

Jaroslav Burian, Stanislav Šťastný

Aktuální stav vývoje extenze Urban Planner

RNDr. Jaroslav Burian, Ph.D. , Mgr. Stanislav Šťastný, Univerzita Palackého v Olomouci,
jaroslav.burian@gmail.com, stastny.stan@gmail.com

Urban Planner je analytická nadstavba programu ArcGIS for Desktop 10.x, určená pro potřeby územního plánování. Vytvořená extenze slouží jako nástroj pro vyhodnocení územního potenciálu území a k detekci optimálních ploch vhodných pro územní rozvoj. Urban Planner je vyvíjen pod vedením Stanislava Šťastného (Šťastný, 2009, Šťastný 2013) a Jaroslava Buriana (Burian, 2012) ve spolupráci s dalšími odborníky z oblasti územní plánování.

Metodika

Extenze Urban Planner využívá čtyři hlavní metody, kterými jsou:

Multikriteriální analýza - Krajinový potenciál je definován jako „schopnost krajiny poskytovat určité množství možností a předpokladů pro různé využití s cílem uspokojit potřeby lidské společnosti“. Vedle termínu „potenciál“ se v anglosaské literatuře vžil pojem „land suitability“ s ekvivalentním významem i rozšířením. Modelování krajinového potenciálu je analytický proces, který určuje vhodnost územní jednotky pro konkrétní funkci. V praxi existuje řada přístupů. Stanovování krajinového potenciálu je vždy procesem multikriteriálního

hodnocení, jehož předmětem jsou relevantní vlastnosti území. Účelovým hodnocením parametrů struktury krajiny lze získat informaci o odstupňované, prostorově diferencované vhodnosti ploch pro konkrétní funkci.

Metoda podpory rozhodování AHP - Metoda poskytuje rámec pro přípravu účinných rozhodnutí ve složitých rozhodovacích situacích, pomáhá zjednodušit a zrychlit přirozený proces rozhodování. AHP je metodou rozkladu složité nestrukturované situace na jednodušší komponenty; vytváří tedy hierarchický systém problému. Na každé úrovni hierarchické struktury se použije Saatyho metoda kvantitativního párového porovnání.

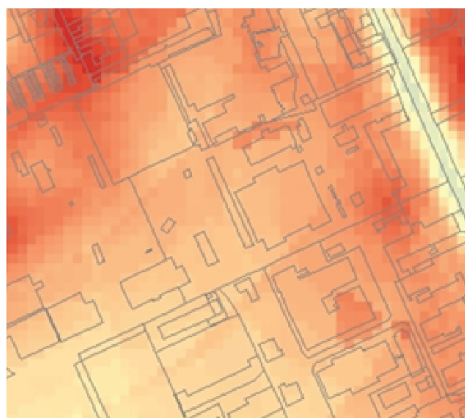
Princip trvale udržitelného rozvoje - Spočívá ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích. Metoda detekce optimálních ploch vhodných pro územní rozvoj - V praxi existuje několik přístupů. Společným znakem koncepcí je využití integrovaných digitálních dat krajinového potenciálu. V práci byl na základě konzultací s

urbanisty vyvinut postup vlastní.

Metodicky extenze vychází z metodických principů zahraničních produktů What If? a LUCIS (Blíže popsáno např. v Burian, 2008). Zároveň je vloženo více vlastní invence, na základě četných a intenzivních konzultací s odborníky. Hlavním důraz je kladen na použitelnost výstupů v urbanistické praxi s ohledem na česká specifika.

Výpočet krajinného potenciálu

Základním stavebním kamenem extenze je hodnocení krajinného potenciálu, které se skládá ze 4 úrovní (samotného výsledného krajinného potenciálu, tříd, faktorů, parametrů). Krajinný potenciál je definován jako „schopnost krajiny poskytovat určité množství možností a předpokladů pro různé využití s cílem uspokojit potřeby lidské společnosti“. Vedle termínu „potenciál“ se v anglosaské literatuře vžil pojem „land suitability“ s ekvivalentním významem i rozšířením. Modelování krajinného potenciálu je analytický proces, který určuje vhodnost územní jednotky pro konkrétní funkci. V praxi existuje řada přístupů. Účelovým hodnocením parametrů struktury krajiny lze získat informaci o odstupňované, prostorově diferencované vhodnosti ploch pro konkrétní funkci.



Obr. 1: Ukázka vypočteného krajinného potenciálu

V rámci výběru budoucího využití území bylo zvoleno hodnocení krajinného potenciálu pro 5 následujících kategorií:

Plochy bydlení

Plochy rodinných a bytových domů s příměsí nerušících obslužných funkcí místního významu popř. s chovatelským a pěstitelským zázemím pro samozásobení s příměsí nerušících obslužných funkcí místního významu a plochy smíšené obytné.

Plochy rekreace

Plochy staveb pro rodinnou rekreaci („chat“ či „rekreačních domků“), u kterých jsou obvykle stanoveny prostorové regulativy omezující zejména výšku stavby a zastavěnou plochu.

Plochy občanské vybavenosti komerční

Plochy převážně komerční občanské vybavenosti plošně rozsáhlá - administrativní areály,

velkoplošný maloobchod, rozsáhlá společenská a zábavní centra, výstavní areály, většinou s vysokými nároky na dopravní obsluhu.

Plochy těžkého průmyslu

Plochy výrobních areálů těžkého průmyslu a energetiky s případným negativním vlivem nad přípustnou mez mimo areál, obvykle je vymezeno ochranné pásmo.

Plochy lehkého průmyslu a skladování

Plochy výrobních areálů lehkého průmyslu nebo skladové areály bez výrobních činností, negativní vliv nad přípustnou mez nepřekračuje hranice areálu.

Plochy zemědělské výroby

Plochy pro stavby pro hospodářská zvířata a stavby pro posklizňovou úpravu a skladování produktů rostlinné výroby.

Třídy

Při výpočtu vybrané kategorie byly stanoveny na základě odlišných vazeb mezi faktory, třídy odpovídají 3 pilířům udržitelného rozvoje: Ekologický, Sociální, Ekonomický. Hodnocení faktorů se provádí pro každou třídu zvlášť a sjednocují se až v další fázi hodnocení – vyhodnocení tzv. „scénáře“ do celkového krajinného potenciálu pro vybranou kategorii.

Graf	Scénář	Ekol	Soc	Ekos	Graf	Scénář	Ekol	Soc	Ekos
	Udržitelný	33%	33%	33%		Priorita ekologického pilíře	60%	20%	20%
	Příjemný	40%	40%	20%		Priorita sociálního pilíře	20%	60%	20%
	Životaschopný	40%	20%	40%		Priorita ekonomického pilíře	20%	20%	60%
	Spravedlivý	20%	40%	40%		Vlastní	7%	7%	7%

Obr. 2: Ukázka nastavení tříd

Parametry

Jsou vlastnostmi faktorů. Jsou reprezentovány jevy a jejich ohodnoceními. Pro váhy parametrů bylo zvoleno rozmezí vah 0-10 a stanovili je odborníci metodou subjektivního zhodnocení.

Faktory

Představují vlastnosti tříd. Faktory lze rozdělit do 3 skupin – pozitivní, negativní a limity. Pozitivní přinášejí přínos krajinnému potenciálu, negativní naopak krajinný potenciál snižují. Speciální skupinou negativních faktorů jsou limity. Limity využití území jsou závazné podmínky realizovatelnosti záměrů vyplývajících z územního plánování. Určují účel, způsob, ohraničení a podmínky uspořádání a využití území. Stanovují nepřekročitelnou hranici nebo rozpětí pro využití a uspořádání území. Jsou pro pořizovatele a projektanty územně plánovací dokumentace závazné a musí je respektovat. Kalibrace vah byla realizována metodou AHP.

Identifikace optimálních ploch

Druhá část metodiky je určena k identifikaci optimálních ploch vhodných pro zábor, tedy vymezení lokalit určených ke změně využití území. Základní pravidla obecných požadavků na využití území stanovuje vyhláška č. 501/2006 Sb. Rozhodnutí o konkrétním umístění je ponecháno v rukou urbanisty. K tomu mu má dopomoci krajinný potenciál, který předurčuje vhodnost lokalit pro zábor.

Prostorové jednotky

Výkresy, které jsou součástí grafické části územního plánu, se zpracovávají nad mapovým podkladem v měřítku katastrální mapy. Pro vymezení ploch využití území jsou základním stavebním kamenem parcely katastru nemovitostí. V mnoha případech je tato prostorová jednotka příliš rozsáhlá pro obsazení jednou aktivitou a je zapotřebí ji rozdělit na menší části.

Řešením tohoto problému je ve vymezení menší prostorové jednotky než parcely katastru nemovitostí. Pro tuto potřebu byla stanovena tzv. základní alokační jednotka

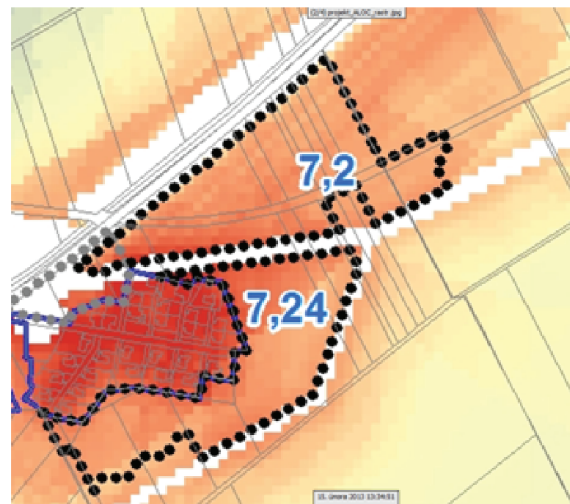
Alokace

Alokace znamená přiřazení prostorových jednotek dané funkci. Oproti původní metodice se již nezohledňuje tabulka povolených změn využití území. Nemá nyní žádný význam, jelikož

se řeší pouze volný potenciál a v extravilánu udávají možnost změny limity území, konkrétně jejich nastavení v hodnocení krajinného potenciálu. Také se již nepracuje s rozhodovacím pravidlem preference kategorie, každá kategorie se vyhodnocuje zvlášť.

Existují dvě základní podmínky, které alokaci ovlivňují. A sice:

- celková rozloha záboru
- minimální rozloha samostatné alokované plochy
-



Obr. 3: Ukázka vyhodnocení optimálních ploch

Extenze

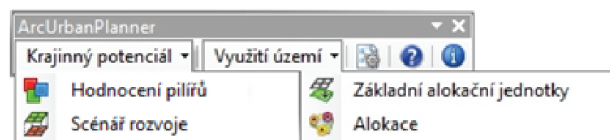
Metodická část byla zpracována do podoby vlastního programového řešení. Byla realizována jako nadstavba GIS softwaru ESRI ArcGIS 10.x. Pro plnou funkcionalitu postačí nejnížší verze licence

ArcView, nicméně je zapotřebí mít společně se softwarem mít nainstalovanou extenzi Spatial Analyst. Extenze vyžaduje mít nainstalován .NET Framework ve verzi 3.5 a vyšší, který je volně stažitelný. Aplikace byla testována na 32 bitovém operačním systému Microsoft Windows 7, předpokládá se ale její plná funkčnost i na starších systémech. Pro správný chod aplikace vyžaduje dostatek místa na disku. Minimální velikost volné paměti je závislá na rozloze zkoumaného území, počtu hodnocených faktorů a nastavení rozlišení rastru. Jako minimum je doporučeno 1 GB paměti RAM a 2 GB volného místa na pevném disku.

Pro sestavení extenze bylo využito programovacího jazyka VB.NET a knihoven ArcObjects. Vývoj nadstavbové aplikace probíhal v prostředí Microsoft Visual Studio 2010 Express Edition. Pro vytvoření registrů, dynamických knihoven, kontrolu syntaxe a využití předprogramovaných snippetů byl použit vývojářský nástroj ESRI ArcGIS Desktop Software Development Kit. Extenze je zkompileovaná jako dynamická knihovna DLL (dynamic linking library), kterou používá ArcGIS k načítání potřebných informací k vykonávání procedur. Knihovna obsahuje COM rozhraní pro spolupráci s ArcGIS a je nutné ji zaregistrovat. Tento krok automaticky řeší instalátor vytvořený přímo ve Visual Studiu. Instalační soubor se po spuštění na uživatelském počítači postará o registraci COM rozhraní. Uživatelé pak stačí aktivovat extenzi přímo v prostředí ArcGIS.

Toolbar

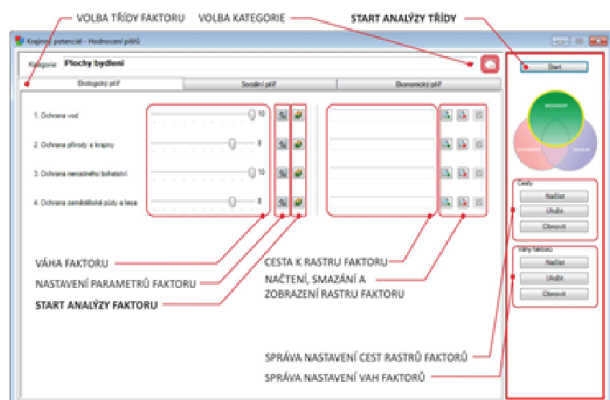
Hlavní komunikační komponentou aplikace je toolbar. Ten je podle funkcionality jednotlivých nástrojů rozdělený na čtyři sekce - komponenty. Analytické úlohy jsou rozděleny do 4 komponent, a sice hodnocení potenciálu, scénář udržitelnosti, základní alokační jednotky a alokaci.



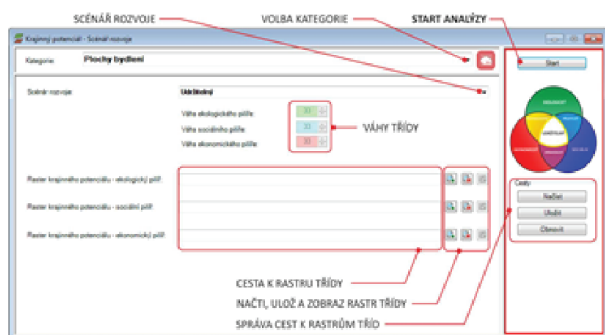
Obr. 4: Toolbar Arc Urban Planner

Základní nastavení

Základní nastavení slouží k definici základních informací využívaných napříč celou aplikací. Vedle volby řešeného území a adresáře pro výstupy analýz je to volba velikosti pixelu (rozlišení). Platí pravidlo, čím menší velikost pixelu tím exponenciálně časově náročnější výpočet. Ideální rozlišení pro dostatečně přesné výsledky se pohybuje v rozmezí mezi 10 až 20 m. Součástí nastavení je také vymezení územního přesahu analýz. Ty se také odráží v časové náročnosti výpočtu, nicméně doporučuje se zvolit minimálně 2 km přesah, aby nedošlo ke ztrátě informací, které ovlivňují krajinný potenciál i za hranicemi řešeného území.



Obr. 5: Formulář základního nastavení



Obr. 6: Formulář základního nastavení

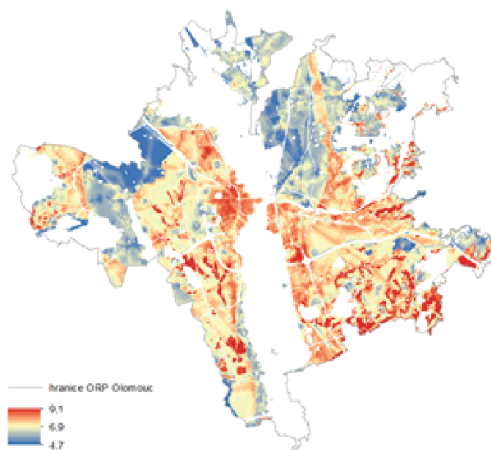
Výstupy

Extenze vytváří celkem tři typy výstupů:

Rastry krajinného potenciálu

Pro dostatečnou přesnost bylo zvoleno jako defaultní rozlišení výsledných rastrů 10 metrů. Každý rastr krajinného potenciálu reprezentující

danou kategorii, vznikl kombinací rastrů tříd ve zvoleném scénáři – udržitelný rozvoj, tedy rovnocenné váhy všech tří pilířů.



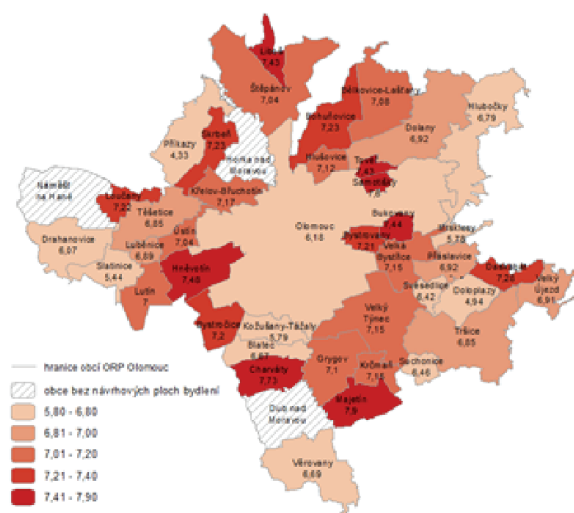
Obr. 7: Výsledný rastr krajinného potenciálu

Pro zhodnocení výstupů bylo provedeno porovnání rozdílnosti rastrů jednotlivých kategorií. Pro tuto potřebu byla vypočítána korelace určující vzájemný vztah mezi dvěma rastry. Hodnota korelačního koeficientu -1 značí zcela nepřímou závislost, hodnota korelačního koeficientu $+1$ značí zcela přímou závislost. Pokud je korelační koeficient roven 0 (nekorelovanost), pak mezi znaky není žádná statisticky zjištělná lineární závislost. Podrobněji byly výsledky testovány např. Adamcem (2011).

Hodnocení návrhů územních plánů

Plochy bydlení:

Druhým výstupem extenze je ohodnocení vhodnosti již navržených ploch územních plánů. Pro celé řešené území je tak možné zhodnotit všechny zastavitelné plochy odpovídající kategoriím krajinného potenciálu.

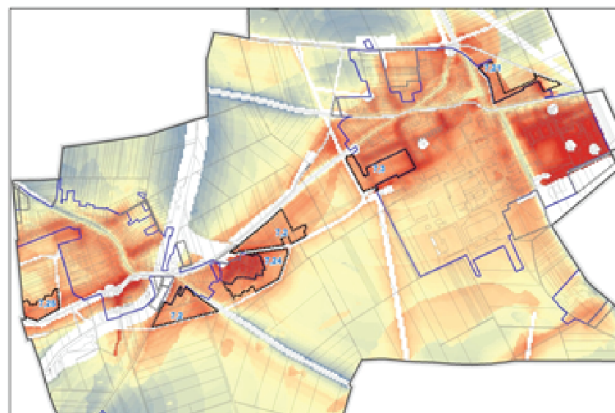


Obr. 8: Hodnocení vhodnosti ploch

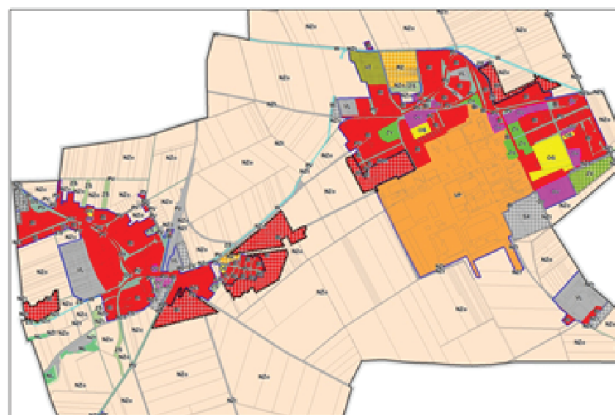
Návrh rozvojových ploch:

Posledním výstupem extenze jsou návrhy zastavitelných ploch vypočítané programem a srovnány se současným návrhem územního plánu. Tento postup přináší určité překážky. Pokud stanovujeme nové zastavitelné plochy, musíme si uvědomit, že po alokaci první plochy ovlivníme krajinný potenciál pro další kategorie.

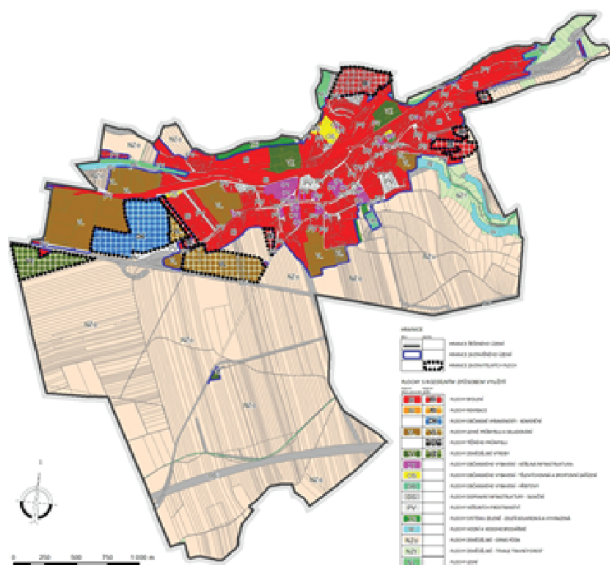
Nelze tedy vypočítat rastry krajinného potenciálu najednou a všechny poté vyhodnotit. Tento proces je zdlouhavý, nicméně nezbytný.



Obr. 9: Potenciál ploch pro bydlení



Obr. 10: Hodnocení vhodnosti ploch



Obr. 11: Návrh rozvojových ploch

ŠŤASTNÝ, S. (2013). Hodnocení optimální využitelnosti území pomocí analytické nadstavby GIS, Rigorózní práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.

References

- ADAMEC, M. (2011). Testování robustnosti extenze Urban Planner pro tvorbu scénářů vývoje olomouckého regionu. Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- BURIAN, J. (2008). GIS analytical tools for planning and management of urban processes. Sborník sympozia GIS Ostrava 2008.VŠB-TU Ostrava.
- BURIAN, J. (2012). Implementace geoinformačních technologií do řízení urbanizačních procesů při strategickém plánování rozvoje měst. Disertační práce. Karlova Univerzita, Praha.
- ŠŤASTNÝ, S. (2009). Analytické nadstavby GIS pro územní plánování. Magisterská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.