februári, zareagovalo zhruba 30 organizácií. Mick Cory na záver svojej prezentácie opätovne vyzval zástupcov NMCA, aby sa zapojili a poskytli požadované údaje do projektu CRD. V prípade, že sa nezapojí dostatočné množstvo členov, bude budúcnosť projektu a spolu s ňou aj status NMCA a ich úloha v rámci európskeho spoločenstva ohrozená.

Ďalej nasledovali prezentácie zástupcov dvoch organizácií, ktoré využívajú produkty EG vo svojich projektoch. Ich prezentácie sa zamerali hlavne na to, ako im údaje vyhovujú a čo by sa dalo zlepšiť. Günter Schäfer, zástupca Eurostatu, spomenul 25 rokov spolupráce s EG a predstavil niektoré produkty, ktoré využívajú údaje EG – napríklad Štatistický internetový atlas. Druhý prezentujúci, Quirico D'Amico, predstaviteľ spoločnosti eGEOS, hovoril o použití oficiálnych „in situ“ údajov v rámci služby krízového riadenia Copernicus (CEMS) pre tzv. Rýchle mapovanie. Zdôraznil dôležitosť rýchlosti dostupnosti údajov – ideálne do 3 hodín od požiadavky, čo je v prípade, napr. živelných pohrôm rozhodujúce pre ďalšie kroky.

Ďalšia prezentácia bola venovaná progresu v projekte ELS. Prednáška bola rozdelená na 4 časti a každá bola prezentovaná vedúcim danej sekcie.

Helen Kaestner uviedla stručný prehľad o súčasnom stave projektu ELS. Projekt ELS, nasledovník projektu ELF (European Location Framework), sa momentálne nachádza v stave prechodu, kde musí najprv prejsť fázou vývoja, aby sa dostal do prevádzky. Fáza vývoja zahŕňa tzv. Open ELS projekt, ktorého úlohou je vývoj celoeurópskych a cezhraničných služieb otvorených údajov, ktoré využívajú autoritatívne geopriestorové informácie. Zároveň sa počas tejto fázy vytvára udržateľný obchodný model a hľadá sa partner/partneri, ktorého úlohou bude vybudovanie prevádzkového modelu a jednotlivých služieb. Toto obdobie by malo byť ukončené k 30. 4. 2019, kedy nastane fáza implementácie a spustenie prevádzky projektu ELS. Projekt bude pozostávať z existujúcich produktov EG, Open ELS a nových produktov poskytovaných za odplatu.

Dominik Koczewski sa detailnejšie zamerl na projekt Open ELS. Už niekoľko rokov si verejnosť, ale aj politickí predstavitelia, žiada otvorené údaje. Tieto požiadavky sú podporované aj novými reguláciami, smernicami a naria-



Obr. 1 Nové logo EG



Obr. 2 Účastníci mimoriadneho valného zhromaždenia EG 2018

deniami pochádzajúcimi z dielne Európskej únie (EÚ). EG sa preto rozhodol vytvoriť v rámci projektu ELS jednu zložku, ktorá bude poskytovať práve takéto údaje a služby. Základné princípy Open ELS sú nasledovné:

- **Verejnosť a otvorenosť** – údaje budú dostupné, vyhľadateľné, prezeraťelné a použiteľné na opätovné použitie bezodplatne,
- **Podmienky použitia** – musí sa uviesť zdroj údajov,
  - nesmie sa deformovať pôvodný význam údajov,
  - EG nezodpovedá za akékoľvek dôsledky prameniace z opätovného použitia,
- **Aktuálnosť a úplnosť** – údaje sa aktualizujú čo najčastejšie, sú popísané štandardizovanými INSPIRE metaúdajmi,
- **Dostupnosť a použiteľnosť** – strojovo čitateľná forma,
  - prístup k celému datasetu,
  - pohodlné, modifikovateľné a štandardizované,
- **Porovnateľnosť a komplexnosť** – vyvinuté a udržiavané v súlade s publikovanými špecifikáciami s najvyššou možnou úrovňou granularity,
- **Lepšie riadenie a angažovanosť občanov** – EG chce poskytnúť kontaktné miesto, ktoré bude asistovať pri využívaní údajov a reagovať na sťažnosti týkajúce sa dodržiavania požiadaviek pre údaje a služby spadajúce pod Open ELS.

Abigail Page sa venovala histórii vývoja produktu, požiadavkám používateľov a hodnotiacim službám. ELS predstavuje iba jeden z krokov na ceste k poskytovaniu produktov užívateľom EG. Všetko to začalo v roku 1995, kedy sa zverejnila prvá EBM. V roku 2002 sa pridala ERM a v 2004 EuroGlobalMap (EGM). EGM sa potom od roku 2013 začala poskytovať formou otvorených údajov. Jednotlivé produkty sa poskytovali cez projekty ESDIN (2008–2011) a ELF (2013 až 2016). Momentálne sa pracuje na projekte Open ELS, ktorý bude súčasťou projektu ELS. Po ukončení ELS zrejme príde nový projekt, ale to ukáže až budúcnosť. Prioritou projektu je sklbiť požiadavky užívateľov, dostupnosť údajov (aj otvorených) a vhodné technické riešenie. Po zverejnení prvej verzie produktov Open ELS bude nasledovať komunikácia s používateľmi a zhodnotenie spätnej väzby, vytvorenie presvedčivých prípadov použitia, dodávateľských nástrojov spolu s prípravou ľahko zrozumiteľnej otvorenej licencie.

Posledná časť patrila Sauliusovi Urbanasovi, ktorý hovoril o vylepšení údajov a nasledujúcich aktivitách a krokoch. Na úvod uviedol zopár štatistík o prispievateľoch do projektu ELS, a potom hovoril aké údaje a služby je potrebné dodávať a aký je aktuálny stav plnenia. Na záver vyzval členov, ktorí sa ešte nezapojili do projektu, aby tak čo najskôr urobili a prispeli tak k rozvoju projektu ELS a zároveň aj k lepšiemu pokrytiu autorizovanými geopriestorovými referenčnými údajmi a službami.

Prvý deň rokovania uzavrela prezentácia o revízii smernice PSI (Public Sector Information) a o smernici o databázach (Database Directive), ktorú predniesol Neil Sutherland. V prezentácii sa okrem iného hovorilo aj o jednotlivých sporných bodoch, ktoré EK do smernice pridala, ako sú údaje výskumných organizácií, údaje vysokej hodnoty, či tzv. Dynamické údaje – počasie, dopravná situácia a pod.

Druhý deň MVZ EG začal hlavnou prezentáciou o SESAR Joint Undertaking (Spoločný podnik SESAR), ktorú predniesol Michael Standar. Spoločný podnik

SESAR je európske verejno-súkromné partnerstvo, ktoré riadi fázu vývoja programu SESAR (Single European Sky ATM Research – výskum jednotného európskeho vzdušného priestoru), ktorý poskytne Európe vysoko výkonnú infraštruktúru riadenia letovej prevádzky, ktorá umožní bezpečný a ekologický rozvoj leteckej dopravy. Tento neziskový modelový podnik koordinuje všetky činnosti EÚ v oblasti vývoja a výskumu riadenia leteckej prevádzky a združuje pod jednou strechou približne 3 000 odborníkov. SESAR bol zriadený v roku 2007 nariadením EÚ s cieľom správy tohto rozsiahleho priemyslu ako partnerstvo verejného a súkromného sektora. Jeho pôsobnosť je teraz predĺžená do roku 2024. V súčasnej dobe majú rozpracovaných 60 projektov v oblasti digitálnej transformácie používané v oblasti riadenia leteckej prevádzky a s tým spojenými ďalšími činnosťami.

Bengt Kjellson, predseda UNGGIM: Europe, sa v prezentácii venoval hlavnej dlhodobej úlohe stanovenej UNGGIM v roku 2011. Ide o posilnenie rozvoja globálneho porozumenia geopriestorových informácií pre plnenie jednotlivých úloh Agendy 2030 pre trvalo udržateľný rozvoj. Od roku 2017 bol stanovený ďalší cieľ Agendy, a to posilnenie implementácie oživenia globálneho partnerstva pre trvalo udržateľný rozvoj. Dôležitou súčasťou je poskytovanie širokej škály údajov, vrátane geopriestorových a integrácia informačných systémov na nich založených. Významnú úlohu zohrávajú regionálne organizácie UNGGIM a kľúčová je aj spolupráca jednotlivých národných správcov geopriestorových údajov.

Joep Crompvoets, generálny tajomník organizácie EuroSDR, oboznámil účastníkov stretnutia o spoločnom príspevku EuroSDR a EG k širšiemu geo-ekosystému. Okrem iného zmienil aj obrovský nárast údajov, potrebu ich rýchlej a zmysluplnej analýzy, dostupnosti, schopnosti predpovedať aké údaje budú potrebné, čo všetko môžeme na ich základe spracovať a pod. Spomenul tiež široké vzdelávacie aktivity organizácie formou eLearningu, na ktorých sa podieľajú aj niektorí členovia EG.

Významnou súčasťou členstva v združení EG je možnosť participovať v niektorých (alebo aj viacerých) zo skupín KEN. Ďalším bodom programu druhého dňa rokovania bol prehľad činnosti jednotlivých skupín KEN a predstavenie plánov na tento rok. Celkovo existuje 8 KEN skupín v ktorých aktívne pracuje 350 odborníkov z jednotlivých členov EG.

1. BI KEN – zameriava sa na otázky ako tvorba cien a licencovanie, otvorené údaje a udržateľné obchodné modely.
2. CoKEN – ako náhrada za Emergency KEN začal činnosť oficiálne 9. 5. 2017. Podporuje rozvoj pre Copernicus a posilňuje koordináciu a komunikáciu medzi Európskou agentúrou životného prostredia a EG.
3. PoIKEN – sleduje, hodnotí a konštruktívne sa podieľa na vývoji príslušných európskych iniciatív, programov a politík.
4. QKEN – zameriava sa na otázky kvality údajov a riadenia kvality, vytvára správy o porovnávaní a sleduje medzinárodné štandardy.
5. CLRKEN – účelom je pomôcť uspokojiť potreby užívateľov katastrálnych informácií na národnej aj európskej úrovni.
6. INSPIRE KEN – umožňuje členom diskutovať a zdieľať svoje skúsenosti s implementáciou smernice INSPIRE.

7. PosKEN – poskytuje fórum pre diskusiu medzi organizáciami, ktoré predstavujú jednotlivé segmenty na trhu s GNSS.
8. SBE KEN – zameriava sa na poskytovanie informácií súvisiacich s legálnymi štátnymi hranicami.

Potom koordinátorka práce KEN skupín, Carol Agius, ktorá je zároveň aj správca UN GGIM: Europe, zhrnula dosiahnuté výsledky a prospešnosť skupín KEN a opätovne apelovala na všetkých prítomných, aby sa neváhali zapojiť do ich práce a využili potenciál vedomostí, ktorý je v nich skrytý. Po zhrnutí nasledovali diskusie u okrúhlych stolov, kde účastníci hovorili o práci, plánoch a problémoch, s ktorými sa stretávajú počas práce v jednotlivých skupinách.

Mick Cory sa v poslednom vystúpení venoval náplni rokovania nadchádzajúceho Valného zhromaždenia v Prahe, ktoré sa bude venovať autoritatívnym údajom, požiadavkám EK a komerčnej sféry na údaje, dodaniu funkčných služieb – prípadovej štúdie, ELS a samozrejme formálnym záležitostiam vrátane

volby nových členov správnej rady a nového predsedu EG. Rokovanie zakončil prianím, aby členovia aj naďalej spolupracovali a aktívne sa zapájali do aktivít EG.

Záverečné slovo mala predsedníčka EG Ingrid *Vanden Berghe*, ktorá zhrnula obsah dvojdného rokovania a vyjadrila želanie, aby EG aj naďalej prispieval k celoeurópskej priestorovej politike svojimi kvalitnými oficiálnymi produktmi a napomáhal svojim členom k lepším výsledkom na základe spolupráce a vzájomnej výmeny skúseností.

*Ing. Matúš Fojtl,  
Úrad geodézie, kartografie a katastra  
Slovenskej republiky,  
Ing. Svatava Dokoupilová,  
Český úřad zeměměřický a katastrální,  
foto: EuroGeographics*

GEOGRAFICKÁ SEKCE PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTY UNIVERZITY KARLOVY,  
MAPOVÁ SBÍRKA A KNIHOVNA GEOGRAFIE POŘADAJÍ VÝSTAVU



## Mikuláš Klaudyán první mapa Čech 1518

23. 5. – 31. 12. 2018

Albertov 6, Praha 2, 2.patro, vstup volný  
Otevírací doba: po-pá 9.00-17.00 (mimo dny pracovního klidu)



## SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

## Čeští kartografové oslavili 500 let od vydání první tištěné mapy Čech

Dne 16. 5. 2018 se uskutečnilo na hradě v Litoměřicích slavnostní zasedání s konferencí pod názvem Mikuláš Klaudyán 1518/2018, 500 let od vydání první tištěné mapy Čech, organizované Filozofickou fakultou Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (UJEP), Výzkumným centrem historické geografie Historického ústavu Akademie věd České republiky (AV ČR) a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy (PřF UK) a Zeměměřickým úřadem (ZÚ).

Záštitu nad slavnostním zasedáním s konferencí převzali: prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc. (předsedkyně AV ČR), Oldřich Bubeníček (hejtman Ústeckého kraje), Mgr. Ladislav Chlupáč (starosta města Litoměřic), Mons. Joannes Baxant (biskup litoměřický, [obr. 1](#)), prof. RNDr. Jiří Zima, CSc. (děkan PřF UK), RNDr. Eva Novotná (ředitelka mapové sbírky PřF UK), Ing. Karel Raděj, CSc. (ředitel Výzkumného ústavu geodetického, kartografického a topografického, v. v. i., ve Zdíbech), prof. Ing. Václav Talhofer, CSc. (předseda České kartografické společnosti), doc. RNDr. Martin Balej, Ph.D. (rektor UJEP).

Hlavními organizátory pak byli: doc. PhDr. Michaela Hrubá, Ph.D. (děkanka, Filozofická fakulta UJEP, [obr. 1](#)), prof. PhDr. Eva Semotanová, DrSc. (Historický ústav AV ČR a Výzkumné centrum historické geografie) a RNDr. Tomáš Grim, Ph.D. (ZÚ).

Klaudyánova mapa Čech je první přehledné, tištěné kartografické dílo, zobrazující Čechy spolu s bohatou obrazovou a heraldickou výzdobou. Na rozdíl od mapového znázornění Čech v Münsterových Kosmografiích i na samostatných mapách Evropy je Klaudyánova mapa podrobnější, obohacená o dobové reflexe společenských, politických a náboženských poměrů v českých zemích – česká města, která jsou rozlišena mapovými značkami na kališnická a katolická nebo obrazová a heraldická výzdoba, umístěná v horních dvou třetinách mapového listu. Ta se dotýká tehdejších nešvarů, viděných očima stoupence jednoty bratrské, Mikuláše Klaudyána. Význam této mapy doceníme teprve tehdy, když si uvědomíme, že se jedná o druhou nejstarší evropskou mapu, zobrazující samostatné území jednoho státu. Svědčí to i o významném postavení, které Čechy v tehdejší Evropě zastávaly.

Výročí Klaudyánovy mapy konvenuje s významným datem naší historie, spjatým s českou/československou státností, s rokem 1918. První samostatná mapa Čech se tak stává nejen symbolem počátků české kartografie, ale s ohledem na osobnost autora i odkazem myšlenkové svobody a regionální identity. Zvláště vezmeme-li v úvahu, že mapa je opatřena českými popisy s českými názvy měst.

Po slavnostním zahájení proslovy řady odborníků a osobností, které nad konferencí převzali záštitu, pokračoval program konference těmito příspěvky:

- Eva Semotanová – Klaudyánova mapa nejen v dobových souvislostech ([obr. 2](#)).
- Pavel Sosnovec – Život lékaře, tiskaře a intelektuála Mikuláše Klaudyána.
- Jan Royt – Vůz tažený na dvě strany. K ikonografii Klaudyánovy mapy Čech.
- Daniela Brokešová – Komentovaná prohlídka Klaudyánovy mapy Čech.
- Eva Novotná – Klaudyánova mapa Čech v Münsterově Kosmografii (s příklady z Mapové sbírky PřF UK).
- Tomáš Grim – Kopie Klaudyánovy mapy Čech z 19. století.
- Michaela Hrubá, Vilém Zábranský – Mapa Mikuláše Klaudyána jako obraz jagellonských Čech.

Poté následovala diskuse, závěrečné slovo a zakončení. Všechny příspěvky byly pro účastníky konference ([obr. 3](#)) poutavé a přínosné. Pro kartografy byl velmi zajímavý například příspěvek o životě Mikuláše Klaudyána, který dokázal přiblížit jeho osobnost jakožto stoupence jednoty bratrské a zakladatele jejích tiskárny. Stejně tak byl pro kartografy velmi zajímavý například i příspěvek o významu kreseb znázorňujících nejen vůz tažený na dvě strany, ale i další výjevy z tehdejší doby.



*Obr. 1 Doc. PhDr. M. Hrubá, Ph.D.  
a slovo litoměřického biskupa Mons. J. Baxanta*



*Obr. 2 Prof. PhDr. Eva Semotanová, DrSc.*



*Obr. 3 Účastníci konference a RNDr. Tomáš Grim, Ph.D.*

Celá akce byla velmi zdařilá a ukázalo se, že je možné naplnit odborný program celého dne i jen příspěvky o jedné jediné mapě, která má ovšem zcela výjimečné postavení mezi všemi mapami znázorňujícími české území.

*Ing. Milan Talich, Ph.D.,  
Výzkumný ústav geodetický,  
kartografický a topografický, v. v. i.,  
foto: Petr Mach,  
Zeměměřický úřad*

## Slovo na úvod konference Mikuláš Klaudyán 1518/2018, 500 let od vydání první tištěné mapy Čech

Vážení přátelé,

při letošní připomínce 500. jubilea Klaudyánovy mapy mi, prosím, dovolte osobní exkurz do mých studií geodézie a kartografie na pražské průmyslové škole zeměměřické. Když bylo Klaudyánově mapě 450 let, na zmíněné škole jsem maturoval a bylo mně i všem mým spolužákům a spolužákům jasné, že otázka významného kartografického díla, kterým Klaudyánova mapa bezesporu je, může při maturitní zkoušce z mapování a fotogrametrie padnout na kohokoliv z nás. Všichni jsme věděli, že by to nebyla otázka těžká, ale asi nám v našem maturitním roce 1968 nedocházely všechny souvislosti v mapě nenápadně nastiněné, protože jsme byli v „revolučním roce“ politických a společenských změn, později vnímáno jen zdánlivých, snad i předstíraných, ale hlavně prchavě krátkodobých. Ždalo se nám, a nechci se mýlit a už vůbec se nechci pouštět do politického komentáře tehdejších událostí, my mladí i starší lidé ve velké většině jsme byli semknuti proti jednomu nepříteli. Situace byla jasná. Svoboda, dar darů, na dosah. Dějiny, historická kritika nás však vede k mnohem hlubšímu zamyšlení a potažmo k poznání, že změny ve společnosti, v lidské pospolitosti nemusejí mít skutečnou povahu proměn s trvalou hodnotou. Klaudyánova mapa se poměrně snadno dá popsat z čistě odborného, tedy geodetického hlediska, ale je dílem i uměleckým, cennou pamětihodností. Vypovídá víc, než co je na první pohled zřejmé. Jako maturanti jsme dokázali zhodnotit orientační kritéria mapy, její malbu, rozličnou barevnost, ne zcela jednoduchá měřítka. Mapa je krásná i dekorativní dílo. Jedna skutečnost jakoby tam ani neměla a nemusela být, ale přesto mající své důležité místo na celém obraze mapy, je ono sprežení: jedni vpřed a druzí vzad, jeden povoz s tak rozporuplnou posádkou a dvojí koňské potahy snažící se jen o přetah, nikoliv jízdu ke smysluplnému cíli. Všichni stojí na místě, nikdo se nemůže pohnout ani o píď, ani o krok. Klaudyánova mapa je svědectvím křesťanské nejednoty a nesvornosti, ale i o člověku jako takovém: v každém z nás se někdy doslova vede niterný zápas pro a proti, ale i na území starobylého středu Evropy, tedy české země, se vedly a vedou boje „kdo z koho“. Obrázek o onom koňském sprežení s nešťastnou posádkou, protože posádkou rozhádanou, není ze strany mladoboleslavského lékaře Klaudyána návod k životu, ale spíše dojmavá výstraha před šířením mnohem těžších nemocí, než byly a jsou ty, kterých se jako smrtelných obáváme. Jsem vděčný za všechny události, do kterých mě život postavil buď jako svědka nebo účastníka až do dnešních dnů. Jednoho však musím opravdu litovat: kdybych před 50 lety při přípravě na maturitní zkoušku pozorněji Klaudyánovu mapu studoval a pečlivěji vnímal její kresbu, mohl jsem se později vyhnout mnohým trampotám, které mi život komplikovaly. Vám, milí přátelé, ze srdce přeji, aby vaše četba jubilejního Klaudyánova díla a meditace nad ním, vám přinesla poučení a radost.

Mons. Joannes Baxant,  
biskup litoměřický

## V Litoměřicích byl vystaven originál Klaudyánovy mapy Čech

U příležitosti konání konference Mikuláš Klaudyán 1518/2018, 500 let od vydání první tištěné mapy Čech uspořádal Státní oblastní archiv v Litoměřicích dne 16. 5. 2018 jednodenní výstavu, jejímž cílem bylo přiblížit osudy

litoměřického exempláře Klaudyánovy mapy Čech a představit i její pozdější kopie dochované ve sbírkách Státního oblastního archivu v Litoměřicích. Nejen účastníci konference, ale i široká veřejnost měla jedinečnou možnost si prohlédnout tento jediný známý téměř kompletně dochovaný původní exemplář mapy, jenž je jako součást biskupské knihovny majetkem Biskupství litoměřického.

Na šesti panelech byli návštěvníci v chodbě archivu seznámeni s Klaudyánovou mapou Čech. Na prvním panelu byla vysvětlena struktura mapy, obrazové zpracování a její jedinečnost. Druhý panel seznámil návštěvníky s autorem mapy, vzdělancem a lékařem Mikulášem Klaudyánem. Na třetím panelu byly uvedeny okolnosti, za jakých se výtisk mapy dostal do sbírek litoměřické biskupské knihovny a jaký byl jeho osud v 18. století. Čtvrtý panel popisoval znovuobjevení mapy v 19. století a tvorbu nových kopií, které se dostávaly postupně též do veřejného povědomí (obr. 1). Pátý panel popisoval osud mapy ve 20. století, její přestěhování z biskupské knihovny do oblastního archivu a také její ošetření, konzervaci a později i restaurování. Šestý panel obsahoval souhrnný popis mapy s jejími jednotlivými detaily.

Vrchol výstavy byl v badatelné archivu, kde byl představen originál Klaudyánovy mapy Čech (obr. 2), a také jeho kopie z roku 1859 od F. J. H. Kreibicha, z roku 1872 od A. L. Lunda a z doby přibližně rokem 1872 od neznámého autora.



Mons. Joannes Baxant



Obr. 1 Ukázka panelové expozice



Obr. 2 Vystavený originál Klaudyánovy mapy Čech

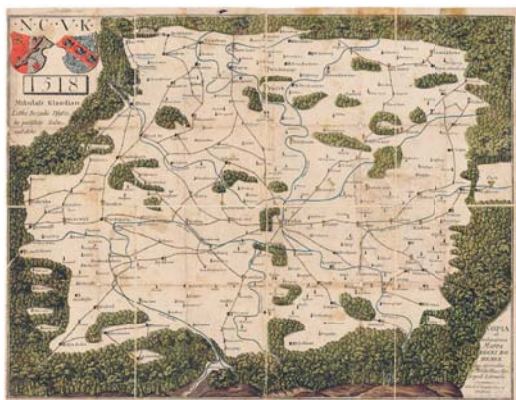
Jednodenní výstava, jejíž autorkou byla Mgr. Daniela Brokešová, byla poučavým zpestřením pro účastníky konference a unikátní možností vidět originál mapy.

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad

## Klaudyánova mapa Čech na minci

Česká národní banka vydala v roce 2018 svou první letošní stříbrnou minci u příležitosti 500 let od vydání Klaudyánovy mapy Čech (obr. 1). Mapa je nejstarší známou tištěnou mapou Čech, na které autor, mladoboleslavský lékař a nakladatel, Mikuláš Klaudyán jako první zobrazil naši zemi. Mapa o rozměrech 126 x 64 cm má v horní části heraldickou výzdobu, pod níž je ve střední části kresba s výjevem dvou vozů a v dolní části je mapa. Ta je orientována k jihu, zobrazuje 280 sídel, vodstvo, porosty a hlavní dálkové trasy. Města jsou rozdělena na královská a poddanská, katolická a nekatolická.

Pamětní mince (obr. 2) byla k dostání od 28. 2. 2018 a její nominální hodnota je 200 Kč (prodejní cena mince není totožná s nominální cenou, neboť v té prodejní je zohledněna mimo jiné i aktuální cena stříbra, náklady spojené s výrobou a DPH). Do oběhu bylo připraveno 5 800 kusů v běžném provedení a 10 200 kusů ve špičkovém, tzv. proof provedení. Výtvarným návrhem mince je akademický sochař Zbyněk Fojtů.



Obr. 1 Klaudyánova mapa (© ČÚZK), zmenšeno



Obr. 2 Líc (vlevo) a rub mince

Na lícní straně mince je vyobrazen motiv z Klaudyánovy mapy, a to alegorický vůz tažený dvěma spřeženími, každým na jinou stranu. U horního okraje mince se nachází název státu, vlevo jsou umístěny znaky rodu Rožmberků a Slavatů, vpravo znaky Šternberků a Švihovských z Rýzmburka. V dolní části mince se pak nacházejí znaky Uherského království a Českého království. Značka České mincovny, která minci vyrazila je umístěna při jejím levém okraji.

Rubová strana mince obsahuje Klaudyánovu mapu, název se nachází při horním okraji, pod ním pak jsou letopočty 1518 a 2018. Inicialy mince jsou při jejím levém okraji.

Mince o hmotnosti 13 g má průměr 31 mm, sílu 2,2 mm a složení 925 Ag a 75 Cu. Mince běžné kvality má vrobkovanou hranu, ta v provedení proof se liší povrchovou úpravou a provedením hrany. Povrch je vysoce leštěný, reliéf matován, hrana je hladká s vlysem „ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA \* Ag 0.925 \* 13 g \*“.

Mince je hezkým sběratelským artiklem, ale především důkazem výjimečnosti Klaudyánovy mapy nejen v oblasti kartografie.

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad

## MAPY A ATLASY

### Veletrh Svět knihy 2018 v Praze

Průmyslový palác na Výstavišti v Praze-Holešovicích ve dnech 10. až 13. 5. 2018 přivítal čtenářskou veřejnost na 24. ročníku mezinárodního knižního veletrhu a literárního festivalu Svět knihy 2018. Odborníci se tak setkali nejen se čtenáři, ale i posluchači a letošní ročník opět potvrdil zvyšující se zájem o literaturu v mnoha podobách.

Veletrh byl zaměřen na témata Komiks a Převratné 20. století a snahou organizátorů byla jeho celková reflexe. Čestným hostem byl Izrael, a tak veletrh navštívilo několik jeho literátů, kteří návštěvníky seznamovali se svými díly a proběhlo také několik debat na rozličná témata.

Komiks, který již není jen čtení pro děti, měl v Průmyslovém paláci vyhrazenou celou zónu a návštěvnost této zóny potvrdila, že oprávněně. Připomenuto bylo i 80. výročí Rychlých šípů výstavou, kterou vytvořila více než padesátka současných nejlepších komiksových tvůrců.

Z dalších výstav na veletrhu lze jmenovat Zlatou stuhu 2018, Magnesii Literu, To nejlepší z Káji Saudka nebo Slovník roku 2018. V Lapidáriu pak Žena v disentu či Masaryk a Svatá země a před Průmyslovým palácem Fotbal v undergroundu nebo Příběhy 20. století. Z tematických bloků čtenáře oslovily pořady pro děti a mládež, Vaříme s knihou, fantasy & sci-fi a také deskoherní zóna. V předvečer zahájení veletrhu proběhla i Noc literatury 2018 – čtení z překladů evropských literatur.

Součástí veletrhu bylo i udělení cen za rozličné vydavatelské počiny v uplynulém roce a vyhlášení výsledků četných soutěží jako např. Mapa roku, Slovník roku, Cena Jiřího Theinera, Ceny Akademie science-fiction, fantasy a hororu, Audiokniha roku, Dunaj na Vltavě 6 a mnohé další.

Sortimentem průvodců, atlasů a map se mezi vydavatelskými domy a menšími vystavovateli snažila prosadit i kartografická nakladatelství, která představila své novinky i zavedené tituly (obr. 1, 2) a návštěvníci tak mohli tituly nejen prohlížet a s vydavateli se poradit, ale i je zakoupit za zvýhodněné veletržní ceny.



Obr. 1 Tituly nakladatelství CBS „Z nebe“



Obr. 2 Zájem byl též o průvodce a mapy z produkce Marco Polo

Besedy, autorská čtení, vyhlašování výsledků anket, workshopy a autogramiády jsou každoročním programem knižního veletrhu. Mezi ty nejzajímavější letos patřily Psaní ve 20. století – mezi korespondenci a marketingem, panelová diskuse Kritika a marketing či Příběhy na pozadí dějin.

Letošního ročníku knižního veletrhu a literárního festivalu se zúčastnilo 404 vystavovatelů, 208 stánků, ale především rekordních 46 000 návštěvníků.

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad

## Mapa roku 2017

Součástí mezinárodního knižního veletrhu a literárního festivalu Svět knihy 2018 na Výstavišti v Praze-Holešovicích Česká kartografická společnost, z. s., (ČKS) vyhlásila dne 10. 5. 2018 výsledky jubilejního 20. ročníku celostátní soutěže kartografických nakladatelství Mapa roku 2017.

Vyhlašování výsledků soutěže v Literárním sále moderovali prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc. (Univerzita Palackého – UP – v Olomouci) a předseda (ČKS) doc. Ing. Václav Talhofer, CSc.

Rok 2018 je rokem kulatých výročí a tak byl program vyhlašování výsledků obohacen o krátká vystoupení. O 500. výročí Klaudyánovy mapy Čech pohovořil RNDr. Tomáš Grim, Ph.D., ze Zeměměřického úřadu, 100 let české/československé kartografie stručně shrnul RNDr. Ladislav Plánka, CSc., a 60 let sdružování českých kartografů představil doc. Ing. Miroslav Mikšovský, CSc.

Poté následovalo z iniciativy ČKS ocenění osobností předáním pamětních listů, které doc. Ing. Václav Talhofer, CSc., postupně předal Ing. Růžně Zimové, Ph.D., RNDr. Aleně Vondrákové, Ph.D., doc. Ing. Miroslavu Mikšovskému, CSc., Ing. Miladě Svobodové, prof. PhDr. Evě Semotanové, DrSc. a prof. RNDr. Vítu Voženílkovi, CSc. (obr. 1).

Kulatým výročím byl i letošní 20. ročník soutěže Mapa roku 2017 a účastníkům vyhlašování prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc., představil soutěžní kategorie, přehled všech ročníků v číslech a nejčastějších vítězů, pravidla soutěže a kritéria hodnocení. Představil také hodnotící komisi, která rozhodovala ve složení prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc. (předseda komise), doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D., doc. Ing. Václav Čada, CSc., Ing. Přemysl Jindrák, RNDr. Ladislav Plánka, CSc., doc. Ing. Marian Rybanský, CSc., Ing. Petr Skála, Mgr. Zdeněk Stachoň, Ph.D., a RNDr. Alena Vondráková, Ph.D. Komise určila nominace a výsledky soutěže za uplynulý rok v jednotlivých kategoriích a vybírala 111 produktů od 22 producentů (autorů) z celé České republiky:

### Kategorie Kartografická díla pro školy (2 přihlášené tituly):

Z důvodu nízkého počtu přihlášených produktů nebyly vyhlášeny nominace.

### Kategorie Studentské kartografické kvalifikační práce (10 přihlášených titulů):

Statistický atlas Olomouce v infografickém provedení (Bc. Martin Porteš, UP v Olomouci).

### Kategorie Digitální kartografické produkty a aplikace na internetu (3 přihlášené tituly):

Z důvodu nízkého počtu přihlášených produktů nebyly vyhlášeny nominace.

### Kategorie Samostatná kartografická díla (48 přihlášených titulů):

Zahrada Evropy 1 : 25 000 (Geodézie On Line, spol. s r. o.).

### Kategorie Atlasy, soubory a edice map (10 přihlášených titulů):

Historický atlas obyvatelstva českých zemí (Univerzita Karlova v Praze).

Hodnotící komise udělila nad rámec udělování cen v jednotlivých kategoriích zvláštní ocenění společnosti Trasa, spol. s r. o., za tvorbu turistické mapy rumunského Banátu 1 : 100 000 podle metodiky Klubu českých turistů. Doc. Ing. Václav Talhofer, CSc. pak předal diplomy všem členům hodnotící komise jako ocenění za roky náročné práce při výběrech nejlepších titulů přihlášených do soutěže.



Obr. 1 Oceněné osobnosti s pamětními listy



Obr. 2 Nominované tituly



Obr. 3 Zástupci oceněných společností s diplomy

Všechny nominované tituly byly při vyhlašování výsledků k prohlédnutí (obr. 2) a proběhlo i společné představení všech vítězů (obr. 3).

Úplným závěrem jubilejní Mapy roku 2017 bylo neformální setkání nominovaných s účastníky i s členy hodnotící komise a tak diskuse nad výsledky i novými produkty nebraly konce.

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad

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

**Redakce:**

**Ing. Jan Řezníček, Ph.D.** – vedoucí redaktor  
*Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8*  
tel.: 00420 284 041 530

**Ing. Darina Keblůšková** – zástupce vedoucího redaktora  
*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](mailto: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](mailto:gako@egako.eu), tel.: 00420 284 041 656 (P. Mach)

**Sazba:**

Petr Mach

Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.

Toto číslo vyšlo v srpnu 2018, do sazby v červenci 2018.  
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)**

**8/2018**