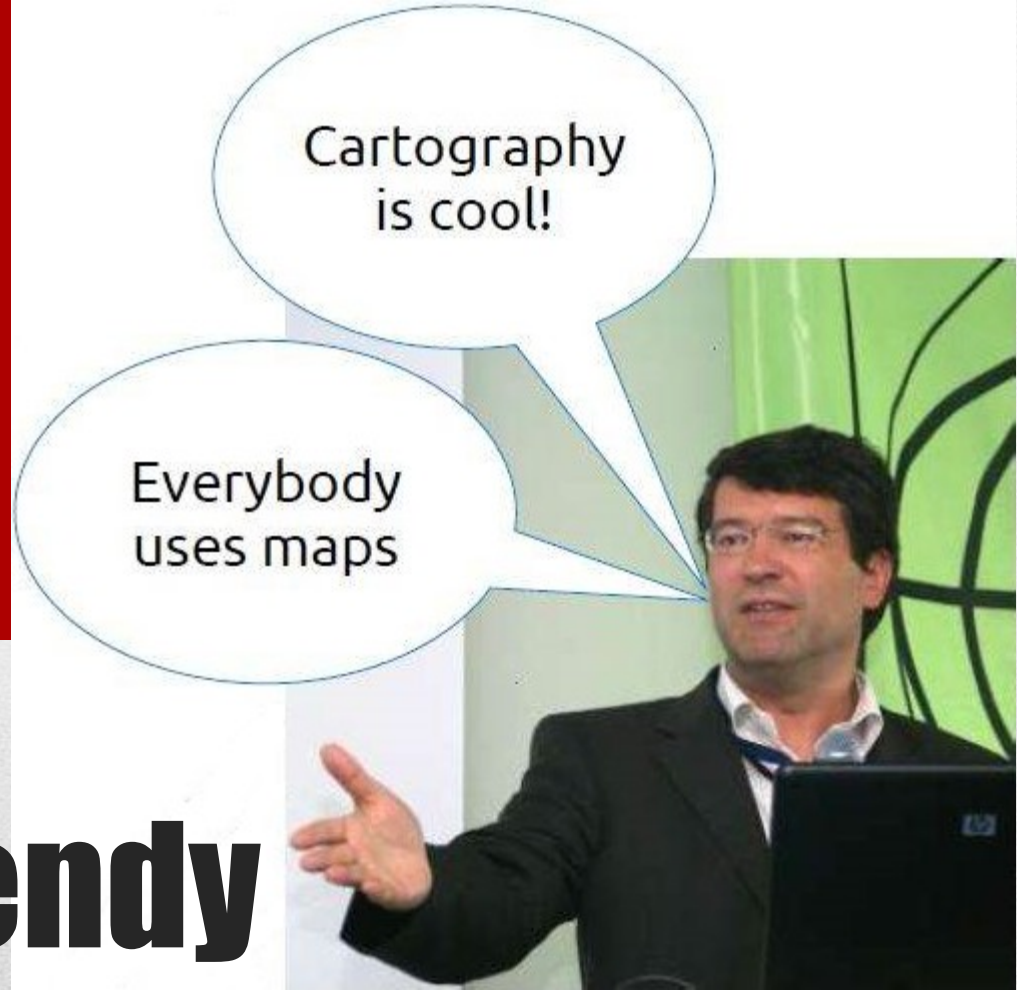




Moderní trendy v kartografii

Monika RUSNÁKOVÁ



Cartography
is cool!

Everybody
uses maps

- technologický rozvoj
 - geografické myšlení
 - digitální technologie → ruční tvorba
-
- současný proces tvorby mapy - dynamičtější, pružnější a interaktivnější
-

Obsah

- rtofotomapa
 - TrueOrto
 - FastOrto
 - termografie
 - šikmé snímky
 - GoogleStreetView
 - Mobilní mapování
 - 3D modelování a vizualizace
 - Geodatabáze
 - Neokartografie
 -
-

Ortofotomapa



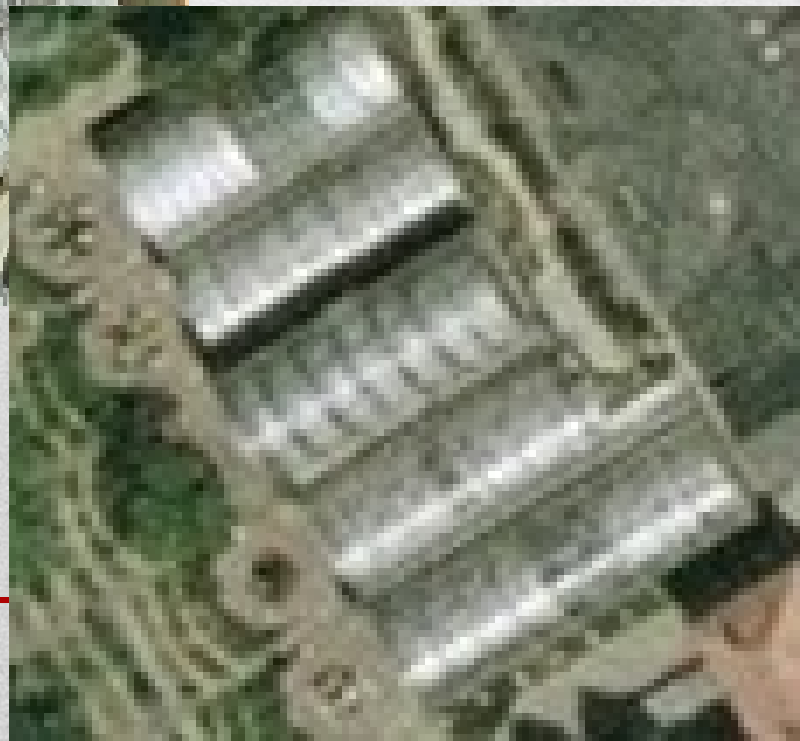
- „reálný snímek z leteckého pohledu“
 - reálně a nezkresleně odráží skutečnou situaci
 - dynamický rozvoj v posledním desetiletí díky technologickému vývoji v oblasti softwaru a hardwarových komponentů
 - zvyšování informační výpovědi
 - 50 cm/pixel → 20 cm/pixel → 12,5 cm/pixel → 10 a 5 cm/pixel
 - Rozlišení** 10 cm znamená, že jeden pixel na mapě odpovídá čtverci o straně 10 cm.
 - čím větší rozlišení ortofotomapa má, tím detailnější informaci přináší.
-



10 CM/PIXEL



20 CM/PIXEL



50 CM/PIXEL

50 CM/PIXEL, 2003



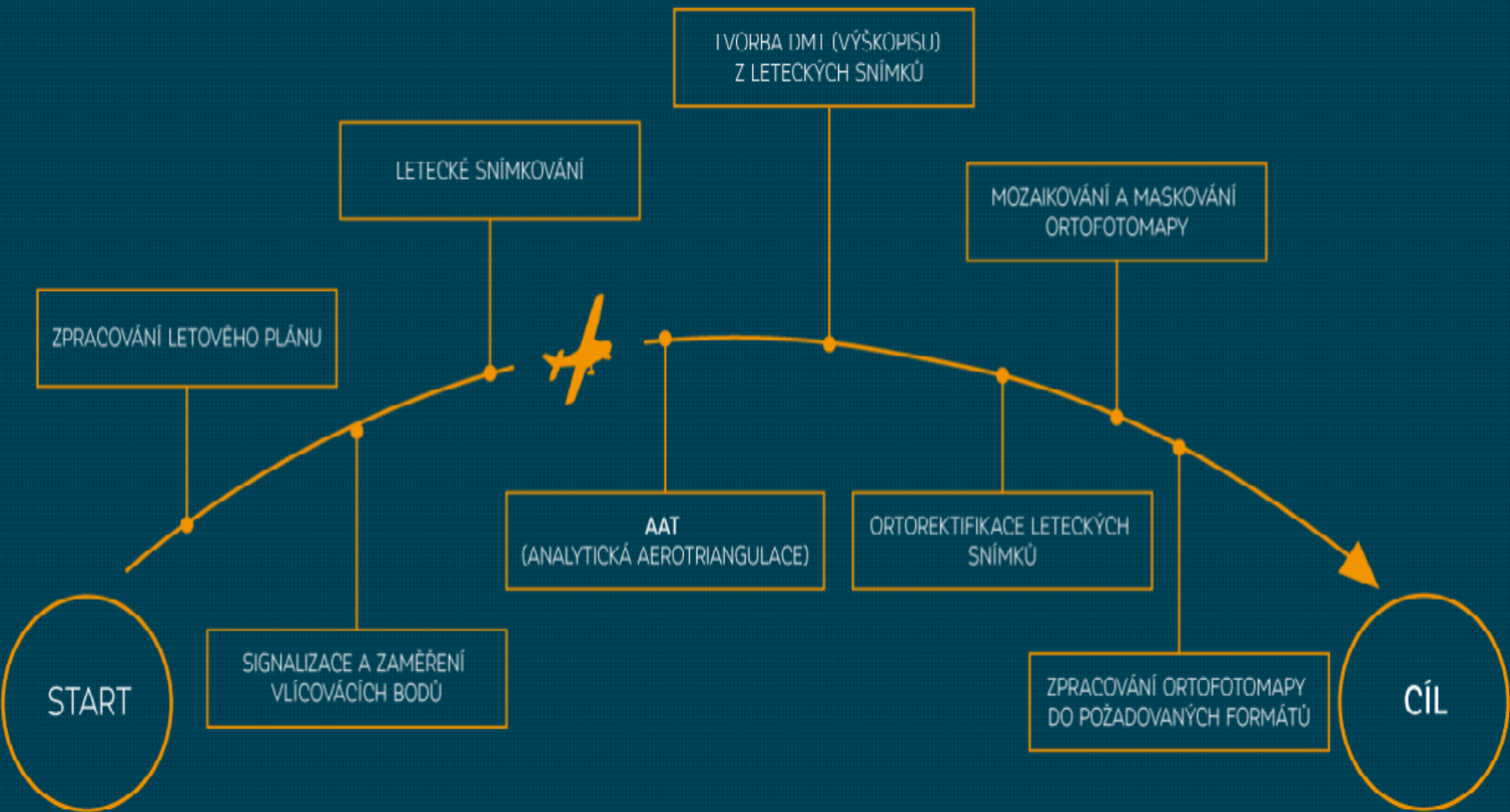
20 CM/PIXEL, 2007



Historická a aktuální ortofotomapa



Letecké snímkovní



Snímkovací technika



Duch od auta

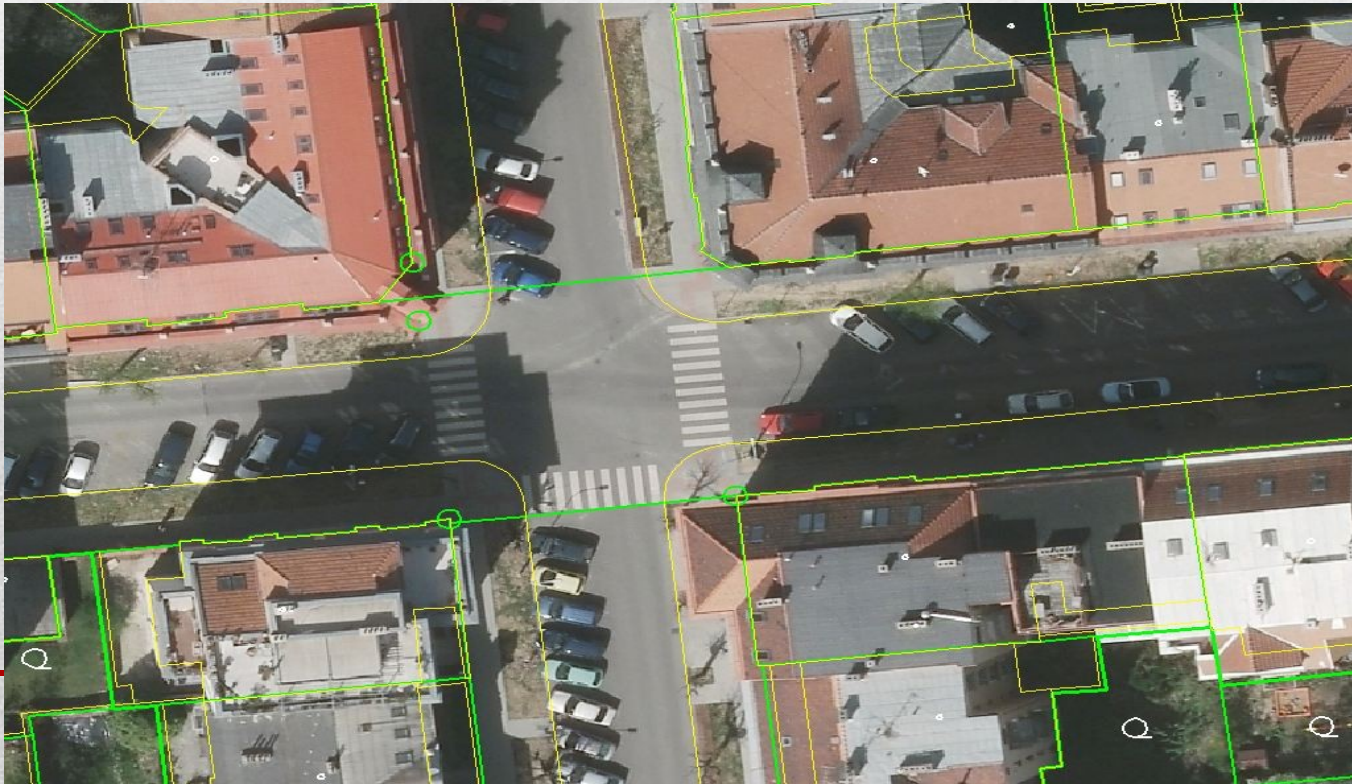


Rozříznutý dům



Výhody ortofotomapy

- reálně a nezkresleně odráží skutečnou situaci v území
- umožňuje porovnání vektorových údajů se skutečností (katastrální mapy, projekční dokumentace)
- srozumitelná a čitelná širokému okruhu uživatelů (státní správa, technické společnosti, občané...)



Využití ortofotomapy

- nedílná součást GIS
- územní a stavební řízení
- příprava a schvalování projektů
- evidence a správa objektů



Speciální snímkování

- TrueOrto
 - FastOrto
 - termovize
 - šikmé snímkování
-

TrueOrto

- letecké snímky s velkým překryvem -
- rozlišení 5 cm/pixel
- vysoká geometrická kvality snímků – budovy se nekácí
- jednotky krizového řízení
- zdravotnická záchranná služba
- hasiči



FastOrto

- rychlá dokumentace probíhajícího jevu



ěkolik dní)



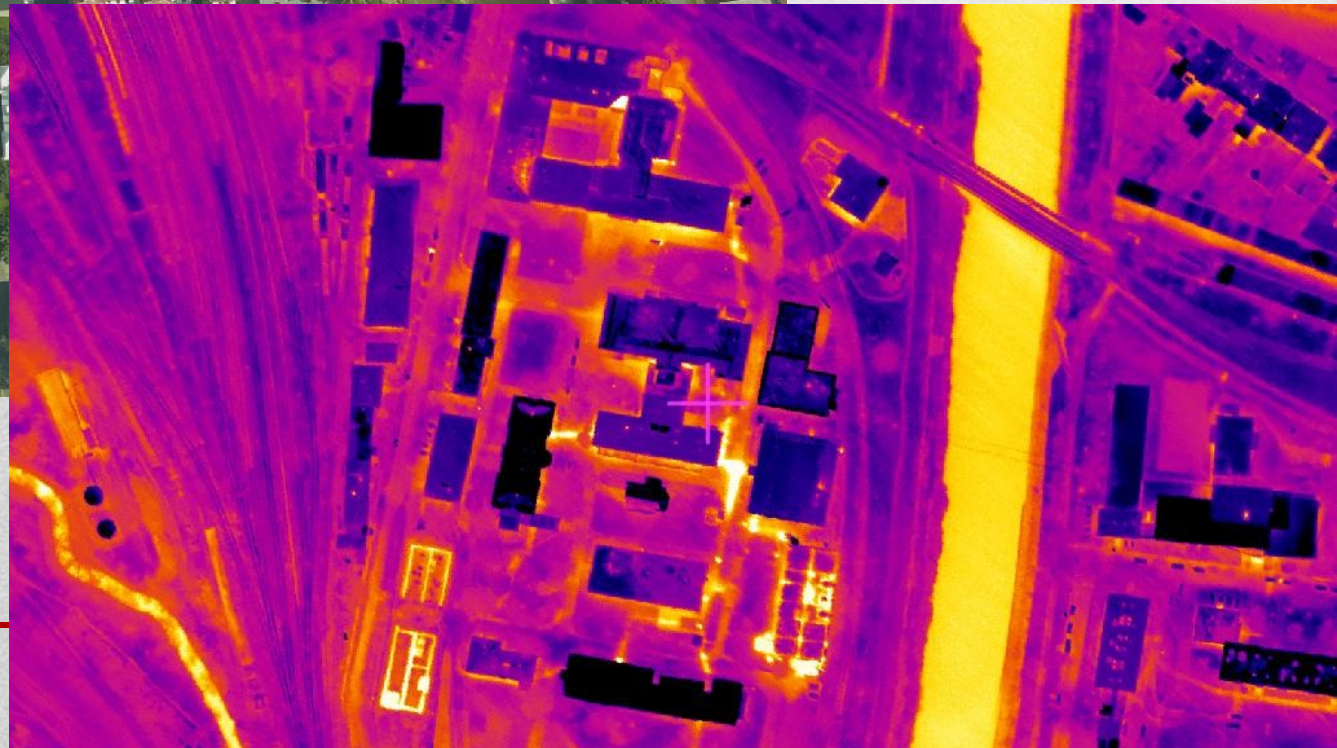
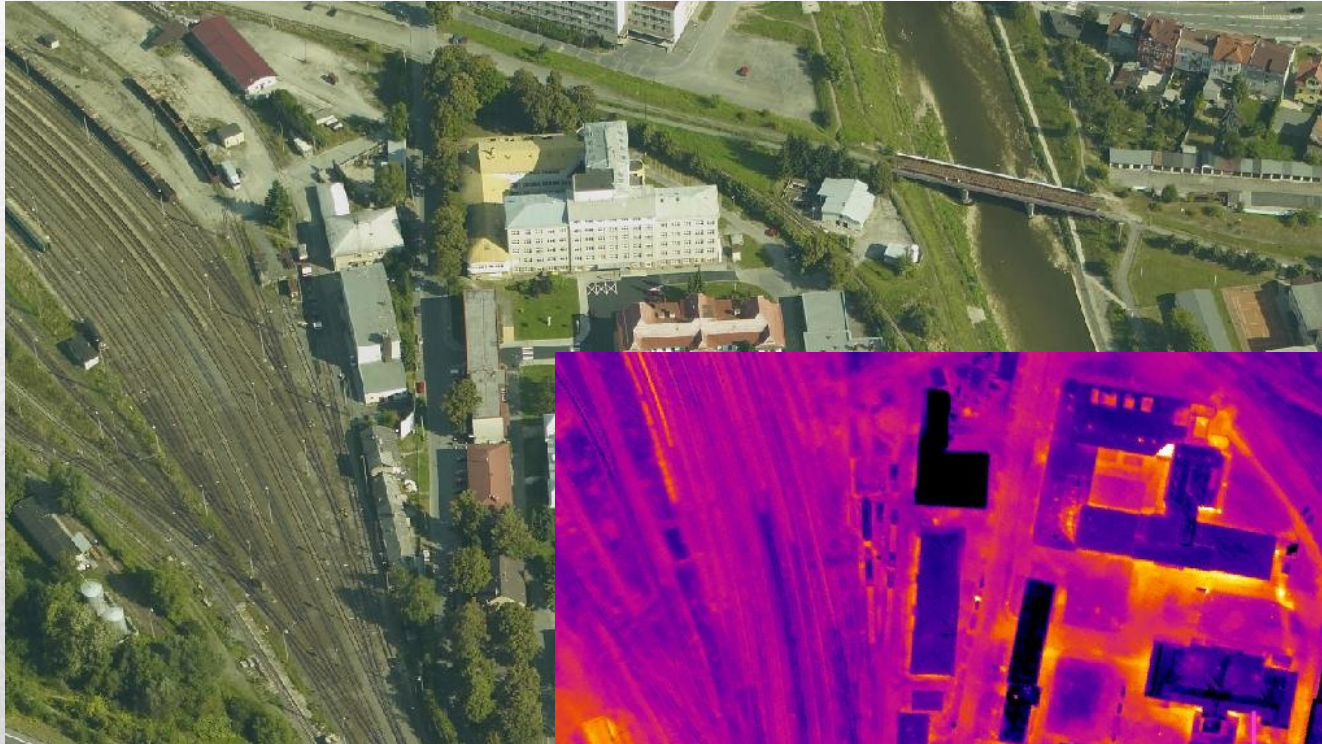
Termovizní snímky

- metoda bezkontaktního měření povrchové teploty sledovaného objektu
 - principů termovize lze využít hlavně pro sledování projevů teplotních kontrastů
 - snímání speciální termovizní kamerou
 - produktovody – rozvody vody, tepla, plynovody, ropovody
 - vyhledávání a lokalizace produktovodů nad i pod povrchem
 - analýza, diagnostika, detekce poruch, předcházení haváriím, kontrola kvality izolace
 - tepelné ztráty budov – registrace úniků tepla ze střech a zdí budov
 - plošné snímkování městských aglomerací
-

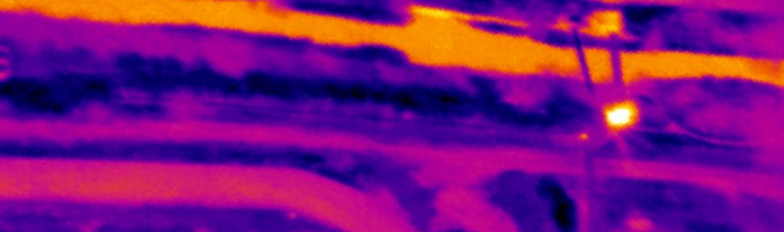
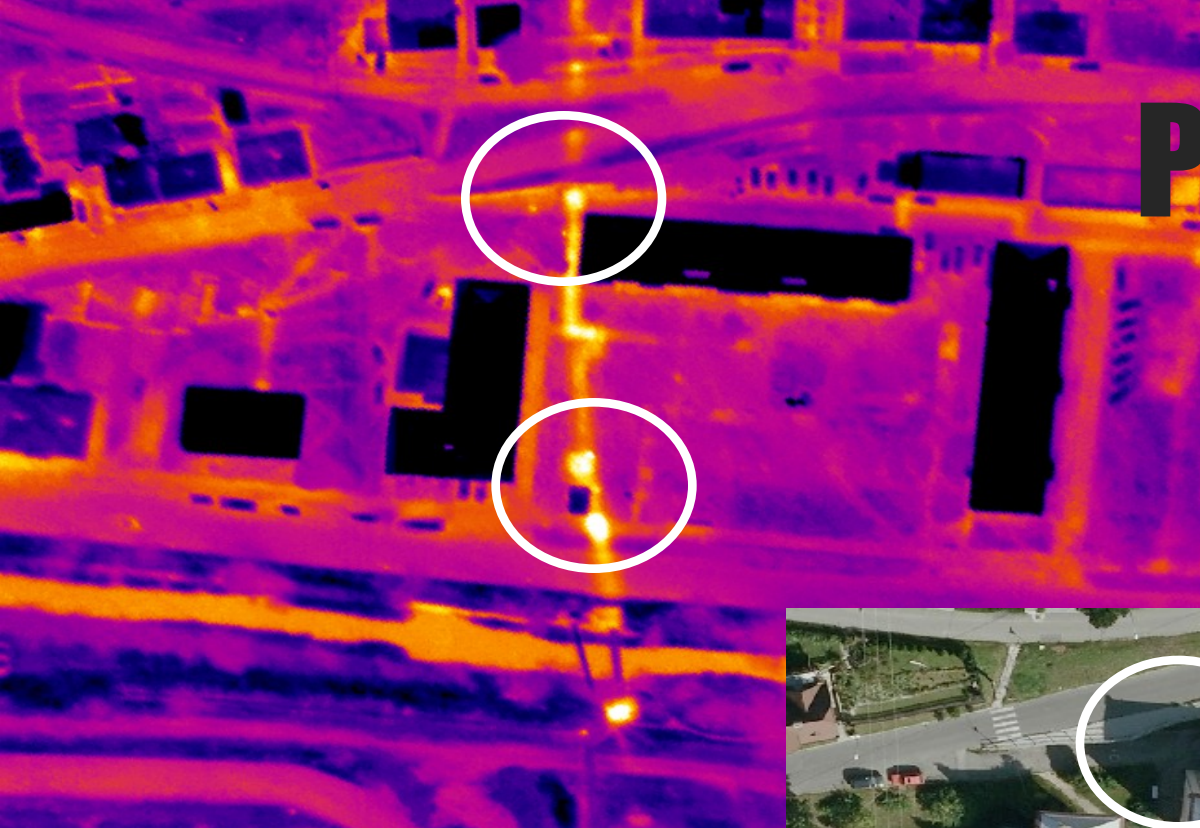
- monitorování skládek odpadů, depozity, haldy, výsypky, kontaminace, ekologické zátěže
 - podzemní požáry
 - vyhledávání tektonických poruch
 - vodní díla, hráze – znečišťování vodních ploch, zdroje znečišťování, vyhledávání vodních toků ve vegetaci
 - podzemní stavby – stará důlní díla
 - monitorování stavu populace živočichů
 - klimatické analýzy – tepelný ostrov města
-



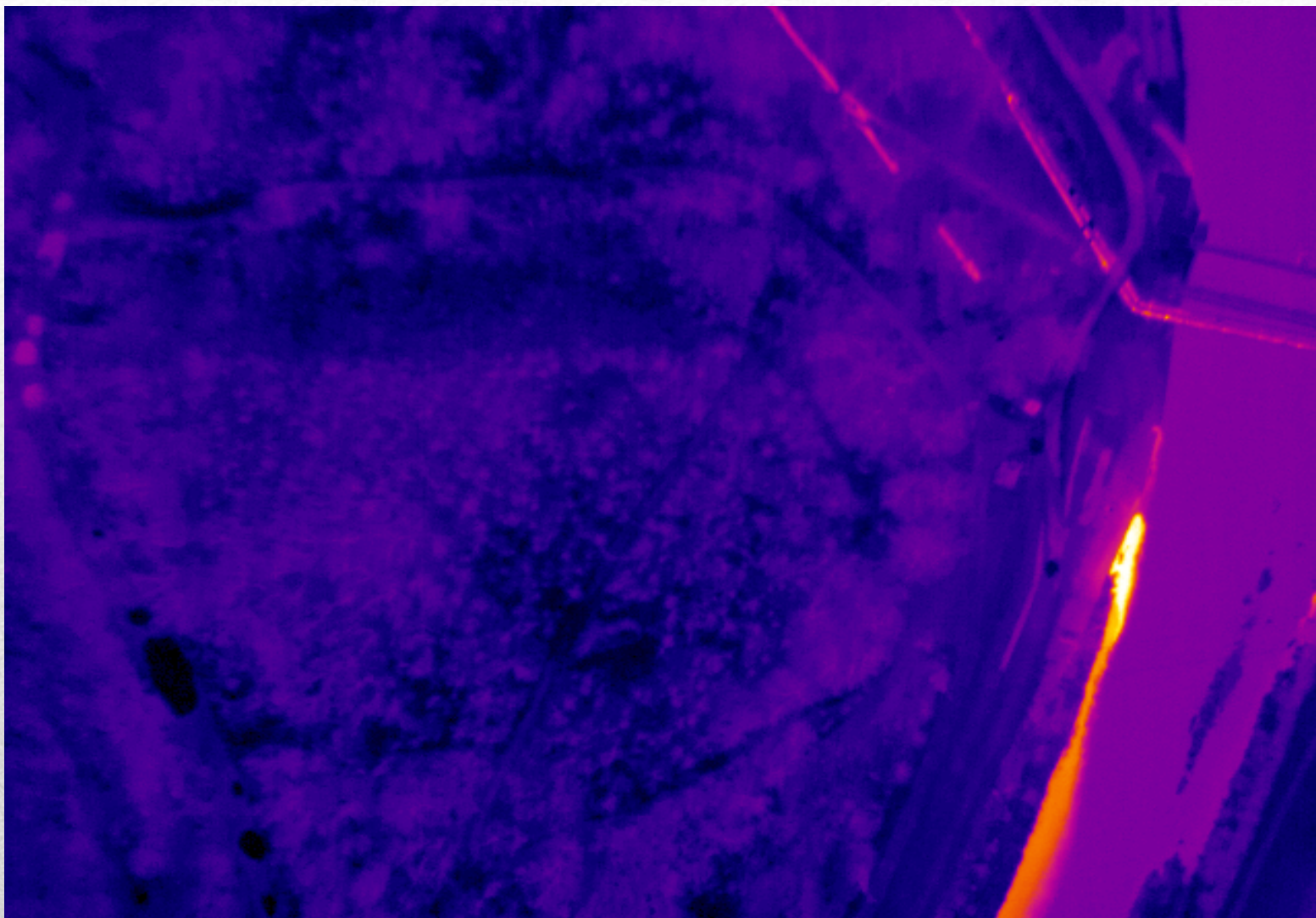
Tepelné ztráty budov



Produktovy

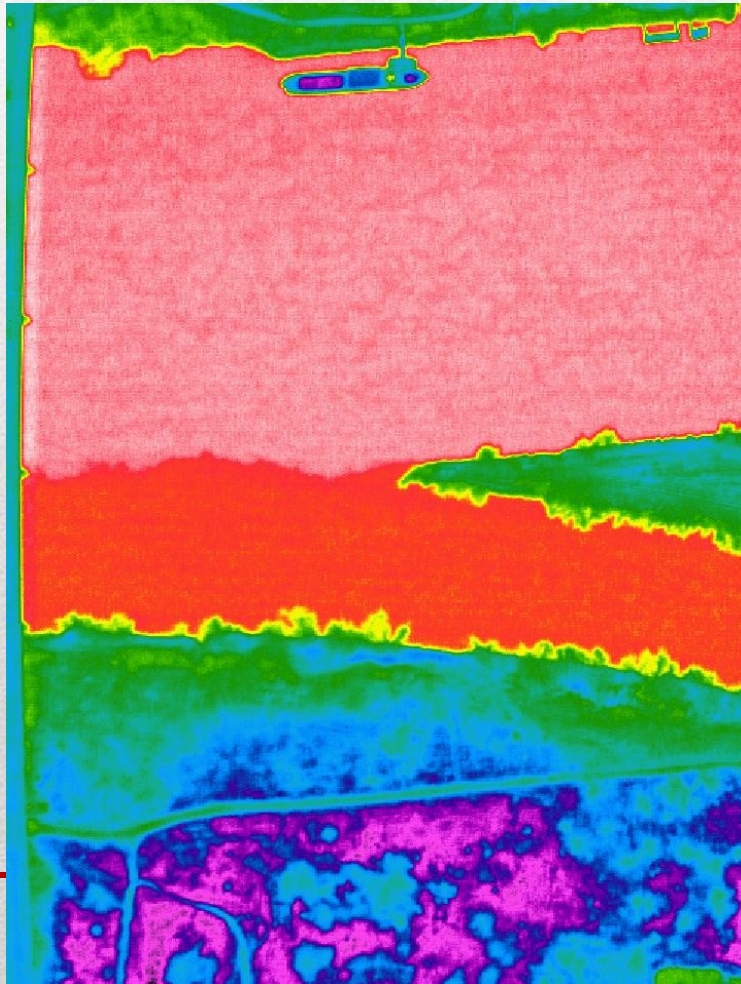


Znečištění vodního toku

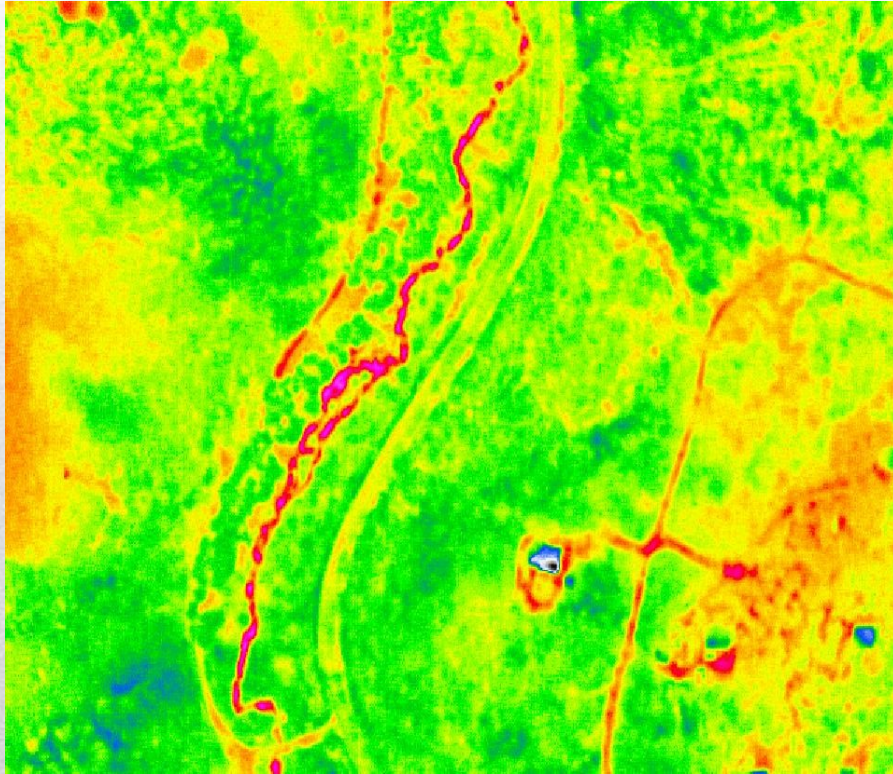


Teplotní rozdíl

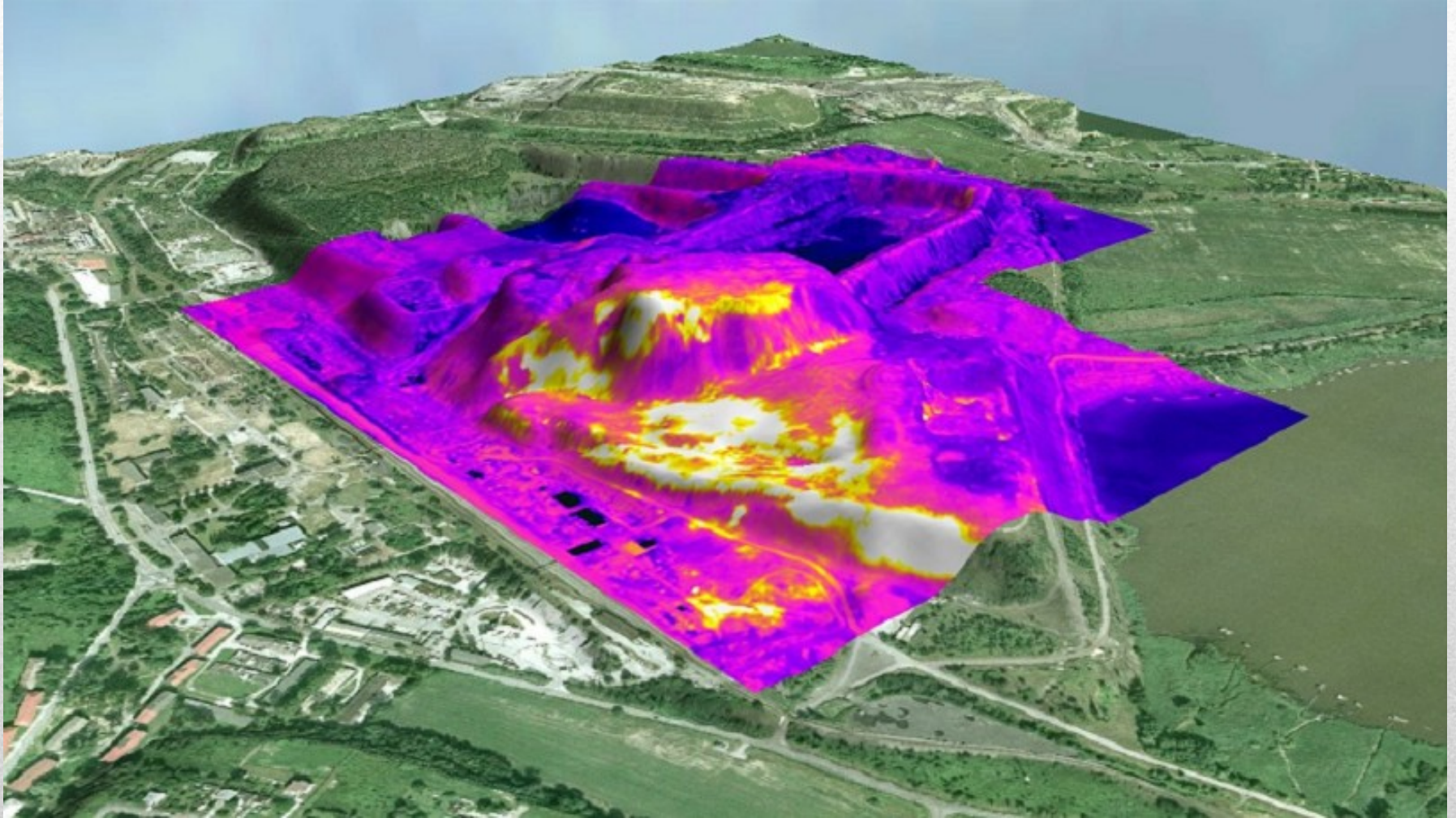
soutok Labe a Ohře (rozdíl $1,2^{\circ}\text{C}$)



Vodní tok ve vegetaci



Skládky, depozity, haldy,...

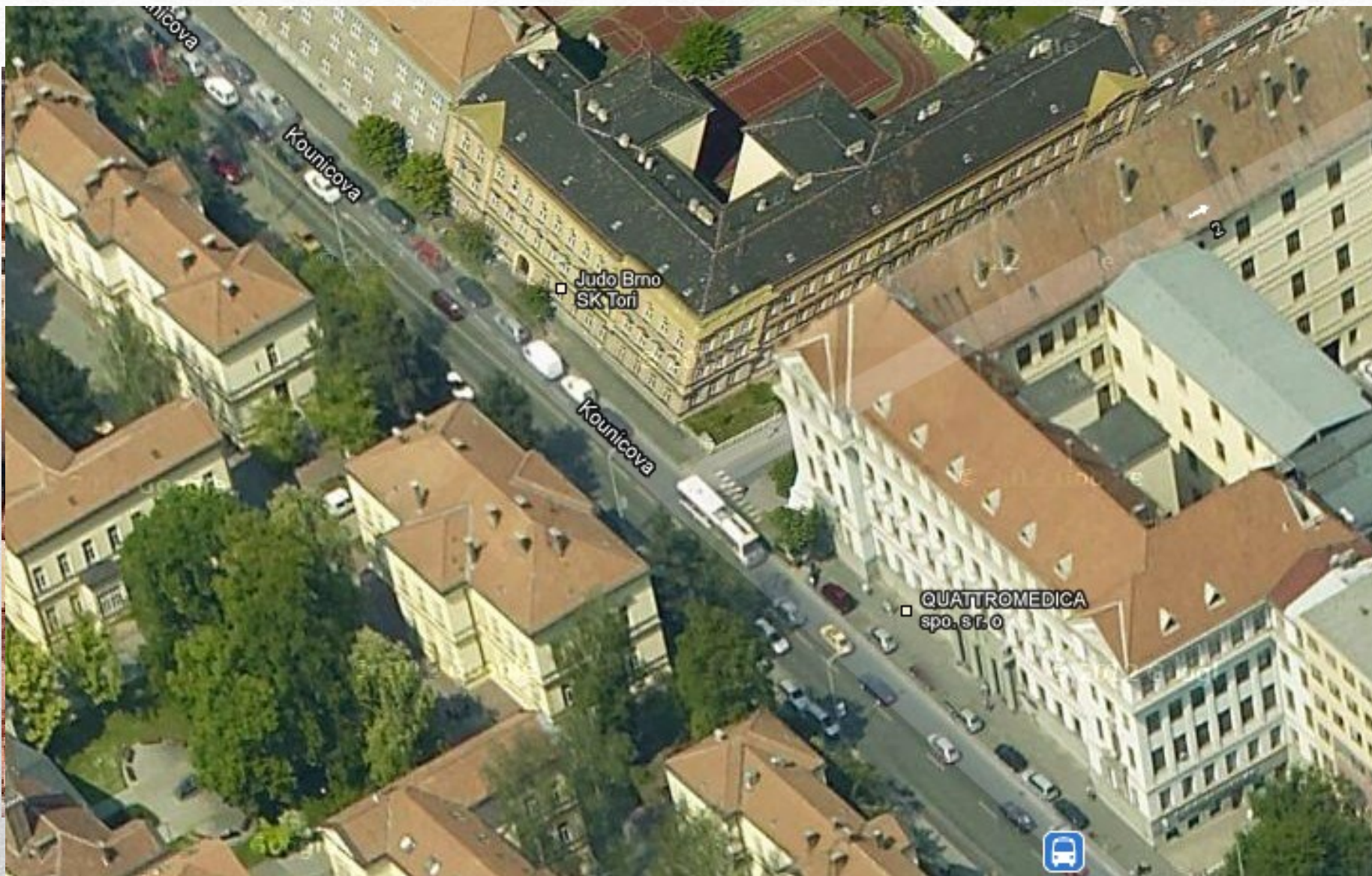


Šikmé snímky

- speciální letecké snímky
 - pořizovány z letadla s objektivem kamery pod úhlem 40°
 - ze 4 různých směrů

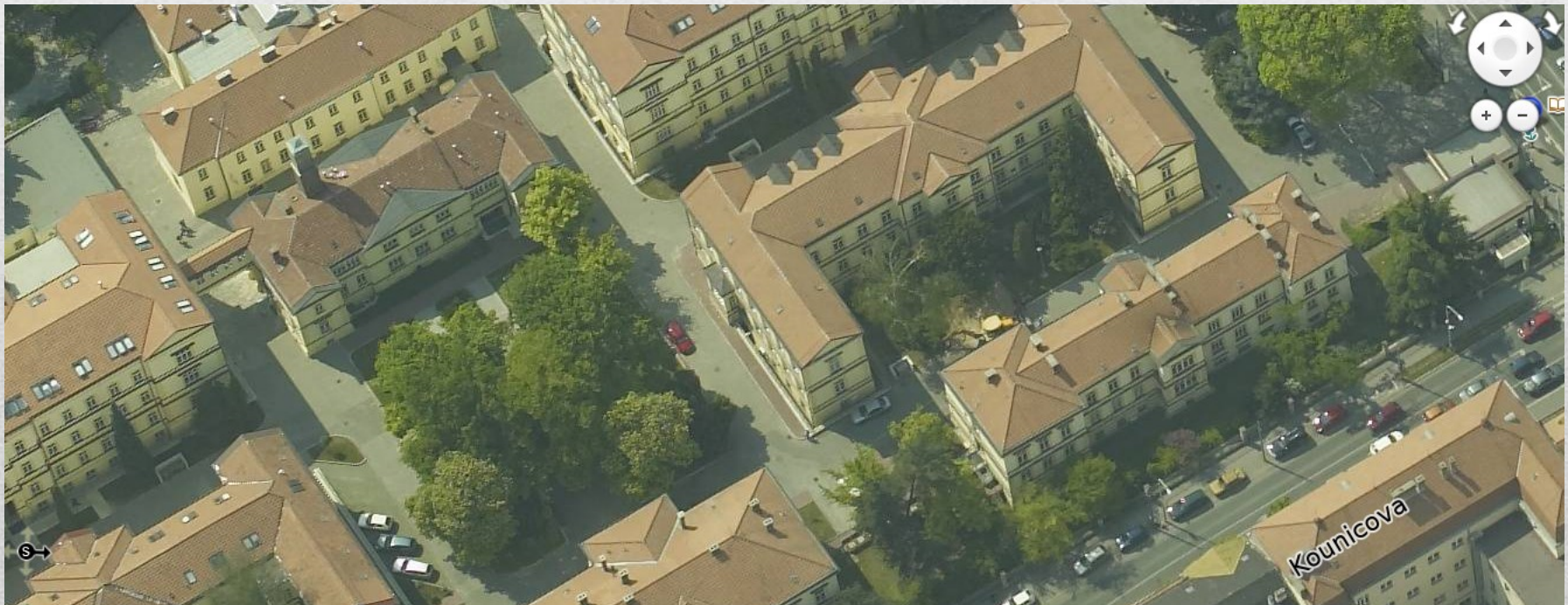
 - maps.google.com, mapy.cz – „Ptačí oko“
 - problémy:
 - perspektivní skreslení
 - nové systémové komponenty (rotační šipky, ikona ptáčka)
 - úprava vnitřní logiky práce s podklady (pozicování objektů, vykreslování vrstev, přepočty souřadnic,..)
 - „uskočení“ popisků – hrubý DTM – výzva
-

Perspektivní skreslení

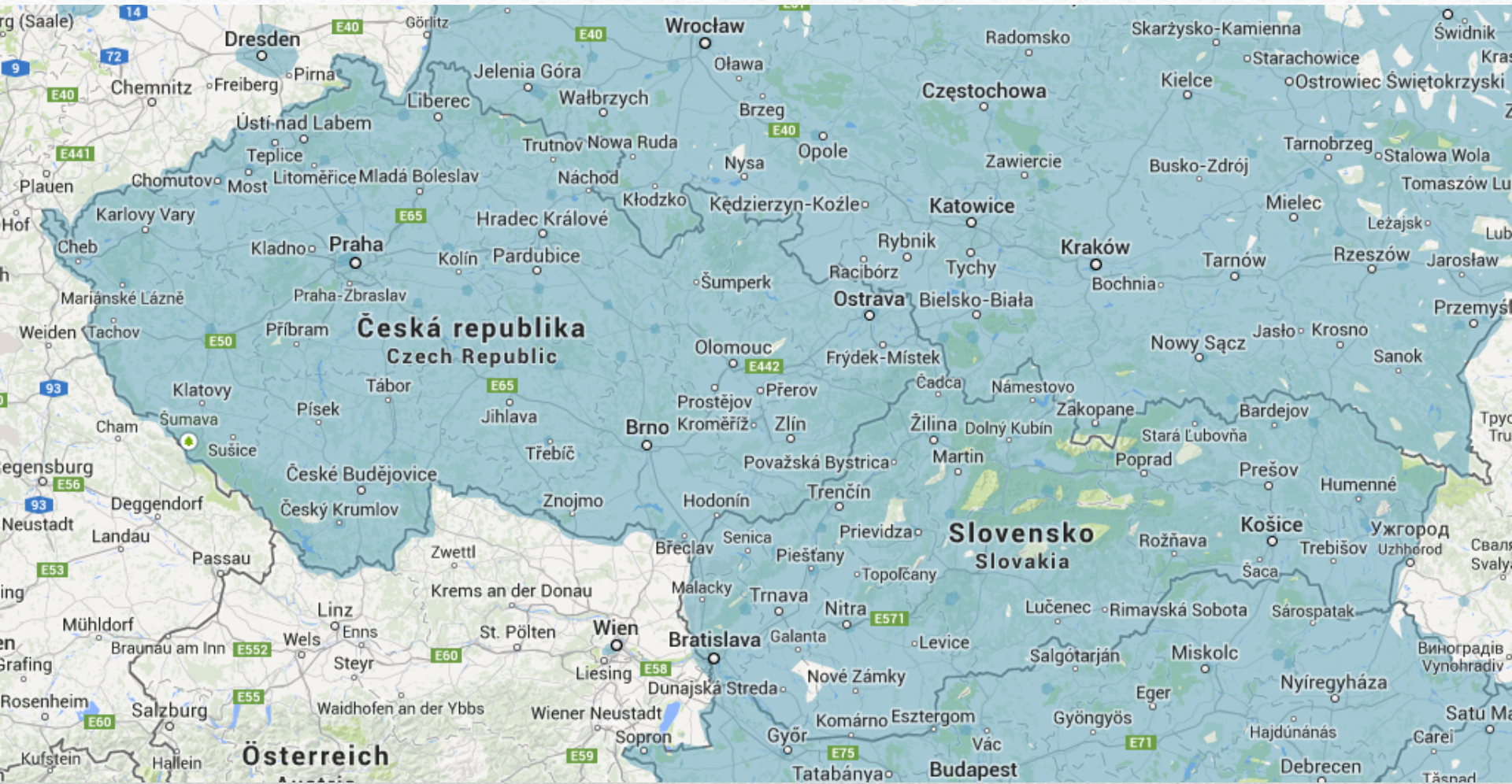


Výhody šikmých snímků

- daleko více detailů – zejména ve městech (fasády, průčelí domů, okna, vchody, výlohy obchodů,..)
- nad úrovní domů – více informací o objektech za zdí oproti technologii StreetView



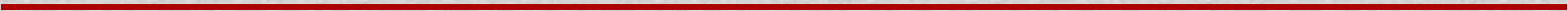
Google Street View



Technologický postup

- pořizování snímků
 - poloha slunce (beze stínů), srážky, teplota,..
 - od rovníku na sever
 - z centra měst na periferie
 - zarovnání snímků s Mapami Google
 - určení polohy pomocí GPS
 - senzory (výškové budovy)
 - převedení fotek na panoramatický snímek
 - pořizování souboru překrývajících se snímků – slepování
 - ploché zobrazení kulového tvaru – válcové zobrazení
 - rozmazávání snímků
 - tváře, SPZ
-

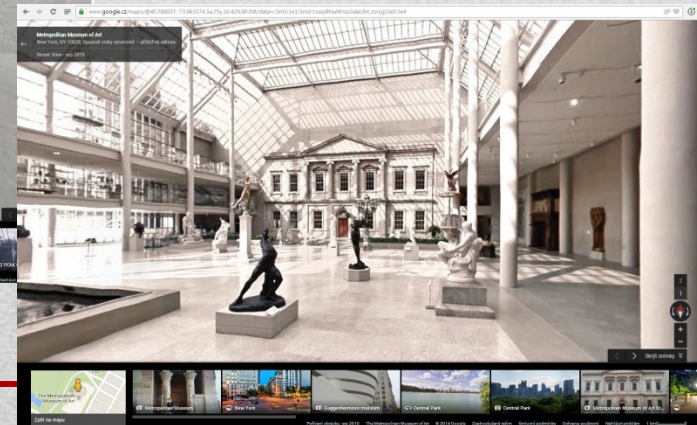
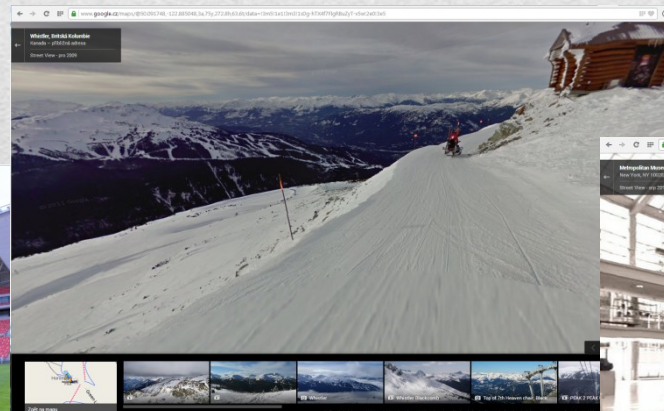
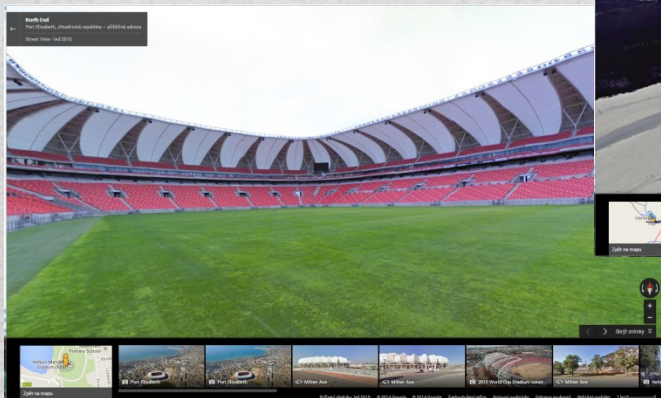
Panoramatické snímky





Objekty snímání

- http://maps.google.cz/maps?ll=-33.9381,25.598948&spn=36.961031,75.761719&z=4&layer=c&cbll=-33.9381,25.598948&panoid=jgBBOE42_cXkLLXWldBTxQ&cbp=12,50.46,,0,-2.85&utm_campaign=en&utm_medium=et&utm_source=en-et-na-us-gns-svn&hl=cs
- http://maps.google.cz/maps?ll=50.091726,-122.885021&spn=28.999633,75.761719&z=4&layer=c&cbll=50.091726,-122.885021&panoid=0g-hTX4f7FIgRBUzyT-v5w&cbp=12,202.1,,0,-2.39&utm_campaign=en&utm_medium=et&utm_source=en-et-na-us-gns-svn&hl=cs
- http://maps.google.cz/maps?f=q&source=s_q&geocode=&spn=35.90509,77.695313&ie=UTF8&hq=Metropolitan+Museum+of+Art.&hnear=New+York&ll=40.780078,-73.963373&spn=0.003989,0.009484&z=17&layer=c&cbll=40.780038,-73.963374&panoid=xayBNuhEVP2ulaUM_zsryg&cbp=12,16.42,,0,-0.09&hl=cs







Google – nová dimenze

- 3D realistický pohled generovaný ze šikmých snímků
- Street View Trekker



In 2008...

22 countries
13 million miles (with driving directions)



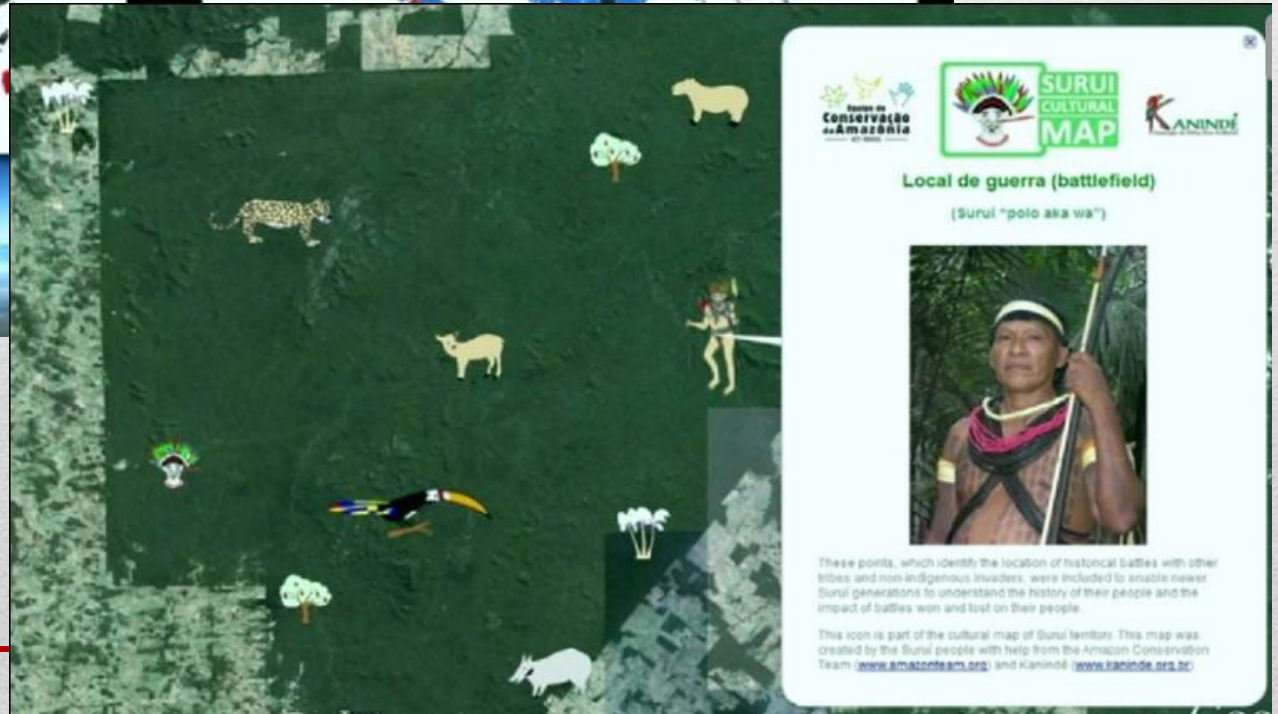
■ Licensed

In 2012...

187 countries
26 million miles (with driving directions)



ětově

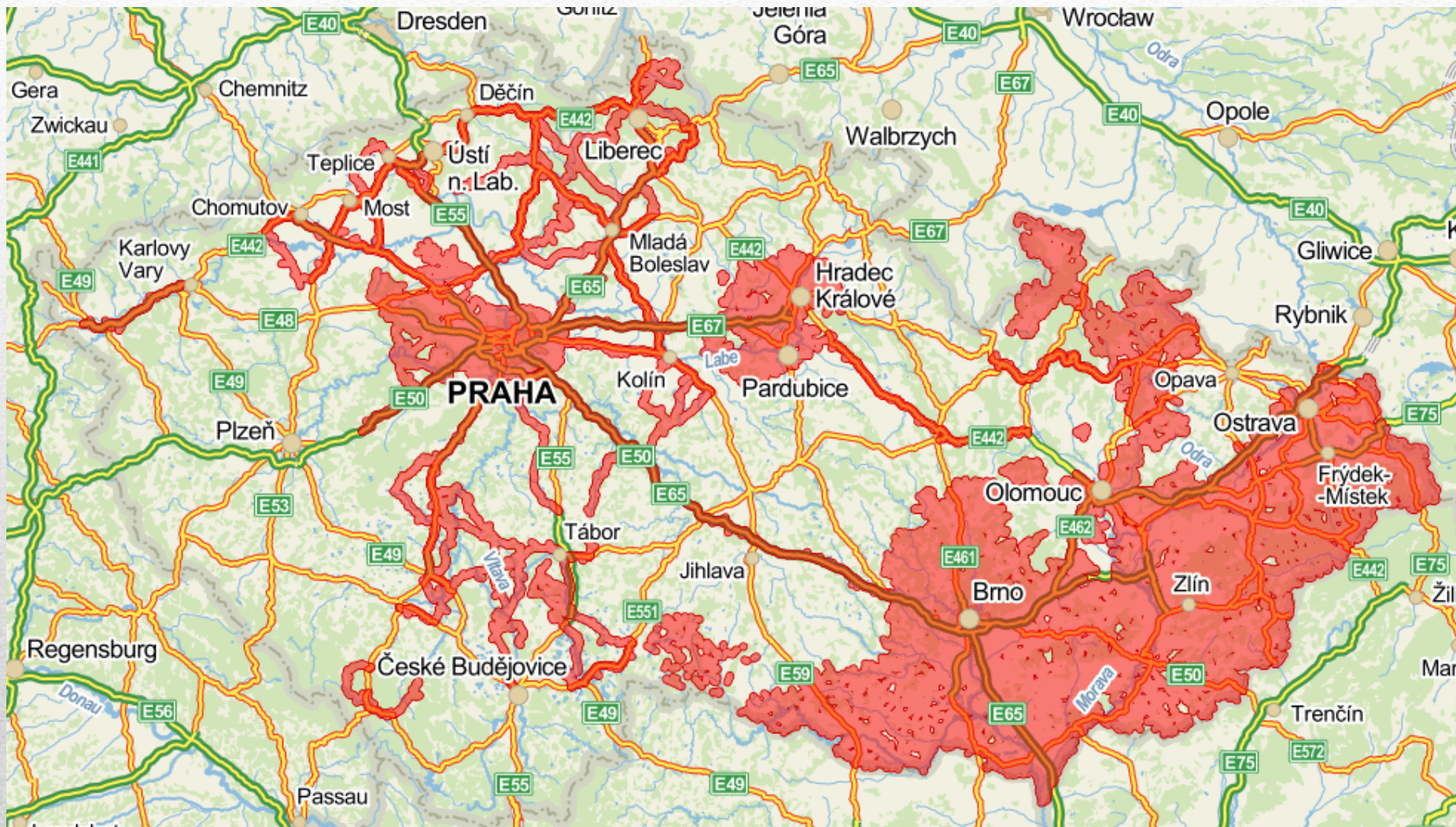


Mobilní mapování v ČR

- GEODIS Brno, spol. s r.o.
- GIS Stavinex a.s.



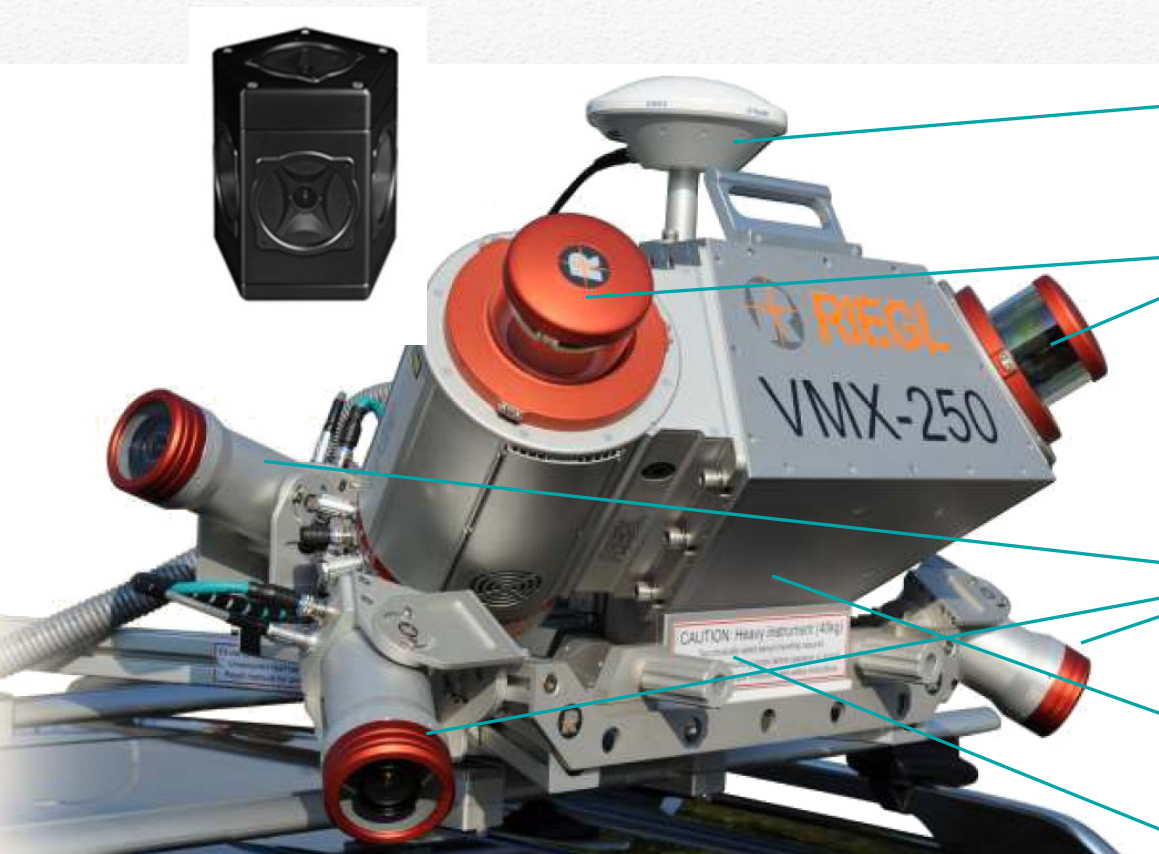
Projekt Panorama beta.mapy.cz



Mobilní mapovací systém

- 3x Laserové skenery
 - 2 x 180 laserový skener skenující do stran kolmo ve směru jízdy (úhlové rozlišení 1°)
 - 1 x 90 laserový skener skenující dozadu nebo dopředu v závislosti na konfiguraci (úhlové rozlišení 0.5°)
 - Skenovací frekvence 75Hz
 - Efektivní dosah do 30m
 - Panoramatická kamera
 - Rozlišení 6x2Mpx
 - Maximálně 15 snímku za sekundu
 - V každém okamžiku zachyceno celé přilehlé okolí
-

Mobilní mapovací systém MOMAS



GNSS anténa + přijímač

Laserový skener

Externí kamery

Inerciální měřicí jednotka

Uložiště dat

Mobilní mapování

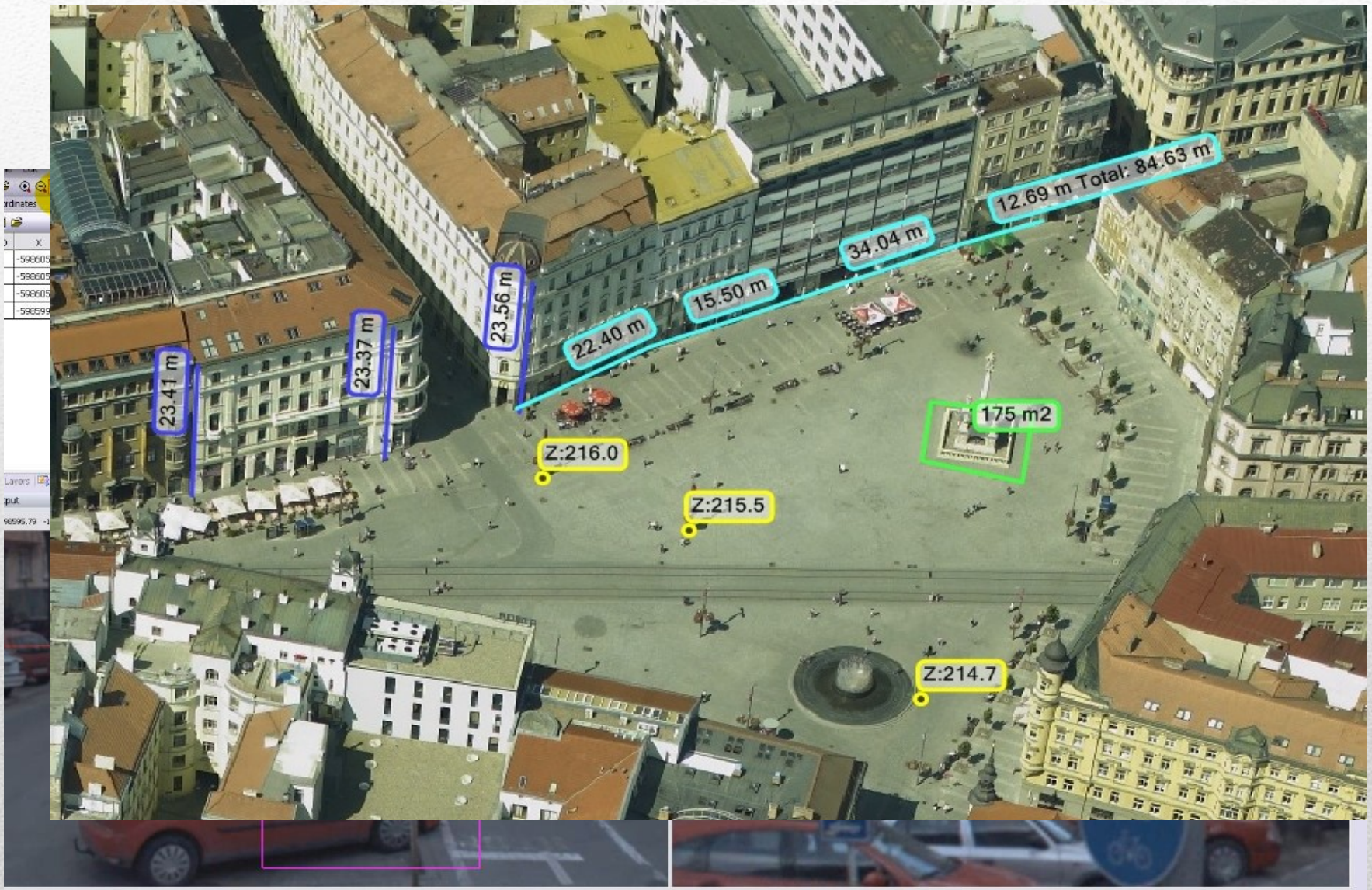
- rychlá a ekonomická metoda získávání dat pro GIS
- různé měřické a navigační technologie současně (GPS, IMU, odometr, digitální fotografie a laserové skenování) – dosažení přesnosti i při snímání v zastavěných oblastech, centrech měst, v místech pokrytých vegetací a v tunelech
- zájmové území je pokryto tisíci snímky a mračny bodů pořízenými laserovými skenery, které dohromady tvoří kompaktní model pro měření a vizualizace.



Využití

- mapování prostoru ulic (dopravní značky, chodníky, mobiliář, sloupy, kanálové vpusti, hydranty,..)
 - pasport a inventarizace dopravního značení, zeleně,..
 - dokumentace fasád budov, 3D modely měst a jejich vizualizace
 - správa nemovitostí a realitní kanceláře
 - lokalizace a monitorování stavu nemovitostí
 - podklady pro IZS
 - správa inženýrských sítí a infrastruktury
 - územní plánování
-

Desktopové aplikace





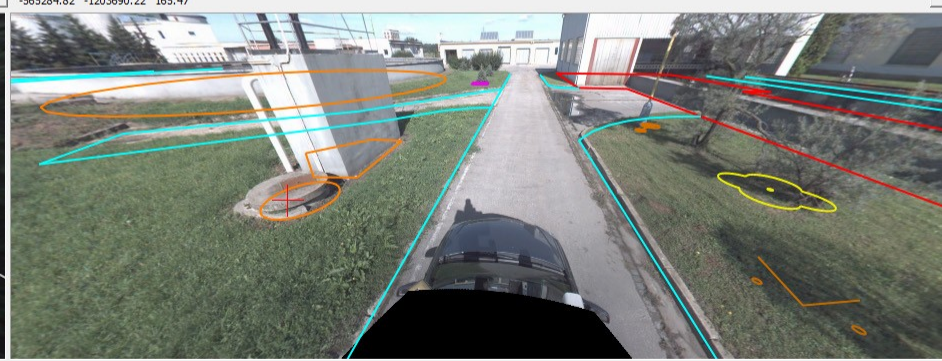
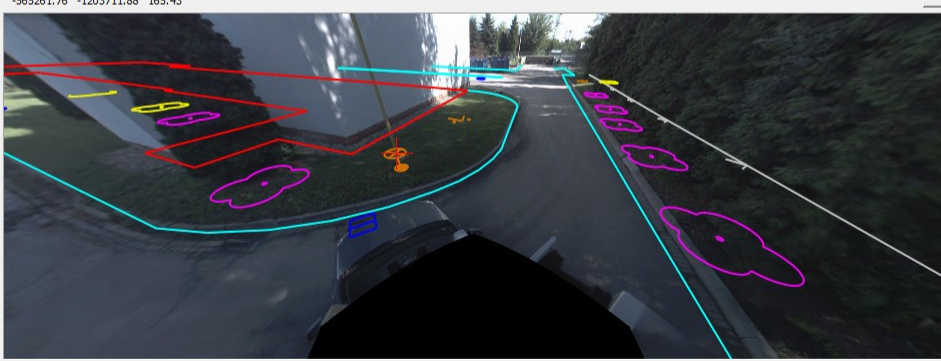
Layers

- 10267_COV_Hodonin
- Point Measurements
- Auxiliary objects
- \cov_hodonin_3D.dgn
- \output.pan
- \hodo_5_1_1.tif
- \hodo_5_1_3.tif
- \hodo_6_1_4.tif



Output

-565261.76 -1203711.88 165.43 -565284.82 -1203690.22 165.47



<< >> Pos 1128 Go to Image

< >> Pos 1141 Go to Image

Link Controls Point ID 1 Point type Compute Coords

Pasporty



Chodníků ...



Svislé dopravní značení ...



Veřejného osvětlení...



Mobiliáře ...



Kanalizace...



Komunikací ...



Reklamních ploch ...

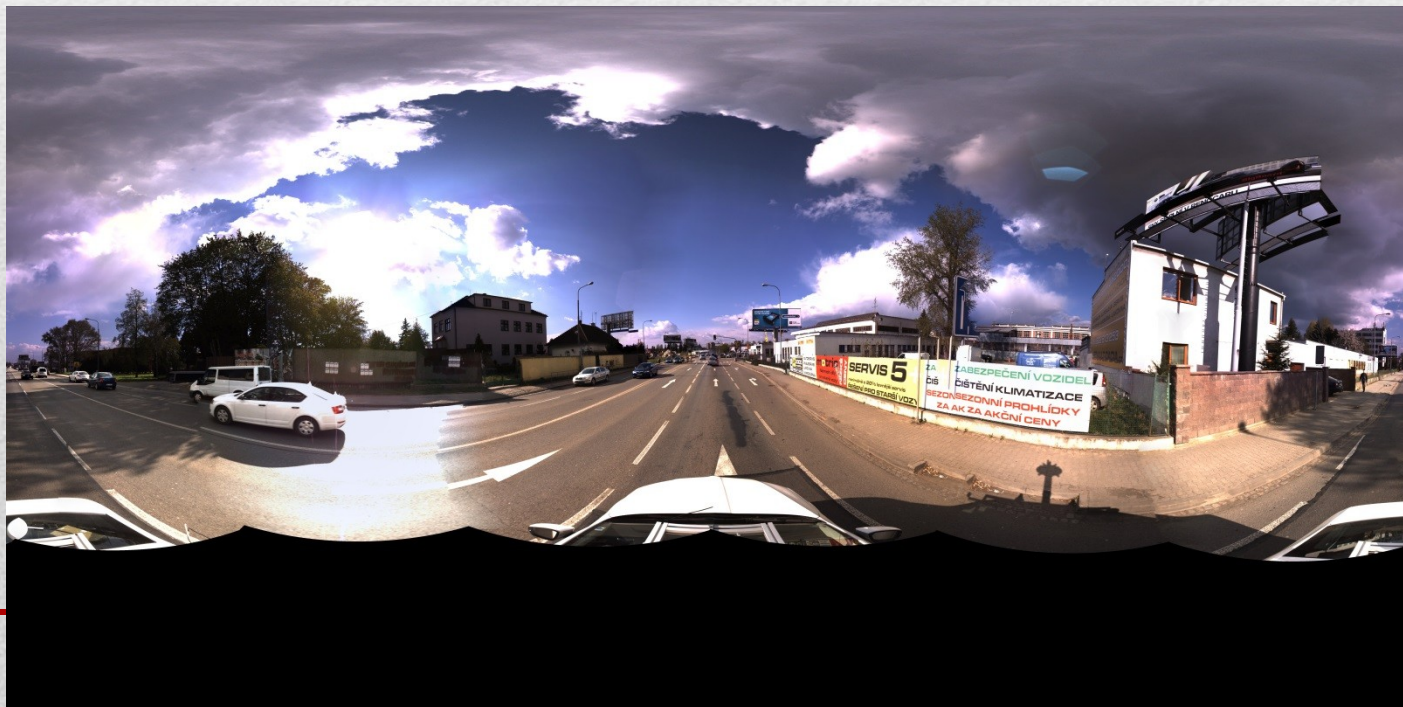


Vodorovné dopravní značení ...



Zeleně ...

Panoramatické snímky

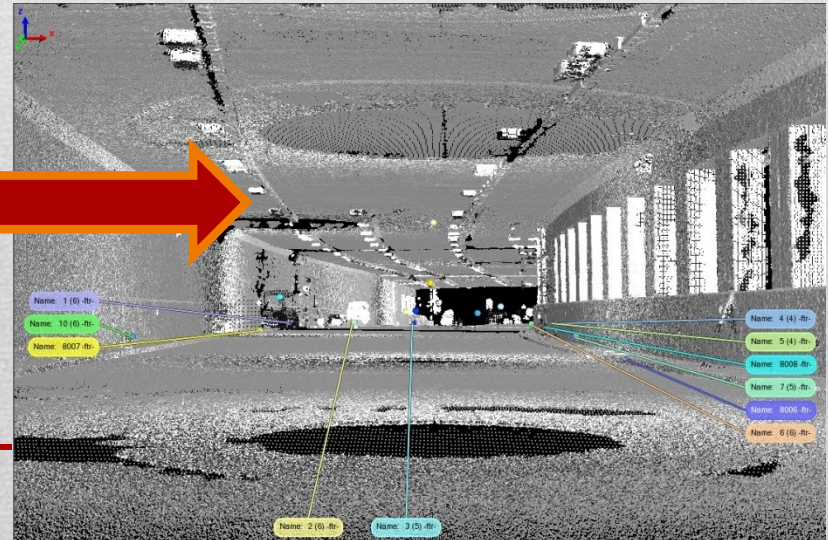


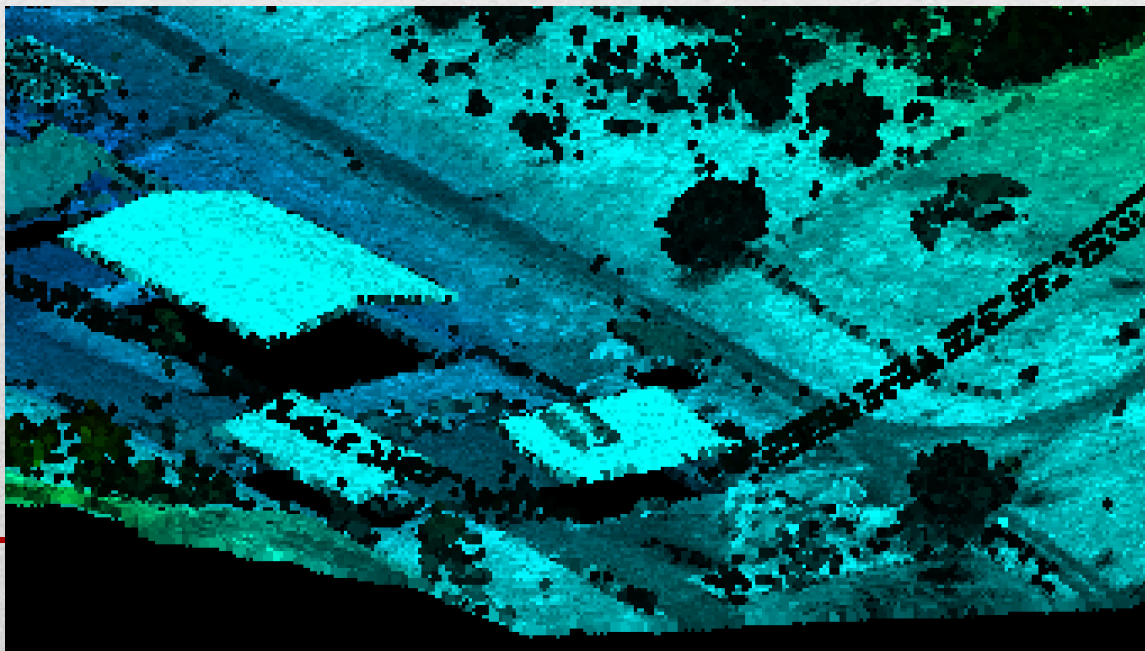
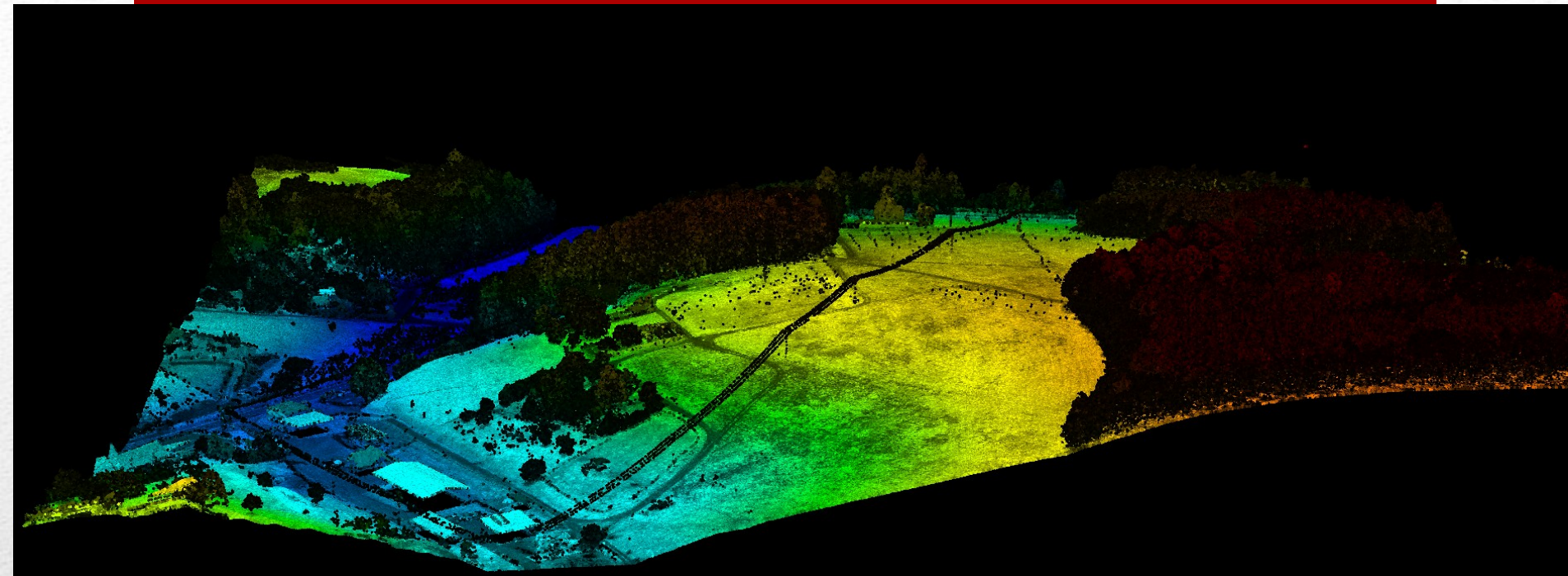
Přínosy a využití

- klasické ortofoto + šikmé snímky
 - velká knihovna snímků
 - jednoduchý software povolující měření
 - každý objekt viditelný min. ze 4 směrů
 - šetří náklady a čas
 - široké množství užití
 - kompatibilní s GIS
 - import dalších vrstev
-
- VYUŽITÍ: GIS, krizová řízení, správa majetku, územní plánování, právní vymáhání, hodnocení stavu zeleně a územního rozvoje
-

Pozemní a letecké laserové skenování

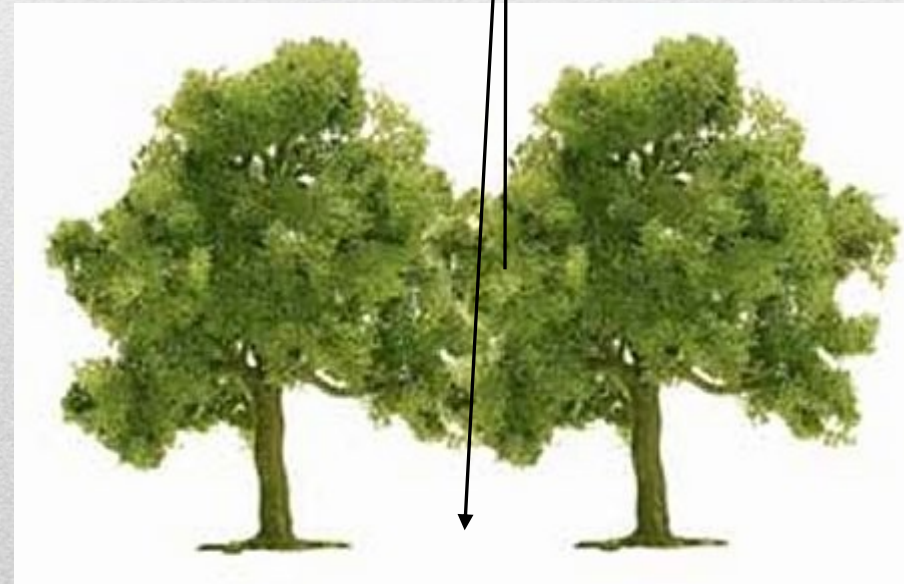
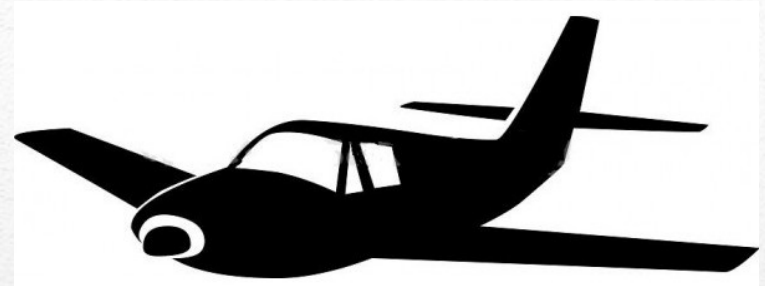
- tvarově složité, nepřístupné a nebezpečné objekty, rozsáhlé a těžko přístupné místa
- laserové skenery – přesné a výkonné dálkoměry
 - vysílají milion paprsků/sekundu
 - odražený paprsek se vrací zpátky do čidla skeneru
 - skener vyhodnotí prostorové souřadnice objektu





LIDAR – LLS

- princip: ze LL skeneru vyšleme laserový paprsek měřící vzdálenost, kterou urazí směrem k povrchu Země - ve stejný okamžik zaznamenáme polohu skeneru pomocí diferenciálního GPS a inerciální navigace a směr paprsku - vyhodnocením všech parametrů získáme informaci o jednom určitém bodu povrchu.
- Nosičem celého laserového zařízení bývá letadlo nebo vrtulník
- **Využití:** vytváření přesných digitálních modelů terénu a povrchu
- **Výhody:**
 - velká hustota naměřených dat v krátkém časovém intervalu
 - možnost použití i za tmy
 - vysoká přesnost získaných dat



Využití

- DTM a DSM s vysokou přesností a detailem
 - plánování výstavby
 - modelování povodňových situací
 - realistické modely měst
 - sledování přírůstků lesního porostu
 - dokumentace skutečného stavu stavebních objektů
 - přesné zaměrování podzemních prostor
 - modely potrubních systémů
 - zaměrování nepřístupných objektů
-



UAV – bezpilotní letouny

- unmanned aerial vehicles – Drony
- je letecký prostředek bez posádky, který může být řízen na dálku nebo může létat samostatně pomocí předem naprogramovaných letových plánů nebo pomocí složitějších dynamických autonomních systémů.
- mají velmi široké využití ve všech oblastech získávání GEOinformací a jejich potenciál lze využít právě v případech, kde použití klasických pilotovaných letadel není příliš vhodné, například z důvodů nepříznivého počasí, problematické dostupnosti a malého rozsahu mapovaných objektů, vysokých nákladů na provoz, atd.



Využití

- + výrazně levnější provoz (oproti vy-
- pilotovaných strojů)
- + snadná manipulace a mobilita
- + vysoká flexibilita při nasazení strojů
- + možné použití (start a přistání)
- i na špatně přístupných místech
- + nízká hlučnost provozu
- + odolnost proti mrholení, prachu a záření
- + vysoké rozlišení snímků a videí
- + a další potencionální výhody pořizování
- specifických dat ve spojení s fyzikálními
- mikrosenzory



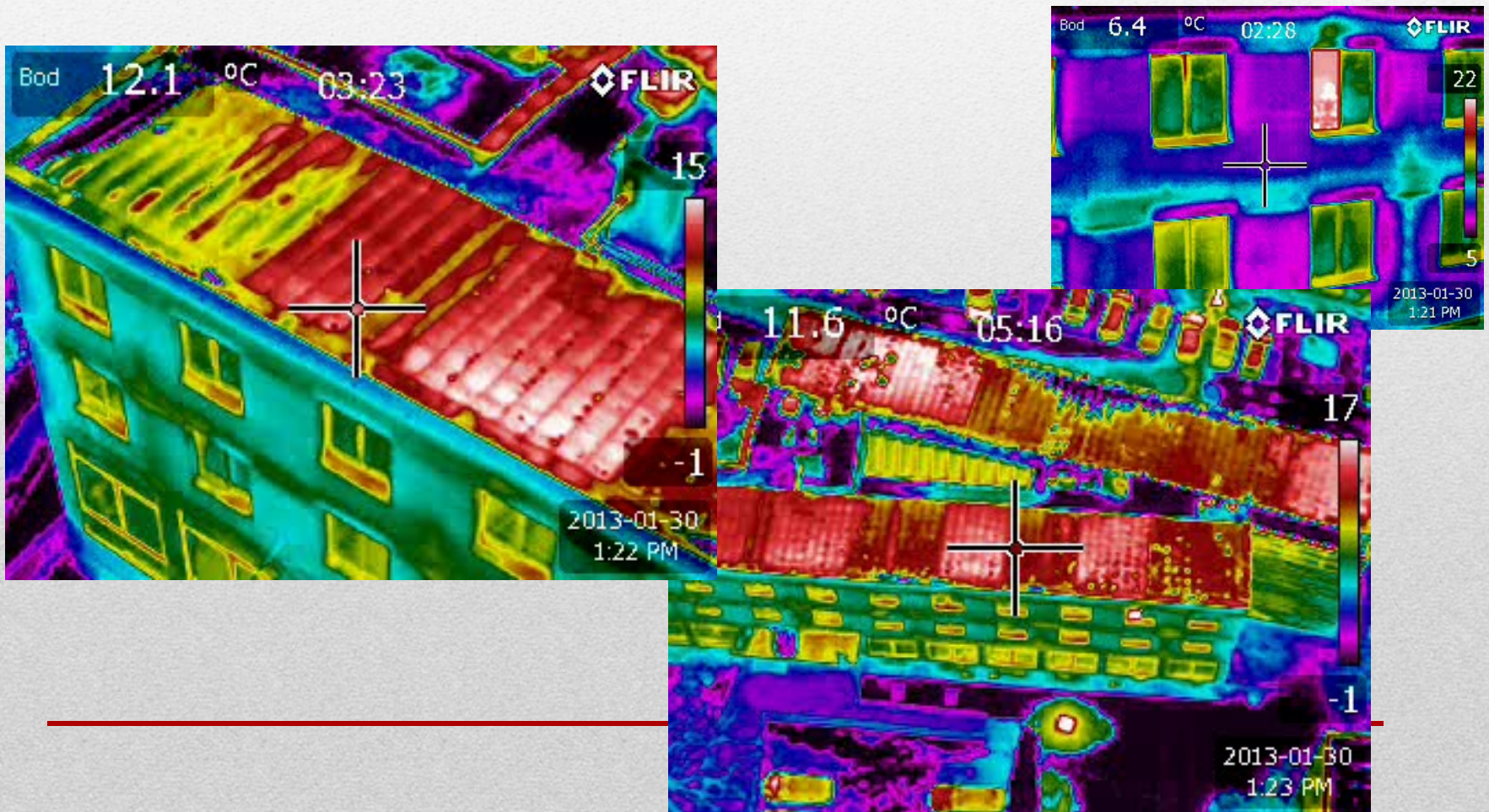
Výstupy

- Ortofotomapa – 1cm/pixel



Výstupy

- termovizní snímkování videodokumentace

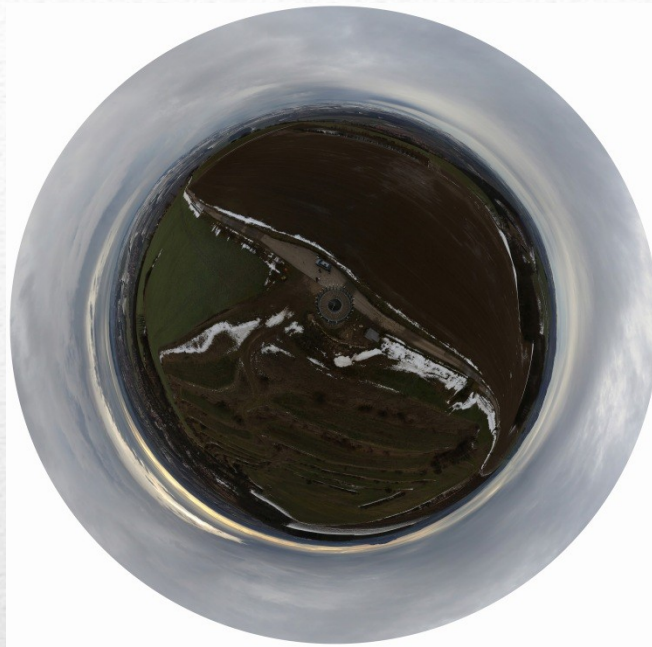


Výstupy

- šikmé snímky a videodokumentace



- různé projekce



Výstupy

- pasportizace obtížně dostupných míst, monitoring průběhu staveb



Drony

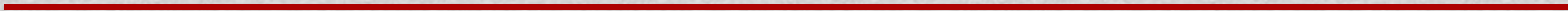
- drony spadají pod ÚCL (úřad pro civilní letectví)
- registrace letounů
- přiděleno číslo OK-XXX
- přísné podmínky

Alternativa k UAV

- balónové mapování
- v ČR na mapování selektivního kácení v NP Šumava



3D modely a vizualizace



3D vizualizace

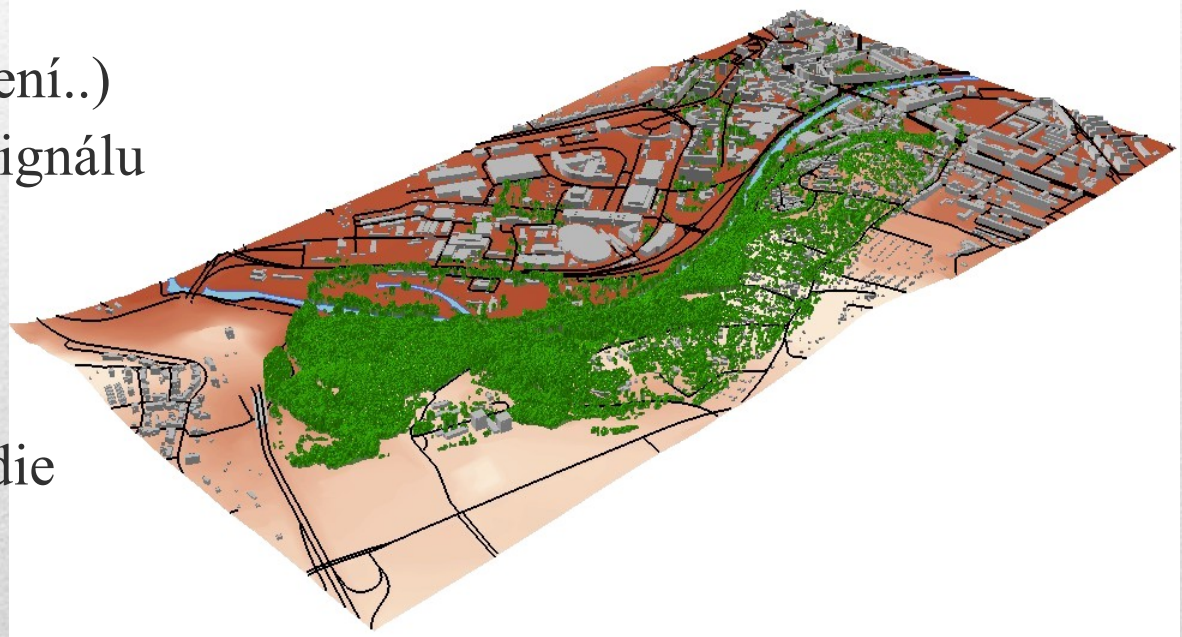
- na základě leteckého snímkování lze fotogrammetricky zaměřit také 3D modely budov a zástavby
 - stereoskopické vyhodnocení dovoluje zaměřit pomocí speciální techniky prostorové tvary na objektech s detailem odpovídajícím měřítku snímků (výšce letu nad terénem)
 - základním stavebním kamenem 3D modelu města je digitální model zástavby, který může nabývat různé složitosti podle záměrů jeho pořizovatele.
 - modely budov je možno rozdělit do tří skupin podle složitosti detailu a způsobu modelace budov:
 - blokový model (bez modelace střech)
 - urbanistický model (s modelací střech)
 - podrobný model budov (zaměření i objektů na střechách, členění podle stavebních parcel, zaměření zeleně apod.).
-

Vstupní data

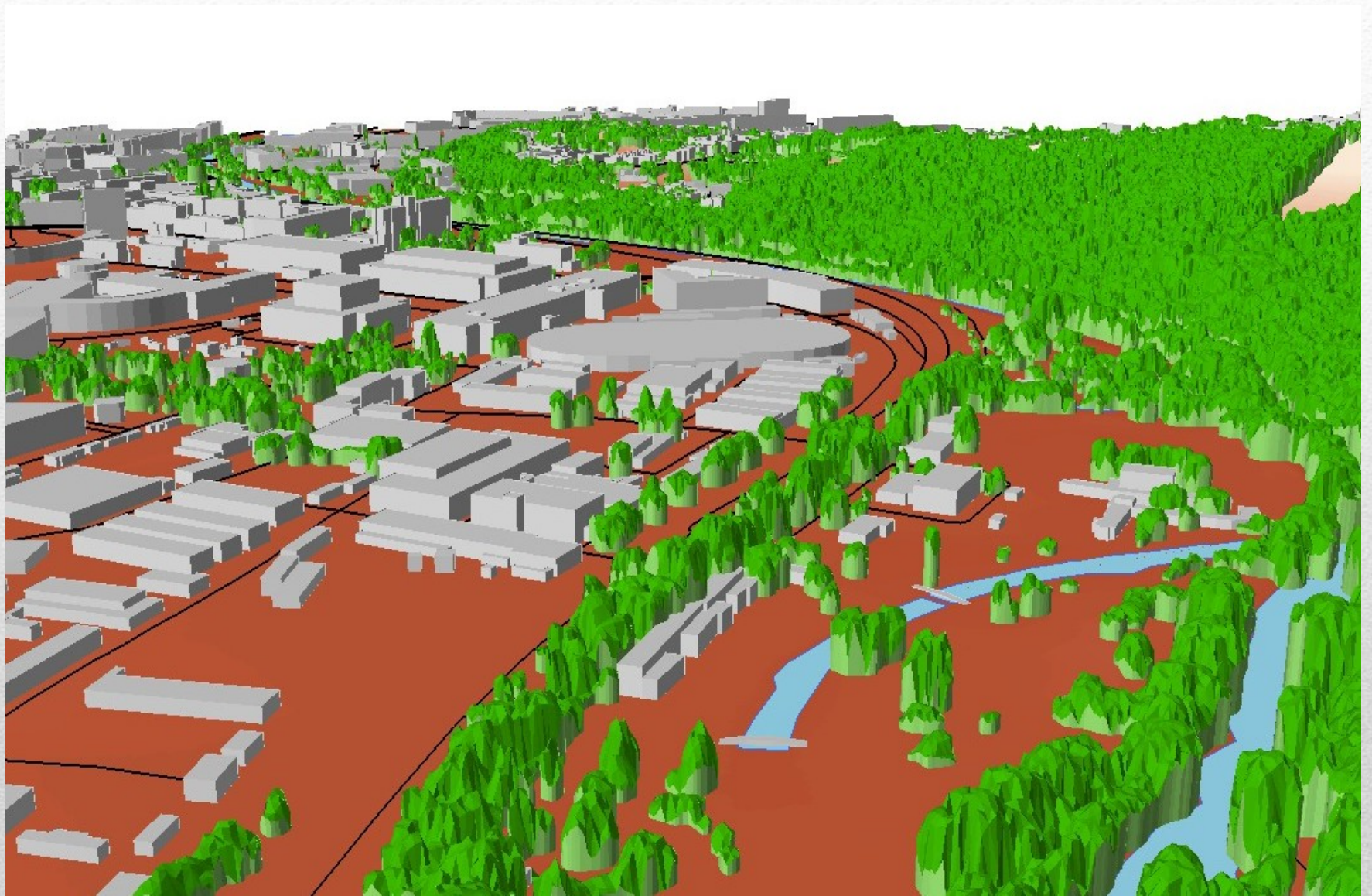
- DTM
 - ortofotomapa
 - modely budov
 - šikmé snímky
 - data z pozemního laseru
 - data z leteckého laseru
 - popisy
-

Využití

- modelování budov
- modelování objektů
- modelování krajiny
- předpovědi (zaplavení..)
- modelování šíření signálu
- analýzy viditelnosti
- hlukové mapy
- architektonické studie
- územní změny

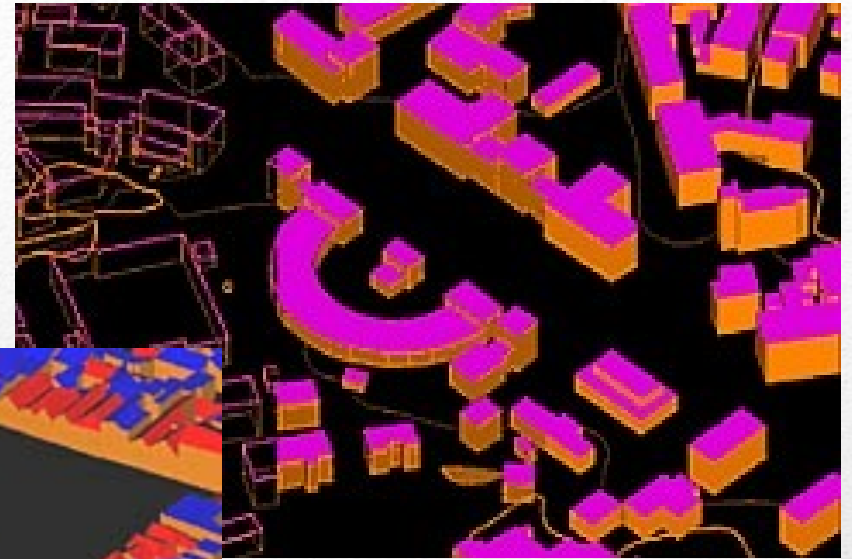




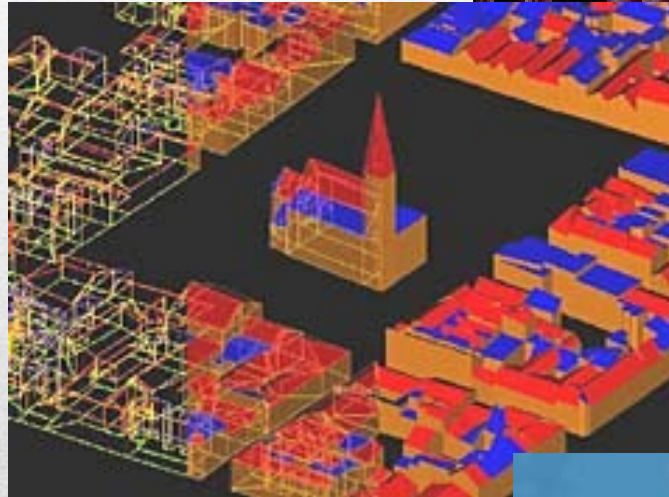


3D budovy

blokový model



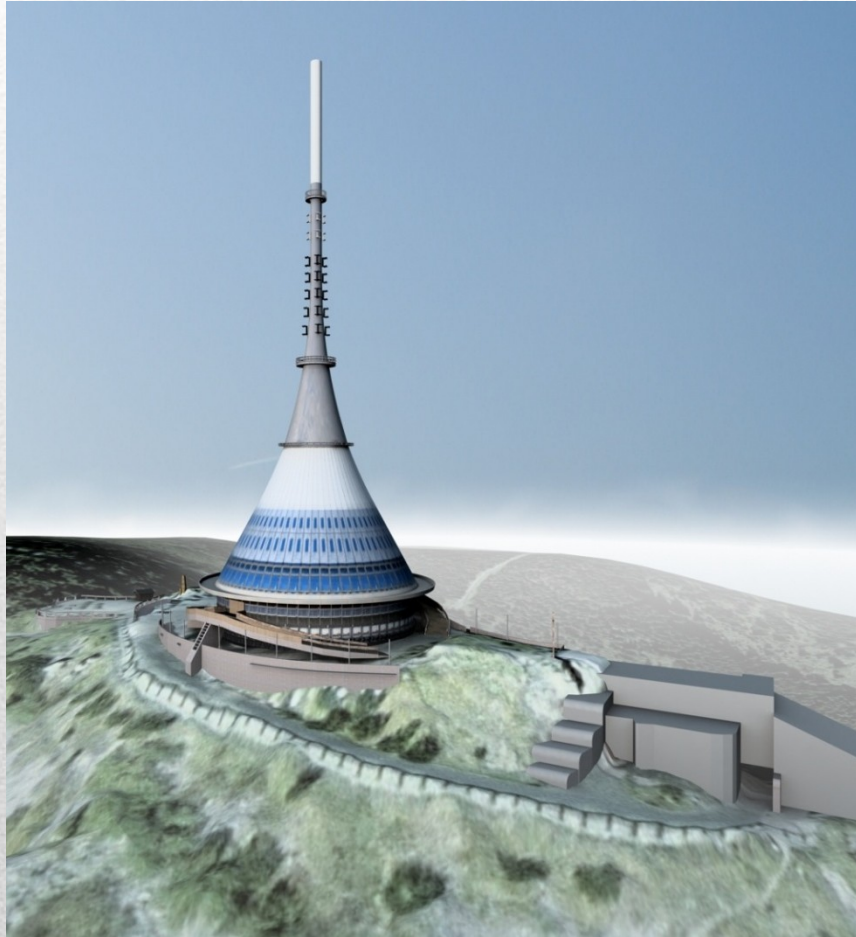
urbanistický
model



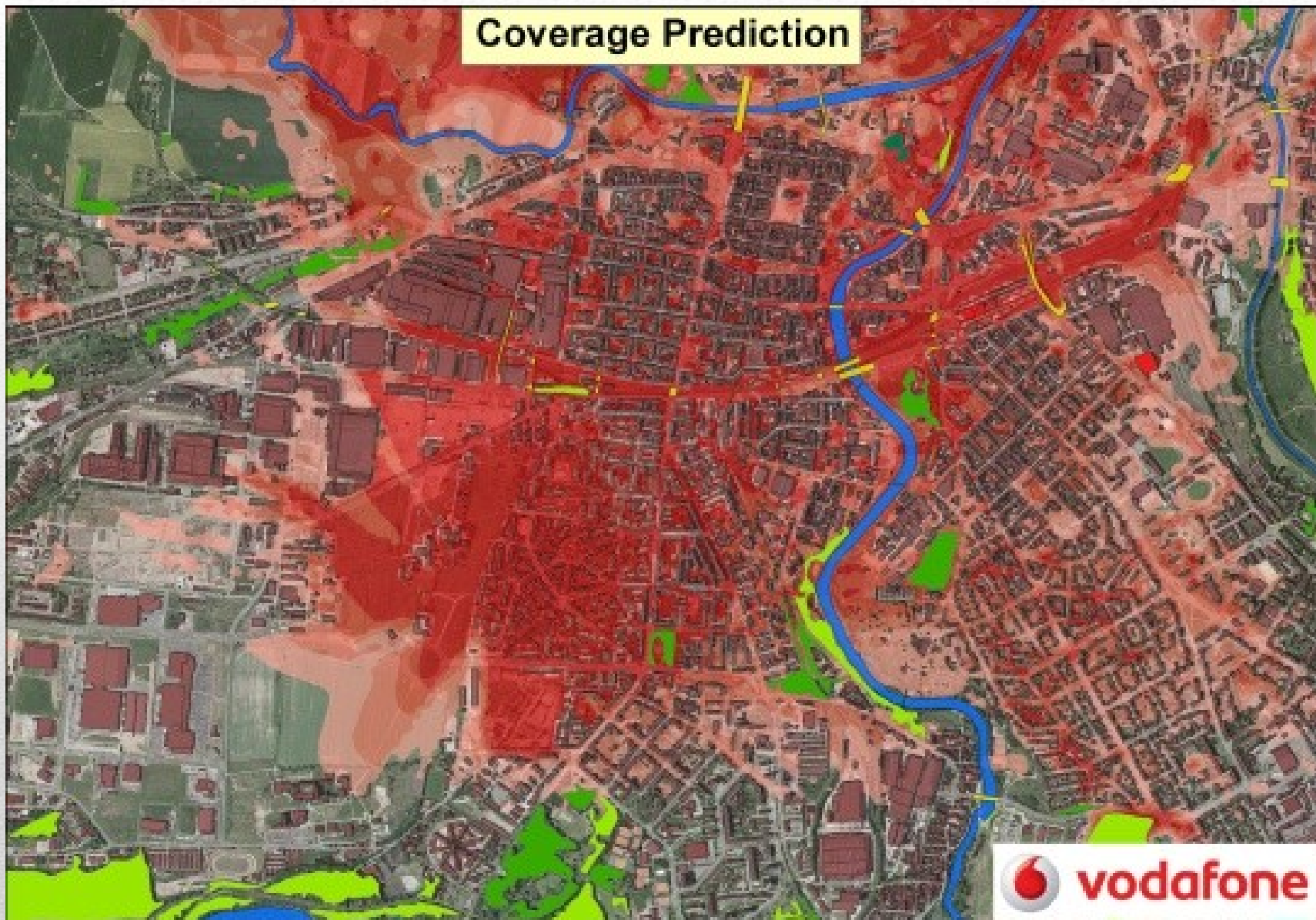
podrobný model



3D budovy



Coverage Prediction



Geodatabáze

- ucelená a komplexní datová sada jednotlivých vrstev
 - vzniká vektorizací nad průběžně aktualizovanou ortofotomapou
 - k jednotlivým vrstvám jsou připojeny základní atributové informace:
 - podklad pro prostorové analýzy
 - efektivní rozhodování
-

Geodatabáze

- model terénu (vrstevnice, grid...)
 - model povrchu
 - komunikace (silnice, železnice, polní a lesní cesty...)
 - vodstvo (vodní toky, vodní plochy...)
 - budovy (3D model budov různých úrovní)
 - landuse (využití krajiny)
 - popisy a bodové objekty
 - Krajina 1953 (historické ortofotomapy)
 - další vrstvy, (ÚKM....)
-

Landuse

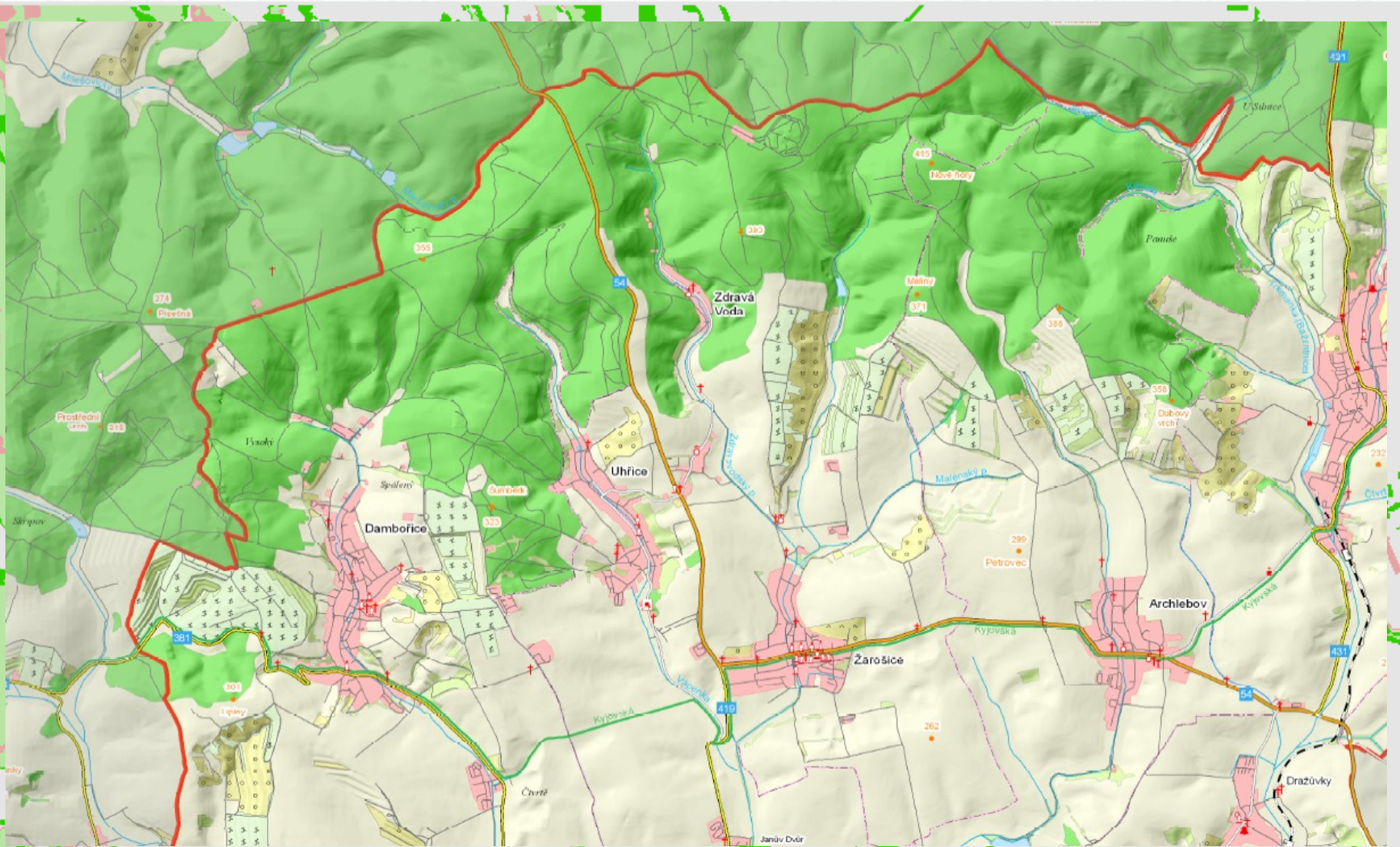
- ❑ analýza aktuálního či historického stavu
 - ❑ hodnocení krajiny z hlediska vhodnosti pro jednotlivé způsoby využívání (potenciálního stavu)
 - ❑ základní datový vstup pro celou řadu aplikací v oblasti životního prostředí či zemědělství včetně modelování
 - ❑ cílem měření (hodnocení) změn využití krajiny
 - ❑ porovnání a následná kvantifikace dat ze dvou či více časových období
 - ❑ významným podkladem v krajinném plánování (rozvoj GIS)
 - lze identifikovat relativně homogenní etapy vývoje krajiny
 - relevantní zlomy evoluce
 - též formulovat příčinné souvislosti tohoto vývoje
-

Landuse

Landuse

- BR most
- CF jehličnatý les
- DF listnatý les
- DU hustá městská zástavba
- GC zahrádkářská kolonie
- IA průmyslový objekt
- LB velká budova
- LDU městská zástavba
- MFF křoviny, řídký les, park
- OA zemědělská půda, otevřená plocha
- PAS paseka
- SA nepropustný povrch
- SAD sad
- SND lom, výsypka, písek
- SPU panelové sídliště
- SU vesnická zástavba
- W vodní plocha, tok





- webové služby
- ubiquitous mapping
- LBS – location based services
- sémantika
- mobilní zařízení
- kontaxtová kartografie
- atlasová kartografie
- critical cartography
- neocartography
- Eye-tracking & RIA



Georg Gartner
Prezident ICA

19. kartografická konference

Neokartografie

Změny v
používání
mapy

Mapu
nepoužíváme pro
zjištění polohy, ale
spíš jí řekneme,
kde jsme a ona
nám prozkoumá
okolí.

Web 2.0
(veřejnost)
+ odborníci

Nová
funkcionalita,
vizualizační
strategie (čtení
mapy), design,
kartografická
reprezentace

Distribuční
platforma

Chaos

**Nepotřebujeme
"novou
kartografii", ale
změny ve stávající
(design,
vizualizační
strategie...)**

Subjektivní pohled

- komunikační technologie v kartografii
 - kartografie v regionech
 - podpora mladých vědců
 - propojení kartografie s dalšími obory a technologiemi
 - matematická kartografie
 - historie kartografie a Historická kartografie

 - uživatelé byli při využívání map závislí na produktech oficiálních civilních či vojenských mapových služeb – posun ke snaze doručovat data a informace přesně na míru v podobě map či 3D modelů lidem s různými zkušenostmi, v různých situacích a všude, kde to potřebují, a to za pomoci nejmodernějších technologií.
-

- informační technologie – amatérismus, laicizace – dostupná geodata, podkladové mapy, SW
 - problém – chybně prezentované informace
-