

## Oponentský posudek magisterské práce

### Magdalena Indrová: Srovnání možností software Dyna-CLUE a Land Change Modeler pro predikční modelování suburbánního rozvoje modelového území v zázemí Prahy

Předložená magisterská práce Magdaleny Indrové souhrně popisuje základní problematiku prostorového modelování změn využití území v urbanismu. Praktická aplikace je pak provedena ve dvou vybraných simulačních programech pro zájmové území v zázemí Prahy. Hlavním cílem autorky je srovnání možností zvolených programů pro simulaci vývoje zástavby v definovaném časovém intervalu. Programy jsou hodnoceny z hlediska souladu výsledků alokace změn v území s předem definovanými požadavky uživatele.

Magisterská práce je vhodně členěna a po formální stránce splňuje požadavky kladené na magisterskou práci. Rozsah práce je 83 stran. Text je psán srozumitelně, bez větších překlepů a pravopisných chyb. Drobné překlepy jsou pochopitelné z kontextu (např. číslování jednotlivých kroků modelování v LCM na str. 27 nebo špatně uvedený odkaz na faktory použité v matici přechodu na str. 48). Vlastní obsah práce je možné dělit na 3 části

- úvod do problematiky (základní seznámení s procesem modelování v urbanismu, přehled metod a klasifikace modelů),
- popis metodiky a vlastností programů Land Change Modeler a Dyna-CLUE,
- popis vlastní aplikované metodiky a hodnocení dosažených výsledků.

Problematika modelování budoucího vývoje území je z hlediska geografie velmi diskutovaná a proto také vzniká řada teoretických přístupů, které mají i různé praktické aplikace v územním plánování.

V úvodu práce to autorka dobře vysvětluje a zároveň i definuje konkrétní cíle práce. Bohužel zde postrádám zdůvodnění proč jsou vybrány právě dané dva modely. Stejně tak by bylo vhodné, pokud by autorka v dílčích cílech konkrétněji specifikovala kritéria, na základě kterých bude oba modely porovnávat.

V následujících kapitolách autorka vymezuje základní pojmy v procesu modelování změn land use, stručně popisuje historii modelování zástavby a přehled metod pro modelování zástavby včetně základní klasifikace. Zde velmi oceňuji práci s literaturou. Autorka vhodně cituje z řady zdrojů a svá tvrzení má řádně podložené. Pojmy, které autorka vysvětluje, jsou důležité v kontextu modelování land use. Přesto by bylo vhodné lépe specifikovat vlastní termíny (např. pojem „modelování“ je sice uveden jako obecné modelování, ale v definici už autorka předpokládá „modelování změn land use“, str. 11). Větší přehlednosti by také prospělo vložení tabulky (výčtu) se souhrnným přehledem klasifikace modelů, které autorka používá, včetně jejich příkladů. Popis jednotlivých modelů je pro danou práci dostatečný. Jsou popsány nejrozšířenější modely a jejich použití. Každý model je vhodně doplněn odkazy na jeho aplikace a využití. V této teoretické části je správně popsán aspoň základní princip i dílčích metod v rámci uvedené skupiny (např. pro cellular automata jsou popsány i vybrané metody pro definici přechodových pravidel - MCE a fuzzy logika). Díky tomu je možné sledovat celý proces modelování a simulace budoucího vývoje. Zde bych měl jen drobnou připomínku k interpretaci uvedených citací. Čitelnosti by místy přispělo podrobnější vysvětlení. Příkladem může být citace vlastností Markovových řetězců (Zhang a kol. 2011, str. 20), kde autorka uvádí: „Jsou schopny ukázat trend těchto změn, jejich směr a velikost.“ A dále pak v textu uvádí jako nedostatek této metody možnosti prostorového vyjádření výsledků. Jak je tedy chápána „schopnost ukázat trend, směr a velikost?“

Kapitoly 4, 5 se zabývají vlastním popisem zvolených modelů a jejich implementací v zájmovém území. Popis obou modelů je pochopitelný a udává základní představu zvolené metodiky. U každého modelu je navíc uvedena i ukázka použití daných modelů v odborných studiích. To považuji za velice přínosné. K jednotlivých modelů mám několik otázek:

- Jsou jednotlivé sub-modely v rámci řešení „potenciálu přeměny“ v LCM vždy definovány jen pro jeden typ land use (land cover) nebo může být v rámci jednoho sub-modelu více kategorií land use? (str. 28)
- Jak probíhá vlastní alokace určených změn v LCM (na základě predikce změn je určen seznam „žadatelů“ a „hostitelů“, který je potřeba následně naplnit a alokovat v prostoru)? Jaký je konkrétní výběr lokace nové funkce pro „hard“ a „soft“ metodu? (str. 29)

- V kroku plánování (LCM) je možné vytvořit „speciální“ mapy, které nám umožní ovlivnit výslednou simulaci. Jakým způsobem tyto speciální mapy zvyšují potenciál přeměny dané funkce? (str. 30)
- V rámci modelu Dyna-CLUE je základním prvkem určení vztahu mezi typem krajiného pokryvu a faktory, které krajinný pokryv ovlivňují, logistická regrese. Jakým způsobem jsou konkrétní faktory zvoleny?

V metodice a implementaci modelů autorka detailně popisuje jednotlivé kroky simulace vývoje zástavby pro daném území do roku 2020. Výčet jednotlivých kroků je logický a názorný. Přesto jsou některé drobné věci uvedeny na odlišných místech (např. informace o velikost pixelu nebo zdroj dat pro získání informace o kategorii „nedostavěné komerční či rezidenční plochy“ na str. 41 je uveden až později v textu). V této části praktické aplikace obou modelů je nutné vysvětlit následující otázky:

- Proč byly zvolené právě takové kategorie (7) z původních 17 kategorií využití území? Bylo by možné klasifikovat např. silnice na kategorie „dálnice a rychlostní komunikace“ a „ostatní silnice“ (možná by ovlivnilo použití v následně definovaných sub-modelech LCM - pro rezidenční a komerční zástavbu)?
- Jakým způsobem byla určená nedostavěná rezidenční zástavba z územního plánu? (str. 44)
- Proč bylo ponecháno nastavení velikost pixelu na 27x27 m? Je pro dané území, zvolené měřítko a jednotlivé kategorie land-use daná velikost vhodná? (str. 47)
- Proč v modelu Dyna-CLUE nebyla použita „míra vhodnosti sousedních buněk“? (řádek 18, str. 49)

V kapitole 6 jsou diskutovány dosažené výsledky. Dílčí výsledky obou modelů jsou interpretovány jen s reálným stavem území. Vzájemné porovnání výsledků obou modelů je možné až pro finální mapu predikce zastavěného území (dáno rozdílnou metodikou modelů). Autorka prokázala velkou pozornost při práci s rozdílnými datovými vstupy (formáty) i postupy v obou modelech. Dané modely ve svých výsledcích ukazují vysokou míru přesnosti dle nastavených kritérií. Je otázkou, zda jsou uvedená kritéria dostačující pro posouzení přesnosti modelů. Všechna kritéria hodnocení, která autorka uvádí, jsou více či méně ovlivnitelná nastavením parametrů u obou modelů. Bylo by možná zajímavější hodnotit a případně i kalibrovat oba modely na základě více časových kroků v minulosti a výslednou predikci porovnávat se současným stavem zástavby. Závěrečná diskuse odpovídá rozsahu práce. Autorka diskutuje nejenom zvolenou metodiku a výsledky, ale i praktickou použitelnost obou modelů a definuje přednosti i nedostatky obou zvolených modelů. Domnívám se, že by bylo vhodné diskusi rozšířit o otázku dostupnosti dat pro území v rámci České republiky a otázku měřítka (území) v procesu modelování. Existuje rozdíl v přesnosti simulací při použití obou modelů v globálním či lokálním měřítku?

Magisterská práce je svým tématem určitě aktuální a přináší zajímavý pohled na převládající způsob modelování rozvoje urbánních prostorů. Práce dobře ilustruje velké množství přístupů a modelů se kterými se autorka musela seznámit. Velmi oceňuji dobrou práci autorky s literaturou. Uvedenou práci přes výše zmíněné připomínky hodnotím pozitivně a doporučuji k obhajobě. Navrhuji hodnocení známkou *výborně - velmi dobře* dle obhajoby.

**V Prachaticích dne 16. 9. 2012**

**Mgr. Stanislav Grill**

**Katedra biologie ekosystémů,**

**Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích**