



Tvorba a aktualizace databáze fotovoltaických elektráren pro ÚAP Olomouckého kraje



Cíle práce

Hlavním cílem bylo navrhnout a ověřit postup pro tvorbu a aktualizaci databáze fotovoltaických elektráren pro potřeby územně plánovací činnosti Krajského úřadu Olomouckého kraje (KÚOK). Cílem práce nebylo vytvořit novou databázi s novou strukturou, ale navrhnout postup pro tvorbu dat s cílem doplnění aktuálních dat územně analytických podkladů (ÚAP). V průběhu diplomové práce došlo k rozčlenění na dílčí cíle.

Prvním cílem bylo navrhnout a ověřit postup pro detekci fotovoltaických elektráren z leteckých ortofotosnímků za účelem tvorby a aktualizace dat pro územní plánování Olomouckého kraje, s cílem propojení s daty ÚAP. Při navrhování postupu byl výchozí datový model ÚAP na krajském úřadě. Výstupní data tento model doplňují.

Druhým cílem bylo posléze navržený a ověřený postup automatizovat do formy praktického nástroje s vidinou budoucího nasazení na Krajském úřadě. Požadavky byly konzultovány s pracovníky KÚOK, a na jejich základě byl vybrán produkt ArcGIS for Desktop od společnosti Esri, který je na krajském úřadě používán.

Třetím cílem bylo následně vytvořený praktický nástroj otestovat na pilotním území ORP Prostějov (obec s rozšířenou působností), a vytvořit tak data pro toto území.

V rámci praktické části diplomové práce byl také zhodnocen současný stav dat na KÚOK.

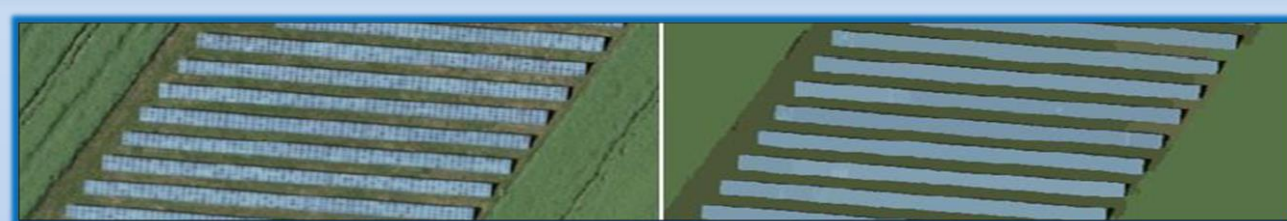
Výsledky diplomové práce umožní pracovníkům KÚOK získávání aktuálních prostorových dat o situaci fotovoltaiky na území Olomouckého kraje.

Použité metody a data

Pro návrh postupu byly použity letecké ortofotosnímky roku 2012 a 2014 od ČÚZK. Pro testování nástroje na pilotním území byly použity snímky z roku 2012 prostřednictvím KÚOK. Pro filtrování vektorových dat byly použity data RÚIAN prostřednictvím VDP ČÚZK (Veřejný dálkový přístup). Využita byla taktéž data výroby el. energie z dat ÚAP prostřednictvím KÚOK.

Pro zpracování obrazových dat bylo v diplomové práci využito objektově založeného přístupu klasifikace dat (Obr. 1). Byly k tomu využity funkce a nástroje ArcMap z extenze Spatial Analyst, nástroje sady pro segmentaci a klasifikaci obrazu. Tuto sadu nástrojů obsahuje tento produkt pouze od verze 10.2 výše. Vytvořený postup byl následně automatizován v prostředí ModelBuilder.

Zpracovaná obrazová data byla poté převedena na data vektorová, a vektorová data byla dále podrobena dalšímu zpracování a filtrování. Pro tyto účely bylo použito několik funkcí selektivního výběru podle polohy nebo atributů, funkce agregování polygonů podle polohy nebo atributů. Zpracovaná data byla poté vyexportována do nových samostatných vrstev, a atributově upravena pomocí funkcí pro přidání, úpravu, a smazání atributů.



Obr. 1 Proces segmentace u objektově založeného zpracování obrazu

Výsledky

Prvním výsledkem je postup pro detekci FVE z leteckých ortofotosnímků. Postup byl navržen pro ArcGIS for Desktop verze 10.2 a vyšší, a možnost následné automatizace. Celý tento postup je detailně popsán v kapitole 5.2. Je založen na segmentaci vstupních obrazových dat (leteckých ortofotosnímků), následné klasifikaci segmentovaných dat, generalizaci dat, převodu na vektorová data, a následné filtraci vektorových dat s využitím dat RÚIAN. Na závěr jsou pak data upravená po atributové stránce.

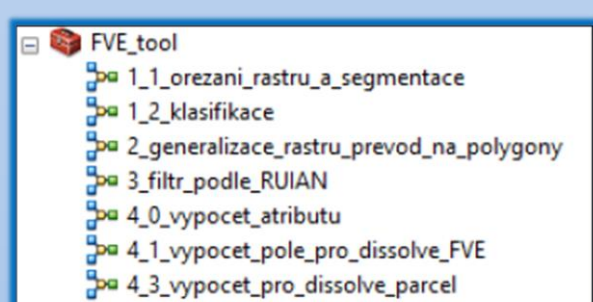
Druhým výsledkem diplomové práce je automatizovaný postup do formy praktického nástroje. Ten je popsán v kapitole 6.1. Výsledný praktický nástroj ve formě toolboxu nepředstavuje plně automatizovaný postup, ale kompromis mezi manuálním postupem a plnou automatizací s ohledem na vstupní a výstupní data, způsob zpracování a dobu zpracování. Obsahuje celkem sedm modelů v prostředí ModelBuilder (Obr. 2, 5 a 6).

Třetím výsledkem jsou výstupní vektorová data - vrstva polygonových prvků FVE, vrstva parcel RÚIAN kde FVE leží, a vrstva agregovaných ploch FVE (Obr. 4).

Toolbox byl otestován na území sedmi obcí ORP Prostějov. Na tomto území bylo detekováno celkem 28 objektů, z toho 26 objektů jsou FVE. Úspěšnost detekce tak byla přes 92 %. Detekované elektrárny nejčastěji pokrývají parcely orné půdy. Jejich podíl dosahuje přes 80 %.



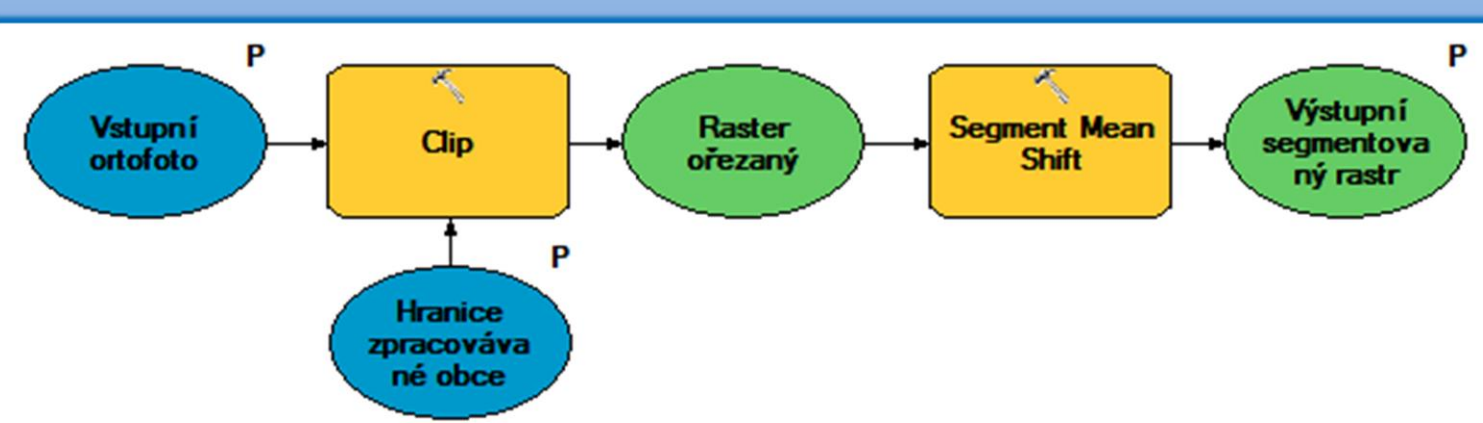
Obr. 3 Vliv na kvalitu výstupních dat má do jisté míry i vstupní ortofoto (např. odraz slunečních paprsků od panelů)



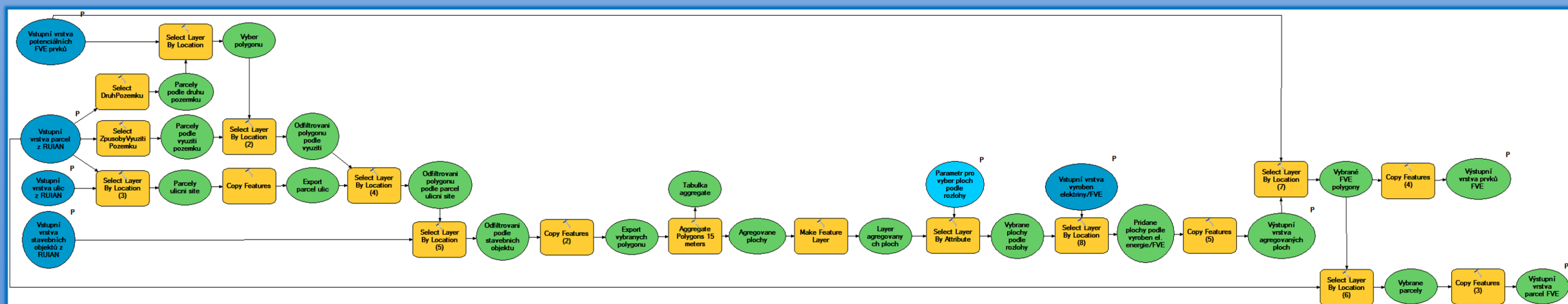
Obr. 2 Výsledný toolbox pro detekci FVE



Obr. 4 Náhled na výsledná data celého procesu zpracování dat. Výstupní parcely RÚIAN (žlutě), agregované plochy FVE (červeně), prvky FVE (černě)



Obr. 5 Náhled na model ořezání vstupních dat a segmentaci v prostředí ModelBuilder



Obr. 6 Náhled na model filtrování vektorových dat v prostředí ModelBuilder