3D model ostravských areálů VŠB-TUO pro Google Earth

Radek Fujak

Geoinformatika, HGF, VŠB – TU Ostrava, 17. Listopadu 15,
708 33, Ostrava, ČR
radek.fujak@vsb.cz

Abstrakt.

Práce se zabývá 3D vizualizací budov všech ostravských areálů VŠB-TUO v aplikaci Google Earth. Vektorizace budov byla provedena nad leteckým snímkem publikovaným prostřednictvím služby WMS v programu ArcGIS. Pomocí pluginu SketchUp6ESRI byla provedena konverze dat do prostředí programu Google SketchUp, kde následovalo vymodelování všech areálů v detailech map v měřítku 1:1000. Vizualizace 3D modelů areálu se prováděla za mocí KML formátu v aplikaci Google Earth, kde byly doplněny základní informace o objektech VŠB-TUO (prostřednictvím bodů) a fotografie jednotlivých budov.

Klíčová slova: Google Earth, WMS, ArcGIS, Google SketchUp, KML formát

Abstract.

3D model Ostrava's campuses of VŠB for Google Earth

This literary work discuss about 3D visualization all Ostrava's campuses of VŠB-TUO in aplication Google Earth. Digitizing has been made by program ArcGIS and by help air photo published by WMS. With the aid of Google SketchUp, where ware modeled all Ostrava's campuses in details corresponding with maps on a scale 1:1000. Visualization 3D models were mady by help KML format in Google Earth aplication, where were add basic informations about camoses of VŠB-TUO (by vertexs) and photos of singles buildings.

Keywords: Google Earth, WMS, ArcGIS, Google SketchUp, KML format

1 Úvod

Přáli jste si někdy být kosmonauty, kteří opouští naší planetu a letí vstříc vzdáleným hvězdám? Tento sen měl jistě každý malý kluk, protože touha po dobrodružství nás žene stále dál. Díky aplikacím Google Earth a Sketch Up se sny stanou skutečností a vy najednou objevíte dosud nepoznané možnosti. Už jen při té představě vás jistě mrazí v zádech, ale rozhodně se nebojte, s těmito programy vám žádné nebezpečí nehrozí. Můžete sedět doma u počítače a přitom se toulat po celém světě a podílet se na různých projektech.

Časy klasických papírových map se v době snadno dostupných GPS navigací stávají minulostí. Často se tak můžete setkat se společnostmi, které mají ve svých kontaktech uvedené kromě adresy i přesné souřadnice svého sídla. Doba jde natolik dopředu, že i lepší mobilní telefony jsou vybaveny technologií GPS. Ve spojení s chytrou aplikací tak může být odeslání přesné adresy setkání otázkou několika vteřin a pár stisknutí tlačítka. Přesné souřadnice můžete vyhledat i v Google Earth a zobrazit si tak zadané místo jak na mapě, tak z leteckého pohledu dokonce i v 3D pohledu.

2 Pořízená data

Během rekognoskace okolí areálu VŠB – TU byly pořízeny výšky jednotlivých budov pomocí laserového dálkoměru Impulse 200 LR a jejich fotografie fotoaparátem Nikon Coolpix S1.

2.1 Impulse 200 LR

Jedná se o impulsový laserový dálkoměr, který se používá pro měření vzdáleností, horizontálních a vertikálních úhlů. Při práci v terénu byl dálkoměr využit především pro zjištění výšek daných budov, které byly také následně zapsány do vytvořené geodatabáze. Principem měření výšek dálkoměrem je řešení protáhlého dálkoměrného trojúhelníku.

Dosah dálkoměru je závislý na odrazovém materiálu ale max. do vzdálenosti 575m. Přesnost dálkoměru je 1 – 5 cm v závislosti na překážkách, které mohou stát v cestě laserovému paprsku. Přesnost měřených vertikálních úhlů je +/- 0,1^{o}. [1]

2.2 Nikon Coolpix S1

Jak již bylo zmíněno, během rekognoskace a měření výšek budov byly pořízeny fotografie jednotlivých budov a jejich detailu fotoaparátem Nikon Coolpix S1. Vybrané fotografie byly použity v geodatabázi a v popisných štítcích aplikace Google Earth a v neposlední řadě sloužily jako podkladový materiál při tvorbě 3D modelů v Google SketchUp.

3 Vektorizace

Pro vektorizaci a práci s geodatabází byl využit program ArcGIS ve verzi 9.2. Přesněji byla využita aplikace ArcInfo, která obohacuje funkcionalitu produktů ArcView a ArcEditor o rozšířené prostorové operace. Před vytvořením samotné geodatabáze byl navržen datový slovník, který zahrnuje seznam všech datových objektů v databázi, jména a popis všech datových prvků.

S ohledem na další práci v prostředí Google Earth byl souřadnicový systém WGS 1984 UTM Zone 33N zvolen proto, že geoprvky standartu KML ho využívají pro svou lokalizaci.

Na závěr byla definována následující topologická pravidla.

- **Must Not Overlap**
  Toto pravidlo stanovuje, aby se polygony v dané třídě nepřekrývali. Polygony mohou sdílet pouze hrany a vrcholy.

- **Must Not Have Gaps**
  Stanovuje, že neexistují žádné „dutiny“ uvnitř jediného polygonu nebo mezi sousedními polygony. Všechny polygony musí tvořit souvislou plochu.

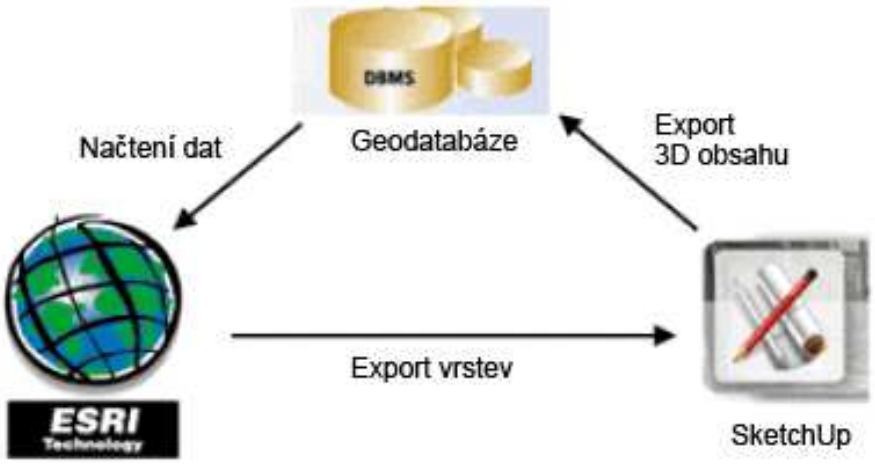
Vektorizace byla provedena v prostředí ArcMap nad leteckým snímkem z roku 2008 zprostředkovaným pomocí WMS služby, vytvořenou geodatabázi a topologií v souřadnicovém systému WGS 1984 UTM Zone 33N. Jak již bylo zmíněno tento souřadnicový systém byl zvolen s ohledem na pozdější práci v aplikaci Google Earth. Při samotné vektorizaci byl kladen důraz na dodržení pravoúhlosti polygonu pro následné vytvoření kvalitního 3D modelu.

4 SketchUp ArcGIS plugin

Plugin SketchUp ArcGIS umožňuje konverzi georeferencovaných dat vytvořených v prostředí ArcGIS do prostředí programu SkethUp, kde z těchto dat můžeme vytvořit georeferencované 3D objekty. Plugin pracuje tak, že nejprve načte data z použité geodatabáze, poté exportuje zvolené vrstvy, které mají být použity v SketchUp a exportuje 3D obsah do geodatabáze.

Plugin také umožňuje automaticky extrudovat (vytáhnout) polygony na základě jejich výšky definované v geodatabázi.

Jelikož plugin nedokáže exportovat křivky, bylo potřeba polygony tvořené křivkami dočasně pomocí editačního nástroje *Generalize* převést na mnohoúhelníky a teprve poté exportovat do prostředí SketchUp.



Obr. 1. Postup zpracování dat pomocí pluginu

5 3D modelování v Sketch Up

SketchUp umožňuje navíc vytvořené 3D modely exportovat do formátu KMZ, a nahrát do prohlížeče satelitních fotografií Google Earth. Tyto vytvořené modely podle skutečných objektů, potom umožňuje virtuálně umístit na různá místa na světě, podle toho, kde se reálný objekt nachází. Takto lze tyto modely sdílet se všemi uživateli Google Earth.

Vzhledem k tomu, že terén v aplikaci Google Earth je značně generalizován, model pak působil, že se nad povrchem „vznáší“. Proto byla všem objektům k jejích skutečné výšce, přidána ještě podstava o výšce 5m (u areálu kolejí 10m), která tento jev eliminovala.

6 Vizualizace v prostředí Google Earth

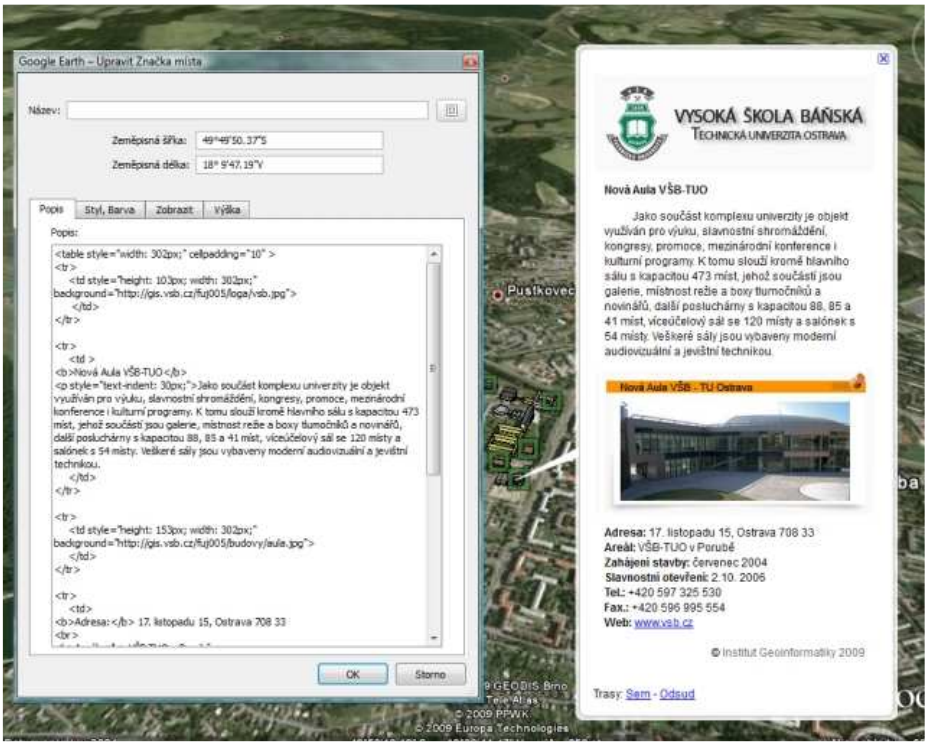
Hotový 3D model všech areálu VŠB – TU Ostrava byl exportován do formátu *.kmz*, podporovaného aplikací Google Earth. Tento vytvořený soubor *VSB-TUO.kmz* byl následně nahrán do prostředí Google Earth, kde byly pro vybrané budovy vytvořeny značky s popisnými štítky.

6.1 Definování značek

Pro vybrané budovy byly vytvořeny vlastní značky, které tvořily loga jednotlivých fakult a institucí nebo charakteristická zkratka pro daný objekt.

6.2 Popisné štítky značek

Ke všem definovaným značkám modelu byly vytvořeny popisné štítky na základě předem navržené šablony v HTML kódu, který je aplikací Google Earth pro tento účel podporován. Základ šablony tvoří tabulka o jednom sloupci a čtyřech řádcích (buňkách).



Obr. 2. Ukázka výsledného štítku a jeho html struktury v prostředí Google Earth

Veškeré informace použité v těchto štítcích byly převzaty ze stránek VŠB – TU a jejich příslušných fakult. Doplněný model o značky a popisné štítky byl opět uložen do formátu *.kmz*

7 Kritéria pro přijetí do Google 3D Warehouse

Na stránce Google 3D Warehouse (www.sketchup.google.com/3dwarehouse) mohou všichni živitelé sdílet, vyhledávat a stahovat vytvořené modely ve SketchUp. Uživatelé tak mají rychle a zdarma k dispozici širokou škálu již vytvořených modelů, které mohou využít pro své projekty. 3D Warehouse obsahuje nejrůznější objekty od různých doplňků do interiéru až po velké modely budov a měst.

3D Warehouse obsahuje dvě podvrstvy: "Galerie 3D objektů" a "Jiné budovy". Budovy odeslané do Galerie 3D objektů, které splňují kritéria pro přijetí, jsou automaticky přidány do vrstvy "Nejlepší modely Galerie 3D objektů". Vrstva "Nejlepší modely Galerie 3D objektů" obsahuje budovy s fotorealistickými texturami. Ve vrstvě "Jiné budovy" se nachází 3D budovy bez textur v různých městech po celém světě.

1. Modelujte existující skutečné budovy.
2. Jako textury používejte fotografie.
3. Modelujte efektivně - čím méně polygonů, tím lépe.
4. V aplikaci Google Earth budovu přesně umístěte.
5. Ujistěte se, zda je model v aplikaci Google Earth správně zasazen do terénu, pomocí tlačítka "Přepnout terén" v aplikaci Google SketchUp.
6. Nevytvářejte duplikáty existujících modelů. Stávající modely ale můžete vylepšovat!
7. Nezahrnujte do modelu nic, co ve skutečnosti neexistuje, včetně reklam nebo vodoznaků.
8. Zadejte užitečný a zajímavý popis budovy.

Z výše vyjmenovaných kritérií pro přijetí byla všechny splněna s výjimkou kritéria č. 2 a zřejmě také kritéria č. 5.
V modelu nebyly požity žádné fotorealistické textury pouze barevná výplň, tudíž nemohlo být dodrženo pravidlo č. 2.
Kritérium č. 5 se týká především problému, že model je umístěn nad povrchem terénu aplikace Google Earth. V modelu VŠB – TUO byl tento problém vyřešen přidáním konstantní základny o výšce 5m. Googl Earth ovšem tento problém dovoluje odstranit jedním z následujících postupů.

- Posuňte svou budovu níže do terénu tak, aby se všechny rohy nacházely na úrovni terénu nebo pod terénem.
- Můžete také vytvořit terén okolí vaší budovy. Vytvořený terén musí protínat terén aplikace Google Earth a musí být texturován realistickým barevným obrázkem.

Vyhotovený 3D model VŠB – TU Ostrava tedy spadá do kategorie "Jiné budovy".

Reference

[1] Opticsplanet
http://www.opticsplanet.net/laser-technology-impulse-200lr-range-finders.html