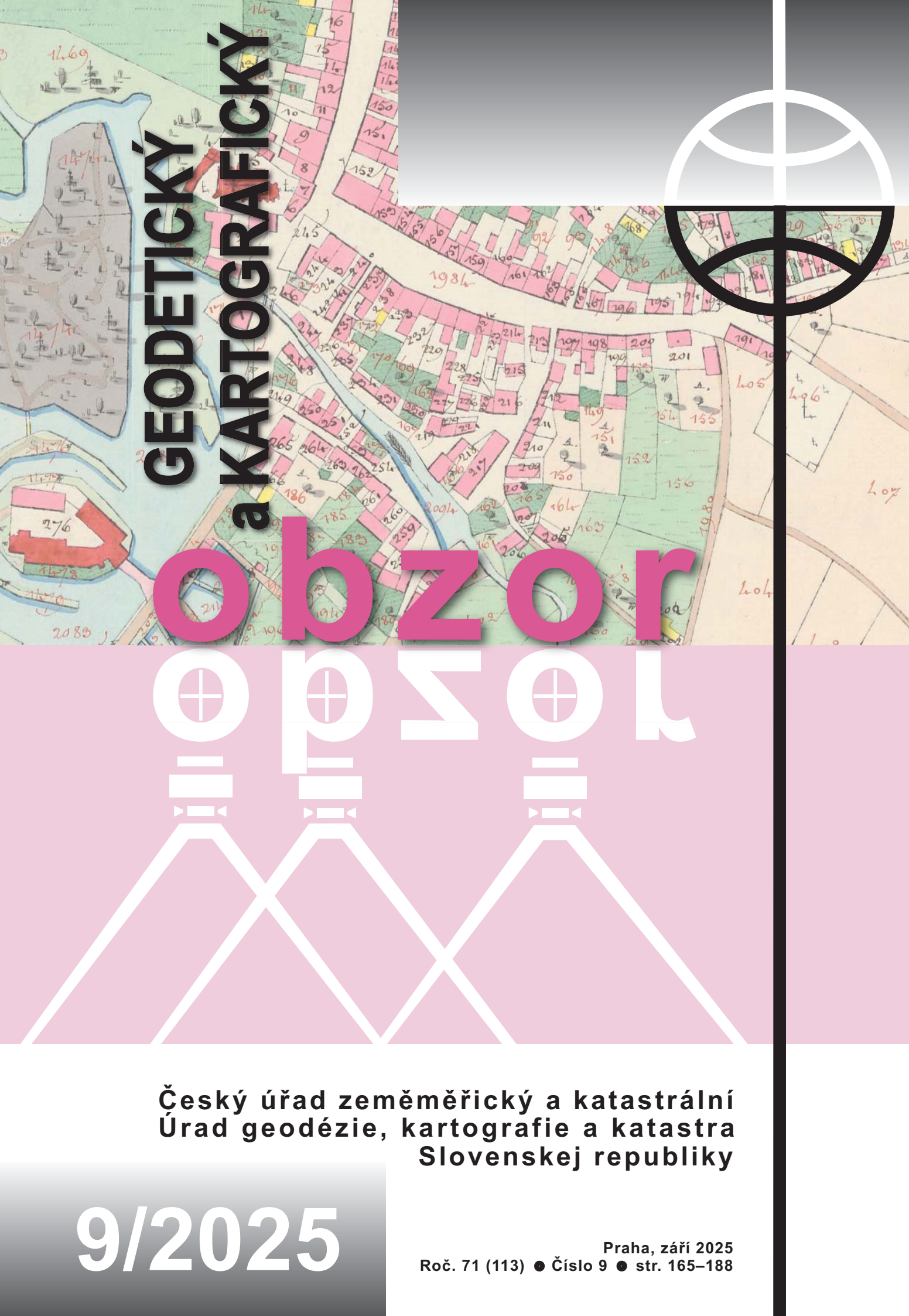




GEODETICKÝ a KARTOGRAFICKÝ

obzor

opzor

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

9/2025

Praha, září 2025
Roč. 71 (113) ● Číslo 9 ● str. 165–188

Obsah

Měření a zpracování dat pro aktualizaci ZPS DTM ...	165
Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV	179
SPOLEČENSKO-ODBOBNÁ ČINNOST	180

MAPY A ATLASY	182
ZAJÍMAVOSTI	185
Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁRA	188



26. 9. 2025

VÝZKUMNÝ ÚSTAV GEODETICKÝ,
TOPOGRAFICKÝ A KARTOGRAFICKÝ
A ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD



VÁS ZVOU NA
GEODETICKOU OBSERVATOŘ PECNÝ



POZNÁNÍ • ZÁBAVA • SOUTĚŽE

Vhodné pro všechny



věkové kategorie



Měření a zpracování dat pro aktualizaci ZPS DTM

Ing. Ondřej Váňa,
katedra geomatiky,
Fakulta stavební ČVUT v Praze

Abstrakt

Článek se zabývá testováním a porovnáváním měřických technologií, jako jsou totální stanice, globální navigační družicové systémy (GNSS) a laserové skenování, při vyhotovení dokumentace pro aktualizaci digitální technické mapy kraje. Cílem článku je identifikovat nejefektivnější technologii a software pro zpracování dat z hlediska časových a ekonomických aspektů. Testovací měření byla provedena na konkrétní stavbě, kde byly všechny tři technologie využity. Výsledky poskytují přehled o přesnosti, rychlosti a nákladech jednotlivých metod. Součástí článku je také dotazník mezi geodety z praxe, který přináší pohled na praktické zkušenosti a preference odborníků v této oblasti umožňující doporučení vhodné technologie a softwaru pro různé typy projektů a podmínek. Závěry článku mohou být použity k plánování a realizaci geodetických prací, což přispívá ke správě a údržbě map.

Measurement and Data Processing for Updating ZPS DTM

Abstract

This article focuses on testing and comparing surveying technologies such as total stations, global navigation satellite systems (GNSS) and laser scanning when preparing documentation for updating the digital technical map of the region. The goal of the study is to identify the most efficient technology and software for data processing in terms of time and cost. Test measurements were conducted on a specific construction site, where all three technologies were used. The results provide an overview of the accuracy, speed, and costs of each method. The study also includes a survey among practicing surveyors, offering insights into their practical experiences and preferences in this field, enabling recommendations for suitable technology and software for different types of projects and conditions. The conclusions of the study can be used for planning and implementing surveying work, contributing to the management and maintenance of maps.

Keywords: GNSS, Digital technical map, total station, mobile laser scanning, survey

1. Úvod

Digitální technické mapy (DTM) kraje představují základní nástroj pro moderní správu území a plánování infrastruktury, včetně její budoucí ochrany.

Pojem „digitální technická mapa“ vymezuje zákon č. 200/94 Sb. o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením v platném znění [1], jako „databázový soubor obsahující údaje o dopravní a technické infrastruktuře a vybraných přírodních, stavebních a technických objektech a zařízeních, které zobrazují a popisují jejich skutečný stav, a údaje o záměrech na provedení změn dopravní a technické infrastruktury“. Stejný právní předpis pak zavádí pojem „digitální technická mapa kraje“ a dále vymezuje užití DTM kraje. Strukturu, obsah, charakteristiky přesnosti a další parametry DTM kraje pak podrobně upravuje prováděcí Vyhláška ČÚZK č. 393/2020 Sb., o digitální technické mapě, ve znění pozdějších předpisů [2]. Diplomová práce autora článku, která se věnuje primárně novému mapování pro pořízení dat pro DTM kraje, mimo jiné ve svém závěru říká, že DTM kraje dává obrovskou možnost geodetickým firmám využít nejmodernější technologie napříč geodézií a je jen na geodetech, jak tyto možnosti využijí a aplikují v praxi [3]. V posledních letech došlo k významnému pokroku v technologiích měření a zpracování geodetických dat, což umožňuje provádět měřickou dokumentaci s vyšší přesností a efektivitou. Podobné téma již řešili také kolegové z polské univerzity (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie), kteří se věnovali technologiím pro katastrální mapování [4], přičemž přesnosti a technologie pro měření

v DTM v České republice jsou dosti obdobné. Charakteristiky přesnosti údajů o poloze a výšce upravuje příloha č. 2 vyhlášky č. 393/2020 Sb. [2]. Autoři analyzovali, jak moderní technologie zlepšují efektivitu a přesnost při modernizaci katastrálních dat v Polsku a jak tyto technologie ovlivňují pracovní podmínky a přijetí širokou veřejností. Z práce autora [3] bylo zjištěno, že nejvhodnější metodou pro samotný sběr dat pro nové mapování DTM kraje je použití technologií, které využívají laserové skenování plus metody GNSS pro georeferencování. Vhodné je také využití totálních stanic.

Totální stanice jsou tradiční nástroje používané v geodézii pro měření horizontálních a vertikálních úhlů, respektive vzdáleností. Jejich přesnost a spolehlivost jsou dobře zdokumentovány např. v [5]. Zatímco technologie GNSS umožňují rychlé a přesné určení polohy pomocí družicových signálů, což je činí stále populárnějšími pro poskytování geodetických dat v reálném čase [6], laserové skenování, označované také jako LiDAR (Light Detection and Ranging), využívá laserové paprsky k vytváření detailních 3D modelů terénu a staveb. Jeho použití pro DTM krajů bylo zkoumáno jak v práci [3], tak např. v článku [7], který se primárně zaměřil na klasifikaci dat pomocí LiDAR.

Krajské DTM obsahově evidují dvě hlavní oblasti, a to základní prostorovou situaci (ZPS) a dopravní a technickou infrastrukturu (DTI). Tento článek se věnuje měřickým metodám pro vyhotovení dokumentace pro aktualizaci ZPS DTM. Údaje vedené o objektech a zařízeních, které jsou obsahem DTM, jsou uvedeny v příloze č. 1 prováděcí vyhlášky [2], potřebné informace a postupy zaměřování

základní prostorové situace DTM kraje pak popisuje metodika určená pro geodetickou veřejnost [8].

Při tvorbě tematických map je potřeba obecně dodržovat kartografické zásady, jak je uvedeno např. v [9].

Pro územní plánování a řízení urbanizace jsou také velmi významné databázové aplikace GIS [10], neboť prostřednictvím GIS aplikací využívají data DTM například obce či města pro plánování či územní rozvoj. Cílem tohoto článku je proto testovat a porovnávat různé měřické technologie a software pro vyhotovení dokumentace výsledků zeměměřických činností pro aktualizaci ZPS v DTM kraje. Testovací měření byla provedena na konkrétní stavbě, v rámci které byly využity pro získání podrobných dat tři již zmíněné technologie: totální stanice, GNSS a laserové skenování. Výsledky poskytují podrobný přehled o přesnosti, rychlosti a nákladech spojených s jednotlivými metodami, což umožňuje doporučení optimální technologie a softwaru pro různé typy projektů a různé podmínky. Na projektu spolupracovali studenti oboru geomatika Fakulty stavební (FSv) Českého vysokého učení technického (ČVUT) v Praze v rámci předmětu Mapování.

2. Použité metody a řešená lokalita

2.1 Měřické metody

V projektu byly použity následující typy přístrojů: totální stanice Sokkia iX1203, GNSS Nivel Point 3 a mobilní laserový skener Faro Orbis.

Totální stanice (Sokkia iX 1203)

Japonská značka Sokkia, která působí na trhu více než 100 let, je od roku 2008 součástí společnosti Topcon. Přesto si zachovává svou identitu a inovativní přístup k výrobě totálních stanic, včetně těch robotických. Nejnovější řada iX 1200 je důkazem jejich technické excelence, kde poslední číslo v názvu modelu označuje úhlovou přesnost. Pro účely tohoto projektu byla použita totální stanice Sokkia iX 1203 (**obr. 1**), která nabízí úhlovou přesnost 3" a vysoce přesný dálkoměr s přesností 1 + 2 ppm [11].

GNSS (Nivel Point 3)

V první polovině roku 2024 představila společnost 3gon Positioning nový přijímač GNSS (**obr. 2**), který je vybaven inerciální měřicí jednotkou (IMU) umožňující práci bez výrazných omezení sklonu. Tento vysoce výkonný přijímač dokáže zaměřit až 95 % celého objektu a přijímat až 1 408 satelitních signálů, což výrazně zvyšuje přesnost a spolehlivost měření. Přestože software tohoto zařízení je stále ve fázi vývoje, klíčové funkce, jako je měření, vytyčování a různé výpočty, jsou již plně aktivní a funkční [12]. Pokrok v technologii GNSS představuje významný krok vpřed v oblasti geodézie a kartografie, ačkoliv dokončení softwarového vybavení je stále předmětem dalších úprav a vylepšení.

Mobilní laserový skener (FARO Orbis)

Hybridní měření statického a mobilního režimu umožňuje laserový skener FARO Orbis (**obr. 3**). Tento skener je pokračováním řady skenerů od již zaniklé společnosti GeoSLAM, kterou v roce 2022 zakoupila společnost FARO [13]. Moderní skenery vynikají svou přesností a funkcionalitou, což z nich činí nepostradatelné nástroje pro geodetické práce. Jeden z těchto skenerů nabízí technickou přesnost až



Obr. 1 Totální stanice iX Sokkia (zdroj: 3gon)



Obr. 2 GNSS Nivel Point 3 (zdroj: 3gon)

5 mm, což může být pro některé aplikace v DTM až příliš přesné, avšak velmi praktické pro různé specializované měřicí úkoly. FARO Orbis je schopen mapovat území v rozsahu až 120 metrů od měřicí hlavy a je vybaven 360° panoramatickou kamerou, která umožňuje obarvit mračno bodů pro lepší vizualizaci dat. Skener rovněž umožňuje kontrolu nahrubo zaměřených dat přímo v terénu prostřednictvím připojeného mobilního telefonu, což zvyšuje efektivitu a přesnost měření [14].

2.2 Řešená lokalita

Byla vybrána lokalita přímo před FSv ČVUT v Praze, a to objekt Air House v parku I. Gándhiové. Jedná se o velmi atypickou budovu, na které bylo cvičně provedeno měření jak pro účely katastru nemovitostí, tak i pro zpracování geodetické aktualizací dokumentace (GAD, pozn.: oficiálně geodetický podklad pro vedení DTM), tj. měřické dokumentace pro aktualizaci ZPS DTM. Objekt je na **obr. 4** znázorněn červeným čtverečkem.



Obr. 3 FARO Orbis (zdroj: 3gon)



Obr. 5 Air House před objektem FSv ČVUT (zdroj: ČVUT)

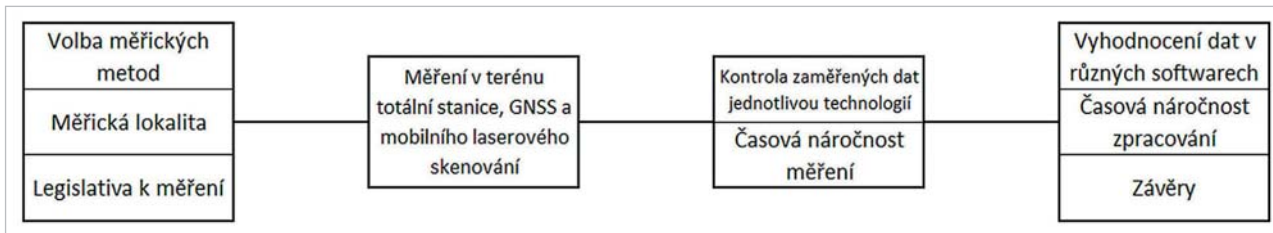
Air House (obr. 5) je soutěžní prototyp energeticky soběstačného domu navržený a postavený pro mezinárodní studentskou soutěž Solar Decathlon 2013. Od roku 2014 do roku 2022 byl informačním centrem ČVUT [15].

3. Měření a zpracování dat

Tato část je rozdělena na dvě části popisující postup měření, i samotného zpracování a vyhotovení měřické dokumentace pro aktualizaci ZPS v DTM. Měření i zpracování probíhalo na podzim roku 2024. S tím souvisí i použití v té době aktuální verze softwarů, firmwary měřických technologií a metodika (obr. 6).



Obr. 4 Snímek z IS DMVS s vyznačeným objektem Air House (zdroj: IS DMVS)

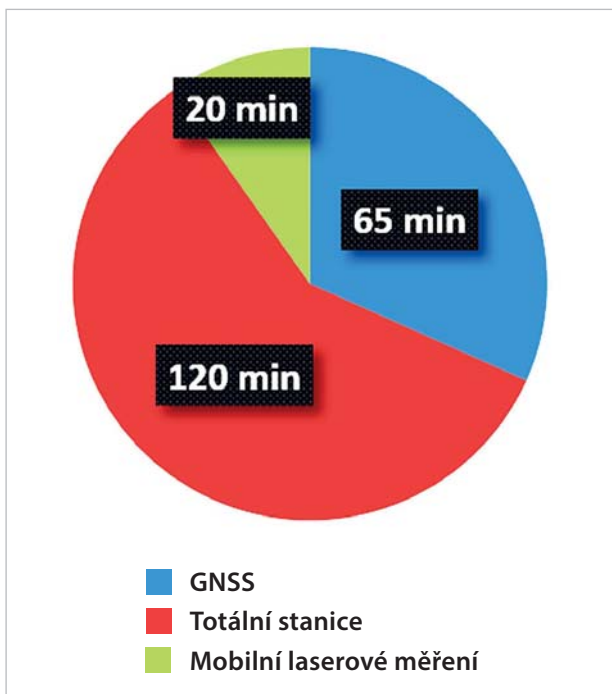


Obr. 6 Myšlenková mapa celého projektu

3.1 Měření

V rámci měření a zpracování dokumentace byli studenti rozděleni do tří skupin podle používané technologie měření. Osm studentů provádělo měření pomocí technologie GNSS, šest studentů měření totální stanicí a čtyři studenti měření pomocí mobilního laserového skenování. Studenti zaměřili samotnou stavbu a její okolí v souladu s uvedenými právními předpisy [1], [16] a [2]. Příprava zakázky, včetně vysvětlení požadovaných měření, trvala přibližně 1-2 hodiny a není zahrnuta v celkovém čase měření.

Graf na obr. 7 ilustruje průměrný čas potřebný k zaměření jednotlivých lokalit pomocí již uvedených technologií.



Obr. 7 Průměrný čas na měření lokality pro jednotlivou technologii (zdroj: vlastní měření)

Z výsledků vyplývá, že nejrychlejší metodou bylo měření pomocí mobilního laserového skenování s georeferencováním na vlícovací body. Druhou nejrychlejší metodou bylo měření pomocí GNSS, zatímco měření totální stanicí bylo nejpomalejší. Toto zjištění je předpokládané, protože pro zaměření objektu tohoto typu je potřeba minimálně postavení na dvou stanoviskách, aby byla dosažena požadovaná přesnost pro DTM.

Charakteristikou přesnosti údajů o poloze a výšce jsou třídy přesnosti 1-5, které upravuje příloha č. 2 vyhlášky [2]. Základní střední souřadnicová chyba třídy přesnosti 3 je v poloze $m_{xy} = 14$ cm a základní střední výšková chyba $m_H = 12$ cm.

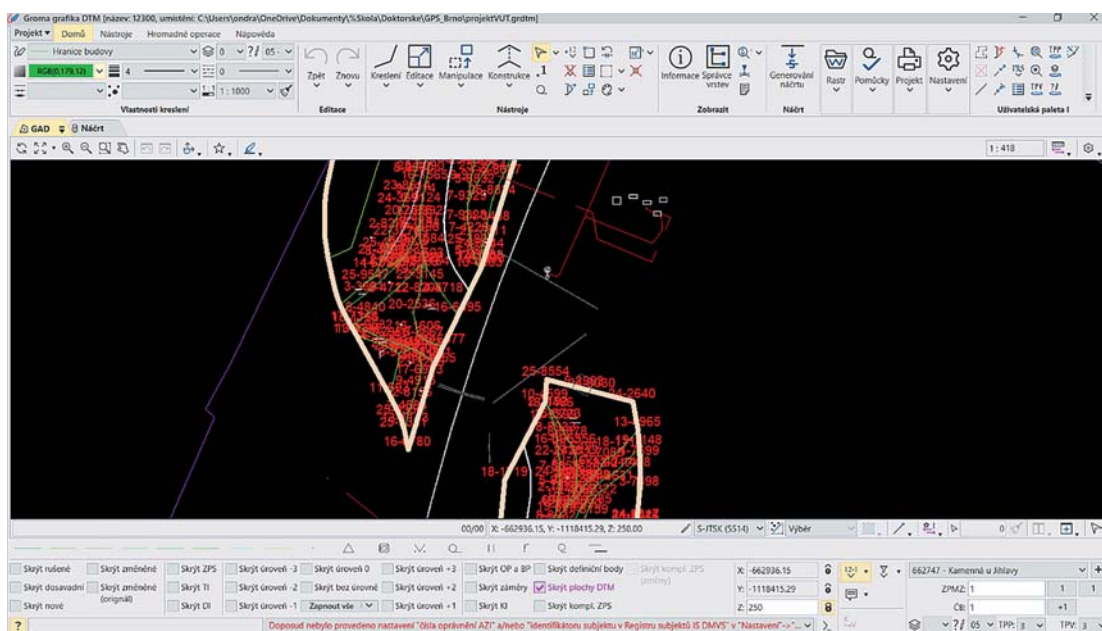
Měření pomocí GNSS technologie trvalo více než 60 minut, protože bylo nutné, aby byl dodržen hodinový rozestup pro dvojí nezávislé měření nových bodů, což prodloužilo celkový čas potřebný k dokončení měření. Tyto výsledky ukazují, že laserové skenování je nejen nejrychlejší metodou pro zaměření objektů, ale také poskytuje potřebnou přesnost pro tvorbu DTM. Měření pomocí technologií GNSS je rovněž efektivní, avšak časově náročnější kvůli nutnosti dodržování určitých postupů. Totální stanice, ačkoli je nejpomalejší, zůstává klíčovou metodou díky své vysoké přesnosti a spolehlivosti v specifických aplikacích. Je však nezbytné vzít v úvahu potřebu provádění jejích pravidelných kalibrací. Výrobci doporučují kalibraci mobilního laserového skenování jednou za 1-2 roky. U totálních stanic je interval kalibrace 2-3 roky, zatímco u technologií GNSS není kalibrace prakticky vyžadována. To naznačuje, že GNSS může být ekonomicky a prakticky výhodnější metodou. Nevýhodou GNSS jsou místa se zákrytem obzoru, místa s nedostupností korekcí GNSS (poskytovanými přes internet, rádiové vlny – UHF, LoRa, ...) a případně špatné počasí. U totálních stanic jsou problematické především výrobní chyby, které je nutné vždy identifikovat a korigovat matematicky nebo fyzicky. Důležitým faktorem při sběru dat je také rozhodnutí, zda bude v terénu zvažováno, co má být zaměřeno, nebo zda bude zaměřena celá oblast a následně data zpracována v kanceláři. Obr. 8 ilustruje nejčastější problémy při práci s danou technologií a na obr. 9 je ukázka měřických dat z laserového skenování.

GNSS	TOTÁLNÍ STANICE	MOBILNÍ LASEROVÉ SKENOVÁNÍ
Rušení signálu (husté lesy, vysoké objekty, jiné překážky)	Refrakce a zakřivení země	Zhoršení přesnosti měření (lesklé, průsvitné plochy, absorpce paprsku)
Atmosférické vlivy	Nesprávná kalibrace	Počasí (hlavně déšť, mlha)
Slabý korekční signál	Omezený dosah měření délek	Omezený dosah měření
Nedostatečný počet satelitů	Počasí (vítr, déšť, přímé slunce)	Velké množství dat i na zpracování
	Překážky v záměrné přímce	

Obr. 8 Nejčastější problémy při práci s danou technologií



Obr. 9 Měřická data z laserového skenování FARO Orbis (zdroj: samotné měření)



Obr. 10 Obecná ukázka práce v Gromě v DTM

3.2 Zpracování dat

Data byla zpracována pomocí čtyř různých softwarových nástrojů, u nichž dochází stále k vývoji jejich nástavby pro DTM, avšak již nyní poskytují funkcionalitu pro zpracování naměřených dat z GNSS, totální stanice, nebo zpracování mračna bodů z laserového skenování. Tyto nástroje se liší především v primárním účelu svého použití. Pro zpracovatele byla organizována vstupní školení, aby měli všichni stejné informace a dovednosti.

a) Groma

Jde o komplexní geodetický systém pracující v prostředí Windows, který je určen ke zpracování geodetických dat od surových údajů přenesených z totální stanice až po výsledné seznamy souřadnic, výpočetní protokoly a kontrolní kresby (obr. 10). Nová nástavba DTM umožňuje kompletní zpracování geodetických dat pro tvorbu DTM. Grafický modul DTM obsahuje nástroje pro kontroly DTM, manažer chyb a modul pro přímou komunikaci se službami digitální mapy veřejné správy (DMVS). Tento modul pod-

poruje základní práci s DTM, jako jsou importy a exporty do jednotného výměnného formátu digitální technické mapy (JVF DTM), editace, tisky a generování náčrtů. Výhodou je rychlost práce s daty, která není ovlivněna velikostí projektů [17].

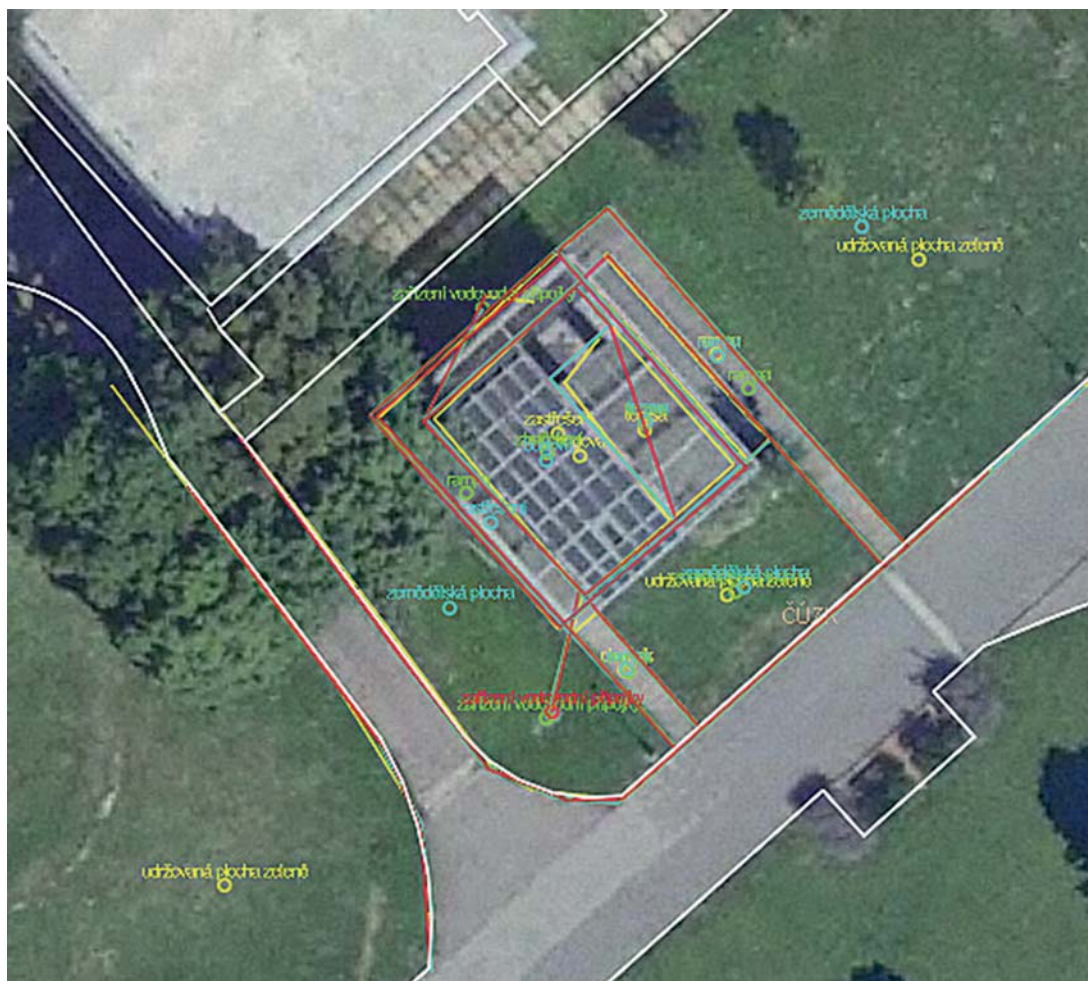
Groma je schopna importovat a exportovat soubory ve formátu *.jvfdtm a pracovat s nimi, včetně vytváření náčrtu. V době zpracování dat software neumožňoval provádění žádných topologických kontrol či kontrol ploch. Rovněž neumožňoval vytvoření technické zprávy. Software je schopen zpracovávat pouze souřadnicová data, která musí mít předem přiřazenou třídu přesnosti a musí být převedena do speciálního formátu souřadnicového seznamu obsahujícího informace o způsobu vzniku dat. Ideálně by také měla být uvedena úroveň zaznamenání dat. Průměrná doba zpracování tohoto objektu se u studentů pohybovala v rozmezí 5-6 hodin, což je ovlivněno tím, že se jednalo o jejich první pokus o zpracování dat pro DTM a práci s tímto softwarem po základním zaškolení. Dále musíme přičíst další 2-3 hodiny pro vyhotovení technické zprávy a kompletování veškerých dat dle vyhlášky [2]. Celkový čas zpracování v softwaru Groma je pro první úspěšné zpracování ZPS DTM až 9 hodin.

V softwaru Groma zpracovávalo ZPS celkem 6 studentů. Obr. 11 ukazuje jejich výsledky. Měření probíhalo jak s přijímačem GNSS tak i pomocí totální stanice. Barvy odpovídají jednotlivým zpracovatelům nikoliv barvám dle potřeb DTM. Bíle je znázorněn dosavadní stav DTM.

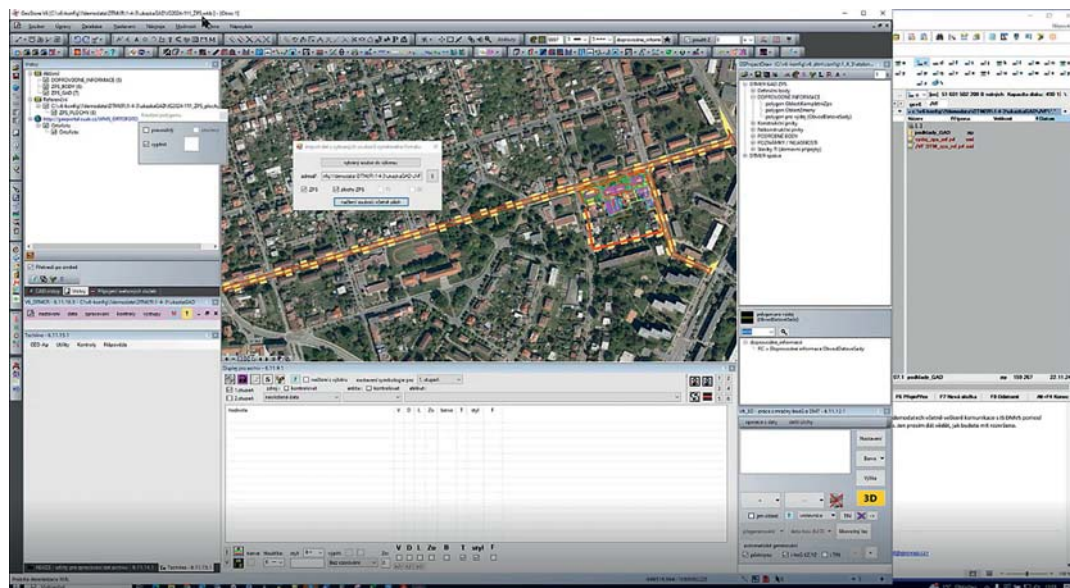
b) GeoStore

Jde o pokročilý desktopový geodetický systém, který je dle zhotovitele software navržen pro pořizování a aktualizaci ZPS, dopravní infrastruktury (DI) a technické infrastruktury (TI) v rámci 3D státního mapového díla DTM (obr. 12). GeoStore umožňuje import a export dat ve formátu JVF DTM, kompletní tvorbu a aktualizaci 3D dat, a také provádí různé kontrolní funkce, jako jsou kontrola topologie, kontrola plochovatelnosti a kontrola negrafických atributů. Díky rozšiřovacím modulům umožňuje GeoStore také převod 2D dat do 3D, kreslení po měřených bodech a mapování z mračen bodů [18].

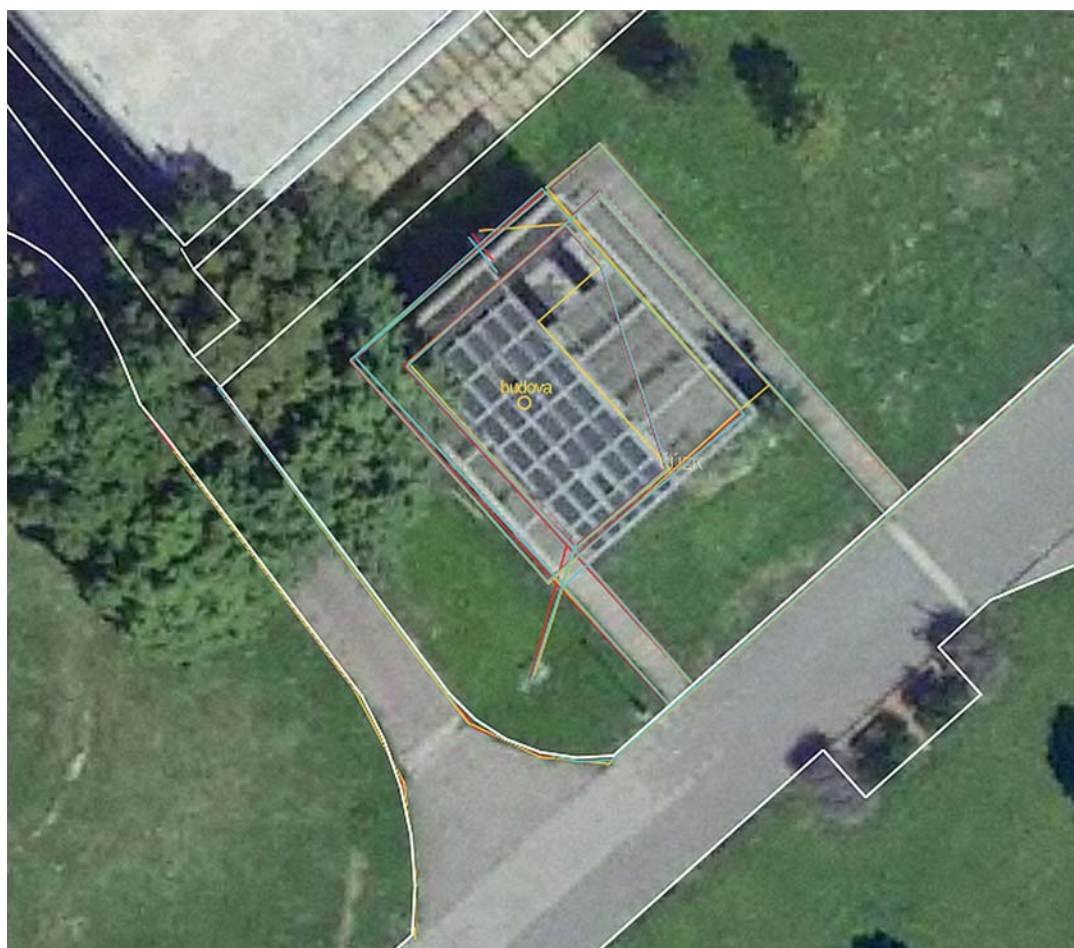
Software umožňuje import a export souborů ve formátu *.jvfdtm a jejich zpracování, včetně vytváření náčrtů. V době zpracování dat měl software všechny potřebné funkce k dispozici, včetně exportu všech předepsaných příloh k DTM. Software přijímá jak souřadnice, tak i mračen bodů. Poskytuje automatické vykreslení DTM dle nastavených kódů, což může být komplikované v případě, že již má uživatel předem nastavené vlastní kódy. Nicméně software umožňuje poměrně efektivní práci ve 3D. Je patrné, že vývoj software pro práci s DTM probíhal po delší dobu. Průměrná doba zpracování tohoto objektu se u studentů pohybovala mezi 6–7 hodinami, což bylo opět ovlivněno tím, že šlo o jejich první pokus o zpracování dat pro DTM a práci s tímto softwarem po základním zaškolení. Celkový čas zpracování v software GeoStore pro první úspěšné zpracování DTM dosahoval až 7 hodin.



Obr. 11 Náčrt vyhotovení aktualizací ZPS studenty v softwaru Groma



Obr. 12 Obecná ukázka práce v GeoStore v DTM

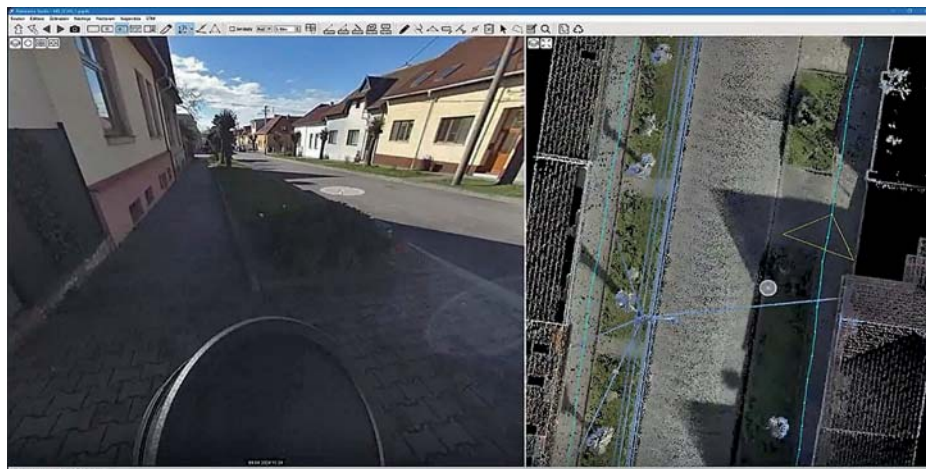


Obr. 13 Náčrt vyhotovení aktualizací ZPS studenty v software Geostore

GeoStore používalo pro zpracování ZPS celkem 6 studentů. Na [obr. 13](#) je zobrazen jejich výsledek. Měření probíhalo jak pomocí GNSS, tak i totální stanice. Barvy odpovídají jednotlivým zpracovatelům, nikoliv barvám dle potřeb DTM. Bíle je opět znázorněn dosavadní stav DTM.

c) Panorama

Panorama je pokročilý geodetický systém, který je navržen pro tvorbu a údržbu map ve 3D/2D prostoru ([obr. 14](#)). Software podporuje práci s panoramatickými snímky, WMS, bodovými mračky a vektorovými daty. Panorama Editor



Obr. 14 Obecná ukázka práce v Panorama v DTM



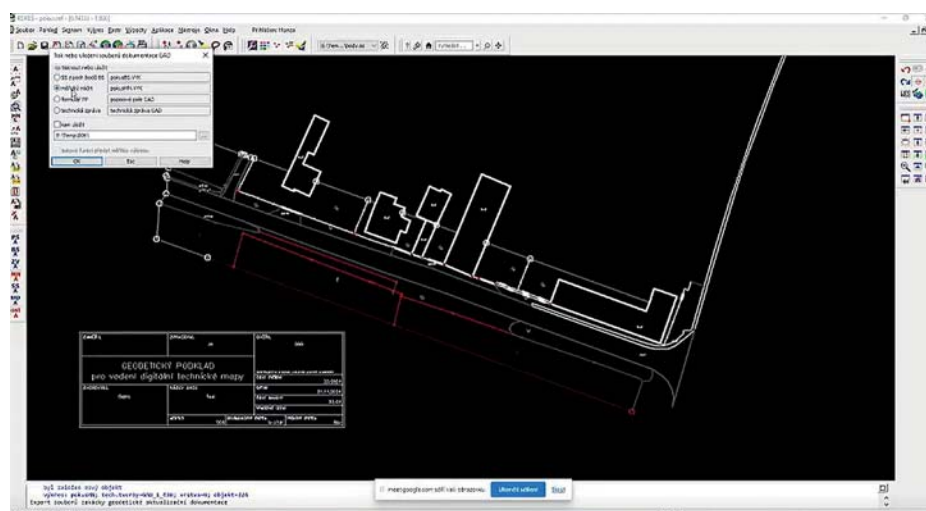
Obr. 15 Náčrt vyhotovení aktualizací ZPS studenty v software Panorama

a Panorama Studio jsou klíčové komponenty tohoto systému, které umožňují import a export dat v JVF DTM, kompletní tvorbu a aktualizaci 3D dat a provádění různých kontrolních funkcí. Panorama je ideální pro geodety, pracovníky veřejné správy a správce technické infrastruktury, kteří potřebují efektivně spravovat a aktualizovat geodetická data. Díky rozšiřovacím modulům umožňuje Panorama také převod 2D dat na 3D, kreslení po měřených bodech a mapování z bodových mračen [19].

Software umožňuje import a export souborů ve formátu *.jvfdtm a jejich zpracování. V době zpracování dat software umožňuje jednoduché vyhotovení ZPS z panoramatických fotografií laserového skenování nebo ze seznamu souřadnic, ale neumožňuje žádné další funkce. Dodavatel software Panorama současně nabízí software MGEO. Prů-

měrná doba zpracování projektu v softwaru Panorama se u studentů pohybovala mezi 2–3 hodinami, což bylo ovlivněno tím, že šlo o jejich první pokus o zpracování dat pro DTM a práci s tímto softwarem po základním zaškolení. Dalších 7–8 hodin studenti strávili vytvářením tabulek pro ověření homogenity dat (včetně exportu dat z mračen bodů), sestavováním technické zprávy, tvorbou náčrtu (software umožňuje export do formátu *.dxf a následně lze náčrt vyhotovit v softwaru CAD) a dalších potřebných příloh pro vyhotovení DTM. Celkový čas zpracování v software GeoStore pro první úspěšné zpracování DTM tak dosahoval až 11 hodin.

Panoramu používali pro zpracování ZPS celkem 4 studenti. Na obr. 15 je zobrazen jejich výsledek. Měření probíhalo pomocí mobilního laserového skenování. Barvy od-



Obr. 16 Obecná ukázka práce v softwaru Kokeš v DTM



Obr. 17 Náčrt vyhotovení aktualizací ZPS studenty v softwaru Kokeš

povídají jednotlivým zpracovatelům, nikoliv barvám dle potřeb DTM. Bíle je znázorněn dosavadní stav DTM.

d) Kokeš

Kokeš je komplexní geodetický systém, který je určen pro běžné geodetické práce a tvorbu a údržbu mapových děl (**obr. 16**). S nastavbou DTM umožňuje Kokeš kompletní zpracování geodetických dat pro tvorbu DTM. Systém podporuje import a export dat ve formátu JVF DTM, kompletní tvorbu a aktualizaci 3D dat a provádí různé kontrolní funkce, jako jsou kontrola topologie, kontrola plochovatel-nosti a kontrola negrafických atributů. Díky rozšiřovacím modulům umožňuje Kokeš také převod 2D dat na 3D, kreslení po měřených bodech a mapování z bodových mračen [20].

Software Kokeš umožňuje import a export souborů ve formátu *.jvfdtm a jejich zpracování, včetně vytváření

náčrtů. V době zpracování dat měl software k dispozici všechny potřebné funkce, včetně exportu všech předepsaných příloh kDTM dle vyhlášky. Software přijímá jak přímo měřené souřadnice, tak i surová měření, která následně zpracuje. Vývojáři softwaru Kokeš se současně věnovali správe geodát prostřednictvím geoportálu a softwaru MISYS měst a samospráv. Průměrná doba zpracování projektu v softwaru Kokeš se u studentů pohybovala mezi 5-6 hodinami, což je ovlivněno tím, že šlo o jejich první pokus o zpracování dat pro DTM a práci s tímto softwarem pro základní zaškolení. Celkový čas zpracování v softwaru Kokeš pro první úspěšné zpracování DTM dosahoval až 6 hodin.

Koše používaly pro zpracování ZPS celkem 6 studentů. Na **obr. 17** je zobrazen jejich výsledek. Měření probíhalo pomocí GNSS a totální stanice. Barvy odpovídají jednotlivým zpracovatelům, nikoliv barvám dle potřeb DTM. Bílou barvou je zobrazen dosavadní stav DTM.

4. Cena technologií a software

Tab. 1 poskytuje informace o cenách jednotlivých technologií z praktického hlediska. Uvedené částky jsou orientační a nemusí odpovídat reálné poptávce. Ceny jsou čerpány z internetových stránek výrobců a z ústních dotazů u prodejců. Upozorňujeme, že tyto ceny se nevztahují přímo na výše zmíněné technologie, ale obecně na podobné technologie napříč různými značkami. Jedná se o ceny orientační, jsou uvedeny bez DPH 21 %.

V **tab. 2** jsou uvedeny ceny použitých softwarů pro zpracování dat DTM kraje. Předpokládá se, že vstupními informacemi jsou souřadnice bodů, surová data pro zpracování (úhly a délky) nebo zpracovaná georeferencovaná mračna bodů.

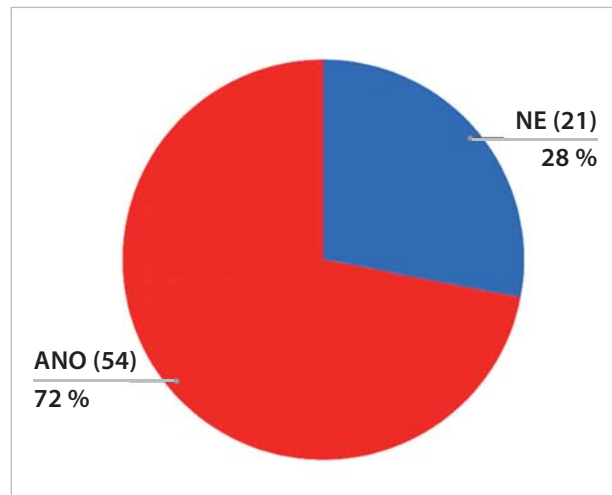
Orientační ceny jsou aktuální k počátku roku 2025.

5. Dotazník

V období od 28. 10. 2024 do 10. 12. 2024 byl mezi geodety distribuován anonymní dotazník zaměřený na téma DTM a jejího vlivu na jejich pracovní zatížení po účinnosti nové vyhlášky [2]. Cílem dotazníku bylo získat podrobné informace o zkušenostech geodetů a identifikovat případné problémy spojené s implementací nových předpisů. Dotaz-

níku se zúčastnilo 75 respondentů, kteří poskytli cenné vhledy do aktuálních výzev a efektivitu současných pracovních procesů v oblasti geodézie.

Na **obr. 18** jsou zachyceny odpovědi 75 respondentů, z nichž 21 (28 %) se nevěnovalo problematice DTM kraje,



*Obr. 18 Dotazník – věnujete se DTM?
(zdroj: vlastní dotazník)*

Tab. 1 Orientační ceník technologií

Technologie	Minimální cena	Maximální cena
Totální stanice (Cena zahrnuje GNSS, software pro ovládání GNSS a TS a příslušenství.)	500 000 Kč	950 000 Kč
GNSS (Cena zahrnuje přijímač s IMU, software a příslušenství.)	89 000 Kč	650 000 Kč
Mobilní laserový skener (Cena zahrnuje software na vyhodnocení mračna bodů a příslušenství.)	1 200 000 Kč	1 890 000 Kč

Tab. 2 Orientační ceník software k DTM

Software	Minimální cena	Maximální cena
Groma – 1 licence (Cena se může lišit v závislosti na potřebě modulů pro DTM, GP, vyrovnání dat a dalších specifikacích.)	25 000 Kč	49 000 Kč
Kokeš – 1 licence (Cena závisí na potřebě modulů pro grafiku, GP, DTM, převodníky a další specifické požadavky.)	12 000 Kč	67 200 Kč
Geostore – 1 licence (Cena závisí na nastavení modulů pro GP, DTM a další specifikace.)	32 000 Kč	82 000 Kč
Panorama (Cena se vztahuje pouze na zpracování a vyhotovení formátu *.jvf.dtm.)	37 000 Kč	75 500 Kč

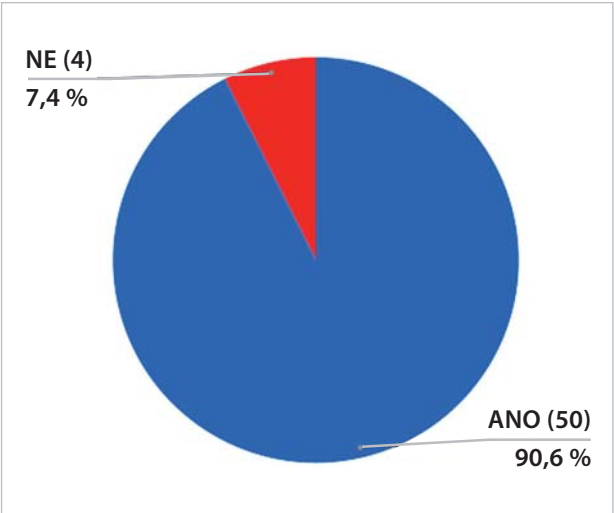
zatímco zbývajících 54 (72 %) se DTM zabývalo v rámci své pracovní činnosti.

Respondenti byli převážně osoby samostatně výdělečně činné (OSVČ), konkrétně 38 (50 %) z nich. Dalších 29 (38 %) respondentů pracovalo jako zaměstnanci firem, 3 (4 %) byli státní zaměstnanci (Český úřad zeměměřický a katastrální, Ředitelství silnic a dálnic, Správa železnic) a ostatní pracovali buď jako zaměstnanci samospráv, nebo byli majiteli firem.

Dotazník se také zabýval geografickým rozsahem, ve kterém respondenti vykonávali zeměměřické činnosti či práce související s DTM. Nejčastěji uváděným krajem byl Středočeský kraj s 25 respondenty, následovaný Jihomoravským krajem (19), Hlavním městem Prahou (16) a krajem Vysočina (13). Respondenti mohli uvést více krajů, ve kterých vykonávají svou činnost, což poskytuje komplexní přehled o jejich geografickém působení. Další podrobnosti lze nalézt na [obr. 19](#).

Z 54 respondentů, kteří se věnovali DTM, uvedlo 48 (88,9 %), že provádí měření ZPS, přičemž zpracování ZPS provádělo 43 (79,6 %). Zajímavostí je, že měření dopravní a technické infrastruktury (DTI) se věnovalo pouze 15 osob (27,8 %), zatímco zpracování DTI provádělo 16 osob (29,6 %). K tomu je nyní nutné podotknout, že respondentů vyhotovujících GAD bylo mnohem více, než těch, kteří prováděli měřické aktualizace pro DTI. Zajímavým zjištěním je také skutečnost, že z 54 respondentů se 50 (92,6 %) zabývalo i činnostmi v katastru nemovitostí. Prakticky se jedná o všechny, kteří prováděli měření a zpracovávali dokumentaci pro DTM, nikoliv editory DTM, což dává smysl vzhledem k jejich pracovní náplni. Podrobnosti lze nalézt na [obr. 20](#).

Respondenti, kteří uvedli, že provádějí činnosti jak pro DTM kraje, tak i pro KN, byli dále dotazováni, zda a o kolik se průměrně od účinnosti nové vyhlášky zvedla jejich fakturovaná částka. Obě činnosti vykonává 50 respondentů z 54, což představuje 93 %. Nejčastější odpovědí bylo, že jejich fakturace se zvýšila průměrně o 2 501 až 3 500 Kč. Druhou nejčastější odpovědí bylo, že geodeti zatím nijak nepropočítávali zakázky. Další podrobnosti lze nalézt na [obr. 21](#).

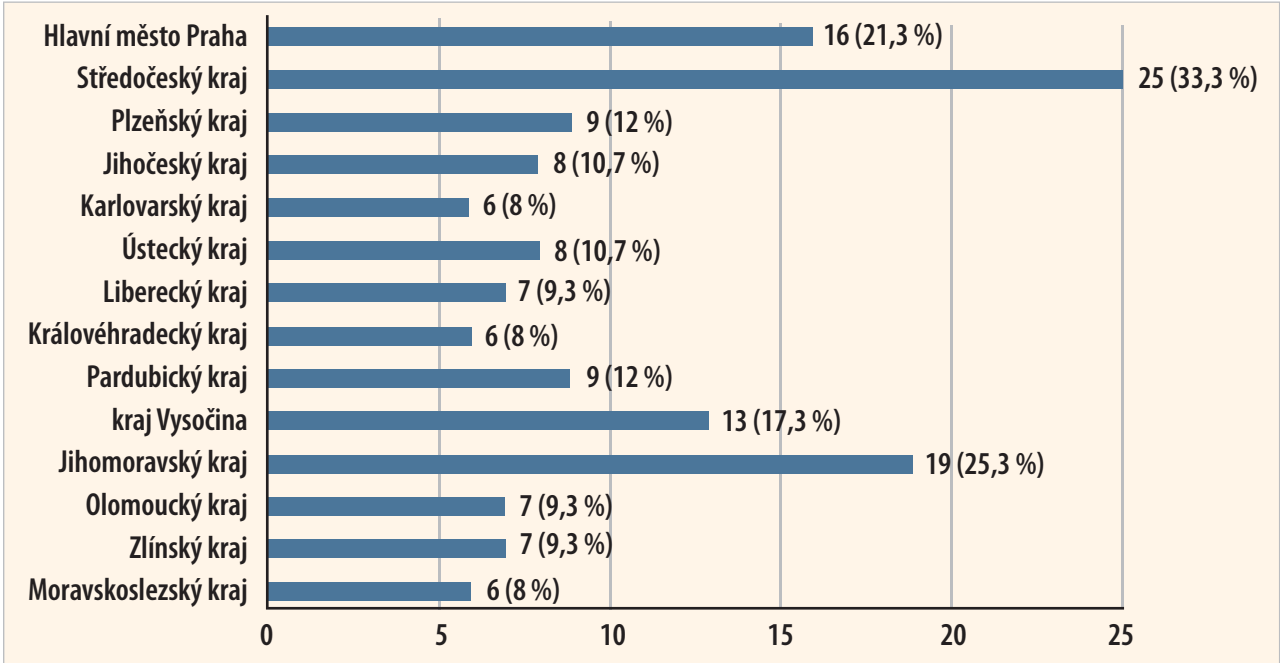


Obr. 20 Dotazník – pracujete pro KN?
(zdroj: vlastní dotazník)

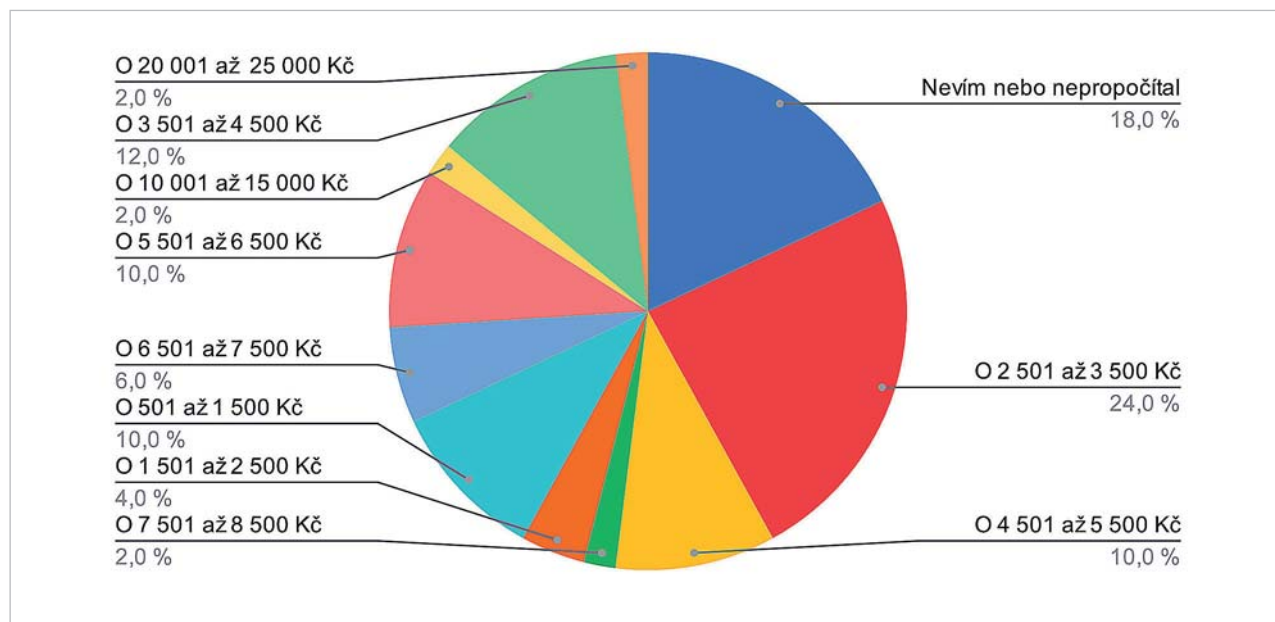
Z 50 respondentů, kteří se zabývají DTM kraje a KN, uvedlo 35 (70 %), že si kvůli DTM museli pořídit novou technologii. Nejčastěji zmiňovali software pro zpracování DTM (50 %), GNSS (40 %), laserový skener nebo dron (10 %).

Respondenti byli také dotazováni na změny v časové zátěži způsobené novelou zákona. Jak sám autor článku uvádí, zaměření a zpracování DTM vyžaduje velký důraz na dodržování specifikací uvedených ve vyhlášce, zvláště v jejich přílohách. Nejčastější odpovědí bylo zvýšení časové zátěže o 3 a více hodin. Je důležité si uvědomit, že nejenom samotné zaměření je náročnější než v případě KN, ale i zpracování dat je složitější. Zajímavostí je, že jeden respondent uvedl, že mu zaměření DTM a GP nezpůsobilo výrazné časové vytížení. Další podrobnosti lze nalézt na [obr. 22](#).

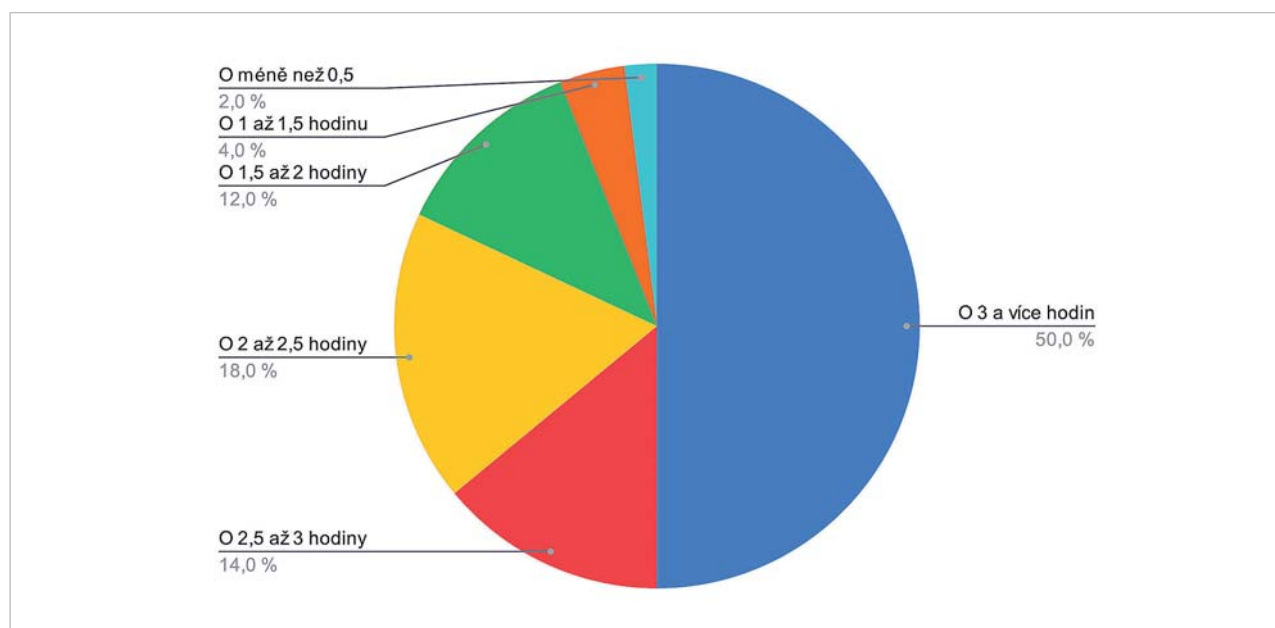
Dotazník obsahoval i praktický dotaz, ve kterém byli geodeti požádáni, aby nacenili modelovou zakázku. Tento pří-



Obr. 19 Dotazník – kraje ČR (zdroj: vlastní dotazník)



Obr. 21 Dotazník – o kolik se zvedla fakturace (zdroj: vlastní dotazník)



Obr. 22 Dotazník – časová zátěž (zdroj: vlastní dotazník)

klad, přestože slouží jako ilustrace, potřebuje další upřesnění, jako je typ objektu a další specifika. Nicméně pro účely dotazníku byly tyto detaily považovány za méně podstatné. Tímto dotazem byla snaha zjistit, jakým způsobem geodeti přistupují k nacenění svých služeb v praxi a získat tak přehled o cenové politice v oblasti geodetických prací.

„Klient Vám zavolá a řekne, že si uprostřed pozemku postavil domeček o velikosti 8 x 6 m. Nyní potřebuje zaměřit pro stavební úřad GP a GAD ZPS. Lokalita je od Vás 60 min autem, volně přístupná. Jsou viditelné přípojky i stávající objekty pro ověření kvality KN (oblast je převážně KK3) a prvky pro ověření homogenity DTM.“

Odpovědi na otázku týkající se nacenění modelové zakázky se pohybovaly v rozmezí od 4 000 Kč až do 35 000 Kč,

přičemž někteří respondenti neměli dostatek informací pro přesné nacenění. Průměrná částka byla stanovena na 12 159 Kč, s mediánem 12 000 Kč. Autor článku odhaduje nacenění zakázky na 15 000 Kč. Všechny uvedené částky jsou bez DPH ve výši 21 %.

Na závěr dotazníku byla položena otázka týkající se nejčastějších problémů s vyhotovením GAD ZPS DTM. Nejčastějším problémem podle respondentů je nedostatečná informovanost o celé problematice. V některých krajích není GAD zatím vyžadován jako součást ke stavebnímu řízení. Dalšími problémy jsou chybné podklady nebo stávající data, která jsou považována za identická nebo jsou v dané lokalitě aktualizována. Respondenti se shodli, že je potřeba ještě čas na vyladění jejich počátečních chyb a na

získání rutiny v práci s DTM, podobně jako je tomu v případě měření pro účely KN.

6. Závěr

V rámci projektu bylo ukázáno, že při měření dat pro vyhotovení podkladů pro aktualizaci ZPS DTM je klíčové vybrat správnou technologii a software. Bylo porovnáno několik měřických technologií, konkrétně totální stanice, GNSS a mobilní laserové skenování. Byly poskytnuty cenné poznatky o jejich efektivitě, nákladech a přesnosti. Bylo zjištěno, že každá z těchto technologií má své silné stránky a může být optimálně využita pro specifické projekty i v oblasti vyhotovení měřické dokumentace pro aktualizaci ZPS DTM. Totální stanice byla označena jako velmi přesná, avšak časově náročná technologie pro měření a následné vyhodnocení surových dat do souřadnic v závazných geodetických referenčních systémech: Souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a výškovém systému baltském – po vyrovnání (Bpv). GNSS technologie poskytuje rychlejší a levnější měření, avšak za cenu nižší spolehlivosti v oblastech s méně kvalitním určením polohy a výšky (blízké velké objekty, listí na stromech, přesahy střech, ...), či v obdobích nestabilní atmosféry. Naproti tomu mobilní laserové skenování nabízí vysokou rychlost sběru komplexních dat a přesnost, avšak za vyšší finanční náklady. Zakoupení totální stanice s GNSS technologií jako balíčku bylo označeno za ekonomicky až o polovinu výhodnější variantu než kombinace mobilního laserového skenování a příslušného softwaru. Jako nejvýhodnější řešení byla v projektu identifikována technologie GNSS s IMU, a to díky poměru kvality sběru dat a přesnosti pro DTM. Z pohledu softwaru bylo zjištěno, že z finančního hlediska i hlediska celkového času zpracování lze pro daný projekt považovat za nejvýhodnější software Kokeš. Bylo však poznamenáno, že tento software je stále ve vývoji, např. oproti testovanému softwaru GeoStore, který se tématu technických map věnuje mnohem déle a umožňuje například vstup mračna bodů či kontrolu ve 3D. U dalších dvou softwarových produktů bylo shledáno, že jim chybí některé kontroly či přílohy dle vyhlášky.

Výsledky dotazníku mezi geodety z praxe doplnily technickou analýzu o praktické zkušenosti a preference odborníků v terénu. Nové vyhlášky a předpisy byly identifikovány jako klíčové faktory, které zvyšují časovou náročnost geodetických prací. Bylo také zjištěno, že většina respondentů zaznamenala zvýšení fakturovaných částek v důsledku nových předpisů, a mnoho z nich si muselo pořídit nejen novou měřickou technologii, ale i software pro zpracování DTM (resp. příslušný modul daného software). Dotazník také nahlédl na oceňování zeměměřických činností a ukázal rozdílné částky a přístupy k vyhotovení GP a GAD.

Závěrem bylo zjištěno, že investice do moderních technologií a softwaru může být dlouhodobě výhodná, a to i přes vysoké počáteční náklady. Je doporučeno, aby závěry tohoto článku byly využity k plánování a realizaci geodetických prací, což by mohlo přispět ke zvýšení efektivit a kvality technických map. Důležitým faktorem, který byl v tomto článku zdůrazněn, je také oceňování zeměměřických činností, jež by mohlo výrazně ovlivnit činnosti při měření DTM. Na závěr je zdůrazněna potřeba podpory dalšího výzkumu a vývoje v oblasti moderních technologií a softwaru, za účelem dosažení dalších zlepšení v oblasti geodetických prací a správy technických map.

LITERATURA:

- [1] Zákon č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, v platném znění. [online]. Dostupné z: <https://www.e-sbírka.cz/sb/1994/200>.
- [2] Vyhláška č. 393/2020 Sb. o digitální technické mapě kraje, v platném znění. [online]. Dostupné z: <https://www.e-sbírka.cz/sb/2020/393>.
- [3] VÁŇA, O.: Zaměření a vyhotovení digitální technické mapy. Diplomová práce, 2023.
- [4] GRZELKA, W.-BERA, K. K.: Impact of Modern Technologies on the Organization of the Cadastral Data Modernization Process. [online]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/24/16649>, 2. 1. 2025.
- [5] BRAUNOVÁ, H.-SKOŘEPA, Z.: Automatické cílení totálních stanic z pohledu analýzy oprav měření. Geodetický a kartografický obzor, 67/109, 2021, č. 6, s. 105-111.
- [6] VOYTEK, D.: Faktory ovlivňující přesnost GNSS měření. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Institut geoinformatiky, 2021.
- [7] LIU, B. and others: Tree Species Classification Using Ground-Based LiDAR Data by Various Point Cloud Deep Learning Methods. Remote Sensing, 14, 2022, p. 22.
- [8] ČÚZK: Metodika pro geodetické zaměřování základní prostorové situace DTM kraje a pro práci s dokumentací. [online]. Dostupné z: https://cuzk.gov.cz/DMVS/Metodika/Metodika_pro_geodety_k_aktualizaci_DTM_v2-2_final.aspx, 2025.
- [9] KOVARIK, V.-TALHOFFER, V.: General Procedure of Thematic Map Production Using GIS Technology. University of Defence, Faculty of Military Technology, 2013.
- [10] HALOUNOVÁ, L.: Mapping Services in the Czech Republic. ISPRS WG IV/2 Global Geospatial Information, 2013.
- [11] 3gon Positioning s.r.o.: Sokkia iX Série. [online]. Dostupné z: <https://cz.3gon.eu/produkt/sokkia-ix-nov-serie>, 4. 1. 2025.
- [12] 3gon Positioning s.r.o.: GNSS přijímač Nivel System Point 3. [online]. Dostupné z: <https://www.3gonshop.cz/gnss-prijimac-nivel-system-point-3/>, 4. 1. 2025.
- [13] GeoSLAM Migration. [online]. Dostupné z: <https://www.faro.com/en/LP/Geoslam-migration>, 4. 1. 2025.
- [14] 3gon Positioning s.r.o.: FARO Orbis. [online]. Dostupné z: <https://www.3gonshop.cz/faro-orbis/>, 29. 12. 2024.
- [15] AIR House | 1:1 LAB. [online]. Dostupné z: <https://1-1lab.cz/projekty-air-house/>, 4. 1. 2025.
- [16] Vyhláška ČÚZK č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, v platném znění. [online]. Dostupné z: <https://www.e-sbírka.cz/sb/1995/31>.
- [17] Groma: Geodetický software. [online]. Dostupné z: <http://groma.cz/cz/>, 12. 1. 2025.
- [18] GEOVAP, spol. s r. o.: GeoStore V6. [online]. Dostupné z: <https://www.geovap.com/cs/geostore-v6>, 12. 1. 2025.
- [19] GISOFT, v.o.s.: Zpracování dat pro DTM ČR, DTMŽ a DTM ŘSD. [online]. Dostupné z: <http://www.gisoft.cz/DTMCR/DTMCR>, 12. 1. 2025.
- [20] GEPRO spol. s r.o.: DTM. [online]. Dostupné z: <https://dtm.gepro.cz/>, 12. 1. 2025.

Do redakce došlo: 20. 1. 2025

Lektoroval:
Ing. Jiří Formánek,
Český úřad zeměměřický
a katastrální



Pro příští GaKO připravujeme:

PACINA, J. a kol.: Komplexní rekonstrukce předpřehradní krajiny v údolí Vltavy s využitím pokročilých geoinformatických metod

Mezinárodní konference Geodézie a Důlní Měřictví 2025 XXXI. konference Společnosti důlních měřičů a geologů, z. s.

21. až 23. 10. 2025, HORSKÝ HOTEL SOLÁŇ, Soláň—Bzové 339

Záštita

VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

HORNICKO
GEOLOGICKÁ
FAKULTA



prof. Ing. Hana Staňková, Ph.D.

Děkanka Hornicko-geologické fakulty

Ing. Martin Štemberka, Ph.D.

Předseda Českého báňského úřadu Praha

Ing. Ivo Pěgřímek, Ph.D.

Předseda představenstva a generální ředitel
Severočeských dolů a.s.

Organizátoři konference

Společnost důlních měřičů a geologů, z. s.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

www.sdmg.cz

Katedra geodézie a důlního měřictví

Hornicko-geologická fakulta

VŠB – Technická univerzita Ostrava

www.hgf.vsb.cz/544



VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

HORNICKO
GEOLOGICKÁ
FAKULTA

KATEDRA GEODÉZIE
A DŮLNÍHO MĚŘICTVÍ

Partneři

Severočeské doly a.s.
Chomutov
www.sdas.cz



GEFOS a.s.
Praha
www.gefos-leica.cz



Témata

Geodézie, kartografie a důlní měřictví: Legislativa, organizace a výchova v oboru geodézie, kartografie a důlní měřictví, metody, technologie a přístroje, kartografické aspekty geodézie a důlního měřictví, digitální kartografie, geodynamika, inženýrská geodézie, deformační měření a další aplikované aspekty v geodézii a důlním měřictví, družicová, kosmická a astronomická geodézie, geodetické sítě a zpracování měření.

Geografické informační systémy (GIS): Historie a současné trendy v GIS, modely dat a struktur, 3D vizualizace prostorových dat, plánování a projektování GIS technologií.

Katastr nemovitostí: Legislativa, organizace a aktuální problémy v katastru nemovitostí, katastrální základ a katastrální systémy, aplikace katastrálních dat, 3D katastr – perspektivy využití.

Veškeré informace najdete na www.sdmg.cz



Z MEDZINÁRODNÝCH STYKOV

XXIX. Medzinárodné poľsko-česko-slovenské geodetické dni v Legnici

V dňoch 29. – 31. 5. 2025 sa konal už XXIX. ročník tradičnej medzinárodnej konferencie s názvom Medzinárodné poľsko-česko-slovenské geodetické dni. Tento ročník bol organizovaný Zväzom poľských geodetov (SGP) a konal sa v poľskom meste Legnica v Hoteli Qubus. Aj tento rok bol pre účastníkov pripravený bohatý odborný, ale aj kultúrny program.

Prvý deň konferencie pozostával z dvoch poobedných blokov prednášok. Po slávnostnom otvorení konferencie organizátormi a privítaní účastníkov (obr. 1) nasledoval tradične blok, v ktorom vystúpili zástupcovia všetkých troch národných rezortov geodézie a kartografie (obr. 2). Blok otvorila Alicja Kulka z poľského Głównego urzędu geodezji i kartografii (GUGiK), po ktorej nasledoval predseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) Karel Štencel. Tretou v tomto bloku bola prednáška Vladimíra Stankovského, podpredsedu Úřadu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). Všetci traja zástupcovia odprezentovali aktuálny stav, novinky ale aj problémy a výzvy s ktorými sa stretli za posledný rok v ich rezortoch. Zaujímavosťou úvodného bloku bola prezentácia Hansa-Gerda Beckera, zástupcu nemeckého rezortu geodézie a kartografie, o usporiadaní pozemkového vlastníctva v Ugande. Druhý blok sa začal prednáškou Krzysztofa Sośnicy z Prírodovedeckej univerzity vo Vroclave o vesmírnych misiách, ktoré budú realizované Európskou vesmírnou agentúrou v blízkej budúcnosti. Ďalej zástupcovia Českého vysokého učení technického v Praze odprezentovali nový algoritmus na klasifikáciu triedy Ground (terén) v mračnách bodov s názvom Multi-Size Voxel Cube, ktorý rozdeľuje mračno do voxelov a na rozhodovanie o príslušnosti voxelu k triede Ground využíva hlbokú neurónovú sieť. Marek Fraštia z Katedry geodézie Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave následne predstavil rôzne skenovacie technológie a ich využitie nielen v geodézii. Program prvého dňa bol ukončený večerou v blízkom Legnickom kniežacom pivovare.

Druhý deň odborného programu konferencie obsahoval taktiež dva bloky referátov v doobednom čase. Ešte pred začiatkom prvého bloku prebehla pre-

zentácia prístrojov GNSS spoločnosťou RTK System z Poľska. Prvý odborný blok začal videoprezentáciou Andryia Martyna z Ukrajiny o prevádzkovaní katastra a ochrane dát v krízových situáciách. Nasledovala prednáška Karla Brázdila zo Zeměměřického úřadu o tzv. Základním modelu vystaveného prostředí České republiky. Cieľom je vytvorenie 3D modelu celého územia Českej republiky do konca roku 2029, ktorý bude okrem modelov stavieb v rozlíšení LoD 2 obsahovať aj ďalšie fyzicko-geografické a technické prvky. Nakoniec Diana Bobíková z Technickej univerzity v Košiciach predstavila víziu 3D katastrálneho konceptu, ktorý reflektuje trendy vo výskume na medzinárodnej úrovni. Štvrtý blok konferencie bol venovaný aktuálnej téme využitia umelej inteligencie v geodézii a katastri nehnuteľností. Blok zahájila prednáška Jaceka Sztubeckieho o meraní posunov železobetónovej spojovacej chodby laserovými metódami. Petr



Obr. 2 Predstavitelia národných geodetických spoločností a národných rezortov geodézie a kartografie



Obr. 1 Účastníci konferencie



Obr. 3 Účastníci konferencie na exkurzii v bani Lubin

Souček z ČÚZK porozprával publiku o rôznych využitíach umelej inteligencie v ich rezorte, pričom prezentácia bola doplnená aj zvukovými ukázkami vyslovovania geografických názvov pomocou umelej inteligencie. Vyvrcholením odborného programu druhého dňa bola prednáška Hany Vesteg zo Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave o možnostiach využitia strojového učenia a neurónových sietí na automatizovanú detekciu archeologických artefaktov v dátach leteckého laserového skenovania. Program konferencie pokračoval odbornými exkurziami, pričom na výber boli tri: exkurzia bane na ťažbu medi v meste Lubin (obr. 3), návšteva zámku Grodziec a prehliadka mesta Legnica. Záver dňa vyplnila slávnostná večera.

Posledný deň konferencie bol vyplnený tradičným blokom študentských referátov. V rámci tohto bloku zaznelo dokopy desať prednášok študentov z Poľska, Slovenska aj Českej republiky. Ako prví vystúpili zástupcovia Poľnohospodárskej univerzity v Krakove. Arkadiusz Doroż predstavil využitie diaľkového prieskumu na monitorovanie zmien v poľnohospodárskych oblastiach, Mateusz Zagorowski hovoril o viacrozmerom katastri nehnuteľností ako o nástroji na manažment priestoru a infraštruktúry, zatiaľ čo Magdalena Żurawska o využití bezpilotných leteckých prostriedkov a termovíznych senzorov v geodézii. Dorota Włodarczyk z Prírodovedeckej univerzity vo Vroclave predstavila svoj výskum týkajúci sa využitia umelej inteligencie na detekciu zvierat na termálnych snímkach z drona. Nasledovala prednáška Jakuba Senatora o analýze snehovej a ľadovej pokrývky zo satelitných snímkov súostrovia Svalbard. Program pokračoval prednáškami študentov z Českej republiky. Veronika Dohnalová zo Západočeskej univerzity v Plzni predstavila svoju prácu v oblasti globálneho modelovania gravitačného poľa a Hana Váchová z Českého vysokého učení v Praze porozprávala publiku o určovaní smerodajných odchýlok z vyrovnania geodetickej mikrosiete. Nasledovali dve prednášky kolegov zo Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Prvú o návrhoch na efektívnu aktualizáciu polohy vodných tokov a plôch metódami umelej inteligencie a strojového učenia predniesla Natália Faboková, a následne Ondrej Benko prezentoval možnosti digitalizácie miniatúrnych objektov kultúrneho dedičstva, ako napríklad historické mince alebo brošne, metódou makrofotogrametrie. Odborný program konferencie ukončila prednáška Jana Marczyrského a Marcina Lewandowskeho z Politechniky Bydgoskiej o testovaní odrazových hranolov pre univerzálnu meraciu stanicu Leica TDRA 6000.

Aj tento ročník konferencie opäť priniesol množstvo zaujímavých prednášok, ale aj ideálnu príležitosť na stretnutie a výmenu poznatkov medzi jednotlivými národmi. Ďalší ročník tejto tradičnej konferencie bude organizovať Český svaz geodetů a kartografů a uskutoční sa na konci mája 2026 v meste Lázně Bělohrad.

Ing. Peter Kysel, PhD.,
Výskumný ústav geodézie
a kartografie v Bratislave,
foto: SGP



SPOLEČENSKO-ODBORNÁ ČINNOST

Konference ISSS 2025 a resort ČÚZK

Kongresové centrum Aldis v Hradci Králové bolo opäť pripraveno, aby ve dnech 12. a 13. 5. 2025 hostilo již 27. ročník konference ISSS (Internet ve státní správě a samosprávě). Na této již tradiční akci se scházejí vrcholní politici, představitelé státní správy a samosprávy, jakož i zástupci a experti předních českých IT firem, aby diskutovali o budoucnosti digitálního státu. Hlavní program konference je věnován prezentacím a diskuzním panelům odrážejícím současný stav eGovernmentu v České republice (ČR), mimořádná pozornost byla opět věnována moderním způsobům komunikace občana se státem. Společně s tématy věnovanými digitalizaci veřejné správy, včetně elektronizace zdravotnictví nebo justice, se hovořilo také o kybernetické bezpečnosti, o cloudových řešeních při práci s daty, sledovanou problematikou jsou nadále také spisové služby a digitální archivy, nezapomíná se na oblast otevřených dat a geoinformatiku a prostorové informace. V tomto roce ovšem bylo dáno hodně prostoru také tématům spojeným s umělou inteligencí (AI).

Kromě přednáškového programu nebo diskuzních setkání mohli účastníci konference navštívit po celou dobu trvání akce opět také rozsáhlou výstavní část. Ve stáncích v předšálí kongresového centra představovala řada organizací a firem výsledky své činnosti. Pro mnoho návštěvníků se zde nabízela příležitost podrobněji se informovat o nabízených produktech – o poskytovaných datech a softwarových řešeních. Do programu konference patří každoročně také vyhlášení výsledků soutěží Český zavináč a Zlatý erb, nově k tomu tento rok přibyla také cena Úřad 5.0. Všechny soutěže organizuje Spolek Český zavináč, z. s. Prvně jmenovaná cena je udělována nejlepšímu projektu, systémům, aplikacím, inovacím nebo osobnostem, které v uplynulém období významně přispěly k digitalizaci a informatizaci veřejné správy. Vzhledem k rekordnímu počtu přihlášených projektů byla tento rok udělena dvě ocenění Český zavináč. Jedno ocenění získalo Ministerstvo dopravy ČR za Portál dopravy, druhé ocenění bylo uděleno projektu Digitální technická mapa ČR (DTM). Vyhlášení vítězů této soutěže se konalo již v předvečer vlastního zahájení konference v budově Filharmonie Hradec Králové. Aktuální zpráva o tom, že cenu za DTM převzal předseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) Karel Štencel a koordinátorka DTM v Kraji Vysočina Marie Smejkalová, byla publikována již v GaKO 6/2025 (s. 116).

První den konference je nejsledovanějším bodem programu Slavnostní zahájení a bezprostředně navazující úvodní debata o stavu a rozvoji eGovernmentu v ČR. Moderátor, kterým je v řadě posledních let již tradičně Jan Pokorný, přivítal na pódiu Velkého sálu u stolků improvizované kavárny všechny pozvané hosty, aby je poté postupně obešel a položil jim otázku, jak se oni sami nebo jimi řízený resort, úřad či organizace potýkají s problémy v dané oblasti. Postupně tak promluví k účastníkům konference zástupci vlády ČR, jako první Martin Dvořák, ministr pro evropské záležitosti, poté Martin Kupka (obr. 1), ministr dopravy, následně Martin Kukla, místopředseda podvýboru pro eGovernment Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. V minulých letech pravidelně osobně se účastníci Miloš Vystrčil, předseda Senátu Parlamentu ČR, pozdravil účastníky konference alespoň prostřednictvím předem natočeného videozáznamu. V rychlém sledu pak následovala vystoupení a odpovědi dalších hostů zastupujících resorty, veřejnou správu, osloveni byli také přítomní zástupci organizací a firem podílejících se na rozvoji digitálního státu. ČÚZK v debatě zastupoval Karel Štencel (obr. 2). V odpovědi na otázku, směřující ještě k tomu, jak hodnotí udělení ceny Český zavináč, připomněl, že na úspěšném průběhu projektu hrála rozhodující roli velmi dobrá spolupráce všech zúčastněných subjektů, jak ČÚZK jakožto koordinátora, tak krajů, které plní roli správců obsahu databází a jsou rozhodujícími editory datového obsahu.

Po Slavnostním zahájení se naplno rozběhl program přednášek v několika souběžně probíhajících sekcích, rozdělených podle jednotlivých tematických okruhů. Ve Velkém sále to byl nejprve blok nazvaný Stav a budoucnost projektů informatizace veřejné správy, na ten později navázalo téma Aktuální tren-



Obr. 1 Uprostřed ministr dopravy M. Kupka
(foto: P. Dvořáček)



Obr. 3 P. Doubek představuje Portál ČÚZK
(foto: P. Mach)



Obr. 2 Vlevo předseda ČÚZK K. Štencel
(foto: P. Dvořáček)

dy v kybernetické bezpečnosti. Poslední část přednáškového odpoledne v tomto sále pak byla věnována digitálnímu stavebnímu řízení, DTM ČR a Digitální mapě veřejné správy (DMVS) ČR. V Malém sále bylo vyhrazeno celé odpolední jednání umělé inteligenci, a to v bloku s názvem AI ve veřejné správě. V Jednácím sále probíhaly až do večera prezentace na téma Portálová řešení a v Eliščině sále se sešli po obědě nejprve zájemci o problematiku digitalizace ve zdravotnictví a ve druhé části odpoledního programu pak předstoupili před posluchače přednášející s prezentacemi o moderních technologiích využitých ve veřejné správě, především v oblasti krizového řízení. Dalšími prostory, ve kterých se konaly přednášky, byl Labský sál, tam byly soustředěny prezentace o vnitřní digitalizaci úřadů, a konečně Přednáškový sál, v tom byla podstatná část odpoledne věnována archivaci, digitalizaci a spisovým službám. Program v tomto posledním jmenovaném sále pak uzavřely přednášky o digitální identitě.

Přednesením posledních prezentací pozdě odpoledne však program prvního konferenčního dne ještě neskončil, většina účastníků využila pozvání pořadatelů akce na Společenský večer. Jeho součástí bylo také vyhlášení vítězů zbývajících již zmíněných cen – Zlatého erbu a ceny Úřad 5.0. Předseda Spolku Český zavináč, z. s. Tomáš Renčín předal Zlatý erb, cenu za nejlepší webové prezentace měst a obcí, městu Jirkov. Cenu Úřad 5.0. získala obec Mokrá-Horákov za inovativní využití umělé inteligence ve veřejné správě.

Druhý konferenční den již nebyl program konference tak nabídnut jako v úvodním dni, stále si však mohli účastníci podle svého zájmu vybrat některý ze tří konferenčních sálů, kde byly pro ně připraveny další přednášky. Ve Velkém sále

byla pozornost věnována celé dopoledne kybernetické bezpečnosti, v prvním bloku přednášek se hovořilo o financování projektů kybernetické bezpečnosti, na to až do poledne navázaly dva přednáškové bloky s názvem Aktuální trendy v kybernetické bezpečnosti. Jednalo se tak o druhé a třetí pokračování tématu, jehož první část se konala ve zmíněném sále již předchozí den. Také v Malém sále se pokračovalo v tématu, které se nestihlo dokončit předchozí den, dále zde tedy běžely přednášky o AI ve veřejné správě. Posledním sálem, ve kterém se druhý den konaly přednášky, byl Eliščin sál. Předneseny byly příspěvky o tom, jak efektivně a prakticky využívat otevřená data, poté se hovořilo o využití dat pro rozhodování ve veřejné správě a jak může pomoci robotizace a interoperabilita. Program v Eliščině sále byl uzavřen blokem o otevřených řešeních veřejné správy.

Geoinformacím nebyl v letošním roce věnován zvláštní programový blok. Ale jak už bylo zmíněno, již první konferenční den ve třetím bloku přednášek ve Velkém sále byla věnována mimořádná pozornost DMVS a DTM ČR. Po první prezentaci Ivany Havlíkové z firmy VITA software o aktuální situaci a problémech digitalizace stavebního řízení (DSŘ), se další čtyři vystoupení již týkaly přímo DMVS a DTM. Předseda ČÚZK Karel Štencel nejprve informoval posluchače o DTM, která tvoří již zprovozněnou část DSŘ. Účastníci konference byli seznámeni s obsahem DTM a základním fungováním informačních systémů DTM krajů, zmíněna byla také koordinace mezi zapojenými subjekty. Druhá část prezentace se zaměřila na informace o funkcionalitách pro stavební úřady, kterými se reaguje na v současné době nefunkční DSŘ. Bezprostředně na tuto přednášku navázalo vystoupení Ireny Křekové ze Zlínského kraje a Marie Smejkalové z Kraje Vysočina. Prezentace, na jejíž přípravě spolupracoval také Petr Šebesta z firmy T-MAPY spol. s r. o., seznámila účastníky konference s Informačními systémy DTM krajů a DMVS, v druhé části pak byly shrnuty aktuální novinky a možnosti Informačního systému (IS) DTM, jako je rozvoj mapových klientů, nový výměnný formát JVF DTM 1.5, využití AI v prostředí DTM atd. Následovalo vystoupení Martina Rechtorika z Národního archivu, ten se zaměřil na Archivaci DTM. V této oblasti je hlavním problémem současnosti především otázka jasného vymezení, co přesně má být předmětem trvalého uložení a jakou mají mít data strukturu a datový formát, aby nedocházelo ke zbytečné duplikaci dat nebo nežádoucí datové ztrátě. Poslední přednášející byla Dagmar Bínová z ČÚZK, která nejprve zhodnotila téměř roční produkční provoz IS DMVS a IS DTM krajů od spuštění v polovině roku 2024. Následně představila připravované změny pro období 2025–2026, spojené zejména s implementací EU nařízení GIA (Gigabit Infrastructure Act), které významně rozšiřuje datový obsah DMVS/DTM a přináší nové povinnosti.

Kromě problematiky DTM a DMVS prezentoval resort zeměměřictví a katastru ještě i další témata. V programovém bloku o portálových řešeních vystoupil za ČÚZK Pavel Doubek (obr. 3), aby posluchače seznámil s nedávno otevřeným Portálem ČÚZK, umožňujícím nejrychlejší cestu ke službám úřadu, jimiž jsou poskytovány například zápisy do katastru nemovitostí nebo údaje katastru ne-



Obr. 4 Zájem o geografická data na resortním stánku
(foto: R. Modráčková)



Obr. 5 Problematika katastru nemovitostí
(foto: P. Mach)

movitostí, jako třeba výpisy z listů vlastnictví, kopie katastrální mapy a mnohé jiné. A konečně v obsáhlém bloku o AI se věnoval této momentálně velmi sledované problematice také Petr Souček z ČÚZK, aby představil první zkušenosti s využitím AI v resortu.

Resort ČÚZK se na konferenci neprezentoval jenom na pódiích přednáškových sálů, ale jako již v řadě předchozích ročníků také prostřednictvím výstavního stánku. Návštěvníci se na řadě posterů mohli seznámit s novinkami v produkci geografických dat (obr. 4) a v možnostech přístupu k informacím z katastru nemovitostí (obr. 5). Osobně zde také mohli prodiskutovat třeba některé nejjasnosti se získáním dat, dotazy rovněž směřovaly k aktuálnosti poskytovaných produktů. Jako obvykle si tady všichni mohli také zpestřit pobyt na konferenci účastí v některé ze soutěží s geografickou tematikou. Zájem o a aktivní návštěvu stánku projevilo opět množství účastníků, o čemž svědčil často zcela zaplněný prostor v přístupovém koridoru, zejména pak při vylosování vítězů soutěží.

Konference opět potvrdila, že se jedná o mimořádnou možnost k setkání odborníků řešících digitalizaci veřejné správy, aby se mohla celá tato oblast posouvat kupředu i v evropském měřítku. Již dnes je známo, že obdobná příležitost k setkání v tomto rozsahu se opět připravuje na příští rok, konkrétně 28. ročník konference ISSS se má konat 18. a 19. 5. 2026.

Podrobné informace o posledním ročníku konference jsou dostupné na adrese <https://issc.cz/>. K nahlédnutí je tam mj. podrobný přehled programu, pro většinu přednášek lze stáhnout také prezentace. Stěžejní vystoupení, zejména ze Slavnostního zahájení, a dále průběhy diskuzních bloků, je možné vyslechnout také ze zvukových záznamů.

Ing. Petr Dvořáček,
Zeměměřický úřad



MAPY A ATLASY

Soutěž Mapa roku 2024

Dne 15. 5. 2025 proběhlo v prostorách Armádního muzea Žižkov v Praze slavnostní vyhlášení 27. ročníku odborné soutěže České kartografické společnosti, z. s. (ČKS) Mapa roku 2024. Krátce po 11. hodině se v atriu historické budovy Památník osvobození ozvala znělka Mezinárodní kartografické asociace (ICA), což byl signál ke zklidnění v sále a usednutí na vyhrazená místa (obr. 1). Úvodní slova se ujala zástupkyně Oddělení komunikace a vztahů s veřejností, která hosty přivítala jménem ředitele Vojenského historického ústavu Praha, brigádního generála Mgr. Aleše Knižka. Dalšího moderování akce se ujal prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc., předseda hodnotící komise, který přivítal prezidenta ČKS, prof. Ing. Václava Talhofera, CSc., doc. Ing. Miroslava Mikšovského, CSc., čestného člena ČKS, a všechny ostatní. Posléze prof. Talhofer představil činnost a poslání ČKS a vyzdvihl význam kartografie v dnešní době.

Pak už se opět ujal slova prof. Voženílek (obr. 2), který stručně popsal historii soutěže, její pravidla a průběh vyhlášení. V tomto ročníku se do soutěže přihlásilo 95 exponátů v pěti kategoriích. Vyhlásování výsledků v jednotlivých kategoriích se zhostili významní hosté (přední členové partnerských odborných nebo vědeckých společností, čestný člen ČKS, doc. Mikšovský) nebo přítomní porotci. Složení hodnotící komise pro tento ročník bylo: RNDr. Luboš Bělka, Ph.D. (Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad), prof. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D. (České vysoké učení technické v Praze), Ing. Přemysl Jindrák (Zeměměřický úřad), prof. Ing. Marian Rybanský, CSc. (Univerzita obrany Brno), Ing. Pavel Seemann, Ph.D. (Kartografie Praha, a. s., České vysoké učení technické v Praze), doc. Mgr. Bc. Zdeněk Stachoň, Ph.D. (Masarykova univerzita v Brně), Ing. Milada Svobodová (Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava), RNDr. Alena Vondráková, Ph.D., LL.M. a prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc. (oba Univerzita Palackého v Olomouci).

Vítězi titulu Mapa roku 2024 se staly tyto produkty (připojena je anotace ČKS):
Kategorie Atlasy, soubory a edice map:

Soubor školních sešitových atlasů

(<https://www.kartografie.cz/skolni-zemepisne-atlasy/>) z produkce společnosti Kartografie Praha, a. s.

Ucelená řada školních sešitových atlasů vzniká v nakladatelství Kartografie Praha již řadu let a vychází z úspěšného Školního atlasu světa. Do souboru patří čtyři sešity (i) Afrika, Austrálie, Oceánie a Antarktida, (ii) Amerika, (iii) Asie a (iv) Evropa. Edice sešitových školních atlasů je určena pro výuku zeměpisu na základních školách a víceletých gymnáziích. Atlasy doplňují Školní atlas světa, rozšiřují jeho tematiku a vybrané jevy a charakteristiky světadílů prezentují na podrobnějších mapách. Učitelé i žáci v nich najdou přehledné fyzické a politické mapy, podrobné obecně zeměpisné mapy, tematické mapy, přehledy států a zeměpisných rekordů a doprovodnou stranu s fotografiemi. Atlasy se průběžně aktualizují a mají schvalovací doložku Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.

Kategorie Samostatná kartografická díla:

Cestovatelská mapa Česka

(<https://cestovatelskemapy.cz/>), rovněž z produkce Kartografie Praha, a. s.

Nástěnná mapa Česka v novém konceptu a designu, která slouží jako nástroj prezentace vlastních cestovatelských zážitků nebo cest plánovaných. Zároveň



Obr. 1 Účastníci slavnostního vyhlášení výsledků soutěže ČKS Mapa roku 2024



Obr. 2 V. Voženílek při moderování akce

poskytuje prostor pro osobní kartografické a umělecké vyjádření. Uživatel si může vybrat ze dvou provedení mapy: (i) kapa-deska 5 mm s úchyty na zed' a barevnými špendlíky a (ii) papírová mapa s matnou laminací, dřevěnými lištami a sadou samolepek. Obě provedení jsou ve formátu $1\,000 \times 650$ mm. Při zpracování map jsme dbali na jejich kartografickou kvalitu, přehlednost a geografickou přesnost. Naším cílem bylo, aby mapy byly zajímavé z estetického hlediska a zároveň poskytl dostatek prostoru pro prezentaci vlastních cest a zážitků jejich uživatelům. S pomocí dodávaných doplňků nebo svých vlastních (provázků, fotografií, vlaječek) je možné s mapou pracovat opravdu velmi tvůrčím způsobem. Při redakční přípravě map jsme mysleli i na jejich vzdělávací potenciál, protože na českých školách si dnes už často nevystačí s atlasem nebo nástěnnými zvětšeninami map z něj. Cestovatelské mapy tak umožňují přistoupit k výuce regionální geografie, ale nejen jí, trochu jinak. Cestovatelskými mapami jsme se pokusili nabídnout kvalitní kartografický produkt, který umožňuje dokumentovat a vizualizovat vlastní zážitky a má jistě potenciál rozvíjet i prostorové myšlení a lepší orientaci v současném světě (obr. 3).

Kategorie Digitální kartografické produkty a aplikace na internetu:

TimeMap.org – Interaktivní mapa historie

(<https://www.oldmapsonline.org/en/project/press>) od společnosti MapTiler s.r.o.

TimeMap.org je nejobsáhlejší interaktivní mapa světových dějin, mapující 6 000 let od starověku až po současnost. Tento nástroj může změnit způsob, jakým lidé přistupují k historii a pracují s ní – umožňuje snadné ověřování faktů při sledování zpráv, přípravě školních projektů nebo návštěvě historických míst s rodinou. Je určen odborníkům i široké veřejnosti. Propojuje nejmodernější technologie, včetně umělé inteligence, s výzkumem v oblasti historických a digitálních humanitních věd. Na vývoji spolupracovali kartografové a programátoři z firmy MapTiler, pod vedením CEO dr. Petra Přídala, s týmem historiků vedeným dr. Jitkou Močíčkovou z Historického ústavu Akademie věd ČR za podpory Technologické agentury České republiky (TAČR), který měl na starosti zpracování historických dat. Výsledkem je unikátní nástroj, který zobrazuje přibližné hranice historických regionů a jejich panovníky (krále, prezidenty, ale i předsedy vlády), významné osobnosti (umělce, spisovatele, vědce, sportovce) a vojenské konflikty. To vše s odkazy na Wikipedii a dostupné v 11 jazycích (včetně češtiny). Kartografický design *TimeMap.org* je inspirován estetikou švýcarských geografických atlasů, které využívají tlumené barvy a zvýrazňují pevninu pomocí tzv. coastal vignette. Tento efekt je neobvyklý a obtížně dosažitelný ve webové digitální kartografii. Podkladová mapa je dostupná ve dvou variantách podle denní doby. Ve večerních hodinách se automaticky přepne do tmavého režimu na základě nastavení uživatele přístroje. *TimeMap.org* je také integrována do portálu OldMapsOnline, který obsahuje více než půl milionu detailně naskenovaných starých map z institucí po celém světě. Webová aplikace umožňuje zkoumání minulosti mnoha měst až na úroveň jednotlivých ulic (obr. 4).

Kategorie Kartografická díla pro školy a vzdělávání:

časopis Dnešní svět

(<https://www.dnesni-svet.cz/skolni-atlasy/skolni-atlas-dnesniho-ceska/>) od společnosti TERRA, s.r.o. a TERRA-KLUB, o.p.s.

Speciální edice regionálně a geopoliticky zaměřených čísel časopisu *Dnešní svět* si získala mnoho učitelů různých vzdělávacích předmětů bohatým kartografickým obsahem. V kalendářním roce 2024 vyšla čísla Čína, Spojené království a dvojčíslo Mezinárodní spolupráce, a to v tištěné a online verzi. V rámci této edice časopisu je kladen důraz na přiblížení jádrových států s geopolitickými



Obr. 3 Zleva: Z. Stachoň, V. Mikyska a V. Talhofer během vyhlášení vítěze kategorie Samostatná kartografická díla



Obr. 4 P. Ďuriančíková při přebírání ocenění v kategorii Digitální kartografické produkty a aplikace na internetu

kým přesahem. Praktické využití ve výuce podtrhují konkrétní případové studie a metodické aktivity pro vyučující (i žáky) základních a středních škol.

Kategorie Studentské kartografické práce:

doktorská disertační práce Vizualizace a prezentace historických prostorových jevů (<https://dspace.cvut.cz/handle/10467/118907>) od Mgr. Petry Justové, Ph.D. z ČVUT v Praze.

Disertační práce Petry Justové, studentky doktorského studia Geodézie a kartografie na ČVUT v Praze, shrnuje výsledky výzkumné činnosti autorky ve dvou specifických oblastech historické kartografie: 1) tvorba tištěných historických map, a 2) prezentace historických map ve webovém prostředí. V teoretické části práce je nastíněn historický vývoj tematické kartografie se zaměřením na vývoj užívání kartografických metod v tematických mapách a rozebrány aktuální přístupy k tvorbě webových atlasů s historickou tematikou. Praktická část práce je v oblasti tvorby historických map věnována zejména problematice kartografické vizualizace nejistoty a časové dynamiky jevu ve statických mapách a kartografické analýze atlasových děl s historickou tematikou. Na příkladu autorských map je také představen kompletní proces tvorby historické mapy či uveden přehled dostupných digitálních zdrojů historických dat. V oblasti prezentace historických map ve webovém prostředí se práce zabývá kompletním procesem tvorby webového mapového portálu s historickou tematikou, jež shrnuje v komplexní metodiku obsahující soubor pravidel a doporučení, které by měly být zohledněny při přípravě původně tištěných map (existujících ve vektorové formě) pro prezentaci v prostředí webu. V této souvislosti je navržena také typologie mapové funkcionality odvozená dle vybraných charakteristik mapy.

Nad rámec vyhlášených titulů udělila hodnotící komise další 3 zvláštní ocenění:

- autorskému kolektivu Jiří Šmída, Daniel Vrbík a Ondřej Horáček za dlouhodobé kvalitní zpracování festivalových map Anifilm Liberec,
- Českému úřadu zeměměřickému a katastrálnímu za vysokou úroveň integrace a prezentace dat Digitální technické mapy krajů,
- Katedře geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci za dlouhodobé vedení kvalitních studentských prací v oblasti kartografie.

Po skončení oficiální části slavnosti následovalo společné fotografování (obr. 5) a prohlídka expozic Armádního muzea. Neformální část pokračovala v kavárně Café Kupka, kde mohli účastníci diskutovat o představených kartografických dílech i současném vývoji oboru.

Ing. Přemysl Jindrák,
Zeměměřický úřad,
foto: Ing. Petr Skála



Obr. 5 Vítězové jednotlivých kategorií



ZAJÍMAVOSTI

VLTAVA slavná & splavná Díl 4. Technické památky a stavby

Řeka je přirozený vodní tok, který se lidé snažili odpradáva využívat nejen jako zdroj pitné vody a závlahu pro zemědělství, ale také jako dopravní cestu či zdroj energie pro pohon techniky.

Vltava nebyla výjimkou, její délka a síla toku byla vhodná pro přepravu materiálu (splavování dřeva, kamene a soli) a dala se využít i jako zdroj na pohon mlýnů, turbín elektráren, výrobu pitné vody a mnoho dalšího. Na jejím toku v průběhu staletí vznikaly technické stavby – přehrady, elektrárny, mosty, mlýny, vodárny apod.

Vltavská kaskáda

S rozvojem techniky i jiných druhů dopravy (železnice, automobily) se projevila snaha využít řeku i k jinému účelu než pouze k přepravě materiálu a osob. Zrodila se myšlenka vybudování několika vodních děl, která by měla všestranné využití. V průběhu několika desetiletí tak vznikla Vltavská kaskáda, soustava 9 vodních děl vybudovaných po etapách v průběhu let 1930 – 1992. V dnešní podobě jsou to (od pramene): Lipno I (1952 – 1959), Lipno II (1952 – 1959), Hněvkovice (1986 – 1992), Kořensko (1986 – 1991), Orlík (1954 – 1966), Kamýk (1956 – 1962), Slapy (1951 – 1954, **obr. 1, 2**), Štěchovice (1937 až 1945) a Vrané (1930 – 1936).

Účelem staveb byla především výroba elektrické energie v hydroelektrárnách (produkují výkon až 750 MW) a ochranný význam před povodněmi. Vedlejšími přínosy bylo zlepšení splavnosti některých částí řeky, stabilizace hladiny pro odběr vody k průmyslovým účelům, výroba pitné vody a vytvoření nových rekreačních lokalit.

Výstavba přehrad znamenala také zánik četných přírodních (**obr. 3**) i historických míst, vesnic a osad.

Mosty

Na Vltavě se nachází více než 100 mostů, mostků a lávek. V horní části toku to byly tzv. rechle, které měly i praktické využití při splavování dřeva. Vyhlášený je most v Lenoře nebo nejdelší dřevěný most v Čechách nacházející se u Českého Krumlova (**obr. 4**). Zajímavý je nejen svou délkou přes 100 metrů, ale i půdorysem ve tvaru písmena „L“.

Výstavbou přehrad změnila řeka svůj charakter, místy se rozlila do velké šíře, jinde zatopila hluboká údolí, a to vše dalo možnost vzniku nových staveb. Příkladem je 510 metrů dlouhý most v Podolsku postavený v letech 1938 – 1942 (**obr. 5**), též nazývaný jako Brána do nebes. Železobetonový most s hlavním obloukem dlouhým 150 metrů, patřil ve své době k největším v Evropě a samotný projekt mostu byl dokonce v roce 1938 oceněn zlatou medailí na



Obr. 1 Vodní elektrárna a vodní nádrž Slapy na Digitálním modelu reliéfu 5. generace doplněné INSPIRE Vodstvo (© ČÚZK)



Obr. 2 Vodní elektrárna a vodní nádrž Slapy na Ortofoto ČR z roku 2023 (© ČÚZK)



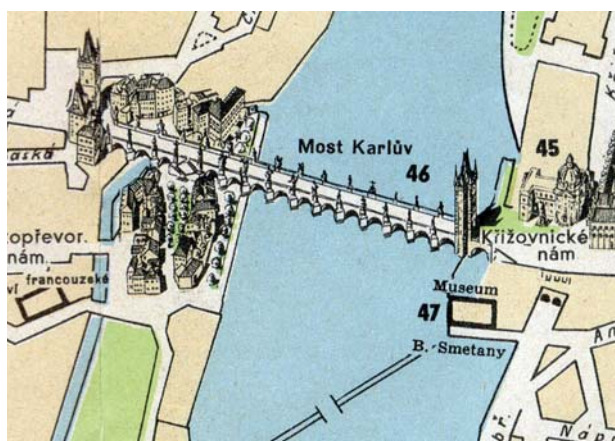
Obr. 3 „Srdce Vltavy“ v Horní Planě na leteckém měřickém snímku z roku 1947 (VGHMŮř)



Obr. 4 Rechle u Českého Krumlova na Originální mapě stabilního katastru Čech 1 : 2 880 z roku 1826 (výřez, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru)



Obr. 5 Podolský most se starým řetězovým mostem (Wikipedia)



Obr. 6 Karlův most na skládané mapě Prahy Autoklubu Československé republiky z roku 1937 (výřez, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru)

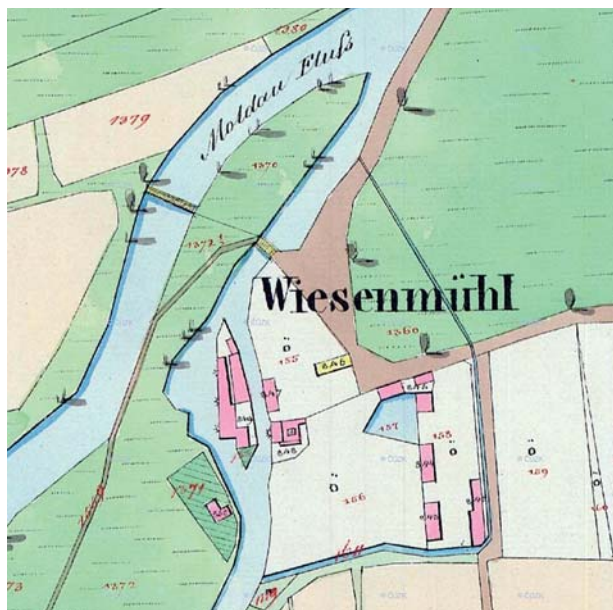
architektonické soutěži v Paříži. Nová stavby nahradila původní empírový řetězový most (obr. 5), který zde stál v letech 1848 – 1960, kdy byl rozebrán, uložen a od roku 1975 zprovozněn na nedaleké řece Lužnici jako Stádečský most.

Z 19 pražských mostů (a lávek) je každý něčím zvláštní či unikátní počínaje Barrandovským, který je nejširší, nejšikmější, a také nejrozsáhlejší mostní stavbou v Praze. Secesní skvost – Čechův most – je naproti tomu nejkratším mostem (169 metrů) v Praze. Negrelliho viadukt z roku 1849 je druhým nejstarším pražským mostem a zároveň nejdelším, který byl svou délkou 1 100 metrů do roku 1910 i nejdelším mostem Evropy. Posledním dokončeným mostem v Praze je Trojský, který rok po zprovoznění získal ocenění v evropské soutěži The European Steel Design Awards 2015.

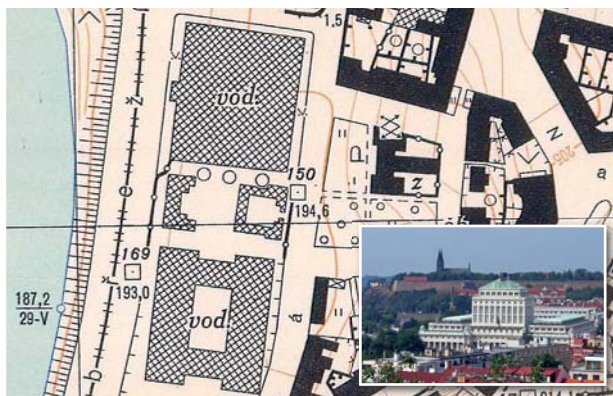
Králem pražských mostů je bezesporu Karlův most (obr. 6), unikátní dílo dokončené na konci 14. století, obdivované na celém světě a až do roku 1841 jediným (!) přechodem přes Vltavu. Co ten všechno zažil – povodně, války, turisty a provoz tramvají...

Vodárny

Neodmyslitelnou součástí řeky jsou i vodárny sloužící na úpravu pitné vody a zásobování vodou užitkovou. Příkladem elegantní stavby je vodárna s barokní věží původem z 1. poloviny 18. století nacházející se v Českých Budějovicích (obr. 7). Vodárna byla vybudována v lokalitě Lučního mlýna a zajišťovala napájení městského vodovodu. Trvale zhoršující se kvalita vody a rozrůstající se město začalo být nad možností vodárny, byla tedy nahrazena úpravnou vody Plav a vodní nádrží Římov. Dnes původní areál vodárny slouží pro recirkulační okruh vody autorizované zkušebny vodoměrů a je též přístupný veřejnosti.



Obr. 7 Vodárna v Českých Budějovicích na Císařském povinném otisku map stabilního katastru Čech 1 : 2 880 z roku 1827 (výřez, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru)



Obr. 8 Vodárna v Praze-Podolí na Topografické mapě 1 : 5 000 v systému S-1952 z roku 1952 (výřez, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru)

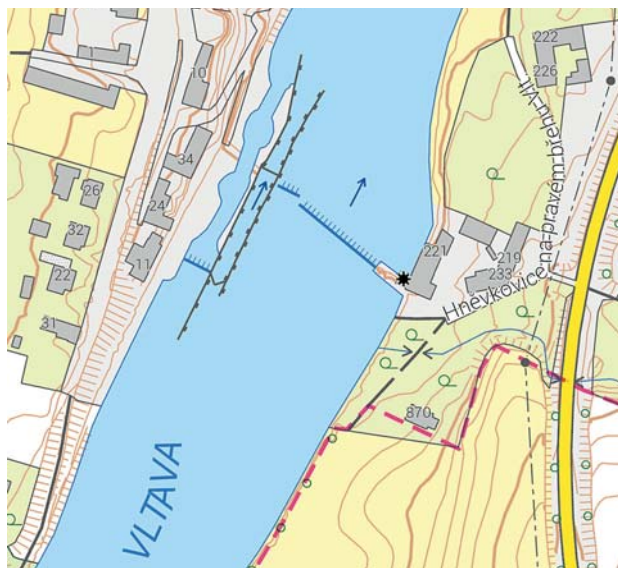
Jedinou vodárnou na Vltavě sloužící úpravě pitné vody je tak ta v Praze-Podolí. Podolská vodárna (obr. 8) byla postavena ve 2. polovině 20. století na místě původní Vinohradské vodárny. Jedná se o mohutný komplex objektů v novoklasicistním stylu vybavený mnoha technickými zařízeními se 45 metrů vysokou věží a najdete zde také expozici Muzea pražského vodárenství. V Praze bývalo více vodárenských objektů s věžemi, dnes však již neslouží svému původnímu účelu.

Mlýny

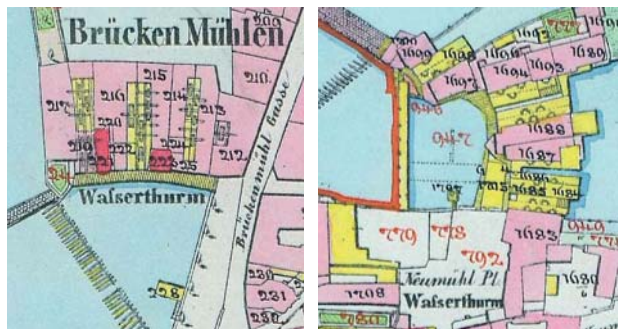
S řekou byly spojeny také mlýny, využívající vodu na pohon vodních kol. V této původní podobě se již nedochovalo, vodní kola nahradily motory, popř. budovy mají jiné využití. Hněvkovický mlýn (u Týna nad Vltavou, obr. 9) již svému účelu také neslouží, ale nachází se v něm mlynářské muzeum. Nejvíce mlýnů bylo soustředěno v Praze, ale stejně jako vodárny již neplní svou funkci nebo dokonce zanikly (obr. 10).

Plavební kanály

Na Vltavě se nacházejí dva, a to kratší v Praze (plavební kanál Troja – Podbaba) a delší mezi Vraňany a Mělníkem. Laterální plavební kanál Vraňany – Mělník



Obr. 9 Mlýn Hněvkovice na Základní topografické mapě ČR 1 : 10 000 z roku 2023 (výřez, zvětšeno © ČÚZK)



Obr. 10 Pražské mlýny na Císařském povinném otisku map stabilního katastru Čech 1 : 2 880 z roku 1842 (výřez, Ústřední archiv zeměměřictví a katastru)



Obr. 11 Laterální plavební kanál Vraňany – Mělník na Základní topografické mapě ČR 1 : 10 000 z roku 2023 doplněné INSPIRE Dopravní sítě (© ČÚZK)



Obr. 12 Železniční zdvihací most u obce Lužec nad Vltavou (Wikipedia)



Obr. 13 Zdymadlo Hořín na Ortofoto ČR z roku 2023 (© ČÚZK)

(obr. 11) byl vybudován v letech 1902 – 1905, má délku 10,1 km a jeho účelem bylo umožnit velkým říčním lodím plavbu po klidné hladině. Přes kanál bylo vybudováno 8 mostů, které byly v letech 2019 – 2021 rekonstruovány a některé přestavěny na zdvižné. Unikátem je zdvižný kamenný mostní oblouk v Hoříně a první železniční zdvihací most v Česku u obce Lužec nad Vltavou (obr. 12). Společně se stavbou kanálu bylo také vybudováno dvoukomorové zdymadlo u Hořína (obr. 13) překonávající osmimetrový rozdíl hladin.

Čističky

Přesněji čistírny odpadních vod (ČOV) jsou zařízení, ve kterých dochází k čištění odpadních vod z průmyslové či zemědělské výroby. U měst bývají ČOV komunální. Kromě těch menších ČOV se v Praze nachází Ústřední čistírna odpadních vod (ÚČOV, obr. 14, s. 188) na Císařském ostrově (dnes označována jako stávací), uvedená do provozu v roce 1967. Nahradila původní čistírnu, postavenou v letech 1901–1906, jako součást moderní pražské kanalizační sítě, jejímž hlavním úkolem bylo mechanické čištění splaškových vod před vypuštěním do Vltavy. V roce 1991 byl areál ÚČOV prohlášen za kulturní památku a od roku 2010 má status národní kulturní památky. Od roku 2016 je také „kotevním bodem“ organizace Evropské cesty průmyslového dědictví (ERI), což ji řadí mezi nejvýznamnější industriální památky v Evropě.

Zdroj: Wikipedia

Petr Mach,
Zeměměřický úřad



Obr. 14 ÚČOV v Praze na ZABAGED® - polohopis (© ČÚZK, 2025)

15

Z GEODETICKÉHO A KARTOGRAFICKÉHO KALENDÁRA (júl, august, september)

Výročie 50 rokov:

Ing. Jana Faixová Chalachanová, PhD.
Ing. Miroslav Haša
Ing. Jana Rudolfová, Ph.D.

Výročie 55 rokov:

Ing. Vladimír Dujava
Mgr. Ing. Štěpán Hudec
Ing. Darina Keblůšková

Výročie 60 rokov:

doc. Ing. Ľubica Hudecová, PhD. (osobná správa č. 8/2025, s. 163)
prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.
Ing. Radek Petr
Ing. Peter Repáň, Eur Ing.
prof. RNDr. Vít Voženilek, CSc. (osobní zpráva č. 8/2025, s. 164)
Mgr. Ing. Ivana Zemková (osobná správa č. 8/2025, s. 163)

Výročie 65 rokov:

Ing. Pavol Kvarda
Ing. Eugen Leitmann

Výročí 70 let:

Ing. Jiřina Huňková
Ing. Zita Maršálková
Ing. Nadežda Nikšová
Ing. Antonín Švejda
Ing. Katarína Valentovičová
JUDr. Jana Zemánková

Výročie 75 rokov:

Ing. Štefan Kondáš, PhD.
Ivo Paleček

Výročí 80 let:

doc. RNDr. Richard Čapek, CSc.
Ing. Václav Fifka
Mgr. Eva Kobylková

Výročie 85 rokov:

doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD.
Ing. Ján Janek
Ing. Vlastimil Matuška
Ing. Luboš Radikovský
Ing. František Rákoci
Václav Štenc
Ing. Jan Vondrák, DrSc.
Ing. Katarína Zavacká

Výročí 90 let:

prof. Ing. Petr Vaniček, DrSc.

Výročie 95 rokov:

Ing. Jozef Fašiang

Blahoželáme!

Z ďalších výročí pripomínáme:

Ing. Juraj Beliš (105 rokov od narodenia)
gen. Ing. Alois Eliáš (135 let od narození)
Ing. Václav Fučík (95 let od narození)
Ing. Stanislav Jaroš (110 let od narození)
plk. Ing. Zdeněk Karas, CSc. (95 let od narození)
Ing. Petr Korčák (85 let od narození)
doc. Ing. Antonín Malíř, CSc. (110 let od narození)
Ing. Dr. František Mašek (125 let od narození)
Ing. Anton Meluš, PhD. (105 rokov od narodenia)
doc. Ing. Irena Mitášová, PhD. (90 rokov od narodenia)
Ing. Vojtech Molnár (120 rokov od narodenia)
prof. Ing. František Müller (190 let od narození)
Ing. František Novotný (105 let od narození)
Ing. Miroslav Palata (95 let od narození)
Ing. Milan Paulík (80 rokov od narodenia)
prof. Ing. Matěj Pokora (110 let od narození)
Ing. František Potůček (140 let od narození)
Ing. František Prokůpek (105 let od narození)
RNDr. Dr. Bedřich Šalomon (145 let od narození)
Ing. Rudolf Šandrik (100 rokov od narodenia)
Ing. Jaroslav Špinka (95 let od narození)
Samuel Thaler (aj Thaler, Tajler – 275 rokov od narodenia)
28. 7. 1825 – zahájena stavba koněspřežní železnice České Budějovice – Linec (200. výročí zahájení)
6. 9. 1905 – Prvá letecká snímka Bratislavy (120. výročí vyhotovenia)
28. 9. 1950 – zahájeno vyučování Střední průmyslové školy zeměměřické v Praze (75. výročí zahájení)
1990 – Etnografický atlas Slovenska (35. výročí vydania)

Poznámka: Podrobné informace o výročí naleznete na internetové stránce
<https://egako.eu/kalendar/>.

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

Redakce:

Ing. Jan Řezníček, Ph.D. – vedoucí redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 00 Praha 8
tel.: 00420 284 041 530

Ing. Matúš Fojtl – zástupce vedoucího redaktora
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky,
Chlumeckého 2, P.O. Box 57, 820 12 Bratislava 212
tel.: 00421 940 991 280

Petr Mach – technický redaktor
Zeměměřický úřad, Pod sídlištěm 1800/9, 182 00 Praha 8
tel.: 00420 284 041 656

e-mail redakce: gako@egako.eu

Redakční rada:

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

Ing. Linda Gálová, PhD. (místopředsedkyně)
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Ing. Svatava Dokoupilová
Český úřad zeměměřický a katastrální

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

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

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

Vydavatelé:

Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 1800/9, 182 00 Praha 8
Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Chlumeckého 2, P. O. Box 57, 820 12 Bratislava 212

Inzerce:

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

Sazba:

Petr Mach



Vychází dvanáctkrát ročně, zdarma.
Toto číslo vyšlo v září 2025, do sazby v srpnu 2025.



ISSN 1805-7446

<https://www.egako.eu>
<https://www.geobibline.cz/cs>



Český úřad zeměměřický a katastrální



Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Geodetický a kartografický obzor (GaKO)

9/2025