

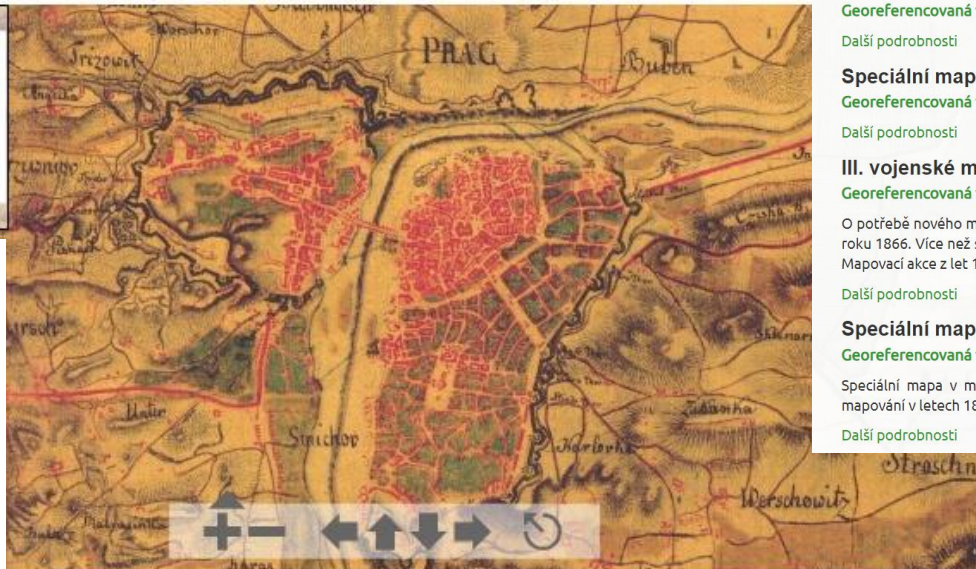
Výškopisná data ČR – laserové skenování

Státní mapová díla (3)

Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska

- <http://oldmaps.geolab.cz>
- <http://chartae-antiquae.cz/cs/mapsets/>
- <https://maps.arcanum.com/en/>

I. vojenské (josefské) mapování - Čechy, mapový list č.107



Hlavní menu

I. vojenské mapování

II. vojenské mapování

III. vojenské mapování

Müllerovo mapování

Stabilní katastr

Vyhledávání Mapové sady Aplikace Glóby Atlasy O projektu Náповěda Kontakty

Müllerova-Wielandova mapa Čech, 1 : 231 000, 1726

Georeferencovaná vrstva, Zoomify, 3D model

[Další podrobnosti](#)

I. vojenské mapování, 1 : 28 800, 1764-1768 a 1780-1783 (rektifikace)

Georeferencovaná vrstva, Zoomify

[Další podrobnosti](#)

Pruská vojenská mapa Saska a Čech, cca 1 : 35 000, 1778 - 1800

Georeferencovaná vrstva, Zoomify, 3D model

Vojenská mapa připisovaná pruskému kartografovi poručíku C. W. Hennertovi, zobrazuje operace pruských a rakouských vojsk na severočeském bojišti války o dědictví bavorské v roce 1778.

[Další podrobnosti](#)

II. vojenské mapování, 1 : 28 800, 1836 - 1852

Georeferencovaná vrstva, Zoomify, 3D model (zdroj dat: Cenia)

[Další podrobnosti](#)

Speciální mapy II. vojenského mapování, 1 : 144 000, 1842 - 1852

Georeferencovaná vrstva, Zoomify, 3D model

[Další podrobnosti](#)

III. vojenské mapování 1 : 25 000

Georeferencovaná vrstva, 3D model

O potřebě nového mapování rakouské monarchie definitivně rozhodly neúspěchy armády ve válce s Pruskem roku 1866. Více než sedmdesát let staré tzv. II. vojenské (Josefské) mapování se ukázalo jako zcela zastaralé. Mapovací akce z let 1869–1885 bývá běžně označována jako III. vojenské mapování.

[Další podrobnosti](#)

Speciální mapy III. vojenského mapování 1 : 75 000

Georeferencovaná vrstva, Zoomify, 3D model

Speciální mapa v měřítku 1:75 000 odvozená z topografických sekcí byla publikována relativně brzy po mapování v letech 1874–1880.

[Další podrobnosti](#)

Interpretace – 2. vojenské mapování

- stanice pro výběr mýta, boží muka, kříže a kapličky – podél cest,
- strážnice – podél železnic, červenou barvou označené, zkratka W.H.,
- dále na železnicích: mosty – dřevěné – kamenné,
- průmyslové stavby – blíže určené popisem (cihelny, brusírny)
- myslivny, cisterny a studny

Více viz Vichrová (2006) – studijní materiály v ISu

Stav výškopisných DB v ČR před laserovým skenováním (≈ 2009)

Název databáze	Obsah	Střední chyba výšky (σ)
ZABAGED® – výškopis	Vektorizované vrstevnice ZM 10 uložené jako 3D objekty ve formátu DGN.	0,7–1,5 m v odkrytém terénu 1–2 m v intravilánech 2–5 m v zalesněných územích
ZABAGED® – zdokonalený výškopis	aktualizované a zpřesněné vrstevnice ZM 10, doplněné o terénní hrany náspů, výkopů, břehů, nádrží apod.	0,7–1,5 m v odkrytém terénu 1–2 m v intravilánech 2–5 m v zalesněných územích
ZABAGED® – grid10 × 10 m	Odvozený model z databáze ZABAGED® – zdokonalený výškopis do formy gridu (GRID) 10 × 10 m	0,7–1,5 m v odkrytém terénu 1–2 m v intravilánech 2–5 m v zalesněných územích
ZABAGED® – Grid 100 × 100 m	Výškový model ve formě gridu (GRID) 100 × 100 m	3–5 m v odkrytém terénu 5–8 m v intravilánech 10–15 m v zalesněných územích
DMR 3. generace MO	Výškový model ve formě nepravidelné sítě TIN získaný stereofotogrammetrickou metodou	1–2 m v odkrytém terénu 1–2 m v intravilánech 3–7 m v zalesněných územích

Východiska projektu (\approx 2009)

- DMR 3. generace vytvořilo MO ČR ***stereofotogrammetrickým mapováním*** v letech 2003 až 2008.
- všechny ostatní v tabulce uvedené výškopisné databáze vycházejí z :
 - z vojenského topografického mapování ČSSR prováděného v letech 1952 až 1957 pro vojenskou topografickou mapu v měřítku 1:25 000.
 - následně z mapování pro topografickou mapu v měřítku 1:10 000 vytvářenou společně civilní i vojenskou zeměměřickou službou ČSSR v letech 1957 až 1971.

Východiska projektu (\approx 2009)

- i přes následné aktualizace a modifikace se však nepodařilo udržet **homogenitu a aktuálnost** uvedených výškopisných databází.
- jedním z hlavních nedostatků současných digitálních modelů reliéfu je jejich **nedostatečná přesnost** a vysoká míra **generalizace**.
- ta neumožňuje s požadovanou přesností interpretovat objekty **mikroreliéfu** ani prostorově **lokalizovat** jiné geografické **objekty** v třídimenzionálních geografických informačních systémech.

Východiska projektu (\approx 2009)

- dosud postrádaným produktem je **digitální model povrchu (DMP)**
- již delší dobu je požadován zejména v resortech MO ČR, Ministerstva vnitra ČR a Ministerstva dopravy ČR k zajištění tvorby mezinárodních databází standardů **ICAO (International Civil Aviation Organization)** pro účely řízení letecké dopravy na území ČR.

Projekt nového mapování výškopisu

- na základě vyhodnocení:
 - **uživatelských potřeb** výškopisných dat z území celé ČR.
 - zhodnocení **možných metod tvorby** a aktualizace výškopisných databází.
- bylo navrženo zajistit tvorbu nového výškopisu ČR metodou leteckého laserového skenování.

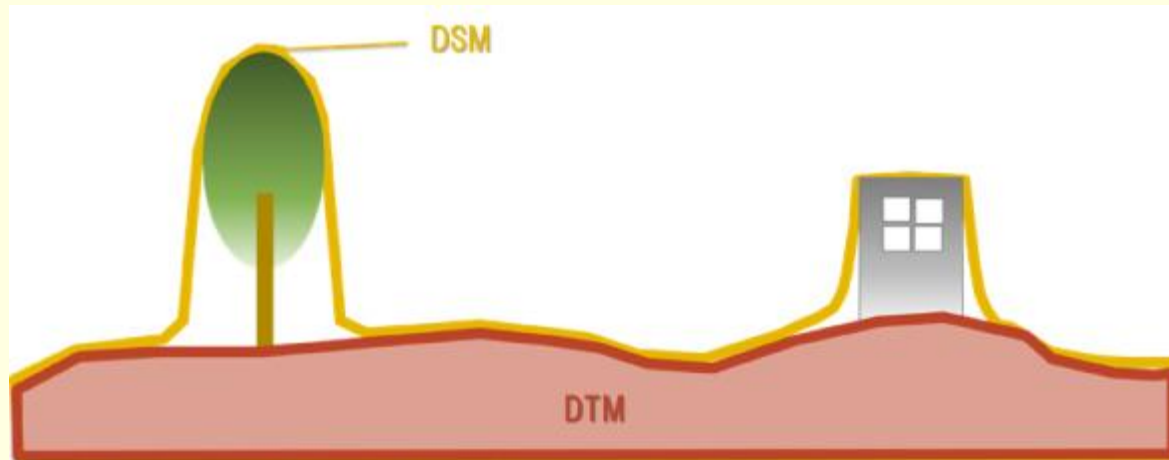
Projekt tvorby nového výškopisu území České republiky

- letecké laserové technologie nahrazují dříve využívané metody tvorby 3D dat.
- není oficiálně (tj. ve vyhlášce) deklarováno jako státní mapové dílo.
- nejnovější, nejrychlejší a nejnákladnější technologie
- výškopisné databáze jsou potřebné v systémech veřejné správy a také pro další státní mapová díla.

Proč nová výškopisná data

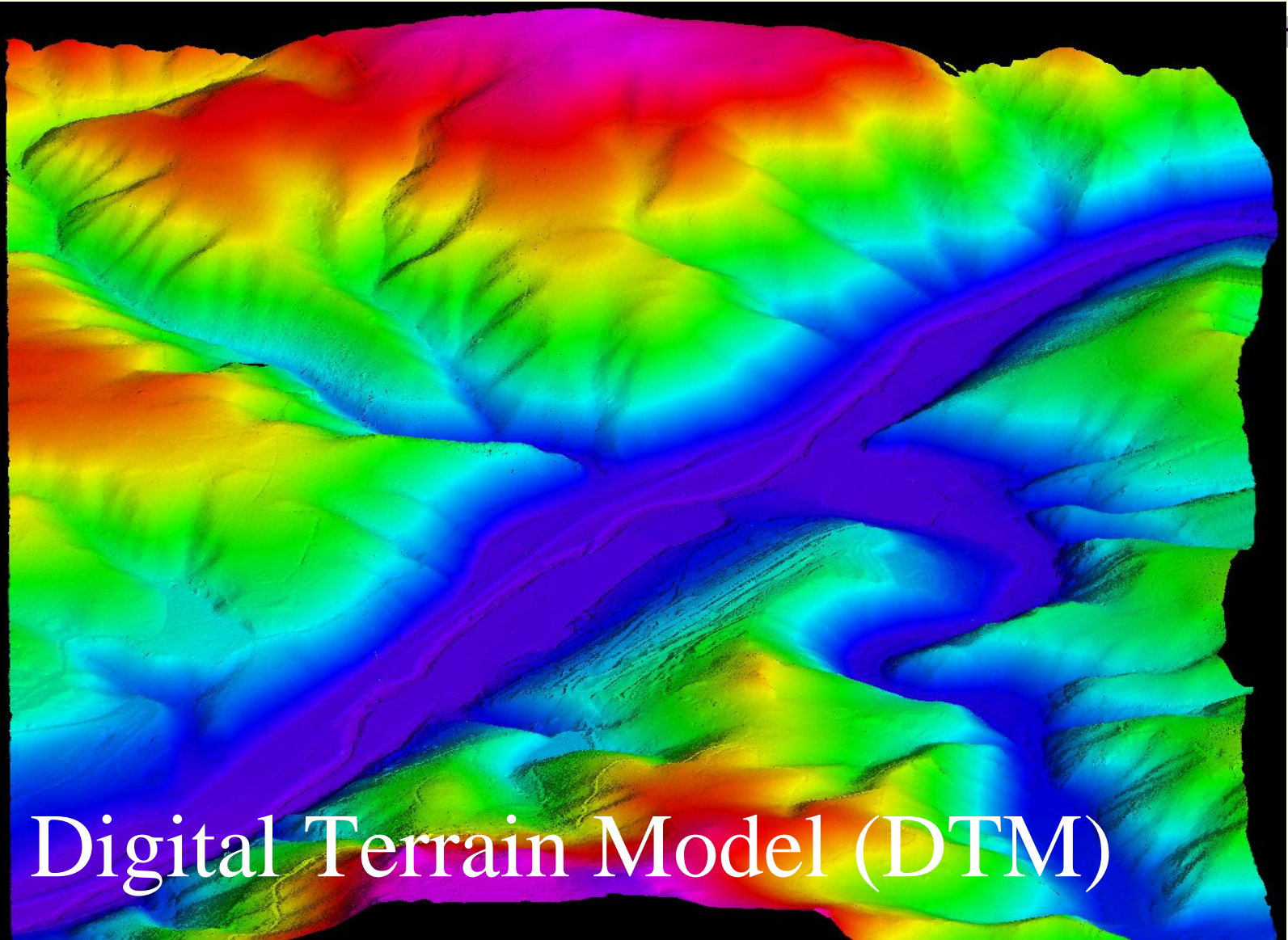
- tehdejší existující data byly místy zastaralá (zejména v určitých územích typech).
 - svou **přesností** a **kvalitou** limitovaly rozvoj geoinformačních a řídicích systémů;
 - proto vznikl projekt nového mapování výškopisu ČR.
- umožní tvorbu **DMT** i **DMP**.

Digitální model povrchu (DMP)



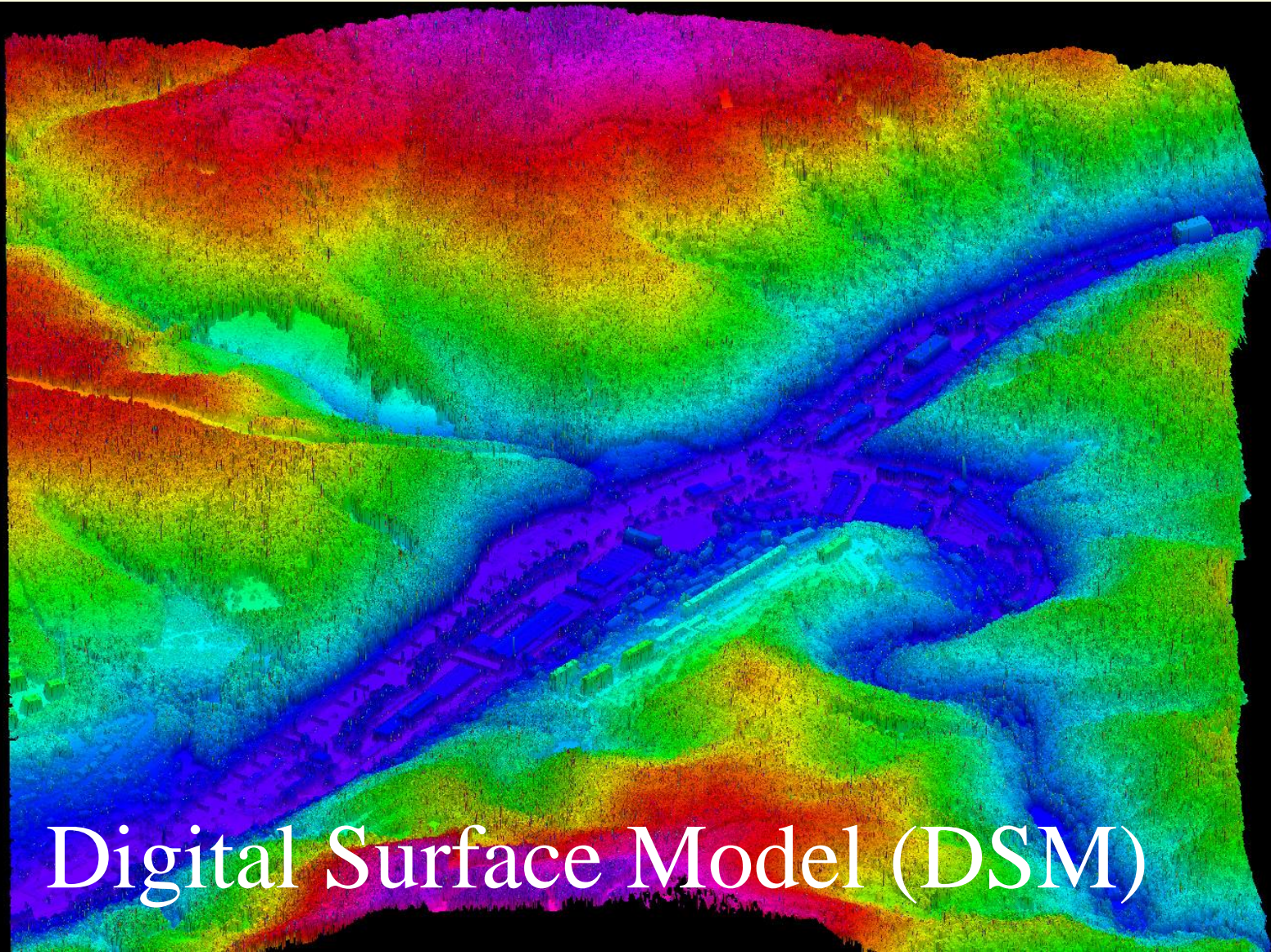
Digitální model terénu (DMT)

Digitální model terénu (DMT)



Digital Terrain Model (DTM)

Digitální model povrchu (DMP)



Digital Surface Model (DSM)

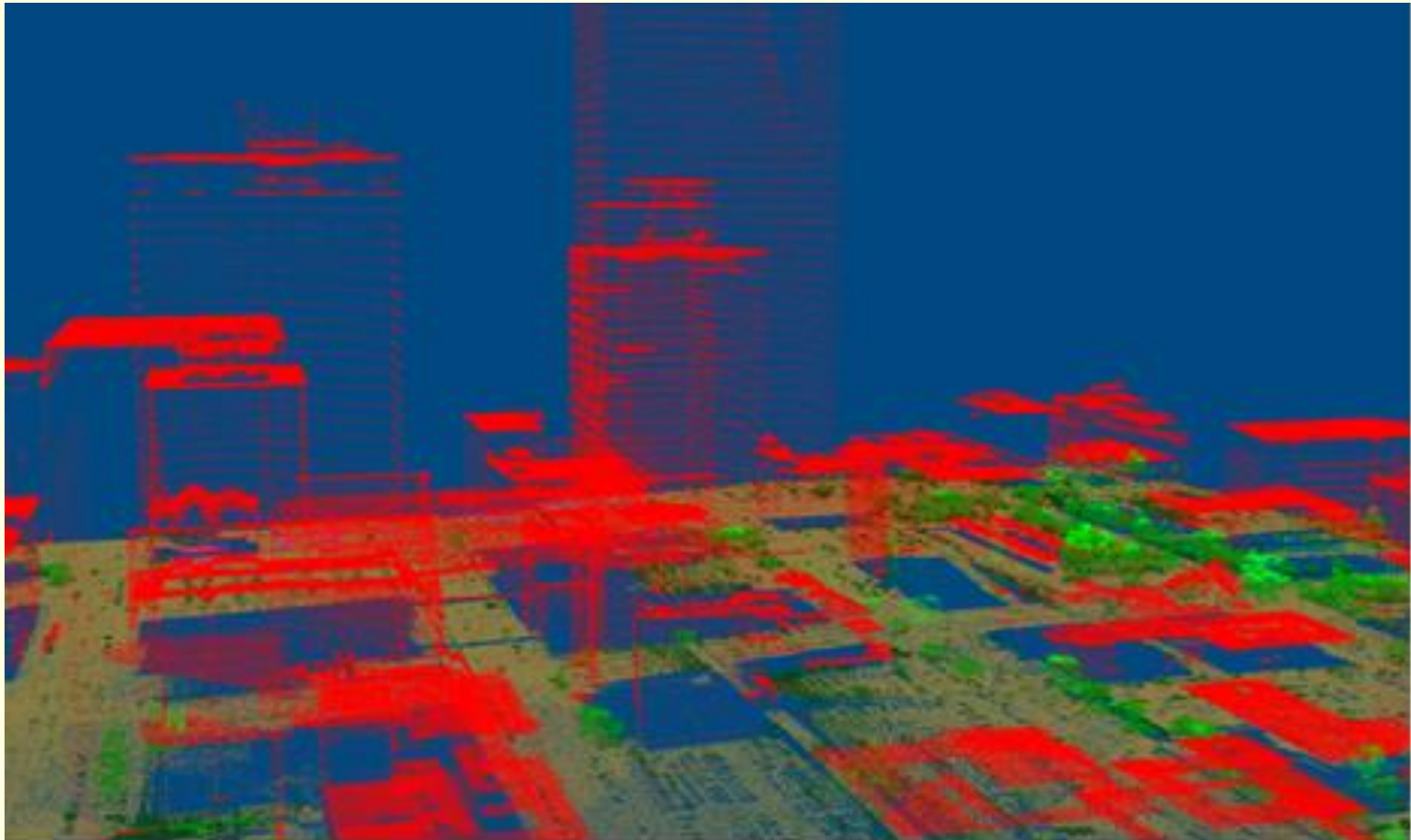
Letecký laserový skener (LLS)

- rozmítá laserový paprsek v rovině přibližně kolmé na dráhu letu.
- měří vzdálenosti od skeneru k pozemním bodům,
- výsledným produktem jsou soubory (mračna) výškových bodů

Mračno bodů – ukázka



Mračno bodů – ukázka



Hlavní charakteristiky projektu

- kvalita LLS je základním předpokladem pro dosažení požadovaných parametrů výsledných produktů
- **ovlivňují ji zejména:**
 - *výška letu*
 - *rychlost letu*
 - *stabilita letu*
 - *meteorologické a klimatické podmínky a*
 - *parametry laserového skeneru*

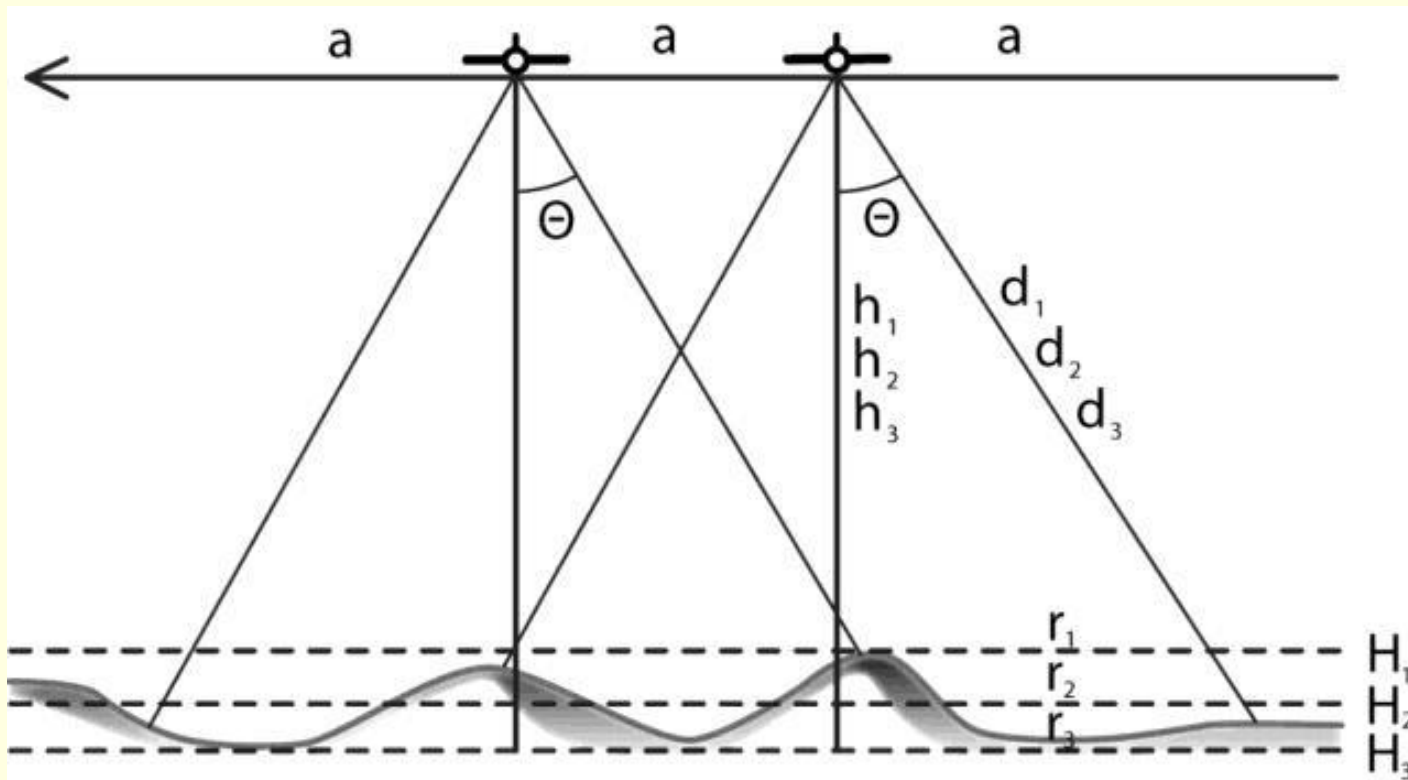
Hlavní charakteristiky projektu

- Bylo navrženo provádět letecké laserové skenování maximalně ze střední výšky 1500 m nad terénem;
- reálně přitom lze dosáhnout hustoty měření až **1 bod/m²**;
- přibližně 10 až 25 % paprsků pronikne lesním porostem;
- provádění leteckého laserového skenování převážně v mimo-vegetačním období;
- základní parametry letů jsou zřejmé z následujícího obrázku a z údajů uvedených v tabulce .

Hlavní charakteristiky projektu

Parametr	Hodnoty		
Nadmořská výška letu (letová hladina) (H)	1800 m	2100 m	2400 m
Střední výška letu nad terénem (h)	1500 m	1500 m	1250 m
Minimální nadmořská výška skenovaného území (H3)	100 m	400 m	700 m
Střední nadmořská výška skenovaného území (H2)	300 m	600 m	1150 m
Maximální nadmořská výška skenovaného území (H1)	500 m	800 m	1600 m
Vzdálenost letových drah (a)	833 m	833 m	769 m
Překryt skenování (q)	45 – 59 %	45 – 59 %	30 – 64 %
Maximální vychýlení paprsku (Θ_{\max})	30°	30°	30°
Minimální délka paprsku v nadiru (h1)	1300 m	1300 m	800 m
Maximální délka paprsku v nadiru (h3)	1700 m	1700 m	1700 m
Minimální radiální vzdálenost (r1)	750,5 m	750,5 m	462,0 m
Maximální radiální vzdálenost (r3)	981,5 m	981,5 m	981,5 m
Maximální délka paprsku na okraji skenování (d3)	1963 m	1963 m	1963 m

Hlavní charakteristiky projektu



Obr. 1. Parametry leteckého laserového skenování.

Hlavní charakteristiky projektu – shrnutí

- parametry uvedené v tabulce zajišťují, že pro **území o nadmořské výšce od 100 do 800 m bude dosažen průměrný překryt skenování 52 %**
- skenování **po blocích** o rozměrech až 10 × 30 km v závislosti na vertikální členitosti skenovaného území
- jednotlivé bloky budou skenovány v závislosti na **převládající nadmořské výšce území v bloku** v jedné z následujících letových hladin (tj. z absolutních výšek letu) 1800 m n. m., 2100 m n. m. a 2400 m n. m.

Možnosti využití laserového snímání povrchu pro vodohospodářské účely (Uhlířová a Zbořil, 2009 = VÚV TGM)

Cíl:

- zpřesnění polohy os vodních toků,
- identifikace příčných překážek v korytě toku
- posouzení vhodnosti použití dat LLS v příbřežních zónách jako vstupu do 1D nebo 2D hydrodynamických modelů pro stanovení záplavových území.

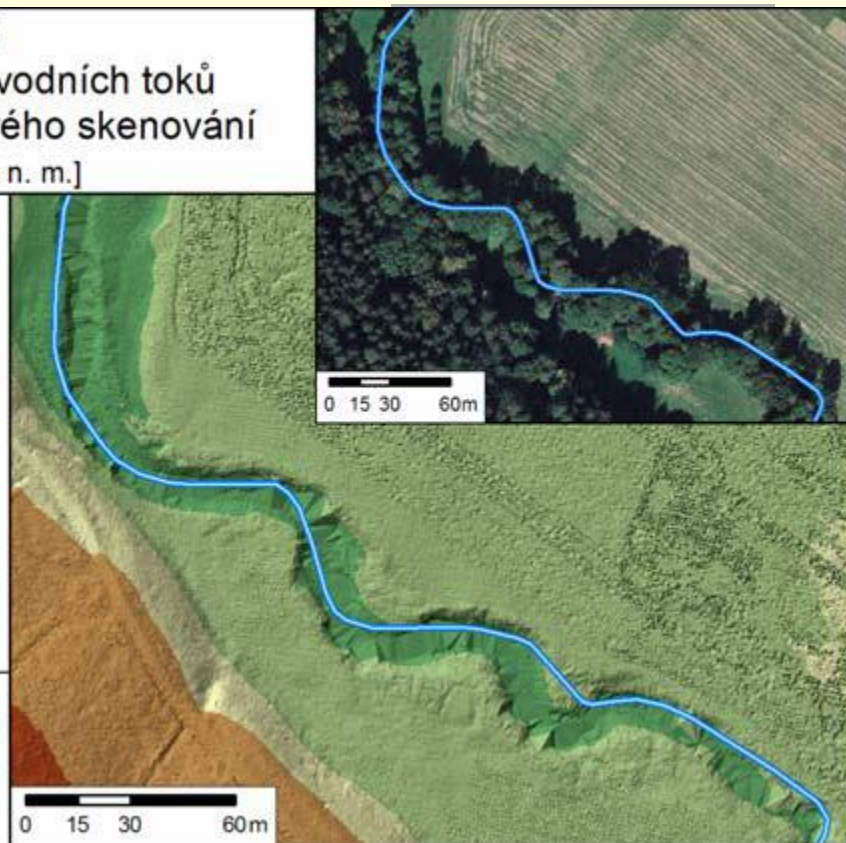
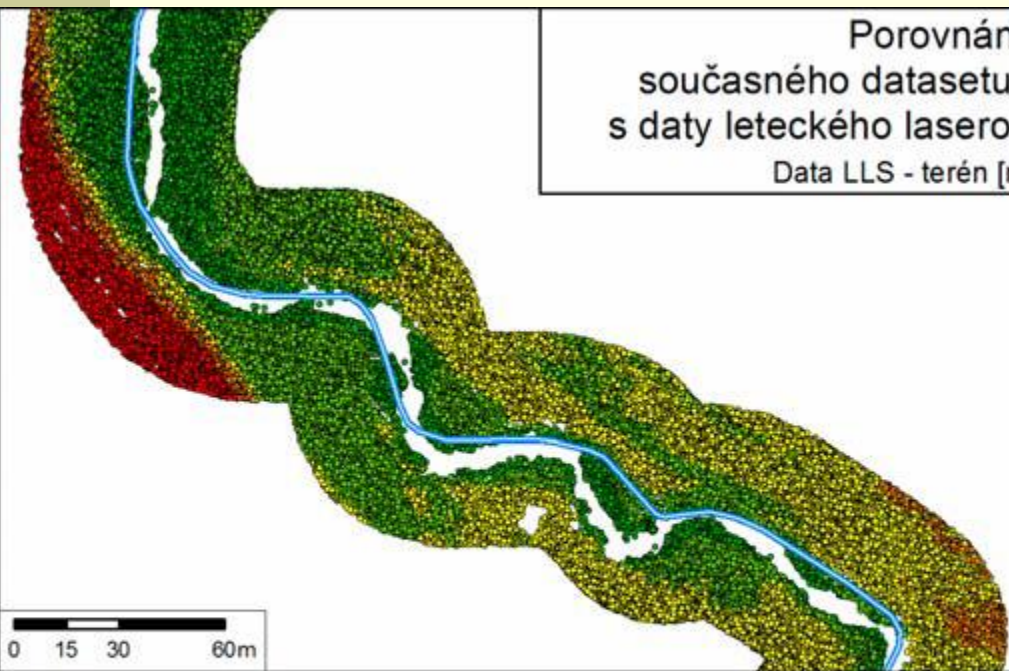
Experimentální sběr dat z výšky 1200 – 1500 m a hustota mračna je cca 1,2 bod/m².

Poskytnuty sady dat:

- **Klasifikované mračno bodů** (1,2 bod/m²) – např. vrstva terén, budovy, vegetace atd., střední souřadnicová chyba - 0,18 m.
- Digitální model reliéfu (5 x 5 m), střední souřadnicová chyba - 0,30 m.

Možnosti využití laserového snímání povrchu pro vodohospodářské účely (Uhlířová a Zbořil, 2009)

Porovnání
současného datasetu vodních toků
s daty leteckého laserového skenování
Data LLS - terén [m n. m.]



— Vodní tok

Mračno bodů

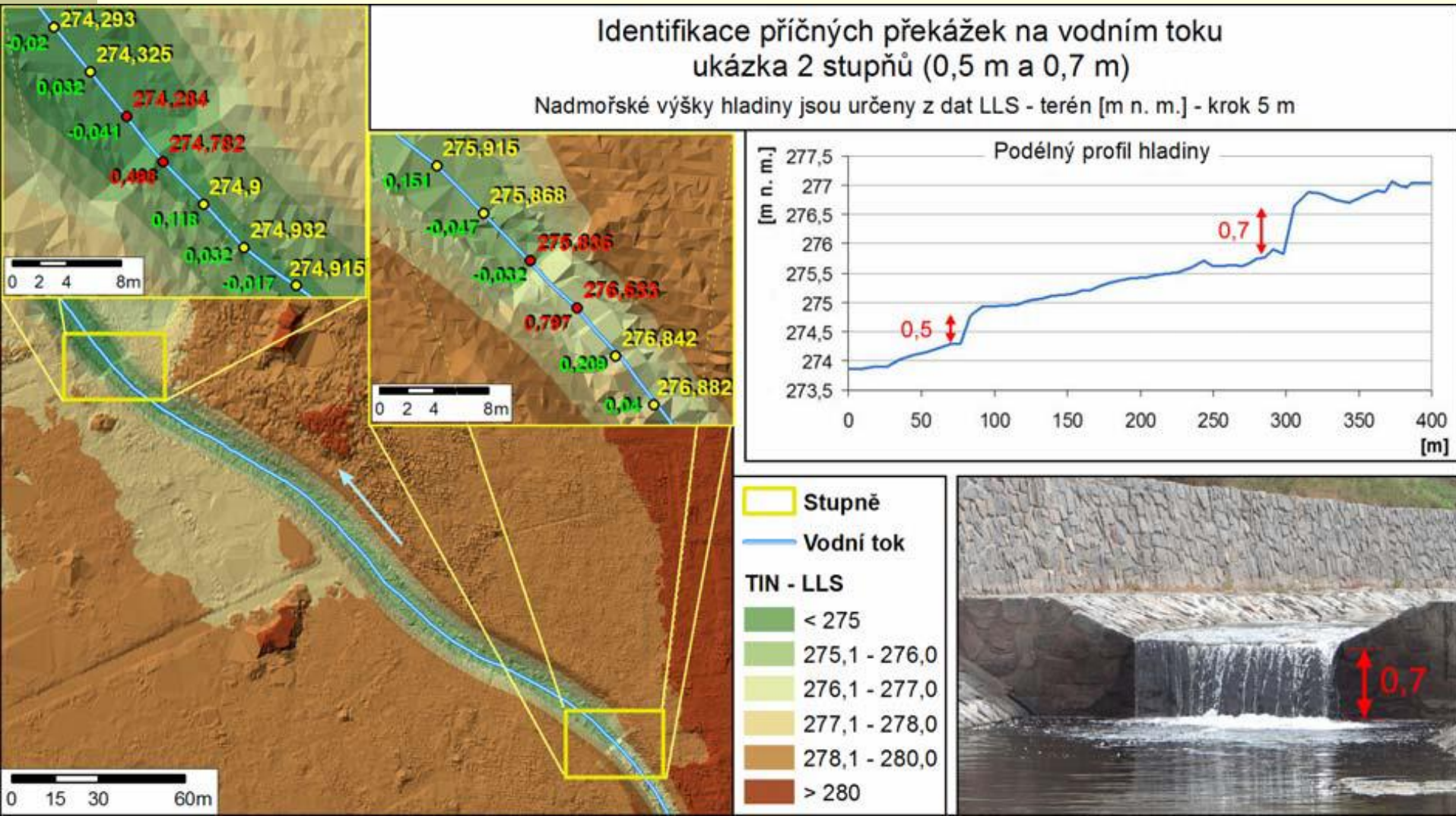
- < 293
- 293,1 - 294,0
- 294,1 - 295,0
- 295,1 - 297,0
- > 297

TIN

- < 293
- 293,1 - 295,0
- 295,1 - 300,0
- 300,1 - 305,0
- > 305

0 15 30 60m

Možnosti využití laserového snímání povrchu pro vodohospodářské účely (Uhlířová a Zbořil, 2009)



Vyhodnocení záplavového území (Uhlířová a Zbořil, 2009)

■ Fotogrammetrie, LLS, ZABAGED

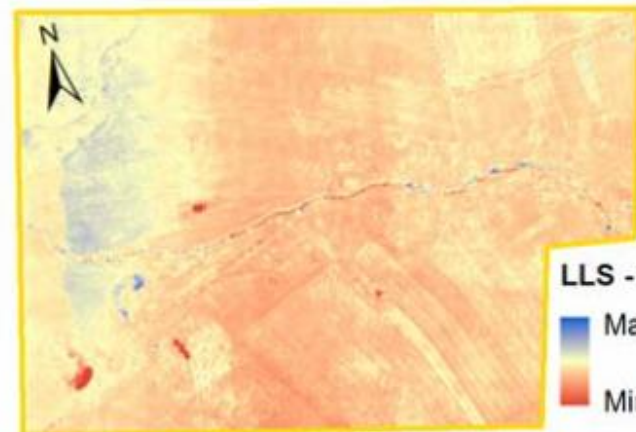
Porovnání dat LLS

s fotogrammetrickým a geodetickým zaměřením v záplavovém území

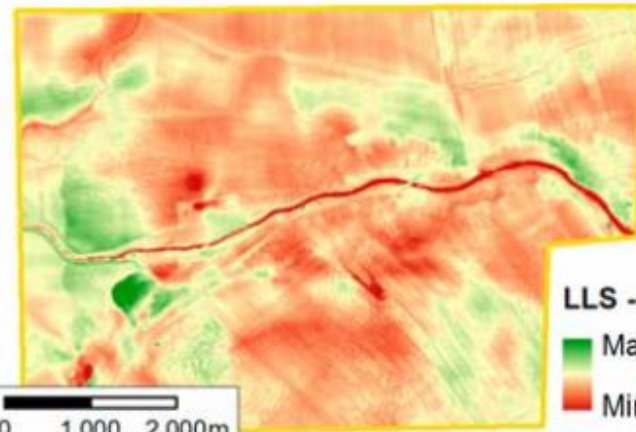
- Vodní tok
- Profily - geodeticky
- ▭ Oblast fotogrammetrie
- ▭ Vodní nádrže
- ▨ Záplavové území Q₂₀
- ▨ Záplavové území Q₁₀₀



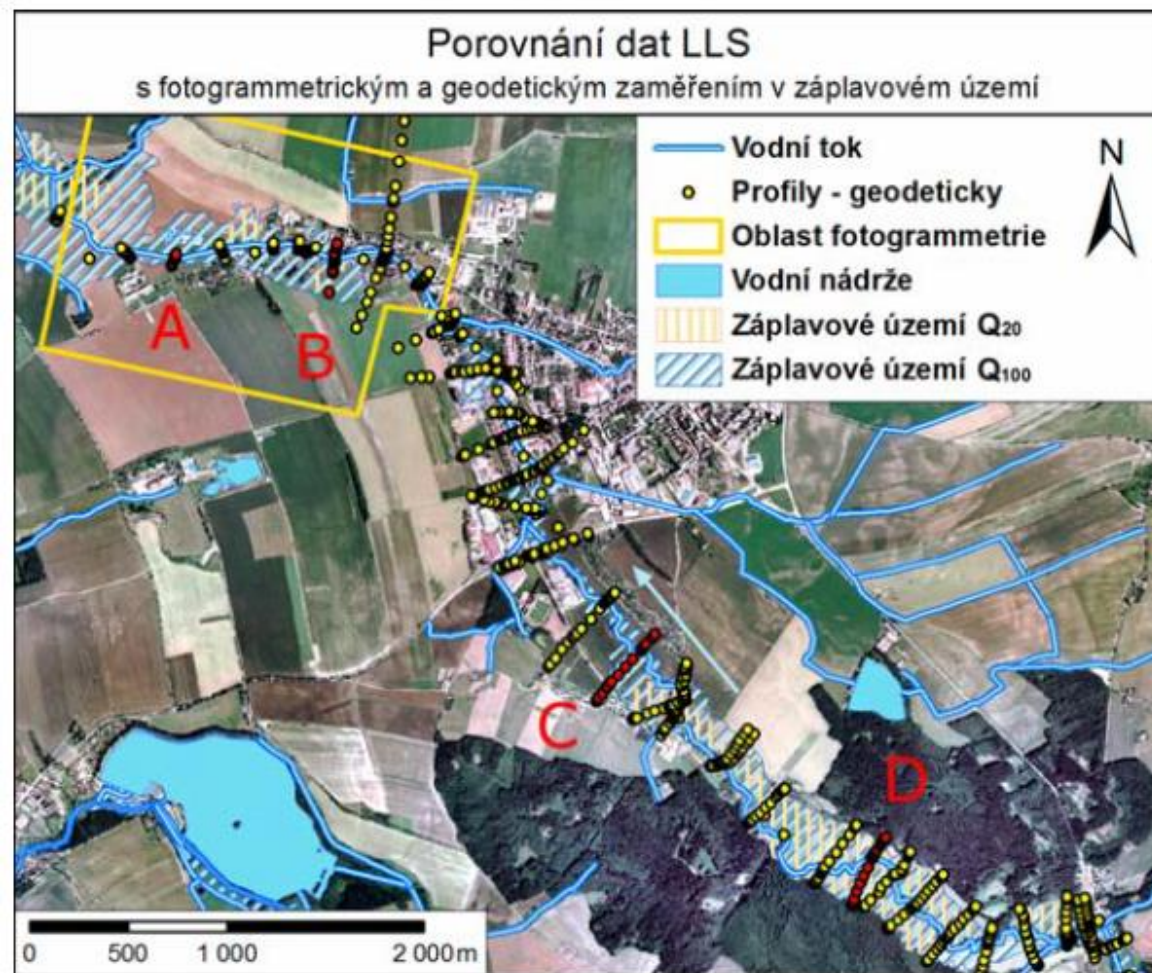
Rozdíl různých DMT [m]



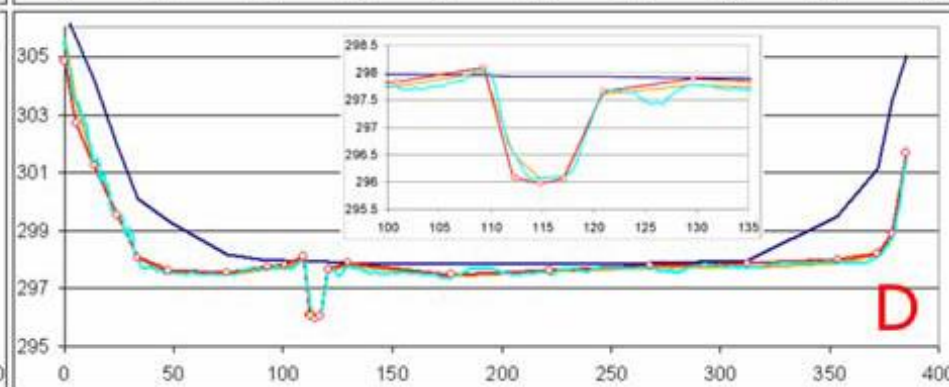
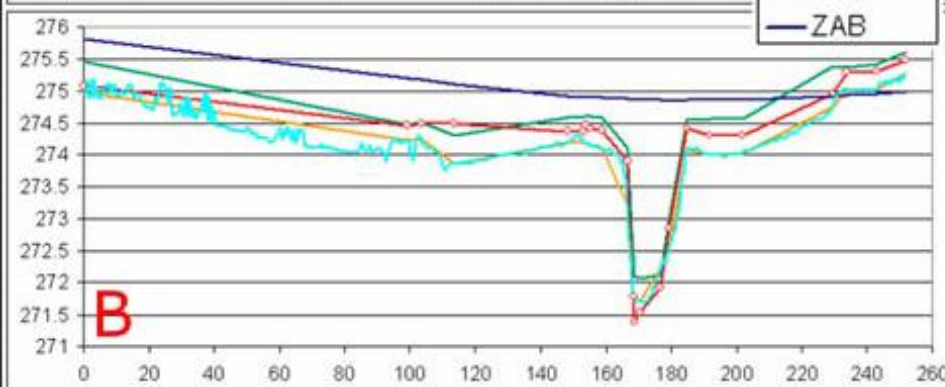
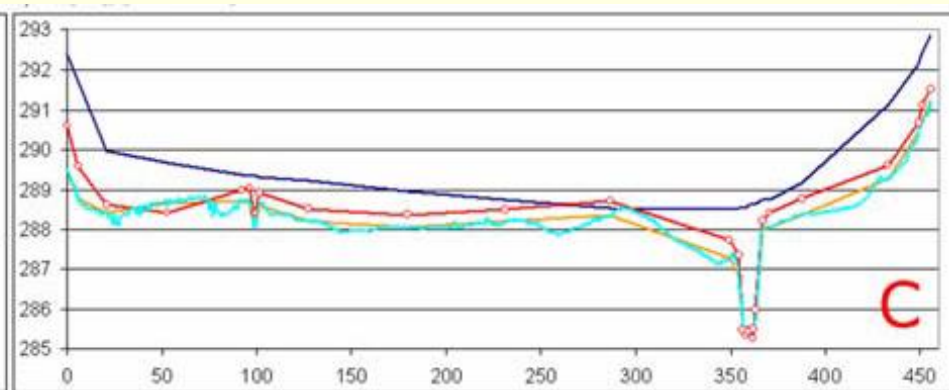
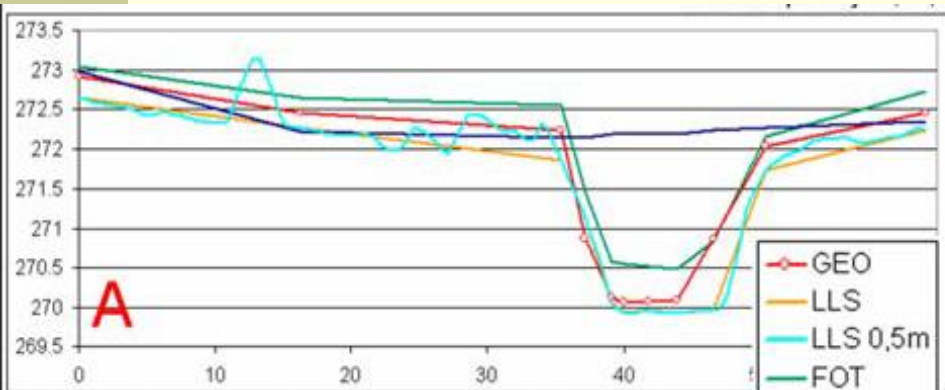
LLS - FOT
Max : 2
Min : -2



LLS - ZAB
Max : 2
Min : -2



Možnosti využití laserového snímání povrchu pro vodohospodářské účely (Uhlířová a Zbořil, 2009)



Digitální výškopisné produkty

- **Digitální model reliéfu území České republiky 4. generace (DMR 4G)**
 - ve formě mřížce (GRID) 5×5 m se střední chybou výšky
 - $\sigma_z = 0,30$ m v odkrytém terénu a
 - $\sigma_z = 1$ m v zalesněném terénu
 - měl být vytvářen po částech území ČR, kde již proběhne letecké laserové skenování;
 - v termínech vždy do půl roku po naskenování příslušného území;
 - z celého území ČR měl být vytvořen do jednoho roku po ukončení skenování.

Výsledné výškopisné produkty

- **Digitální model reliéfu území České republiky 5. generace (DMR 5G)**
 - ve formě **nepravidelné sítě vybraných výškových bodů („TIN“)** se střední chybou výšky
 - $\sigma_z = 0,18$ m v odkrytém terenu a
 - $\sigma_z = 0,3$ m v zalesněném terénu
 - tento model měl být vytvořen snímkování celého území ČR, tedy do konce roku 2015;
 - bude vytvářen postupně v částech území, kde již proběhne skenování, a to v termínech do dvou let po naskenování tohoto území.

Výsledné výškopisné produkty

- **Digitální model povrchu území České republiky 1. generace (DMP 1G)**
 - ve formě **nepravidelné sítě vybraných výškových bodů („TIN“)** se střední chybou výšky
 - $\sigma_z = 0,4$ m pro přesně prostorově vymezené objekty (budovy)
 - $\sigma_z = 0,7$ m pro objekty přesně neohraničené (lesy a další prvky rostlinného půdního krytu)
 - tento model měl být vytvořen do tří let po ukončení skenování území ČR;
 - byl vytvářen postupně v částech území, kde již proběhne skenování, a to v termínech do dvou let po naskenování tohoto území.

Postupy zpracování výškopisných dat

- zajišťoval **zeměměřický odbor Zeměměřického úřadu** v Pardubicích ve spolupráci s oddělením fotogrammetrie **Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce**
- jako základní technologické vybavení se využily především softwarové nástroje ze skupiny programů SCOP++ z produkce německé firmy INPHO GmbH a software a nadstavby **ArcGIS** z produkce firmy ESRI.

Postupy zpracování výškopisných dat – důvěryhodnost a přesnost

- pro **DMR 5G** bylo na území ČR zaměřeno cca **800 komparačních základů**
- zpravidla horizontální bodové mikropole o rozměrech cca 100 × 100m se zaměřenou sítí výškových bodů v mříži obvykle 10 × 10m a se zaměřenými významnými vodorovnými hranami vybraných objektů, například budov nebo bazénů.

Postupy zpracování výškopisných dat

- vstupními daty pro vytvoření výškopisných modelů byly:
 - data z leteckého laserového skenování;
 - ortofoto ČR;
 - existující výškopisné databáze ;
 - geodeticky zaměřená data z komparačních zakladen;
 - případně další geodeticky zaměřená výškopisná data.

Postupy zpracování výškopisných dat

- základním technologickým postupem při zpracování výškopisných dat je **automatizovaná filtrace dat** s využitím programu SCOP++ LIDAR
- automatizovaná separace zaměřených výškových bodů ze vstupních mračen dat do čtyř samostatných datových souborů:
 - odrazy od země;
 - odrazy od staveb;
 - odrazy od vegetace;
 - chybné odrazy od objektů mimo zemský povrch.

Postupy zpracování výškopisných dat

- odhalení **hrubých chyb** s využitím dosavadních výškopisných modelů;
- identifikace prostorů s **nadměrnými rozdíly** současného a nového výškového modelu;
- individuální posouzení vybraných prostorů tak, aby již pro generování DMR 4G byly odhaleny a **opraveny hrubé chyby** způsobené zejména neprostupností laserového paprsku hustým lesním porostem.

Postupy zpracování výškopisných dat

- k zajištění požadované kvality DMR 5G a DMP 1G budou data celoplošně **manuálně kontrolována a interaktivně opravována.**
- základními nástroji budou programy DT Master ze skupiny programů SCOP++ a ArcGIS Spatial Analyst a ArcGIS 3D Analyst ze skupiny programů ESRI.

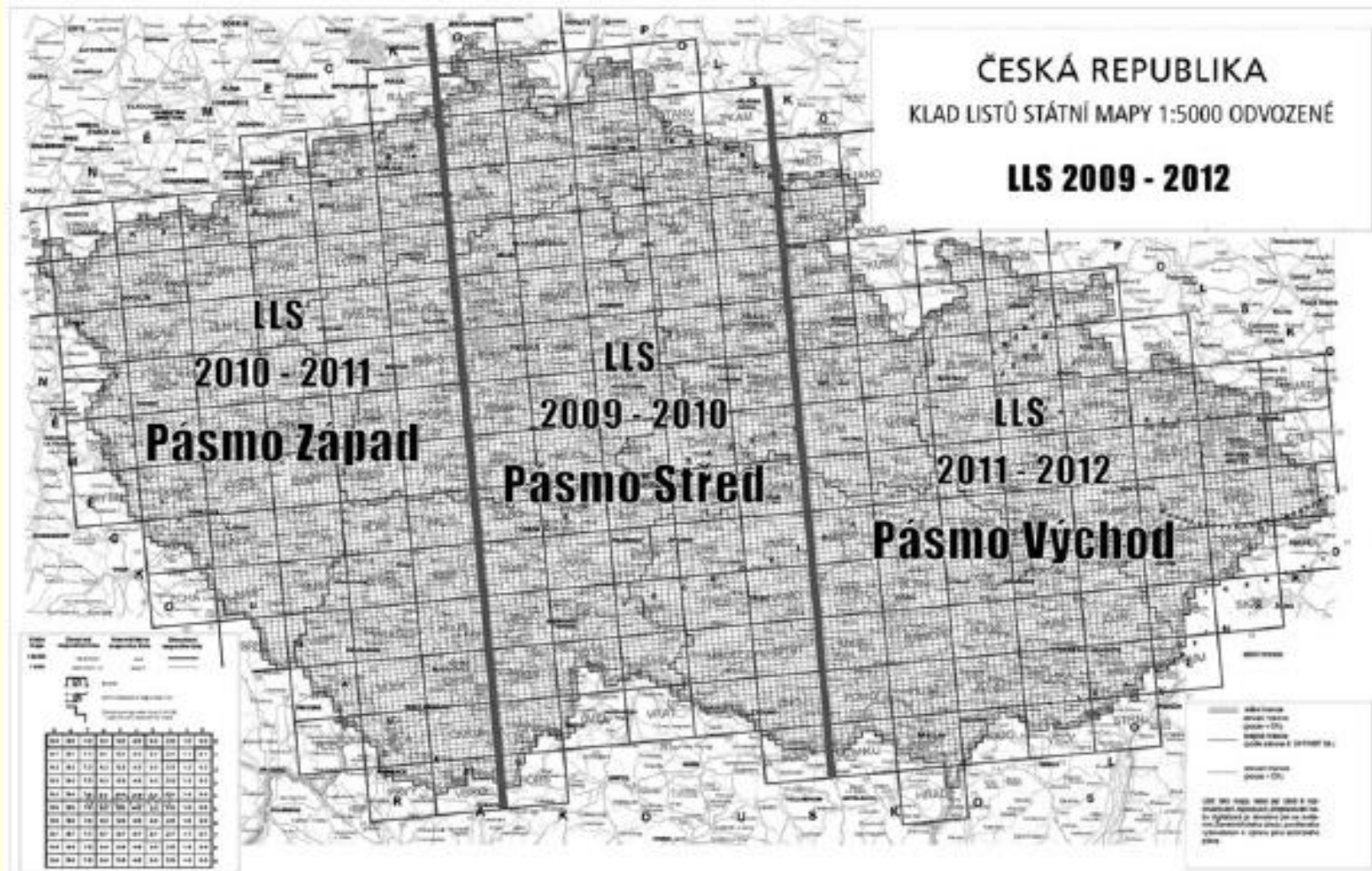
Postupy zpracování výškopisných dat

- výsledné produkty DMR 4G, DMR 5G a DMP 1G byly transformovány do souřadnicových referenčních systémů **S-JTSK** a **WGS 84/UTM**;
- a “rozřezány” do standardizovaných ukládacích jednotek;
- v případě uložení dat v **S-JTSK** je základní ukládací jednotkou prostor o velikosti **2 x 2,5 km** vymezený **kladem statní mapy 1 : 5 000 (SM 5)**;
- v případě uložení dat v referenčním souřadnicovém systému **WGS 84/UTM** se předpokládalo data ukládat po blocích o velikosti **10 x 10 km** vymezených **rovinnou souřadnicovou sítí WGS 84/UTM**.

Hlavní zásady normalizace

- produkty byly zpracovány podle jednotných pravidel na celém území ČR.
- byly zpracovány v souřadnicových referenčních systémech WGS 84/UTM a S-JTSK a ve výškovém systému Baltském – po vyrovnání (Bpv).
- navržená formální struktura datových bází TIN a GRID bude odpovídat základním požadavkům mezinárodních standardů **OGC**.
- k jednotlivým datovým sadám byla doplněna metadata v souladu s požadavky **ISO 19115**.

Sektory zpracování LLS – plán



Sektory zpracování LLS – realita

https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?m=META_DMP_1G

Závěry – aktuální k roku 2010

- byly vytvořeny zcela nové výškopisné databáze o území ČR.
- DMR 5G se stane základní a trvale aktualizovanou výškopisnou databází
- budou z ní generovány odvozené výškopisné produkty a databáze pro různé **aplikace a informační systémy veřejné správy ČR.**

Závěry – aktuální k roku 2010

- významných efektů bude dosaženo při aplikaci přesných výškopisných modelů v oblastech
 - krizového řízení
 - nové výškopisné modely umožní rozvoj a **uplatnění simulačních technologií** a trenažérové techniky při výcviku na plnění úkolů krizového charakteru.

Závěry – aktuální k roku 2010

- v resortech **MŽP ČR** a **MZe ČR** umožní DMR 5G například:
 - výpočty **objemů srážek** a odtoků z povodí,
 - přesné **vymezení záplavových území**,
 - zpřesnění **průběhů vodních toků** včetně jejich spadů a odtokových charakteristik,
 - stanovení **odtokových směrů vod** a na jejich základech efektivní ovlivňování zemědělské výroby včetně užívání chemických hnojiv a tím zvýšení ochrany povrchových i podzemních vod.

Závěry – aktuální k roku 2010

- resortu MMR ČR, resortu MD ČR a orgánům územní samosprávy bude poskytnut jeden z nejdůležitějších ***územně analytických podkladů***
 - pro plánování a projektování pozemní, dopravní a vodohospodářské výstavby v jejich působnosti.

Závěry – aktuální k roku 2010

- V resortu **ČÚZK** umožní kvalitní výškopis:
 - tvorbu nové generace ortofot ČR s rozlišením 0,25 m v území s absolutní polohovou přesností lepší než 0,5 m.
 - následně pak i **zvýšení přesnosti** Základní báze geografických dat České republiky (**ZABAGED**) až o **50 % současné polohové přesnosti**.
 - zkvalitněna tvorba vrstevnic ve státních mapových dílech v měřítku 1 : 5 000 a 1 : 10 000 (návaznost na DMVS).

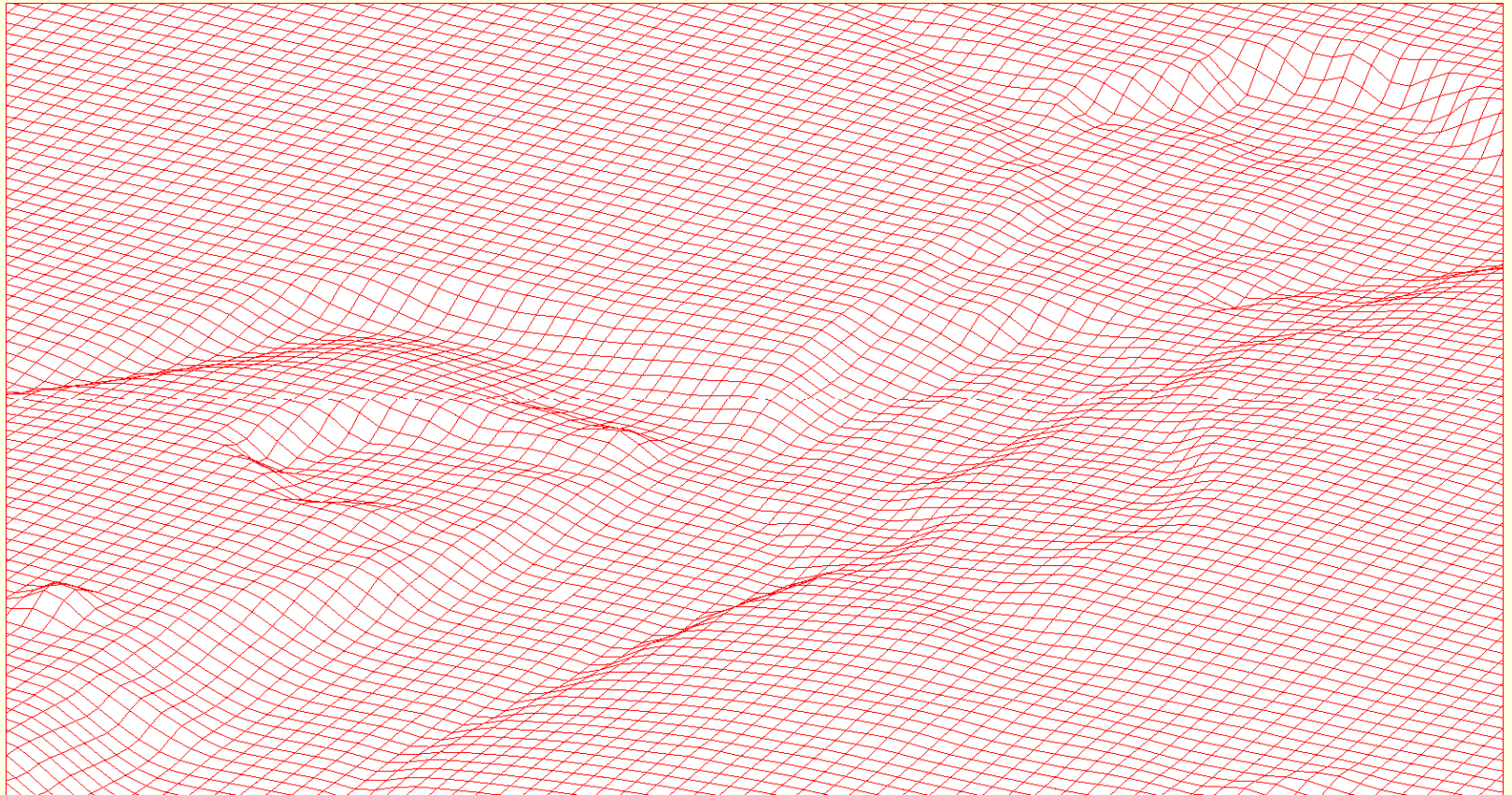
Závěry – aktuální k roku 2010

- čteným uživatelům ve státní správě i územní samosprávě budou poskytnuty **přesnější a kvalitnější kartografické podklady a geografické databáze pro územně orientované plánování a řízení rozvoje v jejich působnosti**

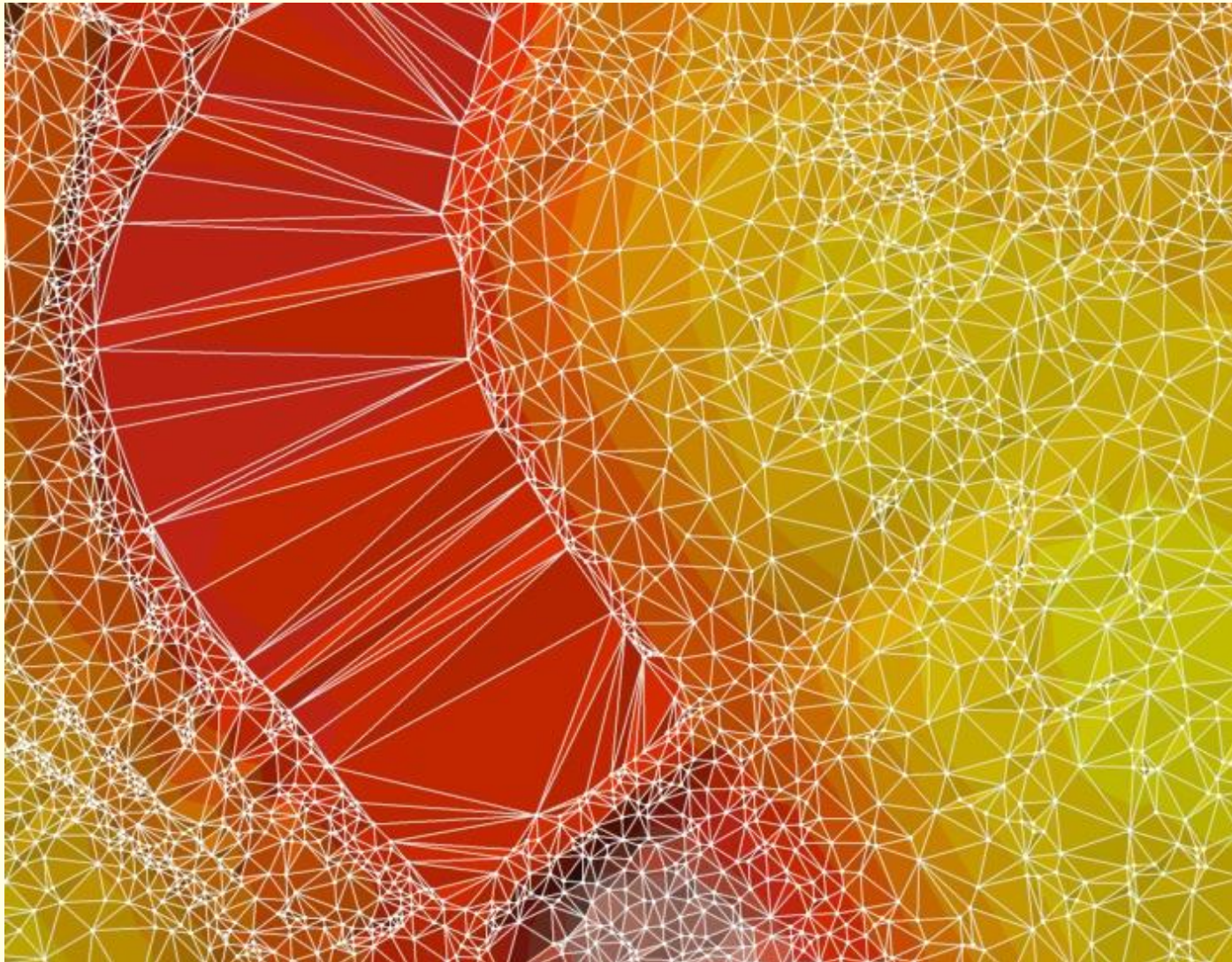
Výsledky leteckého laserového skenování ČR

- **DMR 4G** ve formě mříže 5 x 5 m (GRID) s úplnou střední chybou výšky 0,30 m v odkrytém terénu a 1 m v zalesněném terénu (výsledek předběžného automatizovaného zpracování)
 - Termín: konec roku 2013
- **DMR 5G** ve formě nepravidelné sítě bodů („TIN“) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,30 m v zalesněném terénu (finální poloautomatické zpracování dat)
 - Termín: konec roku 2015
- **DMP 1G** ve formě nepravidelné sítě bodů („TIN“) s úplnou střední chybou výšky 0,4 m pro přesně vymezené objekty a 0,7 m pro objekty přesně neohrazené (lesy a další prvky rostlinného půdního krytu)
 - Termín: konec roku 2015

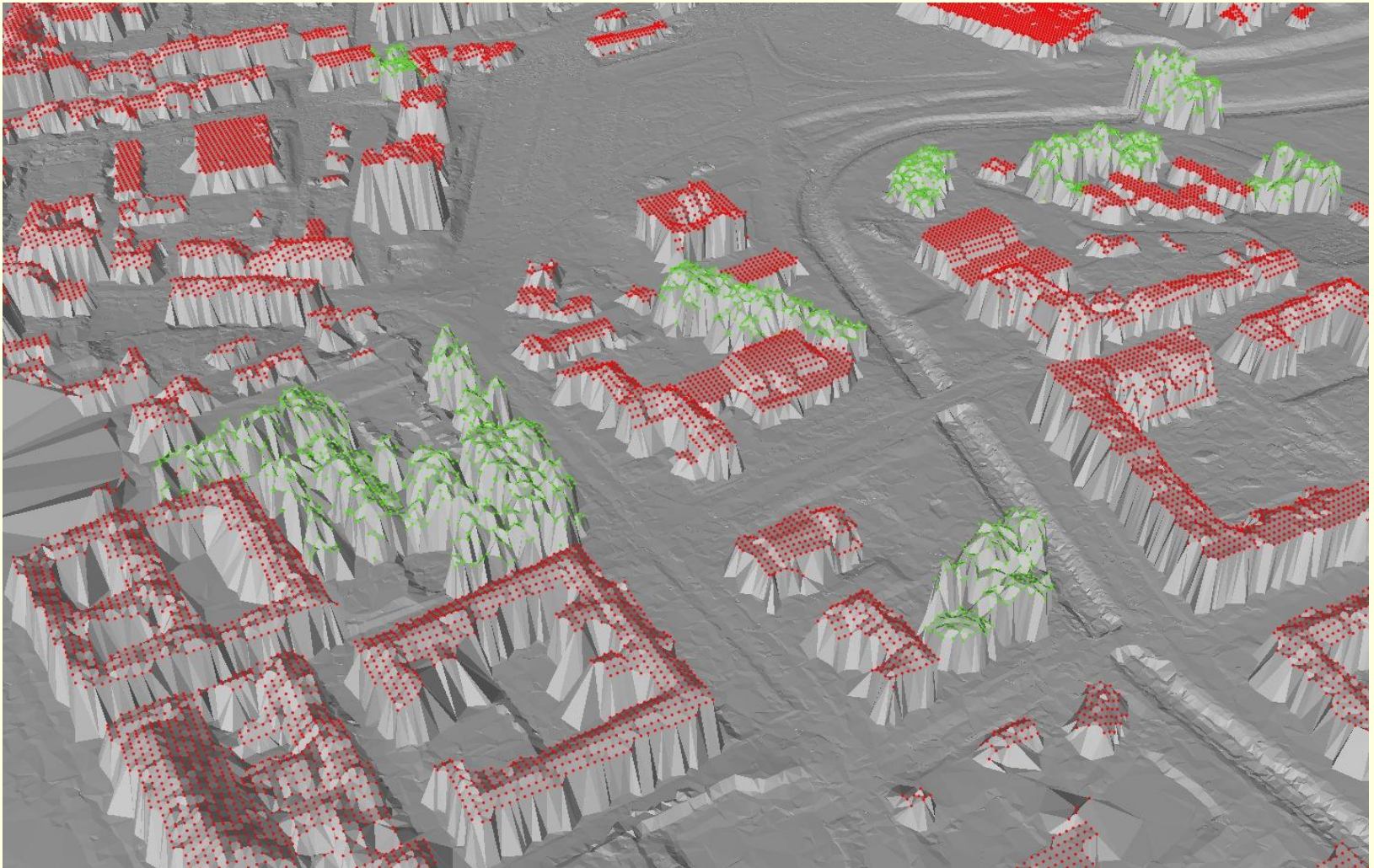
Ukázka dat – DMR 4G



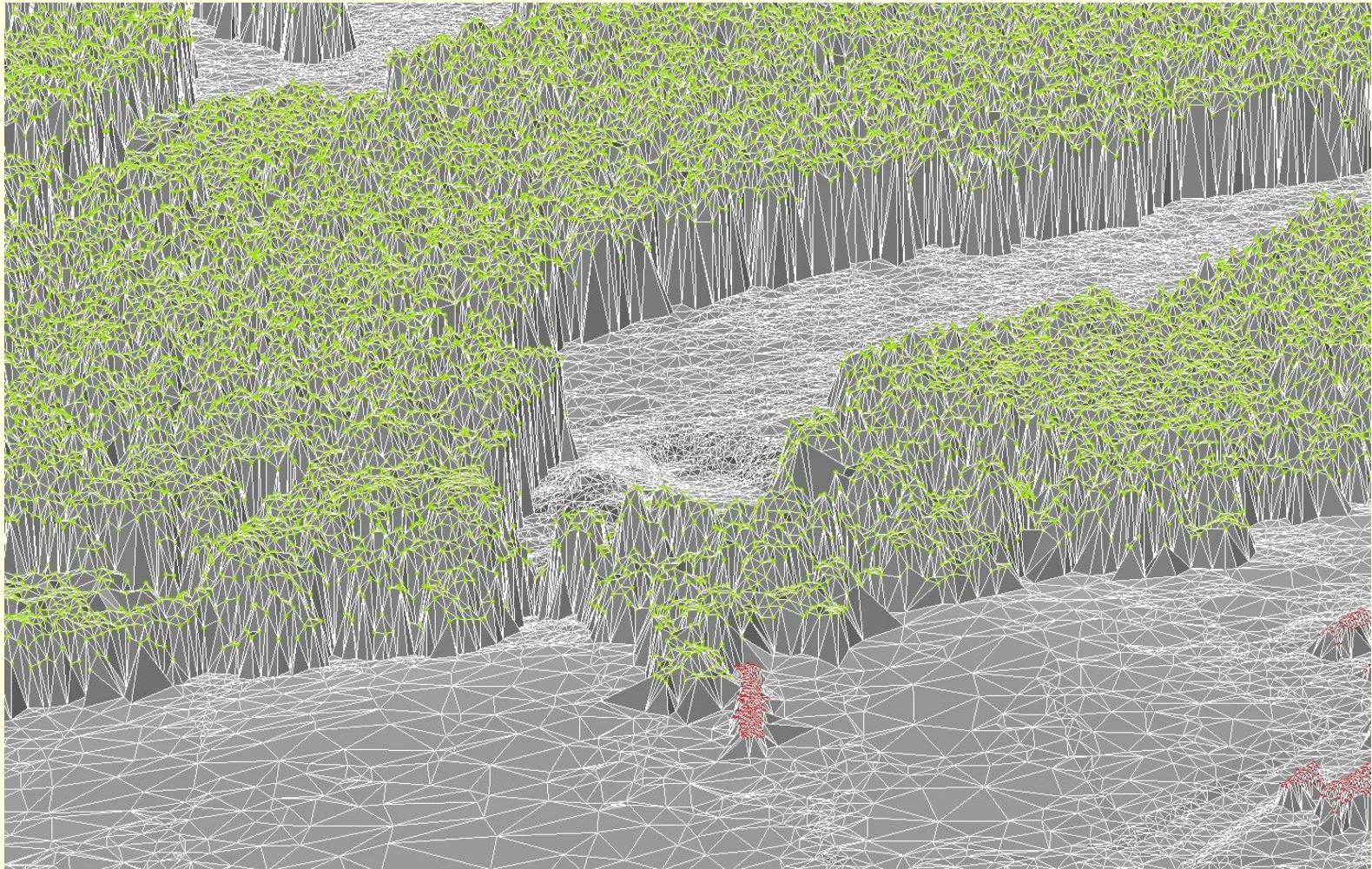
Ukázka dat – DMR 5G



Ukázka dat – DMP 1G



Ukázka dat – DMP 1G



Výškopis dat z laserscanningu



Současná dostupnost odvozených produktů



Geoportál ČÚZK
přístup k mapovým produktům a službám resortu



Vítejte

Aplikace

Datové sady

Sítové služby

INSPIRE

Úvod

O Geoportálu ČÚZK

Technické požadavky

Časté otázky (FAQ)

Hlášení chyb v datech

Důležité od

Nyní jste zde: Vítejte / Úvod

<https://ags.cuzk.cz/av/>



E-shop

Geoprohlížeč

Nahlížení do KN

VDP RÚIAN

Analýzy výškopisu

Archiv LMS

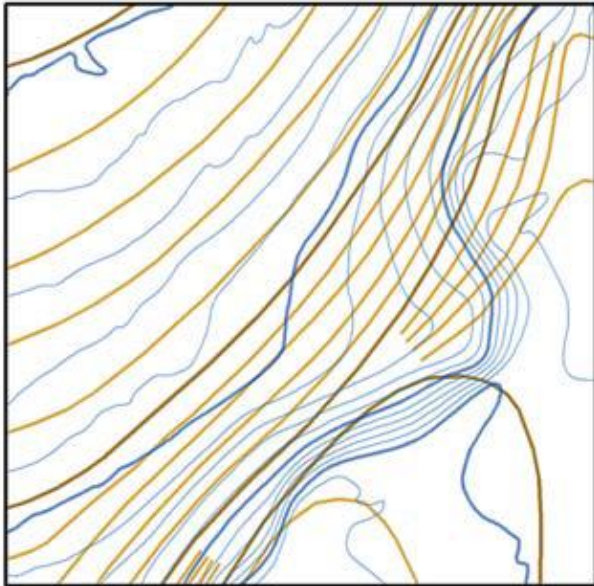
Archivní mapy

<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>

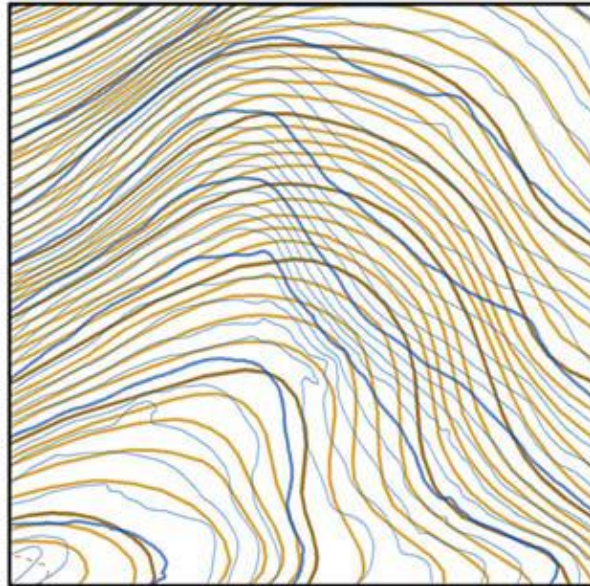
ZABAGED a DMR5G (Čada a Šilhavý, 2013)

- *Porovnání přesnosti datové sady ZABAGED výškopis – vrstevnice 3D (výškopis ZABAGED) s výškopisem vzniklým z dat leteckého laserového skenování (**DMR5G**) v testovacích oblastech v Plzeňském kraji.*
- *Cíl: identifikace, lokalizace a klasifikace hrubých chyb výškopisu ZABAGED.*
- *Metoda s vysokým stupněm automatizace byla aplikována na **250 testovacích plochách** s celkovou rozlohou 85 km.*
- *Výsledná přesnost výškopisu ZABAGED je charakterizována **úplnou střední výškovou chybou 0,86 m**, **systematickou chybou -0,23 m** a výskytem hrubých chyb (větších než 2,6 m) na 3,1 % rozlohy testovacích ploch.*

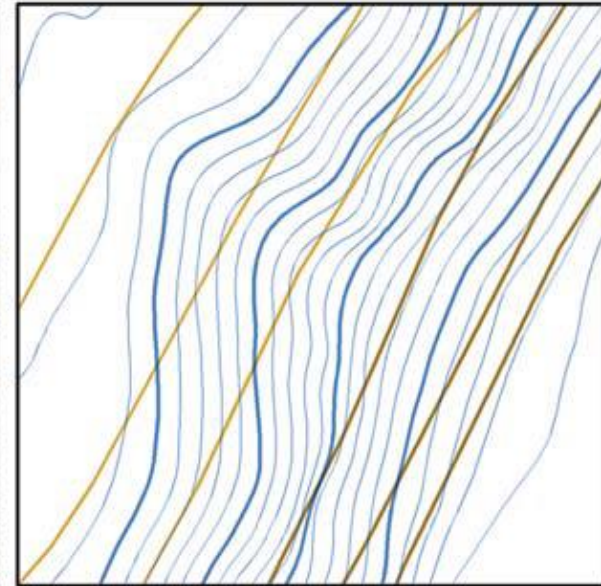
Hrubé chyby (Čada a Šilhavý, 2013)



Ukázka 1



Ukázka 3



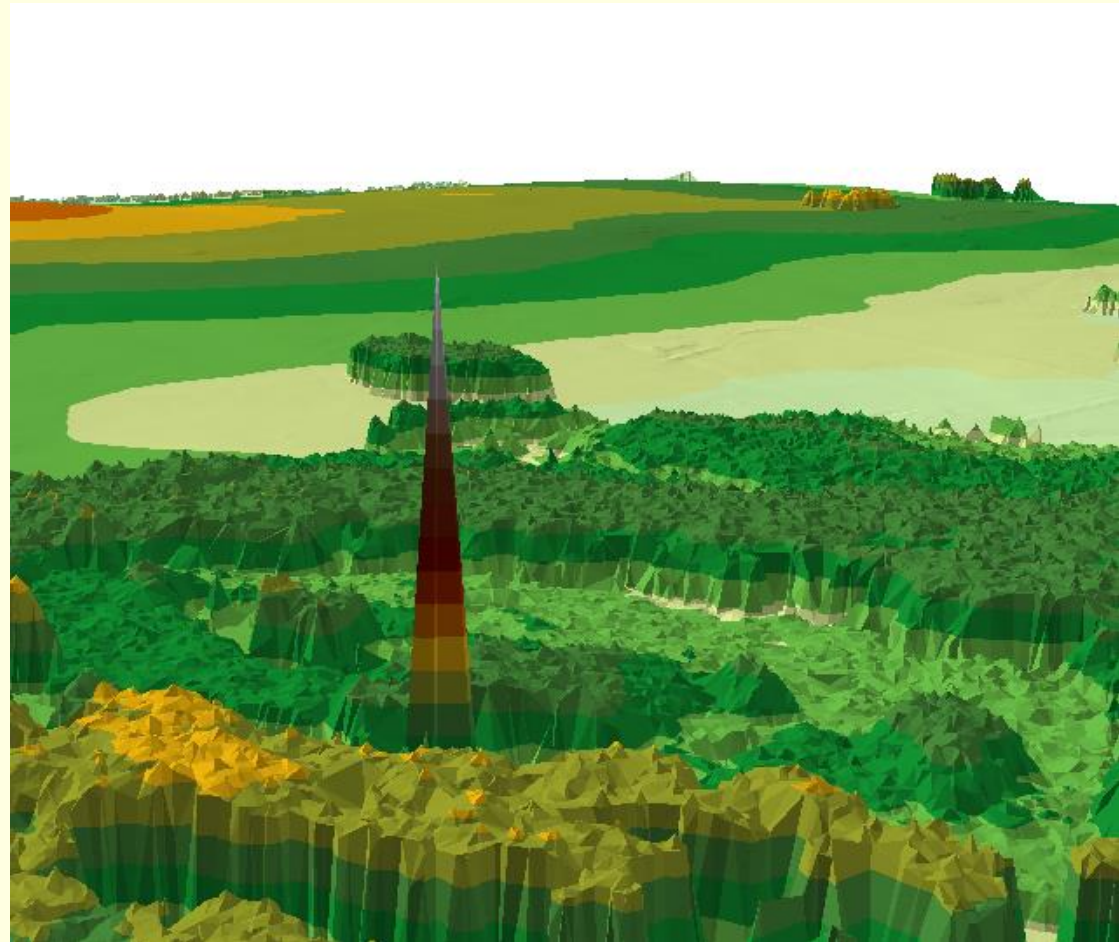
Ukázka 10

1. chyba ve výškopisu ZABAGED® – nedostatečně podrobné zobrazení reliéfu,
2. chyba ve výškopisu ZABAGED® – lokální neaktuálnost výškopisu,
3. neodstraněná chyba v automaticky filtrovaných datech DMR z LLS.

Model ZABAGED systematicky VÝŠ než DMR5

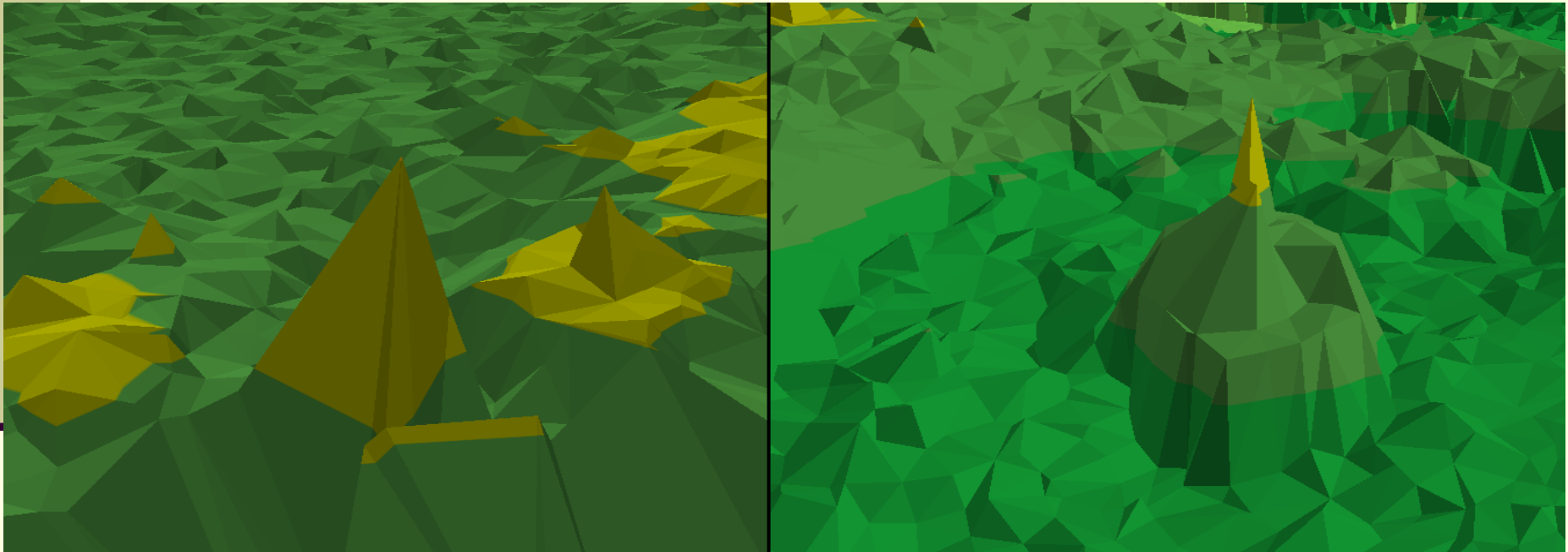
Chyby v DMP 1G (Paleček, 2015)

Nereálné převýšení – většinou odraz od objektů pohybujících se vzduchem mezi zemským povrchem a zdrojem laserového paprsku.



Chyby v DMP 1G (Paleček, 2015)

- **Rozlišení skutečných a neskutečných objektů nízko nad terénem**



Příklad skutečného (vlevo) a neskutečného objektu podobného vzhledu i relativního převýšení vůči svému okolí.

Chyby v DMP 1G (Paleček, 2015)

- Nadbytečná filtrace budov a vegetace – přehlednost - odstranění části stromového porostu podél liniových prvků, jako jsou silnice, cesty, železnice, vodní toky, případně uvnitř obcí.



Odstranění vegetace z okolí silnic a vodního toku.

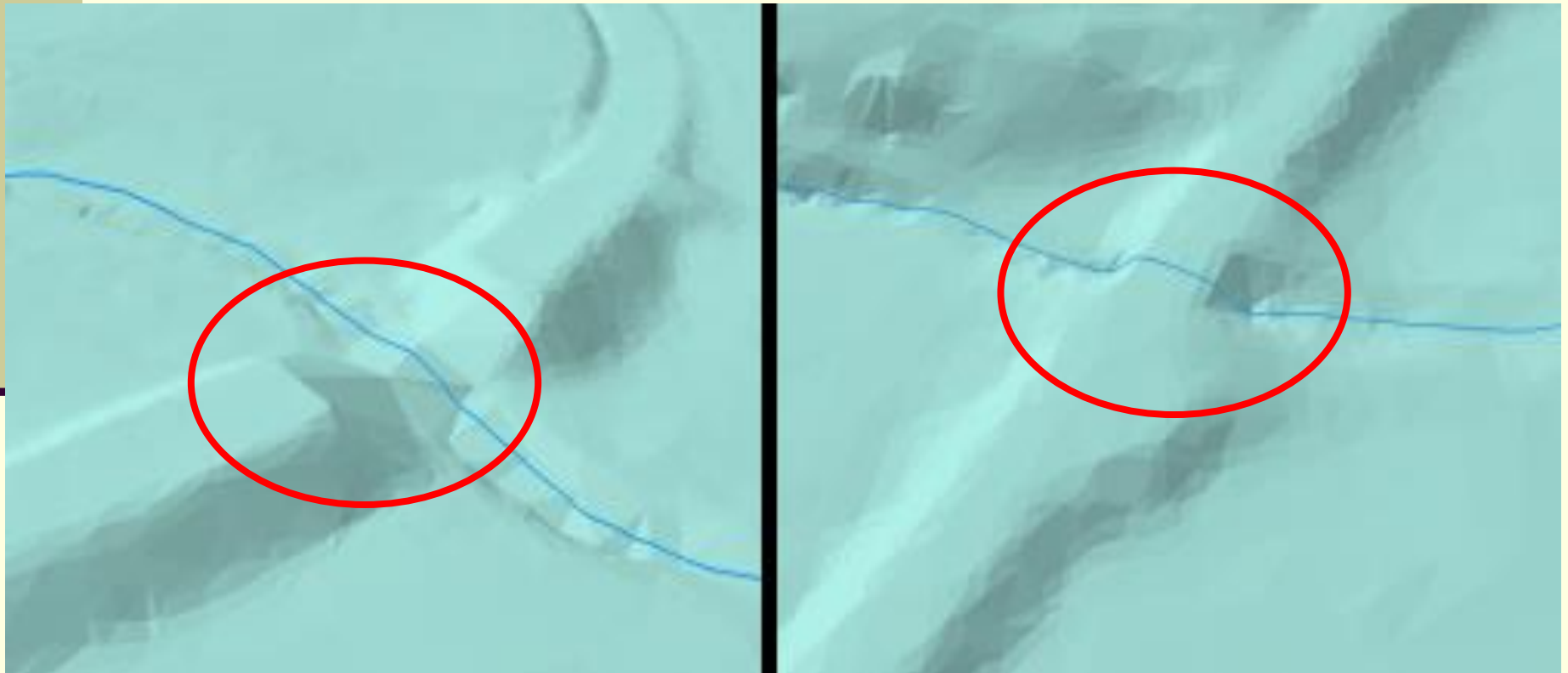
Chyby v DMP 1G

- Odstranění budov z modelu – namísto budov pouze inverzní tvary



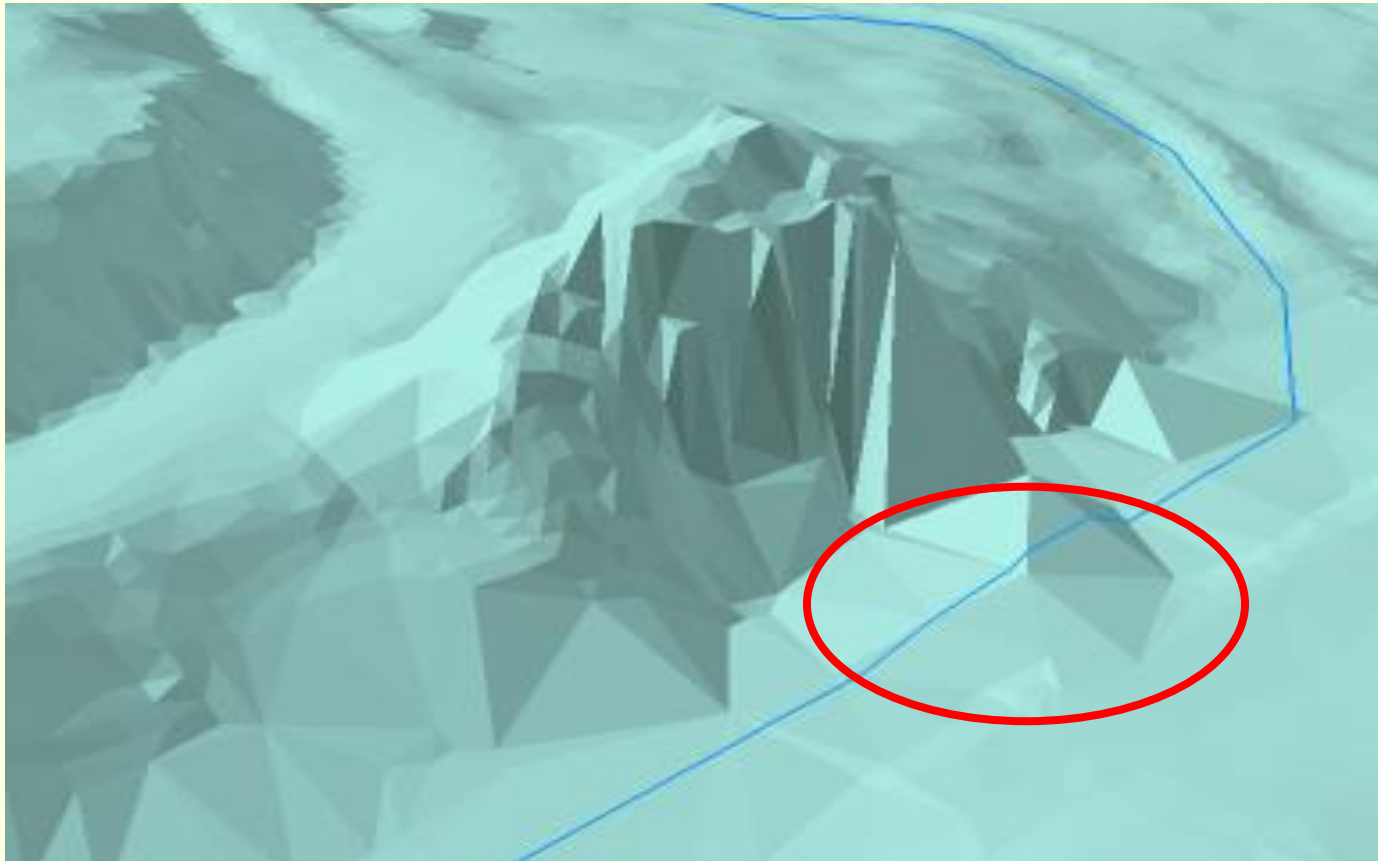
Chyby v DMR 5G (Paleček, 2015)

- Přehrazení vodních toků – vytváření bariér, modelování.



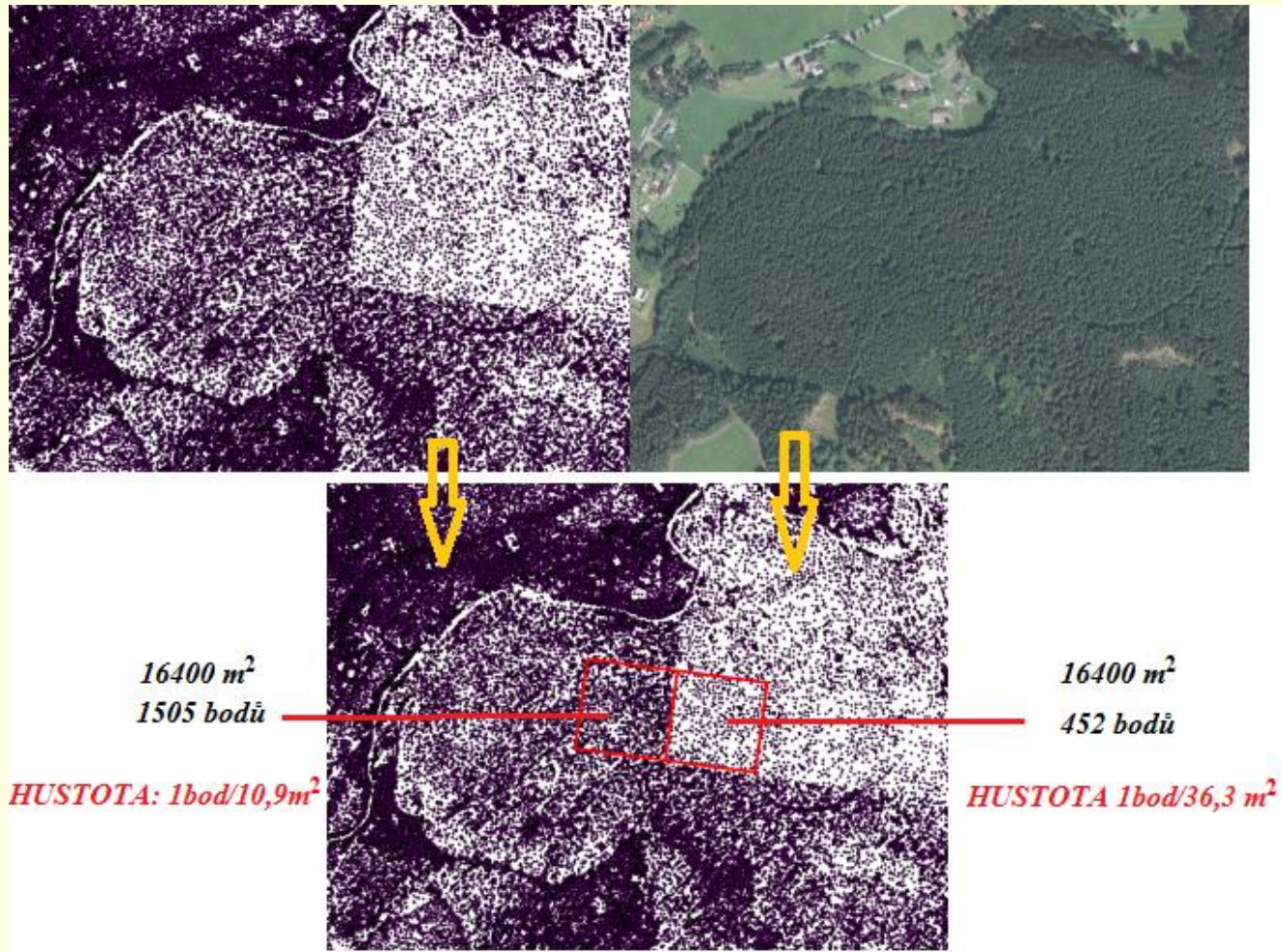
Chyby v DMR 5G (Paleček, 2015)

- Chybné zařazení bodů (vegetace x reliéf)



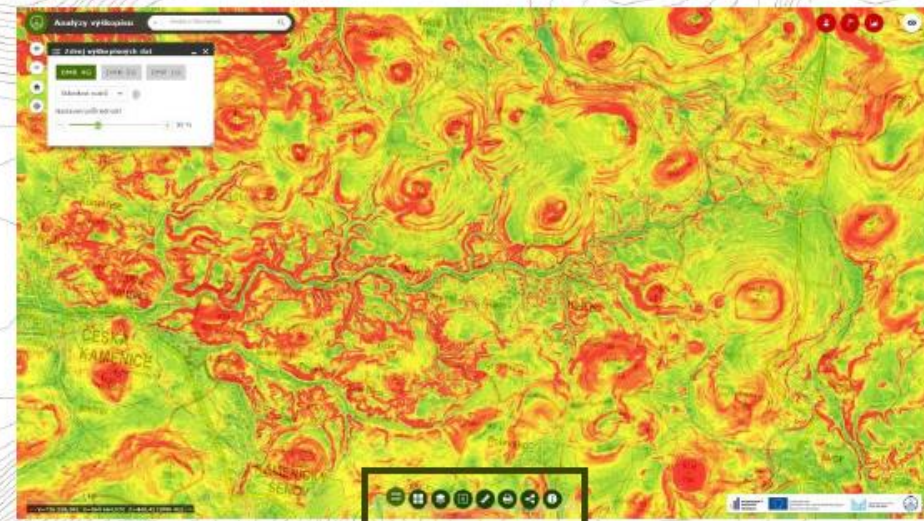
Chyby v DMR 5G (Paleček, 2015)

■ Kolísání hustoty bodů



ANALÝZY VÝŠKOPISU

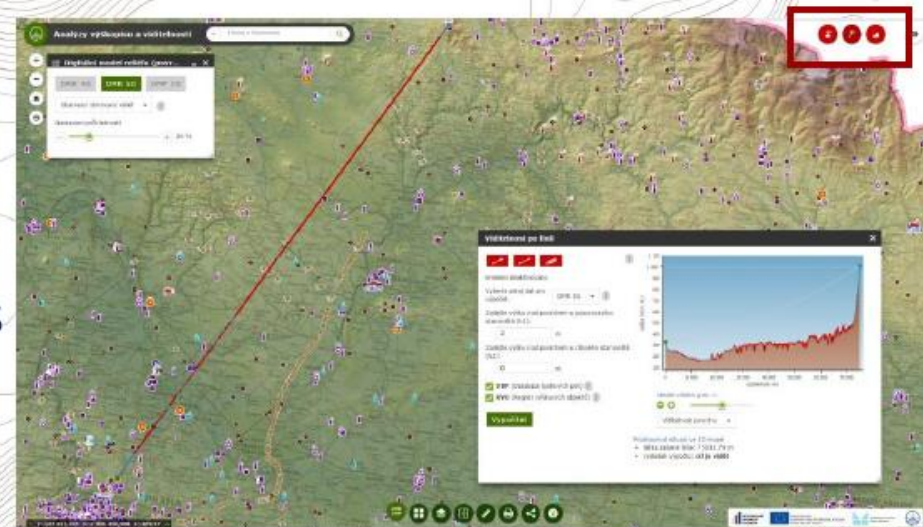
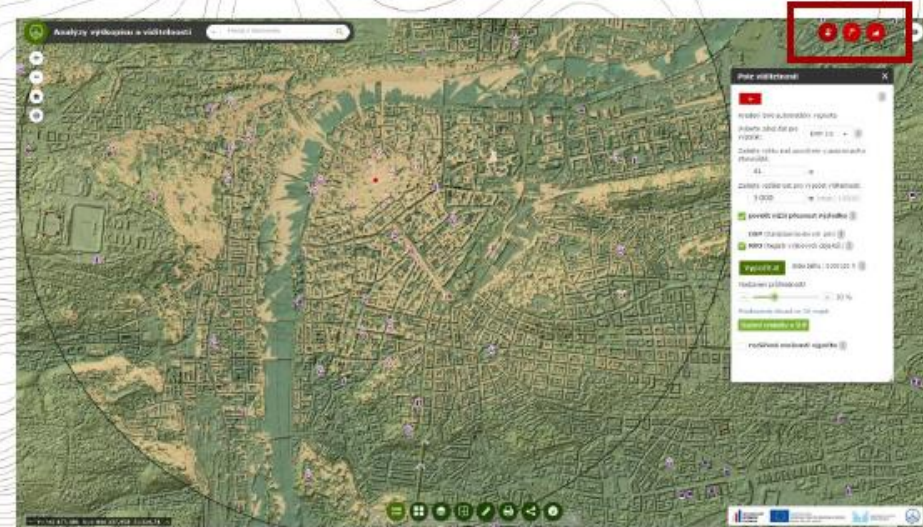
- ❑ Analytické funkce mapové aplikace zajišťují **IMAGE a GEOPROCESSINGOVÉ SLUŽBY**, které umožňují provádět **dynamické prostorové analýzy** nad zdrojovými daty přímo na serveru.
- ❑ Funkčnost nástroje **Zdroj výškopisných dat** zajišťují **IMAGE SLUŽBY** ⇒ zpřístupnění dat nového výškopisu
- ❑ **RASTROVÉ FUNKCE** umožňují provádět **dynamické prostorové analýzy** ⇒ znázornění obarveného stínovaného reliéfu, sklonitosti a orientace svahů, prostého stínovaného reliéfu
- ❑ **ZDROJOVÁ DATA**
DMR 4G, DMR 5G, DMP 1 G
 - ⇒ Digitální model reliéfu 4. generace (DMR 4G)
 - ⇒ Digitální model reliéfu 5. generace (DMR 5G)
 - ⇒ Digitální model povrchu 1. generace (DMP1G)převedené do rastrového formátu v S-JTSK



NOVÉ NÁSTROJE A FUNKCE

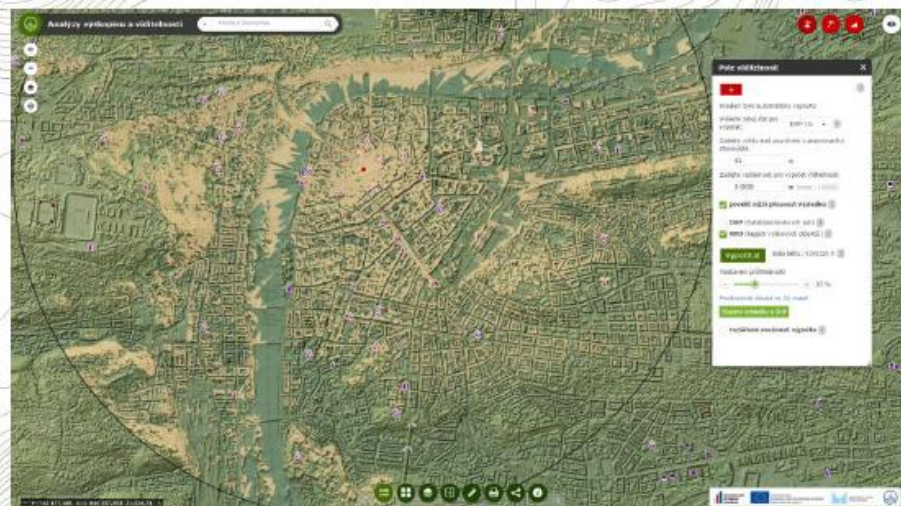
Přidání nových funkcí a nástrojů

- ❑ **Pole viditelnosti**
- ❑ **Viditelnost po linii**
- ❑ **Profil**
- ❑ Funkčnost nástroje **POLE VIDITELNOSTI** je zajišťována geoprocessingovou službou *Viewshed2*
- ❑ Funkčnost nástroje **VIDITELNOST PO LINII** je zajišťována geoprocessingovou službou *LineOfSight*
- ❑ Funkčnost nástroje **PROFIL** je zajišťována geoprocessingovou službou *Profile*
- ❑ Každá z těchto služeb je publikovaná na ArcGIS serveru ve třech provedeních v závislosti na zdrojových datech.
- ❑ **ZDROJOVÁ DATA**
DMR 4G, DMR 5G, DMP 1 G



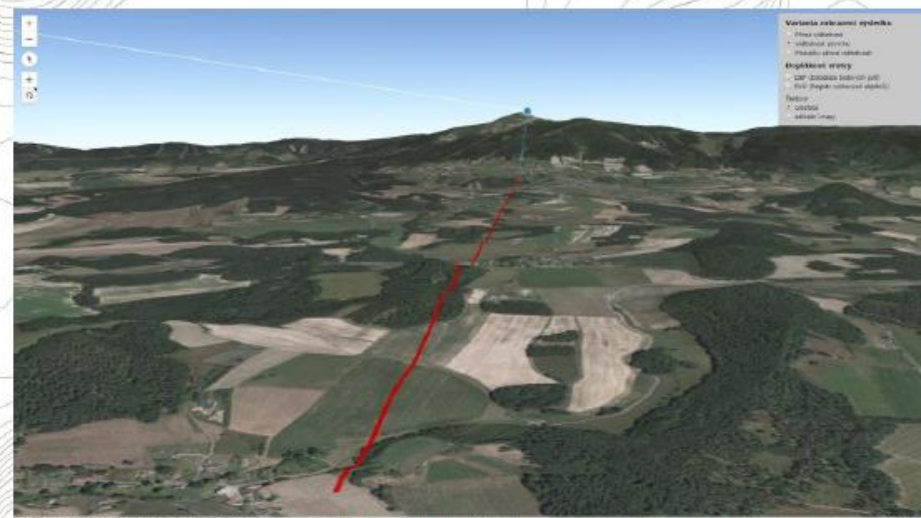
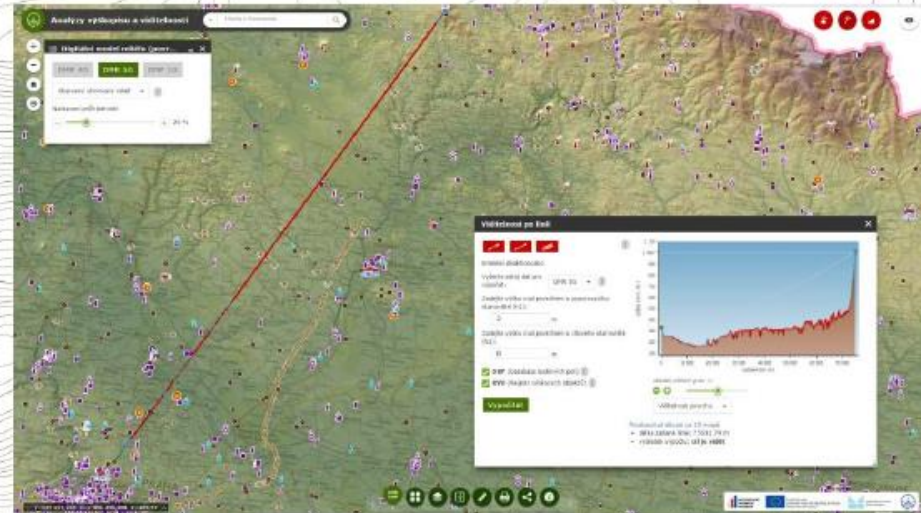
POLE VIDITELNOSTI

- ❑ Nástroj **POLE VIDITELNOSTI** slouží ke zjištění území viditelného z vybraného pozorovacího stanoviště omezeného danou vzdáleností.
- ❑ K provedení analýzy je zapotřebí:
 - 1) **Vybrat model (zdroj dat) pro výpočet**
 - 2) **Vybrat polohu pozorovacího stanoviště**
 - 3) **Specifikovat výšku pozorovacího stanoviště nad terénem (u DMR 4G a DMR 5G) nebo nad povrchem (u DMP 1G)**
 - 4) **Stanovit vzdálenost, do které se má provést výpočet**
- ❑ Výsledkem analýzy viditelnosti je **pole viditelnosti**, tedy **barevně** znázorněné části terénu (povrchu), které jsou viditelné v požadované vzdálenosti od daného bodu
- ❑ Výsledek je možno stáhnout ve formátu SHP



VIDITELNOST PO LINII

- ❑ Nástroj **VIDITELNOST PO LINII** umožňuje znázornit **přímou viditelnost, viditelnost terénu (povrchu) nebo překážky přímé viditelnosti** mezi dvěma vybranými body.
- ❑ K provedení analýzy je nutné:
 - 1) **Vybrat model (zdroj dat) pro výpočet**
 - 2) **Vybrat polohu pozorovacího stanoviště a cíle**
 - 3) **Specifikovat výšku pozorovacího stanoviště nad terénem (u DMR 4G a DMR 5G) nebo nad povrchem (u DMP 1G)**
 - 4) **Specifikovat výšku cílového stanoviště nad terénem (u DMR 4G a DMR 5G) nebo nad povrchem (u DMP 1G)**
- ❑ Výsledná viditelnost v linii pohledu je zobrazena v grafu



GEOPROCESSINGOVÁ SLUŽBA

GEOPROCESSINGOVÁ SLUŽBA

= zpřístupňuje **geoprocessingový nástroj** řetězíci jednu nebo více *geoprocessingových funkcí*

GEOPROCESSINGOVÝ NÁSTROJ

= **posloupnost funkcí, dílčích úloh a operací**

= uživatelský kód (skript) vytvořený v Pythonu, který používá vybrané *geoprocessingové funkce*

Každá **geoprocessingová služba** je vytvořena **publikací (sdílením) výsledků připraveného geoprocessingového nástroje**, resp. publikací (sdílením) kódu vytvořeného v Pythonu, po jeho spuštění na serveru.

GEOPROCESSINGOVÉ FUNKCE

= geoprocessingové funkce ze sady nástrojů 3D Analyst Tools -> Visibility s odpovídajícím nastavením parametrů

- ❑ Funkčnost nástroje **POLE VIDITELNOSTI** je zajišťována geoprocessingovou službou **Viewshed2**
- ❑ Funkčnost nástroje **VIDITELNOST PO LINII** je zajišťována geoprocessingovou službou **LineOfSight**
- ❑ Funkčnost nástroje **PROFIL** je zajišťována geoprocessingovou službou **Profile**

GEOPROCESSINGOVÁ SLUŽBA

GEOPROCESSINGOVÁ SLUŽBA Viewshed2

= zpřístupňuje **geoprocessingový nástroj** řetězcí jednu nebo více *geoprocessingových funkcí*

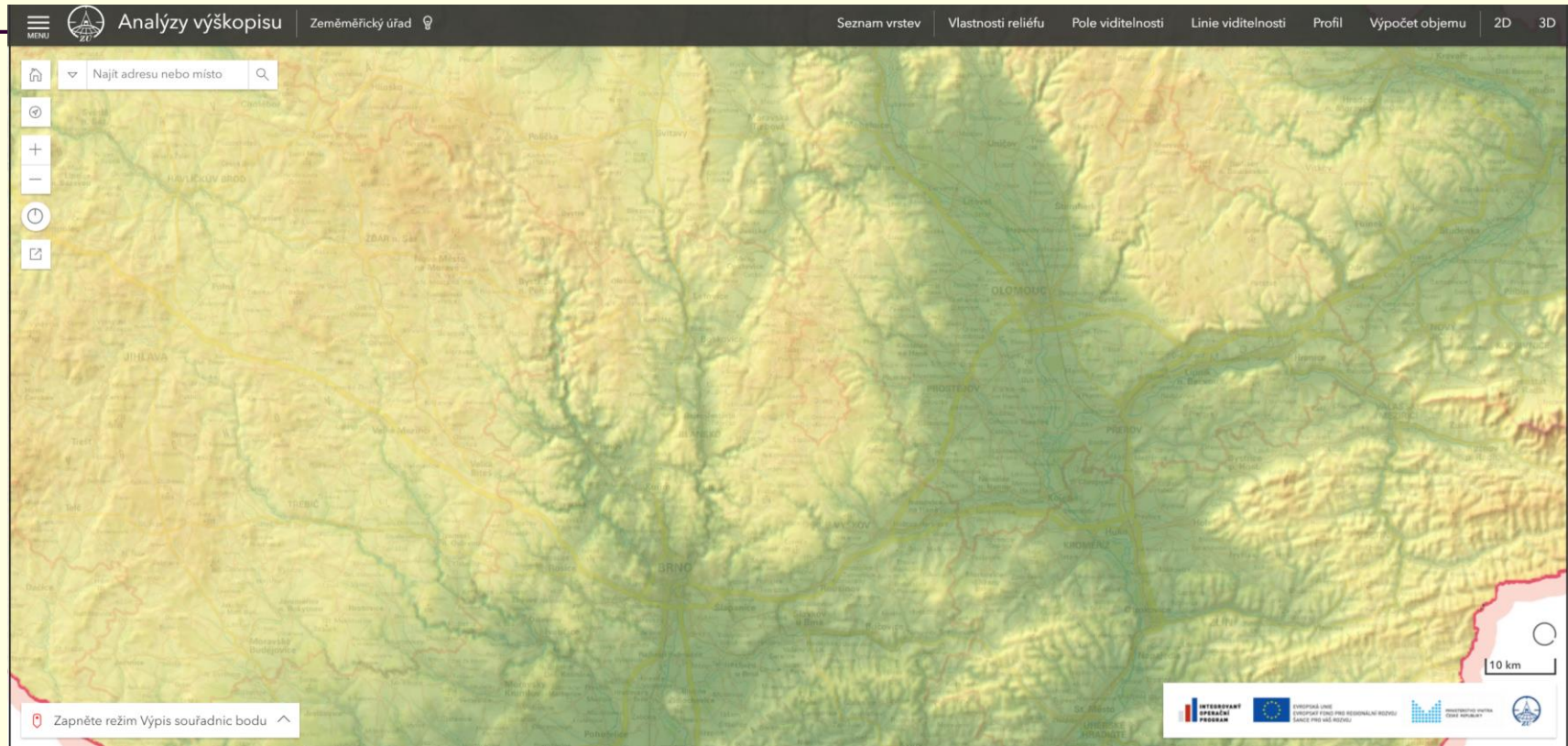
GEOPROCESSINGOVÝ NÁSTROJ

= **posloupnost funkcí, dílčích úloh a operací, které zajišťují přípravu dat, navazující analýzu viditelnosti, zpracování a uložení výsledku**

= uživatelský kód (skript) vytvořený v Pythonu, který používá vybrané **geoprocessingové funkce**

GEOPROCESSINGOVÉ FUNKCE	POPIS FUNKCE
Příprava dat <i>Buffer_analysis</i> <i>Clip_management</i> <i>Resample_management</i>	Příprava dat spočívá v: omezení plochy ořezání rastru ředění dat, pokud je požadováno
Analýza viditelnosti <i>Visibility_3d</i>	Jádrem nástroje Viewshed2 je funkce Viewshed2_3d, která provádí analýzu viditelnosti
Zpracování výsledného rastru viditelnosti <i>RasterToPolygon_conversion</i> <i>Dissolve_management</i> <i>EliminatePolygonPart_management</i>	Zpracování výsledného rastru viditelnosti Konverze do polygonové třídy prvků Sloučení polygonů s hodnotou atributu '1' (tedy 'je vidět') Shlazení značně roztržštěného výsledného pole viditelnosti provádí funkce určená k odfiltrování menších plošek

Analýzy výškopis – aktuálně



Novější funkce:

- Vlastnosti reliéfu
- Výpočet objemu

<https://ags.cuzk.cz/av/>