

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

# 7/2016

Praha, červenec 2016  
Roč. 62 (104) ● Číslo 7 ● str. 137-160



# Workshop Geografie, hydrometeorologie a globální družicové navigační systémy (GNSS) – GEOMETOC

19. – 21. 10. 2016, PVA EXPO PRAHA-Letňany

*Praha se letos opět stane centrem setkání domácích i zahraničních špiček v oblasti obrany a bezpečnosti u příležitosti konání Future Forces Forum (FFF). Na přípravě a organizaci se podílí vládní úřady, mezinárodní instituce, vědeckovýzkumná centra, univerzity a zástupci průmyslu. FFF představuje novou koncepci akcí a aktivit zaměřených na dlouhodobou podporu domácího průmyslu, vědy, výzkumu a vzdělávání v oblasti obrany a bezpečnosti, a to nejen ve vojenské, ale i v civilní rovině.*

**FUTURE  
FORCES  
FORUM**

Mezinárodní platforma  
pro trendy a technologie  
v obraně a bezpečnosti  
[www.future-forces-forum.org](http://www.future-forces-forum.org)



*Jednou z odborných akcí programu FFF je mezinárodní workshop Geografie, hydrometeorologie a globální družicové navigační systémy – GEOMETOC.*

*Cílem je ukázat nejnovější informace a technologie z úzce spojených vědních oborů – geografie, hydrologie a meteorologie. V programu vystoupí řada zahraničních i domácích odborníků. Výsledky výzkumu a vývoje budou prezentovány v rámci „Czech R&D Pavilion“, který je součástí výstavy Future Forces Exhibition.*

## **SEMINÁŘ JE ROZDĚLEN NA 4 ODBORNÉ SEKCE:**

- Klíčové geografické informace pro státní bezpečnostní složky a organizace
- Geografická podpora národní obrany a krizového managementu
- Moderní trendy v hydrologické a meteorologické podpoře ozbrojených sil a veřejné správy
- Budoucí výzvy a příležitosti v oblasti globálních navigačních satelitních systémů

*Odborná úroveň je zaručena zapojením profesionálů v daných oblastech. Předsedou GEOMETOC je náčelník hydrometeorologické služby AČR, dále se na programu podílí i zástupci katedry vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany a Národního centra PRS (Public Regulated Service)/NBÚ. Čestné předsednictví přijali náměstek pro řízení sekce průmyslové spolupráce a řízení organizací Ministerstva obrany, náčelník geografické služby AČR, ředitel VGHMÚř Dobruška a český zástupce v NATO Defence College.*

*Přípravný výbor tvoří čelní představitelé AČR a zástupci státních institucí včetně ředitele VÚGTK, v. v. i., odborníci z Ministerstva dopravy, Českého hydrometeorologického ústavu, Zeměměřického úřadu, Letiště Praha, Řízení letového provozu ČR a dalších. Organizátoři očekávají více než 8 000 účastníků, 200 vystavovatelů a přes 1 000 expertů a VIP hostů ze 60 zemí.*

[http://www.future-forces-forum.com/events/default/6\\_geometoc?lang=en](http://www.future-forces-forum.com/events/default/6_geometoc?lang=en)



**Obsah**

Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD., Ing. Tomáš Kubasák, Ing. Erik Ondrejčíka <b>Príspevok k problematike 3D katastra</b> .....	137	<b>Z ČINNOSTI ORGÁNOV A ORGANIZÁCIÍ</b> .....	155
Ing. Zdeněk Švec, Ph.D. <b>Přímé georeferencování s korekcí z délkového zkreslení mapového zobrazení</b> .....	147	<b>Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV</b> .....	156
		<b>SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST</b> .....	158
		<b>OSOBNÉ SPRÁVY</b> .....	159

**Príspevok k problematike  
3D katastra**

**Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD.<sup>1)</sup>,  
Ing. Tomáš Kubasák<sup>2)</sup>, Ing. Erik Ondrejčíka<sup>1)</sup>,  
Úrad geodézie, kartografie  
a katastra Slovenskej republiky<sup>1)</sup>,  
Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave<sup>2)</sup>**

*Abstrakt*

*Medzi najväčšie výzvy koncepčného charakteru katastra nehnuteľností v jeho čerstvej histórii i v súčasnosti patrí problematika 3D katastra a jeho vzťah k 2D katastru. Príslušná terminológia, vybrané súvisiace otázky koncepčného charakteru a návrh riešení časti týchto otázok.*

**Contribution to 3D Cadastre Issues***Abstract*

*Among the biggest challenges of conceptual nature of real estate cadastre in its recent history and present time are 3D cadastre issues and its relationship to 2D cadastre. Relevant terminology, selected related issues of conceptual nature and proposed solutions of these issues.*

**Keywords:** real estate cadastre, conception, terminology, application practice

**1. Úvod**

Historicky sa kataster nehnuteľností (KN) vyvinul ako verejný register obsahujúci súpis nehnuteľností a popis nehnuteľností vrátane údajov o právach k týmto nehnuteľnostiam, údajov o oprávnených osobách z týchto práv a geodetické určenie nehnuteľností. Pôvodným prioritným záujmom KN boli pozemky; stavby (v počiatkoch KN väčšinou iba budovy) na pozemkoch boli pôvodne chápané ako niečo sekundárne. Predurčoval to najmä prevažne roľnícky charakter ekonomiky v začiatkoch novoveku, a to takmer až do Prvej svetovej vojny. Svedčí o tom aj termín pozemkový kataster používaný v minulosti na označenie katastra v mnohých európskych krajinách alebo súčasná definícia termínu nehnuteľnosť, ktorá bola a je diferencovaná v jednotlivých európskych krajinách. Lomové body vlastníckych hraníc pozemkov na zemskom povrchu vrátane rohových stavieb na nich v bodoch prieniku týchto stavieb so zemským povrchom sa zobrazovali do zobrazovacej roviny, čo predstavovalo podstatu tvorby katastrálnych máp. Tento faktor spolu s nasmerovaním katastra na daňové účely (daň z nehnuteľností, rozumej predovšetkým z pozemkov) limitoval okruh záujmu katastra v tomto období

iba na zemský povrch, čo mu dalo neskôr charakteristický príznak ako dvojdimenzionálny kataster, čiže 2D kataster.

Postupne s vývojom spoločnosti boli formulované ďalšie požiadavky na funkcie katastra, resp. ďalšie možnosti využitia postupne stále bohatšieho informačného obsahu katastrálneho operátu i pre iné hospodárske a spoločenské odvetvia. Súviselo to s procesom urbanizácie osídlenia, s procesom zahusťovania výstavby miest, s postupujúcou výstavbou stále vyšších a svojim priestorovým usporiadaním aj atypických budov, s postupnými zmenami ekonomiky zaujímajúcej sa o nehnuteľnosti (trh s nehnuteľnosťami, hypotekárne právo), s industrializáciou spoločnosti, s výstavbou a prevádzkou inžinierskych stavieb (vrátane inžinierskych vedení) podzemných i nadzemných, ako sú tunely, podchody, banské diela, podzemné a nadzemné ropovody, plynovody, vodovody, kanalizácia a iné produktovody, s ďalšou podzemnou urbanizáciou a s rozšírením pohľadu aj na mimoprodukčné funkcie poľnohospodárskej pôdy a lesnej pôdy. Tento proces počnúc druhou štvrtinou 20. storočia trvale akceleruje a nadobúda pevné kontúry v spoločnosti. Proces urbanizácie podpoверхového priestoru (podzemia) i výstavby nad zemským

povrchom sa osobitne sústredil najmä do centier veľkých miest, čo prinieslo mnohé netradičné výzvy i KN.

V roku 1927 bol prijatý zákon č. 177/1927 Zb. [1], ktorý o. i. podstatne rozšíril obsah katastrálnej mapy oproti obsahom máp predchádzajúcich katastrálnych mapovacích kampaní. Toto bolo dôsledkom zásadného rozšírenia účelu týchto dobovo nových katastrálnych máp, resp. účelu pozemkového katastra, ktorý zo zákona začal slúžiť o. i. ako podklad na vyrubovanie verejných daní, na zakladanie, obnovovanie alebo dopĺňanie verejných kníh, na zabezpečenie práv k nehnuteľnostiam, na prevod nehnuteľností, na reálny úver, a čo je pre naše úvahy osobitne dôležité, pozemkový kataster sa začal orientovať na viacúčelové použitie. Toto bolo potvrdené jeho nasmerovaním aj na práce kartografické, výškopisné, štatistické, hospodárske, na vedecké účely, na ochranu pamiatok, na iné účely štátnej správy a občianskeho života, ako aj na branné aspekty [1].

Predmetné rozšírenie obsahu katastrálnych máp, resp. katastrálneho operátu v zákone [1] prinieslo zásadne nový pohľad na kategorizáciu obsahových prvkov KN z pohľadu ich aktualizácie a obnažilo potrebu budúceho principiálneho koncepčného riešenia týchto dvoch kategórií. Obsahové prvky KN boli natrvalo rozdelené do dvoch kategórií: kategória A, ktorá je systematicky aktualizovaná s vopred dohodnutou presnosťou, vzťahmi a zodpovednosťou jednotlivých účastníkov aktualizácie, ktorej kompletnosť garantuje správca katastrálneho operátu opierajúc sa o účelne koncipovanú legislatívu (napr. informácia o lomových bodoch vlastníckych hraníc, o lomových bodoch katastrálnych hraníc) a kategória B, ktorá od doby založenia katastrálneho operátu, resp. od doby jeho obnovy, nie je následne aktualizovaná (napr. informácia o polohe stožiarov vysokého napätia a o priebehu tohto vedenia) [2, s. 57].

V súčasnosti územné plánovanie neprebíha iba v dvojdimenzionálnom režime, ale tiež vo vertikálnom smere. Súčasná diskusia sa zvyčajne ešte nevedie do oblasti závislosti a prepojenia medzi stavebnými objektmi a existujúcimi obmedzeniami vo verejnom záujme (napr. stavebná výška pre výškové obmedzenie stavby).

Problematike vybraných aspektov vzťahu KN k podzemným nehnuteľnostiam i k nadzemným inžinierskym stavbám, k právam v týchto priestoroch, vzťahu KN k výškovej (vertikálnej) súradnici, zberu týchto údajov, ich spracovaniu a ich poskytovaní, čiže niektorým otázkam 3D katastra, sa chceme venovať v našom príspevku.

## 2. Definícia 3D katastra

Tá oblasť KN, ktorá zohľadňuje, skúma a prezentuje priestor nad zemským povrchom i pod ním vrátane tu lokalizovaných stavieb, sa v závere 20. storočia začala označovať ako 3-dimenzionálny kataster – 3D kataster.

Z terminologického hľadiska jednotná a jediná definícia termínu 3D kataster v súčasnosti neexistuje. Všeobecne sa ale uznáva, že pod označením 3D kataster možno rozumieť výsledok spracovania reprezentácie 3-dimenzionálneho povrchu (zemský povrch, priestor nad ním a priestor pod ním) alebo 3-dimenzionálnych objektov, čiže priestorových objektov (matematicky definovaných množinou bodov s priestorovými súradnicami  $\varphi, \lambda, h$  alebo  $X, Y, Z$ ) prostredníctvom špecializovaného softvéru. V nadväznosti na to možno potom 3D kataster označiť ako register obsahujúci súpis nehnuteľností nachádzajúcich sa na zemskom povrchu, pod zemským povrchom a nad zemským po-

povrchom, ich popis vrátane údajov o právach k týmto nehnuteľnostiam, údajov o oprávnených osobách z týchto práv a geodetické určenie nehnuteľností nachádzajúcich sa na zemskom povrchu, pod zemským povrchom a nad zemským povrchom. Následne potom v závislosti od stupňa kompletnosti tohto registra potom možno hovoriť o diferencovaných 3D katastrálnych systémoch, ktoré sa či už v polohe teoretickej, alebo už priamo v aplikačnej praxi vo väčšom rozsahu, alebo v menšom rozsahu približujú tomuto komplexnému pojmu. Niektorí odborníci sa v prípade jednoduchého priradenia vybraného aspektu priestorovej prezentácie nehnuteľnosti, napr. priradenia iba absolútnych alebo iba relatívnych výšok k vybraným bodom tejto nehnuteľnosti prikláňajú k označeniu hybridný model alebo 2,5 D katastrálny model. Vzhľadom na dlhodobú absenciu všeobecne prijímanej definície 3D katastra si pod týmto pojmom v súčasnosti odborníci predstavujú rozmanité variantné riešenia, ktoré začlenenie súradnice vertikálneho rozmeru do dvojdimenzionálneho katastra umožňujú. Navyše treba povedať, že aj v súčasnosti je dosť náročné deklarovať, v ktorých oblastiach by bolo perspektívne možné a užitočné aplikovať na rozmanité rozhodovania štátnej správy, verejnej správy, alebo komerčných jednotiek informácie získané z 3D katastra, ktoré by mali byť prehľadateľné v podobe nejakej formy 3D modelu.

V zmysle uvedeného by sa mohol proces tvorby 3D katastra označiť ako procedúra zberu 3D údajov katastra, ich spracovanie vrátane tvorby 3D modelu s možnosťou vizualizácie, spravovanie týchto údajov a ich sprístupnenie vrátane 3D vizualizácie a poskytovanie tradičných aj netradičných informačných zostáv.

## 3. Súčasný stav 3D katastra v Slovenskej republike

Odborná diskusia o tvorbe, aplikácii, aktualizácii a využívaní 3D katastra v Slovenskej republike (SR) je stále iba v začiatkových fázach. Sporadicky sa v odbornej literatúre objavujú dokumenty primárne orientované na iné témy, v ktorých je síce obsiahnutá aj problematika 3D katastra, ale tam zaujíma iba sekundárnu, okrajovú, úlohu. V diskusii chýbajú najmä otázky naformulované aplikačnou praxou, obsahujúce požiadavky súčasných potenciálnych i budúcich konzumentov informácií, ktoré by mohol alebo mal 3D kataster poskytovať. V omnoho väčšom rozsahu sa v odborných diskusiách neobjavujú ani úvahy potenciálnych tvorcov a správcov 3D katastra. Bez týchto požiadaviek, ktoré sa samozrejme môžu na časovej osi meniť a vyvíjať, sa diskusia ťažko posunie ďalej. Následne sa môžu na odbornej úrovni riešiť otázky technologické, legislatívne, správovské, organizačné a finančné. Čiastočné riešenie otázok technologického charakteru, ak aj budeme pasívne čakať, môžeme prevziať zo zahraničia, ďalšie otázky si musíme vyriešiť sami.

Vývoj spravovania katastrálneho operátu až do dnešných čias v SR bol poznačený predkladaním opakovaných požiadaviek spoločnosti na rozšírenie obsahu katastrálneho operátu. Tento jav je spoločný pre informačné systémy (IS) KN v histórii všetkých krajín Európskej únie. Časť z týchto požiadaviek v minulosti bola trvalo prijatá, časť z nich bola prijatá iba dočasne, a to do doby, keď sa ukázalo, že išlo o chybný koncepčný krok, a časť z nich bola odmietnutá (niekedy navrhovateľovi doplnená o ponuku iných alternatívnych riešení).

V súvislosti so skúmanou problematikou 3D katastra treba spomenúť nie šťastnú epizódu katastrálnej mapovacej kampane technicko-hospodárskeho (TH) mapovania. Táto mapovacia kampaň prebiehala v období rokov 1961 – 1968 v geodetickom súradnicovom systéme (GSS) S-42 a v období rokov 1969 – 1981 v GSS Jednotnej trigonometrickej sieti katastrálnej (S-JTSK). V obsahu základných TH máp sa predpokladal veľmi bohatý sortiment, do ktorého boli zaradené okrem štandardných polohopisných zložiek obsahu máp, ako sme ich poznali z predchádzajúceho pozemkového katastra v GSS S-JTSK, prípadne zo starších mapových diel s katastrálnymi aplikáciami na území SR, aj výškopisná zložka mapy (vyjadrená vrstevnicami, šrafami a výškovými kótami) a široká škála netradičných zložiek polohopisného obsahu (podrobne pozri napr. [2, s. 70]), z ktorých časť sankcionovala aj problematiku dnešného 3D katastra: meračské body trigonometrické, zhusťovacie, polygónové, iné meračské body (s výškovou súradnicou), výškové body, železničné mosty a priepusty, viadukty, akvadukty, cestné mosty, trolejové, elektrické, telefónne a iné vedenia, mosty, stožiare, stĺpy, kanalizačné, vodovodné, plynovodné, parovodné a elektrické vedenia vysokého a veľmi vysokého napätia, ropovody a iné produktovody. Podľa pôvodného zámeru základná TH mapa mala mať aj výškopisnú zložku mapy. Takéto rozšírenie obsahu základnej TH mapy (v dnešnej terminológii katastrálnej mapy) si podľa dôvodovej správy vyžiadala dobová všeobecná technická a hospodárska potreba. Ako sa neskôr ukázalo, išlo o chybný, v tej dobe v praxi nerealizovateľný, koncepčný zámer [2] a [3, s. 124-128].

Slovenský úrad geodézie a kartografie na základe splnomocnenia zákona č. 46/1971 Zb. o geodézii a kartografii a zákona č. 22/1964 Zb. o evidencii nehnuteľností vydal Úpravu o tvorbe Základnej mapy ČSSR (Československá socialistická republika) veľkej mierky č. 3-3790/1981 z 30. 11. 1981, ktorou sa zrušili dovtedajšie interné predpisy súvisiace s tvorbou TH máp. Východiskom pre tento zásadný koncepčný krok bola analýza stavu mapového fondu máp veľkých mierok a osobitne máp používaných pre vtedajšiu evidenciu nehnuteľností, ktorá signalizovala pretrvávajúci veľký podiel máp nevyhovujúcich svojou technickou hodnotou pre evidenciu nehnuteľností (dnešný KN). Zároveň bol konštatovaný relatívne pomalý postup prác na úlohe tvorby TH máp z dôvodu nedostatku rozpočtových prostriedkov na takúto nereálne rozsiahlu úlohu. Odborníci sa ďalej zhodli na poznání, že ide o ekonomicky a organizačne nezvládnuteľnú úlohu a signalizovali, že nie je možné zvládnuť ani aktualizáciu už vyhotovených TH máp vzhľadom na veľký rozsah polohopisného obsahu TH máp a na existenciu výškopisu TH máp (zvýraznili autori). Prijatá bola nová koncepcia tvorby základných máp veľkých mierok (ZMVM), ktorá vychádzala zo zásad (z nich vyberáme tie, ktoré majú význam pre náš príspevok):

- redukovaný polohopis najmä na potreby evidencie nehnuteľností (dnes KN), ktorého aktualizáciu možno zabezpečiť v plnom rozsahu, čiže vytvoriť predpoklady na harmonickjšiu aktualizáciu obsahu ZMVM,
- bez výškopisu,
- potreba vyjsť v ústrety narastajúcej požiadavke na precíznejšie evidovanie vlastníctva nehnuteľností v dovtedajšej evidencii nehnuteľností,
- potvrdiť, že ZMVM je súčasťou automatizovaného IS geodézie, kartografie a katastra:
  - GIS (geografický informačný systém),
  - LIS (informačný systém o území),
  - MIS (mestský informačný systém),

- vytvoriť dielo, ktoré bude lokalizačným štandardom pre geoinformačné systémy.

ZMVM v S-JTSK sa vyhotovuje od roka 1981 podľa postupne precizovaných a jemne modifikovaných všeobecne záväzných právnych predpisov i interných predpisov. Hlavná aplikácia základnej mapy SR veľkej mierky je pre KN [2].

Pre diskusiu o budúcnosti 3D katastra v SR je vhodné zobrať do úvahy nasledovné konštatovania:

- a) Existuje skupina nehnuteľností, ktorých vlastnícke právo i geodetické určenie nehnuteľnosti je predmetom záujmu KN (rozumej dnešného 2D katastra). Je to najväčšia skupina nehnuteľností v doterajšom 2D katastri (pozemky, budovy).
- b) Existuje skupina nehnuteľností, ktorých vlastnícke právo alebo iné vecné právo je predmetom záujmu 2D katastra, ale ich geodetické určenie nehnuteľnosti je defektne a neúplné. Sem patria napr. byty a nebytové priestory v bytových domoch, alebo záujmový priestor časti vecných bremien.
- c) Existuje skupina nehnuteľností, ktorých vlastnícke právo nie je predmetom záujmu 2D katastra, ale KN sa zaujíma o ich geodetické určenie, prípadne aspoň o ich neúplné geodetické určenie, alebo geodetické určenie, ktoré v tomto sortimente nehnuteľností nebude aktualizované (napr. väčšina podzemných stavieb s geodetickým určením iba vstupného portálu do podzemia, elektrické stožiare vysokého a veľmi vysokého vedenia so stavom k dátumu mapovacej kampane).
- d) Existuje skupina nehnuteľností, ktorých iné vecné právo okrem vlastníckeho práva je predmetom záujmu 2D katastra, ale bez ich geodetického určenia (napr. časť vecných bremien, obmedzenia vlastníckeho práva vo verejnom záujme); niektoré z týchto iných vecných práv sú sprevádzané geodetickým určením sankcionovaného 2D priestoru v KN. Dôležité je, že v súčasnosti nemožno v tejto kategórii hovoriť o kompletnosti evidovaných vzťahov v KN, lebo ich prítomnosť v KN je zviazaná so známou legislatívnou formuláciou: „KN obsahuje predmetný prvok, ak ten kto má na tom právny záujem, bude predpísaným spôsobom konať“.

#### 4. Možnosti, ktoré 3D kataster ponúka, a súvisiace otázky

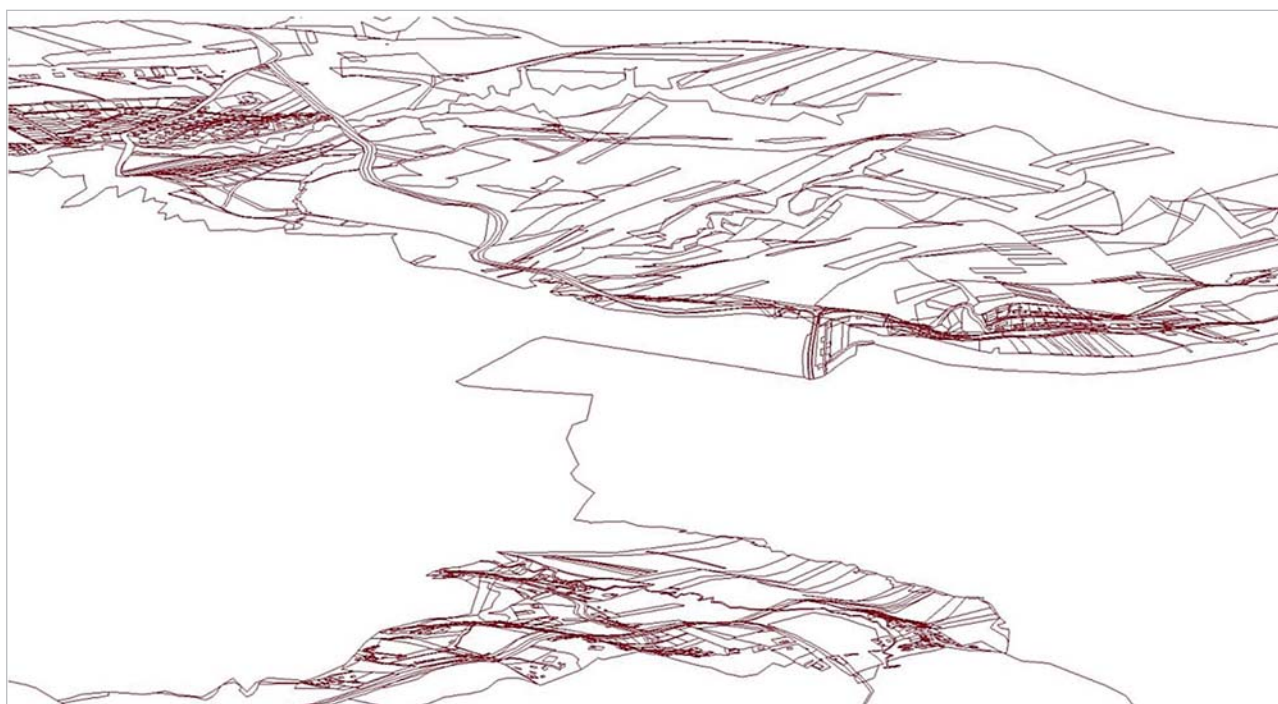
V diskusiách sa objavujú aj pohľady, podľa ktorých by sa mohlo okamžite pristúpiť k postupnej tvorbe 3D katastra aj v slovenských podmienkach. Niektorí odborníci navrhujú pri všetkých novourčených pozemkoch v rámci tvorby geometrických plánov (GP) a pri všetkých pozemkoch registra C KN v mapovanej lokalite v rámci obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním i v rámci pozemkových úprav určiť nadmorskú výšku definujúceho bodu parcely (ako vhodne zvoleného bodu reprezentujúceho pozemok, ktorého pravouhlé rovinné súradnice predstavujú jeho jednoznačnú globálnu lokalizáciu), prípadne nadmorské výšky všetkých lomových bodov na obvode vlastníckej hranice. Tento postup by mohol byť doplnený aj o určenie nadmorských výšok všetkých rohov budov alebo aj inžinierskych stavieb obsiahnutých v súbore geodetických informácií (SGI) KN v ich prienikoch so zemským povrchom. Ešte širšia báza údajov pre budúci 3D kataster by sa získala doplnením nadmorskými výškami elektrických stožiarov vysokého a veľmi vysokého vedenia a im podobných iných

inžinierskych stavieb ako sú vežové stavby, silá, vysielачky, antény a pod. v ich prieniku so zemským povrchom. Ak by sa k týmto budovám a inžinierskym stavbám pridalo ešte určenie ich relatívnej výšky, v spojení s nadmorskou výškou ich prieniku so zemským povrchom by sa mohla postupne vytvárať báza údajov na budúce 3D modelovanie objektov SGI KN. Premyslený analogický postup by sa mal zvoliť aj vo vzťahu k podzemným stavbám, kde by sa určili nadmorské výšky vstupných portálov v KN spravovaných podzemných stavieb (pivnice, garáže, tunely, podchody, vinohradnícke hajloky a i.). Tie podzemné stavby, ktoré sú doteraz v KN spravované iba vstupným portálom, by kvôli kompletnosti vypovedacej schopnosti budúceho 3D katastra museli byť v svojom podzemí kompletne domerované – geodeticky určené, a samozrejme aj tie podzemné stavby, ktoré doteraz neboli predmetom záujmu KN. Aplikácia uvedených krokov získavania sortimentne širšej bázy údajov SGI KN by ale viedla iba k tvorbe postupne na základe geodetických meraní spresňovaného existujúceho digitálneho modelu reliéfu (DMR), zrejme vo viacerých aspektoch aj odlišného DMR (rozšíreného o množinu priradených relatívnych alebo absolútnych výšok (hlbok) podzemných stavieb), **obr. 1 a 2**. Ale predsa už v súčasnosti existuje a verejnosti je poskytovaný DMR ako integrálny komponent základnej bázy údajov geografických informačných systémov, ktorého obsah je trvalo kompletizovaný a spresňovaný so zlepšujúcou sa aktualizáciou. Tak tiež možno v súčasnosti bežne používanou transformáciou spojiť digitálny model terénu/DMR z verejne prístupných zdrojov s vrstvou katastrálnej mapy a využívať ich ako zdroj informácií, vizualizovať ich alebo používať ako podklad na ďalšie analýzy, lebo v DMR sú obsiahnuté aj budovy, **obr. 3**. V súčasnosti možno používať digitálny model terénu alebo DMR aj v kombinácii s katastrálnou mapou na celú sériu úloh. Ponúka sa pragmatická otázka: Kto to potrebuje, a kto bude takúto duplicitnú tvorbu a aktualizáciu financovať? Z tohto pohľadu nedáva zmysel duplicitne spravovať a ak-

tualizovať vybrané obsahové prvky spojené s výškovou súradnicou priamo v 2D katastri, keď sú tieto prvky spravované a aktualizované v iných informačných systémoch. Podobná situácia je vo všetkých vyspelých krajinách Európy.

Bolo by potrebné doriešiť celú sériu otázok technického charakteru (čo považovať za výšku budovy, ktorá je výškovo členitá?, napr. bytový dom môže mať zo strechy vyčnievajúce výťahové šachty, antény, príp. reklamné konštrukcie, aký stupeň generalizácie je žiaduci a technologicky, časovo i finančne únosný?), ale najmä organizačného a finančného charakteru. A to sa predpokladá, že doriešenie legislatívnych problémov by išlo súbežne s riešením iných otázok koncepčného charakteru. Takýto KN by bolo vhodné označiť iba ako 2,5D kataster. Nezodpovedané ostávajú zásadné otázky, aká je spoločenská potreba takéhoto postupne tvoreného a teda zatiaľ neúplného 3D katastra? Je dostatočný spoločenský záujem oň? Akým spôsobom prísť k celoplošnému získaniu týchto údajov aj pre už v KN spravované nehnuteľnosti, a teda aký je časový predpoklad jeho celoslovenskej kompletizácie?

Autori príspevku sa zhodujú v tom, že o pravom 3D katastri budeme môcť hovoriť vtedy, ak do riešenej problematiky okrem 3D SGI KN budú zahrnuté aj vlastnícke a iné vecné práva k objektom obsiahnutým v 3D SGI KN. Ak by neexistovala ambícia, ktorá by bola neskôr podložená spoločenskou objednávkou, zahrnúť do obsahu dnešného 2D katastra aj vlastnícke a iné vecné práva k 3D priestoru, nepredpokladáme, že by mohla diskusia o 3D katastri priniesť niečo zásadne nové. KN aj dnes vieme a môžeme spojiť s hocijakým iným informačným systémom, takto ich spolu vizualizovať a využívať. Pod využívaním treba rozumieť napr. aj ich zahrnutie do verejnej listiny, ktorou sa preukazuje vlastnícke alebo iné vecné právo, napr. do listu vlastníctva (alebo do inej verejnej listiny, ktorou bude list vlastníctva nahradený). To znamená, že naša právna veda bude musieť pre potreby aplikačnej praxe jednoznačne zodpovedať otázky, aký je vzťah vlastníckeho práva k pozemku



Obr. 1 Ukážka vizualizácie katastrálnej mapy na podklade DMR3.5 (vizualizované v ArcScene 10.2.2); katastrálne územie Ústie nad Priehradou



Obr. 2 Ukážka vizualizácie katastrálnej mapy na podklade DMR3.5 a ortofotomapy (vizualizované v ArcScane 10.2.2);  
katastrálne územie Ústie nad Priehradou



Obr. 3 Ukážka vizualizácie experimentálnej 3D mapy určeného operátu na podklade DMR3.5 (vizualizované v ArcScane 10.2.2);  
katastrálne územie Zuberec

na zemskom povrchu k výškovej súradnici. Je vlastníkom pozemku v zmysle práva k nehnuteľnosti predstavujúceho všeobecné priame panstvo nad nehnuteľnosťou, ktoré oprávňuje vlastníka nehnuteľnosti so svojím vlastníctvom v medziach právneho poriadku ľubovoľne disponovať a iné osoby z tohto disponovania vylúčiť, vlastníkom aj podzemného priestoru v tvare ihlanu tvoreného rovinami prechádzajúcimi každou spojnicou dvoch susedných lomových bodov vlastníckej hranice na zemskom povrchu a stredom referenčného telesa reprezentujúceho Zem (guľa, rotačný elipsoid, trojosý elipsoid, geoid, ...)? A keď nie, do akej hĺbky áno? Pritom nerastné bohatstvo, podzemné vody, prírodné liečivé zdroje ale aj archeologické náleziská (odkryté aj vytypované – potenciálne), podzemné sprístupnené i nesprístupnené priestory – jaskyne a pod. sú v zmysle Ústavy SR vo vlastníctve štátu [4, čl. 4 a čl. 20 ods. 2], resp. v osobitnom režime pod dohľadom štátu. V akom vzťahu bude vlastníkom pozemku (vlastníkom pod ním ležiaceho podzemného priestoru) k podzemným inžinierskym sieťam, ktorých priebeh je neznámy, a ktoré môžu byť aj nefunkčné, vyradené z prevádzky? Naša legislatíva určuje ochranné pásmo jednotlivých vedení v smere horizontálnom v závislosti od druhu inžinierskej siete, od druhu pozemku na zemskom povrchu a od príslušnosti pozemku k intravilánu/ extravilánu. Ako to bude s vymedzením v 3D katastri už priestorového ochranného pásma vo vertikálnom smere, t. j. do hĺbky pod vedením? Tieto odpovede sú nevyhnutné pre 3D geodetické určenie a následné 3D modelovanie priestorového ochranného pásma v matematicky zadefinovaných priestorových súradniciach. Podobne bude treba vyriešiť i geodetické určenie podzemných stavieb (podzemné garáže, pivnice, tunely, banské diela aktívne i opustené, sklady, priestory civilnej obrany, únikové chodby, podchody a i.). Dnešné prijímače GNSS v rámci určovania súradníc metódami GNSS v podzemí neprijímajú signál a sú teda v týchto podmienkach vyradené z prevádzky. Pritom v súčasnosti je to bezvýnimčná metóda získavania súradníc v rámci tvorby GP. Technologicky je problém riešiteľný, ale každé technologicky komplikovanejšie riešenie nesie so sebou aj otázky finančného a časového charakteru realizácie meračského úkonu.

Od právnej vedy sa očakáva odpoveď na otázku, či vo vzťahu k vlastníkovi 3D priestoru v podobe ihlanu vystačíme s doterajšími inštitútmi a) nájomného práva k matematicky zadefinovanému 3D priestoru okolo podzemného inžinierskeho vedenia, alebo b) vecného bremena (a práva vyplývajúceho z vecného bremena) k takémuto 3D priestoru alebo c) obmedzenia vlastníckeho práva vo verejnom záujme k takémuto 3D priestoru. Možno sa právna veda dopracuje k nejakému novému inštitútu vecného práva k takýmto „priestorovým nehnuteľnostiam, resp. k chráneným trojdimenzionálnym, priestorom s osobitným režimom“. Bude treba doriešiť i vzájomný vzťah susedných inžinierskych sietí rozmanitých druhov (podzemných i nadzemných), ktorých výskyt je osobitne hustý najmä v urbanizovaných oblastiach. Každý vlastníkom (správca inžinierskeho vedenia) totiž bude zároveň v svojom 3D priestore oprávnený zo svojho práva vyplývajúceho z vecného bremena, ale bude tiež povinný z vecného bremena v priestore susedného inžinierskeho vedenia.

Právna teória by mala jasne deklarovať, či v najbližšej budúcnosti, v ktorej pôjde o skutočnú implementáciu 3D katastra, bude naša spoločnosť pokračovať v neuplatňovaní zásady *superficies solo cedit*, alebo či sa bude táto zásada čiastočne/úplne uplatňovať vo vzťahu k stavbám na pozemku (a aj k stavbám pod pozemkom a k stavbám nad

pozemkom – napr. inžinierske vedenia). Pozri aj Konceptiu [5, s. 8], k čomu sa vrátíme neskoršie. Podobne by jasne malo byť deklarované, či sa predpokladá, že súčasná legislatívna úprava vzťahu dvoch stavieb (napr. budov), ktoré sa aspoň čiastočne prekrývajú vo vertikálnom smere, zostane aj v budúcnosti, alebo sa zmení.

Analogickú sériu otázok možno položiť a treba položiť a hľadať ich riešenia aj vo vzťahu k stavbám nad zemským povrchom a k vecným bremenám a chráneným 3-dimenzionálnym priestorom nad zemským povrchom.

Na dnešnej úrovni poznania možno predpokladať v budúcnosti využitie 3D katastra vrátane vizualizácie nehnuteľností najmä v nasledovných oblastiach získavania informácií, ich využívania a prijímania rozhodnutí v jednotlivých etapách aktivít:

- tvorby a rozhodovania o stavebných povoleniach a prípadného rozhodovania o vyrubovaní pokút za porušenie podmienok stavebného rozhodnutia; územné plánovanie dnes neprebíha iba v 2D režime, ale tiež vo vertikálnom smere, napr. stavebná výška pre výškové obmedzenie stavby (zaujímavé pre všetkých účastníkov stavebného konania),
- formulácie projektu svetlotechnických podmienok stavby, spracovania svetlotechnických posudkov stavby a zaskomponovania a zhodnotenia plnenia svetlotechnických podmienok do procesu schvaľovania stavby, napr. minimálna vzdialenosť medzi budovami (zaujímavé pre všetkých účastníkov stavebného konania),
- formulácie projektu výškovej zastavanosti stavby, spracovania posudkov výškovej zastavanosti stavby a zaskomponovania a zhodnotenia plnenia podmienok výškovej zastavanosti do procesu schvaľovania stavby (zaujímavé pre všetkých účastníkov stavebného konania),
- formulácie projektu esteticko-architektonickej vhodnosti stavby, spracovania posudkov tohto druhu a zaskomponovania a zhodnotenia plnenia podmienok tohto druhu do procesu schvaľovania stavby (otvorený alebo zakrytý výhľad zo susedných nehnuteľností, resp. z plánovanej nehnuteľnosti) zaujímavé pre všetkých účastníkov stavebného konania,
- obdobia potreby komplexnejšej informácie (rozšírenej o priestorový komponent) pre tvorbu cenových máp, pre interpretáciu cenových máp ich tvorcami, ich správcami, realitnými kancelármi, vlastníkmi nehnuteľností, potenciálnymi nadobúdateľmi – záujemcami o získanie nehnuteľností a záujemcami o špecifické investičné zábery v dotknutom priestore,
- rozhodovania o povoľovaní nízkoletiacich leteckých pláforiem ako sú napr. bezpilotné lietajúce prostriedky – drony (prostriedky bez živého pilota na palube) vybavené kamerou, či už riadené počítačom autonómne alebo riadené diaľkovo pilotom zo zeme alebo z iného dopravného (aj letiaceho) prostriedku a širšie v oblasti regulácie týchto činností v intraviláne i v extraviláne; analogicky širokú škálu potenciálneho využívania 3D katastra možno predpokladať aj v oblasti regulácie pilotných lietajúcich prostriedkov (napr. závesný klzák - rogalo a pod.) a v oblastiach s tým súvisiacich.

## 5. Súčasný stav 3D katastra v zahraničí

Vo všeobecnosti možno povedať, že aj v zahraničí je problematika 3D katastra zatiaľ iba v počiatočných fázach riešenia. Kontinuálne prebieha diskusia na rozmanité témy



súvisiace s 3D katastrom na stránkach odbornej i vedeckej tlače. Organizované sú konferencie, semináre, príp. iné odborné podujatia, ktoré sa ťažiskovo alebo okrajovo zaoberajú otázkami 3D katastra. Dôležitým globálnym diskusným fórom o tejto téme sa stali medzinárodné workshopy o 3D katastri. Z nich prvý bol organizovaný Technologickou univerzitou v Delfte, Holandsko (University of Technology in Delft) v roku 2001, ďalšie boli spoluorganizované aj Medzinárodnou federáciou geodetov (FIG), a to druhý v Delfte 2011, tretí v Shenzhen v Číne 2012 a štvrtý v Dubaji v Spojených arabských emirátoch 2014 [6].

Nezískali sme informáciu, že by v niektorej krajine bol už zavedený do aplikačnej praxe v zmysle našich predstáv plnohodnotný komplexný 3D kataster. V každej krajine, v ktorej sa uvažuje o budúcnosti KN ako o trojrozmernom evidenčnom informačnom systéme, vývoj je stále ešte iba v počiatočných fázach, v ktorých prebieha diskusia o možnostiach budúceho 3D katastra, o jeho celospoločenských výhodách a o prekážkach, ktoré stoja na ceste jeho uplatnenia. Vo vybraných krajinách sa pristúpilo už aj k aplikácii vybraného výškového aspektu v podobe rozšírenia doterajšieho 2D katastra (napr. priestorový model bytov v bytovom dome, priestorový model celého poschodia v bytovom dome, evidovanie vybraných nehnuteľností aj vo vertikálnom smere, registrácia – rozhodovanie o práve k vybraným priestorovým útvarom ako sú niektoré budovy alebo vybraná infraštruktúra), čo vytvorilo hybridný model 2,5D katastra. Napriek tomu, že funkcionality týchto hybridných modelov je obmedzená, skúsenosti z aplikácie týchto modelov v praxi jednotlivých krajín sú pre budúcnosť aj nášho KN cenné. Vo vybraných krajinách sa pristúpilo už dokonca aj k legislatívnemu formulovaniu vybraných prvkov 3D katastra vo forme nadväzujúcej bázy údajov 2D katastra, na ktorých reflexiu a skúsenosti z aplikačnej praxe odborná verejnosť so záujmom čaká.

Niektoré ďalšie krajiny, napr. Dánsko, Izrael, Grécko a Turecko, v súvislosti s výskumom rozpracúvajú čiastkové otázky 3D katastra vo vlastných podmienkach, najmä tvorbu bázy údajov 3D katastra, jej aktualizáciu, registráciu 3D práv a vizualizáciu 3D katastra [7].

Podľa Navratila a Hackla [8] v rakúskej pozemkovej knihe už teraz existuje rad možností zápisu priestorovo ohraničených práv. Ohraničenie zápisov práv na iba 2D objekty v terajšej pozemkovej knihe tam neexistuje. Problematiké je iba zobrazenie rozsahu takýchto práv, keďže reprezentácia (vizualizácia) týchto práv je v súčasnosti bezvýimenne iba dvojdimenzionálna. Právne základy v Holandsku i v Rakúsku sú porovnateľné. V oboch krajinách je možnosť spravovať v registri superedifikát a právo na stavbu. V Holandsku sa doteraz nenašla možnosť tieto rámcové právne podmienky využiť v tretej dimenzii bez drasticko zmeny technickej realizácie KN. Preto sa očakáva, že v budúcom vývoji v Rakúsku bude nevyhnutné zmeniť spôsob zobrazovania v KN v súvislosti s registráciou priestorovo ohraničených práv. Zrejme bude možné vyvarovať sa v Rakúsku úplnému 3D zobrazeniu – vizualizácii, podobnej ako sa o to pokúšajú v Izraeli, ale celkom bez zmeny doterajšieho zobrazenia objektov a práv na ne viazaných to nepôjde [8]. Prednostnou úlohou v Rakúsku je hľadať riešenia 3D zobrazenia – vizualizácie tunelov aj v extravilánoch vrátane registrácie práv k týmto objektom a k týmto podzemným priestorom [8].

Vo Švédsku bol v roku 2004 prijatý zákon umožňujúci registráciu 3D „vlastníckych priestorových jednotiek“. Zákon síce nedefinuje nehnuteľnosti vo všeobecnosti ako trojrozmerné, ale pripúšťa, že „3D priestorová jednotka“ môže byť v určitých prípadoch zafinancovaná nad zemským po-

vrchom aj pod ním [9] a [10]. Vlastnícka priestorová jednotka môže byť ohraničená ako horizontálne, tak aj vertikálne, na rozdiel od klasického ihlanovitého chápania vlastníctva v 2D katastri. Na potreby spravovania 3D vlastníctva boli v zákonoch zavedené dva nové pojmy: 3D vlastnícka jednotka (vlastnícka jednotka úplne ohraničená horizontálne aj vertikálne) a 3D vlastnícky priestor (3D vlastnícka jednotka v inom vlastníctve ako je 3D vlastníctvo). Účel, na ktorý sa konštituuje 3D vlastníctvo musí byť trvalý a doba jeho existencie je potom časovo neobmedzená. Nadobúdacieho titulu 3D vlastníctva je nezávislý od pôvodného 2D vlastníctva a môže byť predmetom záložného práva [9]. Podobný inštitút má aj časovo mladší nórsky zákon s účinnosťou od roka 2010 [11] a [12], podľa ktorého sa môžu tvoriť osobitné stavebné – konštrukčné priestorové pozemky (construction parcel), ktoré sú ďalej predmetom registrácie a spravovania v KN. Tieto 3D pozemky môžu byť kreované iba pre už existujúce alebo schválené stavby; nemôže sa takýmto právom sankcionovať vzdušný priestor ani podzemný priestor, napr. skalné podložie. V katastrálnej mape sa zobrazujú graficky odlišením od pozemkov na zemskom povrchu. Doterajšie skúsenosti: počet návrhov – žiadostí o spravovanie 3D objektov v katastri je nižší oproti pôvodným očakávaniam a úvahám, dovtedajší jednoduchý proces registrácie práv a objektov a ich spravovania v katastri sa stal komplikovaným, skomplikovalo sa vyrubovanie správnych poplatkov v katastri, registrácia práva pre orgán verejnej správy sa skomplikovala a časovo predĺžila. Nórski odborníci predpokladajú, že v blízkom časovom horizonte ešte nedôjde k implementácii kompletného 3D katastra [11], [12] a [13].

Vo Viktórii (Austrália) je 3D informácia zaznamenaná v analógových výkresoch v osobitnom registri katastra. 3D vlastníctvi nie sú obsiahnuté v analógových katastrálnych mapách ani v digitálnej katastrálnej databáze. Na vizualizáciu 3D vlastníckych práv k nehnuteľnostiam vyvinuli prototyp technológie zatiaľ bez možnosti vizualizácie podzemných nehnuteľností [14].

V súvislosti s uvedenými zahraničnými aktivitami v oblasti 3D katastra sa ako zaujímavé ukazuje riešenie 3D katastra v českých podmienkach podľa návrhu Humla [15]. Podstata jeho návrhu spočívala v určovaní výšok niektorých podrobných bodov vybraných budov pri meraní zmien a ich kombinácii so stavebnými projektmi skolaudovaných budov. Touto kombináciou by sa znázornila hrubá priestorová schéma budovy v prílohe ku GP, čo by postačovalo na tvorbu priestorovej vizualizácie budovy. Do kategórie vybraných budov navrhovateľ predpokladal zaradiť iba budovy, ktoré sa vzájomne pôdorysne prekrývajú. Žiaľ, tento príspevok nevyprovokoval širšiu diskusiu v odborných kruhoch na tému 3D katastra. Poláček, lektor príspevku [15], v dovetku poukázal na otvorený právny, technický i finančný rozmer návrhu a na nevyhnutnosť prioritnej rezortnej problematiky zosúladenia právneho stavu evidovaného v KN so skutočnosťou.

Pre potreby nášho odborného a vedeckého časopisu je pripravovaná detailná štúdia venovaná otázkam stavu výskumu, rozpracovania koncepčných otázok, legislatívy a aplikačnej praxe vo sfére 3D katastra vo vybraných krajinách.

## 6. Diskusia k vzťahu 2D katastra a 3D katastra

Medzi dnešnými odborníkmi KN (rozumej dnešného 2D katastra) niet vážnejšej diskusie, ktorá by rozporovala myšlienku, že 3D kataster v určitej forme (príp. formách) je

budúcnosťou našich odborov. V tomto panuje úplná zhoda. Predmetom diskusie je problematika technologického rozvoja, problematika viacerých koncepčných otázok, napr. financovania vývoja a prevádzky vrátane aktualizácie 3D katastra, problematika dobudovania bázy údajov 3D katastra a jej permanentnej aktualizácie, otázky správcovstva 3D katastra, otázky zodpovednosti za kompletnosť poskytovaných informácií a za ich aktuálnosť a i.

Pri zvažovaní každej koncepčnej myšlienky rozvoja KN na dlhšie obdobie, a problematika budúcej podoby 3D katastra v našej spoločnosti vrátane jej organizačného, kompetenčného, finančného a následne i legislatívneho zabezpečenia je takou koncepčnou myšlienkou, musí diskusia prebiehať s vedomím istej miery neurčitosti modelovania budúcnosti. Táto diskusia by mala reflektovať o i. skutočnosť, že:

- a) 2D kataster ako odbor ľudskej činnosti v civilizovanej spoločnosti nikdy neslúžil a ani nebude slúžiť samoučelne iba samému sebe, ale vždy pôjde o IS a evidenčný nástroj, ktorý slúži spoločnosti, a teda sa tvorí a funguje v istých spoločensko-politických, a teda aj finančných, legislatívnych, organizačných a technologických dobových podmienkach,
- b) síce relatívne presne sa dá odhadnúť v budúcom modelovanom období technologický vývoj v oblasti najmä informačných technológií, ktorý do značnej miery limituje vývoj samotného spravovania KN, ale ťažšie sa dá predvídať, aké technologické inovácie ponúkané v budúcom modelovanom období budú na trhu k dispozícii, ktoré by zároveň boli aj finančne zvládnuteľné pre správcu katastrálneho operátu na ich získanie a na ich obhospodarovanie počas celej doby ich predpokladanej životnosti (resp. pre spoločnosť, ak by to mal financovať priamo konzument informácie),
- c) predmetom obsahu KN nemá byť všetko to, čo by mohol KN v budúcom modelovanom období spravovať a verejnosti ponúknuť, ale má byť to, o čo sa možno v tomto období z pohľadu predpokladaného vývoja legislatívy, organizačných štruktúr, personálnej vybavenosti a financovania reálne usilovať [16, s. 120].

Ďalšou špecifickou koncepčnou otázkou, ale v súčasnosti veľmi dôležitou, ktorej riešenie má priamy vplyv na projekt 3D katastra, sa zaoberá dokument „Quo vadis kataster nehnuteľností?“ [16, s. 120 a 121]. Ide o otázku stability obsahu KN a jeho prípadného rozširovania: „Medzi ťažiskové koncepčné úlohy KN patrí aj stabilizácia obsahu KN v maximálne možnej miere a príprava na ďalšie poskytnutie nášho ISKN na tvorbu a spravovanie na ňom budovaných tematicky orientovaných IS ako základu všetkých teritoriálne orientovaných IS veľkomierkovej podrobnosti (napr. evidovanie polohy tisícov kilometrov inžinierskych sietí ako „právo ich uloženia“ vo VKM sa javí ako celkom nadbytočné, nakoľko túto vrstvu elektronicky spravujú s informačne omnoho bohatšou a úplnejšou databázou jednotliví správcovia inžinierskych sietí, ktorých je viac ako 25 a KN nikdy nemôže dosiahnuť stupeň podrobnosti ich informačnej úrovne, na čo by ani nemal aspirovať; to sa týka aj chránených území, stavebných zón, bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) a iných plošných informácií, ktoré vytvárajú a aktualizujú iné zorty a ich organizácie a mali by byť iba autonómnou vrstvou nad vrstvou KN, s možnosťou súčasného zobrazenia, ako to je v moderných IS štátnej správy). Každý návrh na rozšírenie obsahu KN je a musí byť zvažovaný z pohľadu objektivizácie požiadavky pre spoločnosť, z pohľadu ekonomickej a organizačnej náročnosti tvorby a spravovania ta-

kéhoto súboru a z pohľadu ustanovenia jediného zodpovedného – kompetentného orgánu na spravovanie údajov každej jednotlivéj vrstvy (t. j. za zber, aktualizáciu, ochranu pred zneužitím a poskytovanie jednotlivého údaja). V prípade pozitívneho rozhodnutia sa vždy bude rozhodovať medzi utvorením ďalšieho samostatného IS ako autonómnej vrstvy zobraziteľnej spoločne s vrstvou 2D katastra na jednej strane, a rozšírením obsahu doterajšieho ISKN o požadovaný obsah na strane druhej. V tejto súvislosti je ale isté, že akokoľvek obsahovo široký by bol KN, verejnosť nikdy plne neuspokojí, a vždy sa nájdu ešte ďalšie informácie o území, ktoré by spoločnosť zaujímali, a v KN nie sú spravované. Nie je možné obsah KN neustále rozširovať, ale skôr sa treba sústrediť na to, aby KN zabezpečil popri správcovstve údajov o vlastníckych a iných vecných právach k nehnuteľnostiam predovšetkým homogénne údaje o lokalizácii jednotlivých nehnuteľností a o ich základných vlastnostiach tak, aby obsah KN zodpovedal pôvodnému účelu, na ktorý bol založený. Dôležitosťou podmienky stability obsahu KN s podobným návrhom riešenia sa zaoberali aj dokumenty [17], [18] a [19]. V prospech zdržanlivého prístupu k rozširovaniu obsahu KN a v prospech riešenia poskytnutím nášho ISKN na tvorbu a spravovanie na ňom budovaných tematicky orientovaných IS ako základu všetkých teritoriálne orientovaných IS hovorí v súčasnosti aj súčasný stav dobudovania bázy údajov ISKN (rovnako SGI KN ako aj súboru popisných informácií KN).

Na koncepčnej teoretickej úrovni sa problematikou 3D katastra v SR zaoberal aj dokument „Z katastra 2014 do katastra 2034“ [20, s. 12-14], ktorý medzi ťažiskové úlohy koncepcie, príp. vízie KN do roka 2034 zaradil i diskusiu o tvorbe, spravovaní a aktualizácii 3D katastra, keď konštatoval: „Otvorenie diskusie o potrebe tvorby a spravovania a o možnosti aktualizovania 3D katastra. Dôležitý je právny rámec a jeho zadefinovanie a aby bola spoločnosť na využitie 3D katastra pripravená. Inak sa definuje právo k pozemku a inak právo k priestoru nad ním, alebo pod ním. V súvislosti s problematikou 3D katastra existuje aj celá séria nezodpovedaných otázok technického a organizačného charakteru. Od otázok či má byť báza údajov 3D katastra súčasťou posudzovania budúceho výhľadu pri vydávaní stavebného povolenia na stavebnom úrade až po podceňovanú problematiku praktickej neschopnosti, resp. komplikácií spojených s meraním podzemných stavieb závislou GNSS technológiou s predpísanou presnosťou. Rovnako zložitou je aj otázka financovania budovania a nákladnej aktualizácie 3D katastra“. Tento dokument medzi jednotlivé koncepčné úlohy KN v SR v súčasnosti zaradil [20, s. 15] i nasledovné kroky, ktoré priamo súvisia s tvorbou bázy údajov 3D katastra: „Úprava evidovania inžinierskych stavieb a vlastníckeho práva k nim“ a „Úprava evidovania podzemných stavieb a vlastníckeho práva k nim“. Pozri aj [21].

Podobne je vyjadrená aktuálnosť potreby diskusie o problematike 3D katastra aj v dokumente „Koncepcia rozvoja katastra nehnuteľností na rok 2015 s výhľadom do roku 2020“, v ktorom medzi koncepčné úlohy vývoja a výskumu v oblasti KN zaradil je zaradená aj aktivita: „Vytvoriť podmienky na otvorenie diskusie o možnostiach implementácie 3D katastra v súlade s trendmi v okolitých krajinách“ [5, s. 7]. Zároveň ale tento dokument – Koncepcia – predpokladá v súvislosti s pripravovaným novým Občianskym zákonníkom zakomponovanie zásady „superficies solo cedit“ do katastrálnej právnej úpravy, čo môže riešenie 3D katastra skomplikovať, ale minimálne urgentne poukázal na aktuálnosť jeho riešenia v celej komplexnosti

[5, s. 8]. Na mysl máme potrebu precízneho riešenia v akom právnom – legislatívnom režime bude „povrch so svojimi právmi“ (rozumej pozemok na zemskom povrchu) k priestoru nad pozemkom vrátane príslušných práv, k priestoru pod pozemkom, k stavbám nad pozemkom, k stavbám nad týmito stavbami, k stavbám pod pozemkom i k stavbám pod týmito stavbami (a každý priestor i každá stavba má svoje práva).

## 7. Záver

Projekt trojdimenzionálneho katastra – 3D katastra je obrovskou výzvou záveru dvadsiateho storočia i súčasnej doby pre všetkých špecialistov z oblasti KN, geodézie, práva i informačných technológií a nielen pre nich, ale aj pre celú spoločnosť. Ide o mnohofaktoriálny projekt, ktorého implementáciu do spoločnosti treba v širokej odbornej komunite detailne vydiskutovať, pripraviť, aby prijaté riešenie v aplikáčnej praxi bolo optimálne pre celú spoločnosť. Nevyhnutné je v diskusií zohľadňovať vo vzájomnej spojitosti aspekty technologické, organizačné, legislatívne, finančné, otázky budovania príslušnej bázy údajov, časového harmonogramu naplnenia tejto bázy a jej trvalo udržateľnej aktualizácie, aspekty zodpovednosti za kompletnosť a aktuálnosť tejto bázy údajov, aspekty vzájomnej komunikácie partnerských IS, aspekty vzťahu verejného a súkromného záujmu, bezpečnosti IS a i. Takýto uvážlivý prístup k zavádzaniu projektu 3D katastra do aplikáčnej praxe a k hľadaniu optimálnych riešení potvrdzuje aj podobný prístup k diskusií špecialistov, k výskumu 3D katastra a k jeho aplikácii i vo väčšine vyspelých krajín nie iba v Európskej únii, ale i vo svete.

V SR k tejto problematike pristupuje ešte ďalšia koncepcná otázka, ktorá vo vyspelých krajinách absentuje. KN v SR sa nachádza od začiatku deväťdesiatych rokov minulého storočia vo veľmi dôležitej fáze vrcholiaceho dobudovania, kompletizácie, spresňovania, optimalizácie, skvalitňovania a odstraňovania diskrepancií bázy údajov KN (rozumej dvojdimenzionálneho KN). Tento proces v časovom horizonte roka 2015 dospel do štádia pozoruhodných priaznivých výsledkov, a to napriek tomu, že je sprevádzaný nepriaznivým vývojom štátneho rozpočtu, personálneho i organizačného zabezpečenia úlohy. V tejto súvislosti sa ponúkajú otázky, či 3D kataster priamo budovať v štruktúre doterajšieho 2D katastra, alebo či ponúknuť riešenie, aby nadstavba 3D katastra bola budovaná ako tematicky orientovaný IS na podklade 2D katastra, ktorý je základom všetkých teritoriálne orientovaných IS tejto úrovne podrobnosti (veľkej mierky). Autori sa na základe nevyhnutnosti súčasného dobudovania bázy údajov ISKN (rozumej 2D katastra) prihovávajú za toto druhé riešenie.

Ako nevyhnutná súčasť budúceho harmonického rozvoja úlohy 3D katastra v našich podmienkach ostáva pozorné sledovanie diskusie, výskumných a vývojových prác i realizačných aplikačných prác s úlohou súvisiacich najmä v technicky pokrokových krajinách. Diskusia musí prinášať otázky a pomáhať hľadať jednotlivé odpovede – riešenia. Bolo by zásadnou premámenou príležitosťou nepoučiť sa z úspešných krokov, ale aj z chýb našich partnerov, ktorí sú v tejto problematike pred nami.

## LITERATÚRA:

[1] Zákon č. 177/1927 Zb. o pozemkovom katastru a jeho vedení (Katastrálny zákon).

- [2] HORŇANSKÝ, I.: Katastrálne mapovanie. Bratislava, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta. Vysokoškolské skriptá. 234 s. ISBN 80-227-2485-8.
- [3] HORŇANSKÝ, I.–ONDREJČKA, E.: Zákon o evidencii nehnuteľností a budovanie a obnova mapového fondu. Konferencia k 50. výročiu prijatia zákona o EN v Častej Papierničke, 15. a 16. 5. 2014. Geodetický a kartografický obzor 60/102, 2014, č. 5, s. 123-131. ISSN 1805-7446.
- [4] Zákon č. 460/1992 Ústava Slovenskej republiky v znení neskorších predpisov.
- [5] Koncepcia rozvoja katastra nehnuteľností na rok 2015 s výhľadom do roku 2020, Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Bratislava, č. P – 7101/2014.
- [6] Proceedings 2nd International Workshop on 3D Cadastre 16-18 November 2011, Delft, the Netherlands, Editors: Peter van Oosterom, Elfriede Fendel, Jantien Stoter & André Streilein. ISBN 978-87-90907-95-2.
- [7] DONER, F.–DEMIR, O.–BIYIK, C.: Need for Three-Dimensional Cadastre in Turkey, FIG Working Week 2011 Bridging the Gap between Cultures Marrakech, Morocco, 18-22 May 2011.
- [8] NAVRATIL, G.–HACKL, M.: 3D-Kataster. „navratil@geoinfo.tuwien.ac.at“, „markus\_hackl@gmx.at“. <ftp://ftp.geoinfo.tuwien.ac.at/navratil/NavratilHacklCORP07.pdf>.
- [9] PAULSSON, J.: Swedish 3D Property in an International Comparison, 3<sup>rd</sup> International Workshop on 3D Cadastres: Developments and Practices 25-26 October 2012, Shenzhen, China.
- [10] KRÁLÍK, J.: Švédsky katastrálny systém. Geodetický a kartografický obzor 55/97, 2009, č. 8, s. 180-186.
- [11] VALSTAD, T.: At Last! After 10 Years in Waiting Norway Has a New Cadastal Law that also Includes 3D Objects, FIG Congress 2010, Facing the Challenges – Building the Capacity, Sydney, Australia, 11-16 April 2010.
- [12] Act on a national register for land information (Cadastré Act), Norway, (<https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/cadastré-act/id455530/>).
- [13] VALSTAD, T.: Developments of the 3D Cadastre in Norway, TS 14 – 3D and 4D Cadastres, Shaping the Change. XXIII FIG Congress, Munich, Germany, October 8-13, 2006.
- [14] SHOJAEI, D.–RAJABIFARD, A.–KALANTARI, M.–BISHOP, I. D.–AIEN, A.: Development of a 3D ePlan/LandXML Visualisation System in Australia, 3<sup>rd</sup> International Workshop on 3D Cadastres: Developments and Practices 25-26 October 2012, Shenzhen, China.
- [15] HUML, M.: 3D katastr nemovitostí – základní aspekty nové vize. Geodetický a kartografický obzor 47/89, 2001, č. 8-9, s. 228-232.
- [16] ONDREJČKA, E.: Quo vadis kataster nehnuteľností? Konferencia k 50. výročiu prijatia zákona o EN v Častej Papierničke, 15. a 16. 5. 2014. Geodetický a kartografický obzor 60/102, 2014, č. 5, s. 116-122. ISSN 1805-7446.
- [17] HORŇANSKÝ, I.–KOČAN, J.: Rozširovanie obsahu katastra nehnuteľností. Geodetický a kartografický obzor 47/89, 2001, č. 3, s. 63-67.
- [18] HORŇANSKÝ, I.–ONDREJČKA, E.: Potrebuje kataster nehnuteľností premyslené koncepčné riešenia a politickú stabilitu? Geodetický a kartografický obzor 59/101, 2013, č. 12, s. 309-319. ISSN 1805-7446.
- [19] HORŇANSKÝ, I.–KATONA, P.–ONDREJČKA, E.: Vo verejnom záujme ochraňované územia a rozširovanie obsahu katastra nehnuteľností. Geodetický a kartografický obzor 61/103, 2015, č. 2, s. 35-43. ISSN 1805-7446.
- [20] HORŇANSKÝ, I.–ONDREJČKA, E.: Position paper of Geodesy Cartography and Cadastre Authority of Slovak Republic about the issues examined in Priority No. 2 „From Cadastre 2014 to Cadastre 2034“ presented in the Permanent Committee of Cadastre (PCC) conference in Athens, Greece, in June 23-25, 2014. ÚGKK SR č. P-3543/2014.
- [21] HORŇANSKÝ, I.: Geometrické určenie rozsahu vecného bremena jednej kategórie inžinierskych stavieb. Geodetický a kartografický obzor 52/94, 2006, č. 1, s. 8-12.

Do redakcie došlo: 20. 1. 2016

Lektoroval:  
Ing. Milan Kocáb,  
VÚGTK, v. v. i.

# KALENDÁŘ VYBRANÝCH ZAHRANIČNÍCH ODBORNÝCH AKCÍ

červenec až prosinec 2016



**28. 6. – 7. 7.**

16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO SGEM2016.  
Flamingo Grand Congress Center, Albena Resort & SPA,  
Bulharsko.  
[www.sgem.org](http://www.sgem.org)



**4. – 9. 7.**

Workshop: Geospatial Technologies and Remote Sensing for Monitoring Sustainable Development Goals (SDGs).  
Budapešť, Maďarsko.  
<http://isepei.org/geospatial-2016>



**5. – 8. 7.**

GI\_Forum 2016 – open:spatial:interfaces.  
Salcburk, Rakousko.  
[www.gi-forum.org](http://www.gi-forum.org)



**7. a 8. 7.**

6th Digital Earth Summit – „Digital Earth in the Era of Big Data“.  
Peking, Čína.  
<http://isde2016summit.org/>



**24. – 26. 8.**

FOSS4G 2016.  
Bonn, Německo.  
<http://2016.foss4g.org/>



**1. a 2. 9.**

The Commercial UAV Show Asia 2016.  
Suntec Convention Centre, Singapur.  
[www.terrapinn.com/exhibition/commercial-uav-asia/index.stm](http://www.terrapinn.com/exhibition/commercial-uav-asia/index.stm)



**7. – 9. 9.**

InterDrone.  
Paris Hotel, Las Vegas, NV, USA.  
[www.interdrone.com](http://www.interdrone.com)



**12. – 16. 9.**

International Congress on Mine Surveying (ISM) 2016.  
Brisbane, Austrálie.  
<http://www.ism2016.com/>



**19. – 21. 9.**

3rd International Symposium on Earth Observation for Arid and Semi-Arid Environments (ISEO-2016).  
National Library of Tajikistan, Dušanbe, Tádžikistán.  
[www.iseoca.org](http://www.iseoca.org)



**26. – 29. 9.**

SPIE Remote Sensing 2016.  
Edinburgh International Conference Centre,  
Edinburg, Velká Británie.  
<http://spie.org/spieremotesensing>



**11. – 13. 10.**

INTERGEO 2016.  
Hamburk, Německo.  
[www.intergeo.de](http://www.intergeo.de)



**13. a 14. 10.**

6<sup>th</sup> International Symposium on the History of Cartography.  
Joint event by the ICA Commissions on the History of Cartography, Map Production & Geoinformation Management and Use, User & Usability Issues.  
Dubrovnik, Chorvatsko.  
[www.histacartodubrovnik2016.com](http://www.histacartodubrovnik2016.com)



**18. – 21. 10.**

Joint 3D Athens Conference 2016.  
5<sup>th</sup> International FIG 3D Cadastre Workshop (18. až 20. 10.) and 11<sup>th</sup> 3D GeolInfo Conference (20. a 21. 10.).  
Atény, Řecko.  
<http://3dathens2016.gr/site/>



**18. – 20. 10.**

International Conference & Exhibition Advanced Geospatial Science & Technology (TeaGeo 2016).  
Tunis, Tunisko.  
[www.teangeo.org](http://www.teangeo.org)



**20. a 21. 10.**

5<sup>th</sup> International FIG Workshop on 3D Cadastres.  
11<sup>th</sup> 3D GeolInfo Conference.  
Atény, Řecko.  
<http://3dathens2016.gr/site/>



**24. – 26. 10.**

World Conference on Climate Change.  
Valencie, Španělsko.  
[www.climatechange.conferenceseries.com](http://www.climatechange.conferenceseries.com)



**1. a 2. 11.**

Geodesign Summit Europe 2016.  
Delfty, Nizozemsko.  
<http://geodesignsummit.com/europe/>



**14. – 16. 11.**

13<sup>th</sup> Conference on Location-Based Services. Organized by the ICA Commission on Location-Based Services.  
Videň, Rakousko.  
[www.lbsconference.org/](http://www.lbsconference.org/)

## Přímé georeferencování s korekcí z délkového zkreslení mapového zobrazení

Ing. Zdeněk Švec, Ph.D.,  
Fakulta stavební ČVUT v Praze

### Abstrakt

V letecké fotogrammetrii se pro popis objektového prostoru používá kartézský souřadnicový systém. Mnoho projektů však vyžaduje zpracování v prostoru vzniklém kombinací polohového souřadnicového systému v mapovém zobrazení s přiřazeným výškovým systémem. V tomto prostoru však existují geometrické deformace, které musí být pro přesné georeferencování odstraněny. Mimo standardně používanou korekci ze zakřivení Země je nutné zavést i korekci z délkového zkreslení mapového zobrazení. Existují různé metody kompenzace, které se liší pro aktivní (např. LIDAR) a pasivní snímače (např. velkoformátové kamery, řádkové skenery). U pasivních snímačů lze použít změnu měřítka výškového systému, ohniskové vzdálenosti, snímkových souřadnic podrobných bodů, výšky podrobných bodů nebo změnu výšky projekčních center jednotlivých snímků. Příspěvek se zabývá především odvozením změny výšky projekčního centra pro přímé georeferencování pasivních snímačů.

### Direct Georeferencing with Correction from Linear Distortion of Map Projection

### Abstract

In aerial photogrammetry, the Cartesian coordinate system for description of object space is commonly used. In contrast, many projects have to be processed in the combined space composed of map projection and vertical datum. In that space some geometric deformations exist that have to be eliminated. Apart from generally used correction of the Earth curvature the correction of linear for precise georeferencing has to be applied. There are some compensation methods for active and passive sensors. In case of passive sensors the change of vertical scale, focal length, image coordinates, height of ground points, or height of projection centres can be used. The contribution deals mainly with derivation of the change of projection centre heights for direct georeferencing of passive sensors.

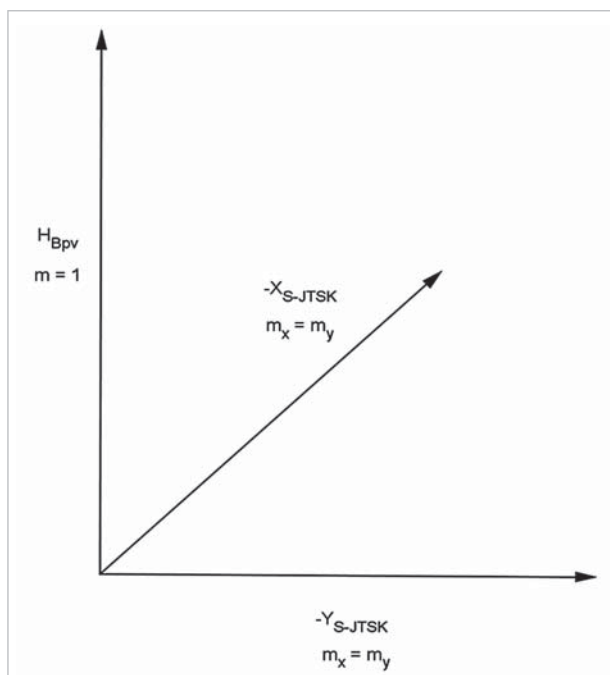
**Keywords:** sensor orientation, national coordinates, mapping, aerial photogrammetry, GNSS/IMU

### 1. Úvod

Georeferencování sestává v letecké fotogrammetrii ze dvou kroků: orientace snímače a vyhodnocení scény [1]. Cílem prvního kroku je získat přesné prvky vnější orientace snímače (PVO), u druhého kroku pak získat objektové souřadnice podrobných bodů pomocí PVO a observací provedených snímačem. S nástupem inerciálních navigačních systémů (INS) sestávajících ze zařízení globálních navigačních satelitních systémů (GNSS) a IMU se výrazně změnila možnosti a postupy georeferencování [2]. K původnímu nepřímému určování PVO, založeném na měření snímkových souřadnic spojovacích a vřícovacích bodů, přibyla možnost přímého určení PVO z dat měřených GNSS/IMU a kombinace obou postupů – GNSS asistovaná aerotriangulace [3].

Pro většinu (především velkoplošných) projektů je výhodné získat PVO v souřadnicovém systému používaném na daném území, nikoliv pouze v místním nebo geocentrickém kartézském souřadnicovém systému (KSS). Tím odpadá nutnost transformace (většinou netriviální) vyhodnocené scény, a tudíž tento postup zjednodušuje a zrychluje zpracování dat. Proto se běžně vyžaduje určení orientace snímače v objektovém prostoru tvořeném kombinací polohového souřadnicového systému v mapovém zobrazení s přiřazeným výškovým systémem. Typickými příklady pro území České republiky (ČR) jsou prostory S-JTSK/Bpv (obr. 1) nebo UTM 33N/elipsoidické výšky (GRS80). Pro jednoduchost bude v dalším textu takto vzniklý prostor označován jako „národní souřadnice“.

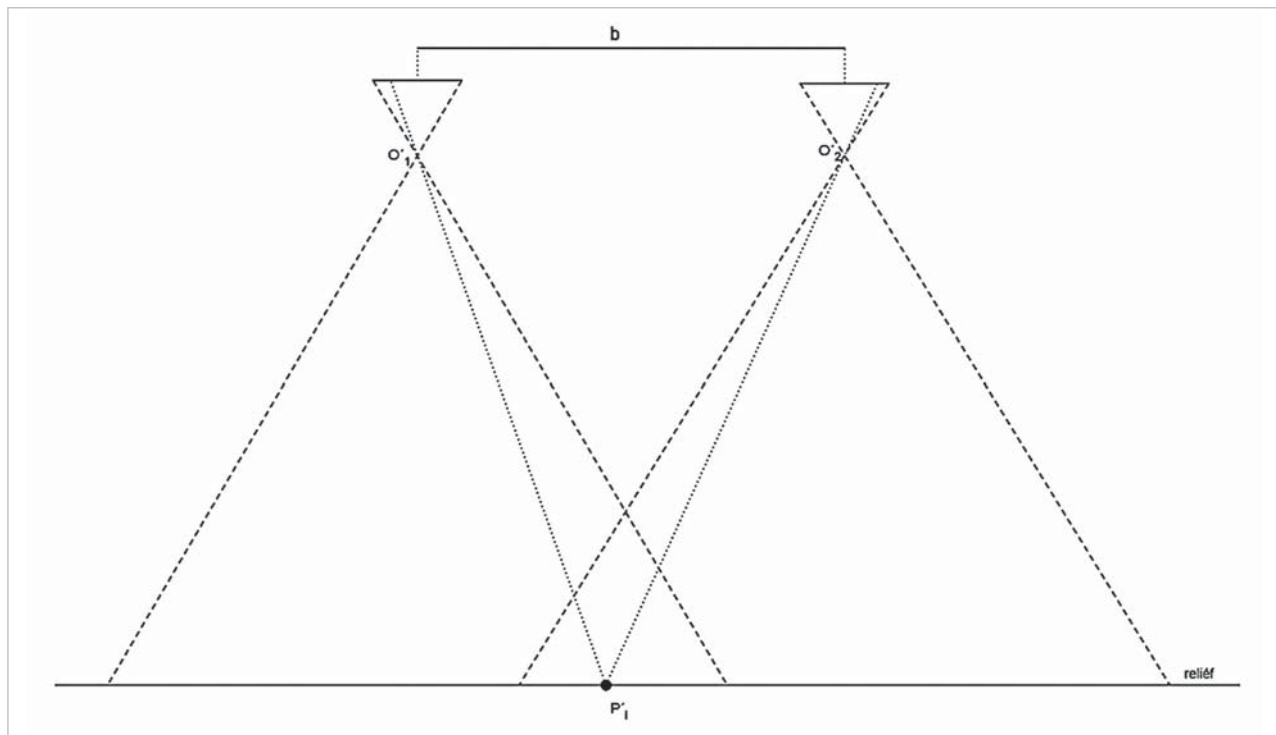
Aplikace přímého a nepřímého georeferencování v národních souřadnicích přináší jeden podstatný rozdíl. U nepřímého georeferencování jsou PVO neznámé veličiny ur-



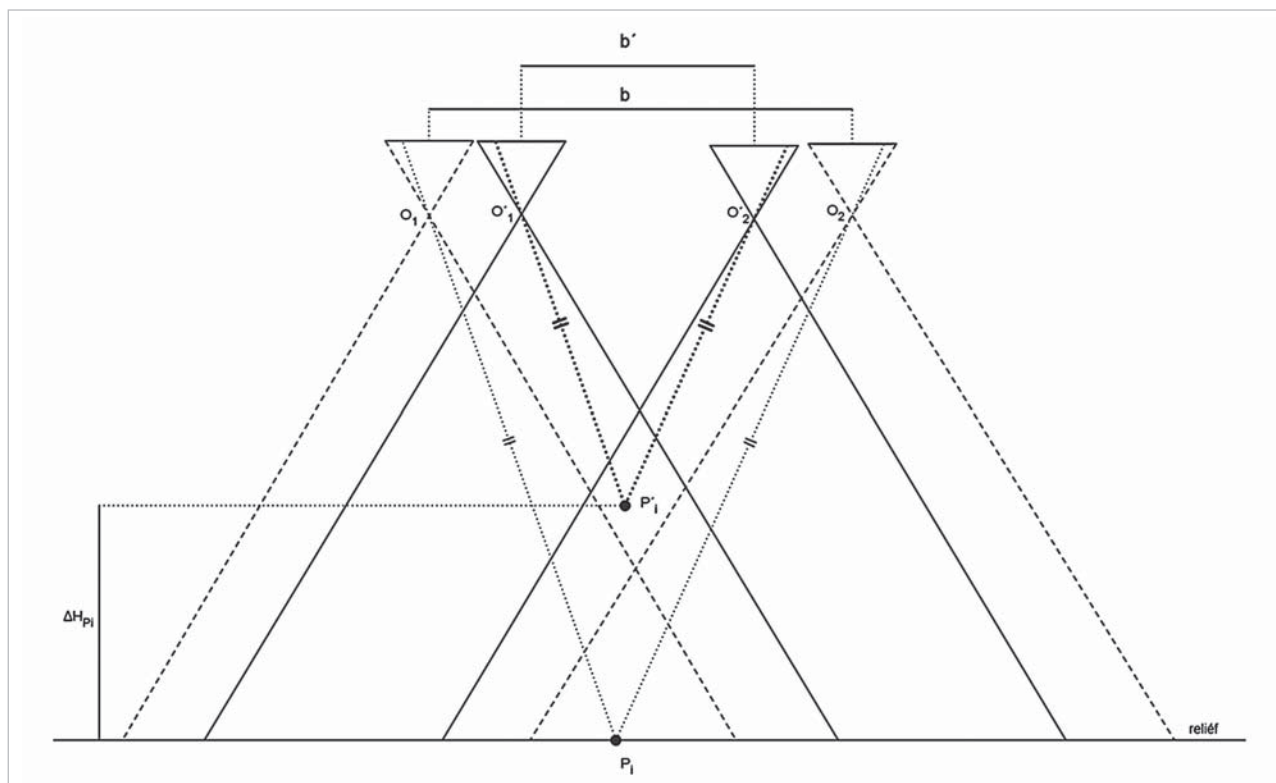
Obr. 1 Prostor vzniklý kombinací S-JTSK a Bpv

čované pomocí relativních a absolutních technik orientace. Paprskové svazky se mohou během vyrovnání „volně“ pohybovat k dosažení konzistence v rámci výpočetního bloku (pomocí spojovacích bodů), pozice s orientací bloku jsou v prostoru fixovány pomocí vřícovacích bodů (VB). Na-

proti tomu u přímého georeferencování jsou určením PVO fixovány samotné paprskové svazky. To způsobuje, v kombinaci s délkovým zkreslením použité mapové projekce, výškové deformace při vyhodnocení scény (obr. 2, 3). Jinými slovy lze situaci popsat tak, že i kdyby byly PVO po-



Obr. 2 Nezkreslená vzdušná základna  $b$



Obr. 3 Situace u PVO z GNSS/IMU v národních souřadnicích – zkreslená vzdušná základna  $b'$

mocí přímého georeferencování určeny v prostoru naprosto přesně, matematický model pro vyhodnocení scény (založený na KSS) způsobí zanesení systematické chyby ve výšce při vyhodnocení podrobných bodů. Pro lepší orientaci čtenáře je k textu připojen výklad použitých pojmů (tab. 1).

## 2. Georeferencování v národních souřadnicích

PVO získané z observací GNSS/IMU se vztahují ke geocentrickému souřadnicovému systému. Proto je nejprve třeba zajistit jejich transformaci do národních souřadnic – ta sestává z několika kroků. Pro přesné mapovací práce je poté nutné odstranit vliv zakřivení Země a délkového zkreslení mapového zobrazení. Článek je zaměřený výhradně na geometrické aspekty georeferencování a zanedbává další potenciální zdroje chyb jako například stabilizaci a kalibraci senzoru, časovou synchronizaci INS a senzoru, re-frakci atd., kterými se zabývají jiné publikace [4], [5].

### 2.1 Transformace PVO do národních souřadnic

Transformace sestává z několika kroků [1], které zde budou popsány pouze ve stručnosti. Nejprve je třeba transformovat PVO z referenčního rámce GNSS do národního geodetického data. Pro pozici projekčního centra je použita standardní sedmiprvková podobnostní transformace. V případě odlišnosti použitých elipsoidů je třeba přepočítat také úhlové prvky orientace, protože jiné umístění elipsoidu v prostoru změní orientaci referenčních os IMU. Změny úhlových hodnot se pohybují v řádu setin stupně. Následuje mapové zobrazení a přepočítání úhlových prvků

s ohledem na meridiánovou konvergenci. Pokud se v polohovém systému nacházejí lokální deformace, je potřeba je zohlednit, například přepočtem souřadnic na základě mřížky s lokálními deformacemi. U výškových systémů vztahovaných ke geoidu je nutné přičíst odlehlost geoidu od elipsoidu.

### 2.2 Odstranění vlivu zakřivení Země

V současnosti se standardně používá korekce založená na změně snímkových souřadnic všech bodů podle vzorce [6]:

$$\Delta r = \frac{r^3 h_r}{2Rf^2}, \quad (1)$$

kde  $r$  je radiální vzdálenost bodu od osy záběru,  $h_r$  relativní výška letu,  $R$  poloměr zakřivení Země (elipsoid je v tomto případě aproximován referenční koulí),  $f$  ohnisková vzdálenost snímku a  $\Delta r$  velikost změny původní radiální vzdálenosti.

### 2.3 Odstranění vlivu délkového zkreslení mapového zobrazení

Dané problematice se věnovalo několik předních světových výzkumných pracovišť a doposud byly publikovány následující postupy. Pokud se nepracuje v KSS, jedná se vždy o aproximační metody.

#### 2.3.1 Použití místního KSS

Jediná exaktní metoda, při které je provedeno georefe-

Tab. 1 Výklad použitých pojmů

Pojem	Zkratka	Výklad
GNSS asistovaná aerotriangulace		Digitální bloková aerotriangulace využívající PVO z GNSS/IMU jako vstupní data pro vyrovnání paprskových svazků.
Vlčcovací bod	VB	Jednoznačně identifikovatelný bod na snímku se známými geodetickými souřadnicemi.
Inerciální navigační systém	INS	Systém sestávající z jednotek GNSS a IMU. Slouží k navigaci leteckého nosiče a zaznamenávání orientačních prvků během snímkového letu.
Inerciální měřicí jednotka	IMU	Zařízení, které je pomocí akcelerometrů a gyroskopů schopné určovat orientaci a zrychlení vůči referenčnímu souřadnicovému systému.
Prvky vnější orientace snímáče	PVO	Údaje, které definují polohu projekčního centra a směr osy záběru; jedná se o tři souřadnice středu vstupní pupily a tři nezávislé rotace.
Aktivní snímáč		Snímáč, který sbírá data pomocí uměle vytvářeného a vysílaného záření.
Pasivní snímáč		Snímáč, který sbírá data pomocí záření Slunce a Země.
Přímé georeferencování		Určení orientace snímáče přímo z měření palubních aparatur a následné vyhodnocení scény z těchto údajů.
Nepřímé georeferencování		Určení orientace snímáče založené na zprostředkujících měřeních snímkových bodů a následné vyhodnocení scény z těchto údajů.
Vyhodnocení scény		Získání geoprostorových údajů z PVO a z observací snímáče (např. stereofotogrammetrické vyhodnocení podrobných bodů, mračno bodů získané obrazovou korelací, ortofotografické zobrazení).

rencování v místním KSS a do národních souřadnic je posléze transformována až vyhodnocená scéna [7]. Místní souřadnicový systém se zpravidla volí jako tečný k referenční ploše z důvodu oddělení vah výškových a polohových komponent. PVO pak mohou být exaktně transformovány ze systému geocentrického do místního souřadnicového. Nevýhodou tohoto postupu je, že se přidává další výpočetní krok a řešení transformace navíc nemusí být triviální [8].

### 2.3.2 GNSS asistovaná aerotriangulace s dostatečným množstvím vlíčovacích bodů (VB)

GNSS asistovaná aerotriangulace je nejpřesnějším způsobem georeferencování. Při dostatečném množství a vhodném rozložení VB lze do vyrovnání paprskových svazků přidat neznámé posuny projekčních center určených GNSS [9]. Ve standardních programech pro vyrovnání paprskových svazků lze volit několik druhů posunů (pro celý výpočetní blok, pro jednotlivé snímkové řady, konstantní, lineárně závislé na čase atd.). Při vhodné volbě modelu lze účinně (i když matematicky ne zcela korektně) odstranit vliv délkového zkreslení mapového zobrazení. Tento postup se v současné době používá například při georeferencování snímků periodického leteckého měřického snímkování ČR v Zeměměřicím úřadě (ZÚ), kde je na výpočetní blok o rozměrech 40 km x 50 km signalizováno cca 50 VB. Výhodou postupu je odstranění systematických chyb pozice projekčních center způsobených i jinými zdroji, nevýhodou ekonomická náročnost signalizace VB.

### 2.3.3 Transformace „virtuálních“ VB

Jedná se o zřídka používaný postup. Pro dostatečně velké množství homologických bodů (odpovídající si body na dvou a více snímcích) jsou určeny prostorové souřadnice v geocentrickém souřadnicovém systému z GNSS/IMU PVO, tyto VB jsou pak transformovány do národních souřadnic a s jejich využitím se spočítá aerotriangulace (bez použití PVO z přímého georeferencování) [10].

### 2.3.4 Transformace PVO do národních souřadnic a zavedení korekcí při vyhodnocení scény

Lze použít změnu měřítka snímku korekcí ohniskové vzdálenosti [11] nebo výšky projekčních center [12], změnu výšky projekčních center [10], snímkových souřadnic podrobných bodů, ohniskové vzdálenosti nebo objektových souřadnic podrobných bodů [13]. Přestože mnohé experimenty prokázaly funkčnost zmíněných korekcí, dodnes nejsou implementovány do většiny programů pro zpracování fotogrammetrických dat. Změna výšky projekčních center je výhodná pro svoji poměrně jednoduchou aplikovatelnost a dostatečnou přesnost, a proto ji bude věnována pozornost v následujících částech.

### 2.3.5 Kombinace více postupů

Nedávno byl zveřejněn nový složitější postup [14] sestávající ze tří kroků: predikce souřadnic podrobných bodů v KSS pomocí protínání, výpočet korekce z bodu části 2.3.4 a následné zpřesnění predikce. Tento model empiricky

předpokládá, že odhadované a přesné souřadnice bodu v národních souřadnicích se nacházejí na jednom paprsku. První experimenty této metody vykazovaly vyšší přesnost než předchozí postupy. Tento algoritmus je iterativní a jeho aplikace není triviální.

## 3. Korekce výšky projekčních center

Následující postup (obr. 4) je určený pro pasivní snímáče a respektuje předchozí aplikaci (1) korekce ze zakřivení Země [10], [13].

### 3.1 Odvození

Geometrii snímku a příslušné distorze ukazuje obr. 5. Odvození probíhá v několika krocích. Pomocí podobnosti trojúhelníků můžeme vyjádřit poměr:

$$\frac{r_{ec}}{D} = \frac{f}{H_o - H_g}, \quad (2)$$

kde  $r_{ec}$  značí radiální vzdálenost podrobného bodu od osy záběru (v rovině snímku) po zavedení korekce ze zakřivení země,  $D$  nezkrácenou radiální vzdálenost podrobného bodu v objektovém prostoru,  $f$  ohniskovou vzdálenost kamery,  $H_o$  výšku projekčního centra určenou přímým georeferencováním a  $H_g$  výšku podrobného bodu před zobrazením. Cílem je získat korigovanou výšku projekčního centra  $H'_o$ , pro kterou platí poměr:

$$\frac{r_{ec}}{D'} = \frac{f}{H'_o - H_g}, \quad (3)$$

kde  $D'$  je radiální vzdálenost podrobného bodu v objektovém prostoru zkrácená měřítkem zobrazení. Z definice délkového zkreslení lze získat:

$$D' = mS, \quad (4)$$

kde  $m$  je délkové zkreslení zobrazení (uvažované v 1 bodě) a  $S$  je oblouk referenční plochy (elipsoid je aproximován koulí) odpovídající vzdálenosti  $D$ . Dále platí (obr. 6):

$$a = a \sin \frac{D}{R + H_g}, \quad (5)$$

$$S = aR = R \sin \frac{D}{R + H_g}, \quad (6)$$

$$S \ll R \rightarrow S = R \sin \frac{D}{R + H_g} \approx \frac{RD}{R + H_g} = \frac{RD}{R + H'_g}, \quad (7)$$

$H'_g$  značí výšku podrobného bodu po zobrazení. Veličiny  $H'_g$  a  $H_g$  mají stejnou hodnotu, a proto je můžeme volně nahrazovat. V textu jsou odděleny z důvodu formální korektnosti odvození.

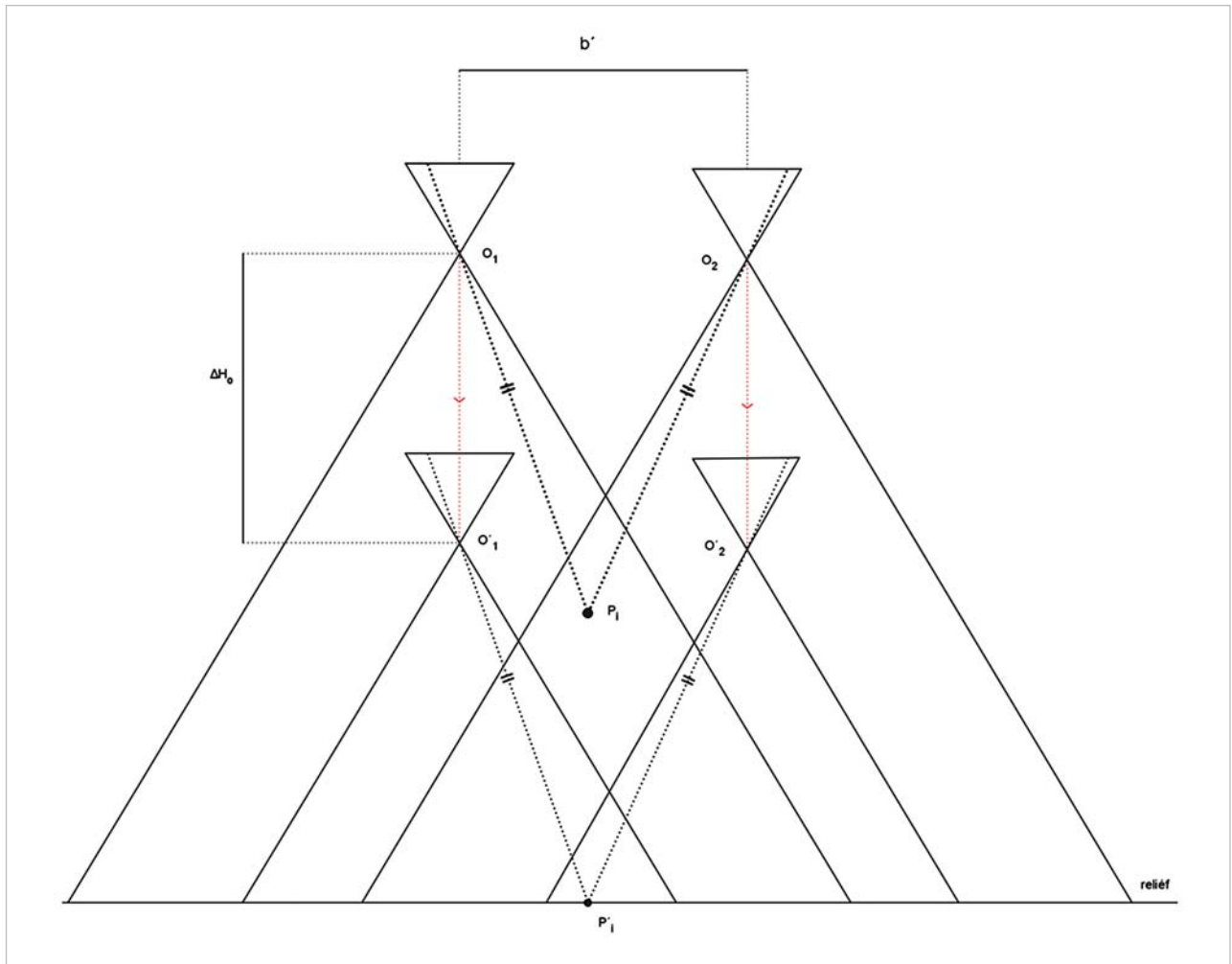
Po spojení rovnic (4) a (7) dostaneme:

$$D' = m \frac{RD}{R + H'_g}. \quad (8)$$

Z rovnic (3) a (8) dostaneme:

$$D' = \frac{r_{ec} (H'_o - H_g)}{f} = m \frac{RD}{R + H'_g}, \quad (9)$$





Obr. 4 Postup určení pro pasivní snímač a korekce ze zakřivení Země

$$H'_o = H'_G + mR \frac{fD}{r_{ec}(R + H'_G)}, \quad (10)$$

spojením (2) a (10):

$$H'_o = H'_G + mR \frac{(H_o - H'_G)}{(R + H'_G)}. \quad (11)$$

$H'_G$  je bod terénního reliéfu, dále ho nahradíme výškou  $H_{DMR}$  získanou z digitálního modelu reliéfu (DMR):

$$H'_o = H_{DMR} + mR \frac{(H_o - H_{DMR})}{(R + H_{DMR})}, \quad (12)$$

$$H_{DMR} \ll R \rightarrow \frac{R}{R + H_{DMR}} \approx \frac{R - H_{DMR}}{R}, \quad (13)$$

$$H'_o = H_{DMR} + m(H_o - H_{DMR}) \left(1 - \frac{H_{DMR}}{R}\right). \quad (14)$$

V [1], [10], [13] je uvedeno mnoho experimentů ukazujících přínos použití korekce (14) v praxi.

### 3.2 Zjednodušený rozbor přesnosti

Pro přesnost dané metody je klíčová hodnota  $H_{DMR}$ . Uvažuje se vždy jedna pro každý snímek a získává se odečte

ním z DMR v místě s polohovými souřadnicemi projekčního centra. V rovinném terénu za použití přesného DMR by nemělo být vyhodnocení podrobného bodu zatíženo žádnou chybou. V reálných podmínkách ale bude klíčový rozdíl  $d_{HA}$  mezi výškou odečtenou z DMR a výškou podrobného bodu  $H_A$ . Diferenciál rovnice (14) získáme jako:

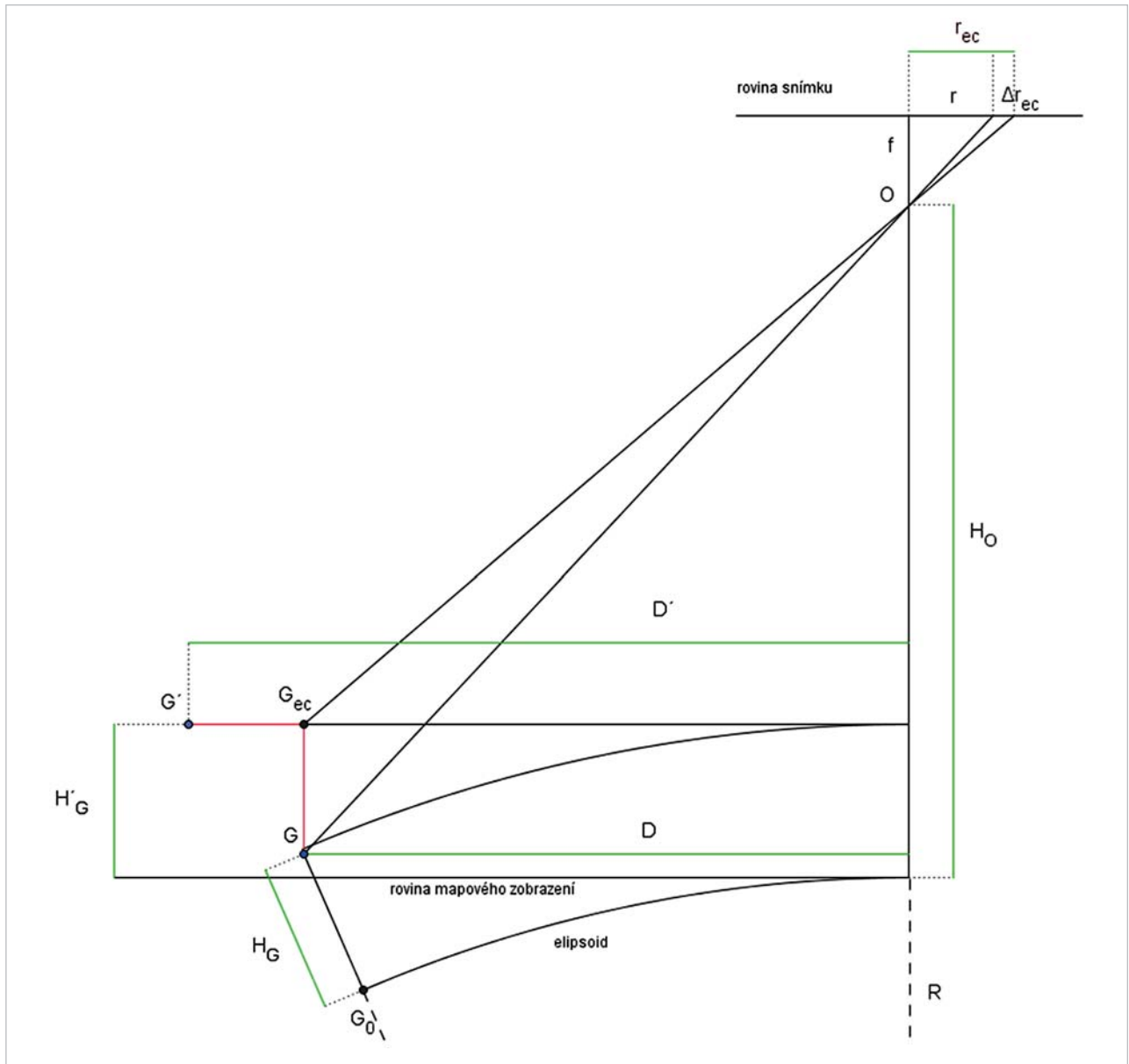
$$d_{H'o} = \frac{\partial H'_o}{\partial H_{DMR}}. \quad (15)$$

Náhradou  $H'_o$  za  $H_A$  dostaneme:

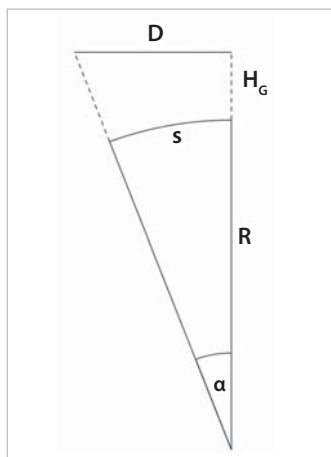
$$dH_A = \left[ (1 - m) + \frac{m(2H_{DMR} - H_o)}{R} \right] dH_{DMR}. \quad (16)$$

### 3.3 Situace v ČR

Na území ČR se nejčastěji používají národní souřadnice v systémech S-JTSK/Bpv a UTM 33N/elipsoidické výšky (GRS80), případně UTM 34N na východě území. V případě, že jsou PVO transformovány mezi národními souřadnicemi, je důležitý také rozdíl délkového zkreslení mezi oběma systémy. Jedná se například o situaci v databázi leteckých měřických snímků v ZÚ, kde se PVO ukládají v systému S-JTSK/Bpv a následně distribuují buď v S-JTSK/Bpv nebo v UTM 33(34)N/elipsoidické výšky. Průběh zkreslení



Obr. 5 Geometrické deformace způsobené zakřivením Země a délkovým zkreslením mapového zobrazení

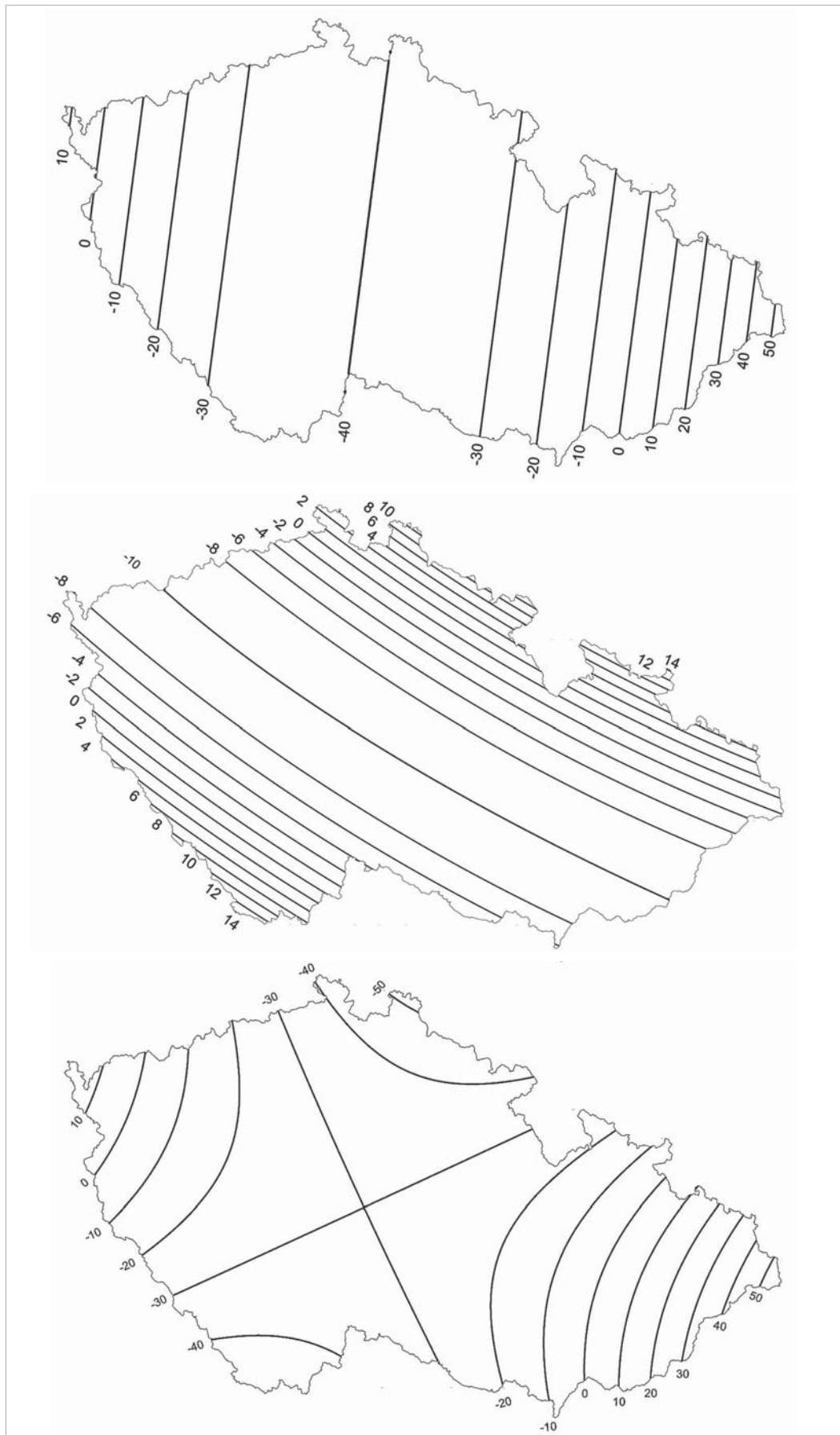


Obr. 6 Vztah mezi radiální vzdáleností podrobného bodu a zakřivením referenční koule

ukazuje **obr. 7. Tab. 2** zachycuje velikost korekce  $\Delta H_0$  na vybraných místech ČR při relativní výšce letu  $h_r$  3 300 m (odpovídá periodickému snímkování ČR) a 1 000 m. **Tab. 3** ukazuje teoretickou chybu vyhodnocení výšky podrobného bodu  $dH_A$  při různých odlehlostech výšky získané z DMR.

#### 4. Závěr

Pomocí dnešních aparatur GNSS/IMU lze určit výšky projekčních center s přesností do 0,1 m [5]. Tato přesnost může být zásadním způsobem znehodnocena nekorektní transformací PVO do národních souřadnic. Při zanedbání vlivu délkového zkreslení mapového zobrazení mohou chyby nabývat několikanásobně vyšších hodnot. Nejvíce se projeví při snímkování s malým měřítkem. Přesto u většiny komerčních softwarových balíčků pro georeferencování příslušné korekce buď chybí, nebo jsou implementovány jako



Obr. 7 Délkové zkreslení UTM 33N (nahore), S-JTSK (uprostřed), rozdíl zkreslení obou systémů (dole) v jednotkách cm/km

Tab. 2 Velikost korekce  $\Delta H_0$  na vybraných místech ČR v S-JTSK, UTM 33N a pro transformaci PVO z S-JTSK do UTM 33N

$h_r$ [m]	místo	$H_{DMR}$ [m]	S-JTSK		UTM 33N		S-JTSK $\rightarrow$ UTM 33N
			m	$\Delta H_0$ [m]	m	$\Delta H_0$ [m]	$\Delta H_0$ [m]
3 300	Jizera	1122	1.00006	-0.382	0.99962	-1.834	-1.452
	Zruč nad Sázavou	350	0.99990	-0.511	0.99960	-1.501	-0.990
	Znojmo	250	0.99994	-0.327	0.99970	-1.119	-0.792
1 000	Jizera	1122	1.00006	-0.116	0.99962	-0.556	-0.440
	Zruč nad Sázavou	350	0.99990	-0.155	0.99960	-0.455	-0.300
	Znojmo	250	0.99994	-0.099	0.99970	-0.339	-0.240

Tab. 3 Teoretická chyba vyhodnocení výšky podrobného bodu v S-JTSK

$h_r$ [m]	$dH_{DMR}$ [m]	$dH_A$ [m]		
		Jizera	Zruč nad Sázavou	Znojmo
3 300	100	-0.040	-0.036	-0.042
	200	-0.080	-0.072	-0.084
	300	-0.120	-0.109	-0.125
1 000	100	-0.004	0.000	-0.006
	200	-0.008	0.000	-0.051
	300	-0.012	-0.001	-0.076

„černé skříňky“, přičemž operátor nemá kontrolu nad jejich použitím. Vhodnou variantou je zavést korekce výšky projekčních center (např. pomocí otevřeného programu CAMEO vyvíjeného na univerzitě EPFL v Lausanne) a takto upravené PVO použít buď přímo k vyhodnocení scény, nebo je dále zpřesnit pomocí GNSS asistované triangulace ve standardně používaném softwaru.

## LITERATURA:

- [1] SKALOUD, J.-LEGAT, K.: Theory and reality of direct georeferencing in national coordinates. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 63, 2008, no. 2, p. 272-282.
- [2] EL-SHEIMY, N.-MOSTAFA, M.: Performance analysis of integrated sensor orientation. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing Journal, vol. 73, 2007, no. 1, p. 89-97.
- [3] MOHAMMED, M.-KLAUS, S.: Digital image georeferencing from a multiple camera system by GPS/INS. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 56, 2001, p. 1-12.
- [4] KREMER, J.: System calibration of aerial camera/GPS/INS systems – procedures and experiences. Proceedings International Calibration and Orientation Workshop – EuroCOW. Spain, Castelldefels, 2006. 6 p. (on CD-ROM).
- [5] LEGAT, K.-SKALOUD, J.-SCHMIDT, R.: Reliability of direct georeferencing phase 2: a case study on practical problems and solutions. Checking and Improving of Digital Terrain Models/ Reliability of Direct Georeferencing, EuroSDR Official Publication, vol. 51, p. 170-184.
- [6] PAVELKA, K.: Fotogrammetrie 20. Praha, vydavatelství ČVUT, 1998, 153 s.
- [7] JACOBSEN K.: System Calibration for Direct and Integrated Sensor Orientation, Theory, Technology and Realities of Inertial/GPS Sensor Orientation. ISPRS WG I/5, Barcelona 2003, 6 p. (on CD ROM).
- [8] RESSL, C.: The impact of conformal map projections on direct georeferencing. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 34 (Part 3A), 2002, p. 283-288.
- [9] ACKERMANN, F.: Operational Rules and Accuracy Models for GPS-Aerotriangulation. ISPRS (Commission III), VOL XXIX, Part B3, Washington DC, 1993, p. 691-700.
- [10] LEGAT, K.: Approximate direct georeferencing in national coordinates. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. 60 (4), 2006, p. 239-255.
- [11] JACOBSEN, K.: Calibration Aspects in Direct Georeferencing of Frame Imagery. Proceedings of Pecora 15/Land Satellite Information, ISPRS Commission I/IV, Spain (2002).
- [12] ŠVEC, Z.-FALTÝNOVÁ, M.-PAVELKA, K.: Digital aerotriangulation with vertical datum scale modification respects national horizontal coordinate system. 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014, SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-12-4 / ISSN 1314-2704, Book 2, Vol. 3, June 19-25, 2014, p. 153-160.
- [13] ZHANG, Y.-SHEN, X.: Approximate correction of length distortion for direct georeferencing in map projection frame. IEEE Geosci. Remote Sens. Lett. 10 (6), 2013, p. 1419-1423.
- [14] SHEN, X.-ZHANG, Y.-LI, Q.: Accurate direct georeferencing of aerial imagery in national coordinates. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 105, 2015, p. 13-18.

Do redakce došlo: 12. 1. 2016

Lektoroval:  
Ing. Petr Dvořáček,  
Zeměměřický úřad, Praha

Pro příští GaKO připravujeme:

DVOŘÁČEK, F.: Kalibrace terénních délkových základů Košice a Hvězda pomocí laserového trackeru Leica AT401

TRYHUBOVÁ, P.: Porovnání hraničních jmen na základní mapě 1 : 50 000 na státní hranici Česka a Slovenska

## KALENDÁŘ VYBRANÝCH DOMÁCÍCH ODBORNÝCH AKCÍ

červenec až prosinec 2016

12. – 19. 7.

THE XXIII<sup>rd</sup> CONGRESS OF INTERNATIONAL SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING  
Kongresové centrum Praha, 5. května 65, Praha 4  
[www.isprs2016-prague.com](http://www.isprs2016-prague.com)

15. 9.

GIS V PLÁNOVÁNÍ MEST A REGIONŮ  
Vysoká škola regionálního rozvoje, Praha 17 - Řepy  
<http://www.cagi.cz/konference-gis-v-planovani-mest-a-regionu-2016>

19. a 20. 9.

GEOFORUM CS 2016  
Zámek Valeč (okres Třebíč)  
<http://www.cagi.cz/aktuality?id=450>

21. – 23. 9.

IX. MEDZINÁRODNÁ VEDECKO-ODBORNÁ KONFERENCIA Geodézia, kartografia a geografické informačné systémy  
Wellness Hotel ŘEPIŠKÁ Demánovská dolina, Nízke Tatry  
<http://web.tuke.sk/ugkagis/sk/podujatia/geodezia-kartografie-a-geograficke-informacne-systemy-2016/>

11. a 12. 10.

Setkání uživatelů GEPRO & ATLAS  
Praha  
[www.gepro.cz/](http://www.gepro.cz/)

19. – 21. 10.

GEOGRAFIE, HYDROMETEOROLOGIE A GLOBÁLNÍ NAVIGAČNÍ SATELITNÍ SYSTÉMY, součást projektu Future Forces Forum  
PVA Letňany, Praha  
[www.future-forces-forum.org](http://www.future-forces-forum.org)

19. – 21. 10.

XXIII. KONFERENCE A MIMOŘÁDNÝ SJEZD SPOLEČNOSTI DŮLNÍCH MĚŘIČŮ A GEOLOGŮ  
Hotel Soláň, Karolinka (okres Vsetín)  
<http://www.sdmg.cz/news/xxiii-konference-a-mimoradny-sjezd-sdmg/>

20. a 21. 10.

AKTIVITY V KARTOGRAFII Venované Jánovi Pravdovi  
KARTOGRAFICKÁ KONFERENCIA 2016  
Stavebná fakulta, STU Bratislava, Radlinského 11, Bratislava  
[http://www.svf.stuba.sk/sk/katedry/katedra-geodetickych-zakladov/aktivity-v-kartografii.html?page\\_id=6510](http://www.svf.stuba.sk/sk/katedry/katedra-geodetickych-zakladov/aktivity-v-kartografii.html?page_id=6510)

10. a 11. 11.

24. SLOVENSKÉ GEODETIČKÉ DNI  
Trnava, Holiday Inn  
[http://www.kgk.sk/podujatia/vseobecny\\_plan-odbornych-podujati-v-roku-2016/](http://www.kgk.sk/podujatia/vseobecny_plan-odbornych-podujati-v-roku-2016/)

14. – 16. 11.

KONFERENCE TELČ 2016  
Telč  
<https://www.muni.cz/uct?lang=cs>

16. – 18. 11.

JOINT CONFERENCE OF PCC, EUROGEOGRAPHICS AND EULIS  
Bratislava

30. 11.

XXXVII. SYMPOZIUM Z DĚJIN GEODÉZIE A KARTOGRAFIE  
Národní technické muzeum, Kostelní 42, Praha 7  
<http://www.ntm.cz/aktualita/2016-xxxvii-symposium-z-dejin-geodezie-kartografie>



### Z ČINNOSTI ORGÁNOV A ORGANIZÁCIÍ

#### Informácia o pokračovaní publikačnej a vydavateľskej činnosti Slovenskej spoločnosti geodetov a kartografov

V Geodetickom a kartografickom obzore, v ročníku 60/102, 2014, číslo 12, na str. 324, bola podaná informácia nielen o publikačnej a vydavateľskej činnosti Slovenskej spoločnosti geodetov a kartografov (SSGK) v rokoch 2002 až 2012, ale aj o začiatkoch realizácie nového projektu na roky 2013 až 2015 „Zememeračstvo, geodézia, kartografia a kataster nehnuteľností na Slovensku od nepamäti po dnešok - historický prehľad v 6 KNIHÁCH“. Chceme teraz na tieto informácie nadviazať.

Celý projekt je koncipovaný do šiestich KNIH, v ktorých sa autori snažili sústrediť základné informácie z nášho odboru a údaje o ňom. Obsah všetkých publikácií je spracovávaný prístupnou, zrozumiteľnou formou, ktorá by mala byť blízka aj laikovi, ktorý o zememeračstvo prejaví aspoň okrajový záujem. Výsledok tvorí akúsi encyklopédiu z celej šírky nášho odboru. Nemá pri tom klasickú formu encyklopédie (napr. abecedne usporiadané heslá s vysvetlením

ich obsahu), ale je voľným podaním príbehov jednotlivých činností (s dôrazom na zachytenie, či pripomenutie mien osôb a osobností, ktoré túto odbornú činnosť v priebehu celej histórie odboru vykonávali). Formou aj obsahom sa vyhýba podobnosti s učebnicami, lebo tieto majú obsahové parametre vytýčené tou-ktorou vzdelávacou inštitúciou (školou) a samozrejme majú aj celkom iné ambície a poslanie. Tým menej by projekt mal byť považovaný za nové vedecké dielo.

Prakticky už koncom roka 2012 skupina autorov s hlavným editorom a koordinátorom činnosti autorského kolektívu Ing. Jozefom MAREKOM, začala toto dielo pripravovať tak, aby mohlo byť vydané tlačou aspoň v skromnom náklade (niekoľko sto výtlačkov). Projekt bol rozčlenený podľa náplne a špecializácie do 6 tematických okruhov. Z toho boli už vydané štyri tituly zo štyroch vybraných okruhov (v poradí, ako sa ich darilo pripravovať do tlače):

1. KNIHA o historických osobnostiach zememeračstva (od nepamäti po rok 1918, s prehľadom odbornej literatúry – výberu duševného vlastníctva).  
Autori: Ing. Eduard MATÁK, doc. Ing. Imrich HORŇANSKÝ, PhD. Vyšlo v roku 2014, 466 strán.
4. KNIHA o mapách (vojenské a civilné mapovanie, kartografia, GIS - geoinformatika, obr. 1 a 2).  
Autori: Ing. Dušan FIČOR, Ing. Jozef MAREK. Vyšlo v roku 2014, 464 strán.
5. KNIHA o katastri nehnuteľností (od nepamäti po rok 2014).  
Autori: Ing. Karol DÜNGEL, Ing. Jozef MAREK. Vyšlo v roku 2015, 400 strán.

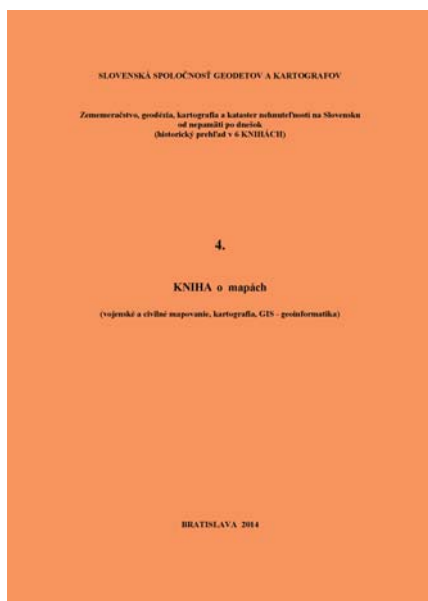


Detail slovenského monolitu Beskydy  
obr. 301



Trojštátny hraničný znak Kremeneč  
obr. 302

*Obr. 1 Ukážka zo 4. KNIHY z kapitoly o štátnej hranici*



*Obr. 2 Obálka 4. KNIHY*

2. KNIHA o zememeračoch, geodetoch a kartografoch Slovenska a o vývoji ich vzdelávania na odborných školách (1918 - 2015).

*Autori: Ing. Jozef MAREK a kolektív. Vyšlo v roku 2015, 424 strán.*

Ostatné dve publikácie sú pripravované, pri čom 3. KNIHA o geodetických základoch (*zodpovedný autor: Ing. Dušan FERIANČ, EUR Ing.*) bude vydaná ešte v roku 2016 a 6. KNIHA o inžinierskej (priemyselnej) geodézii (*zodpovedný autor: Ing. Štefan LUKÁČ*) neskôr, až začiatkom roka 2017.

V redakčnej rade projektu pracujú okrem už tu uvedených zodpovedných autorov aj ďalší – spoluautori, spracovatelia špecifických kapitol, lektori, recenzenti a oponenti publikácií. Sú to najmä (v abecednom poradí): Ing. Karol BADLÍK, Ing. Július BARTALOŠ, PhD., Ing. Drahomír DUŠÁTKO, CSc., Ing. Valéria HUTKOVÁ, Ing. Peter ŠLAHOR a niektorí ďalší.

Požiadavky na zakúpenie jednotlivých titulov možno adresovať na e-mailovú adresu [ssgk@ssgk.sk](mailto:ssgk@ssgk.sk). Prihlásený záujemca bude elektronickou poštou spätne informovaný o výške a spôsobe platby, ako aj o možnostiach priameho prevzatia objednanej a zaplatenej knihy, prípadne o spôsobe doručenia zásielky poštou.

*Ing. Jozef Marek,  
Slovenská spoločnosť geodetov a kartografov*



## Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

### Návšteva estónskeho katastra

V Tallinne, hlavnom meste Estónskej republiky sa 6. a 7. 4. 2016 uskutočnili pracovné stretnutia zástupcov Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR) s predstaviteľmi najvyššieho úradu – Maa-amet (Land Board), ktorý sa zaoberá komplexnou správou územia a vykonáva k územiu vzťahnuté činnosti ako – správa pozemkového katastra, oceňovanie nehnuteľností, pozemková reforma, správa štátneho majetku, geografický informačný systém, infraštruktúra priestorových informácií, INSPIRE – európska infraštruktúra pre priestorové informácie, kartografia, geodézia, geológia, správa registra adries.

Slovenskú delegáciu, v zastúpení Ing. Kataríny *Leitmannovej*, riaditeľky odboru geodézie a medzinárodných vzťahov, pracovníkov katastrálneho odboru Ing. Dušana *Hanusa*, Ing. Michala *Leitmana* a pracovníka legislatívno-právneho

odboru JUDr. Róberta *Jakubáča*, PhD., privítal v prvý deň pracovného stretnutia najvyšší predstaviteľ Land Boardu, Tamber *Tiits* spolu s riaditeľmi jednotlivých oddelení a sekcií, pričom následne bol prezentovaný veľmi bohatý odborný program týkajúci sa činností navštívenej organizácie.

Estónsko je vo svete známe predovšetkým vysokou mierou elektronizácie štátnej správy, pričom tento trend je vo vysokej miere uplatňovaný aj pri skutočnostiach, ktoré súvisia s evidovaním nehnuteľností a právnych vzťahov k nim. Navštívený Land Board tvorí a spravuje jeden z množstva štátnych informačných systémov, ktoré sú prepojené prostredníctvom premysleného systému, tzv. „x-road“, vďaka ktorému dochádza k efektívnej výmene digitálnych údajov medzi rôznymi informačnými systémami a registrami (*obr. 1*).

Jedným z predpokladov úspešnej činnosti Land Boardu v oblasti poskytovania referenčných priestorových údajov je ochota rôznych správcoch údajov zdieľať navzájom údaje medzi jednotlivými registrami a existencia fungujúcej infraštruktúry, ktorá zabezpečuje vzájomné prepojenie týchto registrov. Všetci občania majú elektronické identifikačné karty (eID), ktoré využívajú pri komunikácii s verejnou správou. Súčasťou týchto eID je aj karta zdravotného poistenia či vodičský preukaz.

Land Board je organizáciou v pôsobnosti Ministerstva životného prostredia, ktorá bola zriadená v roku 1990. V roku 1991 začali vykonávať pozemkovú reformu a v súčasnosti majú v katastri evidovaných 97,4 % územia Estónska, čo predstavuje 666 451 parcel. Estónsky pozemkový kataster obsahuje len parcely, nie budovy a byty. Tie sú evidované v registri budov, ktorý spravuje Ministerstvo hospodárstva. V októbri 2012 začali budovať elektronický kataster a digitálny katastrálny archív a v máji 2014 bol spustený e-kataster do prevádzky. V roku 2015 spustili do prevádzky modul pre geodetov na vytváranie súborov, ktoré zasielajú na registráciu do katastra. Vektorové údaje poskytujú verejnej správe na základe eID príslušného zamestnanca bezplatne, ostatným za poplatok. Údaje katastra nehnuteľností neposkytujú ako otvorené údaje.

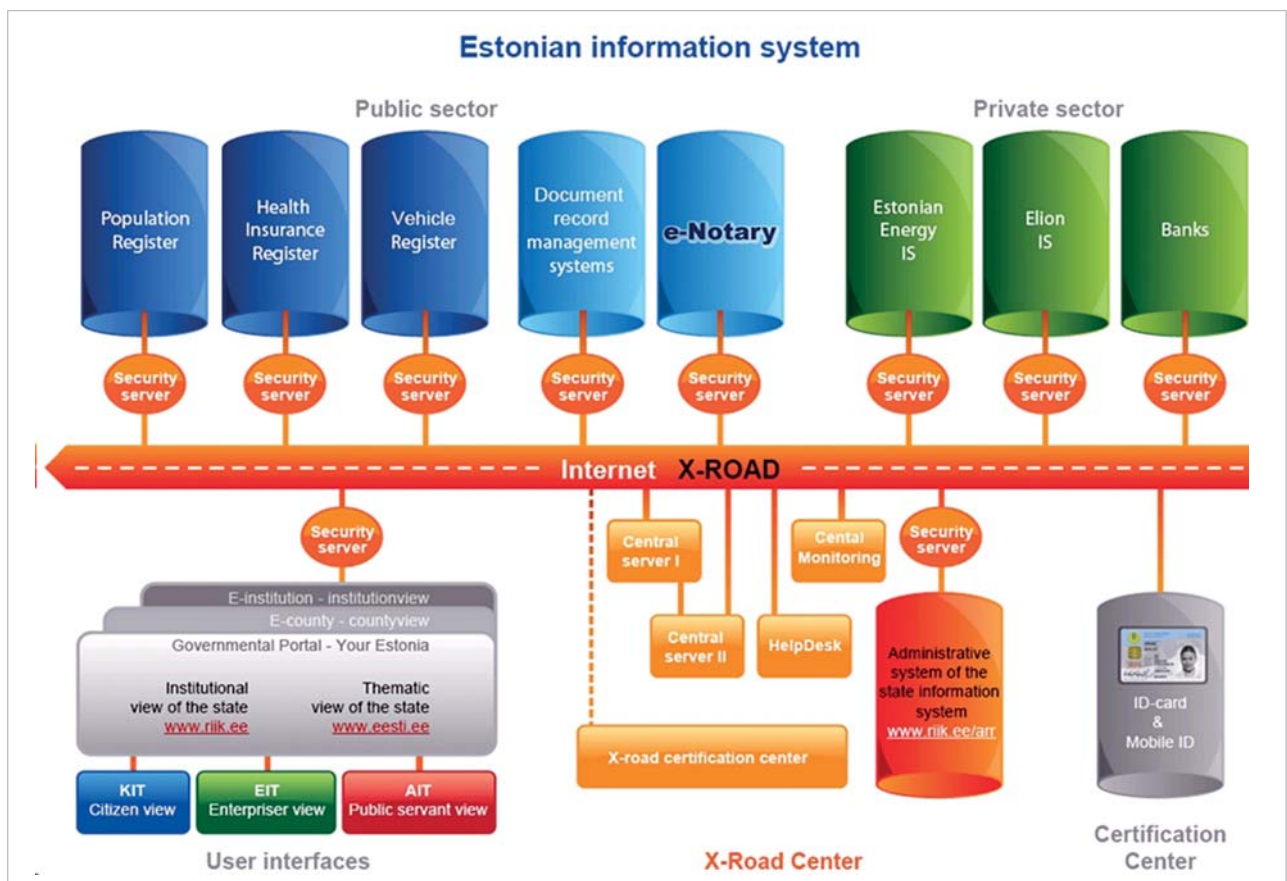
Land Board taktiež zabezpečuje vydávanie licencií osobám oprávneným vykonávať geodetické práce pre katastrálne meranie a vykonáva nad ním od-

borný dohľad s možnosťou vykonávať kontrolné merania s oprávnením uloženia patričných opatrení.

Okrem výmeny odborných poznatkov a skúseností čerpala slovenská delegácia námety a informácie predovšetkým k nosným témam týkajúcim sa informatizácie a prepojenia údajových systémov, priame prepojenie a výmena údajov týkajúcich sa evidovania nehnuteľností, webové služby, zobrazovanie priestorových údajov – vizuálne a nevizuálne služby. Ďalšie odborné prednášky boli na tému: geodetické siete v Estónsku, pozemková reforma v Estónsku, meranie zmien pre kataster, mapovanie, mapovanie inžinierskych sietí, mapy obmedzení a cenové mapy. Súčasťou spoločných rozhovorov boli aj otázky týkajúce sa spravovania súboru geodetických informácií ako aj ďalšie otázky zaujímavé obe strany.

Na prezentáciu údajov a služieb, ktoré Land Board poskytuje, slúži geoportál úradu „<http://geoportaal.maaamet.ee>“. Zverejňuje topografické údaje, historické topografické mapy, ortosnímky, aj historické ortosnímky, katastrálnu mapu, adresy, geologickú mapu, pôdnu mapu, minerálne zdroje, kultúrne dedičstvo, register ciest, záplavové územia, ochranu prírody, spolu viac ako 50 tematických máp, pričom takmer všetky údaje poskytujú webovými službami s voľným použitím pre laickú aj odbornú verejnosť. Súčasťou mapového portálu je aj mapa obmedzení, t. j. zobrazenie priebehu inžinierskych sietí a ich ochranných pásiem. Priebeh týchto sietí poskytujú správcovia inžinierskych sietí na základe stavebného zákona. Webové mapové služby poskytujú voľne a bezplatne, používateľ však musí uviesť referenciu na zdroj údajov. Ako otvorené údaje poskytujú len údaje ako adresy, geografické názvy, geologickú mapu, hranice územno-správneho členenia a pôdnu mapu. Za odplatu sú poskytované údaje z topografickej databázy, katastrálne údaje, ortosnímky a digitálny model terénu.

Vzhľadom na to, že v Estónsku je oddelený pozemkový kataster od pozemkovej knihy, druhý deň pokračoval návštevou Centra registrov a informačných systémov (eRIK), *obr. 2*. eRIK je štátna organizácia zriadená pod Ministerstvom spravodlivosti, ktorá administruje niekoľko registrov a informačných systémov



Obr. 1 Prepojenie štátnych informačných systémov

vrátane obchodného registra, pozemkového registra, e-notári, e-justice, ai. a vytvára integrované prostredie na administráciu elektronických služieb.

Pozemkový register obsahuje evidenciu práv k nehnuteľnostiam, pričom návrhy na zápis práv sa od roku 2009 môžu uskutočniť už len v elektronickej forme. Pozemkový register a pozemkový kataster si vymieňajú údaje každý deň. Na podávanie návrhov je zriadený špecializovaný portál, ktorý v spojitosti s eLD a prepojením na iné informačné systémy (pozemkový kataster, register obyvateľov, register adries, obchodný register,...) efektívne pripraví formou formuláru elektronické podklady potrebné na zápis, ktoré pripravujú notári. Zmluvy sa uchovávajú len v elektronickej podobe, jeden papierový originál zostáva u notára. Tieto návrhy notári odosielajú elektronicke do pozemkového registra, kde sa vybavujú do 5 dní, pričom o návrhoch rozhoduje sudca („Assistant judge“). Celkový počet sudcov rozhodujúcich o návrhoch na zápis do pozemkového registra je 26. Zaujímavosťou je, že výška poplatku za návrh na zápis do pozemkového registra nie je stanovená pevnou sumou, ale odvíja sa napr. aj od hodnoty nehnuteľnosti. Ďalšou zaujímavou skutočnosťou je, že efektívnosť elektronickej v súvislosti so zápisom práv sa neprejavuje len v pružnosti a rýchlosti uskutočnenia zápisu, ale aj tým, že sudcovia rozhodujúci o zápise do pozemkového registra môžu vykonávať svoju prácu z pohodlia domova, pretože všetky potrebné podklady majú k dispozícii elektronicke. Za posledné tri roky prispela elektronickej k 50% úsporám na zamestnancoch i na pracovných priestoroch a 2-3 krát zrýchliła procesy spracovania. Z hľadiska osôb nakladajúcich s nehnuteľnosťami je teda proces zápisu do pozemkového registra pomerne jednoduchý a pohodlný.

Poskytovanie údajov z pozemkového registra sa vykonáva taktiež len elektronicke formou. Inštitúcie už nesmú žiadať údaje o vlastníctve nehnuteľnosti od občana, ale musia ich získať z pozemkového registra. Štátne orgány majú prístup k údajom bezplatne, ostatní za nízky poplatok. Samotný vlastník však má bezplatný prístup k údajom o svojich nehnuteľnostiach.

Úspešným meradlom kvality práce a služieb, je podľa vyjadrenia najvyššieho predstaviteľa Land Boardu, Tambeta *Tiitsa* „spokojnosť klientov s ich elektronicke službami“, ktoré sú v krajine na veľmi vysokej úrovni, vďaka ktorým je možné rýchlo a efektívne vykonávať základné činnosti štátnych orgánov.

Návšteva estónskeho pozemkového katastra a pozemkového registra bezpochyby obohatila obidve strany a umožnila porovnať, ako sa úrady s podobnou vecnou pôsobnosťou vyrovnávajú s podobnými úskalia pri plnení zadaných úloh. Fungujúci vysoký stupeň elektronickej nielen estónskeho pozemkového registra a katastra, ale celej spoločnosti uľahčuje život nielen používateľom, ale predovšetkým správcom týchto systémov. Dochádza k minimálnym chybám v údajoch, minimalizujú sa podvody s nehnuteľnosťami. Na druhej strane údaje sú považované za veľmi citlivé aktívum a sú chránené tak, že údaje nie sú poskytované ako otvorené údaje, ale každé prezeranie, či poskytovanie údajov sa deje na základe registrácie – kto a kedy údaje prezeral. Vysoký stupeň využívania elektronicke služieb v Estónsku je podmienený aj tým, že výmena občianskych preukazov za eLD bola v Estónsku povinná. Na rozdiel od Estónska je v Slovenskej republike (SR) používanie eLD dobrovoľné. Z doteraz vydaných 1,4 milióna eLD, má v SR len 84 000 občanov aktivovaný elektronicke podpis,



Obr. 2 Zľava: Michal Leitman, Katarína Leitmannová, Urmas Männama a Róbert Jakubáč

čo predstavuje len 6 % zo všetkých vydaných eLD. Pokiaľ ide o zápisy práv do katastra nehnuteľností v SR, do budúcnosti je možné uvažovať o právnej úprave, ktorá by za účelom zvýšenej elektronickej služieb ustanovovala skutočnosti týkajúce sa elektronicke príloh podaní a ich formu, a tým aj pružnejšieho a efektívnejšieho rozhodovania vo vkladovom konaní, ako aj zápisu práv do katastra nehnuteľností.

Ing. Michal Leitman,  
Ing. Katarína Leitmannová,  
foto: Ing. Dušan Hanus,  
ÚGKK SR



## SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

### 19. ročník konference Internet ve státní správě a samosprávě 2016

Kongresové centrum Aldis v Hradci Králové zaplnilo ve dnech 4. a 5. 4. 2016 více než 2 300 účastníků konference **Internet ve státní správě a samosprávě**. Na akci, zabývající se informatizací veřejné správy, opět nechyběli významní politici, vedoucí pracovníci ministerstev, hejtmani, primátoři i poslanci Parlamentu České republiky (ČR), zástupci státních organizací a veřejné správy, řada odborníků, zabývajících se řešeními v oblasti informačních a komunikačních technologií i dodavatelé služeb. V průběhu dvou jednání dnů bylo předneseno na 200 přednášek, výsledky své činnosti nebo nabídku produktů předvedla ve výstavní části řada firem a organizací. Renomovanou národní konferenci doplnila již potřinácté také konference V4DIS (Visegrad Four for Developing Information Society), na níž si předávali zkušenosti z oblasti informatizace společnosti a reformy veřejné správy zástupci z visehradského regionu, ale i z dalších evropských zemí.

Účastníky konference přivítala ministryně pro místní rozvoj Karla *Šlechtová* (obr. 1). Ve svém úvodním vystoupení mimo jiné připomněla, že rozvoj elektronickej podpory vedení státní správy a samosprávy je jednou z nejsledovanějších oblastí nejen ze strany vlády ČR, ale i ze strany evropských institucí. Dále se také zmínila o tom, že nové technologie musí být srozumitelné a snadno využitelné pro všechny občany i pro samotné orgány veřejné správy. Po slavnostním zahájení následovala již tradičně velmi sledovaná úvodní dvouhodinová „kávarenská“ diskuse osobností ve Velkém sále. Posluchače zřejmě nejvíce zaujalo vystoupení evropské komisařky Věry *Jourové*. Ve svém příspěvku se zmínila o digitálním jednotném evropském trhu a dále se věnovala především otázkám bezpečnosti digitální sféry a dilematům, které vznikají z otevřenosti internetu na jedné straně a možnostmi jeho zneužití na straně druhé.

Po úvodním bloku se program konference již rozeběhl do široké škály témat v jednotlivých současně probíhajících sekcích. Mezi nejsledovanější témata konference patřila tento rok problematika důvěryhodných elektronicke služeb a elektronickej identity obecně a dále kybernetická bezpečnost. Velká pozornost byla věnována rovněž nejnovějším trendům v oblasti komunikace mezi státem, samosprávami a občany. Speciální bloky přednášek byly určeny tématům věnovaným informačním a komunikačním technologiím pro města, obce či kraje, dále informačním systémům na centrálních úřadech. Tematicky sjednocené byly také přednášky v blocích zaměřených na zdravotnictví, životní prostředí, justici, dopravní telematiku nebo na informační systémy pro krizové řízení. Svůj prostor dostalo také poměrně hodně přednášek, které se zabývaly problematikou otevřených dat nebo vysokorychlostními sítěmi. Jako každý rok byl vyhrazen dostatečný prostor i přednáškám, které se věnovaly geoinformacím, mapovým službám a geografickým podkladům.

Již tradičně se na konferenci významně a nepřehlédnutelně prezentoval i resort zeměměřičtví a katastru. Úvodního diskusního bloku se účastnil, tak jako v předchozích letech, předseda Českého úřadu zeměměřičtvého a katastrálního (ČÚZK) Karel *Večeře*, další zástupci resortu pak vystoupili podle zaměření svých příspěvků v různých tematických sekcích. V bloku o informačních



strategiích místopředseda ČÚZK Karel Štencel (obr. 2) seznámil posluchače s tím, jakou činnost budou vyvíjet katastrální úřady po bližším se ukončení digitalizace katastrálních map. Další resortní příspěvek byl zařazen do tematického bloku, který byl věnován Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) eIDAS – o důvěryhodných elektronických službách a elektronické identitě. Přednášející Lenka Vrzalová z ČÚZK upozornila na některé problémy, s nimiž se resort setkává při implementaci uvedeného Nařízení. Petr Souček, rovněž z ČÚZK, vystoupil na konferenci se dvěma přednáškami. Nejprve informoval v příslušném programovém bloku o tom, jaká otevřená data jsou poskytována resortem, v sekci GIS se pak věnoval službám INSPIRE, jak je poskytuje resort zeměměřičtví a katastru. Eva Pauknerová (ČÚZK) se v příspěvku zaměřila na zkušenosti ze spolupráce resortu na projektu ELF, v posledním bloku sekce GIS pak informoval Jiří Formánek (ČÚZK) o dalším zkvalitňování datového fondu RÚIAN. Se svými přednáškami vystoupili rovněž zástupci Zeměměřičkého úřadu (ZÚ). Jana Volná se zaměřila na informace o novinkách v poskytování dat a služeb ZÚ, Petr Dvořáček (obr. 3) seznámil posluchače s tím, jak jsou postupně uváděny do pracovního nasazení nové prostředky pro sběr dat, laserový skener a digitální letecká měřičká komora, v rámci plnění projektu Pořízení leteckých senzorů pro informační systém zeměměřičtví a Geoportál ČÚZK.

Neodmyslitelnou součástí konference je tradičně také její výstavní část. Ve více než padesáti stáncích se mohli účastníci konference podrobněji seznámit s různými řešeními, která napomáhají prostřednictvím elektronizace zefektivnit rozhodovací a řídicí procesy ve veřejné správě. Z úřadů státní správy se na výstavě samostatně prezentovaly resorty ministerstva vnitra a ministerstva pro místní rozvoj a ani tento rok nechyběl mezi vystavovateli resort zeměměřičtví a katastru. Zástupci ČÚZK a ZÚ podávali na svém společném stánku (obr. 4) podrobné informace a konzultace o svých produktech a službách. Stánek byl v letošním roce hojně navštěvován, přispělo k tomu i zpestření expozice v podobě možnosti zúčastnit se soutěží nad geografickými daty. Za účast pak byli soutěžící odměněni pracovníky ZÚ propagačními předměty s motivy čerpajícími z nabídky produktů resortu.



Obr. 1 Ministryně pro místní rozvoj K. Šlechtová



Obr. 2 Místopředseda ČÚZK K. Štencel



Obr. 3 Zástupce ZÚ P. Dvořáček



Obr. 4 Společný stánek ČÚZK a ZÚ

Konference opět potvrdila, že v regionu střední a východní Evropy se jedná o jednu z nejvýznamnějších akcí zaměřených na problematiku e-governmentu. Úspěšný průběh letošního ročníku vytvořil předpoklady pro to, že organizátoři mohou s optimismem pohlížet i na rok příští, kdy by se měl konat již jubilejní 20. ročník.

Ing. Petr Dvořáček,  
foto: Petr Mach,  
Zeměměřičký úřad, Praha



## OSOBNÉ SPRÁVY

### Ing. Štefan Lukáč – 65 rokov



Toto jubileum dáva možnosť pripomenúť si životnú dráhu a pracovné úspechy pedagóga Katedry geodézie (KG) Stavebnej fakulty (SvF) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave a aktívneho funkcionára stavovských geodetických organizácií v Slovenskej republike.

Ing. Štefan Lukáč sa narodil 6. 7. 1951 v Slanci (okres Košice-okolie). Stredoškolské štúdium, odbor geodézia, absolvoval na Strednej priemyselnej škole stavebnej a zememeračskej v Košiciach v rokoch 1966–1970. Vysokoškolské štúdium odboru geodézia a kartografia (GaK)

absolvoval na SvF Slovenskej vysokej školy technickej (SVŠT) v Bratislave v rokoch 1970-1975. Po ukončení nastúpil do geodetického útvaru Povodia Dunaja, podnikové riaditeľstvo v Bratislave, kde zabezpečoval mapové podklady na úpravu vodných tokov a rôzne stavebné objekty a vykonával meranie posunov a pretvorení vodohospodárskych stavieb. Od 1. 3. 1978 bol na základe konkurzu prijatý na KG SvF SVŠT (od 1. 4. 1991 STU) ako asistent a neskôr odborný asistent. Najskôr v rámci pedagogickej činnosti viedol cvičenia z predmetov geodézia pre študentov odboru GaK a geodézia v stavebníctve pre študentov stavebných odborov. Od roku 1983 do roku 1996 prevažne z predmetov inžinierska geodézia, geodézia v podzemných priestoroch, geodézia v stavebníctve. Od roku 1996 do roku 2015 prednášal predmety geodézia v priemysle a legislatíva geodetických činností.

Je autorom a spoluautorom 3 dočasných vysokoškolských učebníc (skript) a 240 odborných prác v časopisoch, v zborníkoch, na konferenciách, kongresoch, seminároch a kurzoch (z toho 40 v zahraničí). Aktívne sa zapájal do riešenia výskumných úloh (17) a realizovaných projektov geodetických prác pre prax (163) v rámci podnikateľskej činnosti. Bol odborným garantom a zároveň organizátorom mnohých konferencií a seminárov z oblasti inžinierskej geodézie. Od 10. 4. 2004 do 31. 7. 2014 bol členom redakčnej rady (RR) Geodetického a kartografického obzoru (GaKO). Od roku 2006 doteraz je predsedom RR Slovenského geodeta a kartografa – bulletinu Komory geodetov a kartografov (KGK). V rokoch 1995 až 2009 bol členom RR časopisu Slovak Journal of Civil Engineering (časopis SvF STU). Od roku 2015 je členom RR časopisu Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností (ZSVTS) VTS news, ktorý vychádza iba v elektronickej forme. Od roku 1999 do roku 2015 bol členom technickej komisie 89 Geodézia a kartografia Slovenského ústavu technickej normalizácie, od roku 1999 do roku 2003 členom vedeckej rady Ústavu súdneho znelectva SvF STU za KGK.

V rokoch 1981 až 1986 bol tajomníkom odbornej skupiny (OS) 1701 – inžinierska geodézia pri Geodeticko-kartografickej spoločnosti (GKS) ČSVTS. V rokoch 1989 až 1990 bol predsedom OS 1701 – inžinierska geodézia pri GKS ČSVTS. V rokoch 1990 až 1993 bol členom Výkonného výboru Slovenskej spoločnosti geodetov a kartografov (SSGK) a predsedom odbornej skupiny OS – inžinierska geodézia. V rokoch 1997 až 2010 bol predsedom Slovenského zväzu geodetov. Od roku 2010 doteraz je opäť členom výkonného výboru SSGK a predsedom OS pre inžiniersku geodéziu od roku 2012. Je členom Kartografickej spoločnosti SR, členom Slovenského jadrového fóra, členom Združenia pre stavebné právo Slovenska a členom Komisie pre vedu, techniku a vzdelávanie pri ZSVTS. Aktívne pracuje v KGK. V rokoch 1997 až 2002 bol členom predstavenstva a v rokoch 2002 až 2008 podpredsedom predstavenstva KGK. Od roku 1997 doteraz je predsedom komisie inžinierskej geodézie KGK, v rokoch 2008 až 2011 bol členom skúšobnej komisie KGK a od roku 2011 je jej podpredsedom. Ako predsa komisie inžinierskej geodézie KGK sa výraznou mierou zaslúžil o vypracovanie a predloženie návrhu na novú legislatívnu úpravu geodetických činností vo výstavbe, ktoré sú definované vo vyhláske Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 300/2009 Z. z., ako aj v jej novele č. 75/2011 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov. Od roku 1999 je národným delegátom SR v 1. komisii Medzinárodnej federácie geodetov (FIG), ktorá sa venuje „Profesným štandardom a praxi“. Spolupracuje s geodetickou praxou, najmä pri meraní posunov mostných a vodohospodárskych objektov, objektov jadrových elektrární, žeriavových dráh a pod.

Pri príležitosti životného jubilea 60 rokov mu udelil dekan SvF STU „Plaketu prof. Gála“ za dlhoročnú pedagogickú a vedecko-odbornú činnosť, za prácu v RR odborných a vedeckých časopisoch z oblasti geodézie a kartografie, ako aj za propagáciu štúdia geodézie a kartografie na SvF STU. V roku 2015 mu udelil predseda Trnavského samosprávneho kraja Pamätnú medailu za 40 rokov monitorovania strojnej a stavebnej časti Jadrových elektrární Jaslovské Bohunice. V roku 2016 mu udelil prezident ZSVTS striebornú medailu za aktívnu činnosť v SSGK. Do dôchodu odišiel v roku 2015.

Pri príležitosti tohto životného jubilea prajeme Ing. Štefanovi Lukáčovi pevné zdravie, optimizmus a ešte veľa síl a pohody.

## 90 let plk. prof. Ing. Erharta Srnky, DrSc.



Jubilant, významný predstaviteľ modernej vojenskej kartografie, se narodil 28. 7. 1926 v Praze, kde také v roce 1950 absolvoval studium zeměměřičtví na Českém vysokém učení technickém. V průběhu základní vojenské služby byl v roce 1951 ustanoven odborným asistentem na katedře geodézie a kartografie tehdejší Vojenské technické akademie Brno. Zde působil jako vysokoškolský pedagog, v letech 1974-1986 ve funkci náčelníka katedry. Poté až do roku 1991 pracoval na katedře jako civilní profesor. V letech 1959 a 1960 byl odborným stážistou Vo-

enského zeměpisného ústavu (VZÚ) v Praze. V roce 1964 se stal kandidátem technických věd, v roce 1972 byl jmenován docentem pro obor kartografie, v roce 1980 obhájil doktorskou disertaci na téma „Matematicko-logické modelování procesu generalizace v kartografii“, dosáhl vědecké hodnosti doktora geografických věd a o rok později byl jmenován vysokoškolským profesorem pro obor kartografie.

Během dlouholetého pedagogického působení se podílel na výchově celé generace vojenských geografů a kartografů. Osm let také externě přednášel matematickou kartografií i na Vysokém učení technickém a bývalé Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Brně.

Byl předsedou či členem akademických i celostátních komisí pro obhajobu kandidátských a doktorských disertačních prací v oborech fyzické geografie a kartografie, předsedou nebo členem státních zkušebních komisí a členem mnoha vědeckých, oborových a redakčních rad. Byl také dlouholetým členem-korespondentem Mezinárodní kartografické asociace, dlouhodobě též pracoval v Národním kartografickém komitétu ÚR ČSVTS. Stal se čestným členem Kartografické společnosti ČR.

Všestranná je také jeho vlastní odborná a vědecká činnost, za kterou obdržel řadu čestných uznání a vyznamenání. Měl zásadní podíl na rozvoji vojenského mapového díla – např. v roce 1968 byl spolu s VZÚ vypracován a předložen návrh vojenské mapy 1 : 250 000 v pozemní a letecké verzi, určené pro operační velení. Přes příznivé přijetí a doporučení ze strany velení Československé armády nebyla tato mapa tehdejšími orgány Varšavské smlouvy přijata. Po roce 1989, po vstupu ČR do NATO, právě mapa měřítko 1 : 250 000 (tzv. mapa JOG), vytvořila základní standardní mapové dílo armád této koalice a byla zavedena k užívání i v armádě ČR.

Professor Srnka se významně podílel na tvorbě Československého vojenského atlasu vydaného roku 1965, byl odpovědným odborným redaktorem Vojenského zeměpisného atlasu z roku 1975. Prosazoval využívání matematických metod v řešení kartografických a geografických problémů. Výsledky své vědecké práce publikoval ve více než šedesáti titulech monografií, učebnic, skript a příspěvků v odborných časopisech a sbornících u nás i v zahraničí. Byl řešitelem nebo spoluřešitelem dvanácti výzkumných úkolů, na konferencích přednesl 26 odborných referátů. Svými pracemi významně obohatil světovou kartografickou vědu a přispěl k autoritě čs. kartografie v zahraničí. Jako významný odborník byl přizván k posudkové činnosti a členství v různých oponentních komisích i po svém odchodu do důchodu.

Je třeba připomenout, že pokud šlo o zahraničí, byly jeho odborné i publikační aktivity značně omezeny tehdejšími přísnými utajovanými vojenského výzkumu.

Bývalí kolegové a posluchači rádi, s uznáním a úctou vzpomínají na jeho přednášky, na jejich vysokou pedagogickou a odbornou úroveň, stejně jako na jeho skromnost, schopnost navodit optimismus a veselou náladu. Mezi všemi, co jej znají, měl díky své erudici a osobnosti přirozenou autoritu. Jeho všestrannost dokresluje i hudební schopnosti, které často uplatňoval při společenských akcích katedry.

Do dalších let přejeme profesoru Srnkovi pevné zdraví, osobní pohodu a spokojenost, dobrou náladu a ještě hodně sportovního elánu.

**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](mailto:gako@egako.eu)

**Redakční rada:**

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

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

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

**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](mailto:gako@egako.eu), tel.: 00420 284 041 656 (P. Mach)

**Sazba:**

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.

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

ISSN 1805-7446

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



**Český úřad zeměměřický a katastrální**



**Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky**

**Geodetický a kartografický obzor (GaKO)**

**7/2016**