

LASEROVÉ SKENOVÁNÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ V PROJEKTOVÁNÍ

Kusák Ivan

GEOVAP, spol. s r.o.

ZLÍNTHERM 2014

27.-29.3. 2014

- **Technologie a metody**
- **Mobilní 3D skenování Fy GEOVAP**
- **Příklady využití v projekční činnosti**
 - Tvorba a údržba mapových podkladů
 - Výpočty kubatur
 - Rekonstrukce a pasport komunikací
 - Achitektonické modelování budov
 - Identifikace objektů vzhledem ke katastrální mapě
- **Město Zlín**
- **Výhody a nevýhody**
- **Laserové skenování a projekt JD TM ZK**



GEOVAP

Technologie a metody laserového skenování

Laserové skenování nebo-li laser scanning patří k nejmodernějším metodám sběru geodat.

Je založeno na principu prostorového snímkování situace velmi přesnými digitálními skenery.

Snímáním je změřena vzdálenosti pomocí odrazu optického paprsku od překážky a její záznam do paměti zařízení. Obvykle je pořizován i obrazový záznam měřených objektů.

Tímto způsobem vznikne v krátké době velké množství geodetických dat, která se vyznačují maximální přesností a vysokou hustotou měřených bodů.

Po pořízení snímků jsou tyto pomocí vhodného programu vyhodnocovány a výsledkem je tzv. mračno bodů.

Mračno bodů s velkou přesností popisuje prostorovou polohu objektu nebo snímanou situaci.

Jejich množství (hustota) je závislá na rychlosti pohybu scanneru a rozlišení snímacího zařízení. Dalším zpracováním mračna bodů lze vytvořit vektorovou kresbu povrchové situace.

Metody laserového skenování

- **Statické**

Jedná se o metodu, kdy se pořizování snímků děje bez pohybu snímacího zařízení.

Snímací souprava též může být umístěna na pohyblivém zařízení, ale snímkování se provádí pouze při jejím zastavení (metoda stop and go).

Statické laserové skenování nachází své uplatnění především při pořizování přesné dokumentace prostorově složitých objektů, jako jsou doly, lomy, štoly, průmyslová zařízení a konstrukce, nebo historické budovy a ulice.

• Mobilní

Snímací zařízení je umístěno na pohyblivém zařízení. Jeho nosičem může být automobil, nebo je umístěno v letadle a podobně.

Mobilní skenování a mapování terénu přináší oproti doposud používané statické metodě řadu výhod. Místo měření jen jednotlivých budov či objektů umožní naskenovat celá města , případně kilometry dálnic a jejich okolí.

Je využíváno zejména při mapování dopravních staveb, reambulace technických map, zaměření většího rozsahu uličních čar a extravilánu, měření deformace komunikací, zaměření nadzemních vedení inženýrských sítí apod.

Mobilní 3D skenování fy GEOVAP

Fy GEOVAP působí v tomto oboru již více než 8 let.

Hlavním cílem této metody je propojení nejnovější technologie do oblasti geodézie a tím posouvat možnosti celého geodetického oboru.

K dosažení tohoto cíle využíváme zkušenosti nabyté na základě dlouholetého působení v oboru, postupy inovačního měření a pokročilého zpracování geodetických dat.

Mobilní mapování provádíme pomocí soupravy složené z terénního automobilu Toyota Hilux a mobilního laserového systému **LYNX** fy Optech. Automobil opatřený senzory je schopný jet rychlostí až mezi 80 km/h a 120 km/h (v závislosti na požadované hustotě skenování) skrze danou oblast a díky snímačům vyhodnocovat veškeré své okolí.



GEOVAP

Mobilní mapová souprava laserového systému LYNX





GEOVAP

Mobilní mapování železničních staveb



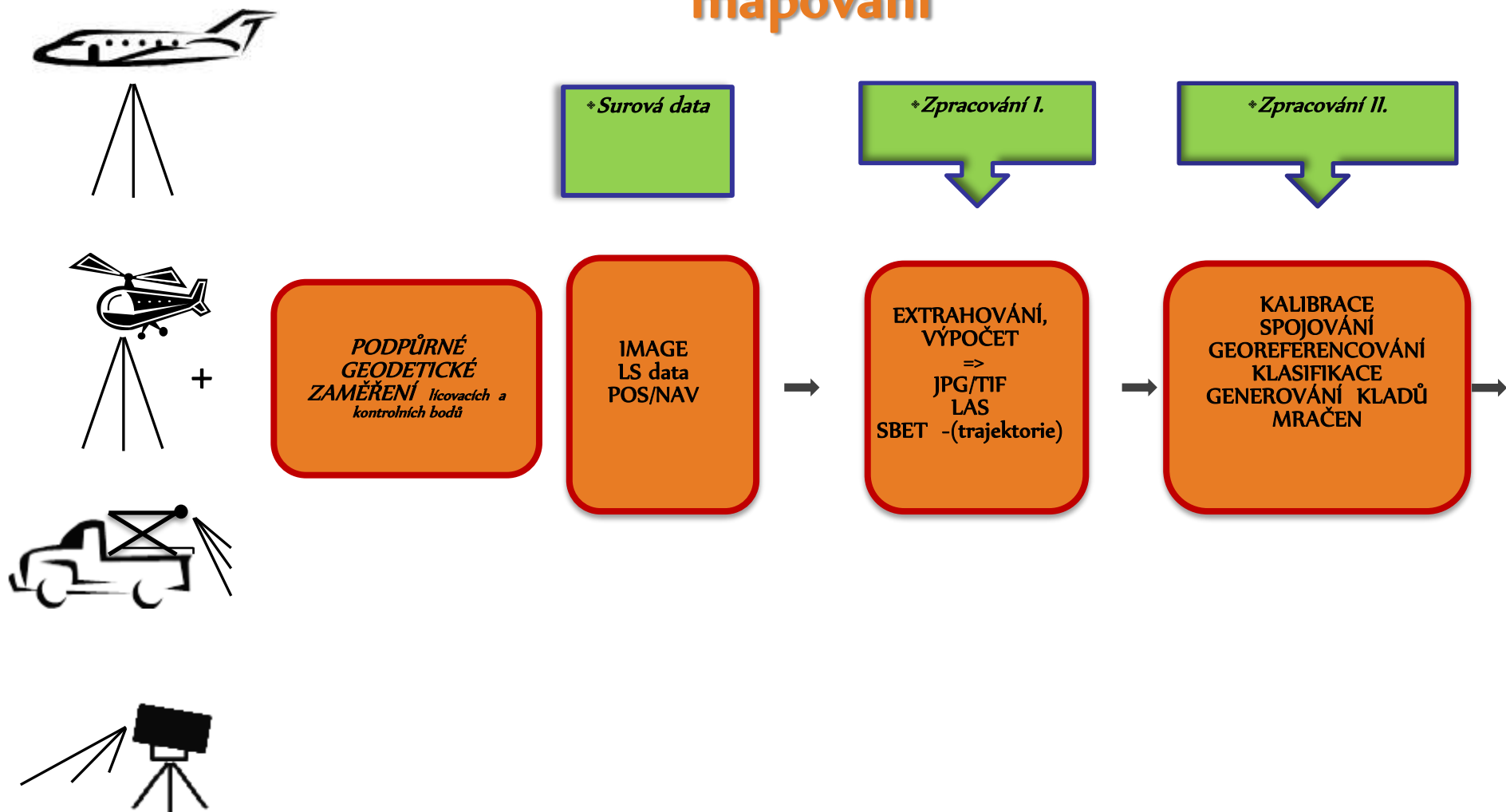


GEOVAP

Snímání dálnice D5



Technologická linka mobilního laserového mapování



Získaná data jsou následně využita pro vytvoření mimořádně přesné a komplexní 3D mapy, sestávající z několika desítek tisíc bodů.

Výhodou systému je i fakt, že nemusíme spoléhat na denní světlo - námi používaný systém pracuje prakticky kdykoli, a lze ho tak použít pro měření v noci, při minimálním provozu na komunikacích.

Spojením unikátních technologických postupů a námi vyvinutého software (GeoStore V6 , aplikace Laser Scan data), nabízíme klientům komplexní sady geodetických dat, které najdou uplatnění zejména v silničním hospodářství, dopravě, vodním hospodářství, důlním průmyslu a v mnoha dalších oborech. Oproti běžným metodám používaným v geodézii pracujeme rychleji, efektivněji a jsme schopni našim klientům uspořit finanční náklady.

Příklady využití v projekční činnosti

Tvorba a údržba mapových podkladů

Můžeme ji rozdělit do těchto etap:

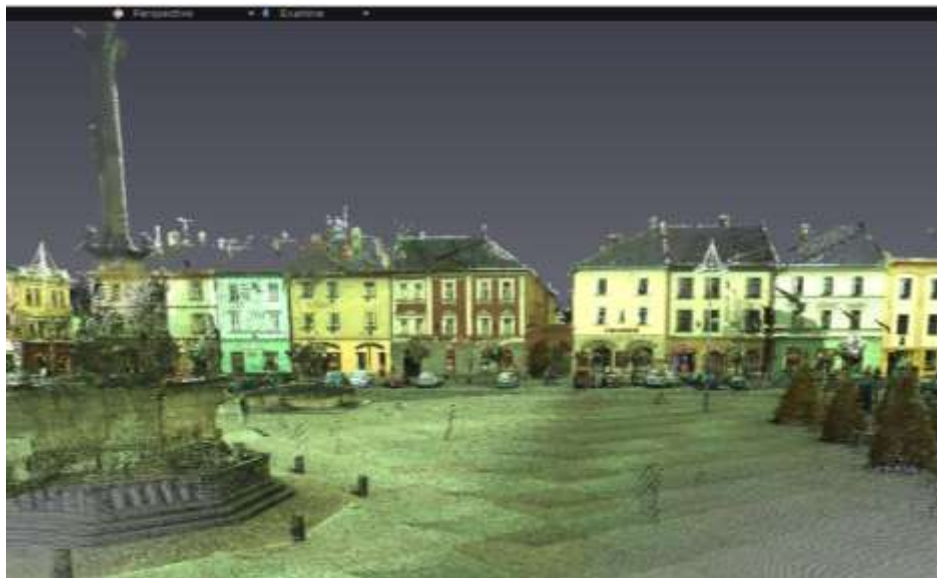
- Revize existujících TM, grafické rozlišení (resymbolizace) dle zakázek
- Pochůzka v terénu, stanovení prostorů pro snímkování
- Pořízení dat mobilním skenováním
- Vytvoření a úprava zobrazení mračna bodů
- Vyhodnocení mračna bodů a případná kresba vektorové mapy
- Porovnání a aktualizace původního stavu technické mapy
- Import změn do DB



GEOVAP

3D laserové zaměření – mračno bodů

- Obarvené v reálných barvách



- V intenzitě odrazivosti laseru

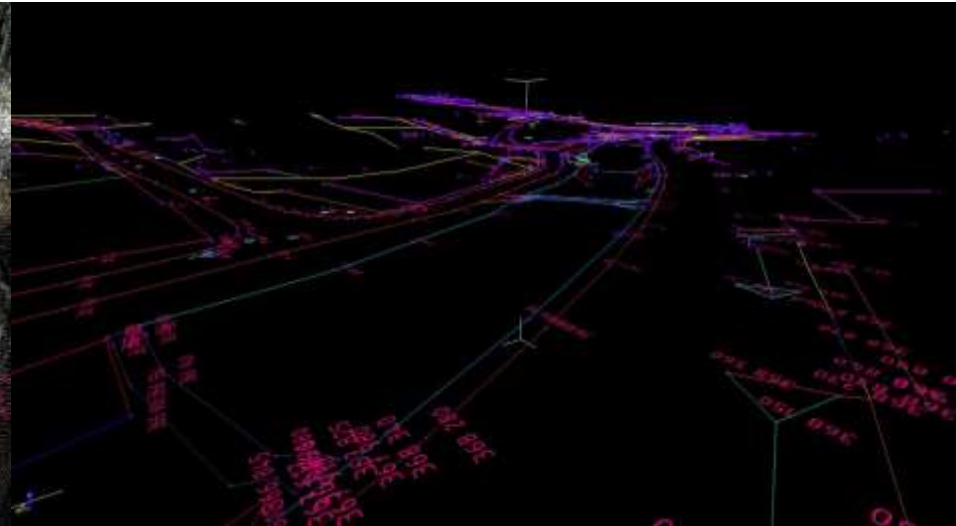


Porovnání komplexnosti výstupu klasického zaměření a laserového mapování

- Všechny prvky polohopisu a výškopisu, nadzemní inženýrské sítě,...



- Laserscanning + vektorové vyhodnocení



- Geodetické zaměření – vektorová kresba





GEOVAP

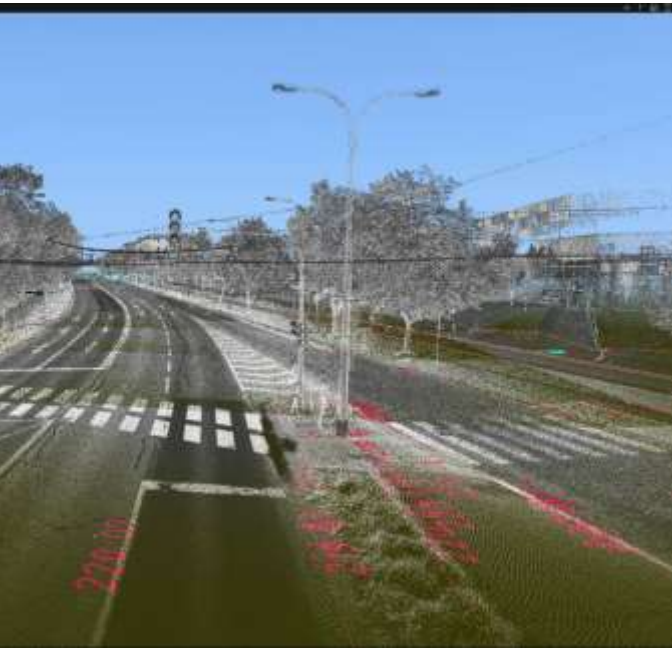
Reambulace (aktualizace) digitální technické mapy

- Chybějící strom – v mapě je stále uveden



Využití laserového mapování pro dopravní infrastrukturu

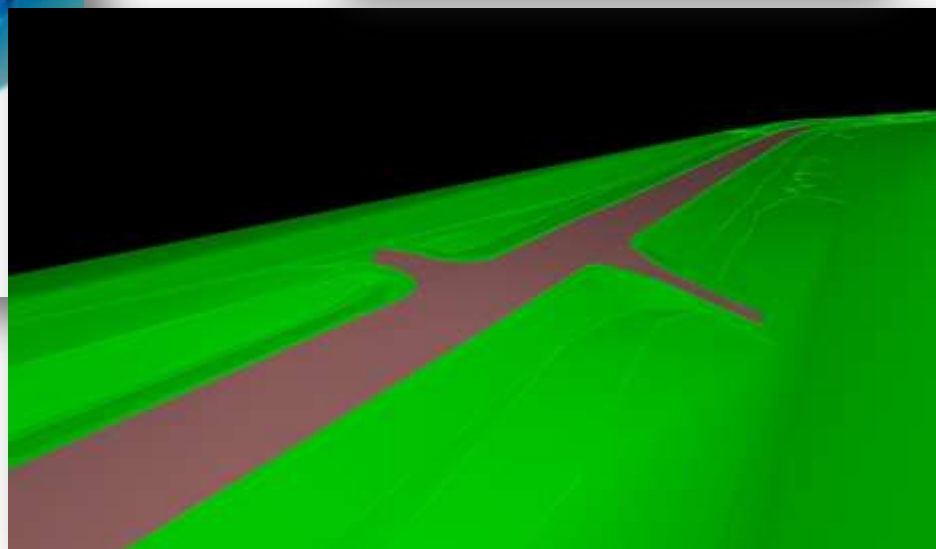
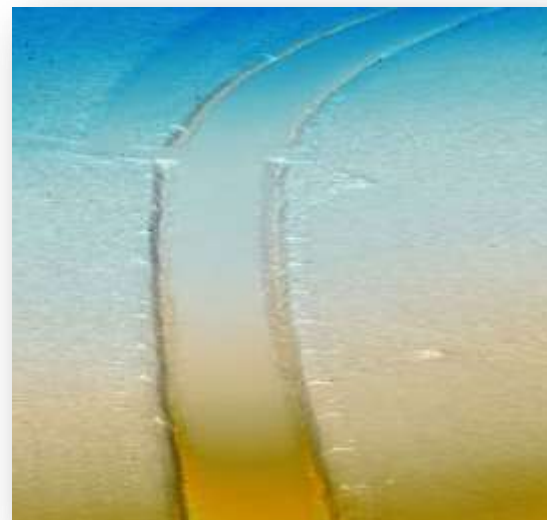
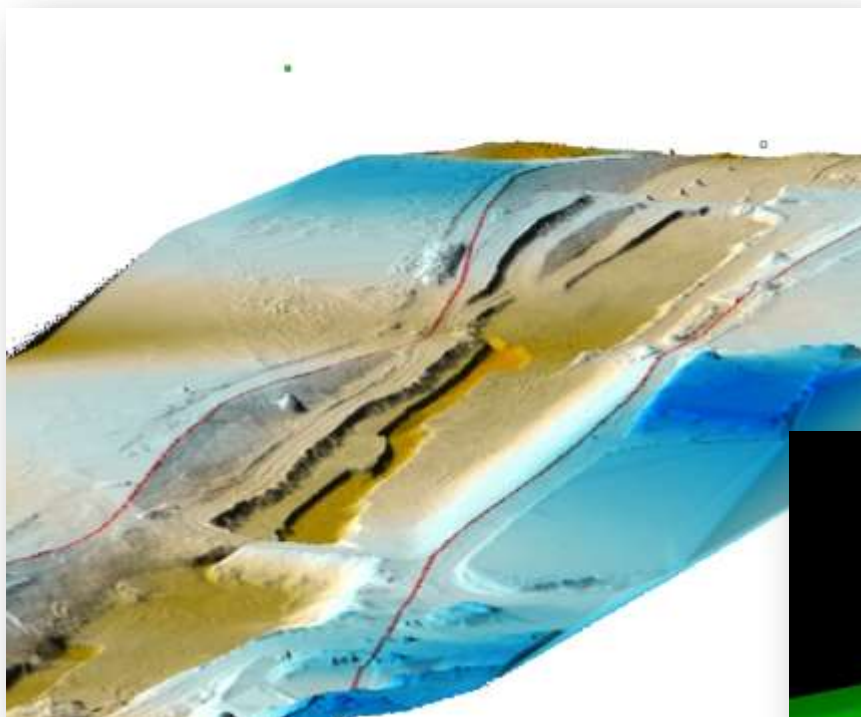
- Zaměření skutečného provedení stavby
- Zaznamenání výchozího stavu pro následné porovnání v čase (před ukončením záruky apod.)





GEOVAP

Výpočet kubatur a modely terénu

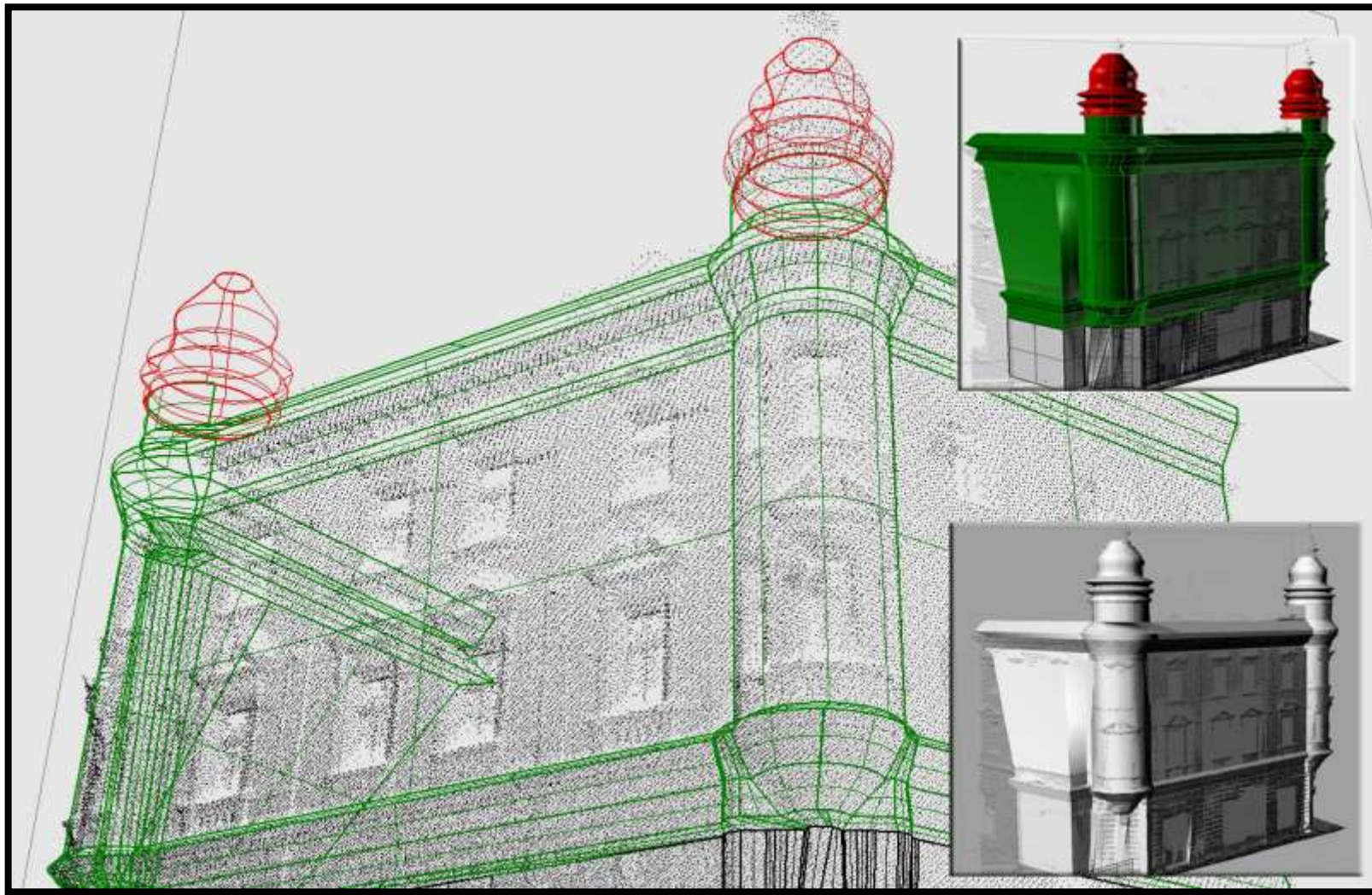




GEOVAP

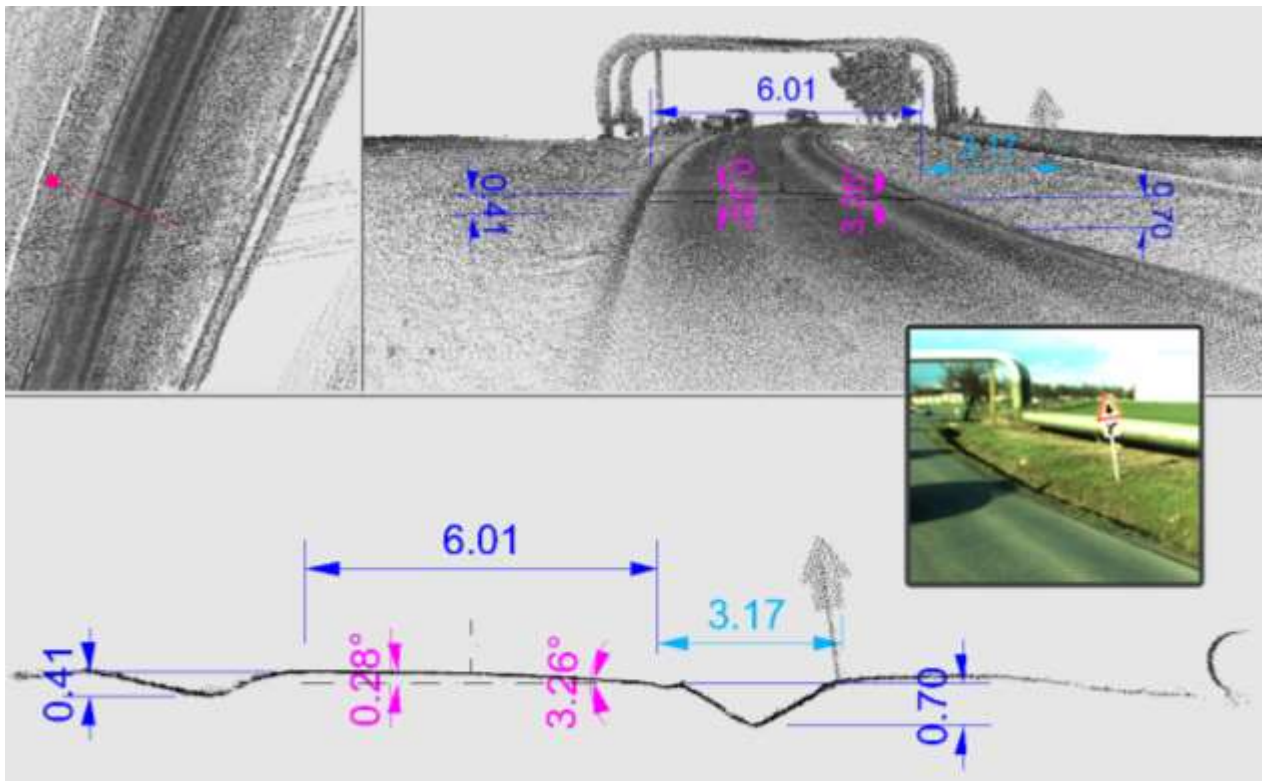
Podklady pro urbanisty

- Modelování

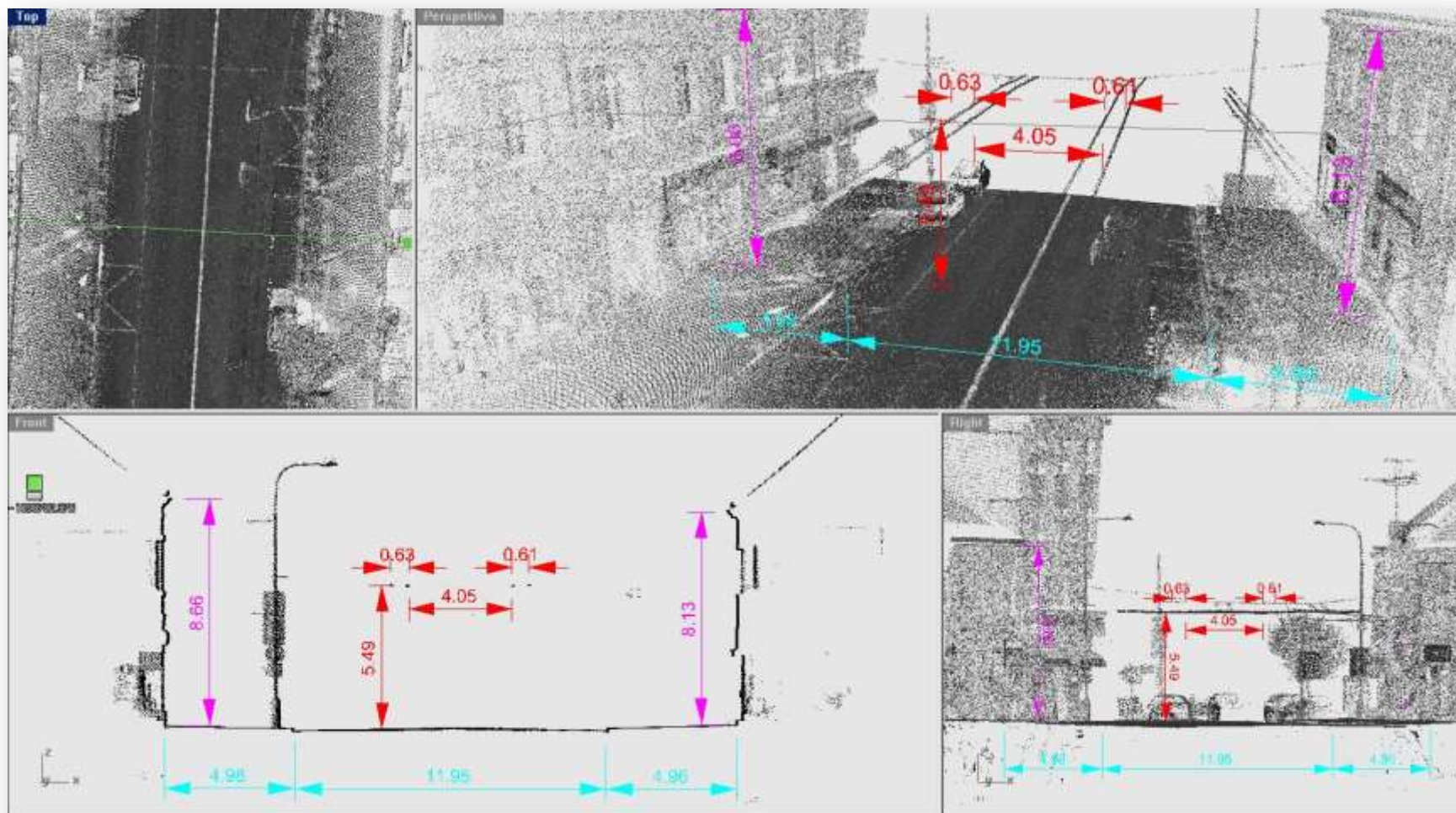


Podklady pro pasporty

- Veřejné osvětlení
- Městský mobiliář
- Veřejná zeleň
- Doprávní značení
- Veřejný informační systém (rozhlas, hasiči, atp.)
 - Objekty MHD



Využití pasportu trolejového vedení





GEOVAP

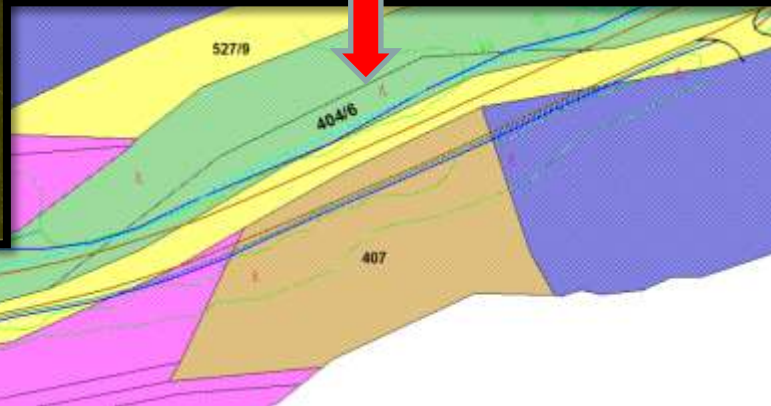
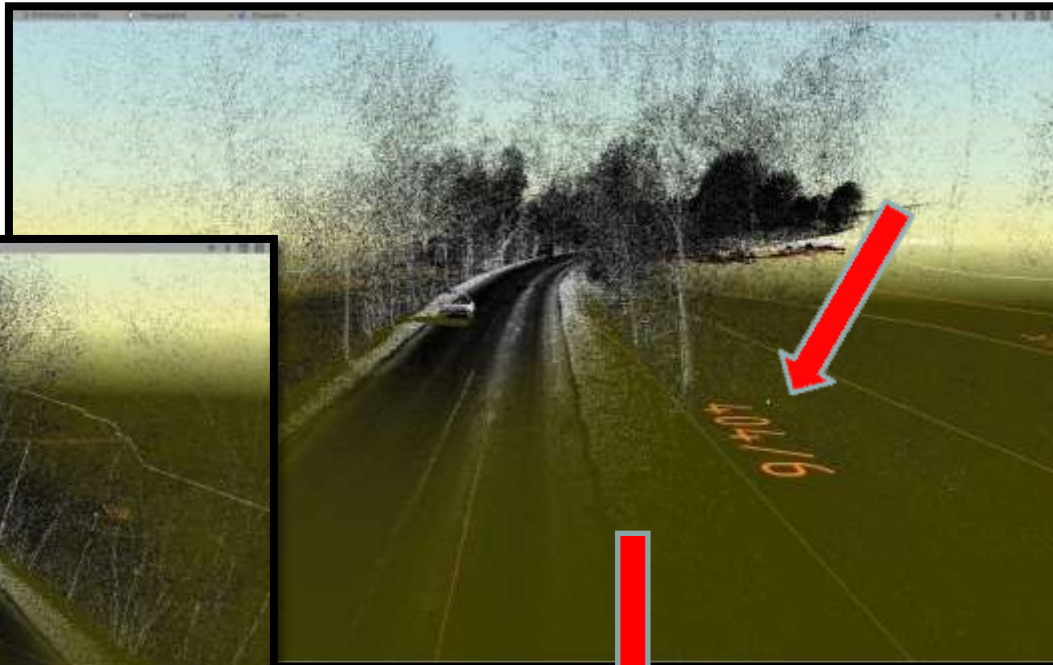
Laserové mapování v kombinaci s katastrální mapou

- Analýza městského majetku nad katastrální mapou



Identifikace skutečné polohy komunikace

- Ukázka z Pardubického kraje:
červená šipka ukazuje parcelu na které by
měla vést silnice II. třídy
(komunikace je zcela na jiné parcele)



Kombinace s georadarem

- Měřicí vůz s dvěma georadarovými anténami (různé frekvence pro svrchní a spodní vrstvy)



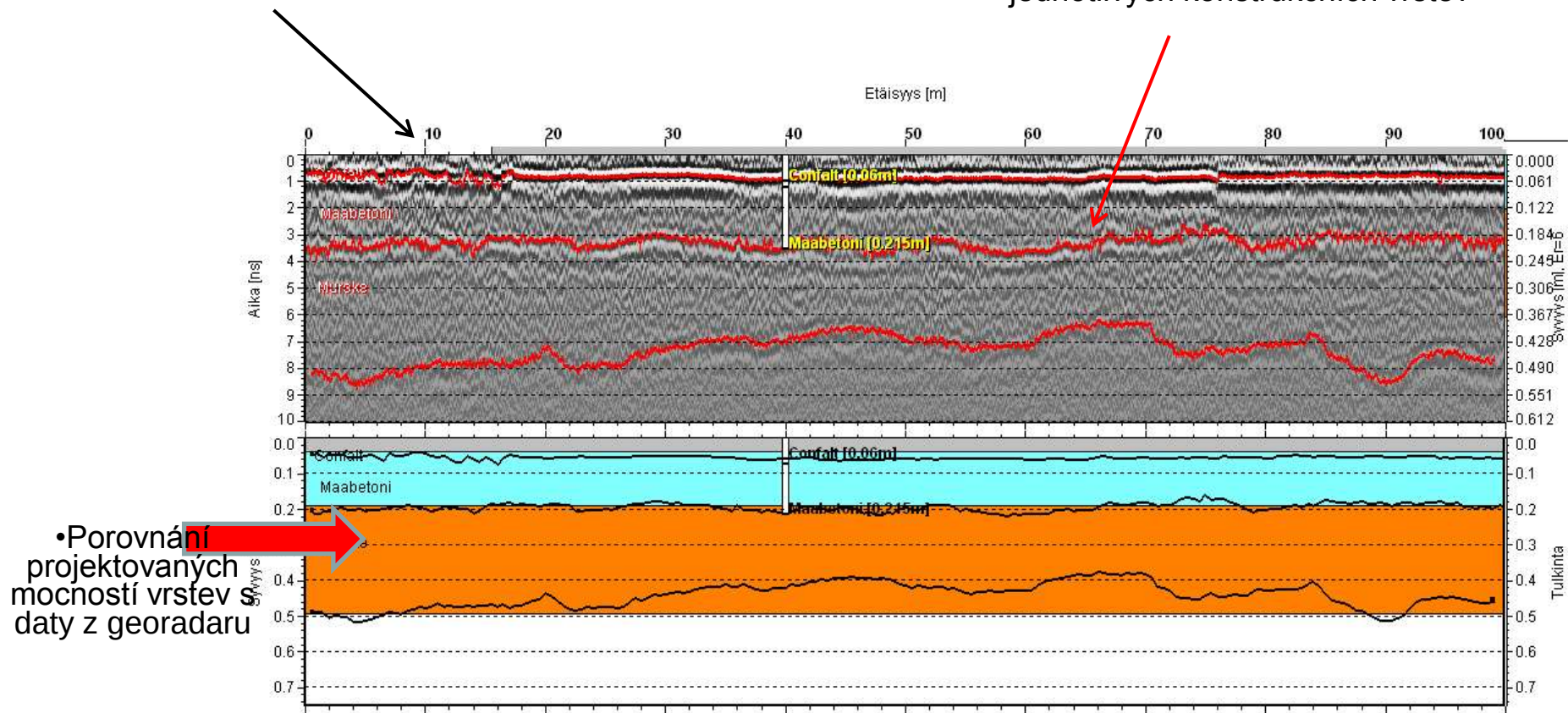


GEOVAP

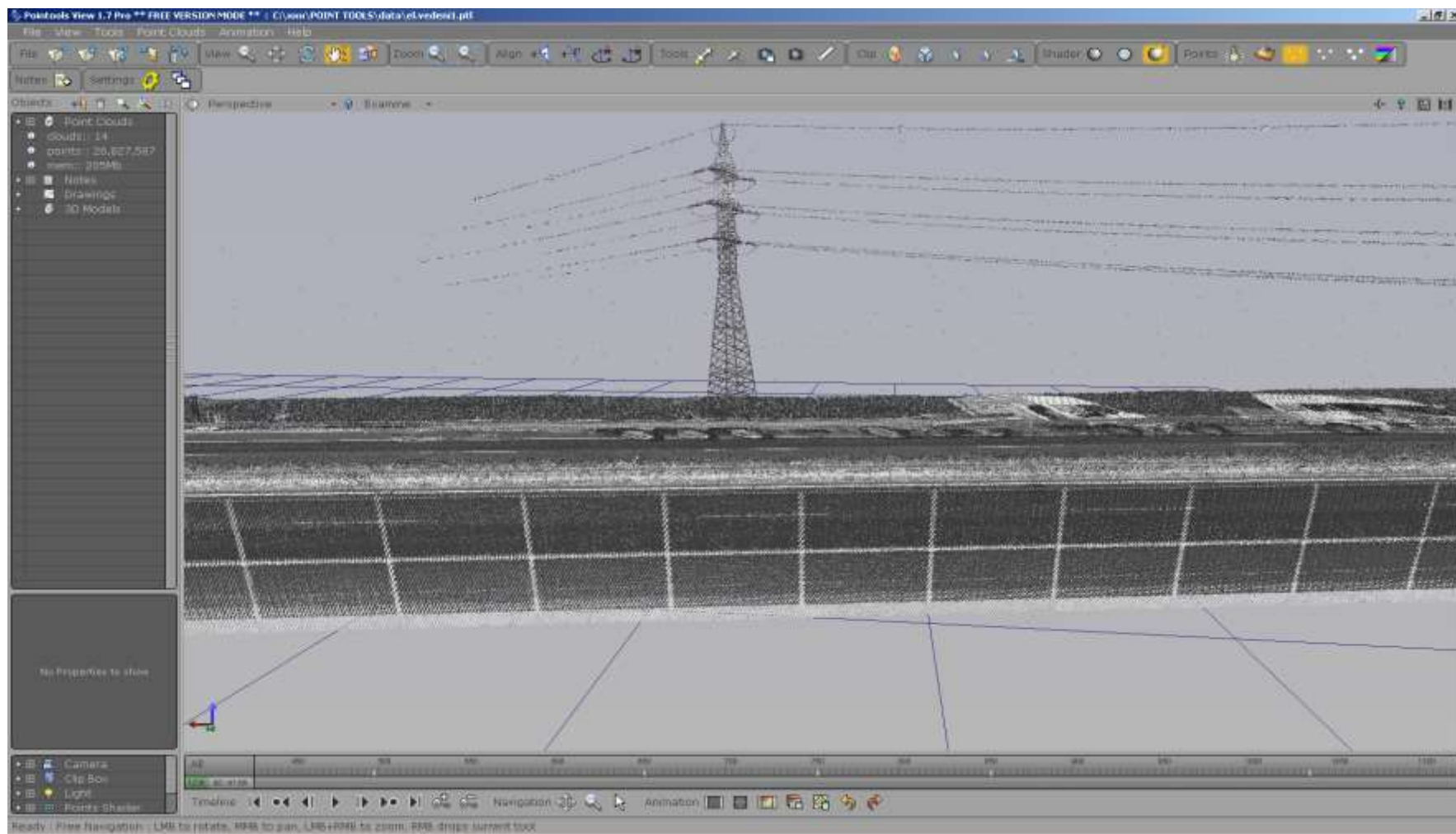
Georadar – ukázka výstupu

- Staničení silniční komunikace

- Interpretace dat z georadaru – rozhraní jednotlivých konstrukčních vrstev



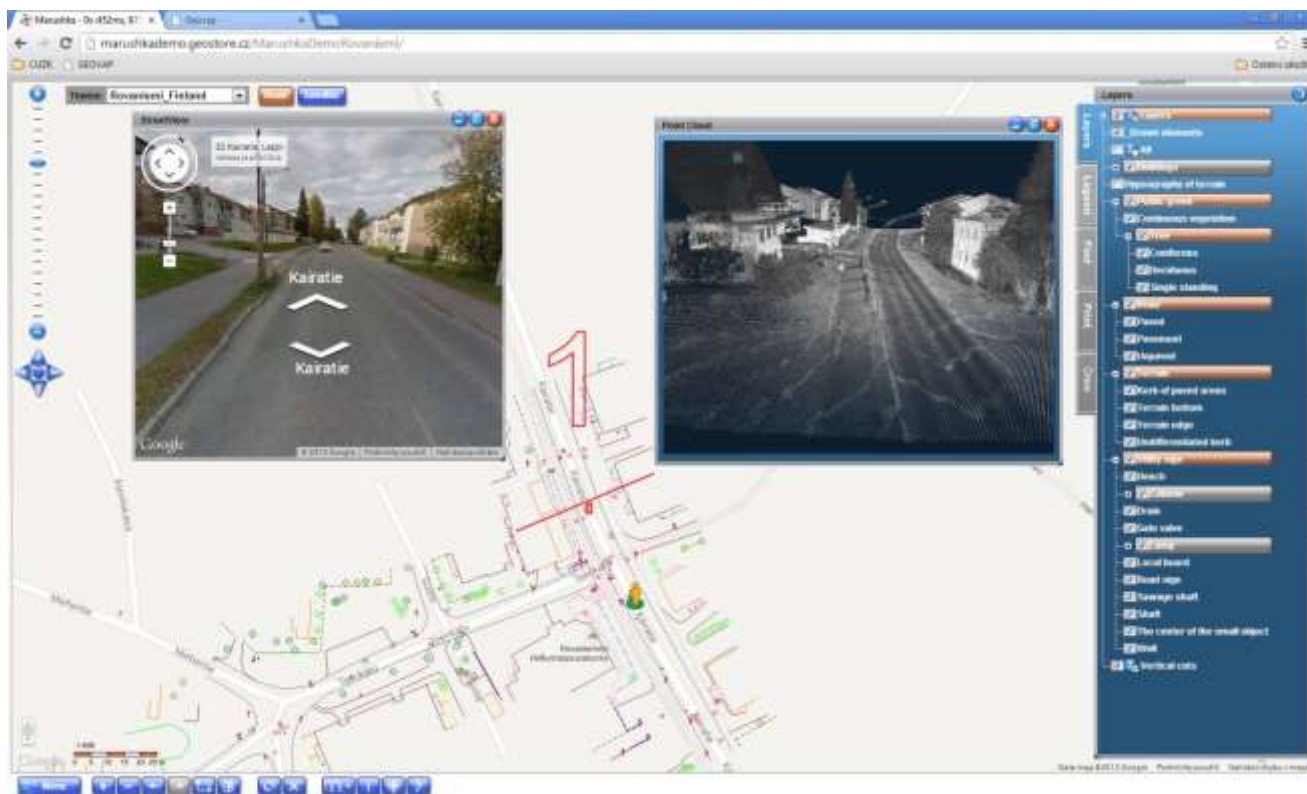
Mračno bodů vedení linky VN nad komunikací v prohlížeči Pointools1.7



Ukázka nejrozšířenějšího webového řešení GIS v ČR

Projekty:

*Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK)
Jednotná digitální technické mapy : Zlínského kraje, středních Čech, východních Čech, jižní Moravy,
GIS Karviná, Plzeň, Liberec, Pardubice, Krnov, Humpolec atd.*



APPLIKAČNÍ
SERVER

Město Zlín

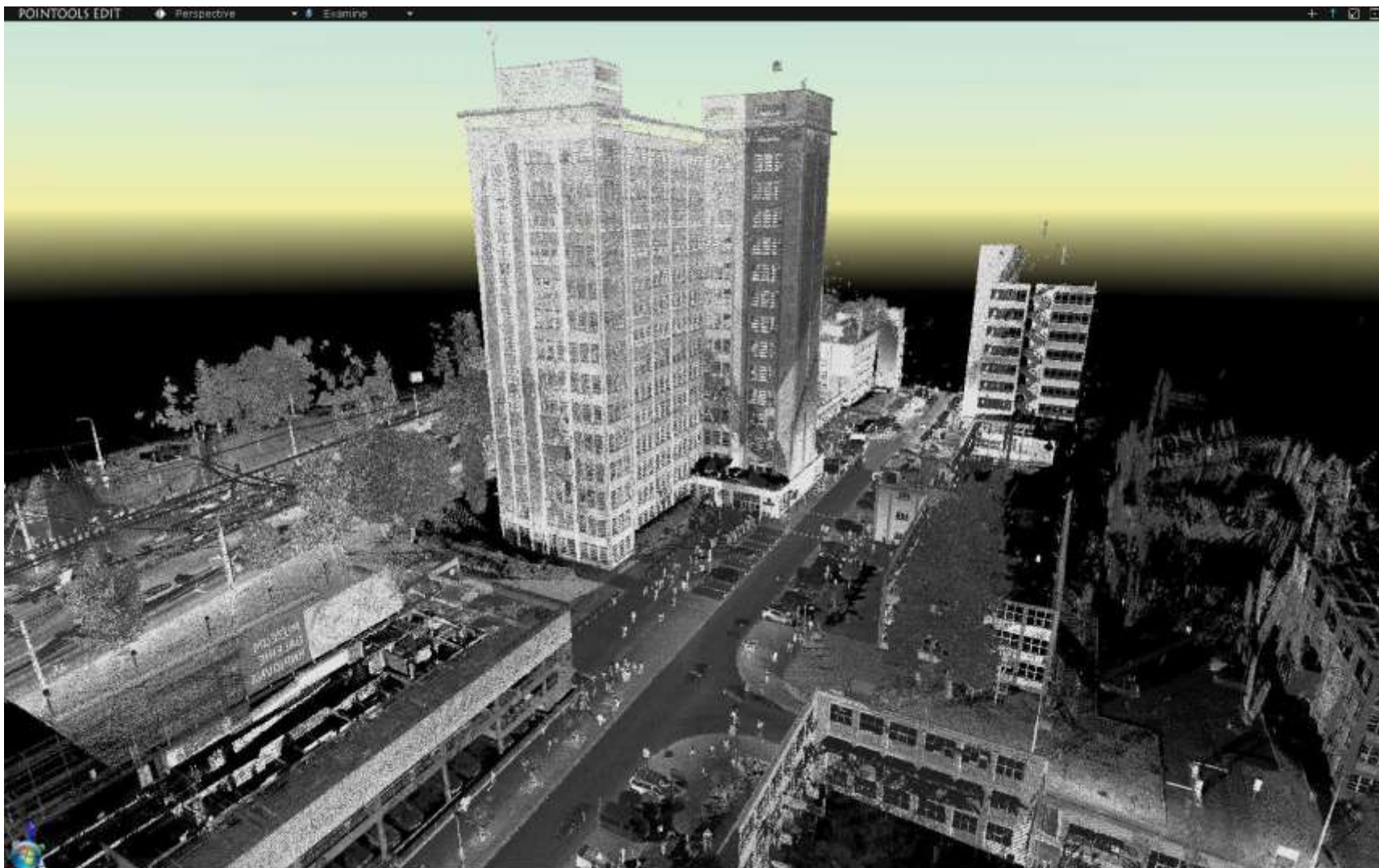
V rámci projektu Jednotné digitální technické mapy Zlínského kraje bylo provedeno snímkování uličních čar centra města a hlavních komunikací.

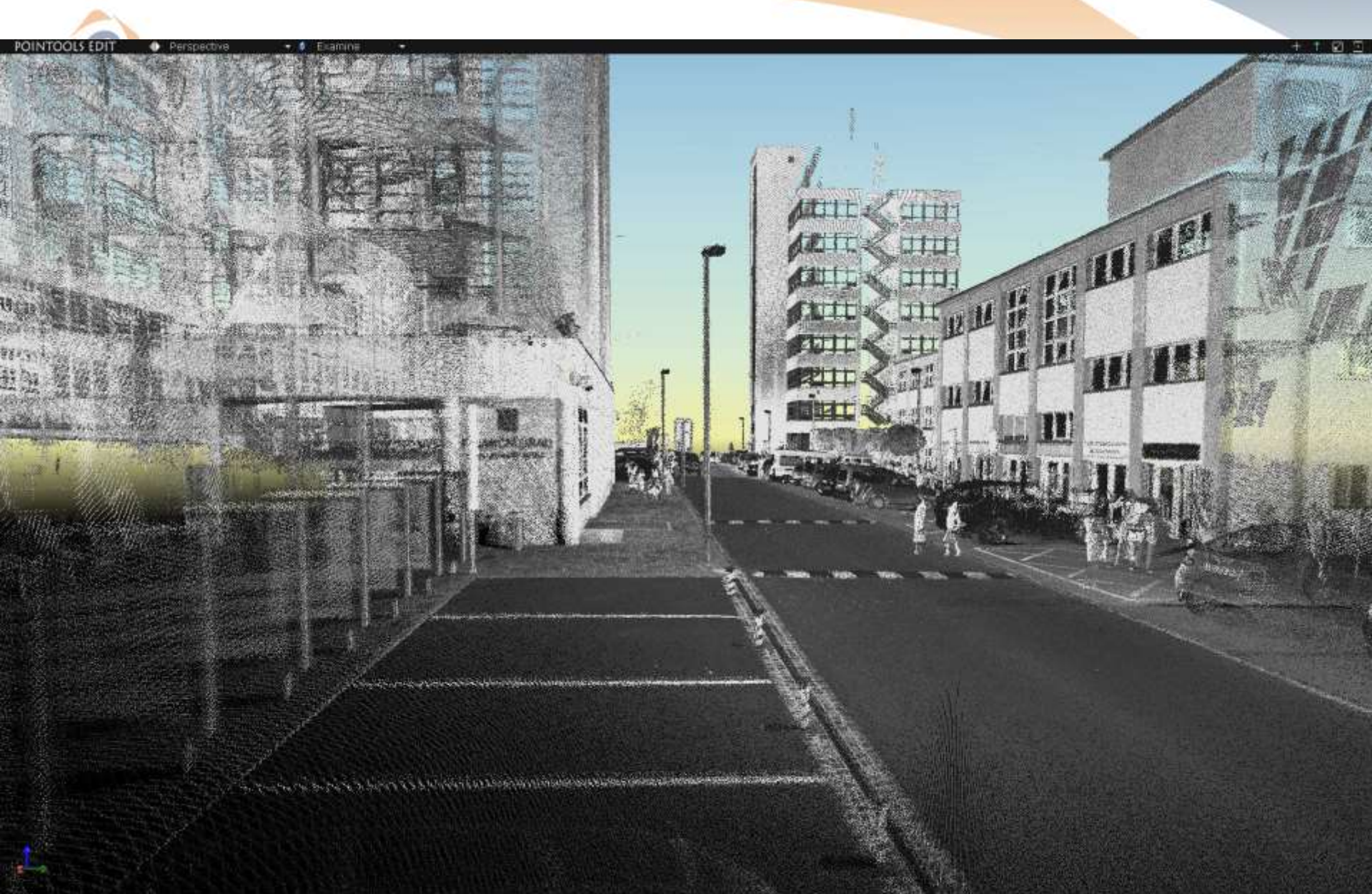
Pro identifikaci lícovacích bodů bylo využito původního stavu technické mapy.

Vytvořené mračno bodů bylo transformováno na účelovou mapu polohopisné situace.

Byl tedy vytvořen digitální model ve 3D z bodů ve 3.třídě přesnosti.

Vyhodnocené body

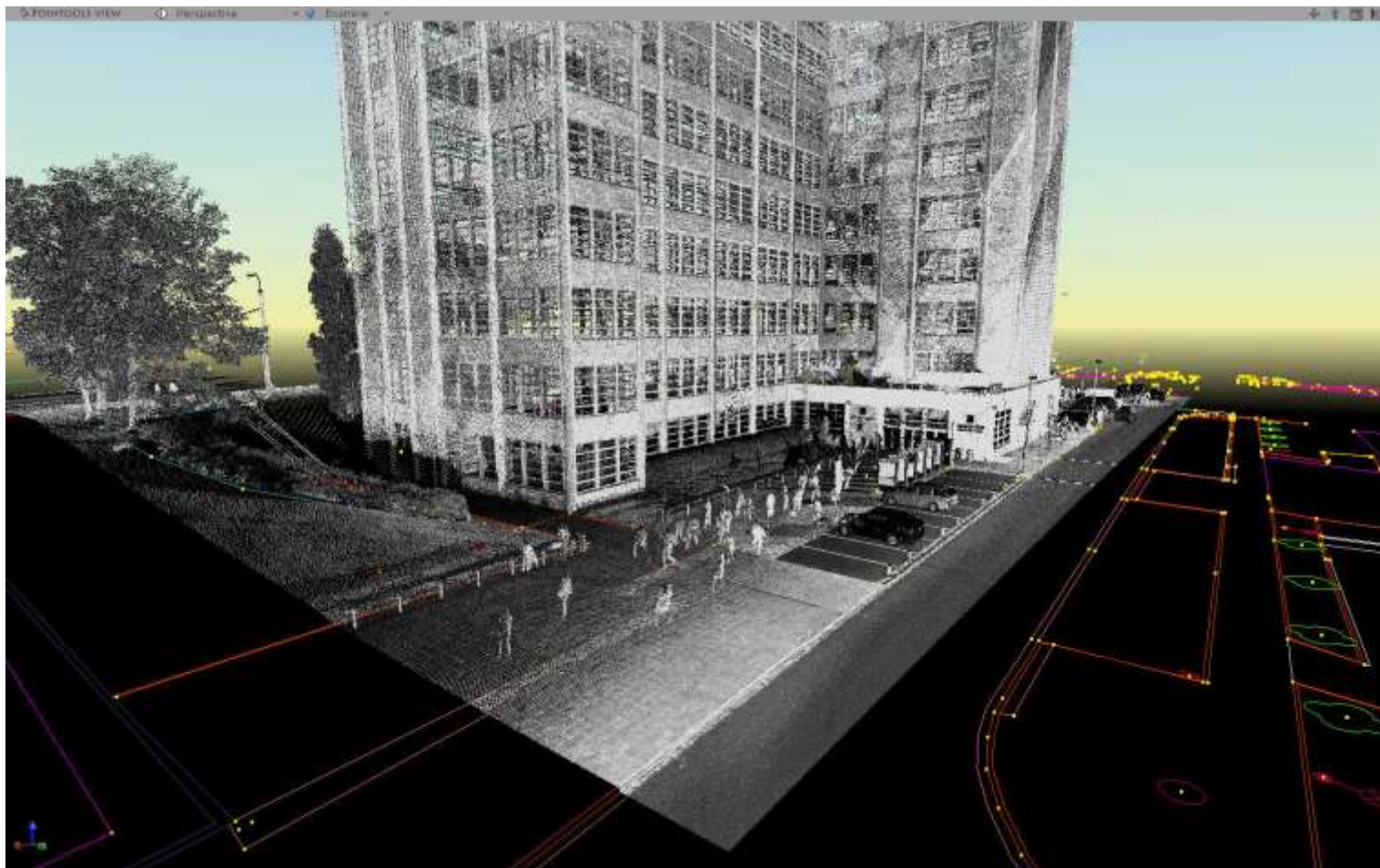






GEOVAP

Transformované mračno bodů ve vektorové mapě





GEOVAP

Univerzitní centrum Zlín





GEOVAP

Výhody pro tvorbu mapy

- Rychlost měření dat
- Možnosti dalšího využití
- Množství naměřených hodnot
- Přímé vyhodnocení nepřístupných výšek
- Bezpečná technologie
- Komplexní zpracování
- Vytvoření kompletního 360° obrazu snímané oblasti
- Finanční úspora u akcí většího rozsahu



GEOVAP

Nevýhody pro tvorbu mapy

- Značné pořizovací náklady soupravy
- Nedostupnost objektů mimo uliční čáru
- Možnost chyb při vyhodnocování mračen bodů (např. uliční vpusti)
- Finanční výhodnost pouze u rozsáhlejších zakázek
- Nutnost pořízení vyhodnocovacích programů



GEOVAP

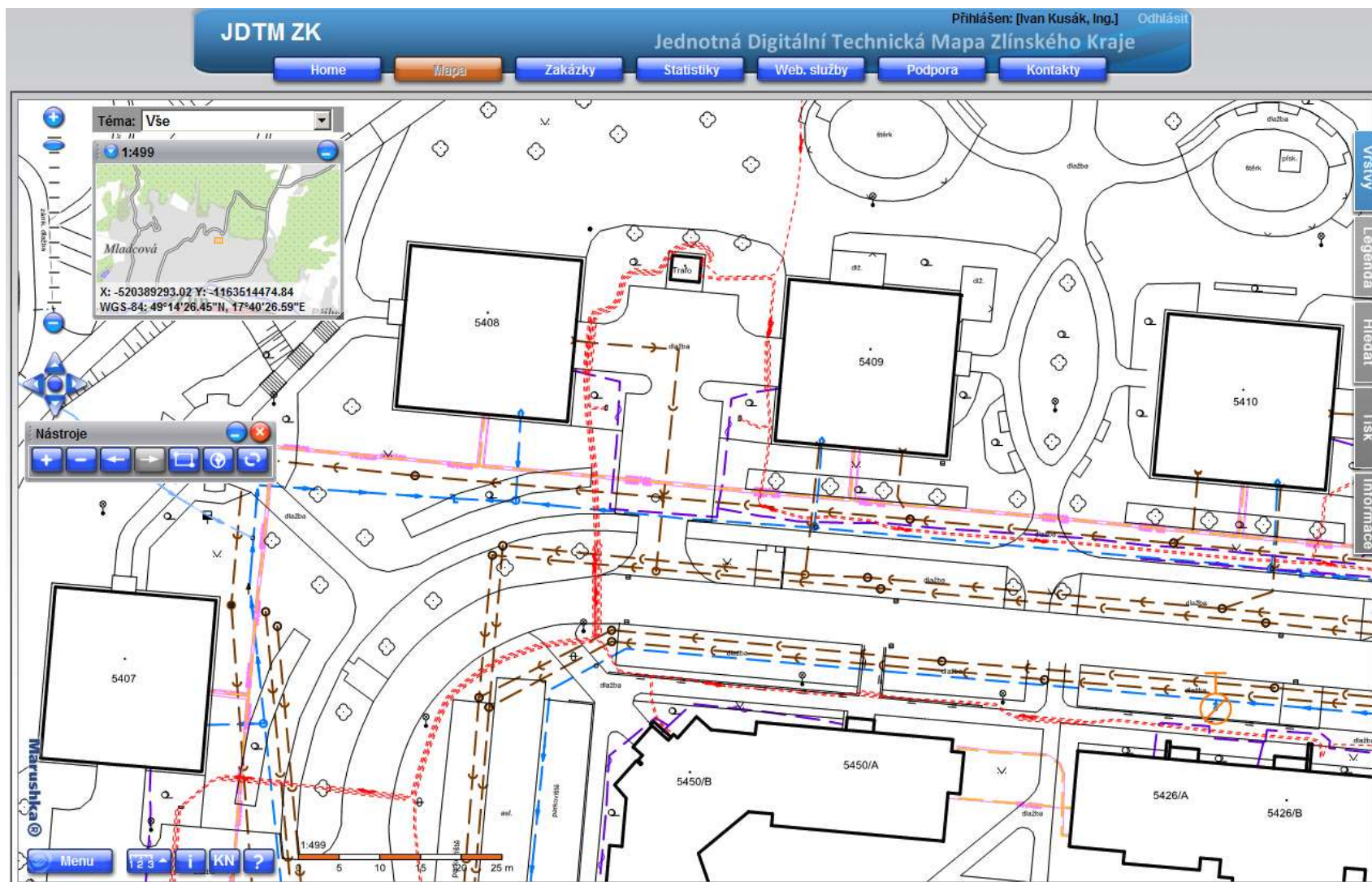
Laserové skenování a projekt Jednotné digitální technické mapy Zlínského kraje (JDTM ZK)

- Použití při aktualizaci
- Řešení prostorů systematických chyb
- Reambulace neaktuálních oblastí
- Pasport silniční sítě
- Modely terénu ve 3D

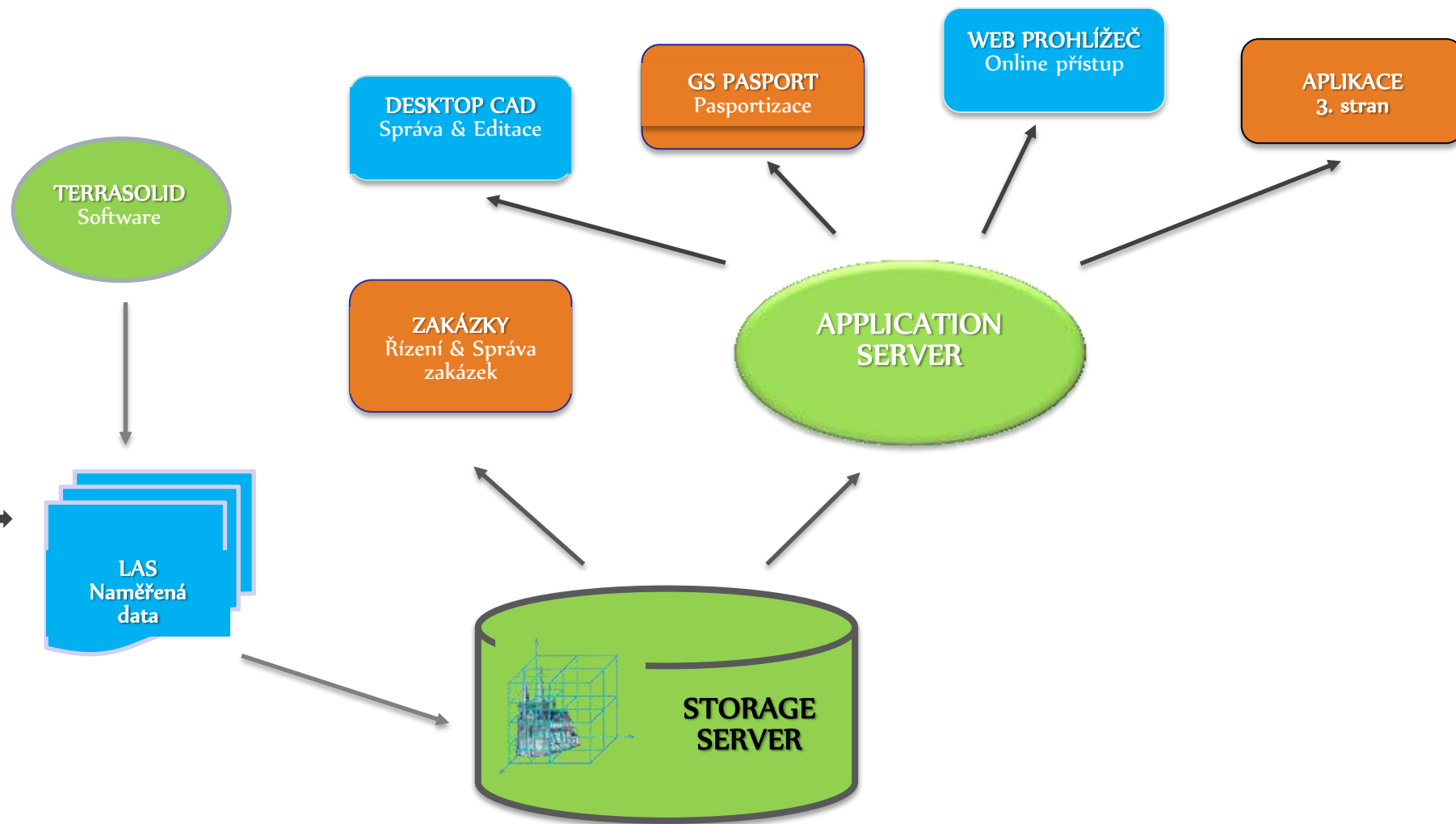


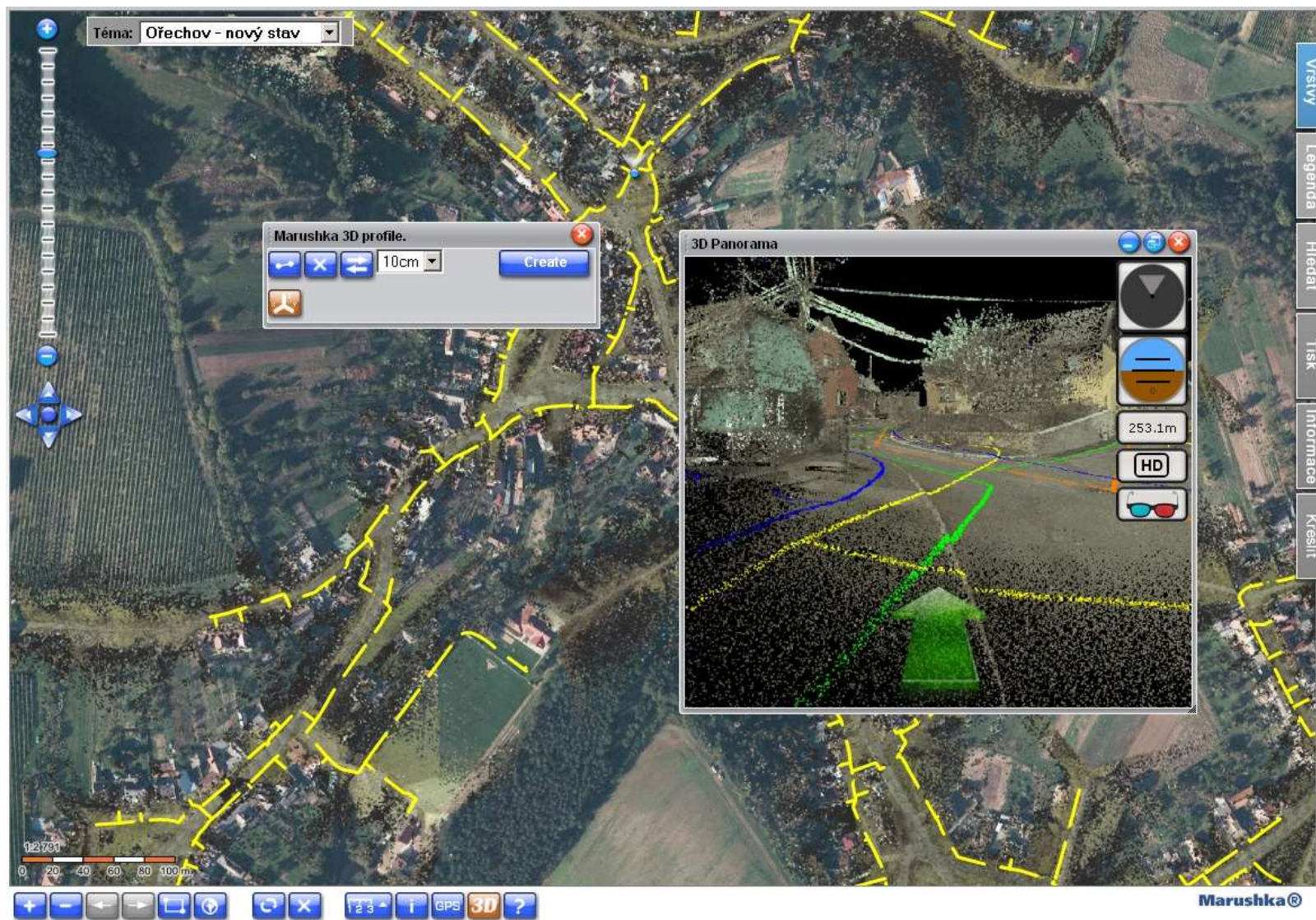
GEOVAP

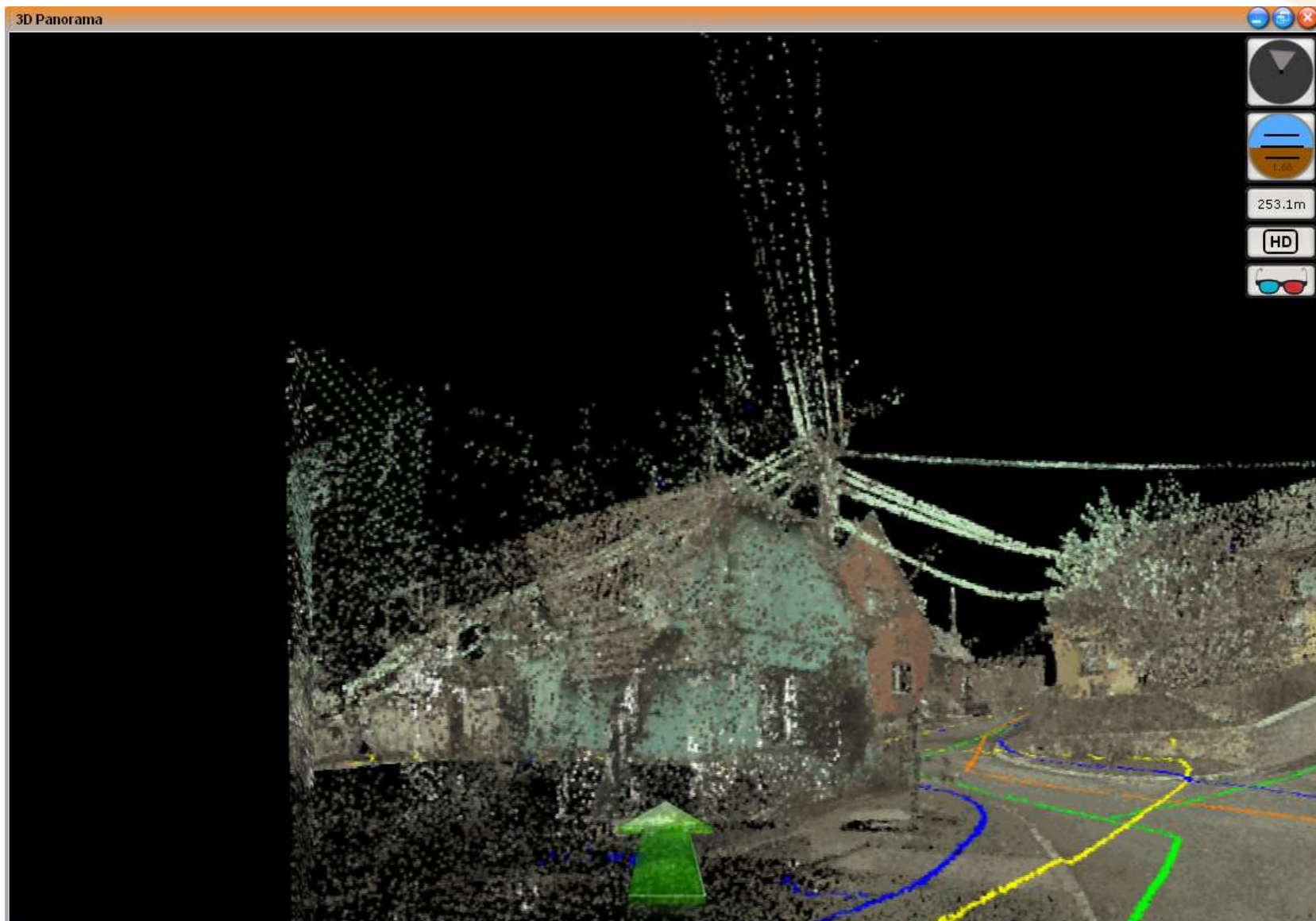
Mapový portál JD TM ZK



Budoucnost využití 3D mapování







Odkazy

<http://www.geovap.cz>

<http://www.cesko3d.cz/software/>

<http://www.jdtm-zk.cz/>



GEOVAP

Děkuji za pozornost