

GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

obzor

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

11/2019

Praha, listopad 2019
Roč. 65 (107) ● Číslo 11 ● str. 253–272

Obsah

Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.
Ověření polohové přesnosti Ortofota ČR na celém státním území (2017-2018) 253

Doc. Ing. Ladislav Husár, PhD.
Astronomický základ gregoriánského kalendáře a juliánského datumu 259

Z MEZINÁRODNÍCH STYKŮ 262

SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST 266

MAPY A ATLASY 270

LITERÁRNÍ RUBRIKA 272

HISTORICKY VÝZNAMNÉ TRIGONOMETRICKÉ BODY

<http://bodovapole.cuzk.cz/vyznamneTB.aspx>

ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD

CZEPOS BODOVÁ POLE Databáze bodových poli Přehledy KONTAKTY

Trigonometrické body České státní trigonometrické sítě
Významné body geodetických základů České republiky

Pro informace o jednotlivých bodech pokračujte výběrem kraje:

- Hlavní město Praha
- Jihočeský kraj
- Jihomoravský kraj
- Karlovarský kraj
- Královéhradecký kraj
- Liberecký kraj
- Moravskoslezský kraj
- Olomoucký kraj
- Pardubický kraj
- Plzeňský kraj
- Středočeský kraj**
- Ústecký kraj
- Vysočina
- Zlínský kraj

Na této webové stránce a současně přímo v terénu na informačních cedulích najdete zajímavé informace o vybraných historicky významných trigonometrických bodech I. řádu České státní trigonometrické sítě, která je polohovým geodetickým základem Souřadnicového systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) závazného pro veškeré zeměměřické činnosti na území České republiky.



ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD

Trigonometrický bod České státní trigonometrické sítě
Významný bod geodetických základů České republiky

Tento trigonometrický bod je bodem I. řádu České státní trigonometrické sítě, která je polohovým geodetickým základem systému S-JTSK. Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální, závazného pro veškeré zeměměřické činnosti na území České republiky.

Podle bodu byla přenesl geometricky zaměřena v rámci trigonometrické (trojúhelníkové) sítě metodou triangulace. Přenos geodetický přenesl pro měření účel: souřadnice byly nahrazeny souřadnicemi sítě vzhledem ke státnímu souřadnicí bodu trigonometrické sítě a následně byly vypočteny určeny přenesl souřadnice, které se vyznačují pro další geodetické měření a měření.

Trigonometrické body byly na našem území zřizovány již pro potřeby námořního obchodu. Katastrální triangulace v letech 1822 – 1824 a v letech 1825 – 1826 byly provedeny pro měření tzv. základního katastru. V letech 1882 – 1888 byla provedena "Společná" souřadnicová síť na území v rámci prvního trigonometrického I. řádu, která byla součástí celonárodního souřadnicového měření a měla na podkladem pro základní měření (2) měření pro potřeby katastru, zeměměřičství. Pro měření Českobudovské železniční tratě vybudován jednotný geodetický základ na celém území státu, proto byla vybudována jednotná trigonometrická síť katastrální, která je základem již zmíněného S-JTSK. Na území České republiky bylo zřizováno 181 trigonometrických bodů I. řádu a celkem 79 bodů II. – V. řádu.

Česká státní trigonometrická síť I. řádu

Více informací o tomto trigonometrickém bodě a o dalších síťových bodech geodetických základů souřadnicového systému S-JTSK České republiky, který je zeměměřičským, viz <http://bodovapole.cuzk.cz/vyznamneTB.aspx>

Detail informační cedule instalované v terénu poblíž trigonometrických bodů

Ládvi

výstavba věže 1936

Na webové stránce naleznete současně i historické fotografie trigonometrických bodů a jejich signalizačních zařízení - zde ukázka měřické věže v Praze Ládvi

Ověření polohové přesnosti Ortofota ČR na celém státním území (2017-2018)

Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.,
Praha

Abstrakt

Cíle a postupy ověření polohové přesnosti Ortofota ČR s prostorovým rozlišením 0,20 m, které je od roku 2016 vytvářeno Zeměměřickým úřadem ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem. Ověření bylo uskutečněno na celém státním území, které bylo zobrazeno na Ortofotu ČR v letech 2017 a 2018.

Verification of Positional Accuracy of the Orthophoto CR on the Entire State Territory

Abstract

The purpose and procedures of verifying the positional accuracy of the Orthophoto CR with 0.20 m spatial resolution that is being produced since 2016 by the Land Survey Office in cooperation with the Military Geographical and Hydro-meteorological Office. The verification has been carried out on the entire state territory depicted in the Orthophoto CR during the years 2017 and 2018.

Keywords: The Czech Republic, orthophoto, spatial resolution 0.20 m, positional accuracy

1. Úvod

Autor článku se dlouhodobě věnuje hodnocení vlastností ortofotografického zobrazení celého území České republiky (ČR), které zajišťuje zejména pro potřeby orgánů veřejné správy Český úřad zeměměřický a katastrální ve spolupráci s Ministerstvem obrany ČR, konkrétně aktivitami Zeměměřického úřadu (ZÚ) a Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř). V letech 2003 až 2009 to bylo v rámci jeho vědecké a pedagogické činnosti na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni. Výsledky byly publikovány v [1], a také na 18. kartografické konferenci v Olomouci (2009).

Do té doby byl výsledný produkt označován jako (barevné) **Digitální ortofoto České republiky**, vytvořené ortogonalizací a posléze mozaikou barevných leteckých měřických snímků, pořízených na filmu a digitalizovaných na přesném fotogrammetrickém skeneru.

Počínaje rokem 2010 jsou letecké snímky pořizovány výhradně velkoformátovými digitálními měřickými kamerami (převážně firmy Vexcel Imaging) s prostorovým rozlišením (velikostí obrazového prvku – pixelu) umožňujícím tvorbu ortofota s pixelem **0,25 m** a od roku 2016 dosud **0,20 m** v zobrazovací rovině S-JTSK.

V dalších letech působil autor jako odborný poradce ZÚ a další dílčí hodnocení produktu, který je od roku 2010 označován jako **Ortofoto ČR**, jsou obsažena ve [2]. Zatím poslední a nejrozsáhlejší akcí je však ověření polohové přesnosti Ortofota ČR z let 2017 a 2018 na celém státním území. Její odlišná metodika a dosažené výsledky jsou obsahem tohoto článku.

2. Parametry leteckého měřického snímkování pro tvorbu Ortofota ČR (2016-2019)

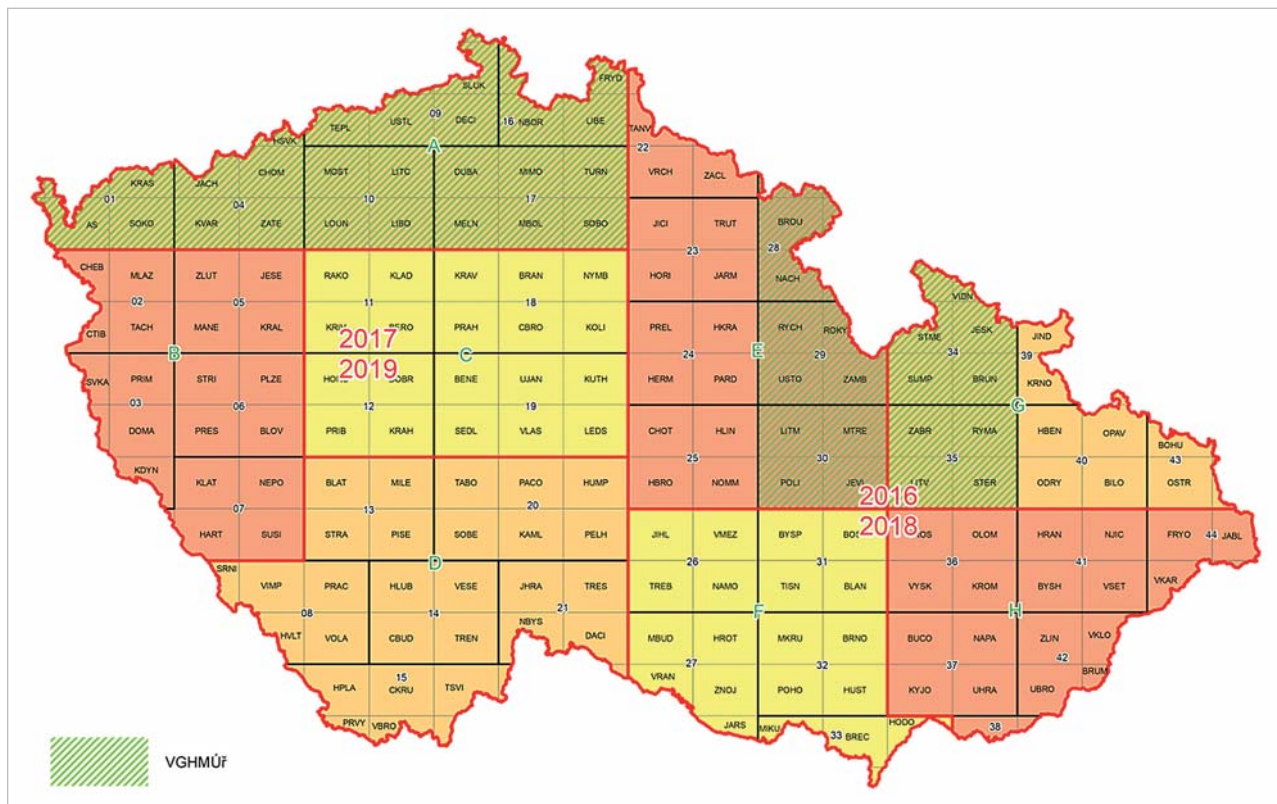
Důležitým požadavkem leteckého měřického snímkování v letech 2016-2019 je zachování polohy plánovaných drah

letu a jejich relativních výšek nad střední výškou terénu pod nimi a navíc i prostorové polohy projekčních center, ve kterých jsou digitální letecké snímky pořízeny. To zajišťuje, že ve dvouletých intervalech budou pořízeny snímky, na kterých budou obrazy vyšších objektů (např. korun stromů, budov, stožárů) na stejném místě ortofota, např. vzhledem k vlastnickým hranicím na kompozici s digitalizovanou katastrální mapou, a také usnadňuje multitemporální analýzu proměn krajiny a zvyšuje věrohodnost leteckých měřických snímků.

Maximální přípustná odchylka projekčního centra od plánované dráhy letu je ± 100 m napříč nebo ve směru letu a ± 50 m ve výšce. Během snímkového letu musí být registrovány palubní aparaturou GNSS prostorové souřadnice projekčních center se středními chybami $m_y = 0,3$ m a $m_x = m_h = 0,2$ m. Podobně pak úhlové prvky vnější orientace každého snímku inerciální měřickou jednotkou se středními chybami $m_\phi = m_\omega = 0,02''$ a $m_\kappa = 0,035''$. Maximální úhel osy záběru kamery od svislice může být 3° ve směru a napříč dráhy letu a stočení snímku vůči ose Y souřadnicového referenčního systému JTSK.

Území ČR je rozděleno zejména z hlediska vertikální členitosti na 44 bloků ohraničených čarami rovnoběžnými s osami Y a X souřadnicového referenčního systému JTSK. Tyto bloky pak vytvářejí oblasti A-D a E-H (viz **obr. 1**), které jsou předmětem veřejné zakázky na služby, jíž se zúčastňují specializované soukromé české i zahraniční firmy. Letecké měřické snímkování Pásmu Západ takto realizovaly v roce 2017 tři české firmy (celkem 25 195 snímků), zatímco v roce 2018 pořídila v Pásmu Východ 1 zahraniční firma 21 913 snímků.

Důležitou součástí příslušné zakázky je i signalizace vlíčovacích bodů v terénu, kterou provede snímkující firma nebo jí najatá subdodavatelská společnost. Podle projektu ZÚ firmy opatřují dočasnými signály z geotextílie vybrané trigonometrické nebo zhušťovací body (zejména v ochranných skružích, viz **obr. 2**), nebo vytvoří vlíčovací bod (zajišťovací) bílým nátěrem na barevně kontrastní vedlejší komunikaci, který zaměří metodou GNSS-RTK,



Obr. 1 Rozdělení ČR na bloky a oblasti pro letecké snímkování (2016–2019) a tvorbu Ortofota ČR



Obr. 2 Signalizace trigonometrického bodu v ochranné skruti



Obr. 3 Signalizace zajišťovacího bodu nátěrem na vedlejší komunikaci

pokud lze takové místo nalézt do 300 m od vybraného trigonometrického nebo zhušťovacího bodu (viz obr. 3).

3. Parametry Ortofota ČR v letech 2017 a 2018

Digitální letecké měřické snímky jsou následně zpracovány ve dvou zpracovatelských centrech – ve VGHMŮř v Dobrušce cca 1/4 objemu a v ZŮ cca 3/4 objemu. Dalšími vstupními daty jsou [3]:

- seznam přibližných hodnot prvků vnější orientace snímků měřených palubními aparaturami GNSS/IMU za letu a transformovaných do referenčního souřadnicového a výškového systému použitého v dalších výpočtech,
 - seznam souřadnic a výšek výchozích vlíčovacích a kontrolních bodů vyskytujících se v příslušném bloku a na leteckých měřických snímcích,
 - rozměry snímku v pixelech, ohnisková vzdálenost a velikost pixelu v mikrometrech pro použítou digitální leteckou kameru.
- Výpočty AAT jsou prováděny na fotogrammetrických pracovních stanicích v obou zpracovatelských centrech,

s využitím programů MATCH-AT verze 8.0.1 (ve VGHMÚř), nebo verze 8.0.7 (v ZÚ). Výsledky, charakterizující přesnost digitální automatické triangulace v jednotlivých blocích pro vytvoření Ortofota ČR v letech 2017 a 2018, jsou uvedeny v tab. 1 a tab. 2.

Pro tento produkt, určený především pro aplikace vyžadující garanci absolutní polohové přesnosti vůči Souřadnicovému systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) (střední polohovou chybu menší než 1 m v území), je typická hustota vřícovacích bodů výchozích, zajišťovacích i kontrolních okolo **2,7 bodu/100 km²** a požadovaná přesnost jejich geodetického zaměření, která je charakterizována základní střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,02$ m u trigonometrických a zhušťovacích bodů a $m_{xy} = 0,06$ m u bodů zajišťovacích nebo kontrolních. V letech 2017 a 2018 činil počet vřícovacích nebo zajišťovacích bodů použitých v digitální automatické triangulaci 2 409, zatímco dalších 1 049 bodů bylo použito ke kontrole přesnosti této operace.

Je ovšem třeba uvést, že body v blízkosti hranic bloků a jejich průsečíků jsou započteny vícekrát (v každém bloku), takže celkový počet signalizovaných a případně i zaměřených vřícovacích bodů nepřesáhl počet 2100 (v Rámcové dohodě [5] bylo uváděno 1 855 bodů).

Maximální odchylka souřadnic d_x a d_y se ojediněle vyskytla ve výši až 0,56 m. Předpokládá se, že u těchto bodů

byla porušena centrace signálu, ať již zarůstáním signálů okolní vegetací nebo jejich úmyslným poškozením. Tyto body jsou v další iteraci z výpočtu odstraněny.

Dalším nástrojem k dosažení vysoké kvality ortogonalizace leteckých měřických snímků je důsledné používání digitálního modelu reliéfu DMR 4G odvozeného z leteckého laserového skenování celé ČR v letech 2010-2013 ZÚ ve spolupráci s orgány Ministerstva obrany ČR, který byl doplněn o vybrané vertikální objekty (mosty) a významné terénní hrany a v letech 2012 až 2016 verifikován s využitím dat lokálně aktualizovaného DMR 5G.

4. Postup ověření polohové přesnosti Ortofota ČR na celém státním území (2017-2018)

Předchozí autorovy průzkumy v letech 2004-2013 byly realizovány vždy na několika menších zkušebních lokalitách, kde bylo možno geodeticky zaměřit několik desítek kontrolních bodů [1], [3]. Takový způsob by nebyl reálný na celém státním území. Proto byl zvolen postup, založený na volbě alespoň 4 katastrálních území v každém z 21 bloků v Pásmu Západ a 23 bloků v Pásmu Východ, kde byla zaručena polohová přesnost kódem kvality KK=3 ($m_{xy} = 0,14$ m)

Tab. 1 Charakteristiky přesnosti digitální automatické triangulace bloků 01–21 pro tvorbu Ortofota ČR 2017 v Pásmu Západ

Blok	Počet VVB KB celkem	Typ	Syst. chyba cy (S-JTSK)	Syst. chyba cx (S-JTSK)	Střední chyba my (● = > 0,14 m)	Střední chyba mx (● = > 0,14 m)	Max. odchylka dy (● = > 0,3 my)	Max. odchylka dx (● = > 0,3 mx)
1 V	84 9 93	A	- 0,012 m	- 0,033 m	0,104 m	0,064 m	0,159 m	0,116 m
2	34 32 66	C	- 0,068 m	0,045 m	0,110 m	0,097 m	● - 0,331 m	- 0,213 m
3	60 11 72	A	- 0,009 m	- 0,068 m	0,064 m	0,069 m	- 0,149 m	- 0,161 m
4 V	81 8 89	A	0,010 m	0,022 m	0,076 m	0,102 m	- 0,137 m	0,116 m
5	44 34 78	B	- 0,045 m	0,059 m	0,098 m	0,112 m	● 0,355 m	● 0,551 m
6	44 34 78	B	0,053 m	0,044 m	● 0,162 m	● 0,195 m	0,331 m	0,334 m
7	61 7 78	A	0,034 m	- 0,005 m	0,051 m	0,104 m	- 0,083 m	0,172 m
8	56 30 86	B	- 0,055 m	0,006 m	0,081 m	0,072 m	- 0,228 m	● 0,294 m
9 V	58 7 65	A	0,002 m	0,025 m	0,110 m	0,077 m	- 0,157 m	0,147 m
10 V	59 9 68	A	- 0,002 m	0,049 m	0,093 m	0,087 m	0,137 m	0,173 m
11	49 45 94	B	- 0,026 m	- 0,020 m	0,081 m	0,077 m	0,235 m	● - 0,256 m
12	50 40 90	B	- 0,048 m	- 0,056 m	0,076 m	0,081 m	- 0,152 m	- 0,197 m
13	54 43 97	B	- 0,037 m	- 0,004 m	0,076 m	0,097 m	0,151 m	- 0,231 m
14	89 11 100	A	- 0,054 m	0,025 m	● 0,170 m	0,115 m	- 0,185 m	0,235 m
15	56 43 99	B	- 0,059 m	- 0,055 m	0,095 m	0,079 m	- 0,197 m	- 0,179 m
16 V	46 4 50	A	- 0,036 m	0,002 m	0,048 m	0,062 m	- 0,102 m	- 0,086 m
17 V	94 10 104	A	- 0,005 m	0,084 m	0,104 m	● 0,149 m	- 0,192 m	0,247 m
18	104 16 120	A	- 0,037 m	0,094 m	0,094 m	0,069 m	- 0,126 m	- 0,121 m
19*	47 42 89	B	až 0,014 m	až 0,058 m	až 0,135 m	až 0,124 m	- 0,341 m	- 0,345 m
20	58 85 143	B	0,024 m	- 0,057 m	0,093 m	0,128 m	- 0,239 m	- 0,231 m
21	41 54 95	A	- 0,007 m	- 0,010 m	0,052 m	0,104 m	- 0,105 m	- 0,113 m

Typy využití výchozích vřícovacích a zajišťovacích bodů:

V – zpracoval VGHMÚř v Dobrušce

* – Blok 19 rozdělen na 5 subbloků

A vybrané VVB a zajišťovací body jako body kontrolní (KB), zbytek obojích do transformačního klíče

B všechny VVB použity jako body kontrolní, všechny zajišťovací body do transformačního klíče

C všechny zajišťovací body použity jako body kontrolní, všechny VVB do transformačního klíče

Tab. 2 Charakteristiky přesnosti digitální automatické triangulace bloků 22–44 pro tvorbu Ortofota ČR 2018 v Pásmu Východ

Blok	Počet VVB KB celkem	Typ	Syst. chyba cy (S-JTSK)	Syst. chyba cx (S-JTSK)	Střední chyba my (● = > 0,14 m)	Střední chyba mx (● = > 0,14 m)	Max. odchylka dy (● = > 0,3 my)	Max. odchylka dx (● = > 0,3 mx)
22	28 24 52	B	0,032 m	- 0,004 m	0,073 m	0,076 m	0,237 m	● 0,507 m
23	60 50 110	B	- 0,002 m	0,033 m	0,081 m	0,088 m	- 0,279 m	● 0,519 m
24	43 43 86	A	- 0,002 m	- 0,011 m	0,106 m	0,098 m	- 0,279 m	● 0,445 m
25	57 29 86	C	- 0,016 m	- 0,032 m	0,088 m	0,092 m	- 0,295 m	- 0,280 m
26	51 14 65	A	0,004 m	- 0,008 m	0,046 m	0,055 m	- 0,265 m	0,193 m
27	55 21 76	B	0,015 m	0,012 m	0,061 m	0,088 m	0,237 m	● - 0,420 m
28V	51 6 57	A	- 0,003 m	- 0,013 m	0,047 m	0,044 m	- 0,273 m	- 0,175 m
29V	66 8 74	A	0,003 m	- 0,004 m	0,045 m	0,058 m	0,150 m	- 0,202 m
30V	78 8 86	A	- 0,019 m	- 0,006 m	0,037 m	0,038 m	- 0,198 m	- 0,267 m
31	48 28 76	B	- 0,017 m	0,024 m	0,077 m	0,076 m	● - 0,537 m	0,272 m
32	46 31 77	B	- 0,053 m	0,039 m	0,095 m	0,084 m	0,290 m	0,339 m
33	11 22 33	C	0,019 m	0,030 m	0,120 m	● 0,159 m	0,306 m	● - 0,560 m
34V	70 9 79	A	0,003 m	- 0,003 m	0,061 m	0,063 m	- 0,182 m	0,258 m
35V	70 8 78	A	- 0,002 m	0,007 m	0,055 m	0,047 m	- 0,241 m	- 0,238 m
36	49 22 71	A	- 0,010 m	0,010 m	0,083 m	0,070 m	- 0,315 m	- 0,359 m
37	71 10 81	A	- 0,004 m	0,010 m	0,042 m	0,050 m	0,351 m	- 0,249 m
38	15 8 23	B	0,027 m	- 0,016 m	0,055 m	0,043 m	0,212 m	- 0,115 m
39	28 25 53	B	0,037 m	0,005 m	0,071 m	0,049 m	- 0,270 m	0,206 m
40	57 33 90	A	0,001 m	0,001 m	0,073 m	0,058 m	0,291 m	0,209 m
41	69 27 96	A	0,002 m	- 0,011 m	0,040 m	0,060 m	- 0,179 m	- 0,223 m
42	42 20 62	B	- 0,011 m	- 0,010 m	0,045 m	0,058 m	- 0,204 m	- 0,262 m
43	30 20 50	B	0,016 m	- 0,020 m	0,052 m	0,050 m	0,313 m	- 0,214 m
44	45 9 54	A	- 0,007 m	- 0,002 m	0,023 m	0,038 m	0,090 m	0,122 m

Typy využití výchozích vřícovacích a zajišťovacích bodů: **A** vybrané VVB a zajišťovací body jako body kontrolní (KB), zbytek obojích do transformačního klíče
V – zpracoval VGHMÚř v Dobrušce **B** všechny VVB použity jako body kontrolní, všechny zajišťovací body do transformačního klíče
Ostatní bloky zpracoval Zeměměřický úřad **C** všechny zajišťovací body použity jako body kontrolní, všechny VVB do transformačního klíče

bodů vybraných z databáze podrobných bodů digitálních katastrálních map. Převážně šlo o rohy budov v úrovni terénu (obr. 4a, 4b) a v extravilánu též o paty jednoduchých sloupů vysokého napětí (22-35 kV) zaměřených pro potřeby komplexní pozemkové úpravy (obr. 5a, 5b). Použita byla pouze data z nového katastrálního mapování, mapování dle Instrukce A po přepočtu originálních zápisníků měření, THM-V 1 : 1000 a ZMVM 1 : 1000 a 1 : 2000 zaměřených geodetickými metodami nebo výsledky geodetického měření pro komplexní pozemkovou úpravu. Lokalizace takto vybraných katastrálních území (103 v Pásmu Západ a 107 v Pásmu Východ) je znázorněna na obr. 6.

Popsaným způsobem vyhledal v autorem vytipovaných katastrálních územích externí pracovník ZÚ (jako představitel kvalifikovaného uživatele Ortofota ČR ve veřejné správě - povoláním inženýr se zaměřením na počítačovou grafiku a tedy ne geodet, kartograf nebo fotogrametr) celkem 161 jednoduchých sloupů vysokého napětí a 558 rohů budov na Ortofotu ČR 2017 v Pásmu Západ a 144 jednoduchých sloupů vysokého napětí a 606 rohů budov na Ortofotu ČR 2018 v Pásmu Východ. Měření souřad-

nic na Ortofotu ČR prováděl na produktu dostupném na Geoportálu ČÚZK, respektive na WMS obrazů Ortofota ČR, a to vícenásobným nastavením kurzoru na kontrolní bod při maximálním zvětšení obrazu s využitím softwaru QGIS.

5. Výsledky ověření absolutní polohové přesnosti Ortofota ČR (2017-2018)

Výraz „absolutní polohová přesnost“ je zde užíván ve smyslu „vzhledem k S-JTSK“, protože Ortofoto ČR je používáno především jako zdroj aktuálních geoinformací pro díla, která jsou na tomto referenčním systému založena (např. ZABAGED®, soustava Základních map ČR, LPIS, projekty komplexní pozemkové úpravy).

Na rozdíl od předchozích akcí místního rozsahu [1], kdy byly kontrolní body zaměřeny geodeticky se střední souřadnicovou chybou do 0,06 m (KK=2), bylo třeba vzít v úvahu, že pro výše popsaný výběr kontrolních bodů je typická jejich střední souřadnicová chyba 0,14 m (KK=3). Proto



Obr. 4a Identifikace kontrolních bodů (rohů domu) na Ortofotu ČR



Obr. 4b Pohled na místo identifikace rohů domu (Zdroj: Mapy.cz/panorama)



Obr. 5a Jednoduchý sloup vedení VN jako kontrolní bod



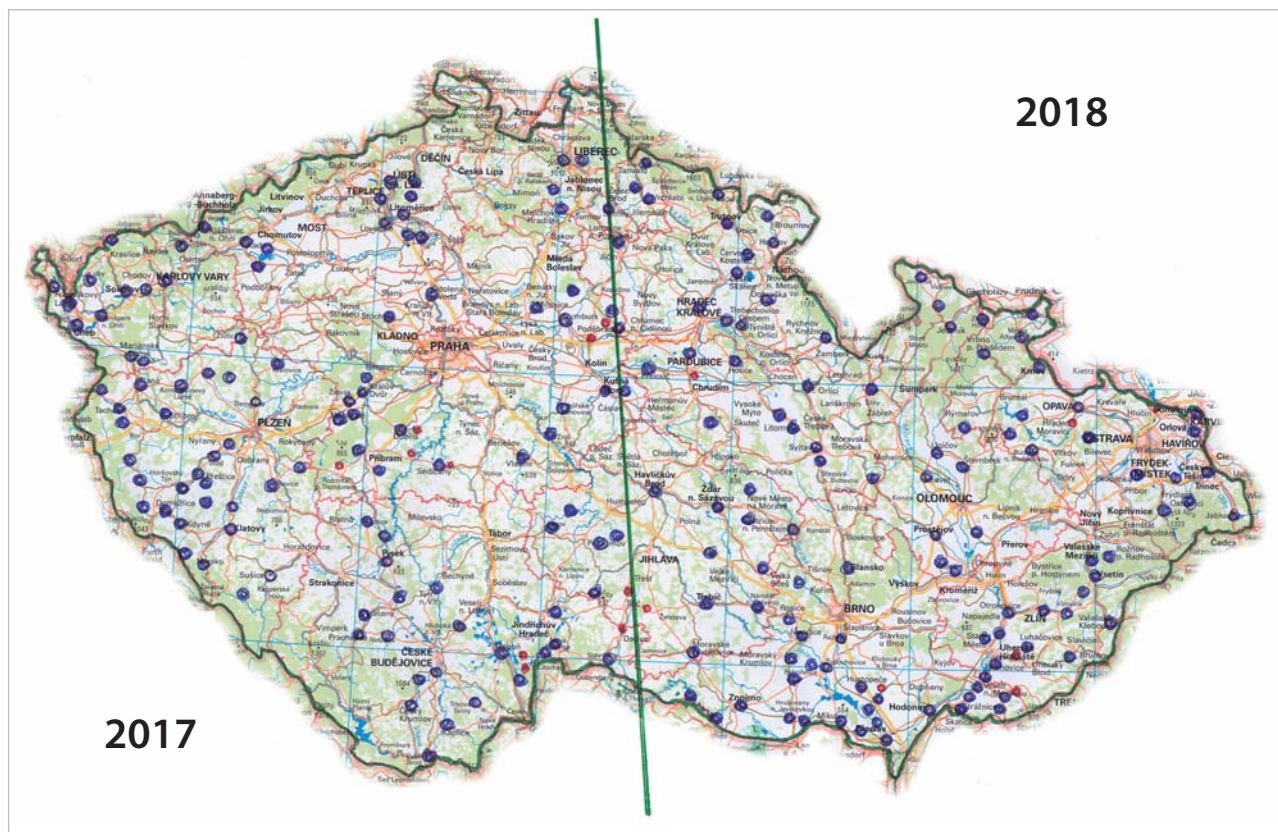
Obr. 5b Jednoduchý sloup vedení VN na Ortofotu ČR

je v tomto případě smysluplné určit absolutní polohovou přesnost Ortofota ČR podle zákona o hromadění středních chyb jako odmocninu ze součtu kvadrátů tímto ověřením zjištěné střední polohové chyby a střední polohové chyby 0,198 m odpovídající hodnotě střední souřadnicové chyby $m_{xy} = 0,14$ m. Výsledky ověření jsou uspořádány v tab. 3.

6. Závěry

Akce Ověření polohové přesnosti Ortofota ČR na celém státním území (2017-2018), jehož prostorové rozlišení (rozměr pixelu v referenční ploše Křovákova zobrazení) je 0,20 m, potvrdila tyto předpoklady jeho tvůrců a správce:

- polohová přesnost Ortofota ČR je homogenní na celém území České republiky,
- absolutní polohovou přesnost vůči souřadnicovému referenčnímu systému JTSK lze u jednoznačně identifikovatelných bodů, ležících v úrovni terénního reliéfu, charakterizovat střední polohovou chybou **menší než 0,30 m**,
- vzhledem ke dvouletému intervalu jeho vyhotovení na celém území státu je Ortofoto ČR intenzívně využíváno pro periodickou aktualizaci a polohové zpřesnění obsahu ZABAGED® v resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, DMÚ-25 v resortu Ministerstva obrany ČR i jako podklad pro LPIS v resortu Ministerstva zemědělství.
- Ortofoto ČR může být díky své absolutní polohové přesnosti významným zdrojem geodat pro připravovanou



Obr. 6 Rozložení katastrálních území v kterých byly identifikovány kontrolní body

Tab. 3 Parametry přesnosti Ortofota ČR a jeho absolutní polohová přesnost vůči S-JTSK

Pásmo	Západ	Východ
Rok	2017	2018
Počet kontrolních bodů	719	750
Systematická chyba c_y (m)	0,01	0,02
Systematická chyba c_x (m)	0,01	0,03
Maximální chyba $d_{y \max}$ (m)	0,53	0,54
Maximální chyba $d_{x \max}$ (m)	0,46	0,39
Střední souřadnicová chyba m_{xy} (m)	0,143	0,121
Střední polohová chyba m_p (m)	0,2026	0,1711
Absolutní polohová přesnost (m)	0,283	0,262

tvorbu nového státního mapového díla – Základní topografické mapy 1 : 5 000 od roku 2020.

- Ortofoto ČR může být základním topografickým podkladem pro jiné informační systémy veřejné správy, které akceptují absolutní polohovou přesnost vůči S-JTSK ověřenou v rámci popsané akce.
- Ortofoto ČR může být používáno k odhalení **hrubých** polohových chyb v geografických databázích u kterých je deklarována polohová přesnost střední souřadnicovou chybou $m_{xy} = 0,14$ m, pokud za hrubou chybu považují trojnásobek této hodnoty.
- Pro plnění dosavadních úkolů a cílů není nutné zvyšovat stávající prostorové rozlišení Ortofota ČR, protože

se tím významně zvýší nejen počet leteckých měřicích snímků ale i potřebné kapacity na jejich digitální automatickou triangulaci, ortogonalizaci a uložení výsledných obrazových dat. Přitom nelze uvažovat o zvýšení polohové přesnosti úměrnému zmenšení rozměru pixelu, protože významnou úlohu zde hraje přesnost geodetických základů a vlívování (zůstává stejná) a použití či nepoužití dosud nejpřesnějšího digitálního modelu reliéfu vzniklého z dat leteckého laserového skenování v letech 2010–2013 na celém území ČR a jeho místní aktualizace v posledních 3 letech.

LITERATURA:

- [1] ŠÍMA, J.: Průzkum absolutní polohové přesnosti ortofotografického zobrazení celého území České republiky s rozlišením 0,50, 0,25, resp. 0,20 m v území na Západočeské univerzitě v Plzni. Geodetický a kartografický obzor, 55/97, 2009, č. 9, s. 214–220.
- [2] ŠÍMA, J.: Ortofoto ČR pod drobnohledem. Zeměměřič, 2014, č. 7+8, s. 8–13.
- [3] ŠÍMA, J. et al.: Technická zpráva k ortofotografickému zobrazení území ČR – Ortofoto ČR. Zeměměřičský úřad, 2019, 22 s.
- [4] ŠÍMA, J.: Ortofoto ČR – nový kartografický produkt? Zpravodaj: Česká kartografická společnost, 2019, č. 1, s. 9–11.
- [5] Zadávací dokumentace pro uzavření rámcové dohody na poskytování služeb v souvislosti s pořízením leteckých měřicích snímků ČR v letech 2018 a 2019, č.j. ČÚZK -10615/2017-22.

Do redakce došlo: 2. 7. 2019

Lektoroval:
Ing. Karel Brázdil, CSC.,
Zeměměřičský úřad

Astronomický základ gregoriánskeho kalendára a juliánskeho dátumu

Doc. Ing. Ladislav Husár, PhD.,
Katedra geodetických základov
Stavebnej fakulty STU, Bratislava

Abstrakt

V družicovej geodézii a v astronómii zohráva kľúčovú úlohu čas, pretože polohové merania kozmických objektov sú realizované z rotujúcej Zeme alebo medzi pohyblivými kozmickými objektmi navzájom. Pri praktických výpočtoch vystupuje ako časový argument najčastejšie juliánsky dátum, ktorý uľahčuje chronologické zatriedenie udalostí, najmä ak sú časovo odľahlé. Pri spracovaní a analýze meraní za kratšie časové obdobie využívame ako chronologickú pomôcku gregoriánsky kalendár, ktorý používame i v bežnom živote. Príspevok popisuje astronomický základ a príčiny vzniku oboch časových jednotiek, výhody ich použitia a praktické dôsledky.

Astronomical Basis of Gregorian Calendar and Julian Date

Abstract

Time plays a key role in satellite geodesy and astronomy, because the spatial measurements of space objects are performed either from the rotating Earth or between mutually moving cosmic objects. The Julian date is the most common time argument in practical calculations, which facilitates the chronological classification of events, especially when they are time-delayed. When processing and analysing measurements over a shorter time period, we use the Gregorian calendar as a chronological tool, which we also use in everyday life. The paper describes the astronomical basis and causes of origin of both time units, the benefits of their use and some practical consequences.

Keywords: tropical year, calendar year, Julian period

1. Úvod

V súčasnosti prevažná časť sveta používa v civilnom živote **gregoriánsky kalendár**, ako vhodný prostriedok na orientáciu a záznam udalostí v čase v rámci roka. V astronómii, ktorá skúma chronológiu udalostí priestorovo i časovo veľmi odľahlých, plní tento cieľ **juliánsky dátum**. Obe tieto chronologické pomôcky sa používajú všade tam, kde sú predmetom záujmu udalosti a javy prebiehajúce v čase. Do tejto oblasti patrí bezpochyby i geodézia, ktorá, tak ako v minulosti i dnes, využíva mnohé meračské technológie založené na meraní presných časových okamihov alebo intervalov a súčasne pri transformácii medzi nebeskými a terestrickými systémami vyžaduje znalosť juliánskeho dátumu, ktorý podstatne urýchľuje výpočet v čase naakumulovaných polohových zmien meraných kozmických objektov. V texte sa stručne venujeme príčinám vzniku oboch týchto chronologických pomôcok a výhodám, ktoré priniesli.

2. Gregoriánsky kalendár

Gregoriánsky kalendár vstúpil do platnosti v roku 1582, kedy ho zaviedol pápež Gregor XIII., čím ukončil používanie dovtedy platného juliánskeho kalendára. Čo vyvolalo nevyhnutnú reformu kalendára? Roku 325 zvolal cisár Konštantín I. do Nicei (historické mesto v Anatólii v dnešnom Turecku, grécky *Nikaia* a latinsky *Nicaea*) veľké zhromaždenie biskupov cirkvi, ktoré vošlo neskôr do histórie ako Prvý nicejský koncil. Tu bolo účastníkmi koncilu prijaté pravidlo o stanovení termínu najväčšieho kresťanského sviatku Veľkej noci, ktorý sa mal odvtedy sláviť v celej

cirkvi jednotne v prvú nedeľu po prvom jarnom splne, ktorý nasledoval po jarnej rovnodennosti.

Toto pravidlo zväzuje okamih jarnej rovnodennosti, kedy Slnko prechádza jarným bodom (priesečníkom rovníka s ekliptikou), a fázu Mesiaca – spln s dátumom Veľkej noci, ktorý sa tak stal závislým od astronómie. Pozitívny význam tejto dohody spočívajúci v zjednotení dátumu Veľkej noci pre celý vtedajší kresťanský svet a v jej zobjektívnení väzbou na astronomický úkaz platný pre celú Zem, priniesol so sebou aj „negatívnu daň“ v podobe nezohody astronomického a kalendárneho roka, ktorej dôsledok sa prejavil až oveľa neskôr. Podstata spočívala v rozdielnej dĺžke astronomického roka, presnejšie tropického roka a juliánskeho roka platného vo vtedy používanom juliánskom kalendári. Tropický rok je doba, ktorá ubehne medzi dvoma po sebe nasledujúcimi prechodmi Slnka jarným bodom, pričom tento zdanlivý pohyb Slnka je odrazom obežného pohybu Zeme okolo Slnka po ekliptike. Jeho dĺžka závisí od dvoch pohybov: obežného pohybu Zeme a precesného pohybu jarného bodu, ktorého smer je opačný ako pohyb Zeme. Obežnú rýchlosť Zeme charakterizuje jeden z dráhových elementov planét stredný denný pohyb $n_{\odot} = 3548,19280''\text{d}^{-1}$ a podobne rýchlosť jarného bodu po ekliptike ovplyvnená precesiou v dĺžke predstavuje dennú zmenu $n_{\gamma} = 0,13769''\text{d}^{-1}$. Slnko a jarný bod sa pohybujú proti sebe týmito uhlovými rýchlosťami za deň, takže tropický rok uplynie, ak spoločne opíšu plný uhol. Dĺžku tropického roka určíme podielom plného uhla súčtom oboch stredných denných pohybov: $r_{tr} = (360 \times 3600)'' / (n_{\odot} + n_{\gamma}) = 365,2422\text{d}$. Naproti tomu priemerná dĺžka juliánskeho roka plynie zo štvorročného cyklu (troch bežných a jedného priestupného roka) juliánskeho kalendára $r_j = (3 \times 365 + 366) / 4 = 365,25\text{d}$. Rozdiel v trvaní oboch rokov $r_j - r_{tr} = 0,0078\text{d} = 11\text{ min a }14\text{ s}$ je zdanlivo zanedbateľný,

ale je len otázkou času, kedy dosiahne nežiaduce hodnoty. Tak sa stalo, že od Nicejského koncilu po šesťnásť storočie narástol na hodnotu $(1582 - 325) \times 0,0078 = 9,8$ d, čiže na takmer 10 dní! V roku 1582 pripadla jará rovnodennosť na 11. marec, namiesto 21. marca v roku 325. Nesúlad dlhšieho juliánskeho roka s kratším tropickým rokom sa prejavoval tým, že okamih jarnej rovnodennosti (daný jednoznačne polohou Slnka na jeho zdanlivej ročnej dráhe medzi hviezdami – jeho prechodom z južnej na severnú časť sféry) udávajúci začiatok astronomickej jari sa posúval k začiatku juliánskeho roka. To malo za následok, že *skutočná* astronomická rovnodennosť (daná postavením Slnka) sa posúvala stále viac od letného obdobia a spolu s ňou aj dátum Veľkonočnej nedele. To začínalo nepriaznivo kolidovať s poľnými prácami, čo narúšalo život bežných ľudí. Preto pápež Gregor XIII. Pristúpil k spomínanej reforme.

Striedanie ročných období v stredných zemepisných šírkach závisí od postavenia Zeme voči Slnku, hlavne od uhla dopadu slnečných lúčov na zemský povrch (rozhodujúca nie je vzdialenosť Slnka od Zeme ale sklon ekliptiky $\varepsilon = 23,5^\circ$). V deň jarnej rovnodennosti slnečné lúče dopadajú kolmo k rovine prechádzajúcej rotačnou osou Zeme a osou ekliptiky (tzv. kolúrom solsticiálnym), preto osvetľujú všetky rovnobežky rovnako dlho 12 hodín. Preto sa tento významný deň 21. (resp. 20.) marec nazýva rovnodennosť. Platí pre všetky miesta na Zemi bez ohľadu na ich zemepisnú šírku. Napr. v našich šírkach ($\varphi \approx 48^\circ$) vtedy Slnko dosahuje napoludnie v okamihu hornej kulminácie výšku nad horizontom $h = 90 - \varphi \approx 42^\circ$. Ale v letnom slnovrate je to až $h = 90 - \varphi + \varepsilon \approx 65,5^\circ$, kým v čase zimného slnovratu len $h = 90 - \varphi - \varepsilon \approx 18,5^\circ$. Tomu zodpovedá rozdielna dĺžka dní v lete a v zime.

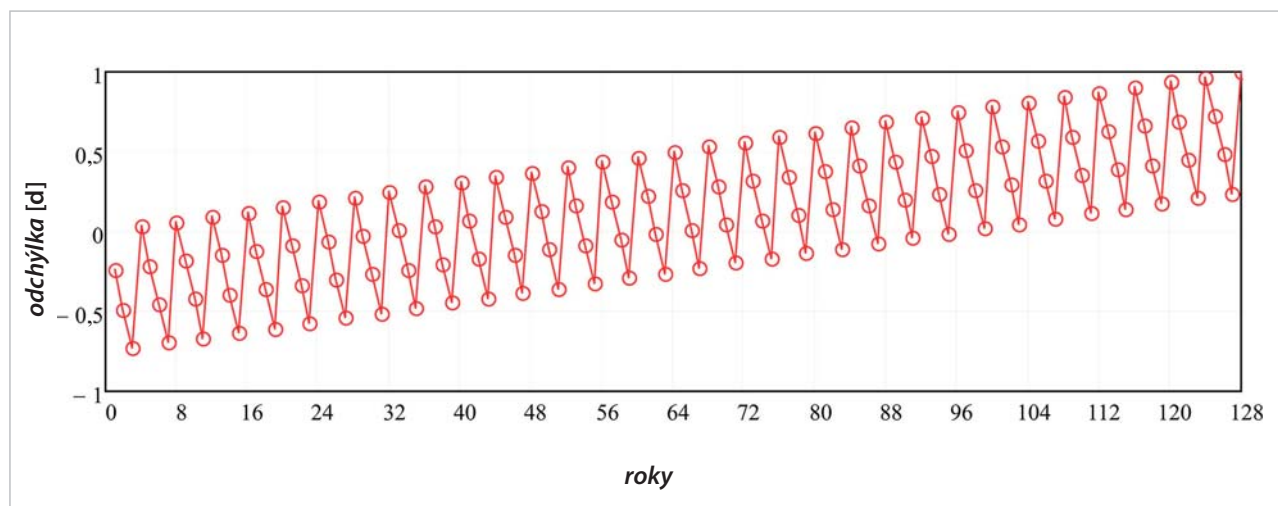
Problém kalendára spočíva v tom, že na rozdiel od **tropického roka**, ktorý **netrvá celý počet dní** a po ktorom sa postavenia Zeme a Slnka začínajú opakovať spolu s ročnými obdobiami, má akýkoľvek **kalendárny rok celý počet dní**. Ak teda priradíme úkazom na oblohe súvisiacim s tropickým rokom umelo vytvorený kalendárny rok, prejaví sa to nesúladom kalendára s ročnými obdobiami a s bežným praktickým životom. Juliánsky kalendár bol riešením na niekoľko storočí. Neskôr, keď bol spomenutý nesúlad badateľný i v bežnom živote a začal narúšať jeho chod, stala sa jeho reforma nevyhnutná.

Pápež Gregor XIII. zaviedol gregoriánsky kalendár buľou *Inter gravissimas*¹⁾ 24. februára 1582 s cieľom preniesť jarú rovnodennosť späť na 21. marec a stanoviť pravidlo, ktoré by lepšie zosúladiť nový gregoriánsky rok s tropickým rokom. Prvý cieľ dosiahol tým, že pridal do kalendára fiktívnych 10 dní tak, že po štvrtku, ktorým bol 4. október, nasledoval piatok 15. október (namiesto 5. októbra). Tým odstránil zaostávanie dovtedy používaného juliánskeho roka za astronómickým tropickým rokom. Novú dĺžku gregoriánskeho roka určilo pravidlo zachovávajúce 4-ročný cyklus priestupných rokov s výnimkou, že z celých storočí budú priestupné len tie, ktoré sú deliteľné číslom 400. Aká je priemerná dĺžka gregoriánskeho roka r_g daná týmto pravidlom? Vyplýva z 400-ročného obdobia a je daná výrazom: $r_g = (400 \times 365 + 25 \times 4 - 3) / 400 = 365 + 25 / 100 - 0,0075 = 365,2425$ d. Zohľadnili sme 25 priestupných rokov za storočie podľa juliánskeho pravidla a odpočítali sme 3 dni podľa nového pravidla, podľa ktorého sú roky 100, 200 a 300 nepriestupné. Odchýlka gregoriánskeho roka od tropického roka sa tým podstatne zredukovala – iba na hodnotu $r_g - r_t = 0,0003$ d, ktorá narastie na jeden deň za $(1 / 0,0003) = 3333$ rokov, teda až v roku 4915 (1582 + 3333).

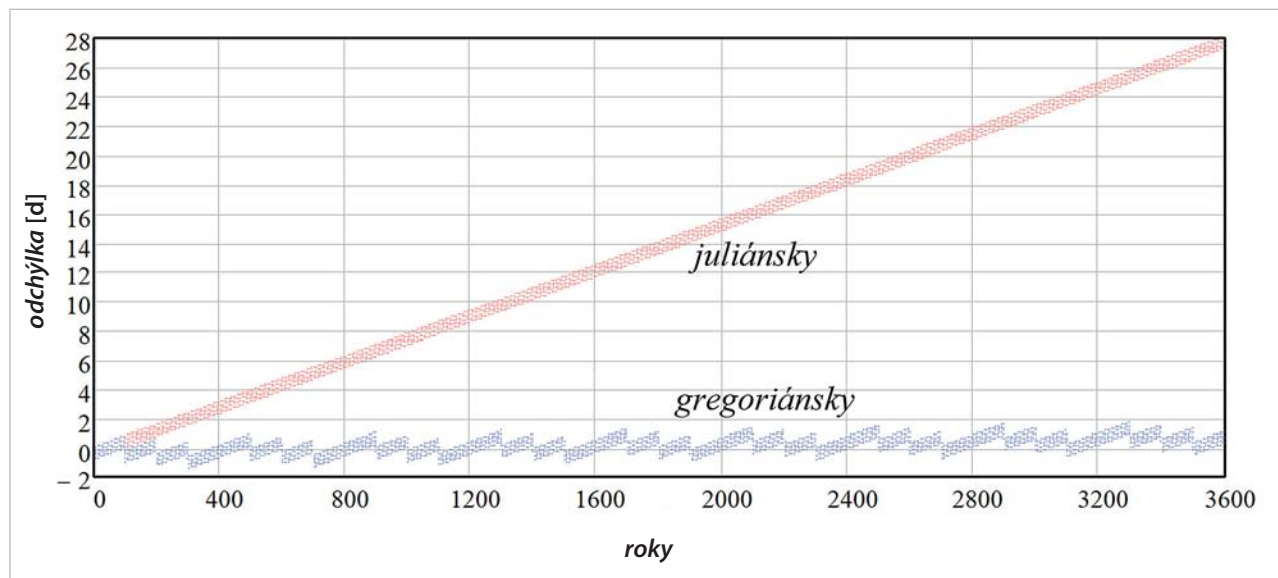
V skutočnosti však táto veľmi dobrá zhoda neznamená, že odchýlky prevyšujúce 1 deň nenastanú skôr. Príčina spočíva v tom, že neporovnávame priemernú dĺžku gregoriánskeho roka s tropickým rokom, ale vždy dĺžku bežného (365 d) alebo priestupného (366 d) kalendárneho roka, ktoré sú tvorené celým počtom dní. Kým v juliánskom kalendári prvé tri roky v 4-ročnom cykle narastala odchýlka na jeden až trojnásobok zlomku dňa, o ktorý bol tropický rok dlhší od juliánskeho, teda o $-0,2422$ d (-5 h 49 min), $-0,4844$ d (-11 h 38 min), $-0,7266$ d (-17 h 26 min), a v štvrtom roku klesla vloženie priestupného roka na hodnotu $(3 \times 365 + 366) - 4 \times 365,2422 = 0,0312$ d ($+45$ min). To predstavuje za 32 4-ročných cyklov (128 rokov) práve 1 deň ($0,0312 \times 32$) (obr. 1). Tieto krátkodobé rozdiely prevyšovali celkový dlhodobý ročný trend 0,0078 d.

Podobná situácia platí aj v gregoriánskom kalendári, kde sú odchýlky od tropického roka vznikajúce naakumulovaním bežných a priestupných rokov pravdaže odlišné, ale opäť presahujúce celkový trend 0,0003 d za rok (obr. 2).

1) <http://www.bluewaterarts.com/calendar/NewInterGravissimas.htm>.



Obr. 1 Narastanie odchýlky „juliánsky – tropický rok“ v čase



Obr. 2 Porovnanie nárastu odchýlok „kalendárny – tropický rok“ v juliánskom a gregoriánskom kalendári za dlhé obdobie

V okolí nepriestupných storočí klesá odchýlka až o 7 násobok 0,2422 d, čo zvyšuje jej zápornú hodnotu prevyšujúcu 1 deň, konkrétne na extrémne minimum $-1,3866$ d v roku 303. Naopak okolo priestupných storočí sa počas 200 rokov zachováva 4-ročný cyklus z juliánskeho kalendára, čo vedie k nárastu odchýlky ku kladným hodnotám, konkrétne maximum je $+1,7088$ d v roku 3296 (obr. 2). Z obr. 2 je zrejмый prínos gregoriánskeho kalendára, ktorý sa od tropického roka z dlhodobého hľadiska prakticky neodchyľuje (dokumentuje to jeho takmer vodorovný trend), na rozdiel od juliánskeho kalendára, ktorého vzdalovanie je z obr. 2 zrejмый. Spomínané krátkodobé rozdiely presahujúce 1 deň sú pre bežný život nepodstatné a sú len *povinnou daňou* za dosiahnutý priaznivý efekt nového kalendára. Záverom možno konštatovať, že budúcnosť juliánskeho kalendára je diskutabilná vzhľadom na jeho neustále vzdalovanie sa od reálnej situácie na oblohe determinovanej tropickým rokom. Dnes sa „juliánske Vianoce“ oneskorujú oproti bežným o 13 dní, ale v roku 3600 to bude 28 dní (obr. 2) a napr. v roku 3984 ($3600 + 3 \times 128$) to bude presne o mesiac neskôr, čiže až 24. januára?!

3. Juliánsky dátum

Juliánsky dátum²⁾ (*JD*) navrhol francúzsky humanista a matematik J. J. Scaliger (1540-1609) ako vhodný prostriedok na sledovanie a usporadúvanie astronomických javov v ich časovej postupnosti. S návrhom prišiel približne v dobe vzniku gregoriánskeho kalendára v diele *De emendatione temporum* (1583) a v dodatku *Thesaurus temporum* (1606) reagujúcom na reformu kalendára. Viedla ho k tomu snaha po zjednodušení astronomických výpočtov.

Na rozdiel od potrieb bežného života, pre ktoré sa zaužívaný rytmus dní, týždňov, mesiacov a rokov osvedčil, v astronómii bola odlišná situácia, lebo skúma udalosti a javy, vzájomne extrémne vzdialené nielen v priestore ale

aj v čase, preto vyžadovala záznamy na podstatne dlhšej neprerušovanej časovej osi, ako je jeden rok. Zvolil na to vhodný prostriedok – *JD*, ktorý používa jedinou jednotku deň a beh času popisuje nárastom počtu dní v rámci tzv. juliánskej periódy dlhej 7 980 rokov. Platí v nej juliánsky systém počítania rokov, ale používa iba jedinou časovú jednotku deň, teda ju tvorí 1995 4-ročných cyklov, čo zodpovedá rozsahu možných hodnôt *JD* (vyjadrovaných v dňoch) od 0 až po 2 914 695 d, pričom horná hranica zodpovedá poslednému dňu periódy:

$$JD_{\max} = 2\,914\,695 \text{ d} = 365,25 \times 7\,980 = (3 \times 365 + 366) \times 1995.$$

Na rozdiel od bežného kalendára, začínajú dni v *JD* na poludnie, a nie o polnoci. Znovu je príčina v astronómii, lebo pre astronómov v minulosti bolo výhodné, aby nočné merania pripadali na jeden dátum, a nie na rozhranie dvoch dní³⁾. Ako vznikol *JD*, kde je jeho začiatok a čo je podstatou juliánskej periódy?

Scaliger zvolil za základ dlhú juliánsku periódu 7 980 rokov, ktorú dostal vynásobením troch známych niekoľkoročných cyklov $28 \times 19 \times 15$. Prvý je doba, po ktorej prídu rovnaké dni v týždni na rovnaké dátumy juliánskeho roka. Pretože po každom bežnom roku s 365 dňami sa posunú dni týždňa v kalendári o jeden deň (rok pokryje 52 celých 7-dňových týždňov + 1 deň), situácia by sa zopakovala po 7-mich rokoch. Cyklus opakovania sa spomalí každý štvrtý priestupný rok, ktorý má 366 dní, preto sa celý cyklus predĺži na $7 \times 4 = 28$ rokov. Druhé číslo 19 je Metonov cyklus (objavený Metonom aténskym v 5. st. p. n. l.), ktorý predstavuje veľmi dobrú zhodu 19 tropických rokov s 235 lunáciami (lunácia alebo synodický mesiac je doba 29,53009 dní, za ktorú sa vystriedajú všetky fázy Mesiaca). Uvedené násobky cyklov sa líšia o veľmi malú hodnotu $235 \times 29,53059 - 19 \times 365,2422 = 0,08685 \text{ d} \approx 2 \text{ h}$. Posledné číslo juliánskej periódy 15 je indikcia, cyklus 15 rokov zaužívaný v rímskom daňovom systéme. Zaujímavé bolo chronologické umiestnenie tejto periódy alebo stanovenie jej začiatku.

2) Pomenoval ho po svojom otcovi (Julius Caesar Scaliger). Podobnosť s menom rímskeho cisára Gaius Julius Caesar, podľa ktorého je pomenovaný juliánsky kalendár, spôsobuje často zámenu pojmov juliánsky kalendár a juliánsky dátum.

3) Až po roku 1925 sa dosiahlo zjednotenie v počítaní dní v astronómii a v morskej navigácii s civilnými dňami [1].

Poradové číslo roka v 28 ročnom cykle sa nazýva slnečný cyklus a v Metonovom cykle zlaté číslo. Prvý rok nášho letopočtu bol 9. rokom slnečného cyklu, 1. rokom Metonovho cyklu a 3. rokom indikcie, takže v ňom platilo súčasne trojčísle 9-1-3. Scaliger zvolil za začiatok *JD* rok, kedy by súčasne začínali všetky cykly tvoriace juliánsku periódu, teda by v ňom platilo trojčísle 1-1-1. Každé z trojice čísel je dané desatinnou časťou podielu „rok/cyklus“, takže konkrétne: $4713 / 28 = 168 + \frac{9}{28}$, $4713 / 19 = 248 + \frac{1}{19}$ a $4713 / 15 = 314 + \frac{3}{15}$.

My sme akoby situáciu otočili a trojice čísel prislúchajúce rokom vymenili. Hľadali sme rok od 1. roka našej éry s „1-1-1“ po rok s trojicou „9-1-3“, ktorý pripadol na rok 4713 ale pred naším letopočtom. Táto výmena je korektná, lebo prvému roku pred naším letopočtom sme prisúdili číslo 1: 1. r. p. n. l. Pri algebrickom počítaní rokov do minulosti nasleduje po 1. r. n. l., nultý rok, potom -1. rok ... atď. až po posledný rok -4712, ktorý je iným označením začiatku *JD* (zohľadňujúcim záporné čísla rokov). V súčasnosti by sme našli rok 4713 p. n. l. jednoduchým príkazom, ktorý by hľadal poradové číslo riadku matice (tvorenej tromi stĺpcami, z ktorých by v prvom rástli roky vždy v medziach 1-28, v druhom od 1 po 19 a v treťom 1-15) so 7 980 riadkami, ktorý by mal skladbu 9-1-3, kde by sme použili uvedený poznatok o význame desatinnej časti výrazu „rok/cyklus“.

Použitie *JD* dokumentujeme na odvodení jeho hodnôt pre dve epochy – pre začiatok nášho letopočtu a pre súčasnú základnú epochu používanú v astronómii, ktorou je 1. 1. 2000.

Aby sme sa vyhli zlomkom dňa, je výhodné počítať dni *JD* od poludnia začiatku juliánskej periódy po poludnie 0-tého dňa cieľového roka. Od začiatku juliánskej periódy po začiatok našej éry ubehlo 4713 juliánskych rokov. Ak pokračujeme do minulosti v kontinuálnom počítaní juliánskych rokov, tak priestupný rok padne na prvý rok p. n. l. a rovnako aj na rok 4713 p. n. l. Od nášho letopočtu po rok 4712 p. n. l. vrátane ubehlo 1178 4-ročných cyklov s každým 4. rokom priestupným, teda s dĺžkou cyklu 1461 dní ($= 3 \times 365 + 366$). Pripočítať treba priestupný rok 4713 p. n. l. zmenšený o 1 deň. Položku 1d tvorí súčet dopoludnia v tomto prvom roku *JD*, lebo začína 1. januára o 12:00 h (a nie 0-tého januára), a popoludnia posledného roka nášho letopočtu, lebo rok končí napoludnie 31. decembra deň pred prvým januárom nášho letopočtu, čiže 0-tého januára. Začiatku nášho letopočtu tak zodpovedá *JD*:

$$JD_{0, \text{jan}1, \text{r.n.l.}} = 1178 \times 1461 + (366 - 1) = 1\,721\,423 \text{ d.}$$

K číslu *JD* epochy 0. január roku 2000 o 12:00 h dospejeme podobným postupom. 2000 rokov našej éry by pokrývalo 500 4-ročných cyklov, ale keďže rok 2000 do toho nepatrí, je ich len 499. Posledný 500-tý cyklus sa zredukoval na 3 bežné roky, ktoré treba pripočítať. Súčasne treba odpočítať 3 dni z nepriestupných storočí 1700, 1800 a 1900 a 10 dní, ktoré boli umelo pridané v roku 1582. Tak *JD* súčasnej základnej epochy označovaný *JD*₀ odvodíme ako:

$$JD_{0, \text{jan}, 12\text{h}, 2000, \text{r.n.l.}} = 1\,721\,423 + 499 \times 1461 + 3 \times 365 - 3 - 10 = 2\,451\,544 \text{ d.}$$

Vo veľkej väčšine prípadov vystupuje pri výpočte efemeríd telies alebo epoch významných astronomických javov časový argument *T* uvádzaný v juliánskych storočiach (pozostávajúcich z 36 525 dní) počítaný od základnej epochy *JD*₀. Na jeho vyjadrenie $T = (JD - JD_0) / 36\,525$ stačí použiť

požadovaný *JD* k hľadanému dátumu. Z viacerých spôsobov transformácie kalendárneho dátumu na *JD* uvádzam postup vhodný aj na softvérové použitie [2]:

$$JD = 1720994,5 + 2 - \text{INT}(y' / 100) + \text{INT}[\text{INT}(y' / 100) / 4] + \text{INT}(365,25y') + \text{INT}[30,6001(m' + 1)] + d,$$

v ktorom je dátum v tvare *d* – deň, *m* – mesiac, *y* – rok, INT znamená celočíselnú časť výrazu v zátvorke a čiarkované symboly sú dané podmienkami: ak $m \leq 2 \rightarrow (y' = y - 1, m' = m + 1)$ ak $m > 2 \rightarrow y' = y, m' = m$. *JD* sa používa v astronomických ročenkách dodnes aj s prípadnými tabuľkami jeho vypočítaných hodnôt k dátumom kalendárnych rokov. Rovnako nachádza použitie v družicovej geodézii pri výpočte presných polôh družíc, ale v pozmenenej podobe tzv. modifikovaného juliánskeho dátumu $MJD = JD - 2\,400\,000,5$, pričom číslo 2 400 000,5 zodpovedá začiatku *MJD*, ktorým je 17. november 1858 o 0h svetového času UT. Túto redukciu si vynútili zvýšené požiadavky na presnosť *JD*, ktorý pri doplnení aj o potrebnú zlomkovú časť dňa pozostával z neúnosne veľkého počtu čífer, čo sťažovalo presnosť výpočtových operácií.

Podakovanie

Článok vznikol s podporou projektu ITMS 26220220108: Národné centrum diagnostikovania deformácií zemského povrchu na území Slovenska.

LITERATÚRA:

- [1] CHAUZ, D.: Grinvičskoje vremja i otkrytije dolgoty, Moskva, MIR, 1983, 240 s. ruský preklad HOWSE, D.: Greenwich Time and the discovery of the longitude, Oxford – New York – Toronto – Melbourne, Oxford University Press, 1980.
- [2] BARANOV, V. N. a kol.: Kosmičeskaja geodezija, Moskva, NEDRA, 1986, 408 s.

Do redakcie došlo: 24. 6. 2019

Lektoroval:
prof. Ing. Jan Kostecký, DrSc.,
VÚGTK, v. v. i.



Z MEZINÁRODNÝCH STYKŮ

Plenárni zasedání Stálého výboru pro katastr v Evropské unii se konalo v Rumunsku

Plenárni zasedání Stálého výboru pro katastr (Permanent Committee on Cadastre – PCC) v Evropské unii (EU) se uskutečnilo ve dnech 6. a 7. 6. 2019 v Diesel Hotelu v klidné části Bukurešti (Rumunsko). Pracovní program byl rozdělen do dvou dnů. Jednání se zúčastnilo 56 zahraničních delegátů z 21 členských zemí PCC, pozorovatelé ze Švýcarska, Ukrajiny a Moldavska a představitelé mezinárodních organizací CLGE, ELRA a EuroGeographics (obr. 1). Sjednocujícím tématem jednání byly ekonomické dopady katastru na společnost.

Uvítací projev přednesli Radu Codruț Ștefănescu, generální ředitel rumunské Národní agentury pro katastr a pozemkovou registraci („ANCPPI“), Vasile Daniel Suciú, místopředseda vlády a ministr pro regionální rozvoj a veřejnou správu, a Mihai Busuioc, prezident Nejvyššího kontrolního úřadu (soudu). Ve svých vystoupeních se zmínili o specifikách Rumunska při přechodu od plánovaného socialistického hospodářství k moderní tržní ekonomice. Problémem



Obr. 1 Účastníci PCC (foto: PCC)

nadále zůstává velká fragmentace pozemkové držby, která byla prohloubena restitučním procesem zahájeným po roce 1989.

Rumunskému katastru byla věnována na tomto jednání pouze jedna prezentace. Victor *Grigorescu* v ní popsal rumunskou zkušenost s rozvojem katastru, který by měl poskytovat solidní základy pro ekonomický růst a sociální rozvoj společnosti. Na úvod zmínil několik základních informací o Rumunsku a rumunském katastru: Rumunsko je rozděleno na 3 181 katastrálních území (2 861 venkovských a 320 městských), ze 40 milionů nemovitostí je v současné době registrováno 13 milionů, z toho 11,5 milionů na základě sporadické registrace a 1,5 milionů jako výsledek systematické registrace. ANCPi zaměstnává celkem 3 800 zaměstnanců a je členěna na ústředí, 42 katastrálních a registračních úřadů, 135 místních úřadů, Národní centrum pro kartografii a 41 úřadů pro styk s veřejností. ANCPi vykonává státní správu v oblasti katastru, zápisu právních vztahů k nemovitostem a přidělování oprávnění k výkonu zeměměřických a kartografických činností. Financování je zajištěno z příjmů z vlastní činnosti, z Národního programu pro katastr a pozemkovou registraci a z kofinancování projektů ze státního rozpočtu a fondů EU. Státní správa na úseku katastru je upravena zákonem č. 7/1996, o katastru a pozemkové registraci. V roce 2012 bylo spuštěno elektronické zpracování žádostí o registraci, nyní jsou umožněny elektronické platby a veřejnost má možnost využívat on-line služby při získávání výpisů z pozemkové knihy a WMS služby. Pro notáře a soukromé zeměměřiče jsou k dispozici speciální webové služby. Vzhledem k tomu, že je registrována pouze část nemovitostí, není hypoteční trh plně rozvinutý. Z analýz vyplývá, že systematická registrace má v daném území pozitivní dopad na růst počtu hypotečních úvěrů. Victor *Grigorescu* se dále v prezentaci zabýval sociálními aspekty katastru v některých chudších regionech Rumunska.

Pekka *Halme* z finského NSL ve svém vystoupení dospěl k závěru, že katastr je základním kamenem fungující ekonomiky. V současné době je ve Finsku založen na 2D zápisech, ale již v roce 2004 byly zahájeny první diskuse o zavedení 3D katastru a v roce 2018 byla přijata příslušná legislativa. Objekty nad a pod základní parcelou jsou v katastrální mapě zobrazovány zákresy v odlišné barvě a jsou ukládány do Smallworld database. Právě zakotvení 3D katastru v legislativě a vypracování potřebných metodických postupů se stalo dalším významným impulzem pro rozvoj ekonomiky a reálného trhu.

Amalia *Velasco* ze španělského Generálního ředitelství pro katastr spatřuje v evidování údajů o hodnotě registrovaných nemovitostí hlavní přínos katastru na ekonomický rozvoj. Ve Španělsku z těchto dat vychází při stanovení daně z nemovitostí, daně z příjmu, daně z majetku a dále náhrad při vyvlastnění, některých typů dávek, školného, grantů atd. Daň z nemovitostí je hlavním příjmem obcí. Z údajů, které má Generální ředitelství pro katastr k dispozici, vyplývá, že 1 € investované do katastru generuje příjem 7 € do obecních rozpočtů. Katastrální data navíc pomáhají finančním úřadům v odhalování skrytých majetků a neprůhledných vlastnických struktur, bílých koní, podvodů, nevysvětlitelných zbohatnutí, nelegálních transferů nájemného a podezřelých nízkých prodejních cen nemovitostí.

Mirko *Štefanek* a Nina *Stopić* z chorvatské Státní geodetické správy popsali přínosy, které má zkvalitňování katastrálních dat pro společnost. S ohledem na vedení katastru a pozemkové knihy pod různými institucemi je dosud velkým problémem občasný nesoulad v parcelních číslech v obou registrech a dále v mnoha případech ztracená měřická dokumentace. Řešením těchto problémů je především nové katastrální měření, jehož cílem je zajištění souladu mezi katastrem, pozemkovou knihou a stavem v terénu. Na měření se podílí jak státní, tak i soukromý sektor. Takto zkvalitněná data a transparentní vlastnická práva mají dopad na růst cen nemovitostí a následně i na růst objemu vybraných daní. Některé velké projekty v oblasti infrastruktury není vůbec možné před novým katastrálním měřením realizovat. V některých lokalitách je přistoupeno k jednodušší metodě zkvalitnění katastrálních dat, a to k tzv. homogenizaci, která vede ke zlepšení geometrické kvality katastrálních map a jejich snadnější údržbě, ale nezajišťuje soulad s pozemkovou knihou a stavem v terénu.

Tématem prezentace Magdaleny *Andersson* ze švédské katastrální agentury Lantmäteriet byl udržitelný smart katastr. Rafał *Władziński* v prezentaci popsal současný stav polského katastru. Mick *Cory* výkonný ředitel EuroGeographics ve vystoupení zdůraznil potřebu nebát se v této náročné době změn.

Olga *Buzu* z agentury pro pozemkové vztahy a katastr Moldavské republiky v prezentaci zmínila základní charakteristiky katastru v Moldavsku, kde zásadní význam pro vybudování funkční pozemkové správy měla Světová banka, která v letech 1998 – 2003 financovala projekt na vytvoření právního rámce katastru, vybudování sítě katastrálních úřadů a zahájení první vlny plošné registrace nemovitostí. V současné době je již registrováno 89 % všech nemovitostí a počet transakcí v šedé ekonomice se tak nadále snižuje. Dalším pozitivním dopadem je rostoucí výběr pozemkových daní, které je možné vybírat pouze z registrovaných nemovitostí. Katastr má v Moldavsku tři části – právní, technickou a ekonomickou (evidování hodnoty nemovitostí pro daňové účely) a je plně financován z vybraných poplatků.

Po těchto prezentacích následovalo jednání řídicího výboru PCC.

V první prezentaci následujícího dne popisoval Julius *Ernst* správu pozemků jako důležitý nástroj sloužící k zajištění funkčnosti reálného trhu. Martin *Salzmann* z holandské Katastrální, registrační a mapovací agentury učinil v prezentaci závěr, že trh s nemovitostmi je značně závislý na datech z katastru a pozemkové knihy, a to z ekonomického i právního důvodu, ačkoliv je značně obtížné přesně kvantifikovat přímý ekonomický dopad. Katastrální data mají spolu s dalšími doplňujícími informacemi zásadní význam pro fungování trhu s nemovitostmi a tvoří základnu pro řešení řady sociálních problémů. Z pohledu politických dopadů je velmi důležité, že katastrální a registrační agentury jsou vnímány jako instituce životně důležité pro zajištění právní jistoty a ekonomické prosperity.

Jolien *Neckebroeck* popsala ve svém vystoupení ekonomický vliv belgického katastru na společnost na národní a místní úrovni. Zmínila výběr daní a poplatků spojených s vlastnictvím a převody nemovitostí. V Belgii se připravuje zavedení penalizačního systému za neohlášení nebo pozdní ohlášení změny údajů

o evidovaných nemovitostech. Očekává se roční příjem ve výši 6 milionů €. Z údajů katastru je u zemědělské půdy určen tzv. katastrální výtěžek, který je závazný při stanovování maximální výše ceny pronájmu.

Paulo *Torrinha* v prezentaci stručně popsal nejdůležitější milníky ve vývoji portugalského katastru. Do roku 1995 byl v zemi používán pouze rurální katastr sloužící výhradně pro daňové účely. Od roku 1995 se začíná budovat katastr nemovitostí, který je založen na přidělení jedinečného identifikátoru každé parcele.

Poslední prezentace tohoto bloku se týkala příspěvku Jaroslava *Bačiny*, který se v prezentaci zaměřil na ekonomické dopady poskytovaných služeb a dat v resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Na úvod čtvrté sekce Jan *Moerkerke*, prezident ELRA (European Land Registry Association), uvedl svoji prezentaci výrokem, že moderní tržní ekonomika je nepředstavitelná bez integrovaného systému evidence nemovitostí. V současné době je v globálním měřítku stále 70 % nemovitostí neregistrováno a obyvatelé převážně rozvojových zemí tak vlastní majetek na základě vadného právního titulu – užívají a vlastní domy, ale nemají žádný nabývací titul, mají úrodu, ale nemají k tomu žádnou listinu a podnikají, aniž by byli zapsáni v nějakém oficiálním rejstříku. Bez formální registrace je nemovitost jen mrtvým kapitálem. Na úrovni EU jsou velkým příslibem pro další ekonomický rozvoj přeshraniční převody nemovitostí a do budoucna i nové technologie, jako např. blockchain, big data nebo umělá inteligence.

Vystoupení Marca *Selleriho* z italského ústředního úřadu Agenzia delle Entrate se týkala dopadu stanovování hodnoty nemovitostí na ekonomickou prosperitu v Itálii. Různé metodické přístupy mají za cíl stanovit pro každou nemovitost teoretický roční příjem nazvaný katastrální příjem, který je úzce spjat se způsobem užívání nemovitosti. Od této hodnoty se pak odvíjí příjem obcí z daně z nemovitostí.

Dmytro *Makarenko* ze Státní služby Ukrajiny pro geodézii, kartografii a katastr představil na úvod své prezentace ukrajinský katastr. V 25 regionálních úřadech a 462 pracovištích je zaměstnáno cca 10 000 zaměstnanců, kteří zajišťují správu katastru v rozsahu 20 mil. parcel. V roce 1990 byla zahájena pozemková reforma s cílem privatizovat státní půdu. V letech 2004 až 2012 se na rozvoji katastru na Ukrajině podílela Světová banka. V roce 2013 byl zaveden státní pozemkový katastr, který eviduje údaje o pozemcích, administrativních hranicích a údajích o kvalitě půdy. Součástí katastru jsou indexová katastrální mapa a ortofoto, ale chybí údaje o právních vztazích a adresách nemovitostí. Od roku 2017 je možné on-line registrovat chybějící nemovitosti. Z fondů EU je v současné době financováno několik projektů na vektorizaci privatizačních plánů, skenování historických dokumentů a zpracovávání seznamu neregistrované půdy.

Odpoledne následovalo plenární jednání PCC, které moderovala Adriana *Poggi* z ANSPI. Na úvod vystoupil Vladimír Tichonov, viceprezident CLGE (Council of European Geodetic Surveyors), který se ve své prezentaci vrátil k aktivitám této organizace v roce 2018 a zmínil některé odpovědi členských států v dotazníku zaměřeném na zeměměřičské činnosti. Shromážděné odpovědi budou dále analyzovány. Daniel *Stuedler* podal informaci o stavu prací na dokumentu k dotazníku „Ekonomické dopady katastru“. Jednotliví respondenti budou znovu obesláni a požádáni o kontrolu svých odpovědí. Následně bude dokument zpracován do finální podoby.

Pekka *Halme* informoval o práci pracovní skupiny založené na plenárním jednání PCC ve Vídni v listopadu 2018. Hlavním úkolem pracovní skupiny je vypracování dokumentu na téma „Co by mělo PCC dělat a jak“. Na plenárním jednání PCC v Bukurešti byly dány k diskusi následující návrhy:

- 1) Změna definice posláním PCC – hlavním posláním PCC má být propojení národních katastrálních agentur v EU, aby mohly sdílet informace mezi sebou a s dalšími orgány EU.
- 2) Změna definice členství v PCC – oficiální členové jako zástupci zemí EU a dále pozorovatelé z jiných zemí, asociací atd. Každá země může být reprezentována pouze jedním členem.
- 3) Prezidentem PCC by měl nově být ten, kdo stojí v čele národní katastrální agentury ze země, která právě předsedá Radě EU. Prezident PCC bude předsedat řídicímu výboru PCC.



Obr. 2 Předání vlaječky PCC a předsednictví Finsku

- 4) Plenární jednání PCC by zůstalo formálním orgánem pro přijímání rozhodnutí.
- 5) Z důvodu větší kontinuity se navrhuje rozšíření řídicího výboru, který by se nově skládal z 6 členů – po jednom z předchozího předsednictví, stávajícího předsednictví a čtyř následujících předsednictví. Řídicí výbor by měl zpracovávat pracovní plán PCC, který by měl být následně předložen na plenárním jednání ke schválení. Řídicí výbor by měl k dispozici svůj sekretariát, který by dobrovolně a na omezenou dobu poskytla jedna z národních katastrálních agentur.
- 6) Do diskuse byla dána i otázka případné právní formy PCC. Jako vhodný příklad je uváděna ELRA s právní formou – mezinárodní nezisková asociace. To by znamenalo mít určité povinnosti, např. vést účetnictví, které by bylo každý rok kontrolováno auditorem. V případě získání grantů z EU by byla účelnost použitých finančních prostředků kontrolována nezávislým auditorem určeným orgány EU. Sekretariát by měl tedy hodně práce. Přednesené návrhy měly v Bukurešti na plenárním jednání PCC chladnou odezvu. V září se pracovní skupina seje na jednání v Barceloně a v listopadu bude v Helsinkách na plenárním jednání PCC přednesen konečný návrh. Po této diskusi následovalo slavnostní předání vlaječky PCC a předsednictví Finsku (obr. 2). Arvo *Kokkonen* v krátkém vystoupení pozval zástupce PCC na konferenci a plenární jednání PCC, které se uskuteční ve dnech 20. a 21. 11. 2019 v Helsinkách.

Jednotlivé příspěvky přednesené na konferenci potvrdily, že katastr má ve všech zemích značné ekonomické dopady na rozvoj společnosti. Klíčový význam mají zejména pro bankovní sektor zápisy hypoték do katastru nemovitostí a pozemkových knih. Některé země také kladou velký důraz na plošné stanovování cen nemovitostí, které pak slouží k daňovým účelům. Na plenárním jednání PCC byly nadneseny návrhy na změnu formy a fungování PCC, které by po schválení na některém z příštích plenárních jednání měly dopad do činnosti PCC a zejména do způsobu řízení PCC předsedající zemí.

Ing. Jaroslav Bačina,
Katastrální úřad pro Královéhradecký kraj

25. mezinárodné slovensko-poľsko-české geodetické dni

Bratislava bola v dňoch 6. až 8. 6. 2019 hosťiteľským mestom 25. mezinárodných geodetických dní. Možno ani sám pôvodca myšlienky pravidelného schádzania sa odborníkov z troch krajín, s blízkym jazykom, históriou aj odbornými problémami, Eduard *Maták*, neveril, že ním navrhnuté geodetické dni sa budú konať každý rok počas celého štvrtstoročia a stanú sa žiadaným podujatím medzi geodetmi zo všetkých troch krajín. Organizátorom tohtoročného podujatia bola Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov.

Po úvodných slověch predsedov národných spoločností geodetov a kartografov zo Slovenska, Česka a Poľska predniesli aktuálne informácie o činnosti v rezortoch zástupcovia národných autorít. Predsedníčka Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) Mária Frindrichová informovala o výsledkoch činnosti za posledné obdobie. Uviedla zmeny, ktoré priniesla novela katastrálneho zákona a zákona o geodézii a kartografii. Od 1. 10. 2019 budú mať obce povinnosť naplňať údajmi tzv. zoznam stavieb. Na základe tzv. antibyrokatického zákona už nemôžu orgány verejnej moci žiadať od občana údaje, ktoré spravuje iný orgán verejnej moci, ale tieto orgány si ich musia medzi sebou poskytovať. Takto už nemôžu žiadať od občana, napr. list vlastníctva alebo kópiu z katastrálnej mapy, ale ich získajú priamo prostredníctvom portálu OverSi. Ďalej hovorila o postupujúcom novom katastrálnom mapovaní, rozvoji služby SKPOS® (Slovenská priestorová observačná služba), tvorbe ortofotomozaiky, leteckom laserovom skenovaní SR či elektronickom overovaní geometrických plánov.

Za Hlavný úrad geodézie a kartografie (GUGiK) z Poľska vystúpila Alicja Kulka, zástupkyňa hlavného geodeta Poľska. Na rozdiel od slovenského a českého rezortu, poľský úrad koordinuje budovanie Národnej infraštruktúry priestorových informácií v Poľsku. Na geoportáli geportal.gov.pl publikujú nielen vlastné údaje a služby, ale aj údaje iných organizácií. Budovy na portáli poskytujú aj ako 3D model, s úrovňou detailu LOD2. Spravujú register pozemkov a budov, register hraníc, zabezpečujú ortofotomozaiku i letecké laserové skenovanie. Služba na určovanie polohy využívajúca globálne navigačné satelitné systémy (GNSS) ASG EUPOS má 102 staníc na území Poľska. Majú zaregistrovaných až 8 000 používateľov tejto služby, z ktorých polovica sú aktívni používatelia. Až 18 % používateľov je z oblasti poľnohospodárstva. V súčasnosti sa venujú novelizácii legislatívy z oblasti geodézie a kartografie.

Predsa Českého úradu zeměměřičkého a katastrálního (ČÚŽK) Karel Večeře sa vo svojom vystúpení obzrel aj do minulosti a skonštatoval, že posledných 25 rokov bolo obdobím reforiem, ktoré súviseli s digitalizáciou a elektronizáciou. Skonštatoval, že pred 25 rokmi informácie z katastra nehnuteľností neboli dostupné a dnes, keď je digitalizácia katastra prakticky ukončená, sú dostupné online. Predsa ČÚŽK poznamenal, že dôležitá je nielen spokojnosť politikov s činnosťou rezortu, ale rovnako aj spokojnosť zamestnancov s pracovným prostredím a taktiež spokojnosť klientov. V rokoch 2004, 2009 a 2018 si robili opakované prieskumy spokojnosti klientov, z ktorých vyplynulo, že spokojnosť rastie. V roku 2018 až 91 % návštevníkov katastrálneho pracoviska vyjadrila spokojnosť kladným ohodnotením. Komunikáciu s klientami chcú stále zlepšovať, preto sa ich pýtajú aj na návrhy na zlepšenie. K. Večeře spomenul aj plány na nasledujúce obdobie ako rozširovanie obsahu RÚIAN (Registr územní identifikace, adres a nemovitosti), rozvíjanie elektronických podaní či projekt digitálnej technickej mapy na podporu digitalizácie stavebných konaní.

Ďalší konferenčný blok sa venoval téme Kataster nehnuteľností verzus priestorové služby GNSS. Ingrid Šuppová z ÚGKK SR uviedla, že geodeti na Slovensku využívajú meranie prostredníctvom SKPOS® od roku 2006, kedy bola služba uvedená do prevádzky. Do roku 2013 bol spôsob merania pre kataster nehnuteľností jednoznačne upravený a na transformácie medzi ETRS89 a S-JTSK sa používali rôzne lokálne transformačné kľúče. Od roku 2013 musia byť všetky merania pripojené na aktívne geodetické základy v realizácii JTSK03 a do S-JTSK prevedené pomocou tzv. prevodovej interpolačnej tabuľky. Od roku 2013 je k dispozícii rezortná transformačná služba, ktorá zabezpečuje jednotnosť transformácií a je záväzná na transformácie pre účely katastra nehnuteľností. Tento postup zamedzil vzniku nehomogenít práve v dôsledku rôznych prístupov.

Za GUGiK vystúpila Alicja Kulka. V Poľsku predstavuje kataster nehnuteľností evidenciu pozemkov a budov. Túto evidenciu vedú na základe legislatívy z roku 1989, ktorá však už nevyhovuje súčasnej dobe, a preto sa nové vedenie GUGiK intenzívne venuje novelizácii tejto legislatívy. Poľský kataster si ešte stále so sebou nesie historické dedičstvo pruského, ruského a rakúskeho katastra. Evidencia sa vedie v siedmych rôznych systémoch, čo vyplýva z administratívneho členenia Poľska na 16 vojvodstiev a 380 powiatov, ktoré vlastne spravujú evidenciu pozemkov a budov. Na geoportáli je možné nájsť tiež katastrálnu mapu v kombinácii s ortofotom.



Obr. 1 Tomáš Dekan pri prezentácii

Petr Souček z ČÚŽK poukázal na veľký skok vo využívaní GNSS za posledných 25 rokov. Pred 25 rokmi neexistovala sieť permanentných staníc GNSS, CZEPOS vznikol v roku 2004. Taktiež pred 25 rokmi neexistovala digitálna katastrálna mapa a dnes má digitálnu mapu cca 99 % územia. Na transformáciu súradníc medzi ETRS89 a S-JTSK používajú geodeti buď webovú aplikáciu ČÚŽK - Transformácia súradníc alebo niektorý zo schválených transformačných programov. Pre zaujímavosť uviedol problém zobrazenia štátnej hranice (ako katastrálnej hranice) s Bavorskom, Saskom a Rakúskom, ktorá je už síce zameraná v ETRS89, ale ešte nebola schválená medzinárodnými zmluvami (dlhotrvajúci proces), a preto v katastrálnych mapách je ešte stále starý analogový zakres z minulosti.

V rámci bloku Aktuálne výskumné projekty a granty v geodézii a kartografii sa účastníci konferencie dozvedeli o výskume a vývoji aplikácie na automatickú extrakciu vektorových objektov z geopriestorových obrazových dát zo satelitov vo firme Geodetica Vision, s. r. o. Ďalej bol predstavený výskumný projekt Varšavskej polytechniky, v rámci ktorého bude v priestoroch Astro-geodetického observatória v Jozefoslawe vybudovaná základnica na testovanie diaľkomerov a prijímačov GNSS, ktorú budú môcť geodeti využívať bezplatne. Celé meranie si geodeti urobia sami a prostredníctvom aplikácie si spravia aj vyhodnotenie až po vytlačenie protokolu. Na českom Výskumnom ústave geodetickej, topografickej a kartografickej, v. v. i., overovali možnosti využitia drohov pri tvorbe a revízii katastrálnej mapy. Vytvorili ortofoto s rozlíšením 2-3 cm a porovnaním súradníc získaných z ortofotosnímok s geodetickým meraním konštatovali, že táto metóda spĺňa požiadavky 3. triedy presnosti.

V rámci bloku Využitie služieb štátnych geoportálov na portálové riešenia tematických geografických informačných systémov si poslucháči vypočuli prezentáciu geoportálu a webových služieb ÚGKK SR (obr. 1), prezentáciu služieb portálu GUGiK a českého národného portálu INSPIRE, ktorý prevádzkuje Česká informačná agentúra životného prostredia.

Veľmi aktuálna téma, ktorej bol venovaný predposledný blok konferencie bola Informačné modelovanie budov (BIM) z pohľadu geodeta. Všetci prezentujúci sa zhodli, že BIM prináša jednoduchší a efektívnejší prístup k informáciám o stavbe počas celého jej životného cyklu, čo je užitočné pre všetkých účastníkov výstavby. Geodet však musí byť prítomný pri definovaní požiadaviek na Level of Development (LOD) a Level of Accuracy (LOA) (obr. 2). BIM prináša geodetovi výhody oproti konvenčným postupom v tom, že všetci účastníci výstavby pracujú s tými istými údajmi a údaje je možné vďaka informačným technológiám využiť na viac účelov.

V poslednom bloku prezentovali svoje práce študenti a doktorandi.

Okrem odborného programu pripravili organizátori zaujímavý sprievodný program. Bol to jednak výlet k divokej vode a Danubiane v Čunove alebo exkurzia do Volkswagenu. Pre tých, ktorí nechceli odchádzať z hlavného mesta



Obr. 2 Ján Erdélyi pri prezentácii



Obr. 1 Petr Souček a problematika ochrany osobních údajů

bola pripravená prechádzka po bratislavskom nábreží. Spoločenský večer vytvoril už tradične priestor na neformálne diskusie.

Ďalší ročník medzinárodných geodetických dní sa bude konať v Poľsku.

Ing. Katarína Leitmannová,
ÚGKK SR



SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

54. Geodetické a informační dny se konaly v Brně

Ve dnech 5. a 6. 3. 2019 se v hotelu AVANTI v Brně uskutečnil další ročník odborné akce 54. Geodetické informační dny, které tradičně pořádá Spolek zeměměřičů Brno. Účastníci konference mohli vyslechnout přednášky ze čtyř tematických okruhů – Katastr nemovitostí, Geografické informační systémy, Letecké snímkování a UAV, Inženýrská geodézie/dopravní stavitelství.

Konferenci zahájil předseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) Karel Večeře s příspěvkem připomínajícím 100. výročí založení České republiky (ČR) a 25 let obnovy pozemkové evidence. Stěžejním tématem bylo představení výsledků průzkumu postojů klientů katastrálních úřadů, který proběhl v loňském roce. Jednalo se o opakované provedení průzkumu spokojenosti klientů, které bylo realizováno v letech 2004 a 2009. Výsledky průzkumu hovoří o službách katastru nemovitostí pozitivně, profesionálně hodnotí služby lépe než běžní občané, klíčovými faktory ovlivňujícími spokojenost jsou rychlost a srozumitelnost služeb a vstřícnost zaměstnanců. Významnému výročí se věnoval také Karel Vykoukal z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu generála Josefa Churavého (VGHMÚŘ), a to 100. výročí založení geografické služby Armády ČR. Ve vystoupení představil průřez činnosti v celé historii úřadu a podrobněji se věnoval aktuálně poskytovaným službám a působnosti VGHMÚŘ. Pro srovnání představil geografické služby civilního sektoru a nabídku Geoportálu ČÚZK Petr Dvořáček ze Zeměměřického úřadu. Informace z resortu ČÚZK zazněly také v příspěvcích Richarda Mrázka, ředitele Zeměměřického a katastrálního inspektorátu v Opavě, který se věnoval provádění dohledu nad ověřením výsledků zeměměřických činností, místopředsedy ČÚZK Karla Štencla, který zhodnotil výsledky provádění revize katastru nemovitostí a úspěšnost řešení zjištěných nesouladů, nebo Petra Součka (obr. 1), který představil změny v poskytování údajů a informací z katastru nemovitostí v souvislosti s ochranou osobních údajů.

Na konferenci také zazněl příspěvek Václava Čady ze Západočeské univerzity v Plzni, který se věnoval tématu digitální technické mapy ČR, jejího terminologického vymezení, obsahu a právního ukotvení v předpisech ČR. Technické mapy jsou totiž velmi významnou součástí kvalitních a komplexních informač-



Obr. 2 Milan Kocáb při prezentaci

ních systémů krajů a měst, které mají i mapovou vrstvu. Modulární informační systém provozující na magistrátu města Hradec Králové představil Pavel Struha z tamního odboru informatiky.

Neméně zajímavými byly příspěvky související s budováním dopravní infrastruktury. Ivo Vykydal ze Státního fondu dopravní infrastruktury prezentoval možnosti financování dopravní infrastruktury z rozpočtu Státního fondu dopravní infrastruktury a požadavky na implementaci Informačních modelů budov (BIM) u dopravních staveb, Kamil Afferi z Ředitelství silnic dálnic ČR představil problematiku záborových elaborátů s vymezením záborů a služebností jako součásti geodetického podkladu pro projektovou činnost při výstavbě komunikací a záměr automatizace procesů majetkoprávního vypořádání, Radomír Havlíček ze Správy železniční dopravní cesty se věnoval vyhotovování pasportu topologie železniční sítě a Lukáš Růžička (Subterra, a. s.) posluchače seznámil s prováděnými geodetickými činnostmi při výstavbě Ejpovického tunelu.

Možnostem výsledků leteckého snímkování se věnovali Milan Kocáb (obr. 2, vpravo) z Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i., který prověřoval možnosti geodetických měření bezpilotními leteckými systémy při pozemkových úpravách nebo Ivan Čížmář z Ústavu archeologické památkové péče Brno, v. v. i., popisující leteckou archeologii, kterou lze s úspěchem využít k identifikaci původních sídlišť, pohřebišť a objevování rondelů a římských táborů.



Obr. 3 Účastníci GID v přednáškovém sále

Bonusovým příspěvkem bylo vystoupení Radany Červené představující publikační činnost Archivu města Brna a jeho další aktivity dokladující dějiny Brna – ikonografické a kartografické zobrazení města, kterého součástí je také vytvoření mapového portálu s cílem zahrnout i rekonstrukční mapy vývoje zástavby, popřípadě vybrané tematické animace, zobrazení vývoje demografie, průmyslu, městských funkčních zón apod.

Konference se zúčastnilo každý den přibližně 90 posluchačů (obr. 3). Součástí byla také výstava měřické a výpočetní techniky a firemní prezentace vhodně doplňující probíranou tematiku.

Pro zpestření programu a otestování znalostí byl pro účastníky konference připraven znalostní kvíz tematicky zaměřen na Brno a jeho historii. Můžete si vyzkoušet, jak jste na tom sami a odpovědět si např.: Jakou hloubku má starověká studna na Špilberku? Kde bylo zdokumentováno první použití ohně ve střední Evropě? nebo Co je to 2889 BRNO? a nebo přijít na další ročník konference, kde bude kvíz nový, a pokusit se být novým šťastným výhercem upomínkových předmětů s brněnskou tematikou vylosovaným ze správných odpovědí (téměř 112 metrů; Stránská skála; planetka).

Materiály z konference lze najít na webových stránkách Spolku zeměměřičů Brno (www.spolekzememericubrno.cz).

*Ing. Bc. Vladimíra Žufanová, Ph.D.,
Spolek zeměměřičů Brno,
foto: Spolek zeměměřičů Brno*

Uživatelská konference společnosti Hexagon

Společnost Hexagon uspořádala ve dnech 19. a 20. 6. uživatelskou konferenci pod názvem HxGN Local Česko a Slovensko 2019. Místem konání akce bylo, tak jako již v několika minulých letech, hotelové a konferenční centrum ve Valči u Třebíče. Nadnárodní společnost Hexagon se zabývá technologiemi pro sběr, analýzu a využívání naměřených dat v širokém spektru průmyslových oborů a různých výrobních činností, značná pozornost je věnována mj. i produktům, které pomáhají řešit problematiku geografických informačních systémů (GIS), správu dopravní a energetické infrastruktury, podporu rozhodování ve veřejné správě apod. Společnost s celosvětovou působností má svá regionální zastoupení, pro jednotlivé regiony jsou pravidelně pořádány uživatelské konference, jejichž účelem je seznámit s nejnovějšími trendy ve vývoji produktů a poskyt-

nout prostor pro výměnu zkušeností z využití v projektech stavebních na technologiích a softwaru společnosti. V oblasti regionální působnosti se navazuje na tradici konferencí GeoForum CS, které byly pořádány před změnou vlastnické struktury ještě pod hlavičkou společnosti Intergraph.

Účastníky konference uvítal a moderování úvodní přednáškové sekce se ujal Jakub Svatý (obr. 1), country manager z pořádající společnosti Hexagon. Dříve než nasměroval pozornost všech posluchačů k odborné problematice, pozval k mikrofonu Bronislava Valu, který již více než 20 let úspěšně řídí stavební firmu, jejímž největším realizovaným projektem je rekonstrukce valečského zámku a přestavba přilehlého areálu na hotelové a konferenční centrum. B. Vala ve své inspirativní přednášce seznámil přítomné s tím, jak se podařilo vybudovat z malé firmy prosperující společnost s širokým záběrem svých činností, vedle stavební výroby se zabývá také výrobou hliníkových a ocelových konstrukcí, výrobou vodárenského materiálu, ale i obchodem a službami. Firma B. Valy totiž valečské hotelové a konferenční centrum samostatně, a rovněž i velmi úspěšně, také provozuje.

Po neobvyklé, ale zajímavé úvodní přednášce se před účastníky postavil opět Jakub Svatý a postupně představil zahraniční hosty, zástupce jednotlivých divízi společnosti Hexagon. Maxmilian Weber podrobněji seznámil posluchače s divízi Hexagon Safety & Infrastruktury (SI), ta se zabývá softwarovými technologiemi pro záchranné složky, státní správu a inženýrské síť. Poté pohovořil Christoph de Preter o činnosti divize Hexagon Geospatial (GSP), do její kompetence spadají technologie pro sběr a zpracování prostorových dat pro GIS, fotogrammetrii, geodézii apod. Divize Hexagon Manufacturing Intelligence (HMI), kterou reprezentoval Marco Pelissero, odpovídá za výrobu 3D měřících přístrojů pro široké spektrum průmyslových odvětví. Posledním ze čtveřice zahraničních reprezentantů Hexagonu byl Danail Kuzarow z divize PPM (Process, Power & Marine), která poskytuje řešení pro návrh, výstavbu a provoz průmyslových zařízení. Všechny uvedené příspěvky nastínily, jaký je v celosvětovém měřítku současný stav rozvoje produktů společnosti a jaké jsou výhledy pro nejbližší budoucnost. Činnost a působení Hexagonu s ohledem na specifické podmínky česko-slovenského regionu pak přiblížili všem posluchačům představitelé regionálního zastoupení společnosti, konkrétně Jaroslav Veselý za divizi MI a Tomáš Vaněk za divizi PPM, odborníky zajímající se především o oblast geoinformatiky pak oslovil za divize GSP a SI opět Jakub Svatý. Zmínil se především o dlouholetých zkušenostech firmy s řešením různých projektů pro zákazníky z České republiky (ČR) i Slovenské republiky. V ČR jsou to ve velké míře zákazníci z resortu Ministerstva zemědělství, především státní podnik Lesy ČR, další projekty pak byly realizovány například pro Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, Český statistický úřad, Jihomoravský kraj a mnoho dalších. K významným už-



Obr. 1 Jakub Svatý zahajuje konferenci



Obr. 3 Živá ukázka skenování stavebního objektu

Obr. 2 O zavádění metody BIM
přednesl příspěvek Leoš Svoboda

vatelům lze řadit i resort Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), pro nějž byl vyvinut, implementován a nadále je rozvíjen Geoportál ČÚZK.

Další program konference pokračoval již odděleně ve čtyřech sekcích podle náplní činnosti jednotlivých divizí. Z dlouhé řady prezentací je možné podrobněji zmínit v souvislosti se zaměřením na práci s geoprostorovými informacemi především program v sekcích GSP a SI. Přehled o novinkách v produktových řadách Hexagon Geospatial, zajímavé případové studie, trendy v technologiích a vize blízké budoucnosti, prezentované v Las Vegas na poslední celosvětové konferenci HxGN LIVE, přednesli zástupci Hexagonu Uwe Jasnoch a Zdeněk Kloz. O tzv. GIS třetího tisíciletí, představovaného technologiemi moderní GIS platformy využívající například vizuální analytiku nebo tzv. „real-time“ vizualizaci pohovořil Vladimír Špaček (Hexagon). Jan Málek (Hexagon) představil Luciad SDK, moderní platformu pro vývoj softwaru umožňujícího vizualizaci a analýzu grafických dat a samozřejmě i jejich publikaci. Daniel Šantora z firmy GEFOS představil prostředky pro sběr, vizualizaci a publikaci dat pořízených laserovými skenery. Bezprostředně na to navázala prezentace opět od Vladimíra Špačka o správě a vizualizaci dokumentace majetku a infrastruktury. Současný trend a první zkušenosti z využití cloudu při provozování geoaplikací představil Miroslav Vacula z Krajského úřadu Jihomoravského kraje. Příklad využití mobilní aplikace Spatial Reader v celopodnikovém řešení práce s daty představili Barbora Lavičková a Jaroslav Peštlák (oba Hexagon). Na tuto prezentaci navázali předchozí přednášející ještě informacemi o nové verzi tenkého klienta ITC 2019 pro mobilní zařízení, která umožňuje i on-line editaci prvků přes webové služby. Opět Barbora Lavičková společně s Janem Zítem (Hexagon) pak představili pokrokové softwarové řešení M.App Enterprise, které umožňuje správu dat od pořízení až po jejich publikaci a analýzu. Pozoruhodným rysem tohoto softwaru je to, že si uživatel může aplikaci postavit sám podle svých požadavků pomocí jednoduchého webového konfiguratoru.

V náročném přednáškovém programu prvního konferenčního dne byl vyhrazen dostatečný prostor nejen technologickým prezentacím. Značnou pozornost posluchačů vyvolaly také přednášky o tom, jak mohou moderní technologie pracující s prostorovými daty pomáhat plnit cíle, které si předsevzala ČR na poli digitalizace. Josef Goder (Hexagon) v přednášce s názvem Digitální technická mapa, příležitost nebo hrozba? informoval posluchače o momentálně nejviditelnějším projektu veřejné správy, o jeho záměrech, cílech, legislativním rámci a očekávaných přínosech. Druhým, v současné době velmi pozorně sledovaným tématem, byla problematika zavádění metody BIM (Building Information Modeling). Leoš Svoboda (obr. 2) z Ministerstva průmyslu a obchodu ČR se věnoval tomu, jaké příležitosti a výzvy vyplývají z uplatňování strategie digitalizace, představované vládními koncepcemi, jako je Koncepce zavádění metody BIM a Koncepce Digitální Česko, a to včetně digitalizace stavebního řízení. K tomuto tématu připravili Luděk Levinský s Tomášem Vaňkem (oba Hexagon) ještě prezentaci, ve které upozornili na možnosti digitálního datového modelu Digital Twin při správě technologických informací v BIM. Zaplavení spoustou nových informací pak po skončení všech programových sekcí uvítali účastníci pozvání pořadatelů konference na večeri a společenský večer.

Zajímavý odborný program konference však pokračoval i druhý den. Před jeho zahájením však pořadatelé konference nabídli účastníkům několik volitelných aktivit, které měly za cíl na chvíli odpoutat pozornost od striktně pracovního programu. Sportovněji založení účastníci si mohli prověřit svoji fyzickou kondici, ale také to, jak ovládají práci s mapou, v již tradičním orientačním běhu v blízkém okolí zámku. Ostatní se mohli zúčastnit komentované prohlídky zámeckých prostor, anebo se mohli jen projít v pěkně udržovaném zámeckém parku. Po tomto rozptýlení všichni opět upřeli pozornost ke sledování poslední části odborného programu. Ten byl složen z několika workshopů, jejichž cílem bylo především předvést podrobněji různé technologie a aplikace. V sekci připravené společně divizemi Geospatial a Safety & Infrastruktura připravili zástupci Hexagonu nejprve venku před budovou zámku živou ukázkou postupu skenování stavebních objektů (obr. 3), tedy získání 3D bodového mráčka, poté následovala prezentace zpracování těchto dat až po samotnou vizualizaci. V dalších ukázkách byly předvedeny nejmodernější postupy automatizace zpracování procesu přípravy a publikace dat. V posledním workshopu sekce GSP a SI byly prakticky demonstrovány novinky v poslední edici softwaru GeoMedia, posluchači mohli sami posoudit, jakou měrou reagují funkcionality tohoto produktu na nejnovější trendy v GIS.

Po skončení workshopů v sekcích všech divizí zbyval již jen poslední bod programu, a tím bylo rozloučení pořadatelů s účastníky. Jednotliví vedoucí zástupci Hexagonu poděkovali všem hostům za účast a pozornost, kterou věnovali přednášejícím při prezentacích. Nakonec vyjádřili přání, aby se mohli všichni opět setkat na dalším ročníku uživatelské konference.

Ing. Petr Dvořáček,
Zeměměřický úřad,
foto: Hexagon

Kartografické a geodetické dny, aneb pojďte s námi měřit zámek v Moravském kartografickém centru ve Velkých Opatovicích

Ve dnech 26. a 27. 9. 2019 se ve Velkých Opatovicích (obr. 1) uskutečnil již 5. ročník Kartografických a geodetických dnů, aneb pojďte s námi měřit zámek. Organizátorem bylo Moravské kartografické centrum (MKC) ve spolupráci s Geografickým ústavem Masarykovy univerzity Brno, Ústavem hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky Mendlovy univerzity Brno, Katedry vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany Brno, Geografickým ústavem Univerzity Palackého Olomouc, Katedry geodézie a důlního měřičství Vysoké školy báňské – Technická univerzita Ostrava a Zeměměřickým úřadem Praha.

Akce byla určena žákům základních a středních škol. V letošním roce bylo připraveno 14 stanovišť, a to v budově MKC a v přilehlém areálu zámekého parku. Důlní měření se uskutečnilo ve starých pivovarských sklepích. Na jednotlivých stanovištích plnili žáci úkoly z oblasti kartografie, geodézie a letos i z oblasti meteorologie. Pracovali se slepou mapou, vyplňovali geografické kvízy (obr. 2), účastnili se soutěží zaměřených na místopis a správní členění republiky, prováděli geodetická měření v terénu a také si mohli vyzkoušet přístroje GPS (obr. 3, 4).

Celkem se akce zúčastnilo 414 žáků z 10 škol, rozdělení byli podle třech věkových kategorií do 89 skupin. Obdrželi pracovní listy, jejichž součástí byla křížovka s geografickými a kartografickými pojmy. Formou tajenky byla věnována vzpomínka zakladateli Kartografických a geodetických dnů a prvnímu kurátorovi MKC Ing. Petru Fenclovi. Za svou práci byli žáci hodnoceni známkou a 81 nejlepších bylo odměněno drobným dárkem. Každý žák si navíc odnesl button, který mu bude připomínat krásné chvíle mezi kartografy, geodety a meteorology.

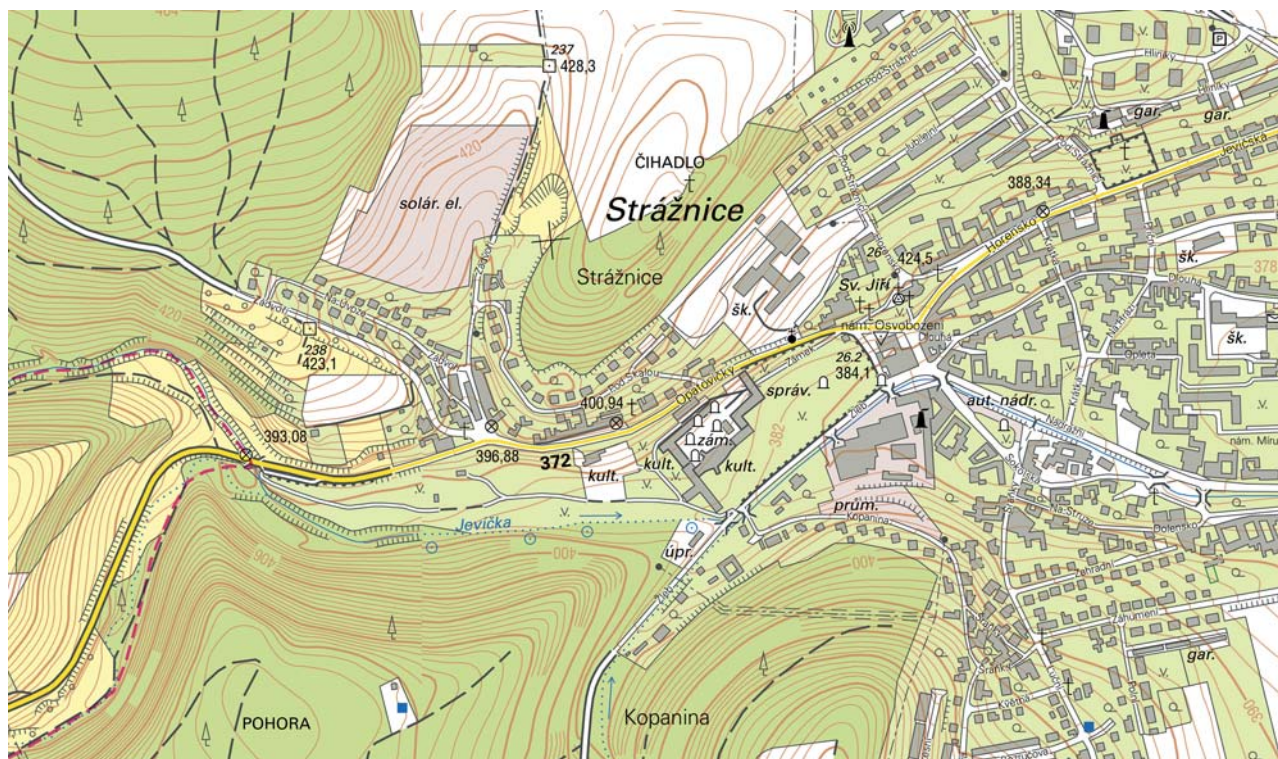
Věříme, že bylo dosaženo hlavního cíle a děti si odnesly, kromě dárkových předmětů, také vědomosti a informace z výše uvedených oborů. Úmyslem MKC je podporovat zájem o zajímavé obory hravou formou, spojit je s poutavou osvětou a s nezapomenutelným zážitkem.



Obr. 2 Práce žáků na stanovišti s mapami a geografickými kvízy



Obr. 3 Stanoviště s ukázkou geodetických měření



Obr. 1 Budova MKC (výřez ze Základní mapy České republiky 1 : 10 000, © Zeměměřický úřad)



Obr. 4 Stanoviště s ukázkou využití dronů

Velké poděkování patří všem institucím a jejich pracovníkům, kteří se podíleli na 5. Kartografických a geodetických dnech, díky patří i všem těm nejméně známým, kteří se starali o hladký průběh akce, o nezbytný catering a vynikající atmosféru. Nemalé poděkování patří i pedagogickým pracovníkům, kteří doprovázeli a připravili děti na tuto akci.

Mgr. Milan Vykydal,
MKC Velké Opatovice,
foto: Petr Mach,
Zeměměřický úřad



MAPY A ATLASY

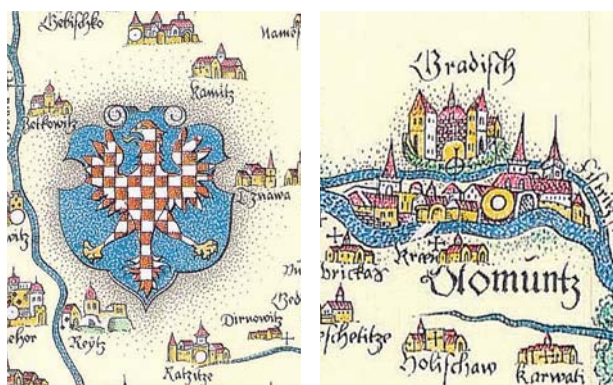
Aretinova mapa Čech – výročí 400 let

Morava byla poprvé podrobněji zobrazena zásluhou vídeňského lékaře, matematika a kartografa Pavla Fabricia (1519 – 1589), původem z hornolužické

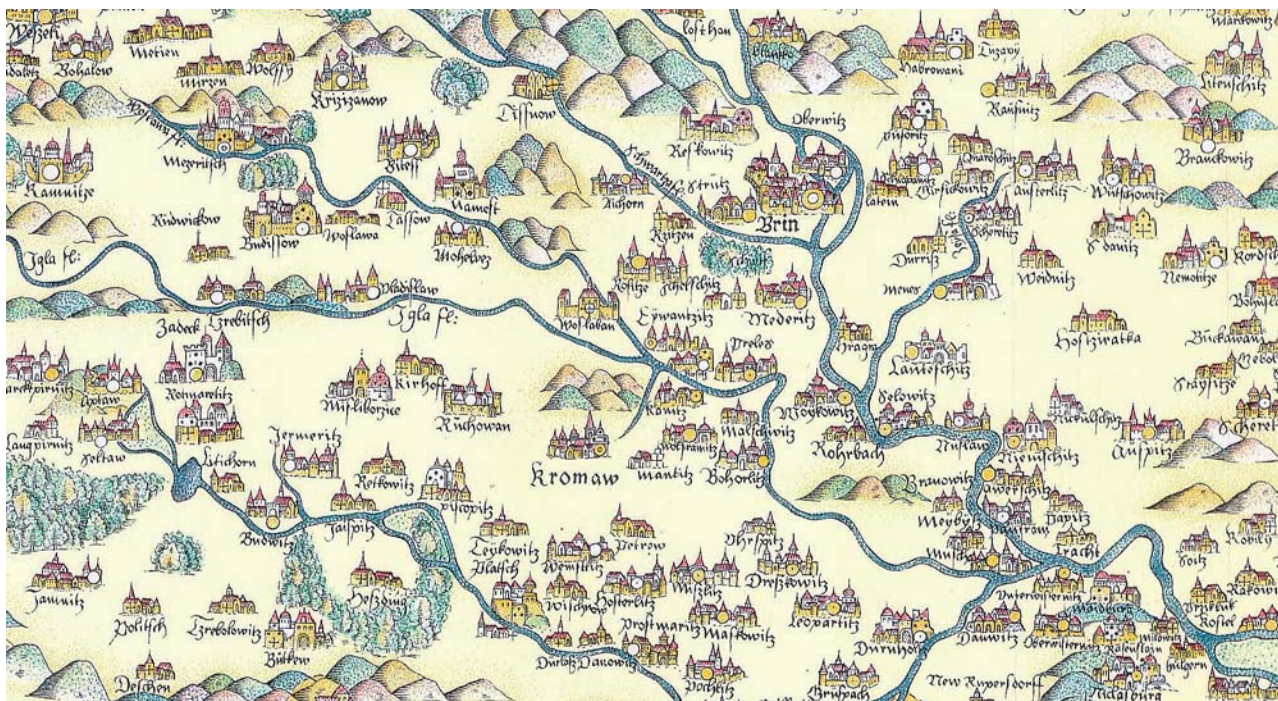
Lubáně. Fabriciova mapa (obr. 1), vydaná roku 1569 ve Vídni, je opatřena latinským a německým titulem, věnováním zástupcům všech stavů markrabství Moravského a oslavnými verši zakončenými prosbou o ochranu země před Turky. Mapa je vytištěna ze 6 mědirytin a její celkový formát je 946 x 846 mm, jméno rytce dosud není známo. Mapu tak velkou stihl osud většiny rozměrných map té doby: zachovalo se jen několik výtisků. Zato jsou známy různé kopie, především ta, kterou zařadil do svého atlasu Theatrum orbis terrarum antverpský kartograf Abraham Ortelius. Fabriciova mapa se stala také předlohou pro kopii, kterou doplnil roku 1585 Gerhard Mercator svůj později proslulý Mercatorův atlas. Kopie mapy se objevily také v pozdějších nizozemských atlasech.

Náplň mapy není ve všech částech rovnoměrná. Mapa obsahuje celkem 532 místních názvů, z nich je 347 na Moravě. Dílo je heraldicky vyzdobené (obr. 2), každé zobrazené území je zastoupeno svým znakem. Nachází se zde i královský znak Polska, který byl takřka věrně převzat ze starší mapy Slezska Martina Helwiga z roku 1561.

Klasifikace míst, podaná značkami, rozlišuje města, městečka, vesnice, hrady, zámky a kláštery. Sídla jsou doplněna pohledy na ně (obr. 2), identifikace některých lokalit je ztěžena zkomolenými názvy. Připomínky moravských šlechticů, kterým mapa byla věnována, se projeví hlavně v přidání českých



Obr. 2 Detail mapy s heraldickou výzdobou (vlevo)
a detail mapy s pohledem na město Olomouc (vpravo)



Obr. 1 Ukáзка části mapy (Mapový podklad: Archiválie Ústředního archivu zeměměřictví a katastru, www.cuzk.cz)

názvů, označených v mapě písmenem B (Bohemia). Horopis a vodopis mapy je značně podrobný, jsou zakresleny všechny význačné moravské toky. Reliéf je proveden pahorkovou manýrou, rozloha horstev však vykazuje podstatné rozpory se skutečností. Fabricius ověřoval kresbu měřeními, ale až dodatečně, když mapa byla již celá hotova a nakonec svou práci opatřil rámcem a zeměpisnou sítí. Milové měřítko uvádí čtyři druhy mil, užívané na Moravě a v sousedních zemích.

Petr Mach,
Zeměměřický úřad

Fabriciova mapa Moravy – výročí 450 let

Třetí původní mapu Čech zpracoval Pavel Aretin, rodák z Uherského Brodu. Po studiích působil jako písař na radnici v Klatovech, potom na Staroměstské radnici v Praze a konečně zakotvil na rožmberském panství jako osobní sekretář jihočeského vladaře Petra Voka. Po jeho smrti se Aretin vrátil bohatě zaopatřen do Prahy, zakoupil od císaře Rudolfa II. rytířský predikát „z Ehrenfeldu“ a pojal záměr vyhotovit nejdokonalejší mapu Čech. Pro úspěch díla zjišťoval vzdálenosti i názvy měst, vesnic a hradů měřením v terénu (částečně trigonometricky), zakresloval kopce, řeky a rybníky. Všechny údaje porovnával se staršími mapami.

Mapa nazvaná „Regni Bohemiae nova et exacta descriptio“ (Nový a přesný popis Českého království, obr. 1), má rozměr 77 x 55 cm (měřítko 1 : 504 000). Rozměr Českého království od severu k jihu změřil na 35 mil (260 km), od západu k východu na 40 mil (300 km). Poprvé zakreslil do mapy územně-správní celky (obr. 2), kterým se tehdy začalo říkat kraje a kterých bylo 15. Také vybalil mapu rejstříkem míst, v němž uvedl v abecedním pořadí 1 157 místopisných jmen.

Popisy mapy jsou uvedeny ve třech jazycích: titul, dedikace a popis smluvených značek jsou latinsky, geografické názvy v češtině, názvy krajů také v němčině. Mapa je zdobena figurálními motivy dvanácti postav v dobovém oblečení.

Mapu vydal v roce 1619 vlastním nákladem, nechal ji vyřít u předního pražského rytce, věnoval ji „ke cti a užitku vlasti“ a zřejmě se ani nepodílel na výnosech získaných jejím prodejem. Protože se politicky angažoval v odboji českých stavů proti Habsburkům, byl po Bílé hoře zbvaven úřadů i majetku a zemřel v exilu v Sasku. Mapa Pavla Aretina byla používána déle než sto let a až do roku 1720 byla základem všech pozdějších map. Vyšla v několika vydáních (1632, 1665 a před rokem 1747) a objevovala se v mnoha variantách a v různých jazycích v řadě pozdějších prací.

Petr Mach,
Zeměměřický úřad



Obr. 2 Detail mapy s vyobrazením hranic a popisy územně-správních celků



Obr. 1 Ukázka části Aretinovy mapy (1. pol. 17. století, mapový podklad: Archiválie Ústředního archivu zeměměřictví a katastru, www.cuzk.cz)



LITERÁRNÍ RUBRIKA

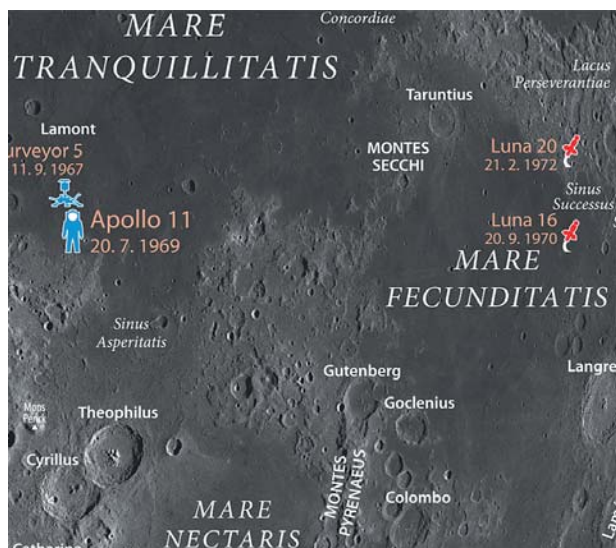
MĚSÍC 50 let od malého kroku člověka.
Kartografie PRAHA, a. s., 2019, 1. vydání, cena 89 Kč,
ISBN 978-80-7393-499-6.



Kartografické nakladatelství Kartografie PRAHA, a. s., vydalo při příležitosti 50. výročí přistání prvního člověka na Měsíci ojedinělou mapu detailně mapující jeho povrch. Mapa má dvě varianty – plakát o rozměru 970 x 665 mm a skládanou verzi o rozměru 123 x 230 mm s nepravou obálkou.

Mapová strana v měřítku 1 : 8 000 000 (ortografická projekce) obsahuje převrácenou a odvrácenou stranu Měsíce s vyobrazením a popisem kráterů, moří a jezzer, pohoří a hor a dalších prvků (obr. 1), a také vyobrazení úspěšných přistání sond a misí včetně rozlišení států, které je vyslaly (obr. 2). Na této straně je i soupis základních charakteristik o Měsíci.

Zadní strana mapy je zaplněna nejen množstvím poutavých textů o Šamánka (popularizátor historie kosmonautiky a autor knih o kosmonautice a vesmíru) a autentických fotografií, které dokreslují historii dobývání a objevování Měsíce. Je zde přehledná tabulka jednotlivých misí, podrobné mapy misí Apollo, na

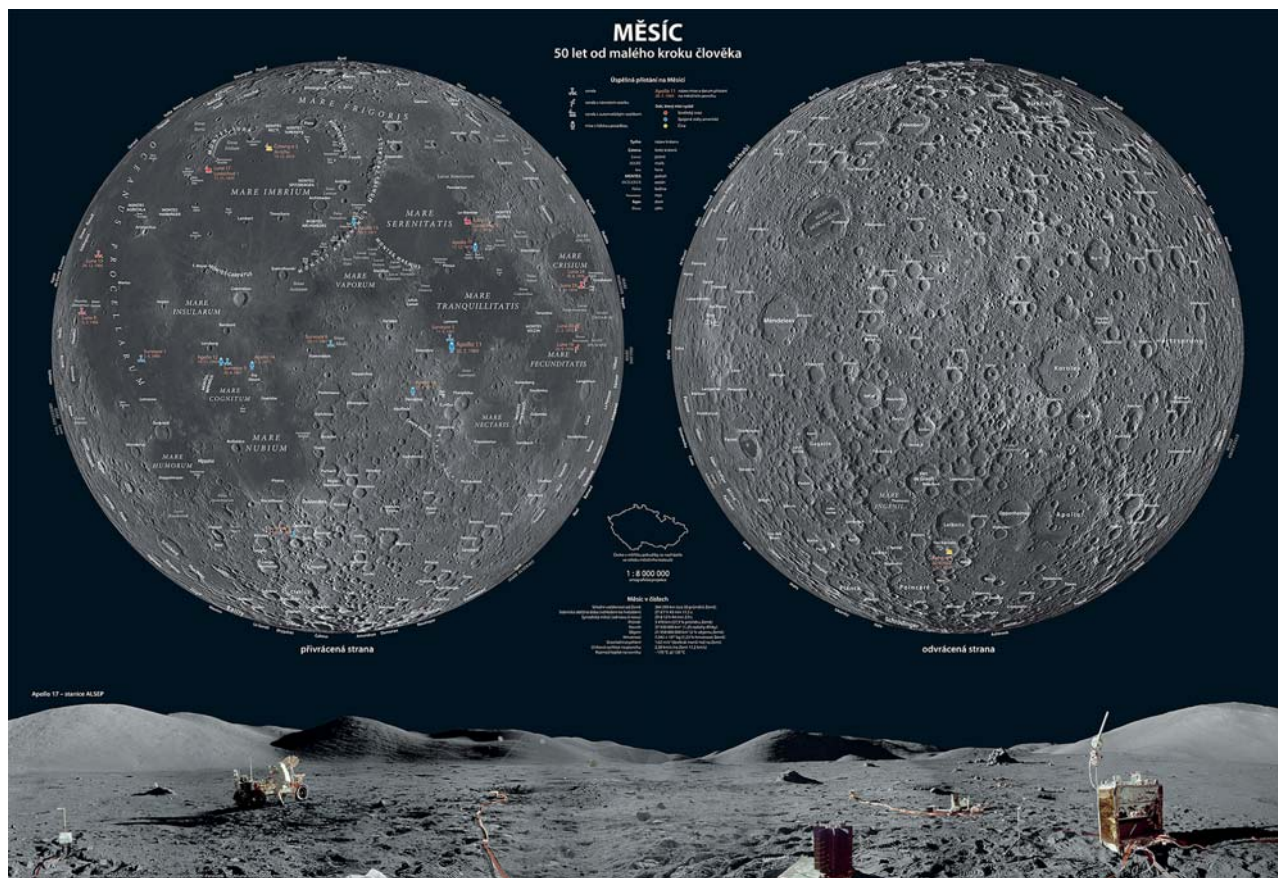


Obr. 2 Detail mapy

kterých je znázorněno, kudy se kosmonauti pohybovali po povrchu Měsíce, fotografie posádek a raket, znaky Apolla a mnoho dalších informací.

Tato unikátní mapa 50 let objevování Měsíce je nejen důstojnou oslavou jeho výročí, ale především i zdrojem cenných informací a zajímavým obrazovým počinem.

Petr Mach,
Zeměměřický úřad



Obr. 1 Mapová strana

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

Redakce:

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

Ing. Darina Keblůšková – zástupce vedoucího redaktora
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky,
Chlumeckého 2, P.O. Box 57, 820 12 Bratislava 212
tel.: 00421 220 816 053

Petr Mach – technický redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
tel.: 00420 284 041 656

e-mail redakce: gako@egako.eu

Redakční rada:

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

Ing. Katarína Leitmannová (místopředsedkyně)
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Ing. Svatava Dokoupilová
Český úřad zeměměřický a katastrální

Ing. Robert Geisse, PhD.
Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

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

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

Vydavatelé:

Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 1800/9, 182 11 Praha 8
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Chlumeckého 2, P. O. Box 57, 820 12 Bratislava 212

Inzerce:

e-mail: gako@egako.eu, tel.: 00420 284 041 656 (P. Mach)

Sazba:

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.
Toto číslo vyšlo v listopadu 2019, do sazby v říjnu 2019.



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)

11/2019