

Stredné piesky

Lanoviská

Rusovský
volský nános

Na pieskoch

vodná nádrž
Hrušov

Drienkový les

Rusovce

Dobytčia plytčina

GEODETIKÝ a KARTOGRAFIKÝ

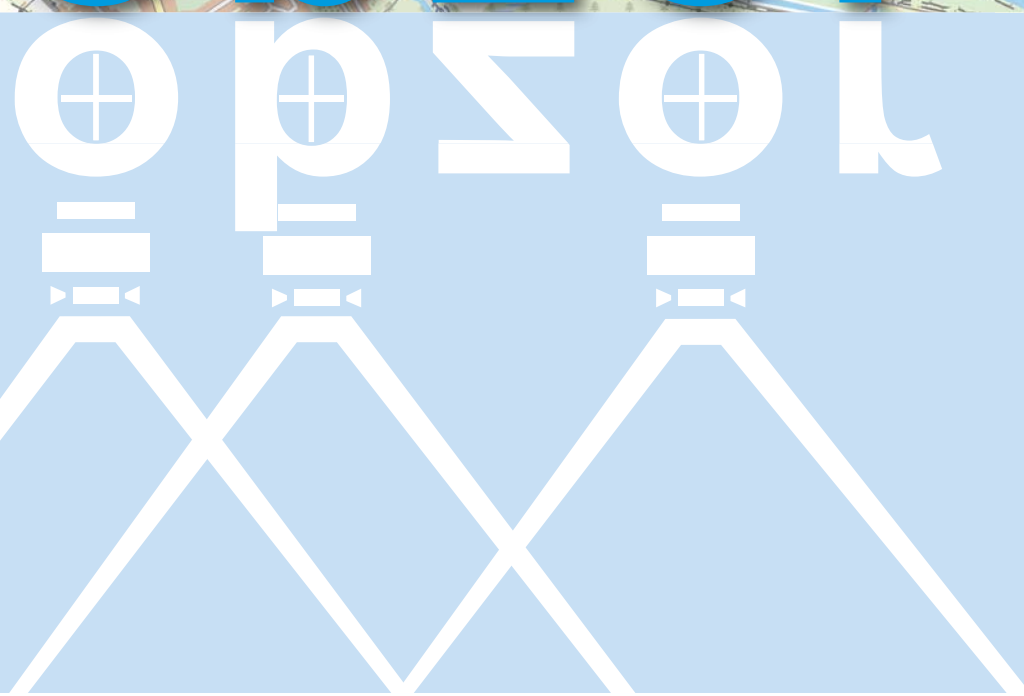
obzor

obzor

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

4/2016

Praha, duben 2016
Roč. 62 (104) ● Číslo 4 ● str. 73–96





**Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov,
člen Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností**



**Stowarzyszenie Geodetów Polskich
a Český svaz geodetů a kartografů**

Vás pozývajú 5. až 7. 5. 2016 na

XXII. medzinárodné

 **SLOVENSKO**

 **POLSKO**

 **ČESKÉ**

GEODETIKÉ DNI

Tematické zameranie bude orientované na tieto oblasti:

- **Obmedzenia vlastníckych práv k nehnuteľnostiam**
- **Priestorové údaje – kvalita, presnosť a dostupnosť**
- **Legislatívna úprava a praktické využívanie bezpilotných leteckých zariadení (dronov)**
- **Študentské práce z technických univerzít**

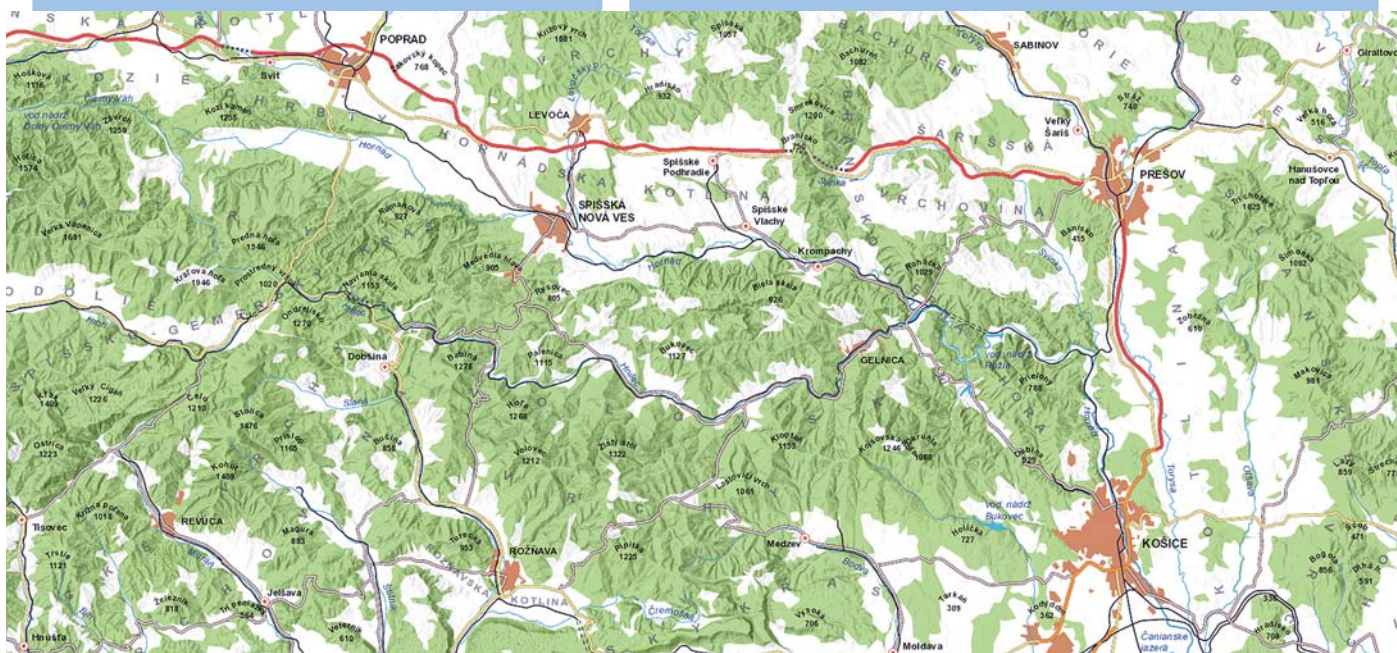
Ďalšie podrobnosti získate i na <http://www.ssgk.sk/SPC2016.htm>

Miesto konania:

Kongresový hotel Centrum

Južná trieda 2A, Košice, Slovenská republika

GPS: N 52° 34' 10.5", E 13° 11' 37.7"



Obsah

Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc. Základní báze geografických dat (ZABAGED®) – dílo jedné generace českých zeměměřičů	73	Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV	91
Ing. Tomáš Mikita, Ph.D. Využití dat digitálního modelu povrchu 1. ge- nerace pro výpočet potenciálu solární energie v zástavbě	84	SPOLOČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST	92
Z ČINNOSTI ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ	89	MAPY A ATLASY	93
		ZPRÁVY ZE ŠKOL	94
		LITERÁRNÍ RUBRIKA	95
		OSOBNÍ ZPRÁVY	96

**Základní báze geografických dat
(ZABAGED®) – dílo jedné generace
českých zeměměřičů**Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.,
Praha*Abstrakt*

Kořeny zrodu koncepce ZABAGED počátkem devadesátých let a její postupná realizace v letech 1994 až 2014. Galerie významných osobností, které se zasloužily o vývoj a aplikace moderních technologií sběru a zpracování geografických dat pro tento účel.

Fundamental Base of Geographic Data (ZABAGED®) – the Work of one Generation of Czech Surveyors*Abstract*

Roots of origin of the ZABAGED conception at the beginning of nineties and its successive implementation from 1994 to 2014. Display of outstanding personalities who played an important role in development and application of modern technologies of geographic data collection and processing for that purpose.

Keywords: *geographic information, vectorial database, digital terrain model, state map series, generalization, Czech Republic*

1. Úvod

V roce 2016 je více než vhodné si připomenout 25 let od prvních kroků k vybudování základní báze geografických dat pro potřeby orgánů státní správy a územní samosprávy a k realizaci zásadních opatření pro modernizaci tvorby a vedení státních mapových děl ve středních měřítkách.

Na počátku devadesátých let 20. století byly v tehdejší České a Slovenské Federativní Republice (ČSFR) zaznamenávány stále častější případy využití geografických informačních systémů (GIS) pro poznávací a rozhodovací činnosti výše zmíněných orgánů. Všeobecně byl pocítován nedostatek kvalitních, aktuálních a konzistentních geografických dat, spojených s určitým místem na Zemi, která představují až 90 % hodnoty GIS. Běžně docházelo k nekoordinovanému a opakovanému sběru digitálních rastrových a vektorových dat, často jen digitalizací dostupných otisků státních mapových děl, a tak k plýtvání pracovními kapacitami i finančními zdroji.

V červnu 1991 byl v Southamptonu přiznán ČSFR, jako první z postkomunistických zemí, statut pozorovatele v Evropském výboru představitelů národních zeměměřických

služeb (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle – CERCO), který umožnil sledovat stav a vývojové trendy v nejvyspělejších evropských státech, pokud šlo o postupy konverze topografických map středních měřítek do digitální formy, tvorbu digitálních bází kartografických dat a digitálních bází topografických dat v odpovídající úrovni podrobnosti a přesnosti. Zjištěné poznatky byly základem pro přípravu a zahájení prací na koncepci Základní báze geografických dat v tehdejším Zeměměřickém ústavu na sklonku roku 1991.

2. Inspirativní příklady z vyspělých evropských zemí

Na začátku devadesátých let se řada evropských zemí orientovala nejprve na vytváření digitálních bází kartografických dat v rastrové formě počínaje nejmenšími měřítky topografických map (Německo, Nizozemsko, Švédsko – 1 : 250 000, Norsko – 1 : 50 000). Pouze Velká Británie již vykázala ukončenou vektorovou digitalizaci základních map v měřítku 1 : 1 250 ve velkých městech a její pokračování v extravilánech v měřítku 1 : 2 500 [1].

V roce 1992 zveřejnilo Dánsko koncepci vektorové master databáze geografických dat vzniklé digitalizací topografické mapy 1 : 10 000, určenou pro počítačovou tvorbu topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 a vytvoření generalizovaných databází menší podrobnosti – 1 : 75 000 pro tvorbu topografických map v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 100 000 a také 1 : 200 000 pro tvorbu topografických map v měřítkách 1 : 200 000 a 1 : 500 000 [2].

V Německu byla dopracována koncepce Úředního topograficko-kartografického informačního systému (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem – ATKIS), zahrnující tvorbu digitálních modelů území (Digitale Landschaftsmodelle – DLM), vycházejících ze základního modelu (Basis DLM) v úrovni podrobnosti topografické mapy v měřítku 1 : 25 000. Zdrojem k jeho naplňování byla především vektorizovaná Deutsche Grundkarte 1 : 5 000, na území bývalé Německé demokratické republiky pak topografická mapa v měřítku 1 : 10 000 a dále aktuální data z topografických mapovacích prací.

Z tohoto modelu se měly odvozovat digitální báze kartografických dat pro počítačovou tvorbu topografických map v měřítkách 1 : 10 000 a 1 : 25 000 a generalizací následně model DLM 50 pro tvorbu topografických map v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 100 000, a dále modely DLM 250 a DLM 1 000 pro tvorbu topografických map v měřítkách 1 : 250 000 a 1 : 1 000 000.

Na počátku devadesátých let však ještě nebyly ani v Německu k dispozici efektivní nástroje modelové generalizace a proto byl zpočátku budován popsaným způsobem pouze Basis-DLM, a DLM 250 a DLM 1 000 byly vytvořeny oddělenou digitalizací mapy JOG 250 a topografické mapy 1 : 1 000 000 bez vzájemných vazeb a shodných typů objektů. K plné realizaci vytvoření DLM 50, DLM 250 a DLM

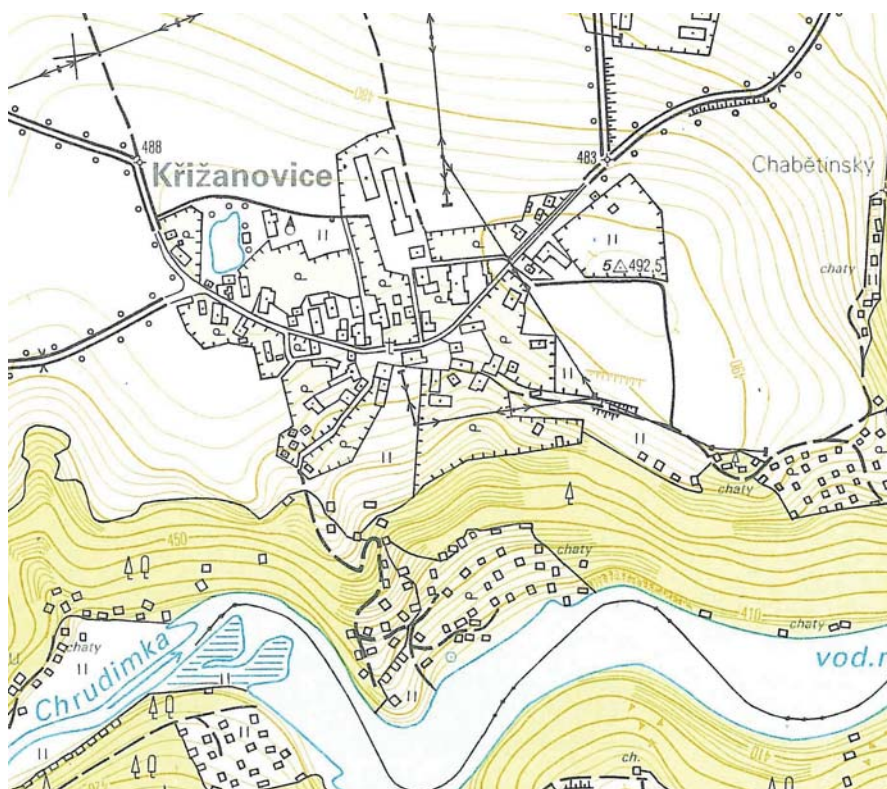
1 000 ze základního DLM nástroji modelové generalizace a k uplatnění automatizované kartografické generalizace včetně tvorby symbolů pro počítačovou tvorbu celé měřítkové řady topografických map (DTK 10, DTK 25, DTK 50, DTK 250, DTK 1 000) došlo až po roce 2000.

Součástí ATKIS je též digitální výškový model (Digitales Höhenmodell – DHM), vznikající z historických důvodů odděleně, převážně vektorizací vrstevnic topografických map, a také digitální ortofota (digitale Orthophotos – DOP).

Na XIV. zasedání CERC0 v Ankaře (v září 1992) byl již předložen český referát o tvořící se koncepci ZABAGED, který vyvolal značnou pozornost a byl v kuloárech kladně hodnocen.

V roce 1993 došlo k rozdělení ČSFR na Českou republiku (ČR) a Slovenskou republiku (SR) a obě země se staly na XV. zasedání v Helsinkách v červnu 1993 samostatnými členy CERC0. V tvorbě a realizaci koncepce báze základních geografických dat se však vydaly odlišnými cestami.

Zatímco ČR, jako většina evropských států, vyšla z rasterizace a vektorizace aktualizovaného státního mapového díla největšího disponibilního měřítko – Základní mapy ČR 1 : 10 000 (obr. 1) u vědomí toho, že tento obrovský soubor geografických dat, periodicky aktualizovaný v sedmdesátých a osmdesátých letech 20. století, představuje hodnotu kolem 1 miliardy korun, SR se vydala „francouzskou cestou“, tj. vytvořením vektorové topografické databáze (ZB GIS) analytickým nebo digitálním fotogrammetrickým vyhodnocením nově pořízených leteckých měřických snímků celého území státu. Tuto koncepci představil Institut Géographique National v Helsinkách [3] jako BD TOPO v úrovni podrobnosti topografické mapy 1 : 25 000 s předpokladem jejího vyhotovení fotogrammetrickým vyhodnocením snímků v měřítku 1 : 30 000 na celém území Francie do konce roku 2007.



Obr. 1 Základní mapa ČR 1 : 10 000 – výchozí zdroj geografických dat pro tvorbu ZABAGED (1994)

3. Tvorba koncepce ZABAGED (1992-1994)

Nepříznivou situaci – pokud jde o dostupnost kvalitních, aktuálních, standardních a sourodých geografických dat, nejasné vymezení práv a povinností zúčastněných subjektů a podmínky pro všestranné využití jednou vytvořených dat, konstatovala bývalá Komise vlády ČR pro státní informační systém a v usnesení č. 4/1992 uložila tehdejšímu Českému úřadu geodetickému a kartografickému (ČÚGK) zpracovat projekt Základní báze geografických dat ČR (ZABAGED). Projekt [4] byl vytvořen v tehdejší Zeměměřickém ústavu *Ing. Janem Neumannem, CSc.*, který se do resortu vrátil na počátku roku 1992 po šestiletém působení v Ústavu teorie informace a automatizace Československé akademie věd.

ČÚGK předložil tento projekt Komisi v říjnu 1992, a ta po projednání prohlásila ZABAGED za integrální součást státního informačního systému, což ji ve skutečnosti učinilo společnou geometrickou osnovou všech prostorově orientovaných informačních systémů s adekvátní úrovní podrobnosti (vyjma informačního systému katastru nemovitostí). Usnesením vlády ČR č. 492 z 8. 9. 1993 bylo pak uloženo Českému úřadu zeměměřickému a katastrálnímu (ČÚZK) předložit do 28. 2. 1994 Koncepti ZABAGED ústředním správním orgánům. Po meziresortním projednání byla koncepce schválena dne 1. 11. 1994 předsedou ČÚZK a publikována ve Zpravodaji ČÚZK pod č. j. 5005/1994-1 [5].

Geografická data soustředěná v ZABAGED představují kombinaci prostorových dat (která svou metrikou zobrazují polohu jevů a topologií relace vůči okolí) a popisných dat (atributů), které popisují kvalitativní a kvantitativní charakteristiky územních jevů, popř. jejich jednoznačné identifikátory. Zatímco sběr, zpracování a vedení prostorových dat náleží podle zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, do působnosti ČÚZK, popisná data jsou doménou příslušných správců územních jevů (silnic, železnic, vodních toků apod.). Podmínkou úspěšného vytvoření a dalšího vedení ZABAGED je proto plánovaná úzká meziresortní spolupráce a obecná shoda v integračních klíčích. Výjimkou jsou popisná data technologické povahy dodávaná orgány resortu ČÚZK, která umožňují např. kartografickou vizualizaci nebo generalizaci základních map nové generace vzniklých ze ZABAGED.

V souladu s nařízením vlády č. 116/1995 Sb. a č. 430/2006 Sb. jsou prostorová data v ZABAGED vedena v závazném geodetickém referenčním systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a výškovém systému baltském – po vyrovnání. Vzhledem k existenci vhodného státního mapového díla – Základní mapy ČR 1 : 10 000 (ZM 10) v analogové formě, konkrétně jejich aktualizovaných tiskových podkladů a rovněž k nutnosti vytvoření ZABAGED v co nejkratším časovém období a s únosnými finančními požadavky na státní rozpočet, bylo rozhodnuto vytvořit Základní bázi geografických dat ČR rastrovou digitalizací aktualizovaných tiskových podkladů (polohopisu, výškopisu, vodstva a areálů vybraných druhů porostů a využití půdy, popisu) 4 555 mapových listů ZM ČR 1 : 10 000 a jejich konverzí do

- *rastrového kartografického modelu* (původně nazvaného ZABAGED/2, později Rastrová reprezentace ZM ČR 1 : 10 000, po roce 2000 Základní mapa ČR 1 : 10 000 – barevná bezešvá,
- *topologickovektorového topografického modelu* (do roku 1998 nazývaného ZABAGED/1, později jen ZABAGED a po získání ochranné známky 30. 12. 2013 ZABAGED®. Jeho

součástí měl být původně *digitální model reliéfu* (DMR) ve tvaru čtvercové mříže, kde velikosti čtverců této sítě jsou proměnlivé a nepřímo úměrné vertikální členitosti reliéfu v daném místě. Síť pak vznikne interpolací mezi vybranými body vektorizovaných vrstevnic, které jsou významné pro vystižení jejich křivosti.

Tato představa DMR však nebyla realizována, nýbrž byl vytvořen model ZABAGED – *výškopis 3D vrstevnice* (obr. 2) a z něj odvozen mřížový model ZABAGED – *výškopis grid 10 m x 10 m*, používaný zejména pro ortogonalizaci leteckých měřických snímků při tvorbě Ortofota ČR v letech 1999-2012.

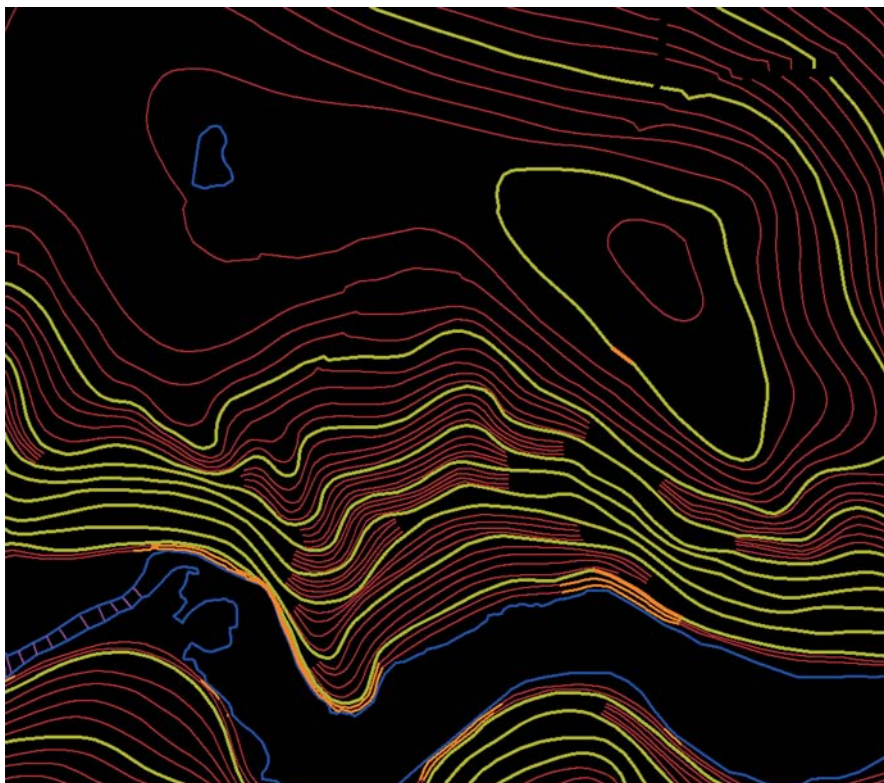
Příprava koncepce byla podpořena i legislativními kroky – vytvořením nové struktury orgánů zeměměřictví a katastru nemovitostí (Zákonem o zeměměřických a katastrálních orgánech č. 359/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů), vymezením zeměměřických činností ve veřejném zájmu (Zákonem o zeměměřictví č. 200/1994 Sb. a vyhláškou ČÚZK č. 31/1995 Sb.).

4. Realizace Koncepce ZABAGED (1994-2000)

Během jediného roku 1994, při efektivní spolupráci se soukromou firmou, byly naskenovány *existující tiskové podklady* na plastových fóliích 4 555 listů ZM ČR 1 : 10 000, tj. 22 775 tiskových podkladů [6]. Rastrové záznamy byly afinně transformovány do S-JTSK a následně vytvořena *bezešvá digitální barevná rastrová mapa ČR* s označením ZABAGED/2 strukturovaná do čtverců 2 km x 2 km se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami Y a X geodetického referenčního systému S-JTSK. Ke každému čtverci náležela *metadata* obsahující údaje o jeho poloze v S-JTSK a o stáří jeho obsahu. Hustota rastru činila minimálně 200 dpi, použit byl barevný rastrový formát BMP (Windows Bitmap) a později i TIFF (Tagged Image File Format) s hustotou 400 dpi. Pro určité aplikace GIS se ukázalo být vhodnější rastrové zobrazení jednotlivých tematických vrstev mapových listů (digitální rastrové ekvivalenty tiskových podkladů) ve formátech CIT, TIFF a RCW s hustotou 400 dpi, které byly rovněž uživatelům poskytovány.

Původním záměrem akce z roku 1994 bylo dočasně a částečně nahradit postupně vytvářený topografický model ZABAGED/1 v letech 1994-2000, ale pro trvajícím zájem o rastrový kartografický model bylo rozhodnuto o další aktualizaci tohoto produktu i po roce 2000 začleněním rastrového ekvivalentu ZM 1 : 10 000 vytvořené již kartografickou vizualizací ZABAGED. Navíc, v letech 1995-2000 byly vyhotoveny a komerčně zpřístupněny digitální rastrové ekvivalenty ZM ČR 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 200 000 s obdobnými technickými parametry. Data ZABAGED/2 a další rastrové produkty byly poskytovány za úplatu podle Pravidel užití státních mapových děl vydávaných v působnosti ČÚZK z roku 1994. V následujících 15 letech se staly nejžádanějšími a nejužívanějšími produkty ZÚ.

Topologicko-vektorový topografický model území ČR ZABAGED/1 (obr. 3) byl zkušebně vytvořen v několika lokalitách již v roce 1994 (cca 100 mapových listů) a systematicky naplňován od roku 1995; od roku 1996 pak s kapacitou až 1 000 listů polohopisu a 600 listů výškopisu ZM ČR v měřítku 1 : 10 000 ročně. Hlavním zdrojem dat byly *aktualizované tiskové podklady* polohopisu, výškopisu, vodstva ZM 10. *Regionální redakce* v 7 katastrálních úřadech I. typu prováděly kompletní revizi tiskových podkladů, aktualizovaných v rámci běžné obnovy státního ma-



Obr. 2 ZABAGED – výškopis 3D vrstevnice



Obr. 3 ZABAGED/1 – polohopis bez detailů v intravilánu obcí (1994-2003)

pového díla, a redakční přípravu pro vektorizaci rastrového záznamu včetně editace objektů podle *Katalogu objektů ZABAGED/1*. V roce 1996 si redakční práce vyžádaly kapacitu 28 pracovníků na katastrálních úřadech.

Zásadní úlohu v tomto procesu sehrála Ústřední redakce ZABAGED v ZÚ vedená RNDr. Eduardem Muřickým, která metodicky sjednocovala postup regionálních redakcí a kontrolovala soulad výsledků revize na rozhraní jejich územní působnosti. Práce zde vykonávalo 7 odborných pracovníků. Principiálním dokumentem se stal popis konceptuálního modelu ZABAGED/1 ve formě Seznamu jevů zobrazených v ZABAGED/1 (ČÚZK č. j. 6093/1994-22) následovaný Katalogem objektů ZABAGED/1 (ZÚ, č. j. 2459/1995-36), Seznamem objektů zobrazených v ZABAGED/1 (ČÚZK, č. j. 4926/1996-22) a Katalogem objektů ZABAGED/1 (ČÚZK, č. j. 1620/1998-22). Jejich tvůrcem byl předčasně zesnulý Ing. RNDr. Jaroslav Uhlíř, CSc. ve spolupráci s RNDr. Eduardem Muřickým a Ing. Lidmilou Penížkovou [7].

106 typů objektů zobrazených v ZABAGED/1 bylo rozděleno do 8 kategorií (sídelní, hospodářské a kulturní objekty, komunikace, rozvodné sítě a produktovody, vodstvo, územní jednotky, vegetace a povrch, reliéf a geodetické body) a jednotlivým typům přiřazeny kódy, převážně převzaté z databáze DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard), popř. ETDB (European Territorial Data Base) nebo modifikované s ohledem na obsah ZM 10. Většina typů objektů byla dále podrobněji charakterizována pomocí atributů. Ke každému typu objektu byl vyhotoven *Katalogový list* obsahující zejména kód, definici, typ geometrického zobrazení (bod, linie, areál), charakteristiku polohové přesnosti (skupina A-D) a atributy.

Aktualizované tiskové podklady ZM 10 byly skenovány na velmi přesném plošném skeneru FB III s rozlišením 1 016 dpi a vektorizovány na pracovních stanicích v ZÚ podle údajů redakční přípravy s kapacitou cca 19, později až 23 operátorů. Původní databáze ZABAGED/1 byla tvořena jedním grafickými vektorovými soubory a jedním relačním databázím ORACLE a budována v programovém prostředí MGE/Microstation. Grafické prvky byly rozvrstveny do 60 vrstev, což umožnilo snadnější rozpoznávání, manipulaci a export dat do různých systémů [8]. Kapacitně nejnáročnější práci se ukázala tvorba vektorového topologicky čistého topografického modelu vektorizací rastrových souborů polohopisu, vodstva a výškopisu (vrstevnic). K tomuto účelu byl využit programový produkt firmy Intergraph pro poloautomatickou vektorizaci (GEOVEC).

V roce 1999 byl instalován programový systém MGE Data Manager pro zdokonalení správy ZABAGED/1 jako *bezešvé databáze* celostátního rozsahu. V oboru zpracování geografických dat byly významným přínosem odborné a organizační zkušenosti Ing. Vratislava Plischkeho a Ing. Lidmily Penížkové. Pracovní jednotkou byly mapové listy ZM 10, pracovním prostředím Microstation 3 (později vyšší verze). Byl využit tzv. spaghetti-model, kdy informace o využití půdy a půdním krytu byly vyjádřeny formou hranice a bodu – centroidu, který nesl informace o charakteru území. Všechny prvky byly ukončeny na rámu mapového listu. Organizačně a kontrolami byla zajišťována nezbytná kontinuita prvku na sousedním mapovém listu a topologické vazby mezi prvky. Pro nepřipravenost některých správců územních informačních jevů nebyly až do roku 2001 naplňovány tabulky atributových dat.

Výstupem ze ZABAGED/1 byl vektorový soubor polohopisu ve formátu DGN (případně DXF) a podobný vektorový soubor výškopisu (vrstevnic). Až do doplnění detailů intravilánů v rámci 2. etapy vývoje ZABAGED (po roce 2000)

byl ještě poskytován *rastrový soubor intravilánu* ve formátu CIT, protože polohopis ZABAGED/1 obsahoval v těchto lokalitách pouze vodní toky a průjezdní komunikace. Takto bylo polohopisnou i výškopisnou složkou pokryto celé území ČR v roce 2000.

Detailní a polohově dostatečně přesné vyhodnocení sídel umožnilo teprve vybavení resortu ČÚZK moderní fotogrammetrickou technikou v rámci pomoci švýcarské vlády v roce 1998. Pro fotogrammetrická pracoviště Katastrálních úřadů (KÚ) v Českých Budějovicích, Plzni, Brně a Opavě byly získány analytické vyhodnocovací přístroje Leica SD2000, pro KÚ v Liberci nejpřesnější varianta Leica SD3000, umožňující provádění blokové aerotriangulace leteckých měřicích snímků, a pro ZÚ a KÚ Pardubice dvě digitální fotogrammetrické stanice HPW 770 Leica Helava, které umožnily mj. zahájit éru tvorby ortofot s rozlišením 0,5 m na zemi od roku 1998 pod vedením Ing. Pavla Šidlichovského (ZÚ) a Ing. Tomáše Morávka (KÚ Pardubice), když s malým předstihem byl z programu PHARE získán fotogrammetrický skener PHODIS SCAI fy Zeiss pro digitalizaci analogových snímků na filmu na pracovišti v KÚ Pardubice.

5. Tvorba Koncepte 2. etapy vývoje ZABAGED (1999)

Zatímco Koncepte 1. etapy ZABAGED byla autorským dílem, na tvorbě Koncepte 2. etapy vývoje ZABAGED se podílel širší kolektiv odborníků (převážně ze ZÚ) pod patronací předsedy ČÚZK Ing. Jiřího Šímy, CSc. Za nejdůležitější opatření byla považována:

- aktualizace polohopisného obsahu ZABAGED,
 - zpřesnění absolutní polohy některých typů objektů,
 - doplnění detailů intravilánů a atributů,
 - zpřesnění a aktualizace výškopisu ZABAGED,
 - zavedení plošného a průběžného sběru geografických dat pro aktualizaci,
 - využití ZABAGED v technologiích digitální tvorby státních mapových děl středních měřítek.
- Byly formulovány důležité zásady meziresortní spolupráce, zejména s Ministerstvem obrany (MO):
- společný územní postup při leteckém měřicím snímkování pro potřeby resortů MO a ČÚZK,
 - společné využití ortogonalizovaných leteckých snímků pro aktualizaci ZABAGED a Digitálního modelu území 25 (DMÚ 25),
 - využití aktualizovaných geografických dat ZABAGED pro aktualizaci DMÚ 25 jako součásti Vojenského topografického informačního systému.

Poznámka: Topologicko-vektorový model území ČR DMÚ 25 vznikl ve stejném časovém období jako ZABAGED/1 na základě vektorizace obsahu vojenské topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 v důsledku duality vojenských a civilních státních mapových děl od roku 1969. Liší se obsahem Katalogu topografických objektů (7 kategorií, 112 katalogových listů), databáze byla vytvořena a spravována v programovém prostředí ArcInfo ESRI, kódy vycházely striktně ze standardu NATO DIGEST a jeho katalogu FACC). Původním geodetickým referenčním systémem byl S-42, po vstupu ČR do NATO se změnil na WGS84.

Důležitým rozhodnutím pro 2. etapu vývoje ZABAGED bylo také převést a udržovat všechna základní státní mapová díla středních měřítek do digitální formy na podkladě aktuálních dat ZABAGED.

Z koncepte vyplývalo, že zpřesnění polohy vybraných typů objektů bude provedeno v rámci 1. plošné aktualizace

ce. Mělo být dosaženo fotogrammetrickými metodami – digitálním stereofotogrammetrickým vyhodnocením polohopisu z leteckých měřických snímků a v případě extravilánu a malých intravilánů s řídkou zástavbou superpozicí digitálního ortofota s vektorovým obrazem obsahu ZABAGED/1. Více má být využito aktuálního obsahu digitálních katastrálních map a sběru změnových dat přímo v území nebo od zainteresovaných správců.

Zpřesnění se mělo týkat i výškopisu. Byla předpokládána revize a doplnění vrstevnicového 3D modelu, zejména vrstevnic v údolích řek, doplněním charakteristických hran reliéfu a mříží výškových kót v rovinatém území stereofotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků na analytických přístrojích a digitálních fotogrammetrických pracovních stanicích.

Bylo deklarováno, že aktualizovaná ZABAGED/1 již nebude zcela odpovídat původní kartografické předloze – ZM ČR 1 : 10 000 a proto se počítá s archivací historických verzí v intervalu 3 let. Bylo plánováno i hledání možností rychlého a operativního přístupu uživatelů k datům ZABAGED/1 i vstupu externích správců pro její aktualizaci (technologie Internetu se začala v ČR hromadně aplikovat až po roce 2000!).

Po realizaci 1. cyklu plošné aktualizace se již ZABAGED neměla jednorázově geometricky zpřesňovat, ale pouze aktualizovat o změny nastalé v zobrazených objektech.

Byly studovány nově se objevivší softwarové nástroje modelové a kartografické generalizace s cílem jejich uplatnění při odvození vektorové databáze menší podrobnosti, zejména pro počítačovou tvorbu ZM ČR v měřítku 1 : 50 000.

Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat [9] byla schválena předsedou ČÚZK dne 1. 4. 1999 a vydána pod č. j. 1209/1999-1.

6. Realizace Koncepce 2. etapy vývoje ZABAGED (2000-2009)

Získané i zakoupené technické a programové vybavení pro tvorbu ortofot z leteckých měřických snímků umožnilo zahájit v resortu ČÚZK (a zčásti též ve Vojenském topografickém ústavu) systematické pokrytí celého území státu bezešvou mozaikou ortogonalizovaných snímků s rozlišením 0,5 m na zemi. V letech 1998-2002 ještě šlo o černobílý rastrový produkt, ale počínaje rokem 2003 o barevné Ortofoto ČR vyhotovované periodicky v intervalu 3 let.

Využití Ortofota ČR umožnilo realizovat v rámci 1. cyklu plošnou (periodickou) aktualizaci ZABAGED v letech 2000 až 2005 a geometrické zpřesnění objektů ZABAGED (obr. 4). Superpozice Ortofota ČR, georeferencovaného do geodetického referenčního systému S-JTSK, s vektorovým obrazem ZABAGED umožnila odstranit hrubé chyby v obsahu jejího polohopisu a aktualizovat jej o nově vzniklé či změněné objekty s tím, že přípustné odchylky měly být menší než 5 m (tj. 0,5 mm na ZM ČR 1 : 10 000) [10].

Plošná aktualizace ZABAGED dále vycházela ze způsobu aktualizace ZM 1 : 10 000 a změnové informace byly zajišťovány pracovníky katastrálních úřadů I. typu, kteří se zabývali aktualizací státních mapových děl. Hlavními aktualizacími zdroji byly měřické snímky, ortofota a terénní topografické šetření. Organizaci prací, jednotné metodické a pracovní postupy, obsahovou a technickou podporu, začlenění změnových informací do databáze zajišťoval v ZÚ Odbor ZABAGED pod vedením RNDr. Eduarda Muřického, později Ing. Vratislava Plischkeho za aktivní pomoci Ing. Lidmily Penížkové. V letech 2000-2003 došlo v rámci aktualizace k doplnění polohopisu ZABAGED o podrobnou kresbu v intravilánech obcí a měst využitím disponibilní foto-



Obr. 4 Superpozice Ortofota ČR s vektorovým obrazem ZABAGED

grammetrické techniky a kooperací s vybranými soukromými firmami (obr. 5).

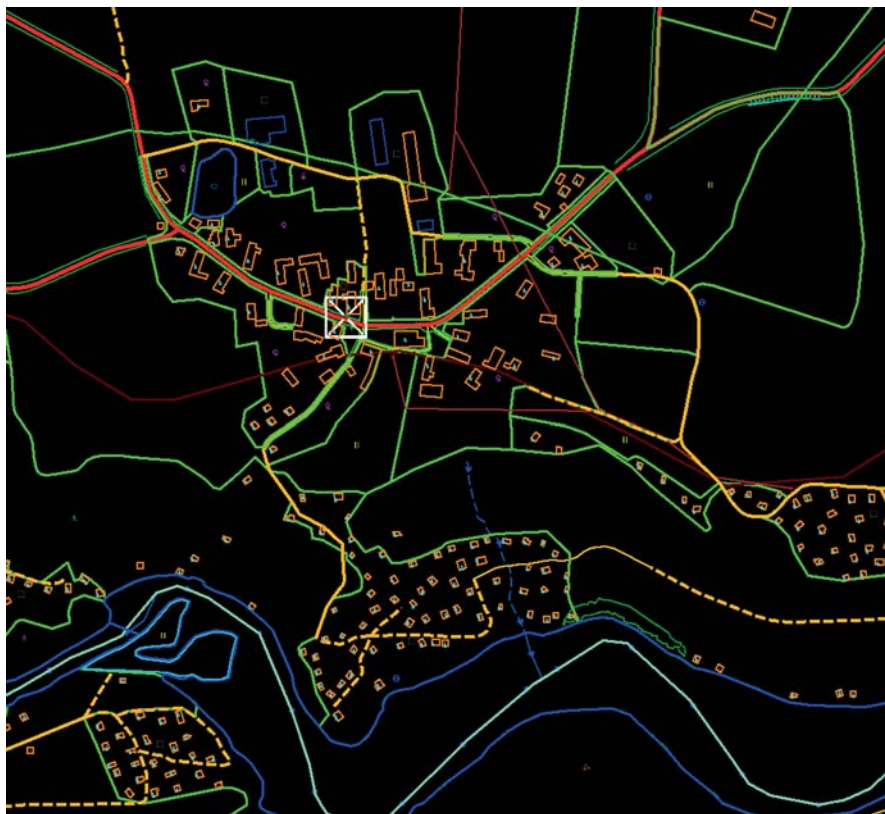
Sběr změnových dat a náprava polohy i geometrie objektů nad ortofotem probíhaly na KÚ ve stejném programovém prostředí jako proběhla vektorizace. Grafická část polohopisu byla zpracována v prostředí Microstation 95 (a vyšších verzí). Zpracované mapové listy byly posílány do ZÚ ve formě digitálních dgn výkresů (nyní po rozřezání dvojlístů šlo o 4 577 mapových listů) a tisků na folii, kde byly vývodkami doplněny zjištěné hodnoty atributů. Operátoři v ZÚ pak zaznamenali uvedené grafické a popisné informace do bezešvé databáze Oracle, resp. vyměnili původní vektorizované výkresy za výkresy se zpřesněnými a aktualizovanými geometrickými a atributovými informacemi. Tyto operace byly prováděny pomocí softwaru MGE Data Manager.

Pokud jde o digitální model reliéfu ZABAGED/1, vzniklý v druhé polovině devadesátých let let vektorizací vrstevnic na tiskových podkladech výškopisu ZM 10, ten vykazoval řadu nedostatků, zejména v místech chybějících nebo přerušovaných vrstevnic, v blízkosti vodních toků a v údolních nivách, kde byl reliéf vystižen jen minimem vrstevnic. Také chyběla většina terénních hran, které byly vedeny pouze v polohopisu ve 2D. Náprava byla realizována v letech 2005–2008 fotogrammetrickým vyhodnocením chybějících výškových dat na analytických přístrojích SD2000/3000, vybavených softwarem PRO600, a Planicomp P33, později zejména na digitálních fotogrammetrických pracovních stanicích Dephos. Zde byl také konfrontován mřížový model ZABAGED – výškopis grid 10 m x 10 m s 3D modelem území z leteckých měřických snímků a jeho výškové kóty případně „usazovány“ na terén. Autorem efektivní technologie, rovněž řídícím tuto akci, byl Ing. Pavel Šídlichovský.

Kromě úspěšného průběhu plošné aktualizace ZABAGED byly postupně vytvářeny podmínky pro zavedení dalšího způsobu aktualizace a to tzv. *průběžné aktualizace* ZABAGED. Na základě smluvně zajištěných dat od externích správců jsou od té doby a v rozsahu celé ČR aktualizovány vybrané typy objektů ZABAGED (zejména jejich atributové údaje). První spolupráce byla navázána s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. a Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM.

Velkým přínosem byly změny v organizační struktuře resortu ČÚZK k 1. 1. 2004: dosavadní pracoviště odborů státních mapových děl na katastrálních úřadech I. typu se stala součástí ZÚ pod vedením ředitele zeměměřické sekce. Od roku 2006 pak byla všechna pracoviště zabývající se plošnou aktualizací ZABAGED soustředěna do Odboru sběru dat ZABAGED vedeného Ing. Pavlem Šídlichovským a později RNDr. Janou Pressovou. Pracovníci zabývající se centrální správou dat, spoluprací s externími správci a rozvojem systému ZABAGED, vytvořili Odbor správy ZABAGED, který nejdříve vedl Ing. Karel Brázdil, CSc., později Ing. Pavel Šídlichovský. Agendami kolem ZABAGED se tak zabývalo až 196 pracovníků [11].

Používaný systém MGE Data Manager + Oracle byl navržen a užíván pro *naplňování* polohopisné databáze. S pokrokem techniky a novými požadavky na rychlost aktualizace bylo nutno uvažovat o změně systému *vedení* databáze. Proto byl v lednu 2006 zahájen projekt, jehož cílem bylo vytvoření systému, který umožnil provádět aktualizaci polohopisu ZABAGED v režimu on-line. Nový systém [12] byl navržen, implementován a zprovozněn v průběhu následujících 12 měsíců, včetně migrace dat a výškolení uživatelů. Realizaci zajistily společnosti BERIT, a. s.



Obr. 5 Polohopis ZABAGED doplněný detaily v intravilánu obcí (od roku 2004)

a Bentley System ČR, s. r. o. Implementaci v ZÚ koordinovala *Ing. Danuše Svobodová*, v té době ředitelka zeměměřičké sekce, která se opírala o již dříve jmenované vedoucí pracovníky ZABAGED.

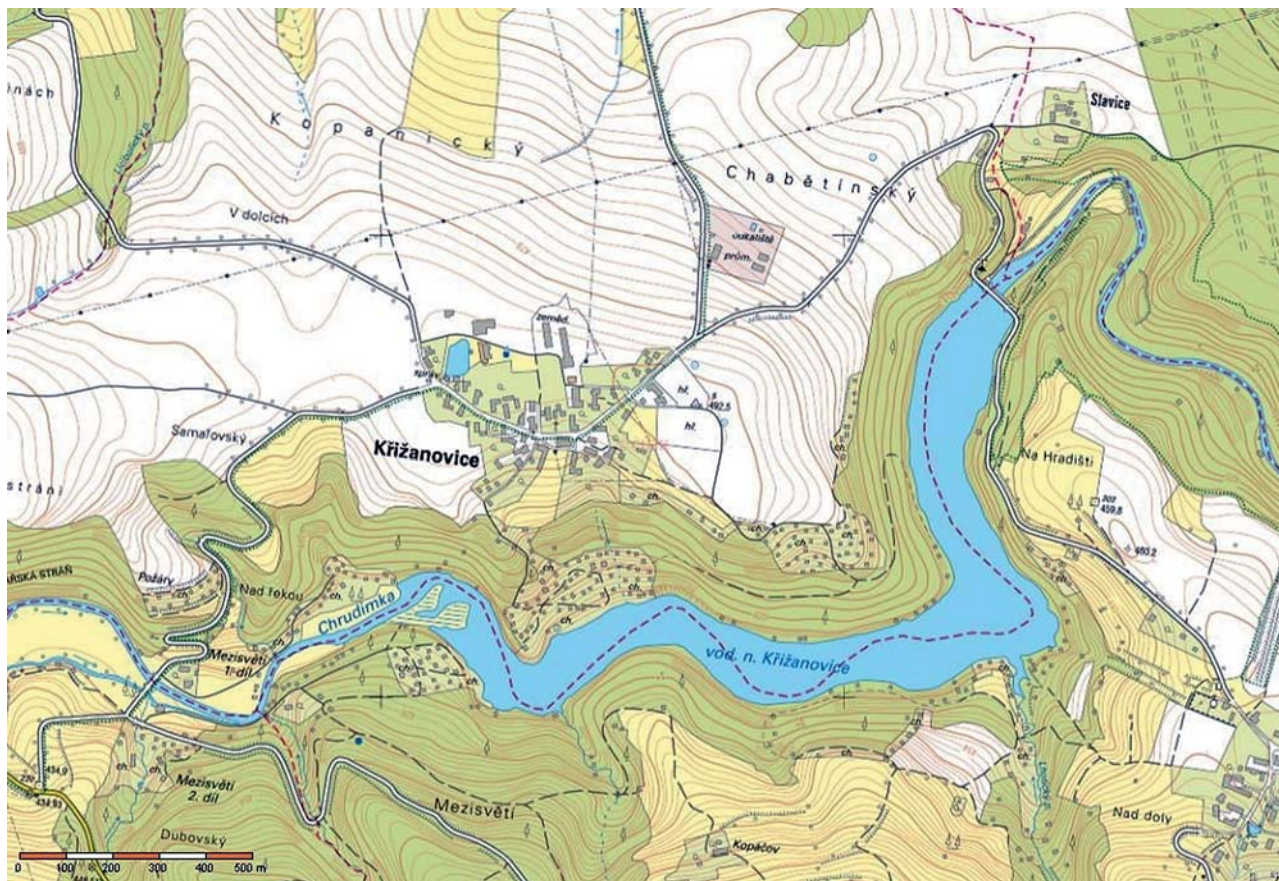
Modernizovaný systém Aplikačního programového vybavení (APV) ZABAGED byl navržen a vybudován ve třívrstvé architektuře (klient, aplikační a databázový server), která umožňuje optimalizovat rozsah přenášených dat. Prostorová a popisná data jsou uložena v databázi ORACLE 10G s komponentou Oracle Spatial. Aplikační server je založen na standardech J2EE a hraje hlavní úlohu v architektuře celého systému. Poskytuje standardní služby definované sdružením Open Geospatial Consortium (WFS, WMS, SFS, GML) a s klienty komunikuje na bázi XML/GML. Klientská část systému je postavena na technologii .NET a pro modifikaci dat využívá prostředí systému MicroStation V8 XM edition.

Nový systém podstatně zjednodušil a urychlil procesy aktualizace polohopisu (2. cyklus plošné aktualizace, průběžnou aktualizaci) a změnil organizaci práce. Všichni zainteresovaní pracovníci především tak získali on-line přístup do databáze a pracují v režimu dlouhých transakcí s optimistickým přístupem. V 7 územně detašovaných odděleních Odboru sběru dat ZABAGED (v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Liberci, Pardubicích, Brně a Opavě) byla spojena role topografa a operátora. Zjištěné změny jsou oprávněným pracovníkem přímo zaznamenávány do databáze. Pracovní jednotkou zůstává území mapového listu ZM 10, ale prvky nejsou nuceně ukončeny na rámech mapového listu, ale změny se zpracovávají najednou v celém jejich průběhu. Výsledná aktualizovaná data mohou být snadno a okamžitě podrobena komplexním kontrolám

kvality. Systém APV ZABAGED nabízí i řadu analytických funkcí, kdy každý prvek nese jednoznačný identifikátor, je zaznamenávána jeho historie, zjednodušilo se i poskytování dat uživatelům. Aktualizaci ZABAGED a správou systému ZABAGED se v té době zabývalo až 135 zaměstnanců a jejich počet mohl být postupně snižován až na 117 pracovníků v roce 2009.

Významným krokem pro harmonizaci datových sad ZÚ bylo zahájení integrace databáze geografického názvosloví (Geonames) se systémem APV ZABAGED v roce 2009. Do té doby byla Geonames vztažena k názvosloví jednotlivých mapových listů ZM 10. Propojením se ZABAGED došlo k navázání geografických jmen na grafické reprezentace geografických prvků v ZABAGED. O realizaci této významné inovace se zasloužila *Ing. Danuše Svobodová* ve spolupráci s *PhDr. Pavlem Boháčem* a *Irenou Švehlovou*, *prom. fil. a hist.*

Nejrozsáhlejší interní aplikací ZABAGED byla její kartografická vizualizace ve formě *Základní mapy ČR nové generace* – nejprve v měřítku 1 : 10 000 (**obr. 6**) a následně v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 25 000. K tomu bylo kartografické a polygrafické pracoviště ZÚ v Sedlčanech vybaveno moderní výpočetní a polygrafickou technikou a ve spolupráci se soukromými firmami vybuďovalo ryze digitální technologii vyhotovení uvedených základních map, která umožnila, aby po roce 2004 byla zcela opuštěna klasická kartografická a polygrafická tvorba základních a tematických map středních měřítek vydávaných v působnosti ČÚZK. Podrobnější popis již přesahuje únosný rozsah tohoto článku, avšak je namístě jmenovat vývojové pracovníky odboru kartografie a polygrafie ZÚ, kteří se o rozsáhlé změ-



Obr. 6 Základní mapa ČR 1 : 10 000 ze ZABAGED (2012)

ny v prvních letech realizace Konceptce 2. etapy vývoje ZABAGED zasloužili – *Milana Křížka, Ing. Olgu Volkmerovou* [13] a *Ing. Jaroslavu Bořkovcovou* [14].

7. Další vývoj ZABAGED v letech 2010-2014

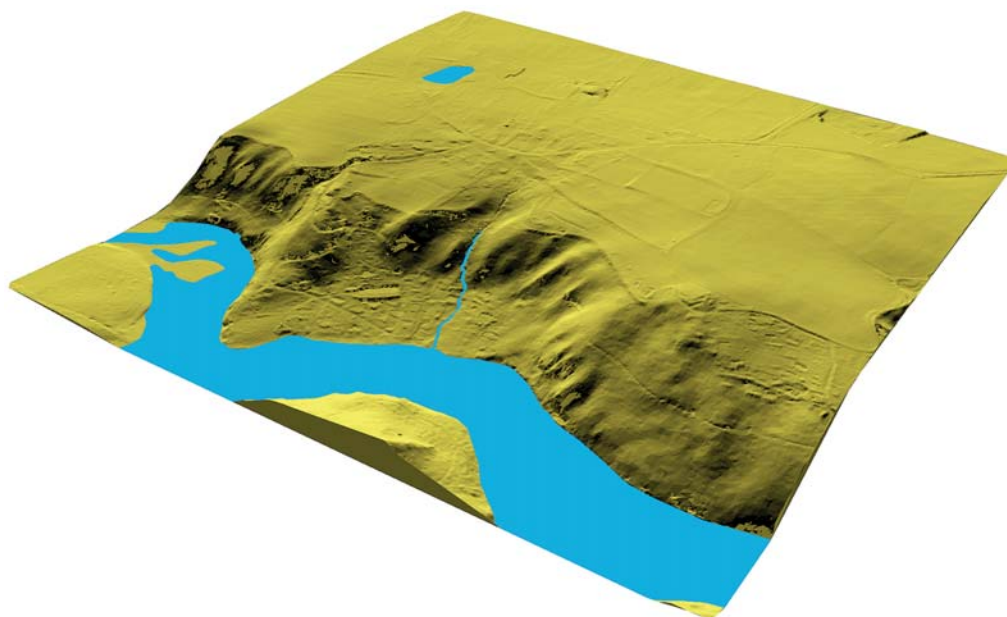
Toto období bylo ve znamení zásadních inovací zdrojů aktuálních geografických dat, které se rovněž využívají pro zkvalitnění dat ZABAGED. Vůdčí osobností těchto akcí byl *Ing. Karel Brázdil, CSc.*

- V roce 2010 bylo nahrazeno dosavadní letecké měřické snímkování na barevný film rastrovým obrazovým záznamem digitálními velkoformátovými kamerami v pásmech PAN, R, G, B a NIR elektromagnetického záření.

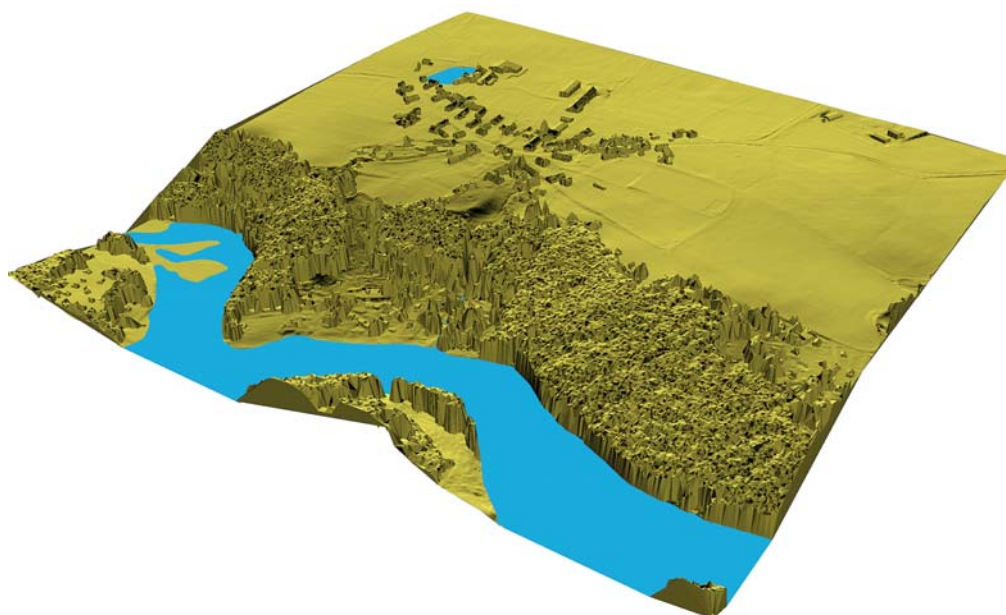
Tento produkt umožnil tvorbu Ortofota ČR s rozlišením 0,25 m na zemi a vyšší radiometrickou kvalitou.

- V letech 2010-2013 bylo v kooperaci s MO a Ministerstvem zemědělství realizováno letecké laserové skenování celého území ČR podle Projektu [15], jehož cílem je mj. výrazné zpřesnění dosavadního výškového modelu ZABAGED, a to náhradou mřížového modelu ZABAGED – výškopis grid 10 m x 10 m mřížovým modelem 5 m x 5 m *Digitální model reliéfu 4. generace* (DMR 4G), postupným vytvořením podrobného *Digitálního modelu 5. generace* (DMR 5G) v letech 2013-2016 (**obr. 7**) a následným vytvořením nového vrstevnicového modelu celého území ČR z dat DMR 5G do konce roku 2017.

Dalším cenným produktem realizace tohoto projektu je postupně vytvářený *Digitální model povrchu 1. generace* (DMP 1G) – **obr. 8**. O vývoj technologií zpracování



Obr. 7 Digitální model reliéfu 5. generace (DMR 5G)



Obr. 8 Digitální model povrchu 1. generace (DMP 1G)

leteckých laserových dat a naplňování těchto modelů se zasloužil zejména *Mgr. Petr Dušánek* a pracoviště ZÚ v Pardubicích.

- V roce 2012 byl uskutečněn přechod z dosavadního tříletého intervalu leteckého měřického snímkování celého území ČR na dvouletý, což mj. přispívá k získání čerstvých změnových dat pro plošnou aktualizaci ZABAGED.

Již v roce 2010 byla realizována změna dosavadního programového prostředí a spuštěn Informační systém státního mapového díla ZÚ, vytvářený od roku 2008 ve spolupráci s firmou T-mapy, s. r. o., na platformě ArcGIS [16]. Bylo to konkrétně v období, kdy vedl Odbor kartografie a polygrafie ZÚ *RNDr. Ing. Michal Traurig*. V roce 2011 byla dokončena integrace databáze geografických jmen *Geonames* se ZABAGED, což přispělo zejména k automatizované tvorbě státních mapových děl vytvářených v ZÚ.

Od roku 2009 je správa a aktualizace dat ZABAGED stabilizována a probíhá v úzké spolupráci Odboru sběru dat ZABAGED pod vedením *RNDr. Jany Pressové* (plošná aktualizace polohopisu i výškopisu, aktualizace *Geonames*) a Správy ZABAGED (průběžná aktualizace, správa systému APV ZABAGED) pod vedením *Ing. Pavla Šidlichovského*. Oba odbory měly v roce 2013 dohromady 109 zaměstnanců.

V letech 2010–2012 byl uskutečněn 3. cyklus plošné aktualizace a následně zahájen 4. cyklus. S rozvojem Internetu nejsou zdrojem informací pro plošnou aktualizaci pouze Ortofoto ČR, letecké měřické snímky, terénní šetření včetně dotazování obcí, ale i volně přístupné, tematicky zaměřené webové stránky nebo mapové služby (např. LPIS, ISKN) orgánů a organizací státní správy. Stále větší rozsah a důležitost však získává *průběžná aktualizace*. Některé typy objektů jsou aktualizovány v rozsahu celé ČR 1–4x ročně. V souvislosti se vznikem Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) dochází i k propojení s Informačním systémem územní identifikace (ISÚI), kdy jsou všechny nově navržené ulice nebo změny průběhu definiční čáry ulice aktualizovány obcemi užitím systému APV ZABAGED.

V rámci průběžné aktualizace je kromě institucí, již zmíněných v části 6, navázána spolupráce se správci dalších informačních systémů (např. SŽDC, ŘLP, ČHMÚ, ČSÚ, Česká pošta, obce). Na základě dalších požadavků uživatelů i v souvislosti s intenzivním využíváním dat správců, jimi užívané struktury dat a definic geografických prvků, dochází i k úpravě datového modelu ZABAGED. Schválení a zakotvení těchto změn je pravidelně publikováno v dokumentu Katalog objektů ZABAGED® [17], který spravuje od roku 2005 *RNDr. Jana Pressová*. V současné době obsahuje 116 typů geografických objektů s více než 350 typy atributů.

V souvislosti s aktivitami v rámci INSPIRE byla zahájena spolupráce se státními zeměměřickými službami sousedních států s cílem harmonizovat geografická data v blízkosti státních hranic a vyměňovat si zkušenosti se správou geografických databází. V letech 2009 až 2011 byl realizován projekt Homogenizace geodat na hranicích v rámci *Programu Cíl3/Ziel3* na podporu příhraniční spolupráce mezi ČR a Svobodným státem Sasko [18]. Získané zkušenosti byly pak využity pro pokračování bilaterální spolupráce se zeměměřickými službami Bavorska, SR a Polska.

V roce 2010 došlo k obnově stereofotogrammetrické techniky, používané pro aktualizaci především vrstevnicového modelu ZABAGED, a byl vybrán systém PhoTopoL Digit Solo v kombinaci se systémem Atlas DMT, které umožňují stereoskopické vyhodnocování digitálních měřických

snímků a práci s podrobným digitálním modelem terénu získaným z dat z leteckého laserového skenování. Proběhlo testování využití dostupných nástrojů a softwaru pro zkvalitnění geometrie dat ZABAGED ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou UK.

V roce 2013 tak mohla začít nová etapa geometrického zpřesňování vybraných objektů ZABAGED – komunikací (silnic, železničních tratí) a vodstva (vodních toků a břehových čar vodních toků a vodních ploch). Dále probíhá revize všech terénních stupňů, kótovaných bodů, a pokud jsou identifikovatelné, tak i dalších typů objektů, jako jsou mosty, opěrné zdi, vodopády, přehradní hráze, jezy, rokle a výmoly. Díky topologické provázanosti geografických prvků v ZABAGED je v rámci zpřesňování zlepšena poloha i dalších prvků. Pro terénní šetření, především pro ověřování průběhu vodních toků, jsou s úspěchem využívána nově pořízená mobilní zařízení GIS s přijímačem GNSS.

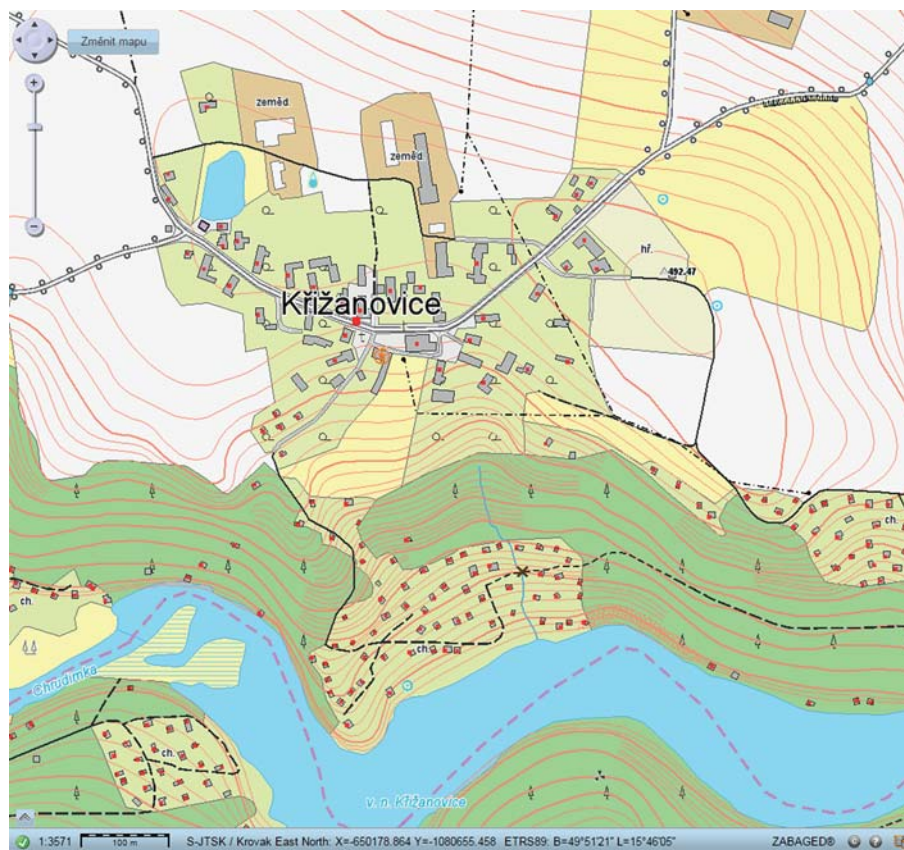
Počínaje rokem 2013 se též soustředil zájem vývojových pracovníků na zpřesnění absolutní polohy a geometrického tvaru budov a dalších staveb. Potenciálním zdrojem jejich „nápravy“, tj. dosažení polohové přesnosti lepší než 1 m, jsou data digitální katastrální mapy (DKM), klasifikovaná mračna bodů z leteckého laserového skenování, jednotlivé ortofotosnímky ortogonalizované v celé jejich ploše a Ortofoto ČR. Zkoušky byly realizovány v roce 2012 v Pardubicích za účasti autora tohoto článku [19]. Jejich výsledky ilustrují cesty k žádoucímu zpřesnění polohopisu ZABAGED®, aby se v budoucnu mohl stát hlavním datovým zdrojem pro tvorbu *Základní topografické mapy ČR v měřítku 1 : 5 000*.

V závěru roku 2013 ukončil aktivní činnost odchodem do důchodu ředitel ZÚ *Ing. Jiří Černožorský*, který ZÚ vedl v letech 1994–2013 (shodou okolností po celou dobu budování ZABAGED). Ač sám geodet – triangulátor, považoval tvorbu a správu ZABAGED za nejvýznamnější činnosti ZÚ a vždy jim věnoval maximální pozornost a podporu.

8. Úloha ZABAGED® v Koncepti rozvoje zeměměřičtví v letech 2015 až 2020

Od začátku roku 2014 připravovala skupina odborníků ZÚ pod vedením ředitele *Ing. Karla Brázdila, CSc.*, dokument *Koncepce rozvoje zeměměřičtví v letech 2015 až 2020* [20], který po předložení v závěru roku doporučil předseda ČÚZK *Ing. Karel Večeře* k realizaci. Pokud jde o další vývoj a aplikace ZABAGED®, tato koncepce předpokládá uskutečnění následujících cílů:

- harmonizovat polohopisný obsah ZABAGED® s budovami v RÚIAN a s obdobnými bázemi geografických dat na hranicích se sousedními státy (Německo, Polsko, Rakousko a SR),
- realizovat vazby na jiné informační systémy veřejné správy bilaterálně nebo prostřednictvím nástrojů Geoinfostrategie ČR,
- zvýšit absolutní polohovou přesnost vybraných typů objektů až na $m_{xy} < 0,75$ m, aby ZABAGED® byla optimálním podkladem pro úlohy územního plánování (**obr. 9**) a pro většinu informačních systémů územní samosprávy, orientovat frekvenci průběžné aktualizace ZABAGED® na prostory většího výskytu změn, které budou indikovány metodami dálkového průzkumu Země,
- do konce roku 2017 zajistit interoperabilitu ZABAGED® s databázemi INSPIRE a geografická data vybraných temat INSPIRE převést do požadované formy,



Obr. 9 Automatická kartografická vizualizace kompozice ZABAGED® pro účely územního plánování

- využít ZABAGED® pro digitální tvorbu současných základních i tematických map ČR, vydávaných v působnosti ČÚZK až do doby vydání nové řady Základních topografických map ČR od měřítka 1 : 5 000 po měřítko 1 : 250 000 v roce 2023.

Součástí ZABAGED® se stanou výškopisné databáze DMR 5G, DMP 1G a nový vrstevnicový model území ČR. S tím souvisí realizace těchto dalších předpokladů:

- nový vrstevnicový model území ČR se základním intervalem vrstevnic 1 m bude vytvořen z dat leteckého laserového skenování zpracovaných v produktu DMR 5G do konce roku 2017,
- v roce 2017 bude zahájena aktualizace DMR 5G a DMP 1G leteckým laserovým skenováním vytípaných lokalit technickými prostředky resortů ČÚZK a MO.

Geoportál ČÚZK se stane centrálním přístupovým místem pro získání všech produktů vydávaných v působnosti resortu ČÚZK.

9. Závěr

Vytvořením koncepce a realizací topologicko-vektorové topografické báze geografických dat a návazných kartografických databází pro počítačovou tvorbu základních státních mapových děl středních měřítek se ČR zařadila mezi technicky nejvyspělejší evropské země, pokud jde o sběr a zpracování prostorových dat popisujících územní realitu. Zásahu na tom mají vynikající odborníci, jejichž odborné znalosti a pracovní nasazení výrazně převyšovaly soudobou úroveň, a také porozumění a podpora vedou-

cích představitelů ČÚZK a ZÚ při personálním a investičním zajištění této rozsáhlé akce.

Autor děkuje za podrobné informace a cenné připomínky Ing. Janu Neumannovi, CSc., RNDr. Janě Pressové a Ing. Lidmile Penížkové.

LITERATURA:

- [1] ŠÍMA, J.: Evropské cesty modernizace státních mapových děl (XIII. Plenární zasedání CERC0 v Southamptonu, 5.-7. 6. 1991). Geodetický a kartografický obzor 37/79, 1991, č. 11, s. 245-248.
- [2] ŠÍMA, J.: XIV. plenární zasedání CERC0 v Ankaře. Geodetický a kartografický obzor 39/81, 1993, č. 1, s. 15-17.
- [3] ŠÍMA, J.: Současný obraz o činnosti geodetických a kartografických služeb členských států Rady Evropy. Geodetický a kartografický obzor 39/81, 1993, č. 11, s. 240-244.
- [4] NEUMANN, J.: Základní báze geografických dat České republiky. Geodetický a kartografický obzor 39/81, 1993, č. 5, s. 101-105.
- [5] Koncepce Základní báze geografických dat (ZABAGED). Český úřad zeměměřický a katastrální, č. j. 5005/1994-1.
- [6] NEUMANN, J.: ZABAGED/2 digitální barevná rastrová mapa České republiky. Geodetický a kartografický obzor 40/82, 1994, č. 6, s. 164-157.
- [7] UHLÍŘ, J.: Tvorba katalogu objektů ZABAGED/1. Geodetický a kartografický obzor 41/83, 1995, č. 9, s. 187-190.
- [8] UHLÍŘ, J.-PLISCHKE, V.: Současný stav Základní báze geografických dat. Geodetický a kartografický obzor 43/85, 1997, č. 8-9, s. 157-162.
- [9] Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat (ZABAGED). Český úřad zeměměřický a katastrální, č. j. 1209/1999-1.
- [10] ŠÍMA, J.: Základní státní mapová díla středních měřítek – tvorba a údržba po roce 2000. Habilitační přednáška, ČVUT, Praha, 2004, 27 s. ISBN 80-01-02967-0.

- [11] ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor 59/101, 2013, č. 7, s. 137-167.
- [12] SOVADINA, M.-SVOBODOVÁ, D.: Modernizace technologií správy a aktualizace ZABAGED®. Sborník konference DATAKON 2007. Brno, Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-7355-076-9.
- [13] KRÍŽEK, M.-VOLKMEROVÁ, O.: Digitální zpracování tiskových podkladů ZM ČR 1 : 10 000 na základě ZABAGED. Geodetický a kartografický obzor 45/87, 1999, č. 7-8, s. 152-158.
- [14] KRÍŽEK, M.-BOŘKOVCOVÁ, J.: Vektorová ZM ČR 1 : 50 000 odvozená ze ZABAGED. Geodetický a kartografický obzor 47/89, 2001, č. 8-9, s. 180-186.
- [15] BRÁZDIL, K.: Projekt tvorby nového výškopisu území České republiky. Geodetický a kartografický obzor 55/97, 2009, č. 7, s. 144-151.
- [16] TRAUŘIG, M.-LANGR, J.: Informační systém státního mapového díla Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor 57/99, 2011, č. 8, s. 180-185.
- [17] Katalog objektů ZABAGED®. Zeměměřický úřad, č. j. 1620/1998-360, č. j. 4415/2000-360, č. j. 81/2009-360, č. j. 576/2010-360, č. j. 80/2011-360, č. j. ZÚ-00206/2012-13600, č. j. ZÚ-00286/2013-13600, č. j. ZÚ-00108/2014-13600, č. j. ZÚ-00031/2015-13600.
- [18] GEDRANGE, C.-NEUBERT, M.-RÖHNERT, S.: Cross-Border Harmonisation of Spatial Base Data between Germany and the Czech Republic. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 2011, č. 6, s. 53-72.
- [19] ŠÍMA, J.: Ověření zdokonalené technologie nápravy staveb v ZABAGED®. Geodetický a kartografický obzor 60/102, 2014, č. 4, s. 82-88.
- [20] BRÁZDIL, K. a kol.: Koncepce rozvoje zeměměřictví na léta 2015 až 2020. Geodetický a kartografický obzor 61/103, 2015, č. 7, s. 137-146.

Do redakce došlo: 24. 9. 2015

Lektoroval:
Ing. Jiří Černohorský,
Praha

Využití dat digitálního modelu povrchu 1. generace pro výpočet potenciálu solární energie v zástavbě

Ing. Tomáš Mikita, Ph.D.,
Ústav hospodářské úpravy lesů
a aplikované geoinformatiky,
Lesnická a dřevařská fakulta,
Mendelova univerzita v Brně

Abstrakt

Digitální model povrchu 1. generace (DMP 1G), vytvářený v rámci nového výškopisu České republiky, umožňuje získat přesnou polohovou i výškovou informaci o objektech na zemském povrchu včetně vegetace a budov. Technologie tvorby nového výškopisu je založena na zpracování dat leteckého laserového skenování do podoby souvislého digitálního modelu reliéfu a povrchu ve formě nepravidelné sítě (TIN) výškových bodů. Data DMP 1G po transformaci do podoby plošného rastrového modelu umožňují u budov modelovat tvar, sklon i orientaci střech a jsou tak využitelná například pro modelování distribuce solární radiace. Cílem práce je zhodnotit možnosti využití těchto dat pro výpočet solárního potenciálu střech budov na území města Vrbno pod Pradědem pro instalaci fotovoltaických panelů.

Usage of the First Generation Digital Surface Model for the Calculation of the Solar Potential of Buildings

Abstract

The first generation Digital surface model (DMP 1G) created within the project of new altimetry of the Czech Republic allows to get an accurate positional and height information about objects on the Earth's surface including vegetation and buildings. Technology of its creation is based on the processing of airborne LiDAR data to the form of continuous digital elevation model represented by triangle irregular network of height points. Data DMP 1G after transformation into a continuous raster model allow to determine the shape, slope and aspect of the building roofs and can be thus useful for modelling of the distribution of solar radiation. The aim of this work is thus to evaluate usage of these data for the calculation of solar potential of buildings in the location of the town Vrbno pod Pradědem for purpose of installation of photovoltaic panels.

Keywords: LiDAR, altimetry, Czech Republic, Solar Radiation, photovoltaic panel

1. Úvod

Z hlediska životního prostředí je získávání elektrické energie ze slunečního záření velmi šetrným a čistým způsobem. S rozvojem technologie solárních panelů postupně stoupá jejich účinnost a stávají se tak dostupným zdrojem elektrické energie. Před rokem 2012 docházelo především k intenzivní výstavbě velkoplošných solárních elektráren a s tím spojené degradaci krajinného rázu a záboru zemědělské půdy. Po roce 2012 došlo k úpravě legislativy a skončila podpora výstavby těchto velkých zdrojů a v současnosti je preferována instalace solárních panelů na střechách budov, především rodinných domů. Účinnost instalovaných solárních panelů je dána celou řadou faktorů, kromě geografické polohy (intenzita slunečního záření) hraje největší roli sklon a orientace střechy domu (optimální sklon 30-35 %, optimální orientace jižní), rovněž poloha střechy vůči okolním objektům (stínění okolními objekty včetně vegetace a jiných budov) a také celková doba slunečního svitu daná jak klimatickými poměry, tak rovněž okolním horizontem. Jiný potenciál bude mít střecha budovy v otevřené krajině na jižním svahu o optimálním sklonu a jiný naopak střecha domu v sevřeném údolí v blízkosti lesních porostů, kde doba slunečního svitu bude ome-

chách budov, především rodinných domů. Účinnost instalovaných solárních panelů je dána celou řadou faktorů, kromě geografické polohy (intenzita slunečního záření) hraje největší roli sklon a orientace střechy domu (optimální sklon 30-35 %, optimální orientace jižní), rovněž poloha střechy vůči okolním objektům (stínění okolními objekty včetně vegetace a jiných budov) a také celková doba slunečního svitu daná jak klimatickými poměry, tak rovněž okolním horizontem. Jiný potenciál bude mít střecha budovy v otevřené krajině na jižním svahu o optimálním sklonu a jiný naopak střecha domu v sevřeném údolí v blízkosti lesních porostů, kde doba slunečního svitu bude ome-

zena okolním horizontem. Průměrná doba osvitů povrchu slunečním zářením se v České republice (ČR) pohybuje mezi 1 331 až 1 844 hodinami za rok (dle Českého hydro-meteorologického úřadu). Výkon solární elektrárny se uvádí v jednotkách kWp (kiloWatt-peak), které značí maximální možný výkon elektrárny. Obecně platí, že 1 kWp zabere 8-10 m² plochy a vyrobí přibližně 1 MWh elektřiny ročně (při ideálních podmínkách) [1].

Nově vytvářená data digitálního modelu povrchu 1. generace ČR (DMP 1G) jsou vytvářena v resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) na základě zpracování dat leteckého laserového skenování (LLS). LLS je moderní metodou hromadného sběru polohopisných i výškopisných dat o vysoké hustotě bodů. Data o zemském povrchu jsou získávána pomocí vysílání svazku laserových paprsků v podobě pulzů ze skeneru, který je umístěn na leteckém nosiči, jímž je zpravidla letadlo nebo vrtulník [2].

DMP 1G ČR představuje zobrazení území včetně rostlinného krytu a staveb ve formě nepravidelné sítě výškových bodů (TIN) s úplnou střední chybou výšky 0,4 m pro přesně vymezené objekty (budovy) a 0,7 m pro objekty přesně neohraničené (lesy a další prvky rostlinného krytu) [3]. DMP 1G je odvozen automatizovanými postupy. Jedná se o digitální model reliéfu 5. generace (DMR 5G) doplněný o objekty nad zemským povrchem. V intravilánu jsou přidány body, které jsou automatickou filtrací vyhodnoceny jako budovy, a to jen v těch místech, kde se shodují data LLS a obrysy budov z katastru nemovitostí. Co se týče vegetace, jsou zařazeny objekty, které se nacházejí nad zemským povrchem a jejichž minimální rozloha je 25 m². Běžně je DMP 1G dodáván ve formě jednoho textového souboru [4].

Data DMP 1G umožňují zjistit informace jak o konkrétním tvaru, sklonu či orientaci střech domů, tak o bezprostředním či vzdáleném okolí a jsou použitelná také pro modelování dopadajícího slunečního záření.

Sluneční záření dopadající na zemský povrch sestává ze tří složek: přímého, difúzního a odraženého záření. Přímé záření je ta část slunečního záření, která dopadne na zemský povrch, aniž by byla cestou ovlivněna nějakým z atmosférických procesů. Difúzní záření je složkou záření, které během průchodu atmosférou ovlivní některé z atmosférických vlivů, zejména rozptyl skrz oblačnost, tedy skrz mraky, částice vodní páry a aerosolové částice rozptýlené v atmosféře. Intenzita tohoto záření je nižší než u přímého záření. Podíl přímého a difúzního záření závisí na meteorologických podmínkách. Za jasného slunečního dne bude přímé záření představovat až 90 % záření, zatímco při oblačnosti bude převažovat difúzní záření [5].

V současnosti existuje celá řada modelů pro výpočet solární radiace implementovaných do prostředí geografických informačních systémů (GIS). Jedná se např. o model SRAD [6], který byl navržen pro modelování krátkovlnného i dlouhovlnného záření při průchodu atmosférou a dopadu na zemský povrch, dále model r.sun, který je volně dostupný a je implementován v softwaru GRASS GIS, či model Potential Solar Radiation softwaru SAGA GIS. Výpočet potenciálu fotovoltaických systémů v prostředí GIS se již dříve zabývala řada autorů s využitím různých zdrojů dat včetně LiDAR např. [7], [8].

Pro účely této práce je využíván Solar Radiation Toolset, sada nástrojů nadstavby ArcGIS Spatial Analyst, která je založena na modelu Solar Analyst [9], [10]. Nástroje Solar Radiation provádějí výpočty pro celou krajinu nebo pro určitá místa na základě metod tzv. hemisférické viditelnosti. Celková hodnota záření je počítána pro konkrétní

lokality jako globální záření. Výpočty přímého, difúzního a v součtu globálního záření se opakují pro každý pixel digitálního modelu povrchu nebo pro předem definované body (Area Solar Radiation x Point Solar Radiation). Výstupem modelů jsou mapy slunečního záření pro danou oblast. Při výpočtu globální radiace je uvažováno přímé a difúzní záření, odražené záření je ignorováno [10].

2. Úvod

2.1 Zájmové území a zdrojová data

Výpočet potenciálu solární radiace byl proveden v intravilánu města Vrbno pod Pradědem (**obr. 1**), pro které byla zakoupena data DMP 1G. Vzhledem k tomu, že kompletní zpracování dat DMP 1G v této oblasti, spadající pod tzv. pásmo východ, bylo provedeno až ke konci roku 2015, byla data LLS zakoupena od ČÚZK v podobě surového mračna bodů ve formátu LAS (Log ASCII Standard file). Data LLS s průměrnou hustotou 5 bodů na m² byla po filtraci izolovaných bodů a klasifikaci v softwaru Terra Scan firmy TerraSolid následně interpolována pomocí nástroje Natural Neighbor softwaru ArcGIS do podoby souvislého rasterového DMP s rozlišením 1 m (**obr. 2**). Přestože data LLS umožňují klasifikaci různých povrchů a vegetačního krytu na základě intenzity odrazu a velikosti ploch, tato klasifikace může být zdrojem chyb. Pro identifikaci budov proto byla použita data ZABAGED®, konkrétně polygonová vrstva BudovaBlokBudov. Z důvodu vyloučení velkých průmyslových objektů byly vybrány pouze budovy s výměrou do 300 m².

2.2 Výpočet solární radiace

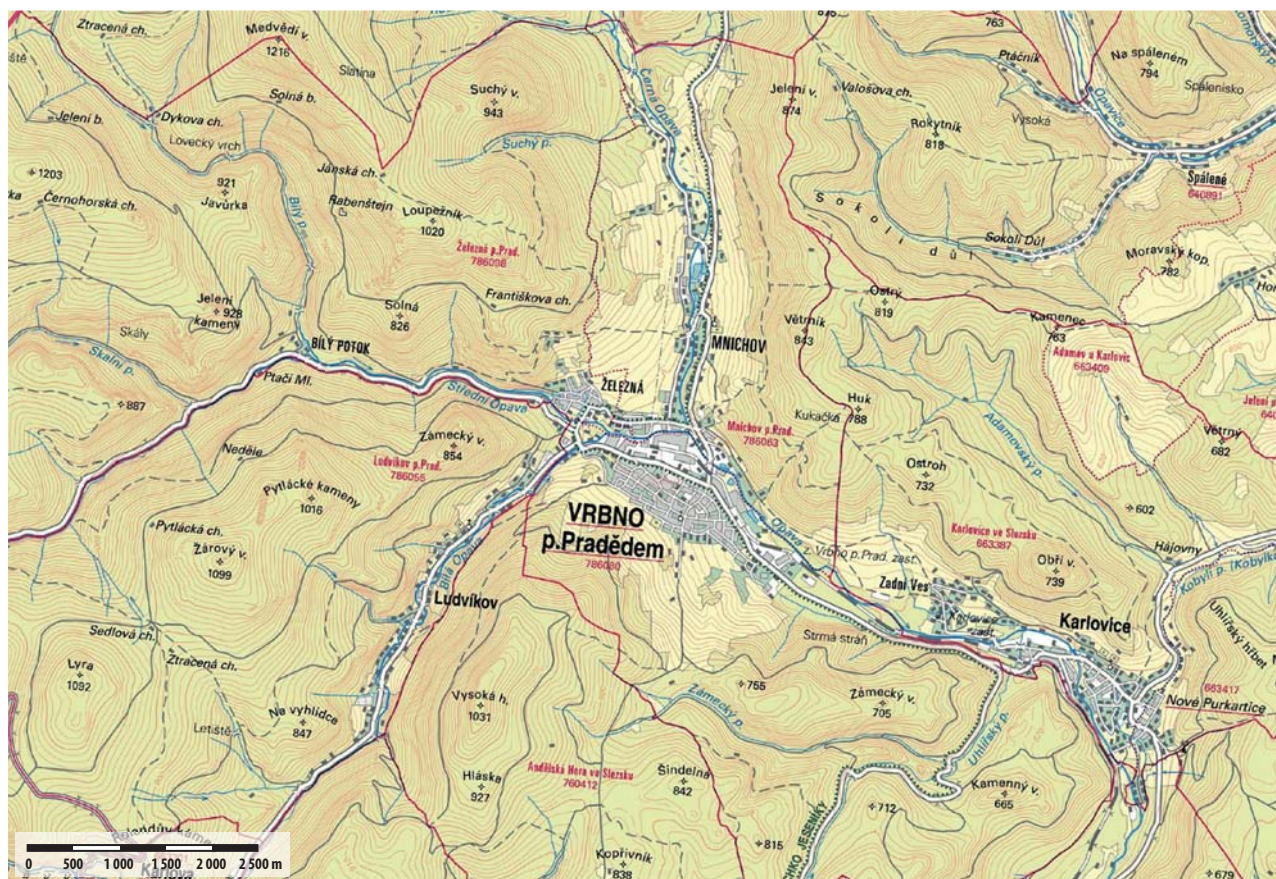
Výpočet solární radiace probíhal pouze nad již ořezaným digitálním modelem povrchu budov z důvodu snížení výpočetní náročnosti a zkrácení doby výpočtu následných analýz. Pomocí nástroje Aspect byly vypočítány expozice střech budov (**obr. 3**), pomocí nástroje Slope byl vypočítán sklon střech budov (**obr. 4**) a následně byly vrstvy expozice a sklonů reklasifikovány a sloučeny na základě optimálních parametrů pro instalaci solárních panelů [11].

Optimální parametry pro instalaci solárních panelů:

- vhodný sklon střechy 20° – 50° (ideální je 35°),
- vhodná expozice střechy JZ – JV (ideálně J) 120° – 240°.

Při výpočtu byly uvažovány pouze šikmé střechy rodinných domů, rovné střechy, které umožňují instalaci panelů na konstrukci, nebyly brány v potaz. Pro výpočet roční solární radiace, dopadající na plochu těchto střech, bylo použito výše zmíněného nástroje Point Solar Radiation, který umožňuje výpočet pro předem definované body; oproti plošnému výpočtu (Area Solar Radiation) je jeho výhodou větší rychlost výpočtu.

Z tohoto důvodu byla vytvořena bodová vrstva v pravidelné mříži 2 m x 2 m, která byla oříznuta vrstvou střech s optimálním sklonem a orientací (**obr. 5**). V potaz byly brány pouze souvislé plochy větší než 4 m² z důvodu reálné možnosti instalace fotovoltaických panelů. Následně byl proveden samotný výpočet solární radiace přímé i difúzní na podkladě digitálního modelu povrchu. Tento výpočet se skládal ze 4 základních kroků:



Obr. 1 Lokalizace zájmového území města Vrbeno pod Pradědem



Obr. 2 Digitální model povrchu města Vrbeno pod Pradědem ve 3D zobrazení

- Výpočet hemisférické mapy viditelnosti oblohy ve směru k zenitu, založený na topografii místa.
- Překrytí mapy viditelnosti mapou pohybu Slunce pro výpočet přímého záření (Sun Map).
- Překrytí mapy viditelnosti mapou oblohy pro výpočet difúzního záření (Sky Map).
- Opakování tohoto procesu pro každou lokalitu zájmu, tj. pro každý bod vstupního souboru (body na střechách domů) [10].

Kromě samotné polohy budov má velký vliv na výsledný solární potenciál také klima, dané především délkou trvání slunečního svitu. Výpočet přímé i difúzní radiace byl proto proveden po jednotlivých měsících v roce. Výsledná měsíční radiace byla vypočtena jako součet radiace difúzní a radiace přímé násobené relativním trváním slunečního svitu v daném měsíci. Celková roční radiace následně vznikla jako součet všech měsíčních hodnot. Data o relativním trvání slunečního svitu byla převzata z Ta-



Obr. 3 Expozice střech budov



Obr. 4 Klasifikace sklonu střech budov

bulek podnebí ČR (1901–1950) pro nejbližší klimatickou stanici na Pradědu (tab. 1).

Vzhledem k tomu, že každý bod představoval plochu 2 x 2 metry a výsledné hodnoty radiace byly vypočteny ve Wh/m², bylo nutné tyto hodnoty vynásobit čtyřmi k získání celkové radiace dopadající na vybrané střechy domů. Hodnoty roční solární radiace byly sumarizovány pro jednotlivé budovy, aby bylo možné definovat potenciál po každou budovu.

3. Výsledky a diskuse

Po provedení výpočtů a analýz v programu ArcGIS 10.2 bylo v zájmovém území zjištěno celkem 371 budov, které splňují základní parametr (zastavěnou plochu do 300 m²) a dále jsou vhodné k instalaci solárních panelů díky správnému sklonu a expoziční střech. Celková solární radiace by pro tyto budovy činila 6 403 MWh/rok. V průměru tedy lze počítat s využitelnou solární radiací o hodnotě 17,26 MWh/dům/rok.



Obr. 5 Bodová vrstva s optimálními parametry pro instalaci solárních panelů

Tab. 1 Průměrné relativní trvání slunečního svitu (v % efektivně možné doby svitu) po jednotlivých měsících (převzato z Tabulek podnebí ČR 1931–1960)

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
22	26	33	38	42	45	47	46	42	34	14	27

Při využití solárních panelů s plochou 1,65 m² a výkonem 250 Wp je výsledkem průměrná hodnota 151 Wp/m². Celková plocha pro instalaci panelů, vypočítaná součtem všech vhodných střech v městské zástavbě, by tak činila 1,2 ha.

Podle Veličkové [12] by pro solární elektrárnu o stejném výkonu, vybudovanou na zemědělské půdě, bylo zapotřebí 1,3 násobku skutečné plochy panelů vzhledem k umístění obslužných komunikací pro čištění a opravy panelů. Celková plocha fotovoltaické elektrárny o stejném nominálním výkonu, vybudované na zemědělské půdě, by tak činila přes 1,5 hektaru.

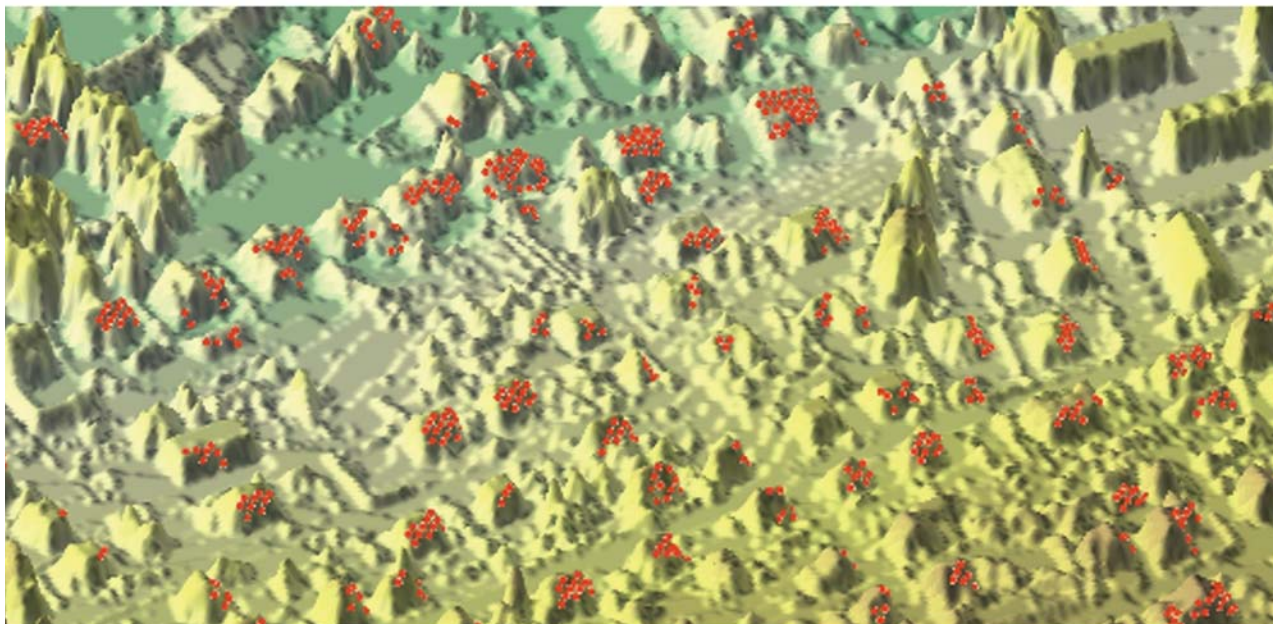
Jedním z hlavních parametrů, které mohly negativně ovlivnit výpočet solární radiace, byla použitá klimatická data, která jak svojí polohou, tak časovým horizontem neodpovídají aktuálnímu stavu. Na území Vrbna pod Pradědem můžeme oproti Pradědu očekávat mnohem vyšší počet slunečných dnů a celková globální radiace bude pravděpodobně mnohem vyšší. Nedostatkem použité metody je také redukce počtu bodů na střechách na pravidelnou mříž 2 m x 2 m kvůli snížení náročnosti výpočtu. Při dostatečném výpočetním výkonu je však možné tento

problém řešit použitím plošného výpočtu pro každý pixel DMP (nástroj Area Solar Radiation softwaru ArcGIS).

Dalším faktorem, který také ovlivňuje možnosti využití dat DMP 1G pro tento účel, bude rychlost a způsob jejich aktualizace. V případě vegetace bude docházet ke změněm jednak vlivem odrůstání dřevin (a s tím spojeným zvýšeným stíněním) a rovněž může být vegetace odstraňována buď v rámci lesnického managementu, nebo v rámci údržby zeleně v obcích, a dojde tak k většímu oslunění budov. Změny mohou být způsobeny také výstavbou nových budov. V současné době však vzhledem ke stáří dat (cca 2 roky) jsou tato data stále pro tyto účely velmi dobře využitelná.

4. Závěr

Cílem práce nebylo řešit problematiku vhodnosti modelů a přístupů k výpočtu solární radiace, ale pouze nastínit možnosti, které data DMP 1G nabízejí. Výsledky analýzy



Obr. 6 3D náhled na DMP s body pro výpočet solární radiace

ukazují, že data DMP 1G (obr. 6) jsou pro tyto účely vhodná a dostatečně detailní. Umožňují tak přímý výpočet solárního potenciálu konkrétní střechy budovy v závislosti na jejím sklonu, expozici, geografické poloze i podmínkách v jejím okolí. Výsledky dále ukazují, že nové moderní technologie sběru polohopisných a výškopisných dat mohou mít vliv na řadu lidských činností, mohou pozitivně ovlivnit rozhodování při plánování energetické politiky státu, obcí či jednotlivých vlastníků budov a zároveň se také mohou podílet na ochraně krajinného rázu náhradou velkých elektráren na zemědělské půdě množstvím menších na střechách domů. Vyšší podpora malých fotovoltaických elektráren na střechách domů by tak i v případě malého města jako je Vrbno pod Pradědem, které je navíc situované v nepříliš příhodných podmínkách vzhledem k hornatému okolí, výrazně omezila narušení krajinného rázu výstavbou velkých fotovoltaických parků.

LITERATURA:

- [1] NAZELENO. [online.] [Cit. 2015-07-15]. Dostupné z <http://www.nazeleno.cz/>.
- [2] ŠÍMA, J.: Abeceda leteckého laserového skenování. GeoBusiness: ... srozumitelně o geoinformatické praxi. Měsíčník o geoinformatické praxi, Spring-winter, s. r. o., Praha, 2009, č. 3, s. 22-25. ISSN 1802-4521.
- [3] GEOPORTÁL ČÚZK. [online.] [Cit. 2015-07-15]. Dostupné z [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(muboj2axwpynoj5xwnvicl4\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMP1G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=303/](http://geoportal.cuzk.cz/(S(muboj2axwpynoj5xwnvicl4))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMP1G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=303/).
- [4] BRÁZDIL, K.: Technická zpráva k digitálnímu modelu reliéfu 5. generace (DMR 5G). Praha, Zeměměřický úřad, 2012.
- [5] BAMBULOVÁ, I.: Analýza využitelnosti solární energie v městské zástavbě. [Diplomová práce]. Praha. ČVUT v Praze. 2013. 80 s.
- [6] MCKENNEY, D. W.-ZAVITZ, B.-MACKAY, B. G.: Calibration and sensitivity analysis of solar radiation model (SRAD). Int. J. of Geographical Information Systems, 1999, vol.13, pp. 49-65.
- [7] LUKAČ, N.: Buildings roofs photovoltaic potential assessment based on LiDAR (Light Detection And Ranging) data. Energy Volume, 2014, 66 Issue 1. ISSN: 0360-5442.
- [8] ŠŮRI, M.-HOFIERKA, J.: A new GIS-based solar radiation model and its application to photovoltaic assessments. Trans GIS, 2004, vol. 8, pp. 175-190.

- [9] FU, P.: A Geometric Solar Radiation Model with Applications in Landscape Ecology. [Ph.D. Thesis]. USA, Department of Geography, University of Kansas, Kansas, 2000.
- [10] FU, P.-RICH, P. M.: A Geometric Solar Radiation Model with Applications in Agriculture and Forestry. Computers and Electronics in Agriculture, 2002,
- [11] vol. 37, pp. 25-35.
SOLARENVI. [online]. [Cit. 2015-07-15]. Dostupné z <http://www.solareni.cz/>.
- [12] VELIČKOVÁ M.: Využití dat digitálního modelu povrchu 1. generace pro výpočet potenciálu solární energie v zástavbě. [Diplomová práce]. Brno, 2014, 87 s.

Do redakce došlo: 31. 7. 2015

Lektoroval:
doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.,
Praha



Z ČINNOSTI ORGÁNŮ A ORGANIZACÍ

11. sjezd Českého svazu geodetů a kartografů

Na Novotného lávce v Praze 1 se dne 30. 1. 2016 konal 11. sjezd Českého svazu geodetů a kartografů (ČSGK). Zúčastnilo se ho 75 členů, což lze hodnotit velmi pozitivně, obr. 1. ČSGK vznikl dne 15. 5. 1990 jako nezávislé a dobrovolné společenské profesní sdružení podle zákona o sdružování občanů. Navázal přitom na činnost Společnosti geodézie a kartografie České republiky bývalé celostátní organizace Českého svazu vědeckotechnických společností (ČSVTS). ČSGK je členem Mezinárodní federace zeměměřičů – International Federation of Surveyors (FIG) a stal se v roce 1990 i zakládajícím členem ČSVTS. Je i kolektivním členem České asociace pro geoinformace (CAGI).

ČSGK má uzavřené mezinárodní dohody o spolupráci se Slovenskou společností geodetů a kartografů (SSGK), obr. 2, se Sdružením polských geodetů (SGP) a s Ukrajinskou společností geodézie a kartografie (USGK). V rámci republiky spolupracuje ČSGK se všemi společenskými organizacemi sdružujícími odbor-



Obr. 1 Pohled do jednacího sálu



Obr. 2 Vystoupení Ing. Dušana Feriánka, EUR ING, předsedy SSGK

níky z oblasti věd o Zemi jako je Komora geodetů až po Českou kartografickou společnost.

ČSGK též dlouhodobě spolupracuje s Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK). Na tomto sjezdu byly upraveny stanovy, a to v souladu s novým Občanským zákoníkem. ČSGK se stal spolkem a byl zapsán do spolkového rejstříku vedeného u městského soudu v Praze.

Vrcholným orgánem ČSGK je sjezd, který bude každé čtyři roky. V mezidobí bude každý rok členská schůze. Statutárním orgánem je předseda ČSGK, výkonným orgánem je Rada a kontrolním orgánem je Revizní komise. Dále se ČSGK člení na regionální pobočky a odborné skupiny (OS), mezi které patří OS Inženýrská geodézie, OS Katastr nemovitostí, OS Geoinformatika a OS Vzdělávání. Součástí ČSGK je i Národní komitét pro FIG, který tvoří předseda a 10 národních delegátů.

Na sjezdu byly zvoleny nové řídicí orgány v tomto složení:

- Rada:
- Ing. Václav Šanda (GEFOS, a. s.), předseda, **obr. 3**,
 - Ing. Jitka Rubešová (Katastrální úřad pro Pardubický kraj – KÚ), místopředsedkyně,
 - RNDr. Jan Bareš (Nedoma & Řezník, s. r. o.),
 - Ing. Jiří Bureš, Ph.D. (Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební),
 - Ing. Olga Buršíková (BNGEO, s. r. o.),
 - Ing. Jaroslava Kraftová (GIS – STAVINVEST, a. s.),
 - Ing. Petr Polák (Praha),
 - doc. Ing. Hana Staňková, Ph.D. (Vysoká škola báňská Ostrava – Technická univerzita Ostrava),



Obr. 3 Předseda ČSGK Ing. Václav Šanda

- Ing. Václav Šafář (Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.),
- Ing. David Witosz (Správa železniční geodézie Olomouc),
- Ing. Vladimíra Žufanová, Ph.D. (ČÚZK).

- Revizní komise:
- Ing. František Beneš, CSc. (Zeměměřičský úřad), předseda,
 - Ing. Lenka Sýkorová (KÚ pro Pardubický kraj),
 - Ing. Mgr. Petr Zbiral (SPRÁVA KOMUNIKACÍ, s. r. o.).

Tajemníkem je Ing. Jana Chudobová, <http://csgk.fce.vutbr.cz/public/kdojsme.asp>.

V nové Radě není z různých důvodů pět členů, kteří byli dosud jejími členy. I jim je třeba poděkovat, zvláště pak Ing. Robertu Šinknerovi, který byl od roku 2011 čtyři roky předsedou 10. komise FIG.

Věříme, že se nové Radě bude i nadále dařit hájení práv a zájmů členů ČSGK, prosazování jejich odborných profesních zájmů, stejně jako vytváření prostoru pro otevřenou vědeckou a odbornou diskuzi k řešení koncepčních, technických, ekonomických a dalších otázek činnosti geodetů a kartografů a plnění funkce informačního a koordinačního centra členské základny. Bez aktivního zapojení všech členů by to nebylo možné.

Ing. František Beneš, CSc.,
ZÚ, Praha,
foto: Ing. Jaroslav Švec



Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

Seminár o Európskom lokalizačnom rámci

Asociácia EuroGeographics buduje v mene svojich členov tzv. Európsky lokalizačný rámec (ELF). ELF je príspevkom k vytvoreniu európskej infraštruktúry pre priestorové informácie, ktorá bude poskytovať spoľahlivé, interoperabilné a harmonizované cezhraničné priestorové údaje a služby. Je praktickou implementáciou smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/2/ES, ktorou sa zriaďuje Infraštruktúra pre priestorové informácie v Európskom spoločenstve (INSPIRE). ELF je 3 – ročný projekt, ktorý bol spustený v marci 2013 a je spolufinancovaný Európskou komisiou. Projekt sa skončí v októbri 2016 a jeho cieľom je vytvoriť prevádzkyschopnú infraštruktúru ELF, ktorá bude udržateľná a ďalej udržiavaná a vyvíjaná prostredníctvom EuroGeographics. Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) nie je partnerom projektu, ale pre vytvorenie ELF je dôležité, aby údaje poskytovali všetky európske štáty. Preto ÚGKK SR pozval zástupcov EuroGeographics a projektu ELF na pracovné stretnutie s významnými slovenskými poskytovateľmi referenčných priestorových údajov.

Dňa 16. 2. 2016 sa konalo v priestoroch ÚGKK SR v Bratislave stretnutie zástupcov EuroGeographics, poľského Hlavného úradu geodézie a kartografie (GUGiK), Slovenskej správy ciest, Slovenskej agentúry životného prostredia, Slovenskej technickej univerzity a rezortu geodézie, kartografie a katastra SR

(obr. 1). Cieľom bolo objasniť zámery projektu, predstaviť vyvinuté aplikácie, ale aj povzbudiť slovenských poskytovateľov zapojiť sa do ELF, pretože služby ELF sú v súlade so službami INSPIRE. Tým si každý, kto má povinnosti vyplývajúce zo smernice INSPIRE, môže zároveň splniť povinnosť voči INSPIRE. Avšak služby ELF sú viac prispôbené požiadavkám odberateľov, pretože v rámci projektu ELF sa riešitelia zamerali na prieskum požiadaviek medzi používateľmi európskych cezhraničných údajov.

Saulius Urbanas z EuroGeographics prezentoval stav projektu, predviedol ukážku portálu ELF a popísal očakávané národné príspevky poskytovateľov údajov. Vzhľadom na to, že na portáli ELF bude služba *geolocator*, je potrebné poskytnúť geografické názvy, adresy a administratívne hranice. Na poskytovanie bezošvých priestorových údajov je dôležité vyriešenie stykov objektov na hraniciach, preto je potrebné poskytnúť údaje o štátnych hraniciach. Na vyriešenie stykov cezhraničných objektov je v rámci projektu k dispozícii viacero nástrojov.

Marcin Grudzień z GUGiK opísal požiadavky ELF na poskytnutie služby *cadastrial index map* s podporou identifikácie *getFeatureinfo*, v údajovom modeli totožnom s údajovým modelom INSPIRE. Ako topografický mapový podklad používa ELF tzv. *base map*, ktorá je pyramidou topografických máp v rôznych mierkach. Pre malé mierky sa využívajú produkty EuroGeographics ako EGM, ERM, EBM a pre väčšie mierky národné topografické údaje. Dôležitý je však jednotný spôsob zobrazenia týchto základných máp.

Na zabezpečenie plnej funkčnosti ELF má EuroGeographics záujem o ukľadacie služby zo SR k témam administratívne jednotky, geografické názvy, adresy, katastrálne parcely, hydrografia, doprava, chránené územia, výškové modely, budovy, ortosnímky, krajinná pokrývka.

Na transformáciu údajov z národných údajových modelov do údajových modelov ELF sú v rámci projektu používané nástroje GPublisher alebo HALE, ale je možné použiť aj iný nástroj na princípe *extract – transform – load*.

Účastníci pracovného stretnutia ocenili veľmi aktívny prístup EuroGeographics pri implementácii INSPIRE v podobe ELF. Uplatňujú sa tu dlhoročné skúsenosti s tvorbou paneurópskych mapových produktov, pri ktorých je veľmi dôležitá harmonizácia údajov na štátnych hraniciach. Rovnako sa využíva dlhoročná skúsenosť národných mapovacích a katastrálnych autorít v oblasti referenčných priestorových údajov, podporuje sa medzinárodná spolupráca medzi nimi a taktiež výmena skúseností.



Obr. 1 Zľava Peter Deák, Saulius Urbanas, Marcin Grudzień, Abigail Page a Katarína Leitmannová

Prezentácia ELF povzbudila všetkých zúčastnených poskytovateľov údajov, ktorí už začínali byť voči úspešnosti INSPIRE skeptickí. ELF sa javí ako zmysluplná implementácia INSPIRE.

Ing. Katarína Leitmannová,
foto: Ing. Matúš Fojtl,
ÚGKK SR



SPOLOČENSKO-ODBORNÁ ČINNOSŤ

Správa z konferencie 4. slovenské právnické dni zamerané na kataster nehnuteľností

Kataster nehnuteľností predstavuje jeden z najvýznamnejších a obsahovo najhutnejších informačných systémov verejnej správy, ktorý zároveň zohráva kľúčovú úlohu pri ochrane práv k nehnuteľnostiam a má mimoriadny význam pre dobré fungovanie realitného a hypotekárneho trhu a pre nakladanie s nehnuteľnosťami. Aby mohol kataster nehnuteľností plniť túto úlohu, musí obsahovať korektné údaje o nehnuteľnostiach a právach k nehnuteľnostiam.

Aplikačná prax ukazuje, že platná právna úprava zápisu nehnuteľností a práv k nehnuteľnostiam do katastra nehnuteľností obsahuje viacero ustanovení hmotnoprávneho charakteru, ktoré sú z hľadiska interpretácie problematické. V záujme oboznámiť širokú odbornú verejnosť s aktuálnymi trendami výkladu najmä hmotnoprávných noriem relevantných z hľadiska katastra nehnuteľností sa pod záštitou Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (úrad, ÚGKK SR) v dňoch 3. a 4. 3. 2016 v priestoroch účelového zariadenia Kancelárie Národnej rady (NR) SR Časť - Papiernička konala konferencia s názvom **4. slovenské právnické dni zamerané na kataster nehnuteľností**.

V odbornej časti konferencie odznelo 19 prednášok rozdelených do šiestich blokov. Autori sa v prezentáciách orientovali na problematiku zápisu práv do katastra nehnuteľností podľa osobitných predpisov ako aj zmeny, ktoré vyplývajú z nových právnych predpisov prijatých v nedávnej minulosti.

Konferenciu otvorila úvodným vystúpením predsedníčka úradu Ing. Mária Frindrichová prejavom (obr. 1), v ktorom v stručnosti poukázala na vývoj právnej úpravy katastra nehnuteľností, pričom zdôraznila prínos jednotnej evidencie nehnuteľností a právnych vzťahov k nim. Následne predsedníčka úradu po-

ukázala na niektoré problémy, ktoré sa v aplikačnej praxi vyskytujú v súvislosti so zápisom práv do katastra nehnuteľností.

Konferenciu obohatili svojimi prezentáciami:

Lubomíra Šoltysová (ÚGKK SR): Novela katastrálneho zákona,
Marián Fečík (Generálna prokuratúra SR): Správny súdny poriadok a jeho dopad na katastrálne konanie,

Ján Kután (advokát): Zaručená konverzia dokumentov – elektronické konanie o návrhu na vklad,

Peter Katona (ÚGKK SR): Oznámenie o zamýšľanom návrhu na vklad,
Mojmír Plavec (Realitná únia SR): Plánovaný návrh zákona o realitnom sprostredkovaní,

Odeta Poldaufová (ÚGKK SR): Záložné právo podľa § 15 zákona NR SR č. 182/1993 Z. z. o vlastníctve bytov a nebytových priestorov,

Vladimír Lupták (Okresný úrad Žilina, odbor opravných prostriedkov): Kataster nehnuteľností a zákon o dobrovoľných dražbách,

Eva Barešová (Český úrad zememěřický a katastrální – ČÚZK): Kataster nemovitostí v České republice v podmínkách nového občanského zákoníku,

František Vlasák (Slovenský pozemkový fond): Vplyv novely notárskeho poriadku č. 267/2015 Z. z. na vydávanie vyjadrení SPF k osvedčovaniu vlastničského práva vydržaní,

Milan Budjač (Ministerstvo spravodlivosti SR): Niektoré aplikačné problémy zápisu práv k nehnuteľnostiam v katastri nehnuteľností,

Róbert Baran (Okresný úrad Prešov, odbor opravných prostriedkov): Právne aspekty novej právnej úpravy pozemkových spoločností,

Ivana Tomková (Okresný úrad Michalovce, katastrálny odbor): Právna úprava drobenia pozemkov a jej vplyv na zápis práv do katastra nehnuteľností,

Andrej Polák (Okresný úrad Piešťany, katastrálny odbor): Neplatnosť právnych úkonov.

Druhý deň konferencie bol venovaný týmto témam:

Eva Fajbíková (Okresný úrad Banská Štiavnica, katastrálny odbor): Zápis vecného bremena a katastrálne konanie z pohľadu § 23 ods. 5 zákona NR SR č. 182/1993 Z. z. o vlastníctve bytov a nebytových priestorov,

Marek Kostolanský (Okresný úrad Bratislava, katastrálny odbor): Niektoré problémy v súvislosti so zriaďovaním vecných bremien a ich zápis v katastri nehnuteľností,

Andrea Štefancová (Okresný úrad Trenčín, katastrálny odbor): Právne účinky konkurzu a reštrukturalizácie na zápis práv k nehnuteľnostiam do katastra nehnuteľností,

Ivana Zemková, Eva Hájková (ÚGKK SR): Problémy aplikácie zákona č. 10/1996 Z. z. o kontrole v štátnej správe a zákona č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v činnosti katastrálnej inšpekcie,



Obr. 1 Predsedníčka ÚGKK SR Mária Frindrichová pri prejave



Obr. 2 Zľava Zuzana Slabeyová, Odeta Poldaufová a Eva Barešová



Obr. 1 Kartografická díla v kategorii Mapy a atlasy

Róbert Jakubáč (ÚGKK SR): Nakladanie s majetkom cirkví a náboženských spoločností,

Dominika Vargová (ÚGKK SR): Usporiadanie nehnuteľného majetku rímskokatolíckej cirkvi v diecéze vo vzťahu ku katastru nehnuteľností.

Dvojdňovú konferenciu ukončila riaditeľka legislatívno-právneho odboru úradu JUDr. Odeta Poldaufová (obr. 2, vľavo), ktorá poďakovala prednášajúcim za ich odborné príspevky a všetkým prítomným za ich účasť. Zároveň vyslovila presvedčenie, že informácie, ktoré účastníci konferencie získali v rámci odborného programu, budú užitočné pri svojej ďalšej odbornej praxi.

Odborný program svojou prezentáciou o katastri nehnuteľností v podmienkach nového českého občianskeho zákonníka obohatila JUDr. Eva Barešová z ČÚZK.

Prezentácie, ktoré na konferencii odzneli, budú uverejnené na webovom sídle úradu <http://www.skgeodesy.sk/sk/ugkk/kataster-nehnutelnosti/aktuality/> a najzaujímavejšie prezentácie budú uverejnené aj v odbornom periodiku Geodetický a kartografický obzor.

Mgr. Róbert Jakubáč,
foto: Mgr. Lubomíra Šoltysová,
ÚGKK SR



Obr. 2 Publikace v kategorii Průvodci



MAPY A ATLASY

Turistická mapa Křivoklátska a Průvodce zděných zvoníc ČR zvítězily v novinářské anketě

ANKETA 2 x 7 publikací a map roku 2015 proběhla dne 12. 1. 2016 na výroční schůzi členů Česká asociace publicistů a novinářů cestovního ruchu. Pro anketu vybrala odborná komise nejdříve po sedmi titulech do obou kategorií, aby z nich poté každý člen asociace vybral nejzajímavější titul či publikaci. Z hlasování 32 členů přinesla anketa následující výsledky:

Mapy a atlasy (obr. 1):

1. Křivoklátsko a CHKO Český kras, Turistické mapy pro každého 1 : 25 000 (Geodezie On Line, spol. s r. o.)
2. Národní park České Švýcarsko 1 : 20 000 – turistická a cykloturistická (Kartografie HP, s. r. o.)
3. až 5. Rozhledny ČR 1 : 500 000 (Kartografie Praha, a. s.)
3. až 5. Popisovatelný autoatlas Česká republika 1 : 240 000 (Žaket Praha)
3. až 5. Nová speciální mapa Ještědských a Jizerských hor 1 : 50 000 z roku 1938 (Jizersko-ještědský horský spolek)

6. Šátek Západočeské lázně 1 : 50 000 – turistická mapa (Smejkalová a mapy Kartografie Praha, a. s.)
7. Vrchlabí, Jilemnice a okolí turistická mapa 1 : 15 000 (ROSY – Mělník)

Průvodci (obr. 2, vpravo):

1. Karel Kuča: Zděné zvonice ČR (Academia)
2. Malý špalíček výletů – Kralovhradecký kraj (Soukup a David)
3. až 4. Ivana Mudrová: Prahou s otevřenými očima V. (Lidové noviny)
3. až 4. Aleš Rudl: Pozoruhodné stromy Prahy (Libri)
5. Rodinné toučky – Nejkrásnější výlety lanovkou (Universum Praha)
6. až 7. Pavel Koblasa: Místopis Novohradsko (Veduta 2015)
6. až 7. Petr Luniaczek: 33 výletů Putování za lidovou architekturu Semilsko (vlastním nákladem autora)

Kategorie regionální průvodci nebyla v tomto ročníku ankety zařazena, neboť výroční schůze, na které se hlasovalo o mapách a průvodcích, proběhla před veletrhem Regioutour 2016, kde pořadatelé většinou dříve vybírali tituly pro tuto kategorii.

Ing. Petr Skála,
Česká asociace publicistů
a novinářů cestovního ruchu,
Praha

Výstava Malované mapy

Ve dnech 1.–31. 3. 2016 se v prostorách Nákupního centra Eden v Praze konala výstava Malované mapy. Prezentováno zde bylo dvanáct originálních, ručně malovaných obrazů z regionu České republiky (ČR).

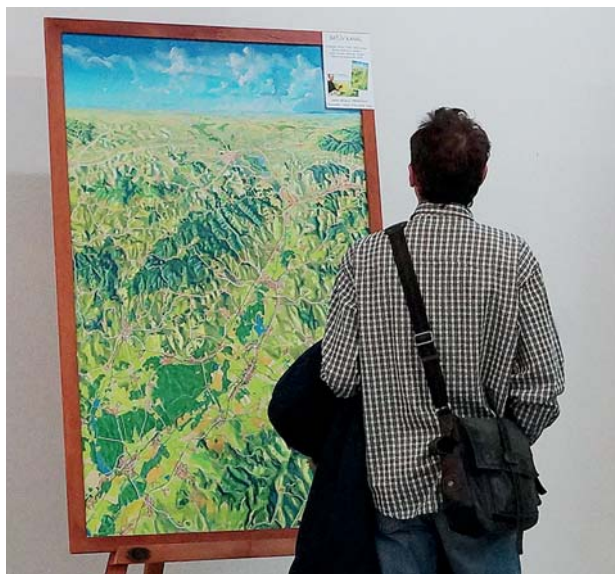
Každý z obrazů představoval určitou oblast ČR, podle které byl též pojmenován, a tak zde byly k vidění například regiony: Baťův kanál (**obr. 1**), Mělnicko, Domažlicko, Valašsko (**obr. 2**, dole), Žďársko, Opavsko (**obr. 3**) a jiné.

Malovaná mapa je ručně zpracované dílo, pro jehož vytvoření malíř používá počítačem zpracovaný trojrozměrný model krajiny, a jako další podklady mu slouží např. ortofotosnímky, fotografie i klasické mapy.

Vydavatelství CBS, pro které byly tyto obrazy vytvořeny, je jako samostatná umělecká díla využívá pro pořádání výstav, ale po naskenování jako podklad pro vlastní edici map. V grafickém programu v počítači je podklad upraven a doplněn odborným obsahem – popisy, piktogramy, turistickými trasami, legendou apod.

Předností map je snadná orientace, a tak kromě vlastní edice map slouží vydavatelství i pro individuální zakázky podle požadavků klienta, například pro orientační plány, propagační materiály aj.

*Petr Mach,
Zeměměřický úřad, Praha*



Obr. 1 Malovaná mapa z regionu Baťův kanál



Obr. 2 Malovaná mapa z regionu Valašsko



Obr. 3 Detail malované mapy z regionu Opavsko (oblast vodních nádrží Slezská Harta a Kružberk)



ZPRÁVY ZE ŠKOL

18. ročník konference JUNIORSTAV 2016 v Brně

V prostorách Fakulty stavební (FAST) Vysokého učení technického v Brně (VUT) se dne 28. 1. 2016 uskutečnil již 18. ročník odborné konference doktorského studia s mezinárodní účastí. Záštitu nad celou akcí převzali v letošním roce ministryně školství, mládeže a tělovýchovy Mgr. Kateřina Valachová, Ph.D., rektor VUT v Brně prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., a děkan FAST VUT v Brně prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA. Hlavní organizací letošního ročníku byl pověřen Ústav stavebního zkušebnictví a role odborného garanta se tak ujal vedoucí ústavu prof. Ing. Leonard Hobst, CSc. Na přípravě a organizaci se však podílela většina doktorandů ze všech ústavů FAST.

Konferenci v aule FAST slavnostně zahájil rektor VUT v Brně prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., a společně s proděkanem pro vědu a výzkum FAST VUT v Brně prof. Ing. Drahomírem Novákem, DrSc. a odborným garantem konference prof. Ing. Leonardem Hobstem, CSc., přivítali na půdě fakulty více než 200 účastníků, z toho 60 ze zahraničí, a to z univerzit z Polska, Slovenska a Rakouska (**obr. 1**, str. 95).

Po slavnostním zahájení byla na programu jednotlivá jednání rozdělena tematicky do 24 sekcí, která probíhala v 18 místnostech. Účastníci si tak mohli vyslechnout zajímavé příspěvky z uššího okruhu témat věnovaných stavebním oborům. Přednášky v jednotlivých sekcích byly zaměřeny na Pozemní stavitelství, Konstrukce a dopravní stavby, Vodní hospodářství a vodní stavby, Fyzikální a stavebně materiálové inženýrství, Management stavebnictví, Geodézie a kartografii, Soudní inženýrství, Udržitelnou výstavbu budov a udržitelný rozvoj sídel a na Městské inženýrství.

Na průběh jednání v jednotlivých sekcích dohlíželi nejen doktorandi, ale také odborní garanti z řad zaměstnanců FAST, kteří představují autority ve svých oborech. Bezprostředně po přednesení příspěvku tak mohla probíhat odborná diskuse se studenty.

Příspěvky ze sekce Geodézie a kartografie byly přednášeny v jedné přednáškové místnosti.

Účastníci tak mohli vyslechnout celkem 10 příspěvků s tématy napříč celou geodézií od českých a slovenských přednášejících. Ze všech příspěvků byly vy-



Obr. 1 Slavnostní zahájení konference



Obr. 2 Ing. Ľubica Ilkovičová přebírá ocenění

brány tři nejlepší na základě hlasování posluchačů, které byly při slavnostním zakončení konference v aule FAST oceněny hodnotnými cenami.

Mezi oceněnými byli Ing. Ľubica Ilkovičová ze Slovenské technické univerzity (STU) v Bratislavě s příspěvkem *Určenie polohy vo vnútornom prostredí využitím rádiových frekvencí* (obr. 2), Ing. Pavol Kajánek taktéž z STU v Bratislavě s tématem *Určenie trajektórie presného pohybu strojného zariadenia využitím IMS* a Ing. Jindra Marvalová ze Západočeské univerzity v Plzni s příspěvkem *Kontrola údajů a vazeb stavebních objektů vedených v RÚIAN*.

Po slavnostním předání cen a ukončení konference strávili účastníci všech sekcí neformální společenský večer v reprezentativních prostorách FAST VUT, kde účastníci pokračovali v zajímavých diskuzích započatých během konference a vytvářeli tak nové kontakty mezi univerzitami.

Všem účastníkům 18. ročníku konference JUNIORSTAV 2016 patří dík za zajímavé příspěvky a příjemně strávený společenský večer a oceněným patří gratulace k umístění.

Podrobné informace o 18. ročníku konference JUNIORSTAV 2016 jsou na <http://juniorstav2016.fce.vutbr.cz/>.

Ing. Pavla Andělová,
Ústav geodézie, FAST VUT v Brně,
foto: Ing. Vít Černý, Ph.D.,
FAST VUT v Brně



LITERÁRNÍ RUBRIKA

URBAN, R.: Geodetické práce při měření posunů a deformací stavebních objektů.

ČVUT v Praze, 2015, 227 s., ISBN 978-80-01-05786-5.



V roce 2015 vyšla ve vydavatelství Českého vysokého učení technického v Praze odborná monografie autora Ing. Rudolfa Urbana, Ph.D. *Geodetické práce při měření posunů a deformací stavebních objektů*. Tato práce rozšiřuje řadu monografií s tematikou inženýrské geodézie z dílny katedry speciální geodézie Fakulty stavební ČVUT v Praze vycházejících od roku 2011 a navazujících na díla starších generací pedagogů.

Jak sám autor v předmluvě uvádí, jde o přehledovou práci, jejímž hlavním účelem je sloučení aktuálních informací z různých specializací geodézie, zejména z oblasti teorie chyb, fotogrammetrie, inženýrské geodézie, laserového skenování a globálních navigačních systémů a jejich využití v oblasti měření posunů a deformací stavebních objektů. Publikace je výsledkem řešení interního grantového projektu „Optimalizace získávání a zpracování 3D dat pro potřeby inženýrské geodézie“. V závěru obsahuje 176 odkazů na další odbornou literaturu.

Geodetické práce při měření posunů a deformací staveb zahrnují mnoho souvislostí. Do tohoto procesu vstupují, v současnosti se rychle rozvíjející, automatizované měřicí technologie (elektronické nivelační systémy, robotizované univerzální měřicí stanice, systémy GNSS, laserové skenovací systémy, digitální fotogrammetrické systémy). Tyto progresivní měřicí technologie generují značné množství, často různorodých, dat, které je nutno efektivně zpracovat a vyhodnotit z nich potřebné výsledky. K tomu je třeba rozvíjet i nové matematické postupy. Pro interpretaci výsledků je třeba vhodným statistickým vyhodnocením stanovovat nejistoty měření. S potřebou uchování množství dat a jejich vizualizací jsou nedílnou součástí komplexního řešení databáze a informačních systémů na bázi internetu.

Publikace je přehledně rozčleněna do 10 kapitol zahrnujících úvod a kapitoly zabývající se stabilizací a signalizací geodetických bodů, metodami měření, aplikacemi metod při měření stavebních objektů, rozboru požadované přesnosti, speciálními metodami zpracování naměřených dat, statistickým testováním a korelační analýzou výsledků, vybranými dostupnými přístroji a pomůckami a vybranými geodetickými pracemi. Těžiště monografie leží v kapitolách o metodách měření (kapitola 4) a speciálních metodách zpracování naměřených dat (kapitoly 7 a 8), které se týkají především metod digitální fotogrammetrie a laserového skenování. Uvedené vybrané geodetické práce se týkají konkrétních realizovaných řešení speciálních měření železničního mostu, zátěžové zkoušky betonového nosníku, vodorovných posunů výškových budov, stavebního objektu při požární zkoušce, historických objektů Pražského hradu a betonových mostních konstrukcí.

Po stručném úvodu do problematiky jsou v kapitole 2 uvedeny základní pojmy o posunech a deformacích, přičemž nechybí odkazy na ČSN týkající se měření posunů a deformací a také na další ČSN z oblasti geometrické přesnosti staveb. Trochu se zde překrývá problematika měření posunů a deformací s problematikou kontrolních měření přesnosti geometrických parametrů.

Stabilizace a signalizace měřicími značkami při měření posunů a deformací je důležitou součástí technologie měření. V kapitole 3, týkající se této problematiky, je uvedena většina základních typů běžných i speciálních stabilizací. Text kapitoly se zabývá stabilizací a signalizací stanovisek a cílů i v širších

souvislostech. Další typy stabilizací je možné nalézt v textu neuvedené ČSN ISO 4463-2 Měřicí metody ve výstavbě – Vytyčování a měření – Část 2: Měřické značky, která obsahuje standardizované typy měřických značek pro všechny typy stavebních konstrukcí. V praxi se používají i jiné specifické typy stabilizací např. konzolové stabilizace, typické pro tunely.

Výčet metod měření posunů a deformací uvedený v kapitole 4 je prakticky úplný, přičemž větší prostor oproti klasickým metodám je věnován netradičním metodám v oblasti měření posunů a deformací. Tato určitá nevyváženost popisu metod a jejich použití ve smyslu účelu publikace je přínosná. Je třeba zmínit, že v praxi se používají i negeodetické metody měření posunů a deformací.

Aplikace geodetických metod (kapitola 5) při měření stavebních objektů je přehledová. Zde se problematika měření posunů a deformací také překrývá s problematikou kontrolních měření geometrických parametrů, např. u jeřábových drah.

Apriorní a aposteriorní analýza nejistot je velmi důležitou analýzou pro správnou interpretaci výsledků měření, posunů a deformací. Pro analýzy přesnosti lze použít analytické metody na bázi zákona hromadění měřických chyb nebo simulační metody. Stěžejní je pak problematika prokázání posunu z hlediska nejistot měření (signifikantnost posunu) a také posouzení stability vztažné soustavy a možnosti řešení při prokázání nestabilitě některých bodů vztažné soustavy.

Uvedení vybraných přístrojů v kapitole 9 je pro praxi užitečné, přestože technologie se rychle dále vyvíjí. Na základě tohoto přehledu si lze dovodit současně limitní možnosti měřící techniky.

Knihu R. Urbana *Geodetické práce při měření posunů a deformací stavebních objektů* lze odborně veřejnosti plně doporučit. Bohužel dostupnost při nízkém nákladu pouhých 50 výtisků nelze zaručit, ale jeden z výtisků je uložen v knihovně Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v v. i., Zdiaby.

Ing. Jiří Bureš, Ph.D.,
Fakulta stavební, Ústav geodézie,
Vysoké učení technické v Brně



OSOBNÍ ZPRÁVY

K životnímu jubileu doc. Ing. Jiřího Šímy, CSc.



Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc., předseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) v letech 1993 až 2001, se narodil 22. 4. 1936 v Rychnově nad Kněžnou. Od mládí ale žije v Praze, kde v roce 1958 ukončil vysokoškolské studium obhajobou diplomové práce na téma Aerotriangulace na multiplexu na Zeměměřické fakultě ČVUT. V roce 1968 obhájil na Fakultě stavební (FSv) ČVUT v Praze kandidátskou disertační práci na téma Fotogrammetrické určování kubatur s mechanizací výpočtů.

Pracovat začal v Geodetickém a topografickém ústavu, který byl jedním z předchůdců současného Zeměměřického úřadu (ZÚ), v provozu fotogrammetrie jako vyhodnocovatel topografické mapy v měřítku 1 : 10 000. Následně se stal vedoucím čety a od roku 1961 byl vedoucím oddílu provozního výzkumu. Zavedl do praxe mj. aerotriangulaci na univerzálních fotogrammetrických přístrojích (autografech) a určování kubatur zemních hmot metodami pozemní a letecké fotogrammetrie. V letech 1967–1980 byl vědeckým pracovníkem Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického (VÚGTK) v Praze (od roku 1979 ve Zdiabech), kde se soustředil na fotogrammetrické mapování ve velkých měřítkách, na měření deformací a monitoring pozemních staveb velkých rozměrů.

V roce 1969 byl vyslán na jednoroční odbornou stáž do National Research Council of Canada v Ottawě. Podílel se na tvorbě technologie fotogrammetrického mapování kanadských měst v měřítku 1 : 1 000 a 1 : 500, sestavil jednotný katalog mapových značek pro tyto účely, a studoval technologie mapování v rozvojových zemích ve významných firmách.

V roce 1978 stál u zrodu Střediska dálkového průzkumu Země (v roce 1980 bylo začleněno do Geodetického a kartografického podniku v Praze – GKP), v letech 1981–1983 byl vedoucím laboratoře analogových metod. Byl inspirátorem mnoha unikátních akcí, zejména multispektrálního a termovizního průzkumu z vrtulníků a letadlových laboratoří. V letech 1983–1990, kdy mu nebylo dovoleno pracovat s tehdy utajovanými leteckými a kosmickými snímky, pracoval v útvaru technického rozvoje GKP. V tomto období sestavil pět překladových slovníků pro geodety a kartografy obsahující odborné termíny a základní slovní zásobu pro experty pracující v anglicky, rusky, německy a španělsky mluvících zemích. Vyvinul mj. technologie kalibrace nádrží na ropu a benzin a postupy pro využití fotogrammetrie při měření deformací obřích chladících věží. Sestavil také analýzu světové úrovně technologií v geodézii a kartografii, včetně porovnání s ČSSR.

Po roce 1989 se vrátil do řad vedoucích pracovníků a dne 1. 1. 1991 byl jmenován ředitelem nově vzniklého Zeměměřického ústavu (dnes ZÚ) v Praze. Zapojoval se do tvorby koncepce Základní báze geografických dat (ZABAGED) a pokračoval v tvorbě překladových slovníků pro geodety a kartografy. V letech 1991–1993 byl také předsedou redakční rady GaKO. Od 1. 11. 1993 byl vládou ČR jmenován předsedou ČÚZK. Aktivně zastupoval resort v mezinárodních organizacích – ve Výboru představitelů evropských zeměměřických služeb CERC (nyní EuroGeographics), kde byl v letech 1999–2000 členem řídicího výboru, a na setkáních představitelů zeměměřických a katastrálních správ na území bývalého Rakouska-Uherska. Významně se zasloužil např. o uspořádání a průběh FIG Working Week 2000 v Praze. Podporoval plnou realizaci koncepce ZABAGED, zajistil technickou pomoc švýcarské vlády pro modernizaci vybavení fotogrammetrických pracovišť. Udržoval pravidelné kontakty i se zájmovými organizacemi geodetů a kartografů.

V září roku 2001 odešel do důchodu a začal působit jako akademický pracovník na oddělení geomatiky Fakulty aplikovaných věd Západočeské univerzity (ZČU) v Plzni. Do konce roku 2011 zde vyučoval předměty fotogrammetrie, topografické mapování, technické aspekty katastru nemovitostí, terminologie a normalizace v geomatice. V období 2003 až 2011 byl vedoucím 33 diplomových a bakalářských prací a školitelem 2 doktorandů. V roce 2004 obhájil na ČVUT v Praze habilitační práci na téma Vývoj zeměměřictví a katastru nemovitostí v ČR a v evropském kontextu na prahu 21. století. Z jeho velmi obsáhlé a vždy i na praxi zacílené výzkumné činnosti je třeba zmínit hlavně průzkum absolutní přesnosti ortofotografického zobrazení celého území ČR s rozlišením 0,50 až 0,20 m v území a aktivní podíl na realizaci projektu nového výškopisu ČR leteckým laserovým skenováním.

Publikoval dosud 19 monografií, 131 odborných a popularizačních článků, 39 výzkumných zpráv a 8 technologických pokynů. Je členem komise pro státní závěrečné zkoušky a obhajoby disertačních prací na FSv ČVUT v Praze a ZČU v Plzni, předsedou a členem komise pro obhajoby disertačních prací na ZČU, od roku 2008 předsedou terminologické komise ČÚZK.

Od roku 2012 se Jiří Šíma intenzivně věnuje redigování Terminologického slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí na internetu (<http://www.vugtk.cz/slovník>) a působí jako poradce při zavádění technologie vícenímkové průmyslové fotogrammetrie a aplikací dálkové pilotovaného letadlového systému ve firmě CCE Praha, s. r. o. Podílel se též na tvorbě technických zpráv popisujících vlastnosti a aplikace řady produktů ZÚ (Ortofoto ČR, DMR 4G, DMR 5G, DMP 1G) a na redigování jeho koncepčních dokumentů.

Příležitosti životního jubilea je třeba také připomenout mnohaletou organizačtorskou a zájmovou činnost jubilanta v kulturní oblasti. Třicet let aktivně působil v Kühnově smíšeném sboru a stejně dlouhé bylo jeho působení ve folklórních souborech završené režirováním programů na prestižních národopisných festivalech ve Strakonících a ve Strážnici.

K životnímu jubileu doc. Ing. Jiřího Šímy, CSc., srdečně blahopřejeme a přejeme jubilantovi dobré zdraví, plno sil a inspirace k dalším tvůrčím činům.

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

Redakce:

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

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

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

e-mail redakce: gako@egako.eu

Redakční rada:

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

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

Ing. Svatava Dokoupilová
Český úřad zeměměřický a katastrální

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

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

Ing. Andrej Vašek
Výzkumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave

Vydavatelé:

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

Inzerce:

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

Sazba:

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.

Toto číslo vyšlo v dubnu 2016, do sazby v březnu 2016.
Otisk povolen jen s udáním pramene a zachováním autorských práv.

ISSN 1805-7446

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



Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky