



# GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

# obzor

# opzor

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

4/2018

Praha, duben 2018  
Roč. 64 (106) ● Číslo 4 ● str. 81–100





EXPOZICE VLASTIVĚDNÉHO MUZEA V DOBRUŠCE



# VOJENSKÁ GEOGRAFIE



odborné přístroje a pomůcky • mapy • dokumenty • fotografie



Novoměstská ulice 187, Dobruška  
<http://www.kulturadobruska.cz/vlastivedne-muzeum>



**EXPOZICE BUDE OTEVŘENA 23. KVĚTNA 2018 U PŘÍLEŽITOSTI OSLAV 100. VÝROČÍ VZNIKU  
GEOGRAFICKÉ SLUŽBY ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY.**

## Obsah

Ing. Milan Kocáb, MBA, Ing. Jiří Lechner, CSc.,  
Ing. Karel Raděj, CSc., Ing. Leoš Svoboda  
**Nová role geodetů ve výstavbě prováděné me-  
todou BIM** ..... 81

Ing. Tomáš Janata, Ph.D., Ing. Růžena Zimová, Ph.D.,  
Ing. Petr Soukup, Ph.D., prof. Dr. Ing. Karel Pavelka  
**Projekt výzkumu rytin bojišť třicetileté války** ... 85

**Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV** ..... 91

**SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST** ..... 94

**LITERÁRNÍ RUBRIKA** ..... 98

**Z DĚJIN GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRU** ... 100

## Nová role geodetů ve výstavbě prováděné metodou BIM

Ing. Milan Kocáb, MBA, Ing. Jiří Lechner, CSc.,  
Ing. Karel Raděj, CSc., Ing. Leoš Svoboda,  
Výzkumný ústav geodetický, topografický  
a kartografický, v. v. i.

### Abstrakt

*Nová metoda informačního modelu stavby (BIM) vytváří nové možnosti uplatnění geodetů na stavbách. Geodeti se ve své praxi na stavbách při provádění geodetických prací musí rychle přizpůsobit novým provozním postupům, požadavkům na prostorové určení objektů, novým technickým prostředkům, softwarovým nástrojům a závazným standardům při využití metody BIM. Úkolem geodetů je i transformace výsledných geodat do prostředí informačních systémů o území v trojrozměrném (3D) zobrazení.*

### **New Role of Geodesists in the Construction carried out by BIM Method**

### Abstract

*New BIM (Building Information Modelling) method creates new possibilities for geodesists on construction sites. The practice on construction sites expects from geodesists quick adaptation to new operational procedures, requirements on spatial determination of objects, new technical equipment, SW instruments and standards exploited in BIM method when performing geodetic works. One of geodesists' tasks is also transformation of the resulting spatial data into territorial information systems in 3D (three-dimensional) representation.*

**Keywords:** building, objects three-dimensional, surveying methods, information system about territory

## 1. Úvod

Vnímání světa a jeho vyobrazení se rychle posouvá od psaného slova směrem k obrazům, grafickým modelům, formování nové sémantiky ve vazbě na grafické vyobrazení a postupně se vytváří mezi specialisty v komunikaci nový rámec porozumění na úrovni trojrozměrné prostorové geometrie. V mnoha vědeckých, inženýrských a průmyslových řešeních vidíme nové metody vyjádření reálného světa, kde trojrozměrné zobrazení prostorové reality hraje důležitou roli.

Současné silné výpočetní a zobrazovací systémy, včetně velkokapacitních možností přenosu dat, dávají možnosti daleko podrobnějšího rozpoznání jevů a vytváření následných řešení v prostorovém 3D pojetí včetně možností integrovat a transformovat je do nových trojrozměrných systémů.

Tyto změny se odrážejí na požadavcích pořizovat ve větší míře trojrozměrné objekty, digitální modely terénu a tyto modely udržovat v aktuálním stavu. Geodeti ve své praxi se musí rychle přizpůsobit novým požadavkům, aby zachovali udržitelnost a konkurenceschopnost svého obo-

ru. Převážná část dat je nyní požadována pouze v digitální formě ve 2D a 3D zobrazení a formátech, které zabezpečí klientům dobrou komunikaci. Od zeměměřičů se vyžaduje garance za kvalitu dat a snadné využití v praxi jiných oborů. Zvyšují se požadavky na 3D zaměrování, modelování a zobrazování georeferencovaných prostorových dat ve státním souřadnicovém systému.

Mění se technologie pořizování dat geodetickými a fotogrammetrickými metodami, přístrojové a softwarové vybavení, a i odborné dovednosti zaměřené na informační a komunikační technologie. V roce 2017 vydala vláda České republiky usnesení [1], jehož rozpracování do koncepce provedlo Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky (ČR) [2].

## 2. Metoda BIM

Metoda „Building Information Model“, resp. „Building Information Modeling“, je definována jako digitální reprezen-



tace fyzikálních a funkčních vlastností daného objektu jako společný znalostní prvek a informace o zařízení (např. budově), který tvoří spolehlivý základ pro komplexní proces rozhodování o objektu během celého životního cyklu, až po demolici [3].

Využití BIM jako multi-disciplinárního informačního modelu stavby, přesahuje současné plánování a projektování, rozšiřuje procesy stavby do celého životního cyklu včetně podpůrných procesů, jako řízení nákladů, stavební řízení, dokumentace skutečného stavu, služby správcům, obcím a státní administrativě na různých úrovních detailu. BIM slouží k usnadnění komunikace na stavbě, k předcházení kolizím a ke zvýšení prostorové orientace stavebního díla nejenom v procesu výstavby ale i v procesu užívání inženýrských staveb [4].

Nabízí zásadní výhody pro správu budov a pro možnost využití dat pro další administrativní účely. Přínos je také ve vizuální komunikaci při správě, kde zastaralé grafické náčrty nahrazuje bohaté množství prostorových a sémantických informací o strukturách uvnitř, například domovních modelů. Model budovy například napomáhá k pochopení vlastnických hranic uvnitř budovy, definuje s velkou přesností hranice společných zařízení, prostory jednotlivých bytů a dovoluje jednoznačné vymezení vlastnických práv, povinností a i jistá práva a omezení.

Životnost převážně části stávajících grafických dat o stavbě většinou končí předáním tištěné dokumentace investori, ze které se kopírují odvozeniny pro různá správní řízení.

### 3. Úloha geodetů při tvorbě dat pro metodu BIM

Velmi progresivně se mění požadavky na geodetické práce pro účelové mapování a pro potřeby zeměměřických prací pro výstavbu. Hlavním důvodem je postupné uplatňování trojrozměrného zobrazování staveb a nová metoda práce s informacemi, kdy se současně vytváří model i výkresy na stavbě metodou BIM. Změna pracovních postupů je založena na úzké spolupráci všech zainteresovaných inženýrských profesí na stavbě s významným postavením geodeta. Všechny projekční a stavební práce se provádějí v jednom 3D modelu stavby a každý z účastníků má svoji úlohu a přispívá svými garantovanými daty do jednoho společného 3D modelu, který je využíván všemi účastníky stavby.

Problematika procesů výstavby zůstává sice stejná, úloha geodeta je v procesu výstavby vázána na pořízení vstupních geodetických dat, na vytyčování stavebních částí a na kontrolní činnosti a v neposlední řadě na vytvoření stavu skutečného provedení, tj. vyhotovení skutečné dokumentace stavby.

Organizace práce metodou BIM vyžaduje daleko větší spolupráci a zainteresovanost profesí ve výstavbě, neustálé využívání digitálních dat v systému klient-server, větší preciznost práce, dodržování termínů a prostorové přesnosti objektů, odstraňování chyb a dodržování příslušných rozhodnutí vedení stavby. Bez nových dovedností geodetů a jejich měřických technologií nelze úspěšně naplnit celou novou metodu BIM.

Hlavní úlohou zeměměřičů je především pořízení digitálního modelu terénu s hranicemi parcel v prostorové přesnosti  $m_{xy} = 0,14$  m a střední výškovou chybou  $m_h = 0,12$  m. Od začátku zeměměřických prací na projektu BIM pracuje geodet s inteligentními 3D softwarovými nástroji a geo-

detickým měřením doplňuje údaje pro model projektu s cílem jeho co nejpresnějšího zobrazení, permanentní aktualizace a následným vytyčováním, tj. přenesení záměru projektu do terénu. Geodeti na stavbách jsou povinni provádět průběžnou kontrolu modelu BIM, co se týče prostorové přesnosti podle norem ISO (International Organization for Standardization), aktualizaci naměřených hodnot a hlavně vytvářet dobrou spolupráci s projektantem a dalšími účastníky procesu stavby.

Průběžnými měřickými kontrolami se rychle odhalí nesrovnalosti v datech 3D modelu a chyby se tak mohou odstranit dříve, než způsobí zpoždění na stavbě. Snadnější kontroly a vzájemné souvislosti geodet ve 3D modelu umožňují snížit opakovaná měření plynoucí z předpisů a norem a ve svém důsledku napomáhají zvýšit kvalitu díla. V procesu geodetických měření i přes prováděná povinná kontrolní měření a dodržování technologické kázně vznikají chyby, které v 3D modelu jsou snadněji vizuálně detekovány. Taktéž získání velmi přesných geometrických údajů z 3D modelu stavby je snadné a pro vytyčovací práce rychle realizovatelné, jak v poloze, tak ve výšce.

Chyby v datech mohou následně způsobit významné zpoždění tvorby projektu, případně postupu prací na stavbě. Geodeti jsou zodpovědní za předání přesných údajů o stávajícím stavu stavby v terénu, odhalují svým měřením nesrovnalosti oproti projektu a jsou také odpovědní za odhalení nesrovnalostí ve výsledných datech a dokumentaci provedení stavby.

Odevzdání výsledných geodetických prací objednateli (aktualizace, kontrolní měření, vytyčování, stabilizace apod.) ve 3D zobrazení je také podstatně jednodušší jak pro zpracovatele, tak i pro investora či dodavatele stavby. Výhodou pro geodety po ukončení stavby je velmi dobrá znalost datového modelu při vytváření dokumentace skutečného provedení stavby a možnost s modelem dále pracovat pro vytvoření různých pasportů, datového modelu pro správu budov, registru bytů, nebytových prostor, katastr nemovitostí apod.

Geodeti jsou součástí inženýrských profesí na stavbě, bez kterých se investoři neobejdou. Znamená to, že geodeti musí být kvalifikovanými pracovníky v metodě BIM a tím mohou poskytnout velmi cenné služby v celém procesu výstavby a provozních fázích celého projektu. Geodeti poskytují rozhodující odborné informace pro uspořádání stavby v terénu, návaznost stavebních přípojek, kontroly kvality a deformací, měření objemů zeminy a jako nezávislá kontrola provedených stavebních prací.

Efektivní spolupráce se opírá o efektivní výměnu informací. Soubor nástrojů pro řízení, používané SW a vizualizační nástroje jsou převážně umístěny na centrálním serveru stavby. Pomocí cloudových služeb, vzdáleným přístupem mohou pracovníci přistupovat k datům prostřednictvím webu a výsledky geodetických měření okamžitě zasílat k dispozici ostatním členům stavebního týmu. Navíc, „cloud-based“ služby poskytují silný nástroj pro správu verzí projektu BIM s možností reakce okamžitého postupu při změně projektu na základě pracovních příkazů odpovědným činitelům.

Geodeti mohou v budoucnu hrát klíčovou roli v pozdějších fázích výstavby, protože na základě soustavné aktualizace projektu výstavby v databázích BIM ve 3D jednotkách, až do stavu skutečného provedení stavby, budou spravovat aktuální data pro další využití ve formě odpovídající integraci se státní správou, realitními kancelářemi pro správu objektu apod., včetně všech modifikací po dobu životnosti stavby.

#### 4. Současné a příští zeměměřické výkony související s metodou BIM

Zeměměřickými činnostmi při výstavbě jsou činnosti stanovené zákonem č. 200/1994 Sb., ze dne 29. 9. 1994 o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením ve znění doplňků. Zeměměřickými činnostmi jsou v zákoně definované mimo jiné i činnosti pro určení prostorových vztahů metodami inženýrské geodézie (obr. 1).

Zeměměřické činnosti jsou oprávněny vykonávat pouze odborně způsobilé osoby, za které zákon považuje fyzické osoby s ukončeným středoškolským nebo vysokoškolským vzděláním zeměměřického směru a výsledky zeměměřických činností ve výstavbě ověřuje úředně oprávněný zeměměřický inženýr (ÚOZI). Ověřování výsledků zeměměřických činností se vztahuje na hlavní zeměměřické činnosti při přípravě stavby, projektování, vlastní provádění stavby a dokumentaci a provoz staveb [5].

Veškeré tyto zeměměřické činnosti se vztahují beze zbytku na provádění výstavby metodou BIM. Tato metoda klade na geodety větší požadavky na přístrojové a vhodné SW vybavení, na prostudování stavební dokumentace, na organizaci práce na stavbě, a hlavně na komunikaci s vedoucím stavby a dalšími účastníky procesu výstavby.

Od přípravy stavby, vyhotovení digitálního modelu terénu (DMT), až do závěrečné dokumentace ve 3D jednotkách bude geodet pracovat s prostorovými údaji a normami pro informační model stavby.

Vytvoření DMT a digitálního modelu povrchu (DMP) je zeměměřickou činností vytvořenou zpravidla fotogrammetrickými metodami tak, že zobrazuje povrch terénu DMT a dále všechny objekty jako jsou budovy, zeleň, konstrukce, stožáry, cesty apod. tj. (DMP) pro možnost simulace projektového záměru a projektovaných výsledků s možností jejich detailního a přesného prostorového porovnání v čase ve 3D jednotkách. DMP dává základní platformu pro projekty BIM zvláště pro vedení stavby,

komunikaci, krizové řízení, rozhodování změn stavby, pro zásadní rozhodnutí, a to během celého cyklu života stavebního procesu. Je proto na odpovědném geodetovi stavby, aby byl projekt 3D vytvořen ve státním souřadnicovém a výškovém systému a během výstavby neustále aktualizován na základě přímého geodetického měření.

Po ukončení výstavby se předpokládá, že s vědomím udržitelnosti a realizace přidané hodnoty BIM bude geodet následně transformovat výsledný model k dalšímu využití pro různé geografické informační systémy (GIS), například pro potřeby 3D modelů měst ve standardu Geography Markup Language (City GML) v podrobnosti dnes pěti úrovní detailu (Level of Detail - LoD) [6].

#### 5. Využití nových technických prostředků

Složité pracovní podmínky v terénu a požadavky na rychlost vyhotovení způsobují geodetům mnohé potíže. V současné době geodeti využívají pro urychlení sběru a postupů zpracování dat nejnovější technologie, které však i zvyšují náklady na pořízení dat. Mezi důležité nástroje patří jednak nejnovější SW vybavení pro tvorbu, shromažďování, import a zpracovávání dat z více zdrojů a skenovací technologie (obr. 2) kombinované s geodetickými metodami měření.

V poslední době je využívána pro topografické mapování technologie bezobslužného systému letadla (UAS, Unmanned Aircraft Systems). Letadlo je bez lidského pilota na palubě a systém je řízen od provozovatele na zemi. DMT je realizován technologií laserového skenování s dostatečnou podrobností a přesností 3-5 cm [7].

Systémy UAS jsou pořízována digitální data jako rychlý zdroj geodat pro tvorbu DMT, který je základním podkladem pro metodu BIM. Výhody těchto bezpilotních prostředků jsou především v jejich operativnosti, rychlosti nasazení, relativní nezávislosti na povětrnostních pod-



Obr. 1 Geodet na stavbě (Web - Česká komora zeměměřičů, z. s.)



mínkách a rovněž v následné rychlosti zaměření a vyhotovení DTM [8].

Použití UAS nachází uplatnění v oblastech mapování liniových staveb, monitoringu, tvorby přesných digitálních modelů a určování objemu zeminy. Takováto data představují optimální podklad pro projektové práce metodou BIM.

V současné době existují celé řady SW platform, které jsou připravené na práci s těmito daty a rovněž umožňují projektování ve 3D, například pozemní laserové skenování (obr. 3). V porovnání s klasickými postupy přináší tato metoda nemalé časové úspory.

## 6. Standardizace modelů BIM

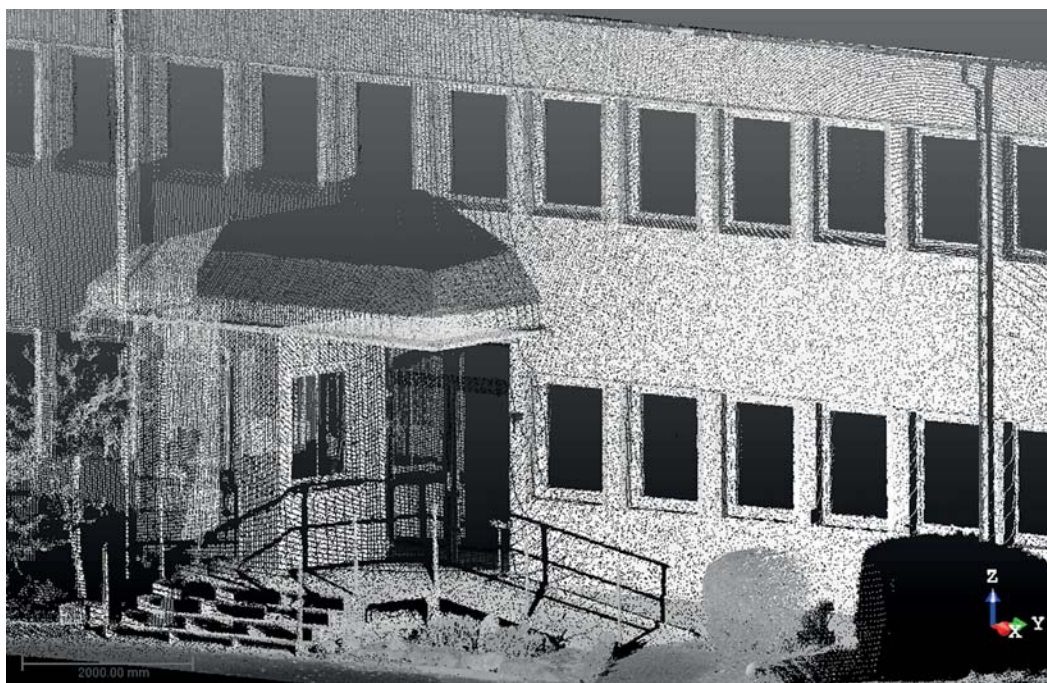
Již v roce 2008 vyvinul American Institute of Architects (AIA) první definici pro jednotlivé úrovně rozvoje BIM.

S rychle se rozvíjejícím způsobem modelování se vyvíjela i specializace LOD (Level of Development), definice doplněná podrobným popisem (Guide a Instruction). Dnes se tato specifikace BIM používá ke komunikaci a jako standardizační nástroj k dalšímu podrobnějšímu doplňování [9].

Z pohledu zeměměřické profese a kooperace na tvorbě BIM je důležitá grafická prezentace a dodržení podmínek



Obr. 2 Rozmístění kulových terčů pro spojení mračna bodů při pozemním laserovém skenování (snímek VÚGTK, v. v. i.)



Obr. 3 Budova VÚGTK z mračna bodů při laserovém skenování (snímek VÚGTK, v. v. i.)

pro vytvoření podkladu ve 3D pro vlastní konstrukce modelu. Jako hlavní je tvorba DMT ve státním souřadnicovém a výškovém systému a umístění (vytyčení) projektované stavby na terén.

## 7. Závěr

Význam nové metody BIM je ve spolupráci inženýrů a techniků na stavbách v mnoha profesních oborech, kde velmi důležitou roli hrají geodeti, kteří se podílejí na procesu výstavby od jeho vzniku až k úplnému dokončení. Jejich význam je především v jejich vysoké kvalifikaci a schopnosti geodeticky zaměřovat skutečnou fázi výstavby a pořizovat aktuální data pro společné vedení modelu BIM, při provádění a provozování inženýrských staveb v jednom komplexním digitálním systému stavby.

Data pro řízení stavby v digitální formě 3D, slouží jednak při výstavbě, ale zůstanou v provozu během celého cyklu životnosti stavby a tady se otevírají velké nové možnosti uplatnění pro odborníky z oblasti zeměměřictví, inženýrské geodézie, kartografie, topografie a geografie. Podmínkou uplatnění je především znalost nových technologií, softwarového vybavení a přiměřené technické vybavení.

Důležité je využití 3D modelu staveb za účasti zeměměřičů pro udržitelnost geografických dat vytvořených při stavební činnosti pro účely administrativního vedení budovy po celou dobu existence staveb jako podpora e-Governmentu, pro vedení bytů v katastru nemovitostí, realitní kanceláře, banky, magistráty obcí a měst, správu budov, provozní plány oprav objektů a pro mnoho dalších provozních potřeb.

Další výzkum v této oblasti by měl posoudit možnosti a varianty začlenění 3D modelů například do katastru,

integraci existujících modelů BIM do Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN), úlohu zeměměřičů při georeferencování modelů a jejich integraci do jiných informačních systémů, navrhnout vhodné standardy a novou terminologii.

## LITERATURA:

- [1] Vláda České republiky: Usnesení vlády ČR, ze dne 25. 9. 2017 č. 682 o Konceptu zavádění metody BIM (Building Information Modelling) v České republice. 2017.
- [2] Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky: Koncepte zavádění metody BIM v České republice, MPO ČR, 2017.
- [3] RENEHAN, B.: BIM Fix Framework for Shared Model Establishment, 26<sup>th</sup> September 2016 - V1.01, 2016.
- [4] RENEHAN, B.: BIMFix blog. [online]. Dostupné z: <http://bimfix.blogspot.cz/2013/04/ten-objectives-of-model-origin-and-setup.html>.
- [5] Level of Development Specification, version 2013. [online]. Dostupné z: <http://bimforum.org/wp-content/uploads/2013/08/2013-LOD-Specification.pdf>.
- [6] City GML (Geography Markup Language), <http://www.citygml.org/software/#generators-of-3d-city-models-in-citygml>.
- [7] KARAS, J.-TICHÝ, T.: Drony. Computer Pres Brno, 2016, 264 s.
- [8] ŠTRONER, M.-POSPÍŠIL, J.-KOSTKA, B.-KŘEMEN, T.-URBAN, R.-SMÍTKA, V.-TRÁŠÁK, P.: 3D skenovací systémy. Katedra speciální geodézie ČVUT Praha, 2013.
- [9] LOD specifikace. [online]. Dostupné z: <http://www.bimfo.cz/Aktuality/LOD-Level-Of-Development.aspx>.

Do redakce došlo: 14. 11. 2017

**Lektoroval:**  
**doc. RNDr. Petr Kubíček, CSc.,**  
**Masarykova univerzita Brno**

## Projekt výzkumu rytin bojišť třicetileté války

**Ing. Tomáš Janata, Ph.D., Ing. Růžena Zimová, Ph.D.,**  
**Ing. Petr Soukup, Ph.D., prof. Dr. Ing. Karel Pavelka,**  
**katedra geomatiky, Fakulta stavební ČVUT v Praze**

### Abstrakt

*Charakterizace metodického postupu při zkoumání otisků rytin bojišť třicetileté války. Výzkum rytin, publikovaných v pramenech ze 17. století, vychází z historických souvislostí, využívá možností komparace obsahu dobové rytiny s dostupnými mladšími kartografickými prameny a kombinuje výsledky terénního archeologického průzkumu s analýzami digitálních prostorových dat i s aplikací geofyzikálních metod. Využití geoprostorových metod si klade za cíl podle možností ověřit věrnost záznamu zobrazených krajinných i vojenských prvků, nastínit možné způsoby vzniku jejich náčrtů a přispět k interpretaci původní krajiny a identifikaci jejích proměn.*

### Research Project on Engraving of the Thirty Years' War Battlefields

### Abstract

*Describes of a methodical approach to the study on engraving prints of the Thirty Years' War battlefields. The research into the engravings published in the sources from the 17<sup>th</sup> century is based on the study of the historical context using the possibility of comparing the engraving content with younger cartographic sources available, and combining the results of field archaeological surveys with the analyses of digital geospatial data and geophysical methods. The use of geospatial methods aims, within the bounds of possibility, to verify the fidelity of plotting the displayed landscape and military elements, outline the possible ways of their sketching and contribute to the interpretation of the original landscape and identification of its changes.*

**Keywords:** historical engravings, geospatial analyses, cartographic sources, Merian



**1. Úvod**

Ikonografické prameny k bojištím třicetileté války jsou spolu s dobovými písemnými prameny jedinečným zdrojem informací pro badatele různého zaměření: z oboru historického, antropologického, uměleckohistorického, archeologického, z oboru historie vojenství, apod. Historické rytiny však byly dříve oproti jiným obdobným typům děl poněkud stranou zájmu, hlavně co se týče geoinformačního potenciálu, skrytého v zobrazení tehdejší krajiny. V dalším textu – budeme-li hovořit o „rytinách“, máme na mysli otisky rytin, tedy obrazy publikované v tištěných publikacích či letáčích.

Rekonstrukční mapy nebo schémata založená částečně na informacích získaných z rytin bojišť třicetileté války se objevují spíše výjimečně (na tomto místě za všechny zmiňme, např. edici titulů řady Historický atlas měst vydávané Historickým ústavem Akademie věd ČR [1]). Rytinami se zabývali někteří čeští historikové (např. Sedláček [2], Roubík [3], z novějších např. Rousová [4], Semotanová [5] aj.), spíše ojediněle se vyskytly práce zahraničních autorů (např. [6]). V širších souvislostech se rytinám, i krajině a prezentaci událostí na nich zobrazených, začal po roce 2000 věnovat V. Matoušek (např. [7], [8], souhrnně např. [9]), který navázal spolupráci s kartografy/geoinformatiky z Fakulty stavební Českého vysokého učení technického (ČVUT) v Praze.

Systematický geovědní výzkum otisků rytin navázal na výzkumný záměr řešený v letech 2005 až 2011 katedrou obecné antropologie Fakulty humanitních studií Univerzity Karlovy, který byl orientován na některé z otisků mědirytin ve výpravných dokumentárních dílech své doby, především těch, které se týkají českých zemí. Spolupráce s kartografy/geoinformatiky pak položila základ k mezioborovému badatelskému přístupu k vyobrazení válečných událostí, které se na (nejen) našem území i v řadě

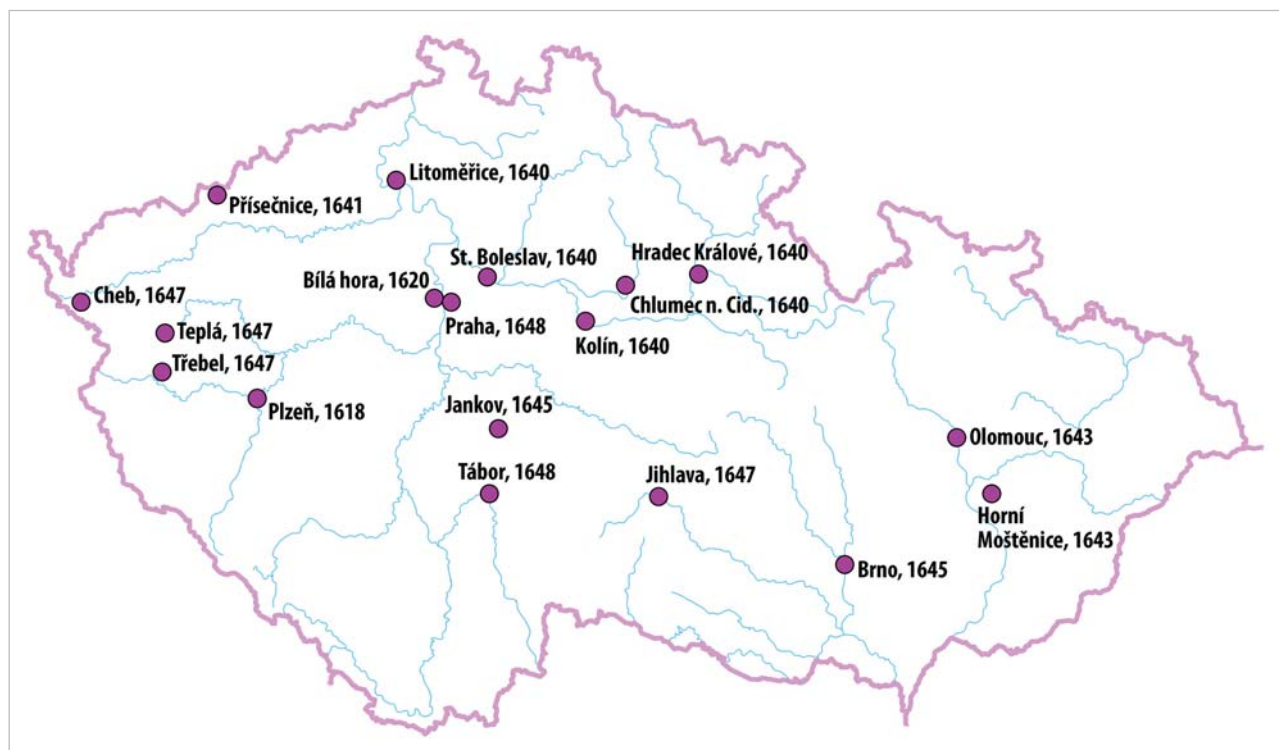
dalších evropských zemí odehrály před bezmála 400 lety. Vybrané rytiny byly analyzovány a podrobeny prvotnímu průzkumu formou diplomových prací studentů obou fakult (z původních např. [10] nebo [11]), k tématu byla postupně publikována řada dílčích studií ([12], [13]), i komplexnějších analýz (např. práce [14]).

V rámci projektu řešeného v letech 2015–2017 se historickému a archeologickému výzkumu věnovali badatelé z Univerzity Karlovy, geoprostorové a kartografické analýzy otisků rytin prováděl tým z ČVUT. Následující části se zaměřují na metodický postup výzkumu historických ikonografických pramenů z lokalit válečných střetů z území Čech pomocí geoinformačních metod, resp. metod digitální kartografie, včetně uplatnění geoprostorových metod při terénním průzkumu.

**2. Ikonografické a kartografické prameny a geografická data****2.1 Ikonografické prameny**

Zkoumaný soubor vyobrazení, vztahujících se k bojištím, městům a dalším významným lokalitám třicetileté války (1618–1648), čítá celkem 27 otisků rytin, na kterých je zobrazeno 18 lokalit nacházejících se na území dnešního Česka (podrobněji viz [14], přehledně na [obr. 1](#)).

Většina těchto grafik byla v průběhu 17. století publikována v prvních šesti svazcích díla Theatrum Europaeum, které od roku 1633 vycházelo v nakladatelské dílně rodiny basilejského rodáka Matthäuse Meriana st. (1593–1650) ve Frankfurtu nad Mohanem. Ediční řada tohoto 21svazkového výpravného díla pokračovala až do roku 1730 ([obr. 2](#)). Popisovala významné politické, vojenské a nábo-



Obr. 1 Lokality zachycené na rytinách ve zkoumaném souboru (podkladová data: dataset Natural Earth v. 1.2)



ženské události té doby jednak formou seriózní publicistiky (vlastní vylíčení události nebo přepis získaných pramenů – dopisů a dalších listinných materiálů), obsahovala však také společenské i jiné „bulvární“ zprávy – o narozeních a úmrtích urozených nebo jinak významných osob, o zločinech, požárech, povodních, vichřicích, zemětřeseních, bouřích a podivuhodných úkazech. Texty zpracovávali editoři, jichž se v historii Theatra vystřídal celkem osm – z nich jmenujme alespoň Johanna Philippa Abelina. Většinu rytin v první polovině svazků vytvořili umělci z rodu Merianů, postupně se na tvorbě mědirytin pro nakladatelství podílelo stále více spolupracovníků (např. Václav Hollar, Karel Škréta, Melchior Küsel, Conrad Meyer, Rudolf Meyer, Christoph Le Blon). V Theatru byla publikována také velká řada grafik vztahujících se k evropským událostem mimo naše území (z oblasti dnešního Německa, Beneluxu, Francie, Itálie, Španělska aj., mnohdy také z mimoevropských kolonií).

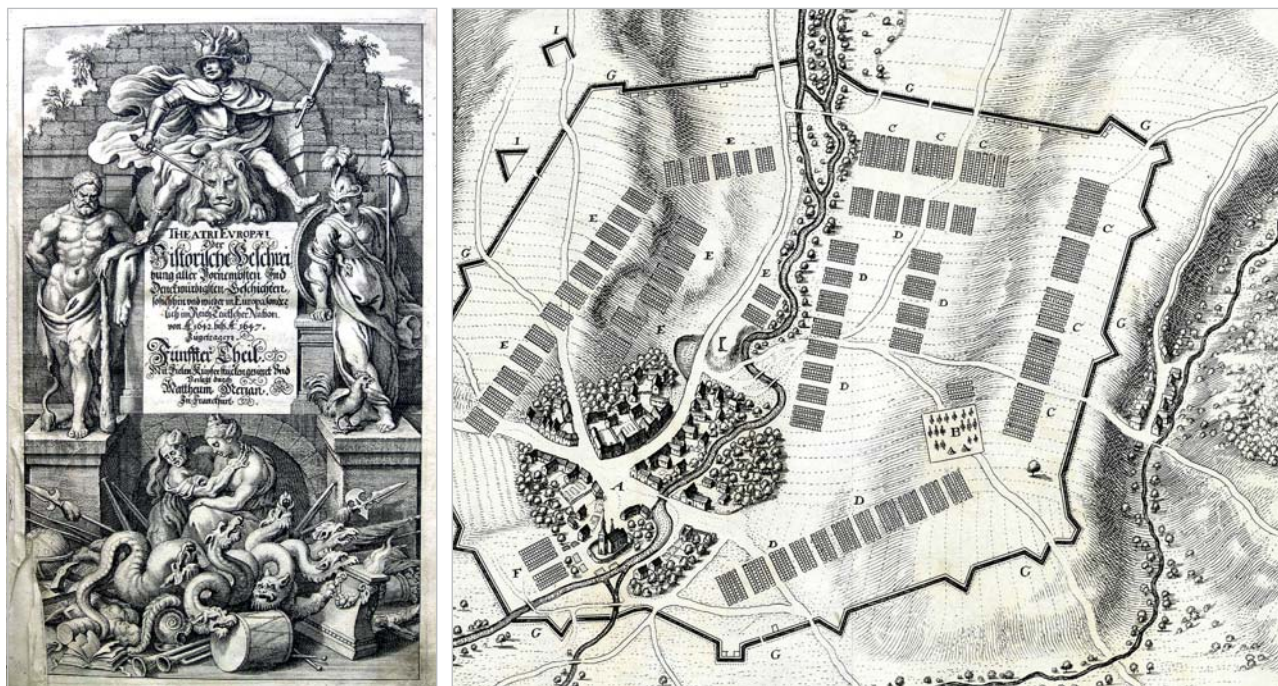
Rytiny bojišť třicetileté války publikoval M. Merian st. také v edici Topographia, jejíž jednotlivé tituly (celkem 31 dílů) pojednávají o nejruznějších oblastech Evropy a vycházejí mezi lety 1642 a 1688. Českým zemím se věnuje svazek s názvem Topographia Bohemiae, Moraviae et Silesiae z roku 1650 [15]. Publikace obsahuje informace o celkem 161 lokalitách v Čechách, 61 na Moravě a 145 ve Slezsku. Podobně jako v Theatru Europaeu zde najdeme rovněž podrobné mapy Čech, Moravy a Slezska. Kromě velkých publikačních titulů se některé rytiny ve své době objevily i v letákové podobě, jako obrazy otištěné na volné listy.

Autory rytin, resp. předloh k rytinám, byli patrně z větší části vojenští inženýři, sledující po boku jednotlivých armád průběh konfliktů a zaznamenávající události války v místním a časovém kontextu, ať už pro pozdější vyhodnocení, či jako dokumentární záznam události tvořený zčásti uměleckou formou a sloužící následnému vydání publicistických děl. Řada rytin však není signována a na autorství předlohy poukazují pouze podobné charakteristické rysy zobrazení krajiny nebo některých specifických prvků.

## 2.2 Mapy a geografická data

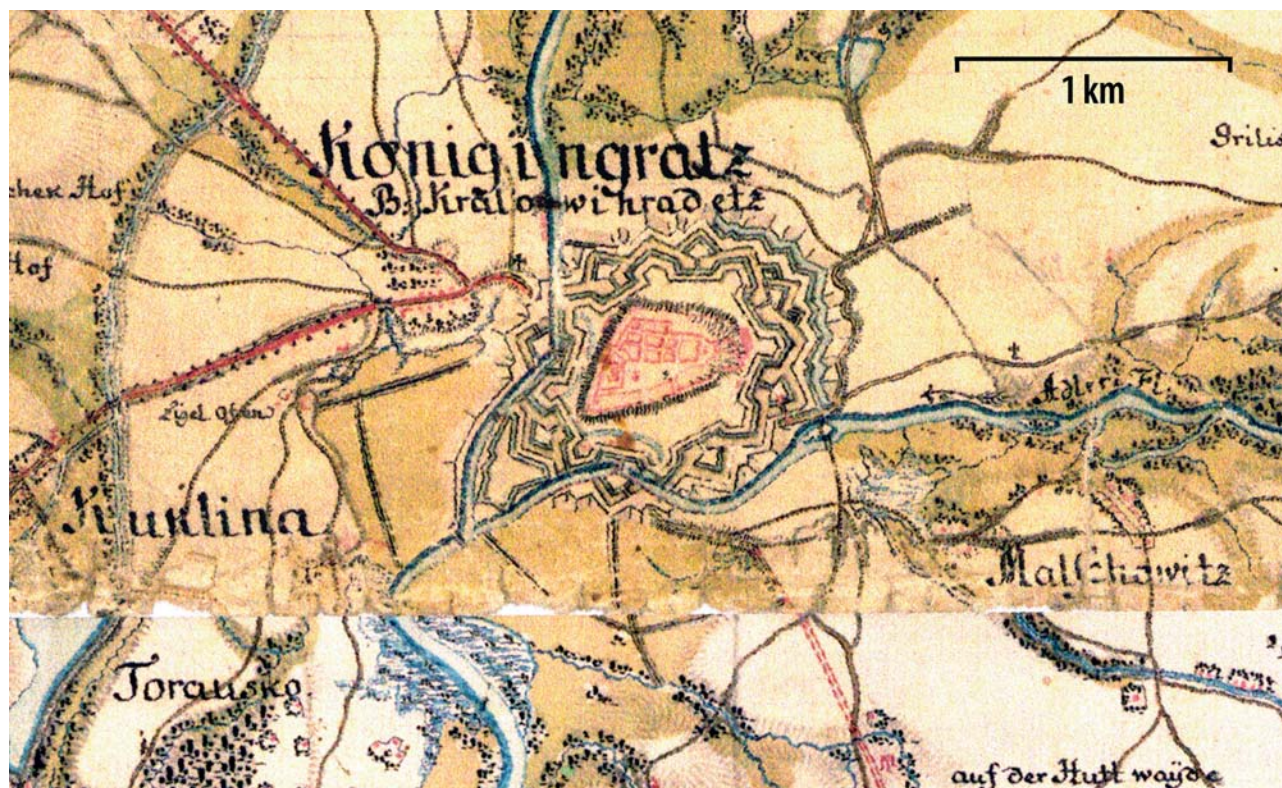
Třicetiletá válka byla první významný evropský válečný konflikt, který byl v historických pramenech zaznamenán nejen pomocí textů, ale též pomocí map a různých vyobrazení na otiscích dobových rytin. Předpokládá se, že pro plánování vojenských tažení třicetileté války na našem území byla v té době používána především mapa neznámého autora, poprvé vydaná roku 1619 Pavlem Aretinem z Ehrenfeldu – tzv. Aretinova mapa Čech měřítka cca 1 : 504 000 [16]. Prvním soustavným a uceleným pokusem o přípravu mapového podkladu čistě pro vojenské účely byly mapy zhotovené Janem Kryštofem Müllerem: mapa Čech (vydaná 1721, měřítko 1 : 130 000 až 132 000) a jí předcházející mapa Moravy (1716, 1 : 166 000). O významu Müllerovy mapy Čech svědčí také skutečnost, že ještě ve válce o rakouské dědictví a v sedmileté válce byla v některých štábech používána pro taktické plánování.

Při analýzách rytin bojišť byly pro identifikaci zobrazených objektů využívány dostupné archivní mapy podrobnějšího (středního) měřítka, byť vznikly mnoho let po ukončení třicetileté války. Jednalo se zejména o topografické mapy I. vojenského mapování (Josefského) z 2. pol. 18. stol. (obr. 3) a mapy II. vojenského mapování (Františkova) z 1. pol. 19. stol., obě v měřítcích 1 : 28 800. Pro identifikaci prvků na rytině mohly posloužit i mapy katastrálního vyměřování z 1. poloviny 19. století (císařské povinné otisky map stabilního katastru) či dochované historické plány sídel. Při georeferencování digitálních kopií obrazů rytin byly využitelnými kartografickými prameny zejména mapy II. vojenského mapování, které jsou svou přesností pro tento účel zcela dostatečné a jsou ve formě webových mapových služeb (WMS, WMTS) dostupné pro celé naše dnešní území, a dále mapy I. vojenského mapování, které jsou dostupné prozatím pro historické území Čech (o tvorbě této datové sady více v [17]), ovšem jejich přesnost je podstatně horší z důvodu tehdejší absence geodetické sítě bodů.



Obr. 2 Přebal V. dílu titulu *Theatrum Europaeum* (vlevo), výřez otisku rytiny tábora poblíž Horní Moštěnice v roce 1643 (zdroj: *Theatrum Europaeum*, V. díl)





Obr. 3 Hradec Králové na mapách I. vojenského mapování  
(zdroj: mapová služba <http://gis.fsv.cvut.cz/arcgis/rest/services/1vm>)

Ze současných produktů našly při výzkumu uplatnění mapy, resp. geografická data z produkce Českého úřadu zeměměřického a katastrálního – zejména rastrová podoba základních map a digitální modely reliéfu (DMR 4G, DMR 5G). Posloužily jak pro porovnání tehdejšího vyobrazení s nynějším stavem krajiny, tak při analýzách měřítek či zkuslení obrazů rytin či při vytipování možných vyvýšených míst, z nichž mohli autoři náčrtů k rytinám zobrazovanou krajinu pravděpodobně pozorovat.

### 3. Postup výzkumu rytin

Při výzkumu historických rytin byla postupně stanovena sada kroků a činností, které představují zobrazení zkoumaných činností a ustavení jistého rámce, který může být využit i při studiu jiných obdobných pramenů. Jedná se o řadu vzájemně provázaných aspektů – jakousi kostru celého metodického postupu, vytvořeného autorským týmem projektu.

#### 3.1 Metodické kroky interdisciplinárního výzkumu

Výzkum lze na základě provedení zkoumání téměř třiceti rytin bojišť třicetileté války (z území dnešního Česka) charakterizovat v následujících bodech:

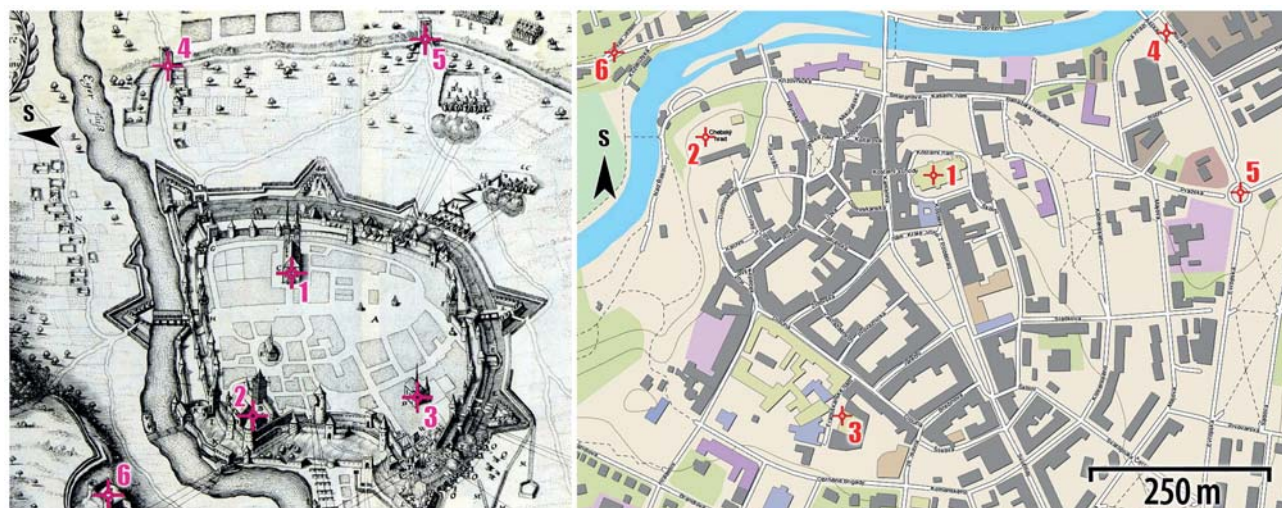
- historický kontext;
- umělecko-historická analýza;
- popis otisku rytiny – základní údaje;
- prostorová a věcná analýza zobrazeného obsahu
  - sídla a jednotlivé objekty;
  - morfolgie terénu;

- vodní toky a plochy;
  - cestní síť;
  - vegetační pokryv;
  - významné vojenské a fortifikační prvky;
  - lokality a směr pozorování válečné scény;
- identifikace dobových antropogenních reliktů v terénu
    - archeologický průzkum – terénní metody;
    - geofyzikální metody;
    - metody dálkově řízených leteckých snímacích zařízení (RPAS);
  - studium digitální kopie obrazu rytiny s využitím geoinformačních technologií
    - georeferencování – metody transformace rytin;
    - zobrazená oblast;
    - vzájemné prostorové vztahy zobrazených prvků (měřítko, stočení či deformace obrazu);
    - modelování výškových poměrů a viditelnost z observačních bodů;
    - modelování vybraných obsahových prvků a jejich vizualizace.

Je nutné podotknout, že ne vždy byly všechny body postupu u zkoumaných pramenů aplikovatelné, což vyplývalo z charakteru zobrazené lokality, míry změn v současné krajině, věrnosti a přesnosti zákresu prvků apod. Celkový výčet metodických kroků vznikl postupně během výzkumu rytin bojišť týmy z Univerzity Karlovy a ČVUT v Praze. Podrobněji se v dalším textu zaměříme na metody využívající geoinformační technologie.

1) 1<sup>st</sup> Military Survey, Section Čechy: více listů; rozlišení 300 DPI, formát TIFF.  
© Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.  
© Laboratoř geoinformatiky Univerzita J. E. Purkyně – <http://www.geolab.cz>.  
© Ministerstvo životního prostředí ČR – <http://www.env.cz>.





Obr. 4 Identické body na rytině Chebu a na soudobé mapě  
(podkladem obrázku vpravo je mapa OpenStreetMap<sup>2)</sup>)

### 3.2 Uplatnění kartografických a geoprostorových metod

Porovnání obrazů rytin s historickými kartografickými prameny i současnými daty přispělo k analýzám věcného i prostorového určení zobrazených prvků. Při geoprostorových analýzách otisků rytin jsme pracovali s jejich digitálními kopiemi, dostupnými na webu augšpurské univerzitní knihovny ([www.sustb-augsburg.de](http://www.sustb-augsburg.de)). Komparací obrazu dobové rytiny s dostupnými (mladšími) kartografickými prameny byly identifikovány body (objekty) využitelné pro georeferencování. Identickými body mohly být jak antropogenní objekty (stavby, rohy opevnění, věže, středy stylizovaných sídel, sakrální objekty, křížení cest, mostky), tak i prvky přírodního reliéfu (soutoky, lomové body hranic porostů, skaliska). Počet identických bodů identifikovaných v rámci jednoho otisku rytiny byl obvykle v rozmezí 8 až 12, větší množství bodů bylo k dispozici jen výjimečně (rytiny Litoměřic, Třebele aj.). Při georeferencování byla použita afinní transformace či polynomičká transformace 2. stupně, prováděné v software ArcMap. Pro kartometrické analýzy byl dále využíván software MapAnalyst (viz dále). Pro relativní časovou blízkost byly při transformacích často využívány výše zmíněné webové mapové služby map I. nebo II. vojenského mapování. Ukázka dvojic identických bodů – rytina a další kartografický podklad – je na [obr. 4](#). Podrobněji se transformací digitálních kopií otisků historických rytin věnuje Janata [13].

Krajina historického bojiště je na rytinách většinou zobrazena nízkým šikmým pohledem z výšky a půdorysem. Za předpokladu geometricky přesného záznamu skutečností na rytině dle zákonů axonometrie a perspektivy by obdélnému tvaru rytiny měl odpovídat více či méně lichoběžný výsek skutečné krajiny. Rozsah zobrazeného území bylo možné odhadnout pomocí identifikovaných obsahových prvků, je ovšem nutno připomenout, že často nepřesně či zkresleně zobrazených, případně – v okrajových částech obrazu – i zcela smyšlených.

Zkoumání vzájemných prostorových vztahů zobrazených prvků bylo zaměřeno zejména na zjišťování přibližného měřítká a často i stočení/zkreslení či deformace obrazu. K tomu posloužil software MapAnalyst, který používá k zobrazení charakteristik distorze obrazu a průběhu

měřítkového čísla multikvadratickou interpolací (více k metodám uvádí např. [18]), pomocí níž se interpolují hodnoty měřítkového čísla nebo stočení mapového obrazu po celé ploše sevřené identickými body a lze zobrazit též distorzi pravouhlé souřadnicové sítě ([obr. 5](#)).

Pro zpracování digitálního modelu reliéfu coby reprezentace výškových poměrů zobrazených lokalit je velmi vhodný digitální model reliéfu DMR 5G z produkce ČÚZK, vytvořený z dat leteckého laserového skenování. Na základě digitálního modelu reliéfu byla vytvářena místa, odkud mohli autoři předlohy k rytinám své zákresy vytvářet – tedy vyvýšená místa přirozeného terénního reliéfu (vrcholky) nebo vysoké stavby či věže. DMR byl využit pro počítačové modelování viditelnosti z pravděpodobných observačních bodů, provedené ovšem bez přesnější znalosti tehdejšího rozsahu lesních porostů či dalších vegetačních překážek, k nimž nemáme žádné spolehlivé prameny.

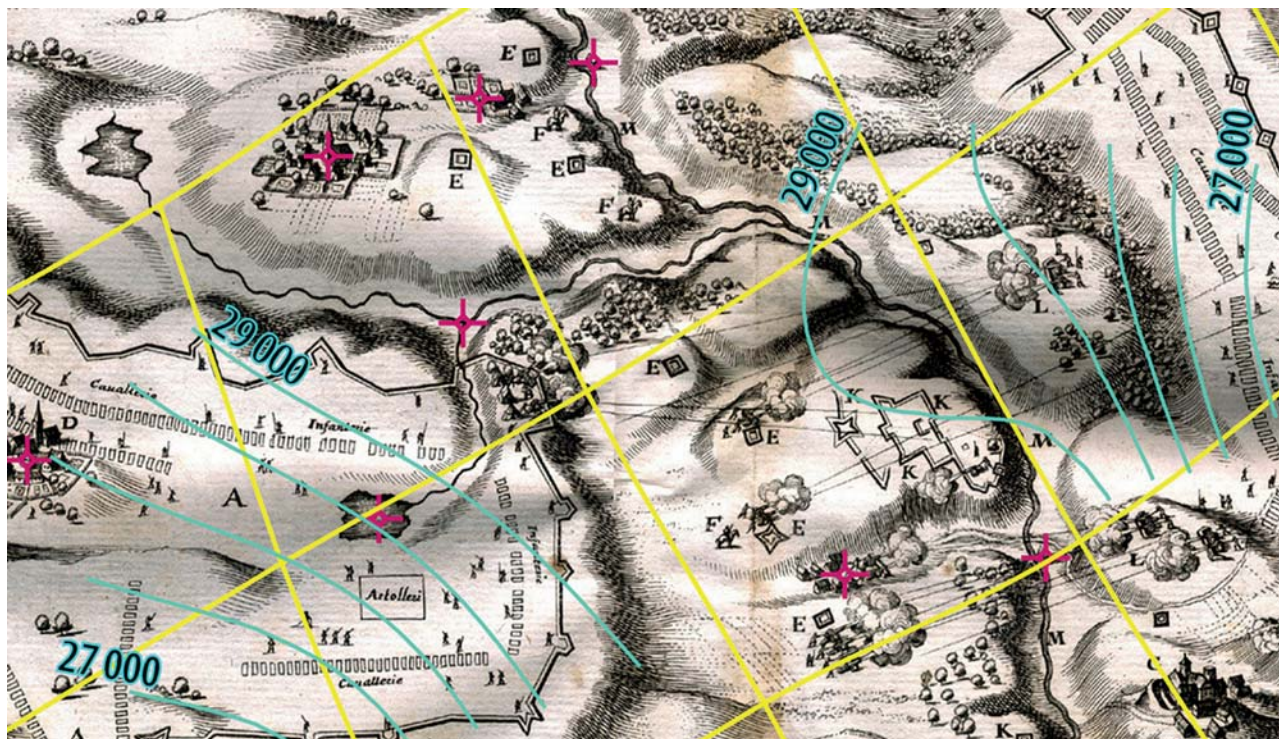
Analýza dat leteckého laserového skenování může být u zkoumaných rytin cenným pomocníkem mimo jiné při terénní rekognoscaci a identifikaci relikvů fortifikačních prvků. Toho bylo využito v lokalitě bojiště u Třebele (poblíž Plané na Tachovsku), kde byly v datech odvozených z leteckého laserového skenování identifikovány některé další relikty, v krajině obtížně pozorovatelné ([obr. 6](#)). Na této lokalitě bylo též testováno použití geofyzikálních metod [19], konkrétně měření magnetometrem a georadarem, které prozatím nepřineslo průkaznější výsledky.

### 4. Shrnutí

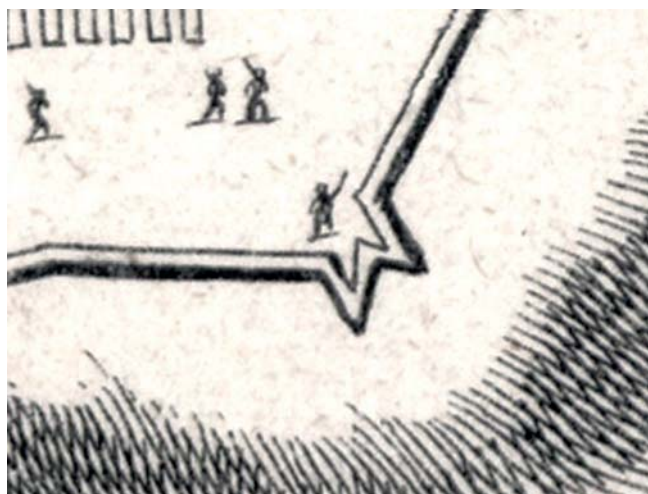
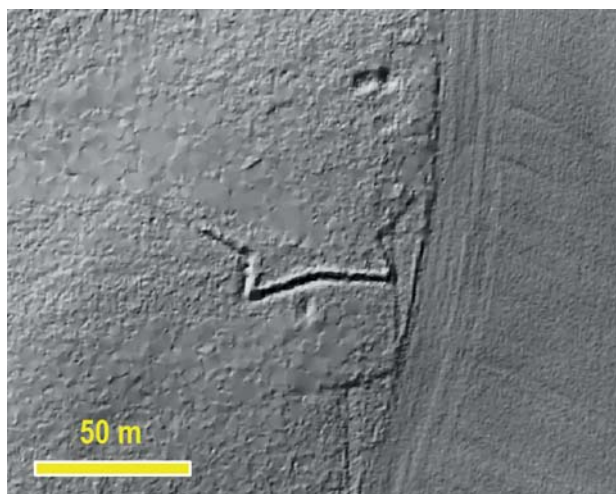
Ve spolupráci týmů Univerzity Karlovy a ČVUT v Praze byl systematicky zpracován a aplikován metodický postup výzkumu historických ikonografických pramenů pomocí geoinformačních metod, resp. metod digitální kartografie, včetně identifikace možných problémů souvisejících mimo jiné s georeferencováním digitálních kopií otisků rytin či

2) Příspěvatelé OpenStreetMap. OpenStreetMap. 2017. Dostupné online: <http://www.openstreetmap.org>.





Obr. 5 Distorze obrazu rytiny a průběh izolinií měřítkového čísla na příkladu rytiny bitvy u Třebele



Obr. 6 Viditelnost reliktu hvězdicové reduty u vsi Zliv v datech leteckého laserového skenování (vlevo) a její vyobrazení na rytině bojiště u Třebele

s využitím a dostupností vhodných kartografických podkladů. Snahou bylo dosavadní výsledky propojit a ukázat vzájemné souvislosti a možnosti, jakož i typy výsledků, ke kterým lze dojít.

Provedené kartografické a geoprostorové analýzy ukázaly, že scéna bojiště byla na rytinách zobrazována podrobněji, přesněji a nezářídka i ve větším měřítku než krajina vně bojiště nebo obléhaného sídla. Terénní výzkumy a geovědní analýzy rovněž potvrdily vyšší věrohodnost zobrazení městských a polních opevnění, zatímco většina prvků v okolní krajině (včetně okolních sídel) je zobrazena různou měrou zkresleně, nepřesně či chybně. Ukázalo se, že analýzy dnešních přesných výškopisných dat mohou přispět, např. k identifikaci fortifikačních reliktů ve venkovské krajině bojiště.

Jméno autora předlohy k rytině je uvedeno jen v malé části zkoumaného souboru rytin. Lze předpokládat, že tvůrci originálních náčrtů, které se ovšem nezachovaly nebo nejsou známy, mohli využívat při zobrazování krajiny bojiště s obrannými a vojenskými prvky jak tehdejší jednoduché měřické metody, tak způsob zákresu situace prostým pohledem do krajiny z vhodných vyvýšených bodů. Obraz krajiny válečného střetu byl pak s větší či menší mírou fantazie dotvářen v rytecké dílně nakladatele.

Závěrem je třeba kriticky připomenout, že na řadu otázek vážících se k historickým rytinám není možné spolehlivě odpovědět. Přesto tyto obrazy představují, vedle nesporných uměleckohistorických kvalit, také dokumentární zachycení krajiny první poloviny 17. století, vyvedené s pozoruhodnou precizností a smyslem pro detail.



K tématu vyjde začátkem roku 2018 souborná monografie, věnovaná výsledkům výzkumu rytin bojišť třicetileté války celou škálou metod.

Článek byl zpracován s podporou projektu Grantové agentury ČR 15-03380S „Proměněná země: Interdisciplinární výzkum vlivu třicetileté války na venkovskou krajinu Čech“.

#### LITERATURA:

- [1] SEMOTANOVÁ, E.-ŠIMŮNEK, R.: Historický atlas měst České republiky. Více svazků. Kolektiv autorů. Praha, Historický ústav Akademie věd ČR, v. i. i., 1996–2017.
- [2] SEDLÁČEK, A.: Úplný místopisný slovník Království českého. Praha, Bursík a Kohout, 1908 (vydáváno v sešitech).
- [3] ROUBÍK, F.: Soupis map českých zemí. Vyd. 1. Praha, Státní nakladatelství učebnic, 1955, 301 s.
- [4] ROUSOVÁ, A.: Vojenský žánr, válečné a bitevní scény – stručný přehled vývoje zobrazení v době třicetileté války. In: Valdštejn. Albrecht z Valdštejna. Inter arma silent musae? Praha, Academia, 2007, s. 327–334.
- [5] SEMOTANOVÁ, E.: Historická geografie českých zemí. 2. aktualizované vydání. Praha, Historický ústav AV ČR, 2002. 279 s. Řada A. Monographia. 16.
- [6] DETHLEFS, G.: Schaulplatz Europa: das Theatrum Europaeum des Matthaeus Merian als Medium kritischer Öffentlichkeit. In: Bussmann, K. – Werner, E. A. (eds.), Europa im 17. Jahrhundert. Stuttgart 2004, s. 149–179.
- [7] MATOUŠEK, V.-BOHÁČ, J.: Plány obléhání Chebu v roce 1647 v díle Theatrum Europaeum. Archeologie ve středních Čechách, 14, 2012–1, s. 449–466.
- [8] MATOUŠEK, V.: Třebel. Obraz krajiny s bitvou. Praha, Academia, 2006, 367 s.
- [9] MATOUŠEK, V.-BLÁŽKOVÁ, T.: The image and reality of battlefields from the Thirty Years' War. Studies in Post-Medieval Archaeology, 4, 2012, s. 269–288.
- [10] VACKOVÁ, M.: Bitva u Teplé v interdisciplinární perspektivě. Nepublikovaná bakalářská práce. Praha, Univerzita Karlova, Fakulta humanitních studií, 2011.
- [11] MAZANIK, J.: Analýza rytiny historického bojiště Plzeň. Nepublikovaná bakalářská práce. Praha, ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2012.
- [12] JANATA, T.-ZIMOVÁ, R.: The Historical-Cartographic Research on Battlefields of the Thirty Years' War: The Engraving of the Siege of Pilsen in 1618. In: 13<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2013, Conference Proceedings, Volume I, 2013, 967–974.
- [13] MATOUŠEK, V.-JANATA, T.-ZIMOVÁ, R.: Optický klam generála Kleinträtla. Rytina bojů u Teplé v září 1647 ve světle mezioborového studia. In: ŽEMLIČKA, J. et al.: eds. Krajina jako historické jeviště. K počtě E. Semotánové. Praha, Historický ústav Akademie věd ČR, v. i. i., 2012, s. 63–80.
- [14] JANATA, T.: Analýza rytin historických bojišť metodami digitální kartografie. Disertační práce (Ph.D.). Praha, ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2016.
- [15] ZEILLER, M.: Topographia Bohemiae, Moraviae et Silesiae. Frankfurt am Main, 1650. 190 s.
- [16] SEMOTANOVÁ, E.-KYKAL, T.-MUNZAR, T. et al.: České země na starých mapách. Praha, Ministerstvo obrany České republiky, 2008. 133 s.
- [17] JANATA, T.-CAJTHAML, J.: Georeferencing of First Military Mapping survey maps in the area of Bohemia using polynomial method. Digital Approaches to Cartography Heritage – 11<sup>th</sup> ICA Conference & 20<sup>th</sup> MAGIC Conference Proceedings. Riga, 2016, s. 289–296.
- [18] JENNY, B.-WEBER, A.-HURNI, L.: Visualizing The Planimetric Accuracy of Historical Maps with Map Analyst. Cartographica, 1, 2007, 42 s.
- [19] HŮLKOVÁ, M.-MATOUŠKOVÁ, E.-PAVELKA, K.-JANATA, T.: Archaeological Survey of a Field Fortification of the Thirty Year's War. In: 17<sup>th</sup> Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017. Conference Proceedings, Vol. 17, Issue 23, 2017. s. 47–54.

Do redakce došlo: 14. 12. 2017

**Lektoroval:**  
**Mgr. Bc. Zdeněk Stachoň, Ph.D.,**  
**Přírodovědecká fakulta - Geografický ústav**  
**Masarykova univerzita Brno**



## Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

### 4. EUPOS koncil a technický míting v Bratislave

Predposledný novembrový týždeň roka 2017 (21. a 22. 11.) zorganizovali pracovníci Odboru geodetických základov Geodetického a kartografického ústavu Bratislava (GKÚ) v poradí 4. zasadanie koncilu spolu s technickým mítingom zástupcov medzinárodnej iniciatívy verejných inštitúcií poskytujúcich najmä v krajinách strednej a východnej Európy služby na určovanie polohy v reálnom čase využívajúce globálne navigačné satelitné systémy (GNSS) na rovnakom základe známej pod skratkou EUPOS (Európsky systém na určovanie polohy). V skutočnosti išlo v poradí už o 29. rokovanie najvyššieho orgánu iniciatívy EUPOS, ale nakoľko došlo v roku 2014 po 25. zasadnutí EUPOS riadiaceho výboru k reforme štruktúry a premenovaniu najvyššieho orgánu iniciatívy na koncil, začali sa podujatia počítať opäť od jednotky.

4. zasadanie koncilu iniciatívy EUPOS poňali organizátori z GKÚ skutočne vo veľkom a okrem rokovania zástupcov jednotlivých členských inštitúcií (koncilu sa zúčastnili zástupcovia domácej Slovenskej republiky (SR), ďalej Českej republiky (ČR), Maďarska, Poľska, Lotyšska, Lotyšsko-Rigy, Nemecka-Berlína, Estónska, Nemecka-BKG a Uzbekistanu) o stave iniciatívy, aktivitách vykonaných od posledného zasadania, návrhu na úpravu stanov a diskusií o plánoch do budúcnosti, upútalo najmä jeho technické stretnutie. Na to pozvali organizátori z GKÚ aj správcov polohových služieb využívajúcich GNSS z nečlenských štátov organizácie EUPOS (pozvanie prijali zástupcovia Rakúska a Slovinska), zástupcov troch najvýznamnejších svetových výrobcov a predajcov riadiacich softvérov používaných na správu siete permanentných referenčných staníc a polohových služieb (pozvanie prijali zástupcovia firmy Trimble, Leica a Geo++), zástupcu firmy Alberding poskytujúcej pre správcov polohových služieb zaujímavé portfólio produktov a služieb a okrem toho aj zástupcov organizácie EUREF a Európskej agentúry GNSS. Všetci pozvaní zástupcovia boli vyzvaní k aktívnej účasti a k odprezentovaniu informácií za svoje organizácie v zmysle navrhnutých tém. Od predstaviteľov verejných polohových služieb sa očakávali tzv. národné správy zamerané na stav siete permanentných staníc GNSS, ich pripravenosť, resp. využívanie družicového systému Galileo, popis riešenia metrologie prijímačov GNSS, popis ochrany (aj legislatívnej) referenčných staníc GNSS, či existenciu Smerníc na korektné využívanie polohovej služby GNSS. Od výrobcov najpoužívanejších riadiacich softvérov boli vyžiadané prezentácie charakterizujúce najnovšie ponúkané verzie riadiacich softvérov, ich pripravenosti, resp. využívanie družicového systému Galileo, podporu prijímačov referenčných staníc iných značiek a plánované trendy do budúcnosti. Zástupca firmy Alberding bol požiadaný o predstavenie najvhodnejších podporných produktov a služieb uľahčujúcich správu a najmä monitoring polohových služieb. Od predstaviteľov GSA boli požadované najnovšie a najčerstvejšie informácie o systéme Galileo a jeho službách, a nakoniec od zástupcu subkomisie EUREF novinky a informácie dotýkajúce sa zástupcov polohových služieb z oblasti pôsobnosti subkomisie.

Koncil a najmä technické stretnutie sa skutočne vydarilo a všetci účastníci (**obr. 1**) sa dozvedeli veľmi veľa zaujímavých a najmä užitočných informácií. Domáci zástupcovia prostredníctvom živé ukážky predstavili na GKÚ vlastnými silami vyvinutý registračný a administratívny systém pre Slovenskú priestorovú observačnú službu (SKPOS). Používateľom služby umožňuje vykonávať novú registráciu alebo predĺženie služby elegantne elektronicky spolu s zakliknutím schválenia obchodných podmienok a jej správcom získavať napríklad aj štatistické údaje o oblastiach využívania SKPOS, ale najmä im pomáha efektívnejšie a prehľadnejšie vybavovať objednávky. Z prezentovaných tzv. národných správ sa účastníci dozvedeli okrem počtov a vybavenia permanentných referenčných staníc v jednotlivých zúčastnených krajinách aj o portfóliu ponúkaných služieb a ich cenách, ktorá je v jednotlivých štátoch skutočne rôznia (ročný paušál je od 50 € do cca 900 €). Zaujímavé bolo, že viaceré zo služieb sú pripravené a rôznou formou už využívajú systém Galileo, ale ešte ani jedna sieť úplne plnohodnotne, alebo na celom území. Všetky zúčastnené krajiny s výnimkou Uzbekistanu majú



Obr. 1 Účastníci stretnutia

verejných polohových služieb plnohodnotne vybudované a funkčné, niektoré ešte nemajú zabezpečený monitoring fyzickou permanentnou stanicou, ale napr. virtuálnym spôsobom (ČR, SR), viaceré majú vyhotovené jednoduché dokumenty alebo Smernice pre používateľov služby obsahujúce popis a odporúčania ako správne používať službu, ale bez významnej záväznosti a okrem ČR a Maďarska nemajú doriešenú metrologiu roverov GNSS na svojich územiach. Zaujímavé informácie prezentovali zástupcovia rakúskej siete APOS, ktorí zistili jednak viaceré problémy spôsobené kombináciou rôznych značiek referenčných staníc v rámci siete pri využívaní najnovšieho riadiaceho softvéru a na druhej strane riešili rušenia frekvencie L2 spôsobené rádioamatérskymi aktivitami v blízkosti niektorých permanentných staníc. Veľmi očakávané boli aj prezentácie zástupcov firiem Trimble, Leica a Geo++ s predstavením svojich riadiacich softvérov a trendov do budúcnosti. Firma Trimble podľa trendov a zverejnených štatistických správ predpokladá, že využívanie GNSS zariadení s požiadavkou pripojenia sa na polohové služby za účelom dosiahnutia cm presnosti bude geometricky narastať. V súvislosti s týmto trendom nepretržite narastá aj počet družíc GNSS, využívaných frekvencií a družicových systémov. To spôsobuje enormné nároky na hardvér a významne zaťažuje procesory. Aby to riadiace softvéry zvládali, firma Trimble vyvinula RTX technológiu, ktorá využíva metódu absolútneho určovania polohy s riešením ambiguit pre jednotlivé stanice siete a nie tradičné spracovanie diferencií s využitím všetkých staníc siete naraz, čo významne zníži zaťaženie procesorov a umožní poskytovať sieťové korekcie z obrovských sietí staníc obsahujúce monitorujúcich všetky družicové systémy a frekvencie. Iný prístup zvolili predstavitelia Geo++. Tí vidia zvládnutie spomenutej záťaže v efektívnejšej jednosmernej distribúcii korekcií v tvare „rover SSR (State Space Representation)“ bez nutnosti získavania informácií o približnej polohe používateľa a v rozbití siete na menšie celky pred spracovaním a ich následnom efektívnom spájaní, ktoré proces významne urýchli a nezaťažuje procesor. Integrácia menších sietí je prostredníctvom ich softvéru bezproblémová a umožňuje dokonca prepájať siete aj medzi kontinentmi. Zástupcovia firmy Leica zase spracovania výkonovo optimalizovali tak, že plná Galileo konštelácia zaťažuje ich procesory maximálne o +50 %. Tradične zaujímavé nástroje nezávislé od typu riadiaceho softvéru a referenčných staníc ponúkol zástupca firmy Alberding. Predstavené bolo portfólio nástrojov na kontrolu kvality údajov a korekcií, monitoring stability staníc, monitoring služieb a vysielaných korekcií, monitoring polohovej presnosti a riešenia ambiguit a konverziu surových údajov do rôznych typov formátov. V prezentácii predstaviteľky GSA bolo zaujímavé sledovať informácie o akcelerácii vypúšťania nových družíc Galileo, množstvo organizovaných fór na ktorých sa hovorí o Galileo, otváranie diskusie ako bude vyzerať, a koľko bude vôbec stáť ešte nespustená Komerčná služba a prostredníctvom ktorých výziev je možné participovať na vývoji aplikácií využívajúcich Galileo. Zástupca subkomisie EUREF referoval o novo odporúčanom referenčnom rámci ETRF2014, nových trendoch v presnom spracovaní sietí permanentných staníc, o stave projektu „EPN densification“, ktorý vznikol v rámci EUPOS a prerástol do výnimočnej veľkosti v rámci EPN a o projekte EPOS. Nasledovala prezentácia aktivít pracovníkov GKÚ v rámci EUPOS pracovnej



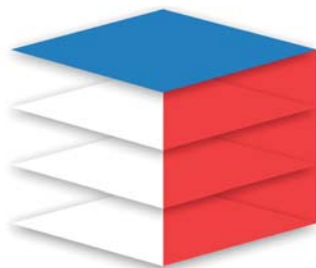
Obr. 2 Zastupujúci predseda EUPOS Ing. Jaroslav Šimek s výročnou tortou

skupiny na monitoring kvality sieťových riešení založenom na virtuálnom princípe. Priemerné hodnoty zo 160 monitorovaných staníc dosahujú veľkosti vo všetkých zložkách do 2 cm. Predstavitelia firmy Geo++ vo svojom ďalšom príspevku predstavili aj aktivity RTCM SC 104 komisie, konkrétne pracovnej skupiny zameranej na SSR a najmä ponuku na individuálnu robotickú kalibráciu antén GNSS aj pre systém Galileo. Za týmto účelom bol vytvorený aj nový štandard výstupného formátu ANTEX verzia 1.4, pričom už je diskutovaná aj nová verzia 1.5. Na záver zazneli ešte prezentácia o Globálnom geodetickom referenčnom rámci, ktorý bol akceptovaný aj rezolúciou Organizácie spojených národov v roku 2015 a informácia o skúsenostiach z analýzy inicializačných časov používateľov SKPOS získaných za 10 rokov jej prevádzky. Uvedené analýzy potvrdili predpokladané pozitívne vplyvy aktualizácie prístrojového vybavenia a riadiaceho softvéru, či zahusťovania siete staníc na dĺžku inicializačných časov a negatívne vplyvy používania starších typov formátov korekcií, nízkeho počtu družíc spôsobeného zákrytmi alebo vyššej aktivity ionosféry na analyzovaný parameter.

Jeden a poldňový program technického stretnutia zorganizovaného spolu so 4. zasadaním EUPOS koncilu bol skutočne nabitý a kvalitatívne vysoko ohodnotený. Súčasťou programu bola aj prezentácia venovaná 15-temu výročiu iniciatívy EUPOS, ktoré bolo pripomenuté aj chutnou tortou s logom EUPOS (obr. 2) podávanou na večernom raute. Aj touto formou sa kvalitatívna latka podujatí EUPOS opäť raz zdvihla a bude ťažké ju udržať.

Ing. Branislav Droščák, PhD.,  
GKÚ & EUPOS vice-chairman,  
foto: Bc. Miroslav Steinhübel,  
GKÚ





**GIVS 2018**

# **GEOINFORMACE**

## **VE VEŘEJNÉ SPRÁVĚ 2018**

Novotného lávka 5 (sál č. 217), Praha

**3. a 4. května 2018**

**GeoInfoStrategie  
BIM a GIS**

**Významné projekty veřejné správy, INSPIRE, DMVS  
Smart City a GIS**

**Otevřená (geo)data, výměna (geo)dat, komunikační  
formáty a datové modely**

**GIS a geoportály pro veřejnou správu a uživatele  
3D GIS pro veřejnou správu**

**Vzdělávání v GIS**

**Vybrané legislativní aspekty v geoinformaticce  
Mobilní GIS aplikace a jejich zapojení do procesů  
ve veřejné správě**

**Využití geoinformačních technologií v dopravě**

**Inovace a technologické novinky v GIS**

**Současné trendy grafického designu a geovizualizace**

Konferenci pořádá Česká asociace pro geoinformace (CAGI)



[www.cagi.cz](http://www.cagi.cz)



[@ceskaasociaceprogeoinformace](https://www.facebook.com/ceskaasociaceprogeoinformace)



[@cagi1997](https://twitter.com/cagi1997)



[Česká asociace pro geoinformace](https://www.linkedin.com/company/ceska-asociace-pro-geoinformace)





## SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

## O fotogrammetrii a dálkovém průzkumu Země se diskutovalo v Telči

Ve výukovém středisku českého vysokého učení technického (ČVUT) v Telči se konala dne 14. 11. 2017 konference zabývající se fotogrammetrií, dálkovým průzkumem Země (DPZ), laserovým skenováním a geografickými a informačními systémy. Pořadatelé z katedry geomatiky Fakulty stavební ČVUT prezentují tuto konferenci pod názvem „SVK fotogrammetrie a DPZ a workshop RPAS“ (SVK = Studentská Vědecká Konference). Akce má za sebou již více jak patnáctiletou historii a název naznačuje zaměření na studenty. V posledních letech však projevují o konferenci stále větší zájem i účastníci, kteří mají studentská léta dávno za sebou a uvedenou problematiku se zabývají velmi dlouho. Je to dáno tím, že v České republice se jiné setkání speciálně zaměřené na fotogrammetrii a DPZ pravidelně nekoná. Konference v Telči se tak každoročně stává místem setkání, výměny zkušeností a výjimečnou příležitostí pro prezentaci novinek v dané oblasti.

Celodenní program konference vyplnily přednášky postihující všechna předmětová deklarovaná tematická zaměření, ale nejvíce přednášek bylo věnováno RPAS, tedy systémům dálkově řízených letadel. Je to odraz skutečně mimořádně bouřlivého rozvoje těchto systémů a rozšiřujících se možností jejich využití. Posluchače (obr. 1) zaujaly ovšem i přednášky o jiných tématech, dotýkajících se například zpracování obrazových záznamů, zaměřování památkových objektů, inženýrské geodézie, vodního hospodářství, mapování, ochrany životního prostředí, pozemkových úprav atd. Jednalo se skutečně o pestrý škálu témat, jak je ostatně vidět i z dalšího přehledu.

Do dopoledního programového bloku bylo zařazeno sedm přednášek, jejich názvy dostatečně vypovídají o tom, jakou problematikou se jednotliví přednášející zabývali:

Radek *Fiala* (ZČU v Plzni) – Kontrola stavu ochranného pásma vedení zvláště vysokého napětí,

Daniel *Šantora*, Pavel *Bozděch* (Gefos, a. s.) – Novinky firmy Leica,

Petr *Dvořáček* (Zeměměřický úřad) – Zeměměřický úřad a publikace dat z leteckých měřických snímků a z leteckého laserového skenování,

Ladislav *Plánka* (VŠB-TU Ostrava, obr. 2) – Pozemní spektrometrování jako podklad efektivního multispektrálního snímání (z malých výšek),

Václav *Šafář* (VÚGTK, v. i.) – Porovnání technologií mapování,

Marián *Marčíš*, Marek *Fraštia* (ČVUT v Praze) – Možnosti metody IBMR (Image based modeling and rendering) při dokumentaci skutečného stavu stavebních objektů,

Radovan *Haloun* (AQUA PROCON, s. r. o.) – Využití kategorizace povrchů pro městské odvodnění.

Po polední přestávce bylo na programu jedenáct vystoupení:

Jiří *Šíma* – Trendy vývoje a užívání dronů představené na INTERGEO 2017 v Berlíně,

Jakub *Karas* (UpVISION), Lenka *Tlapáková* (VÚMOP) – Možnosti využití dálkového průzkumu Země pro aktualizaci a zpřesnění dat o plošném zemědělském odvodnění,

Bertrand *Saint-Guilhem* (TOPGEOSYS, s. r. o.) – Představení kamerového systému iXU-RS1900MP,

Arnošt *Müller* (ČVUT v Praze) – Využití RPAS na Státním pozemkovém úřadu, Jan *Hanuš* (Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., CzechGlobe) – Detekce podpovrchových objektů z hyperspektrálních dat,

Aleš *Bláha* – Mapovací práce v Gruzii s RPAS,

Karel *Pavelka* (ČVUT v Praze) – S dronem na Islandu a informace o CIPA 2017, Adam *Dleš* (ČVUT v Praze) – Digitální 3D rekonstrukce ze stereofotogrammetrických snímků kláštera Padise,

Paulina *Raeva* (ČVUT v Praze) – Možnost využití dat z družice Sentinel - 1 pro monitoring v krizových situacích,

Zdeněk *Svatý* (ČVUT v Praze) – Využití UAS pro potřeby dokumentace a vyhodnocení dynamických testů osobních automobilů,

Karel *Pavelka* (ČVUT v Praze) – Využití IBMR pro jednoduchou dokumentaci historických objektů a možnosti sloučení různého typu dat.

Konání konference se pravidelně účastní také řada členů národní Společnosti pro fotogrammetrii a dálkový průzkum (SFDP). Společnost zařazuje konferenci již poněkolkáté do svého ročního plánu akcí a využívá tak příležitosti i k uspořádání vlastního odděleného zasedání pro projednání aktuálních otázek své činnosti. Na jednání, které se uskutečnilo v podvečerních hodinách, byl diskutován předběžný plán akcí v následujícím roce, následně členové, kteří se podílejí na práci odborných skupin ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) informovali ostatní přítomné o nejnovějších událostech a plánovaných akcích této mezinárodní společnosti. Jednání SFDP se jako host zúčastnil také předseda České kartografické společnosti Václav *Talhofer*, který přednesl informaci o činnosti své organizace. V následné diskusi byly probrány možnosti případné spolupráce obou společností. Dalším hostem jed-



Obr. 2 Ladislav Plánka při přednášce o multispektrálním skenování



Obr. 1 Účastníci konference téměř zaplnili největší posluchárnu objektu ČVUT v Telči



nání SFDP byl předseda Slovenské společnosti pre fotogrametriu a diaľkový prieskum Marek *Frastia*, který seznámil přítomné kolegy s problémy, se kterými se potýká tato partnerská společnost. V budoucnosti lze bezesporu počítat se vzájemnou podporou a spoluprací obou společností.

Bohatý program teléské konference zakončil společenský večer, kde měli všichni účastníci akce možnost probrat širokou problematiku fotogrammetrie a DPZ v méně formálním duchu. Setkání mělo opět velmi příznivý ohlas mezi všemi účastníky, organizátoři z ČVUT za to sklídili uznání a lze si jen přát, aby k pořádání dalších zdařilých ročníků našli dostatek sil i nadále.

Ing. Petr Dvořáček,  
Zeměměřický úřad,  
foto: Ing. Karel Vach, CSc.

## XXXVIII. sympozium Z dějin geodézie a kartografie v Praze

Dne 29. 11. 2017 proběhlo na půdě Národního technického muzea (NTM) v Praze, stejně jako v předchozích letech, tentokrát však již coby XXXVIII., Sympozium z dějin geodézie a kartografie.

Ve čtyřech tematických blocích, kterým předsedali Mgr. Peter *Mackovčín*, Ph.D. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého – PříF UP – v Olomouci), Mgr. Monika *Čechurová*, Ph.D. (Plzeň), Mgr. Dušan *Adam*, Ph.D. (Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., Brno), Mgr. Bc. Zdeněk *Stachoň*, Ph.D. (Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity – PříF MU – Brno), bylo předneseno celkem 18 následujících příspěvků:

Eva SEMOTANOVÁ, (Historický ústav AV ČR, v. v. i., Praha): *Dějepisné mapy – zkrácený obraz historického poznání?*

Příspěvek se zaměřil na dějepisné mapy, které často velmi zkráceně odrážejí dějiny českých zemí. Jako příklady byly uvedeny mapy českých kmenů, Velké Moravy, panství Slavníkovců aj., na nichž se ne vždy bezprostředně projevíly nové poznatky historických věd.

Zdeněk STACHOŇ, Josef CHRÁST (PříF MU Brno): *Vývoj obsahu map Moravy od Johanna Christopa Müllera.*

Předmětem zájmu obou autorů je mapa Moravy zeměměřiče a kartografa jménem Johann Christoph Müller (1673–1721). Ta se dochovala v rukopisné kresbě a ve výtiscích, které se mezi sebou částečně liší. Příspěvek představil tyto rozdíly. Uvedené informace jsou významné k pochopení vývoje jednotlivých verzí mapy a přispějí k jejich datování.

Eva NOVOTNÁ (Mapová sbírka Přírodovědecké fakulty – PříF UK): *Obraz Zeměkoule od firmy Jan Felkl a syn v Mapové sbírce PříF UK.*

Přednesený příspěvek k 200. výročí narození významného českého tvůrce mapových glóbů Jana Felkla navazuje na výzkum glóbů uskutečněný v Mapové sbírce a publikovaný v knize Jan Felkl a syn, továrna na glóby. Zde byl rozveden s důrazem na dochované zemské glóby s českým názvoslovím.

Autorka předložila jejich detailní popis a specifikaci.

Jiří MARTÍNEK (Historický ústav Akademie věd ČR, v. v. i., **obr. 1**): *Kartografie na Německé univerzitě v Praze (1920–1938).*

Autor připomenul, že vedle české Karlovy university, která ve 20. a 30. letech zažívala obecný rozkvět, existovala v meziválečné Praze také Německá univerzita. I na její Přírodovědecké fakultě existoval Geografický ústav (jeho přednostou byl Fritz Machatschek a od roku 1926 Bernhard Brandt) s jistou kartografickou produkcí, v čele se sbírkou Kartographische Denkmäler der Sudetenländer.

Antonín ŠVEJDA (NTM, Praha): *Clarkův dalekohled v Čechách.*

Přednášející popsal osudy jednoho z nejvýznamnějších dalekohledů na našem území. Ten, jako osmipalcový (205 mm), zhotovil výrobce největších refraktorů světa Alvan Clark v Bostonu. Později byl prodán do Liverpoolu v Anglii a v roce 1888 ho zakoupil profesor Vojtěch Šafařík pro svou soukromou hvězdárnu na Vinohradech v Praze. Když byla v roce 1912 dokončena stavba centrální kopule Fričovy observatoře na Ondřejově, byla Clarkovým dalekohledem vybavena. Ve druhé polovině 20. století byl dalekohled předán do



Obr. 1 J. Martínek při prezentaci

sbírky NTM. Optika tohoto dalekohledu funguje dodnes v jiném přístroji na Ondřejově, je využívána ke studiu Slunce a dává vynikající obraz.

Peter MACKOVČÍN (PříF UP v Olomouci): *Tvorba Úřadu pro válečné mapy a zeměměřičtví v Praze.*

V Praze působil od roku 1939 do konce války úřad s německým názvem Kriegskarten und Vermessungsamt. K zajištění válečných operací německé armády vyhotovoval velké množství map nebo zvláštních ucelených souborů. To vše, jak autor zjistil a předložil, až do celkové kapitulace Německa v roce 1945.

Ján JEŽKO (Stavební fakulta STU v Bratislave): *Fotogrametrická a zememeračská činnost Jozefa M. Petzvala.*

Byla vzpomenu osobnost a dílo významného vynálezce, matematika, optika, profesora na vídeňské univerzitě, který svou činností zasáhl i do oblasti fotogrammetrie a zeměměřičtví.

Ivana ŘEHÁKOVÁ (Katastrální úřad pro Ústecký kraj, Katastrální pracoviště Louny): *Scelovací řízení a dochovaný scelovací operát na Lounsku.*

Autorka pojednala o historii scelování, zákonech o scelování, jednotlivých etapách scelovacího řízení, o dochované části scelovacího operátu na Katastrálním pracovišti Louny, představila ukázky jednotlivých scelovacích plánů a rozvedla možnosti využití scelovacích plánů při digitalizaci map.

Martin LEDERER (Zeměměřický úřad – ZÚ, Praha): *Historie gravimetrických měření.*

Byl podán historický přehled vývoje gravimetrických měření na území České republiky, a to od kyvadlových měření na konci 19. století, až po současné metody určování tíhového zrychlení. Byly představeny jednotlivé měřické metody a přístroje včetně jejich využití při budování tíhových geodetických základů.

Jan RATIBORSKÝ (Praha): *Alois Hlídke – voják, topograf a pedagog, první velitel Vojenského zeměpisného ústavu v Praze.*

Referující sdělil podrobné informace o životě a díle této významné osobnosti československé vojenské mapové tvorby.

Egon SCHUBERT (Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad v Dobrušce): *Oslavy 100. výročí Geografické služby AČR.*

K tématu oslav výročí byla podána stručná informace.

Pavel HÁNEK (Fakulta stavební ČVUT v Praze), Pavel HÁNEK, ml. (VÚGTK, v. v. i., Zdičky): *Měřičtví v českém stavebnictví ve 12.–14. století.*

Příspěvek je věnován měřickým metodám a pomůckám, které mohly být používány pro stavebnictví ve 12.–14. století. Je naznačen vývoj a postupy jednotlivých základních měřických úkonů, zejména měření a vytyčování délek, úhlů, výšek a orientace přímk.

Tomáš ZADRAŽIL (Centrum Excellence Telč, ÚTAM AV ČR): *Lokace středověkých měst na území Čech, Moravy a Slezska.*

Autor podává nástin možných metod práce lokátorů (zeměměřičů) při zakládání středověkých sídel na území Čech, Moravy a Slezska. Rozdělení měst dle jednotlivých typů založení, srovnání se zahraničím a stručné porovnání s historickým vývojem urbanismu. Možné použití měřické pomůcky a měrné jednotky.

Milan TALICH (VÚGTK, v. v. i., Zdičky): *České, slovenské a maďarské polohové geodetické základny v Evropském referenčním rámci EUREF.*

Před čtvrt stoletím bylo započato vyhodnocení GPS kampaně EUREF-EAST, později označované jako EUREF - CS/H '91. Bylo to první systematické měření technologií GNSS za účelem realizace moderního geocentrického systému v bývalém Československu. Konkrétně se jednalo o první začlenění polohových geodetických základů zemí bývalého Československa a dále i Maďarska do tehdejšího Evropského referenčního rámce EUREF'89. Kampaň přístrojově zabezpečil tehdejší Institut für Angewandte Geodäsie (IfAG) z Frankfurtu nad Mohanem (dnešní BKG). Vyhodnocení měřených hodnot probíhalo také v IfAG Frankfurt. Výsledné souřadnice určených bodů na územích těchto tří států pak sloužily k dalším zahušťovacím pracím (NULRAD). Příspěvek pojednal detailněji o způsobu vyhodnocení dat, který poprvé uveřejňuje v českém jazyce.

Pavel TARABA (Český úřad zeměměřický a katastrální): *ZNB Trebušany (Dilove) a další základní nivelační body rakousko-uherské monarchie.*

Byl popsán současný stav (srpen 2015) ZNB Dilovce (Trebušany). Jde o jeden ze 7 ZNB Rakousko-Uherska (vybudovány 1876-1890), „bratr“ našeho Lišova a slovenského Strečna, který se nachází na Ukrajině. Byl označen jako geografický střed Evropy a jako takový byl i zapsán na seznam kulturního dědictví UNESCO.

Irena ŠVEHLOVÁ (ZÚ, Praha, [obr. 2](#)): *České geografické názvosloví a databáze Geonames.*

Autorka pojednala uplynulých 100 let soustavného zpracování českého geografického názvosloví a 20 let databáze Geonames. Zabývala se pojmy česká endonyma, standardizací geografických jmen, stručnou historií zpracování českého geografického názvosloví v posledních 100 letech a vznikem databáze Geonames v roce 1997 včetně jejího využívání.

Jiří ŠÍMA (Praha): *Česká odborná terminologie v kartografii.*

Předmětem příspěvku byla stručná historie záznamu české kartografické terminologie ve výkladových a překladových slovnících od 2. poloviny 20. století. Kartografická terminologie v Terminologickém slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí na internetu od roku 2004 a její proměny s vrcholící



*Obr. 2 Téma geografického názvosloví představila I. Švehlová*



*Obr. 3 Účastníci sympozia*



*Obr. 4 A. Švejda losuje výherce kvízu*

3. průmyslovou revolucí a nástupem etapy Průmysl 4.0. Dotkl se diskuse na 22. Kartografické konferenci v Liberci (září 2017) o zavedení termínů mapový znak, kartografický znak a seznam mapových znaků.

Tomáš GRIM (ZÚ, Praha): *Schematické fyzické mapy Jana Příbyly.*

Slezský kartograf Jan Příbyla, vedle hospodářských map Československa a jeho částí, vytvořil pro tato území i schematické mapy fyzické. V jednom známém případě svou mapu označil jako „horo-vodopisný přehled“. Přednášející informoval o třech zatím zjištěných takovýchto mapách Čech, Moravy a Slezska, Československa a opět Československa. Byl představen jejich obsah a způsob grafického vyjádření.

Setkání, které bylo opět hojně navštívené ([obr. 3](#)), předložilo řadu zajímavých příspěvků a mnohdy i zcela nové informace. Texty budou zveřejněny v následujících rozpravách Z dějin geodézie a kartografie. Účastníci měli možnost vyplnit v průběhu setkání soutěžní kvíz. Na úplný závěr pak proběhlo jeho slosování o věcné ceny ([obr. 4](#)).

Organizátorům náleží upřímný dík a lze jen doufat, že budou následovat ještě mnohá další.

RNDr. Tomáš Grim, Ph.D.,  
foto: Petr Mach,  
Zeměměřický úřad

## Dny otevřených dveří v Agentuře pro evropský Globální navigační družicový systém

Ve dnech 8. a 9. 12. 2017 se v Praze-Holešovicích v sídle Agentury pro evropský globální navigační družicový systém (GSA) konaly již třetí dny otevřených dveří ([obr. 1](#)). Veřejnosti se tak opět po roce naskytla možnost seznámit se s aktivitami v oblasti družicové navigace i s lidmi, kteří jí z pražské centrály řídí.

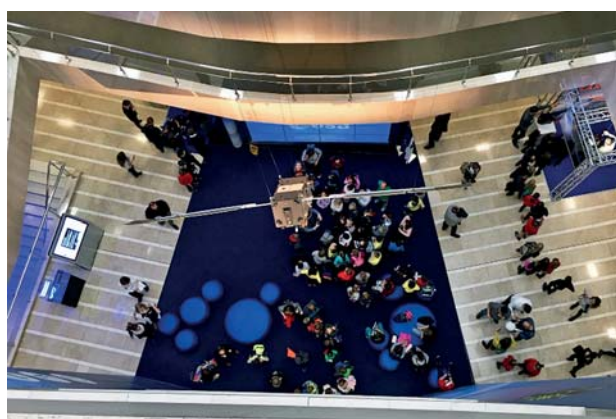


*Obr. 1 Vstup do sídla GSA*





Obr. 2 Zaplněný přednáškový sál



Obr. 3 Model satelitu nad hlavami návštěvníků

Agentura GSA byla založena v roce 2004 jako oficiální agentura Evropské unie (EU). Její sídlo se v roce 2012 přestěhovalo z Bruselu do Prahy a je první agenturou EU, jejímž cílem je podpořit cíle EU při dosažení maximální návratnosti evropských investic do globálního navigačního družicového systému a zajistit, aby tento systém uživatelům pomohl zvýšit ekonomický růst a konkurenceschopnost.

Při dnech otevřených dveří se naskytla návštěvníkům možnost dozvědět se nejen o práci agentury, o tom jaké výhody přináší občanům a co přinesla české ekonomice za dobu jejího působení, ale také vyslechnout prezentace z oblasti fungování agentury a na téma Satelitní navigace v letectví, Satelitní navigace a Evropa, Letecká navigace a využití agentury GSA nebo se dozvědět více o satelitech a programu Galileo. Součástí programu byly rovněž semináře (obr. 2) a výstavy, první den především zábavné programy pro rodiny s dětmi a programy pro školy (obr. 3).

Návštěvníci různých věkových kategorií se dozvěděli více o vesmíru, satelitní navigaci a jejím vlivu na každodenní život, měli možnost zhlédnout semináře nebo mít zkušenost s virtuální realitou. V kvízovém koutku si mohli ověřit své znalosti a zasoutěžit si a především nejmenší návštěvníci využívali možnost nakreslit svoji vizi vesmíru a satelitní navigace.

Po dni otevřených dveří v pražské centrále GSA byly 12. 12. 2017 úspěšně vypuštěny další 4 družice Galileo z evropského kosmodromu ve Francouzské Guyaně a po všech testech budou uvedeny do běžného provozu a doplní systém Galileo na 22 družic (4 družice pro ověřování satelitních drah a 18 plně funkčních družic).

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad,  
foto: GSA

## Setkání geodetů na semináři Družicové metody v geodézii a katastru v Brně

Ústav geodézie Vysokého učení technického (VUT) v Brně uspořádal 1. 2. 2018 již 21. ročník specializovaného semináře Družicové metody v geodézii a katastru, který je každoročně zaměřen na aplikaci družicových metod, zejména pak technologie globálních navigačních satelitních systémů (GNSS). Garanty semináře byli prof. Ing. Otakar Švábenský, CSc. a doc. Ing. Josef Weigel, CSc.

Seminář byl zaměřen převážně na aplikace družicových měření a jejich využití v praxi, problematiku permanentních sítí, výsledky výzkumných prací, vývoj družicových, navigačních a monitorovacích technologií a zkušenosti v oblasti katastru. Součástí semináře byly i prezentace a ukázky přístrojového vybavení komerčních firem. Setkání se konalo za účasti odborníků a geodetické veřejnosti z České republiky (ČR), Slovenské republiky (SR), ale i Polska.

V úvodním referátu informoval Jan Řezníček ze Zeměměřického úřadu (ZÚ) o novinkách v Síti permanentních stanic GNSS České republiky (CZEPOS), kde byl zahájen proces rozšíření kompatibility sítě o navigační systémy Galileo a BeiDou (obr. 1). Přiblížil i vývoj webových aplikací Databázi bodových polí, zejména aktualizaci Transformačního programu ZÚ (ETJTZU), resp. jeho výpočetního modulu využívaného v rámci transformační služby Geoportálu ČÚZK, nebo projekt popularizace historicky významných trigonometrických bodů. Branislav Droščák z Geodetického a kartografického ústavu (GKÚ) připravil k 25. výročí vzniku SR přehled vývoje geodetických základů v SR od rozdělení Československé federativní republiky (ČSFR), kde bylo významným mezníkem spuštění Slovenské prostorové observační služby (SKPOS) v roce 2006. Záměry Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) v oblasti družicových metod v roce 2017 a jejich naplnění přednášel Pavel Taraba. V příspěvku vyzdvihl novelu zeměměřické vyhlášky, či zařazení dosud nejmladší sítě permanentních stanic GNSS GEOORBIT do nezávislého monitoringu permanentních stanic, který provádí Výzkumný ústav geodetický, kartografický a topografický, v. v. i. (VÚGTK). Katarína Leitmannová z Úřadu geodézie, kartografie a katastru SR (ÚGKK) přiblížila mezinárodní registr souřadnicových systémů European Petroleum Survey Group (EPSG), který se zaměřuje na souřadnicové referenční systémy, a informovala o požadavku ÚGKK SR na aktualizaci tohoto registru (obr. 2, str. 98). Krzysztof Mąkolski z Univerzity přírodních věd ve Vratislavi hovořil o aplikaci družicových měření v geodynamických studiích. Aleš Rucký z firmy Geoobchod, s. r. o. podrobněji zabýval možnostmi nejmladší sítě GNSS v ČR GEOORBIT. Branislav Droščák z GKÚ dále prezentoval výsledky výzkumu, který se zabývá recentními vertikálními pohyby na území SR. Jaroslav Nágl ze ZÚ popsal provedené měřické práce a postup výpočtu, které vedly k nové verzi převodních tabulek pro transformaci mezi Souřadnicovým systémem Jednotné



Obr. 1 Jan Řezníček (vpravo) během prezentace příspěvku; moderátor konference Otakar Švábenský (uprostřed) a předsedící Branislav Droščák (vlevo)



Obr. 2 Katarína Leitmannová během prezentace příspěvku

trigonometrické síle katastrální (S-JTSK) a Evropským terestrickým referenčním systémem (ETRS89). Uvedené tabulky nalezneme na webu ČÚZK a je možné je používat od 1. 1. 2018. O možnostech zpřesňování poloh bodů Státní nivelační síle SR informoval Ján Bublavy z GKÚ. Peter Štěpánek ze Slovenské technické univerzity (STU) se zabývá zpracováním raw dat GNSS z mobilních zařízení se systémem Android a prezentoval zde výsledné analýzy. Petr Štěpánek z VÚGTK se v příspěvku soustředil na aktuální témata mezinárodní služby IDS (International DORIS Service), především pak faktory ovlivňující časové řady určovacích parametrů a určování délky dne. Karol Smolík z GKÚ se zabýval analýzou rychlosti fixace měření v síti SKPOS. O tom, jaká je přesnost přijímače GARMIN GPSMap 64s s využitím systému EGNOS informoval Petr Janus z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř). Jan Kostecký z VÚGTK analyzoval využití převodní tabulky verze 1202 pro účely železniční geodézie a seznámil nás s výsledky provedených analýz. Ladislav Bárta z VUT se zabýval budováním přesného bodového pole v souvislosti se správou a údržbou 16,5 km úseku dálnice D8.

V rámci firemních prezentací se představily firmy Gefos, a. s., Geotronics Praha, s. r. o. a Topgeosys, s. r. o. a jejich zástupci přiblížili nejmodernější přístrojové vybavení a nabízené služby.

Aktuální témata a zájem o technologie GNSS opět přilákaly na seminář mnoho zájemců.

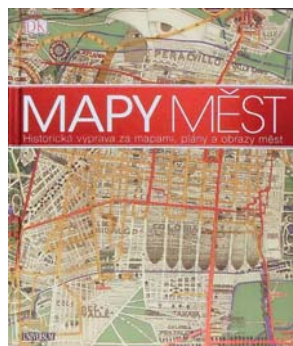
Ing. Jaroslav Nágl, Ph.D.,  
Zeměměřický úřad



## LITERÁRNÍ RUBRIKA

### MAPY MĚST. Historická výprava za mapami, plány a obrazy měst.

Euromedia Group, a. s. – Knížní klub, 2017, 1. vydání, 256 s., cena: 599 Kč. ISBN 978-80-242-5783-9.



Publikace MAPY MĚST s podtitulem Historická výprava za mapami, plány a obrazy měst je překladem anglického originálu Great City Maps vydaného nakladatelstvím Dorling Kindersley Ltd v Londýně v roce 2016. Publikace má pevnou vazbu (260 x 305 mm), kvalitní křídový papír, atraktivní obálku i grafické zpracování a na 256 stranách vta- huje čtenáře do děje.

Čtivý překlad RNDr. Jaroslava Hofmanna zavádí čtenáře prostřednictvím

více než 70 ilustrovaných map a historických plánů do prostředí měst, která jsou centry politické, ekonomické, náboženské a kulturní moci. Hlavní centra civilizace jsou představena od starověké metropole Říma až po současný městský kolos New York. Plány a mapy měst jsou doplněny vybranými detaily, které podobně představují významná místa a stavby každého z měst. Jsou doplněny popisky a souvislostmi, ze kterých pak vystupují zajímavé příběhy spojené s tvůrci map, jejich prací i s městy samotnými.

V šesti kapitolách – Starodávná města, Středověká centra obchodu, Imperiální hlavní města, Koloniální města, Ideální města a Megalopole – lze vyčíst rozličné úhly pohledu a kartografického zpracování 42 měst od plánů v podobě nástěnné malby z území dnešního Turecka z cca 7000 př. n. l., přes klasické či pohledové plány měst, až po mapy umělců a návrhářů hledající nové způsoby mapování nabízející často osobní nebo i humorný pohled na města.

Kapitola 1 – Starodávná města je zastoupena plány šesti měst – Řím, Jeruzalém, Kchaj-feng, Konstantinopol (Istanbul), Alexandrie a Tenochtitlán & Mexiko. Jsou zde ukázky nejstarších děl (spíše jen části) nalezených při vykopávkách jako například plán Říma na mramorové desce (asi 205), mozaiková mapa Jeruzaléma (asi 560) či obrázková mapa Mexika (1932).

Kapitola 2 – Středověká centra obchodu má zobrazeno dvanáct měst – Stockholm, Londýn, Dublin, Amsterdam, Gent, Marseille, Frankfurt nad Mohanem, Vratislav, Lisabon, Barcelona, Benátky a Florencie. Mezi nejzajímavější z kapitoly patří nádherná mapa Stocholmu v nezvyklém oválném tvaru (1805), podivuhodná mapa Londýna v křivkách barvách určená pro pobavení cestujících ve stanicích podzemní dráhy (1914), velmi přesná mapa smyšleného pohledu na tehdy významné město Gent (1534), či Řetězová mapa (označení dle ozdobného řetězu tvořícího rámeček kolem obrazu) oslavující velkolepost architektury jednoho z nevlivnějších měst – Florencie (1490).

Kapitola 3 – Imperiální hlavní města představuje osm měst – Vídeň, Peking, Madrid, Kjóto, Berlín, Soul, Praha a Moskva. V kapitole jsou velmi zajímavé například – kruhová mapa Vídně z roku 1529, která je nejen kartografickým dílem, ale i reportáží, kdy bylo město obléháno osmanskou armádou. Dále zdobná, velmi podrobná mapa Kjóta zasazená do skládacího paravánu (vznik v 17. století, asi 900 – 1000) a nebo Územní plán Královského hlavního města Prahy (tzv. Jüttnerův plán) je považován za první přesný plán města, neboť bylo využito všech moderních metod k jeho vyhotovení (1820).

Kapitola 4 – Koloniální města zobrazuje 6 měst – Sydney, San Francisco, Batávie (Jakarta), Québec, Santo Domingo a Kapské Město. Z nejzajímavějších map je v kapitole barevné panorama města Sydney z ptáčích perspektivy (1888), které mělo u příležitosti stého vzniku evropské osady předvést sebestistou, bohatou a kultivovanou metropoli a dále například mapa Kapského Města (1884) s orientací k jihozápadu a ještě s původním pobřežím, které se později změnilo v důsledku realizace projektů na získání půdy z moře.

Kapitola 5 – Ideální města představuje 6 měst – Washington, Káhira, Paříž, Edinburgh, Petrohrad a Bagdád. V kapitole je velmi zajímavá mapa města Washingtonu (Ellicottův plán, 1792), který není jen první oficiální mapou hlavního města USA, ale také jeho projektem. K nejpropracovanějším a nejpodrobnějším raným mapám patří plán Paříže (Turgotův plán, 1739) skládající se z 20 dvoustran, které se dají sestavit do jednoho velkého listu 2,5 x 3,2 m a k zajímavým mapám patří i podrobná mapa Petrohradu (1885) zachycující již všechny nejvýznamnější památky, i průmyslové a dopravní stavby města.

Kapitola 6 – Megalopole ukazuje 4 města – Rio de Janeiro, Šanghaj, Nový Amsterdam & New York a Tokio. Zde jsou největší zajímavosti v podobě mapy New Yorku (1963), jejíž axonometrické zobrazení umožňuje znázornit různou výšku budov, což bylo pro město plně mrakodrapů ideální nebo dioramatická mapa Tokia (2014), která vznikla z fotografických koláží.

Publikace MAPY MĚST Historická výprava za mapami, plány a obrazy měst je ukázkou kvalitního díla po autorské, sestavitelské i polygrafické stránce a čtenáři poskytuje vyvážené dílo s poutavými obrazy měst podněcující k podrobné studii a přenášející jej napříč staletími i napříč celým světem.

Petr Mach,  
Zeměměřický úřad



Slavnostní zasedání s konferencí – Hrad v Litoměřicích (Tyršovo nám. 68/5)

16. 5. 2018

## MIKULÁŠ KLAUDYÁN 1518/2018, 500 LET OD VYDÁNÍ PRVNÍ TIŠTĚNÉ MAPY ČECH



V roce 2018 uplyne 500 let od vydání Klaudyánovy mapy Čech, prvního přehledného, tištěného kartografického díla, zobrazujícího Čechy spolu s pozoruhodnou obrazovou a heraldickou výzdobou. Výročí 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.

### POŘADATELÉ:

**doc. PhDr. Michaela Hrubá, Ph.D., děkanka**  
Filozofická fakulta Univerzity J. E. Purkyně

**prof. PhDr. Eva Semotanová, DrSc.**  
Historický ústav AV ČR a Výzkumné centrum historické geografie

**RNDr. Tomáš Grim, Ph.D.**  
Zeměměřický úřad

<http://konffer.ff.ujep.cz/>





## Z DĚJIN GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRU

### Tři století výuky umění inženýrskému

Dne 1. 1. 1718 zahájil Christian Josef Willenberg (obr. 1) vyučování technických předmětů na „institutum“, až později nazývaném Stavovskou inženýrskou školou, která je po dalším vývoji přímým předchůdcem dnešního Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT). Stalo se tak v jeho bytě v historii bohatém Saském domě (později též U Šteiniců) v Mostecké ulici 3/55 v sousedství Malostranské věže Karlova mostu (obr. 2) na základě reálného, detailně propracovaného, česky psaného návrhu na zahájení technické výuky, adresovaného roku 1705 císaři Leopoldu I. Z něj cituji: „Nyní ale pak po vyvstálých mých službách a vykonaných cestách do cizích zemí v V. cí. a král. Milosti dědičném království Českém se usaditi oumyslu jsem, kde bez toho k svobodným kunstům obzvláště pak vojenským exercitiím z přirozené chvilivosti inklinující stav vyšší k V. cí. a král. Milosti pak zemským a obecním službám k instruirování by schopný a způsobený byl, a přede vším bych dle mého zdání francouzský způsob v fortificování představití mínil. Pročez k V. cí. a král. Milosti mou neponiženější a nejposlušnější žádost skládám, by při stavích tohoto království Českého nejmilostivěji naříditi ráčili, aby mně ročně ad dies vitae jisté kvantum od země vysázeno bylo, naproti čemuž já v fundamentální instrukci šest panského, čtyry rytířského a dva městského stavu osoby bez další ouplaty k V. cí. a král. Milosti službám a ochraně vlasti v ingenieurství vyučiti se uvoluju.“ (Poznámka: Téhož roku 1718 bylo technické vzdělávání zahájeno také ve Vídni a ve stejné době pro důstojníky rakouské monarchie v Bruselu.)

Autor návrhu Ch. J. Willenberg byl pro tento úkol plně kvalifikovaný. Byl vojenským inženýrem v ženijním vojsku Ludvíka XIV., vedeném vynikajícím představitelem francouzské inženýrské školy maršálem Sébastienem Le Prestre markýzem de Vauban (1633–1717), jedním z nejuznávanějších evropských stavitelů pevností. Po návratu z Francie, vynuceném roku 1689 politickou situací, se stal Willenberg preceptorem synů vysoké šlechty, s hrabětem Františkem z Valdštejna se v armádě Evžena Savojského roku 1701 účastnil rakouského italského tažení, v Praze založil rodinu. Jeho základní životní data jsou přesto nejasná; ze specializované publikace ČVUT<sup>1)</sup> přejímám datum narození ve slezské Lehnici (dnes polská Legnica) 4. 4. 1655 a úmrtí v Praze v únoru 1731, i když jiná literatura udává také letopočty 13. 2. 1676 a 21. 11. 1731.

Po ověření Willenbergových schopností komisí pro inženýrské a defenzivní věci Válečné rady monarchie 15. 12. 1706 zaslal císař Josef I. českým sněmovním komisařům osobní reskript, v němž „milostivě poručel“ realizaci návrhu. Datum reskriptu 18. 1. 1707 je nyní považováno za datum založení ČVUT. Současně však byla projednávána myšlenka (ve stavovské komisi v letech 1713–1714) na zavedení technické výuky na filosofické fakultě pražské univerzity, spolu s astronomií, dějepisem a zeměpisem podle panovníkova návrhu. Willenbergův projekt však zaujal i císaře Karla VI. Ten v době vojenských vítězství a značné expanze mocnářství dne 14. 5. 1717 důrazně nařídil, aby čeští stavové „horlivě uvažovali“ a realizovali návrh, podporovaný už jeho císařskými předky. Zemští stavové pak 9. 11. 1717 konečně vydali dekret o zřízení inženýrské profesury a Willenberga jmenovali prvním profesorem s ročním (značně vysokým) platem 1200 zlatých; po odchodu do důchodu (pro stáří a nemoc) v březnu 1726 pobíral poloviční částku.

Vyučovacím jazykem byla němčina; zavedení živého jazyka bylo v porovnání s latinou na filosofické fakultě převratným počinem. Kromě dvanácti vybraných, bezplatně studujících posluchačů, bylo možno učit za roční poplatek 30 zl. i „jiné osoby do té míry, aby při prvním obležení a postavení v poli mohly být pověřeny službou podinženýrů“. Studium se brzy ustálilo na dvou letech (filosofická studia trvala o rok déle), akademický rok probíhal od listopadu do počátku září. Výuka se konala v profesorově bytě denně (s výjimkou početných svátků)

od 10 do 11 hodin, ve druhém roce o hodinu déle. Protože cesta z koleje v Klementinu přes most na Malou Stranu trvala podle mínění studentů příliš dlouho, přestěhoval se roku 1720 prof. Willenberg podstatně blíže, na Staré Město do paláce na rohu Anenské a Liliové ulice. V obou případech byly v jeho bytě umístěny modely opevnění a strojů, přístroje, knihy a jiné výukové pomůcky, které se staly základem pozdějších sbírek a dodnes dochované knihovny.

Základem studia byly počtářství a matematika po úroveň trojčlenky a logaritmů a geometrie, vrcholící trigonometrií. Další výuka měla praktické zaměření převážně na zeměměřičství, zahrnující mapování rozsáhlých panství a měření pro zavodňovací a odvodňovací práce. Její součástí byly také výklady především pevnostního stavitelství, mechaniky (např. konstrukce zařízení pro manipulaci s těžkými břemeny) a cvičení v terénu, konaná u Písecké brány nebo na vltavských Velkých Benátkách (ostrov Štvanice)<sup>2)</sup>. Každoroční povinností bylo uspořádání veřejného cvičení za účasti sněmovních komisařů, kteří měli právo studenty zkoušet a případně odměnit. Uvedené zaměření studia samozřejmě vyhovovalo i pro civilní uplatnění absolventů, často právě v zeměměřičství. Willenberg se od počátku setkával s malým zájmem příslušníků šlechty, protože se brzy prokázala náročnost a určitá neobvyklost inženýrského vzdělávání a s ním spojené požadavky. Brzo převážili žáci měšťanského, rytířského nebo řemeslnického původu. Někteří z nich souběžně studovali na univerzitě práva nebo filosofii.

Willenbergovým nástupcem se stal tyrolský rodák, malíř a inženýr Jan (Johann) Ferdinand Schor (1686–1767), jeden z posledních, jimž „umění a technika splyňovaly v jedno“.

Doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.,  
ČVUT v Praze



Obr. 1 Christian Josef Willenberg  
(<https://cs.wikipedia.org/wiki/>)



Obr. 2 Saský dům  
(<http://www.prahapamatky.cz/sasky-dum/>)

1) František JÍLEK–Václav LOMÍČ: Dějiny Českého vysokého učení technického, 1. díl, svazek 1. Praha, ČVUT 1973, s. 53–81. V textu uvedená data převzala též Malá československá encyklopedie, díl 6, s. 718. Praha, Academia 1987.

2) Možnou předlohou Willenbergovy výuky mohla být oblíbená třídílná kniha Georga Conrada Stahla (Martia) Europäische Ingenieur oder Kriegs-Bau Kunst, 1. vydání v Norimberku z roku 1687.



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

**Redakce:**

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

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

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

e-mail redakce: [gako@egako.eu](mailto:gako@egako.eu)

**Redakční rada:**

**Ing. Katarína Leitmannová** (předsedkyně)  
Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

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

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

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

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

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

**Vydavatelé:**

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

**Inzerce:**

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

**Sazba:**

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.

Toto číslo vyšlo v dubnu 2018, do sazby v březnu 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**