

ČASOPIS
STUDIA OECOLOGICA
Ročník VII
Číslo 2/2013

Redakční rada:

doc. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor
Ing. Martin Neruda, Ph.D. – výkonný redaktor
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
Ing. Jan Popelka, Ph.D.
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Technický redaktor:

Mgr. et Ing. Petr Novák

Recenzenti:

Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem
Tisk:

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2013
ISSN 1802-212X
MK ČR E 17061

VLIV SUBURBANIZACE NA STRUKTURU KRAJINY V OKOLÍ PRAHY

THE INFLUENCE OF SUBURBANIZATION ON LANDSCAPE STRUCTURE AROUND PRAGUE

Petr TOMÁŠEK

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Kamýcká 129, Praha 6, 165 21, Česká republika, tomasekp@fzp.czu.cz

Abstrakt

Tento příspěvek se zaměřuje na analyzování vývoje příměstské krajiny v okolí Prahy mezi lety 1993 až 2010. Výzkum byl zaměřen na mapování vývoje krajinného pokryvu, rozloh zastavěného území a přírodě blízkých prvků a dále vývoje dynamiky krajiny. Studie byla realizována pomocí softwarů ArcGIS 10 a Patch Analyst a jako podkladových dat bylo využito leteckých snímků oblasti. Výsledky ukázaly, že struktura příměstské krajiny se stává více diverzifikovanou a méně prostupnou a zároveň dochází ke snižování délky ekotonů. Suburbánní výstavba se realizovala zejména na úkor orné půdy a to nejčastěji navazováním na stávající zástavbu. Toto platí zejména pro rezidenční suburbanizaci. Komerční suburbanizace je prováděna zejména podél významných dopravních komunikací a to velmi často bez návaznosti na stávající městskou zástavbu.

Abstract

This article focuses on analysis development of suburban landscape near Prague between 1993 and 2010. The research was focused on the development of land cover, area of built-up area and near natural – elements and landscape structure. The study was realized in software ArcGIS 10 and Patch Analyst and there was used aerial photos. The results was showed that suburban landscape have been more diversified and less permeabled and ecotones have been reductioned. New construction is mainly on arable land and it often connectes on existing development. This is especially true for residential suburbanization. Commercial suburbanization has done mainly along major roads and very often without any connection on existing development.

Klíčová slova: GIS, krajinná metrika, struktura krajiny, suburbanizace

Key words: GIS, landscape metrics, landscape structure, suburbanization

1. ÚVOD

Lidská populace roste obrovským tempem. Podle odhadů OSN (2009) bude na Zemi do roku 2050 žít přes devět miliard lidí. Nárůst populace na celém světě a její stěhování do měst, kde lidé hledají vyšší životní úroveň, má za následek rozšiřování jejich hranic. Proces, kdy dochází k rozšiřování městské zástavby dále do volné krajiny se nazývá suburbanizace. Ta v dnešní době významně ovlivňuje životní prostředí. Má vliv na jeho přírodní, kulturní i socioekonomické složky (WYLY 1999). Ve zprávě vydané Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA 2006) je suburbanizace zmiňována jako proces, který má na svědomí řadu negativních dopadů na krajinu.

Krajina, která je součástí přírodního a kulturního dědictví a její ochrana je zakotvená v národní legislativě i mezinárodních právních dokumentech, doznává v důsledku suburbanizačního procesu řady zásadních změn. Potenciálně je příměstskou výstavbou ohrožena totiž celá řada nenahraditelných krajinných funkcí (biotopy, produkce potravin, možnost rekreace, retenční funkce, estetické prvky atd.) (ULFARSSON & CARRUTHERS 2006; CHUMAN & ROMPORTL 2010; POSOVÁ & SÝKORA 2011; ŠIMON 2011; FREIRE 2009). Proces suburbanizace prostředí je tak považován za

jeden z hlavních faktorů ovlivňující stav životního prostředí na naší planetě (FIRMAN 2009). Její projev je patrný zejména ve vlivu na přeměnu struktury krajiny. Tím jsou myšleny změny v prostorovém uspořádání krajinných prvků, vztahy mezi ekosystémy a jejich počty (FORMAN & GORDON 1986). Trend těchto změn posiluje i fakt, že dochází ke stěhování obyvatel do měst a tedy jejich expanzi (ZENG 2006). Očekává se, že v městských aglomeracích bude v blízké budoucnosti žít až 60 % světové populace a s tím je spojen i nárůst počtu velkoměst a i tzv. megacity, jejichž počet brzy dosáhne 150 (ANAS 1998; WEGMANN 2008).

Suburbanizace má vliv na kvalitu krajinného pokryvu (VETEIKES et al. 2011) a prostorového uspořádání krajiny (ZHOU & MA 2000; CHUMAN & ROMPORTL 2010; ŠVEDA & VIGASOVÁ 2010; TIAN et al. 2010). Způsobuje zvyšování fragmentace prostředí novou zástavbou (VANDER-GAST 2007; WEI, 2012), liniovými stavbami (MUNROE et al. 2005; GAO & LI 2011) a snižování konektivity krajiny (BUZAR et al. 2007; CLARK 2009). Výstavba ovlivňuje možnosti průchodu materiálů, zvířat, energie a vody skrze jednotlivé krajinné prvky a koridory (TIAN et al. 2010). Výstavbou se tedy mění významně velikost, tvar přírodních stanovišť i koridorů a tím jsou většinou negativně ovlivněny i jejich funkce v krajině. Dle FORMAN & GORDON (1986) totiž existuje korelace mezi vzorem a procesem, tedy mezi strukturou a funkcí a tu suburbanizace negativně ovlivňuje (TIAN et al. 2010; VETEIKES et al. 2011).

Příměstská výstavba má zároveň negativní vliv na stav biodiverzity. Změny ve struktuře krajiny mají totiž vliv na možnosti kolonizace a rekolonizace stanovišť a dochází tak poklesu biodiverzity (RADOVIC et al. 2011; DE OLIVEIRA et al. 2011; NILON 2011). Velmi důležitou roli hraje také prostorové uspořádání stanovišť. Dopady suburbanizace na strukturu krajiny se totiž projevují zejména snižováním rozloh jednotlivých přírodních stanovišť a zvyšováním složitosti jejich tvaru. Za ekologicky optimální tvar se považují velká jádra se zaoblenými okraji anebo koridory ve tvaru laloků (FORMAN & GORDON 1986). Antropogenní zásahy v podobě výstavby však zmenšují rozlohy stanovišť a zároveň do nich zasahují svými nepřirozenými geometrické tvary. Dalším velkým problémem je i vzrůstající bariérový efekt (VEASQUEZ 2009; WEI 2012), který je vytvářen zejména výstavbou liniových staveb (Di GIULIO et al. 2009). Ty mnohdy narušují možnost migrace, která probíhá v koridorech, které v krajině tvoří propojené sítě (CANTWELL & FORMAN 1993; VEASQUEZ 2009; WEI 2012). Negativní externalitou z těchto staveb jsou i různé formy znečištění (ovzduší, hluk, světlo) (GRIZENSKI 2012), degradace estetických hodnot krajiny (HE et al. 2005) anebo celková devastace přírodních zdrojů (NEUMAN 2005; IRWIN 2009).

V České republice se proces suburbanizace začal aktivně sledovat po roce 1989. Mezi nejvýznamnější studie, které se zaměřovaly na suburbanizaci, byl projekt Ministerstva životního prostředí: *Suburbánní rozvoj, suburbanizace a urban sprawl v České republice: omezení negativních důsledků na životní prostředí*. Dílčí část tohoto projektu byla zaměřena i na hodnocení vlivu příměstské výstavby na strukturu krajiny v České republice (CHUMAN & ROMPORTL 2010). Výsledky této studie ukázaly, že proces suburbanizace se v jednotlivých regionech liší a rozdíly jsou patrné i během jednotlivých časových období. Mezi další, kdo se na našem území zabývali vlivem suburbanizace na strukturu krajiny byl MARKVART (2002) nebo VAVROUCHOVÁ et al. (2013), kteří se zabývali vývojem suburbanizace v okolí Brna. Příměstskou oblast Prahy zkoumal např. SÝKORA & MULÍČEK (2012), OUŘEDNÍČEK 2003; POSOVÁ & OUŘEDNÍČEK 2006, POSOVÁ & SÝKORA 2011 nebo POSOVÁ 2011. BURIAN et al. (2011) se naopak zabývali vývojem suburbanizace v okolí Olomouce. Vývojem suburbanizace na celém území České republiky po roce 2000 se zabývala studie SÝKORA & MULÍČEK (2012). Mezi základní publikace o suburbanizaci v České republice patří např. HNILIČKA (2005), OUŘEDNÍČEK et al. (2008) a OUŘEDNÍČEK et al. (2013).

K hodnocení vlivu suburbanizace na strukturu krajiny a zjištění změn, které v krajině probíhají, se v dnešní době velmi často využívají krajinné metriky (LI et al. 2000). Jde o velmi široce využívaný nástroj k hodnocení vývoje krajiny a to i v České republice (CHUMAN & ROMPORTL 2010; JUSTOVÁ & PECHAROVÁ 2011, DIVÍŠEK 2012, TOMÁŠEK 2013). Metriky poskytují informace např. o rozloze a hustotě plošek, rozmanitosti krajinného pokryvu, obvodu a tvaru plošek nebo typech okrajů plošek a poskytují tak obraz o uspořádání a skladbě krajiny. Informace získané o stavu krajiny prostřednictvím krajinných metrik, tak v kombinaci s informacemi o antropogenních

a ekologických procesech ze zájmového území, se stávají užitečným nástrojem k hodnocení vývoje krajiny v čase (OLSEN et al. 2006). Získané výsledky pak mohou sloužit jako informace o stavu krajiny a ekologických procesech v ní probíhajících např. pro orgány ochrany životního prostředí, státní správy, krajinné a územní plánování anebo vědecké pracovníky (LEITÃO 2002). Výpočty krajinných metrik se dnes realizují nejčastěji ve dvou softwarech. Jedná se buď o Fragstats nebo Patch Analyst. Fragstats je samostatný program, oproti tomu Patch Analyst je rozšířením programu ArcGIS (McGARIGAL & MARKS 1995).

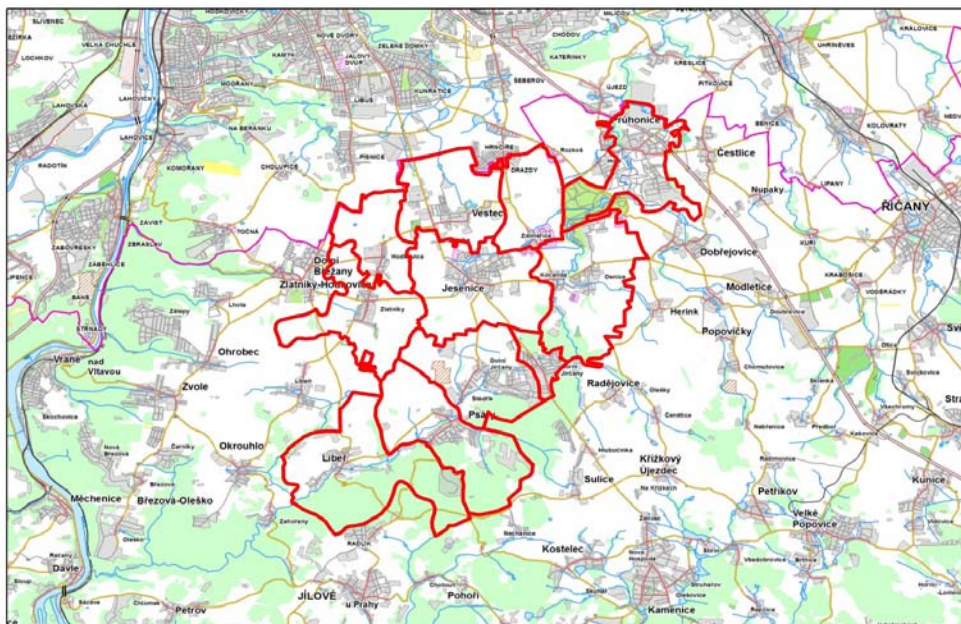
Vývoj příměstské zástavby a jejího dopadu na krajinu ovlivňují zejména společenské trendy a ekonomická situace (HUBEROVÁ et al. 2007). Cílek a Baše (2005) uvádějí, že zhruba 55 % evropského obyvatelstva chce žít do budoucna ve vlastním domě a na vlastní půdě. Je tedy pravděpodobné, že trend příměstské výstavby bude pokračovat i v blízké budoucnosti. Nekoordinovaná příměstská výstavba rodinných domů, nákupních a logistických areálů anebo průmyslových zón je hrozbou pro životní prostředí (OUŘEDNÍČEK et al. 2008). Suburbanizace sice probíhá v různých oblastech světa rozdílnými formami a ne vždy stejnou intenzitou, lze však předpokládat že i v tom to století půjde o jeden z nejvýznamnějších procesů podílejících se na ovlivňování krajiny. Proces výstavby a jeho negativní externality budou mít významný vliv na stav globální biodiverzity a zachování přírodních a přírodě blízkých stanovišť (DI GIULIO et al. 2009). Největší nárůst lidské populace a jejích aktivit se totiž i v 21. století celosvětově očekává právě v urbanizovaných oblastech a ty tak budou dále expandovat (HESS et al. 2007).

Cílem této studie je zhodnocení vývoje příměstské výstavby v okolí Prahy. Výzkum byl realizován ve dvou oblastech a to v okolí obce Jesenice a příměstské oblasti města Kladno. Daná území byla zvolena na základě toho, že zde od devadesátých let probíhala intenzivní příměstská výstavba a to jak rezidenční, tak i komerční. Obě lokality mají sice rozdílnou historii, velikost i správní význam, ale spojuje je právě přítomnost suburbanizace. Hypotézou je, že na obou lokalitách, i když jsou v mnoha ohledech rozdílné, bude mít suburbanizace shodný vliv na strukturu krajiny a ta bude vykazovat shodné znaky. Konkrétními cíli studie bylo vyhodnocení: 1) vývoje krajinného pokryvu mezi lety 1993 až 2010; 2) vývoje rozloh přírodě blízkých prvků a zastavěného území, 3) analýza dynamiky krajiny, 4) analýza prostorové diverzity krajiny.

2. STUDIJNÍ LOKALITY

2.1 Jesenický region

Zájmové území se nachází ve Středočeském kraji, jihovýchodně od Prahy, v okrese Praha–Západ. Vybrané území je tvořeno katastrálními územími (k.ú.): Průhonice, Zdiměřice u Prahy, Vestec u Prahy, Hodkovice u Zlatníků, Jesenice u Prahy, Osnice, Zlatníky u Prahy, Psáry, Horní Jirčany, Dolní Jirčany a Libeň (obr. 1). Z vybraných k.ú. pouze Hodkovice u Zlatníků, Vestec u Prahy, Zdiměřice u Prahy a Průhonice přímo navazují na k.ú. Prahy. Celková rozloha vybraného území je 5206,5 ha.



Obr. 1 Umístění zájmového území – Jesenicko

zdroj: Geoportál INSPIRE 2013

Dobrá dopravní dostupnost, ceny pozemků, institucionální zajištěnost nebo zachovalý krajinný ráz to byly hlavní důvody nárůstu počtu obyvatel v Jesenickém regionu od roku 1991 (PERGL & NOVÁK 2010) (obr. 2). Důkazem daného jevu je i skokový nárůst obyvatel (MAHESH et al. 2007; VAVROUCHOVÁ et al. 2013) v obci Jesenice, kde od roku 1991 do roku 2001 se zvýšil počet obyvatel z 1758 na 5119 (SUSOVÁ 2008) a na počátku roku 2013 bylo v obci nahlášeno již 7600 obyvatel (JESENICE 2013). Dalším indikátorem zájmu o danou lokalitu byl např. nárůst rezidenční výstavby a to z 429 na 642 obydlených domů (SUSOVÁ 2008). K nárůstu počtu obyvatel a rozvoji zástavby došlo i v dalších obcích, např. obec Psáry měla v roce 1991 cca 1300 obyvatel, v roce 2011 už 3450 hlášených obyvatel (PSÁRY 2013).

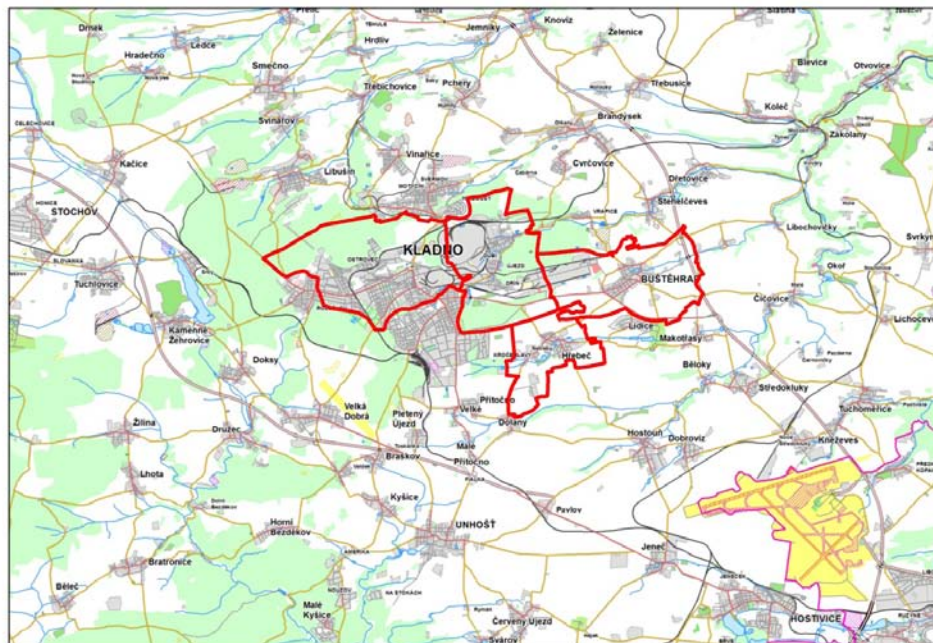


Obr.2 Příměstská výstavba v obci Jesenice u Prahy

zdroj: renix.cz 2013

2.2 Kladenský region

Druhé zájmové území se nachází ve Středočeském kraji, asi 20 km severozápadně od Prahy. Vybrané území je tvořeno čtyřmi katastrálními územími: Kladno, Dubí u Kladna, Hřebeč a Buštěhrad (obr. 3). Celková rozloha zájmového území je 2929,3 ha.



Obr. 3 Umístění zájmového území II – Kladensko

zdroj: INSPIRE 2013



Obr. 4 Rezidenční výstavba v obci Buštěhrad

zdroj: autor

Statutární město Kladno je největším městem Středočeského kraje. Žije zde 69 329 obyvatel (ČSÚ 2012), což dává průměrnou hustotu 1 876 obyvatel/km². Počet obyvatel Kladna se v posledních letech snižuje, jde přitom o tzv. migrační úbytek, kdy se obyvatelé města stěhují na jeho předměstí (obr. 4). V zájmových obcích v okolí města byl, tak zaznamenán nárůst obyvatel např. v obci Buštěhrad bylo zaznamenáno v roce 2001 2267 obyvatel a v roce 2011 se zvýšil počet obyvatel na

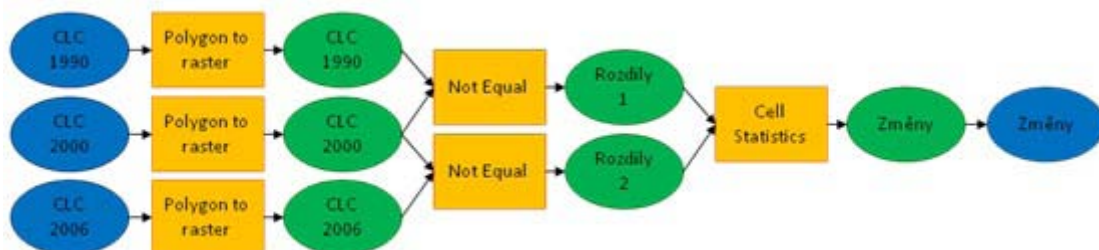
2889, tj. o 622 osob. V obci Hřebeč byl zaznamenán také výrazný přírůstek. K roku 2001 bylo evidováno 1246 obyvatel a v roce 2011 stoupl počet obyvatel na 1754 osob. Přírůstek obce tedy činil 508 osob (ČSÚ 2012).

Celá oblast kladenského regionu je vyhledávána jako cíl zejména pro rezidenční výstavbu a to díky výborné dopravní dostupnosti, institucionálnímu zabezpečení, kvalitě služeb a také díky nízkým cenám stavebních pozemků v obcích okolo Kladna. Dále také kvůli vyšší přítomnosti pracovních příležitostí v blízkém okolí (Kladno, Praha–Ruzyň, Praha) (RYŠAVÝ et al. 1994; KOLOUŠEK 2011; ŠENKERÍKOVÁ 2013).

3. METODIKA

Projekt byl realizován pomocí ortofoto snímků (zdroj: ČUZK) a to s verzemi pro roky 1993,2001 a 2010. Snímky byly vektorizovány pomocí nástroje *Editor*, šlo o ruční vektorizaci, která byla provedena v měřítku 1: 25 000. Nově vzniklé vektory byly klasifikovány dle velmi často využívaného vzoru Corine Land Cover – třída 3. Vektorizace a i následné analýzy byly provedeny v programu ArcGIS 10 a Patch Analyst. Technika ruční vektorizace umožňuje rychlé zpracování dat, je softwarově nenáročná a v rukou zkušeného uživatele GIS jde o efektivní nástroj. Její zřejmou nevýhodou je však určitá míra subjektivity, jelikož zde do procesu vektorizace vstupuje lidský faktor (ESRI 2005; Šimová et al. 2009).

Výpočet vývoje rozloh jednotlivých tříd krajinného pokryvu byl proveden pomocí nástrojů *Statistics* a *Calculate Geometry*. Analýza dynamiky změn v krajině byla realizována v prostředí *Model Builder* (obr. 5), resp. pomocí funkcí *Polygon to Raster*, *Not Equal*, *Cell Statistics* a *Raster to Polygon* (*Conversion Tools*) (LEE et al. 2008). Cílem bylo zmapovat vliv suburbanizace na anorganické i organické složky krajiny, jelikož krajina se v prostoru a čase vyvíjí neustále a to jak na základě přírodních tak i socioekonomických vlivů (STALMACHOVÁ 1996). Výsledky získané v GIS, byly doplněny terénním průzkumem regionu.



Obr. 5 Schéma použitého modelu

zdroj: autor

Druhové složení a životaschopnost populace jsou v zásadní míře ovlivňovány prostorovou diverzitou krajiny, kterou Urban et al.(1997) a Noss (1999) definují, jako kombinaci mozaiky heterogenních forem typů vegetace a využití půdy s optimálními tvary, velikostmi a formami propojení. K jejímu se využívá v dnešní době nejčastěji krajinných metrik. Ty poskytují informace např. o počtu stanovišť, jejich velikosti, relativní četnosti anebo o jejich tvaru (GENELETTI 2004). Proto byly k hodnocení vývoje struktury krajiny vybrány tyto krajinné metriky: **(1) Number of Patches (NumP)**, **(2) Mean Patch Size (MPS)**, **(3) Edge Density (ED)**, **(4) Shannon's Diversity Index (SHDI)**. Index NumP umožňuje spočítat počet plošek v rámci určité třídy krajinného pokryvu, anebo v rámci celého zájmového území a společně s indexem MPS je ukazatelem změn v dynamice krajiny a primárním prediktorem diverzity prostředí (UEMAA et al. 2009). Edge Density byl vybrán pro jeho schopnost hodnocení diverzity a ekologických dopadů tvarových změn v zájmovém území (tzv. okrajový efekt). Tento index je poměrem délky okrajů a rozlohy určitého typu krajinného pokryvu a může se počítat jak pro jednotlivé třídy, tak pro celé území. Index SHDI byl vybrán, jelikož shrnuje informace o počtu druhů krajinného pokryvu a velikosti jejich zastoupení na lokalitě (ANTWI et al. 2008). Tato metrika je velmi často využívaným nástrojem k hodnocení změn v prostorové diverzitě krajiny

(ORTEGA et al., 2004; BENINI et al., 2010; PASHER et al. 2013;). Bližší popis jednotlivých metrik je uveden v tabulce č. 1. Vybrané metriky byly vybrány díky své jednoduchosti, svému častému využívání a snadné interpretaci a to i při změnách měřítka. Jsou tak považovány za vhodné pro hodnocení struktury krajiny oproti komplexním indexům (např. CONTAG), jejichž interpretace může být dvojnásobná (ŠÍMOVÁ a GDULOVÁ, 2012).

Tabulka 1. Přehled využitých krajinných metrik

Index	Vzorec	Popis
Number of Patches (NumP)		P_i vyjadřuje typ plošky
Mean Patch Size (MPS)		a_i vyjadřuje rozlohu plošky, m vyjadřuje celkový počet plošek
Edge Density (ED)		TE vyjadřuje obvodové linie mezi jednotlivými třídami, TLA vyjadřuje celkovou rozlohu
Shannon's Diversity Index (SHDI)	SDI	P_i vyjadřuje podíl třídy i v zájmovém území

zdroj: McGARIGAL & MARKS 1995

VÝSLEDKY

4.1 Jesenický region

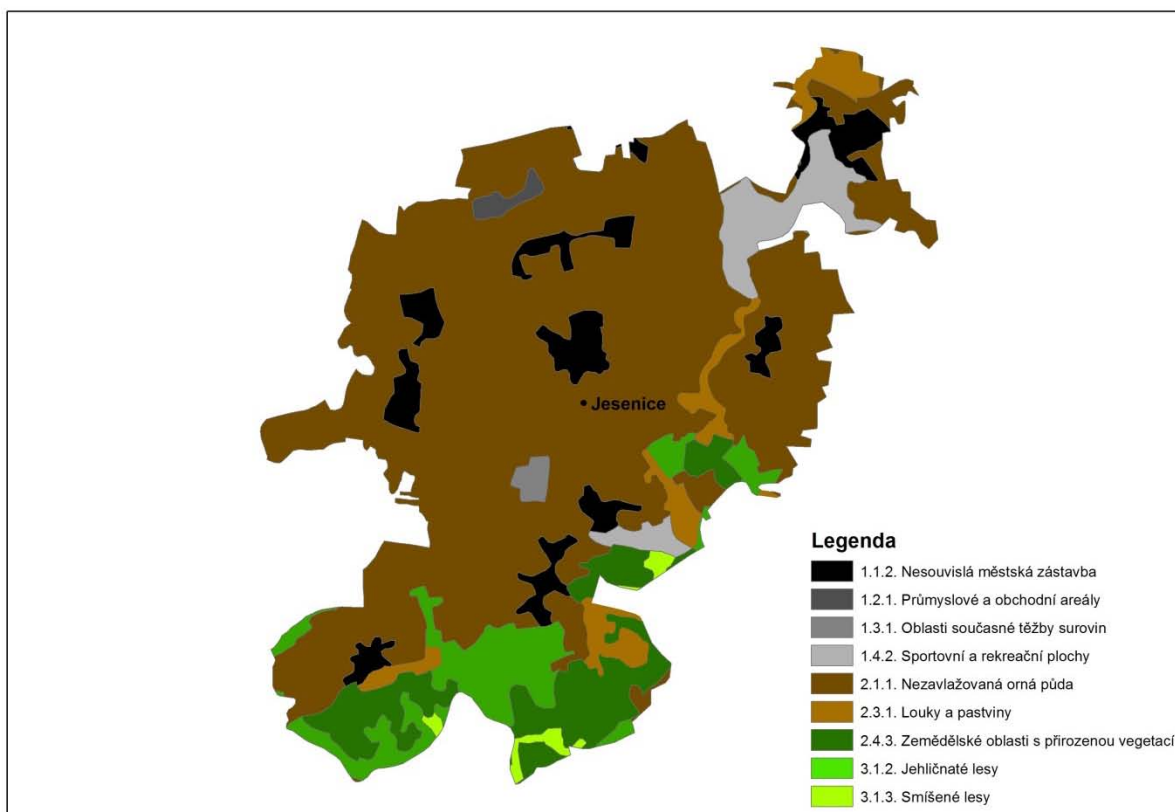
V jesenickém regionu byl patrný výrazný nárůst rozlohy urbanizovaných území a to na úkor orné půdy. Intenzita rozvoje výstavby byla nejvýznamnější v prvním sledovaném období (obr. 6,7,8). Rozloha lesů a přírodě blízkých prvků se během zkoumaného období prakticky nezměnila.

Z výsledků vychází, že největší byl nárůst ve třídě nesouvislé městské zástavby, jejíž rozloha se během let 1993–2010 zvětšila o 43,6 ha (tab. 2). Druhým nejvíce expandujícím typem krajinného pokryvu byly průmyslové a obchodní areály, jejichž rozloha se zvýšila během let 1993 až 2010 o 27,5 ha. Zde se jednalo zejména o výstavbu v okolí dálnice D1. Nová výstavba byla provedena na úkor orné půdy a její rozloha, tak klesla za sledované období o 75 ha.

Tabulka 2. Vývoj rozloh krajinného pokryvu (ha) v jesenickém regionu

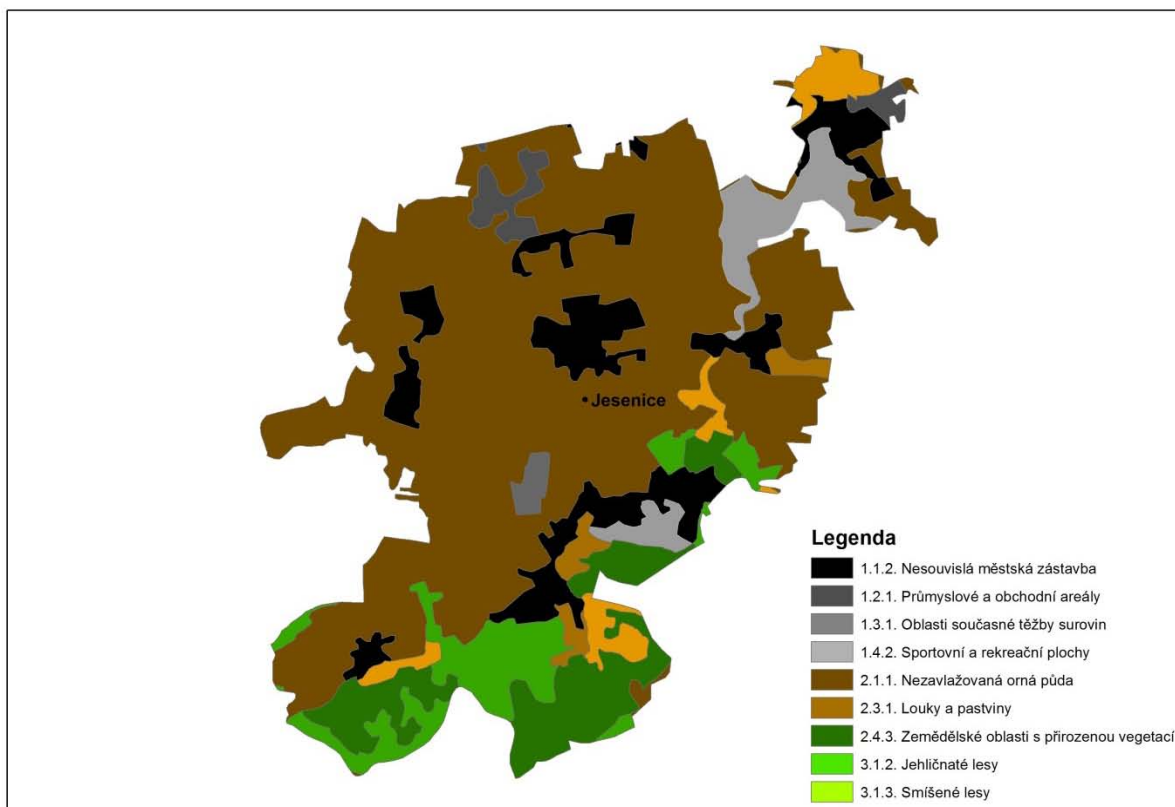
Krajinný pokryv – třída CLC 3	1993	2001	2010
Nesouvislá městská zástavba	340,4	382	384
Průmyslové a obchodní areály	10,5	35,6	38
Těžba surovin	12	12	9,5
Staveniště	5	12	0
Sportovní a rekreační plochy	5	5	5,5
Nezavlažovaná orná půda	3659	3585,8	3584
Louky a pastviny	84	84	90
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	240,8	240,7	240,5
Jehličnaté lesy	443,9	443,8	443,8
Směšené lesy	365	365	365
Nízký porost v lese	40,9	40,6	46,2

zdroj: autor



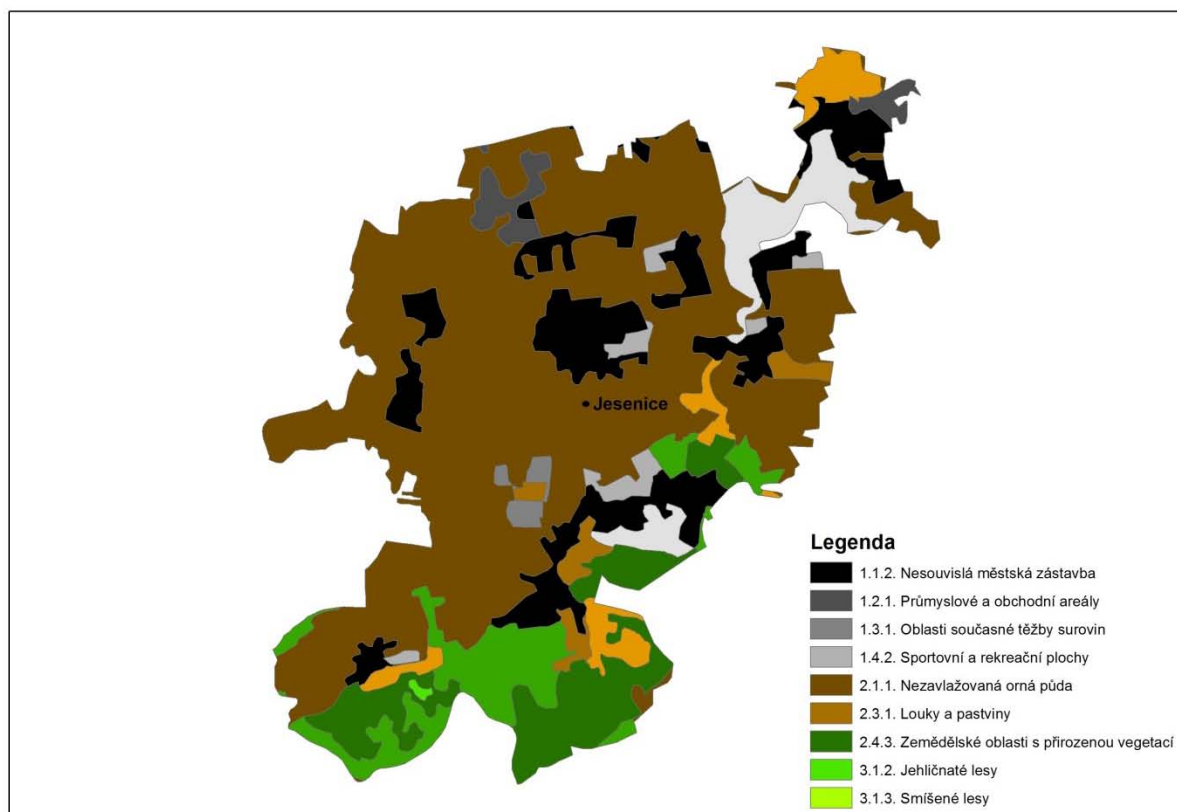
Obr. 6 Krajinný pokryv v jesenickém regionu v roce 1993

zdroj: autor



Obr. 7 Krajinný pokryv v jesenickém regionu v roce 2001

zdroj: autor



Obr.8 Krajinný pokryv v jeseníckém regionu v roce 2010

zdroj: autor

4.1.2 Dynamika změn v krajině

Na většině zájmového území ke změnám v krajině nedošlo (obr. 9). Území beze změn zabírá přes 84,5 %, tj. přes 4399,4 ha. K jedné změně došlo na více než 15,1 % území, tj. přes 786,1 ha a na 20,8 ha, které zabírají pouze 0,4 % území, došlo ke dvěma změnám v krajinném pokryvu (tab. 3).

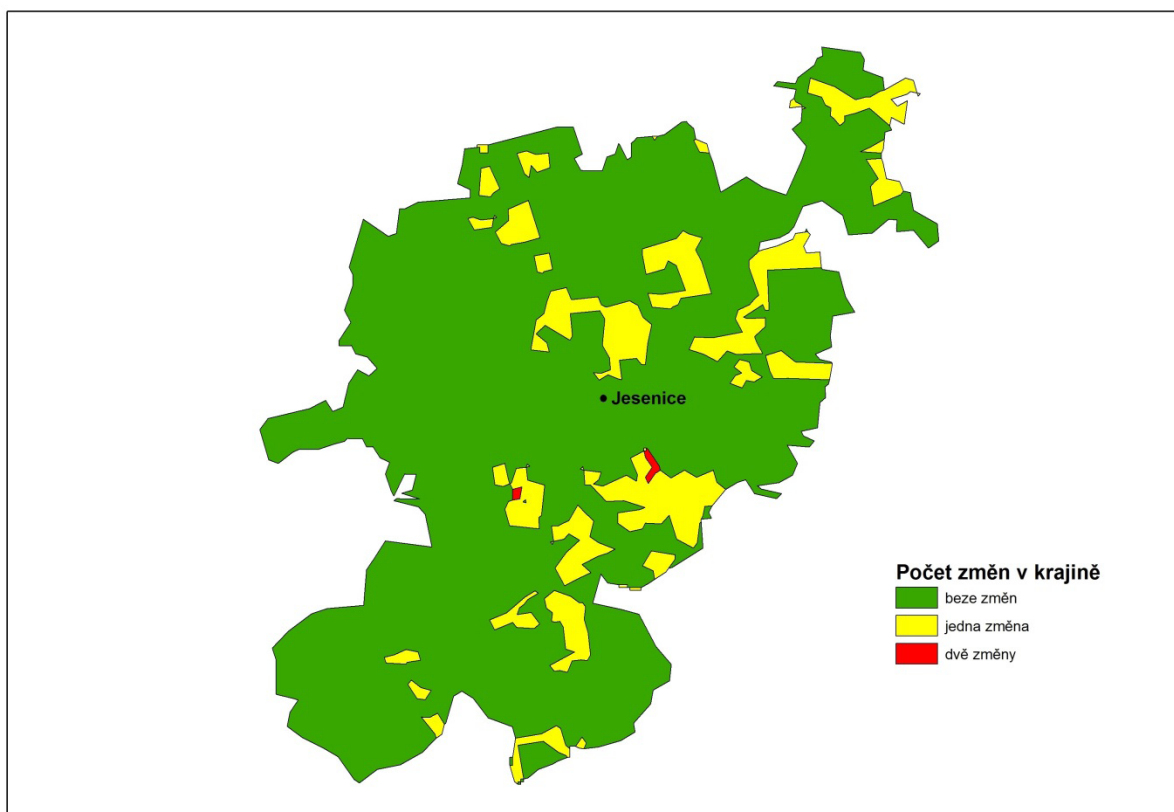
Tabulka 3. Změny v krajinném pokryvu v jeseníckém regionu mezi lety 1993 až 2010

počet změn	% území
0	84,5
1	15,1
2	0,4

zdroj: autor

Změny v krajině byly posouzeny na základě překryvu map a terénního průzkumu. Z výsledků je patrné, že změny v krajině určovala výstavba, ať už šlo o rezidenční výstavbu v okolí obcí anebo komerčních zón v okolí dálnice D1. Nová výstavba zde byla velmi intenzivní a je v krajině vizuálně patrná, vyjma katastrálních území Zlatníky u Prahy a Hodkovice u Zlatníků. Pozitivní však je, že nová výstavba se většinou prováděla navazováním na stávající zástavbu. Rozptýlené formy zástavby se v krajině vyskytují také, ale jak bylo zjištěno během terénního průzkumu, jsou zde zastoupeny v minimální míře.

Ke změně v krajinném pokryvu docházelo v menší míře také v rámci sukcese neobhospodařovaných zemědělských ploch. Dvě změny v krajinném pokryvu proběhly pouze v oblastech, kde probíhala těžba surovin, zde došlo k prostorové změně na tento typ krajinného pokryvu z orné půdy a následně k přeměně části těžebního prostoru na louky a pastviny.



Obr. 9 Dynamika změn v jesenickém regionu mezi lety 1993–2010

zdroj: autor

4.1.3 Vývoj struktury krajiny

Vývoj struktury krajiny v jesenickém regionu popisuje tabulka č. 4. Kontinuální nárůst hodnot indexu NumP ukazuje, že se celý region stal během 20 let více diverzifikovaným, zároveň zde došlo i ke snížení celkové prostupnosti regionu. Daný stav se dá vysvětlit zejména snížením míry využívání zemědělské půdy a úbytku přírodě blízkých stanovišť a celkově nárůstem výstavby v území. Nárůst hodnot MPS indexu potvrzuje trend probíhající v zájmovém území, tedy že nárůst této metriky byl vyvolán zejména výstavbou. Hodnoty indexu ED také kontinuálně rostly po celé období a to z 89,5 na 121,5 m/ha. To jen potvrzuje negativní trend v podobě zvyšování tzv. okrajového efektu a destrukci přírodních stanovišť a zároveň i zhoršení konektivity prostoru. Hodnoty SHDI indexu dokreslují celkový vývoj v zájmovém území. Za 17 let dosáhl index hodnoty 1,23, to bylo způsobeno nárůstem urbanizovaných prvků v prostředí a poukazuje to na snižování délky ekotonů resp. na degradaci přírodních stanovišť.

Tabulka 4. Hodnoty krajinných metrik mezi lety 1993–2010 v oblasti jesenického regionu

	NumP	MPS (ha)	ED (m/ha)	SHDI
1993	99,5	4,5	89,5	0,98
2001	131,5	7,2	101,5	1,15
2010	171,2	8,1	121,5	1,23

zdroj: autor

4.2 Kladenský region

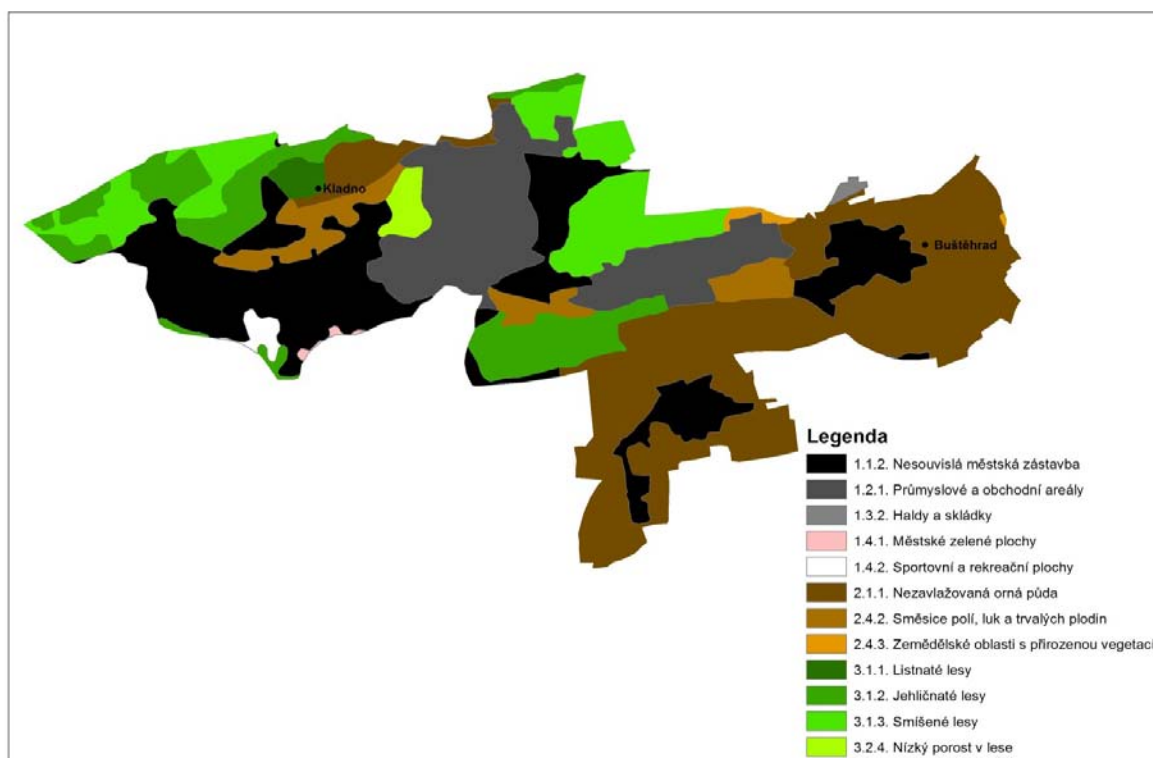
V kladenském regionu byl vývoj krajinného pokryvu v zásadě shodný s jesenickou oblastí i zde probíhala výstavba na zejména úkor zemědělských ploch avšak z části i z podílu rozlohy lesů a přírodě blízkých stanovišť, jejich pokles byl z 684,7 ha v roce 1993 na 661,7 ha v roce 2010 (tab. 5).

Tabulka 5. Vývoj rozloh krajinného pokryvu (ha) v kladenském regionu

Krajinný pokryv – třída CLC 3	1993	2001	2010
Nesouvislá městská zástavba	690,9	733,9	761,1
Průmyslové a obchodní areály	450,3	455,3	455
Haldy a skládky	7	7,1	8
Staveniště	0	0	3
Městské zelené plochy	4	4	4
Sportovní a rekreační plochy	19,1	19,1	19,2
Nezavlažovaná orná půda	915,9	867,7	860,8
Směsice polí, luk a trvalých plodin	146	145,9	145,9
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	11,4	10,9	10,6
Listnaté lesy	30	29,5	29,6
Jehličnaté lesy	311,5	312,7	306,1
Smišené lesy	310	310	295
Nízký porost v lese	33,2	33,2	31

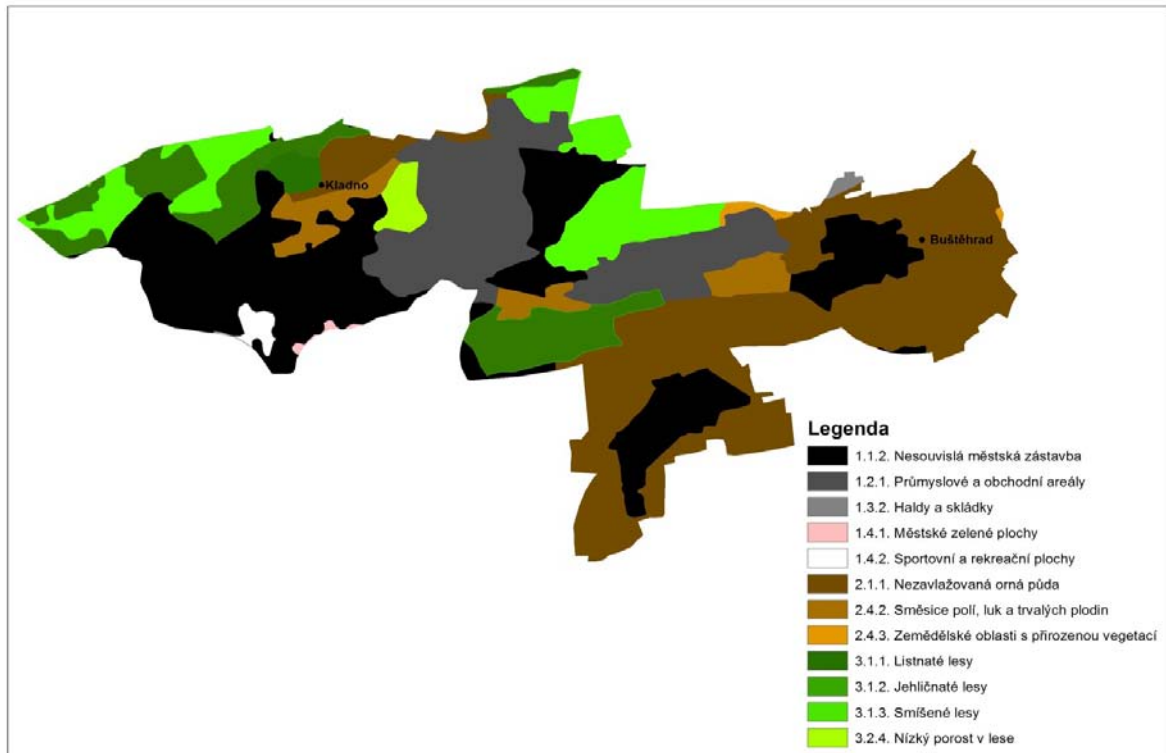
zdroj: autor

Největší změna v krajinném pokryvu byla opět zaznamenána ve třídě nesouvislé městské zástavby (obr.10,11,12). Zastavěná plocha se zde zvětšila za období 1993–2010 celkem o 70,3 ha. Jednalo se zejména o rezidenční výstavbu, rozšiřující okraje obcí Buštěhrad, Hřebeč, Kladno a Dubí u Kladna. Další vysoký nárůst byl zjištěn mezi lety 1993–2001 ve třídě průmyslových a obchodních areálů, zde se jednalo zejména o rozšíření areálu Poldí Kladno v první polovině devadesátých let. Výrazný pokles plochy byl zjištěn u nezavlažované orné půdy, na jejíž úkor byla tradičně realizována velká část nové výstavby a její plocha se v celkovém sledovaném období zmenšila o 55,1 ha. Pokles rozlohy proběhl také ve třídě „směsice polí, luk a trvalých plodin“, ale už se nejednalo o tak rozsáhlé změny.



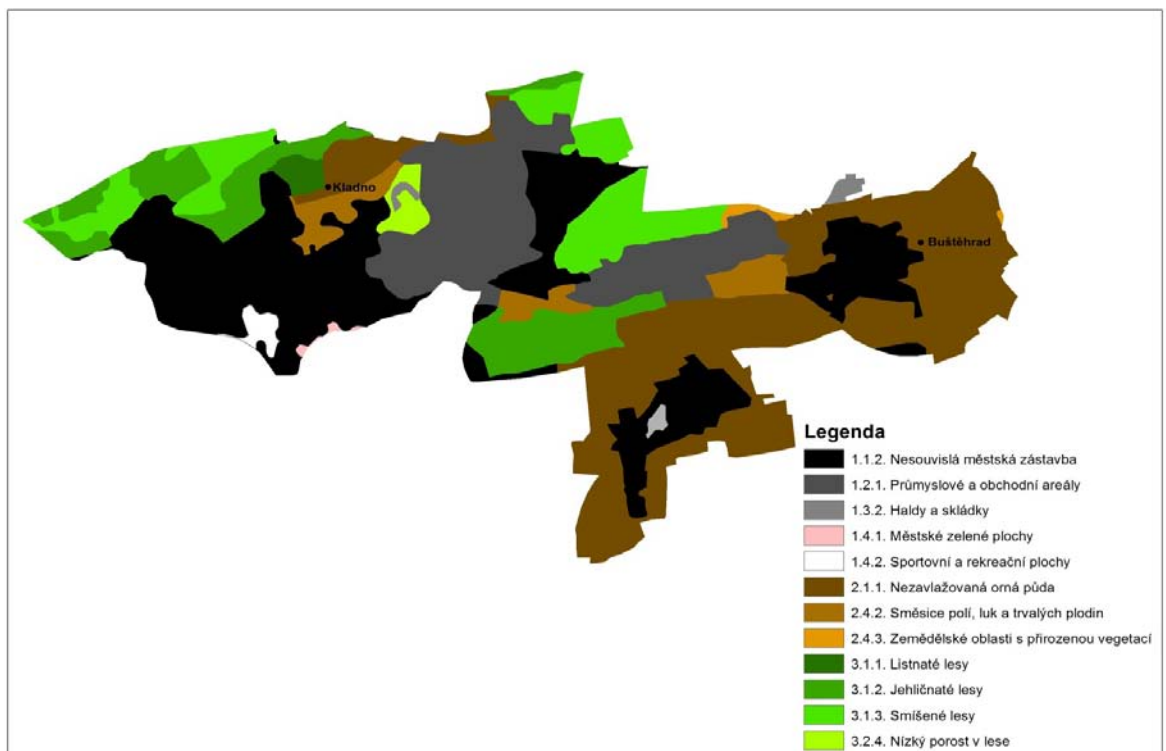
Obr.10 Krajinný pokryv v kladenském regionu v roce 1993

zdroj: autor



Obr.11 Krajinný pokryv v kladenském regionu v roce 2001

zdroj: autor



Obr.12 Krajinný pokryv v kladenském regionu v roce 2010

zdroj: autor

Dynamika změn v krajině

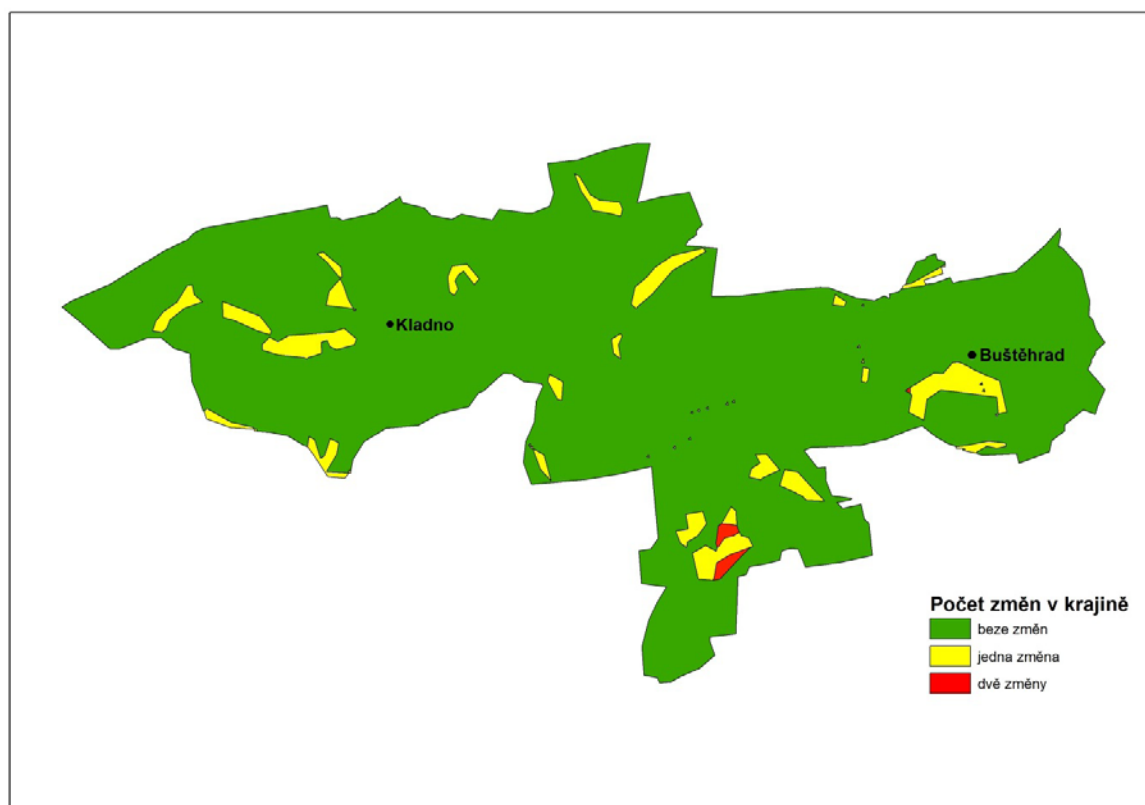
Velká část území se během sledovaného období nezměnila (obr. 13). K jedné změně došlo na 351 ha, to představuje 12 % území a pouze na 14,6 ha proběhly dvě změny v krajinném pokryvu za celé období (tab.6).

Tabulka 6. Změny v krajinném pokryvu v Kladenském regionu mezi lety 1993 až 2010

počet změn	% území
0	87,5
1	12
2	0,5

zdroj: autor

V tom to území, stejně jako v jesenickém regionu, došlo k nárůstu míry urbanizace. Dominantním prvkem zde bylo rozšiřování rezidenční zástavby v obcích okolo Kladna. Na základě terénního průzkumu lze konstatovat, že zástavba má v této lokalitě kompaktnější charakter oproti jesenickému regionu. Je zde však vizuálně patrný úbytek přírodě blízkých prvků, na jejichž úkor byla výstavba realizována (např. Ostrovec, Dubí). Velmi patrný je také bývalý průmyslový areál Poldi Kladno. Tento areál je vizuálně silně patrný v krajině a měl a stále má svůj negativní vliv stav krajiny v regionu. Ke dvěma změnám v krajinném pokryvu došlo pouze v obci Hřebeč, šlo zde o přeměnu orné půdy na zastavěné území. Po roce 2001 byl na části toho to území vybudován sportovní areál, jako rekultivační projekt. Jinak si krajina v oblasti uchovala svůj charakter a to je patrné i z překryvu map.



Obr.13 Dynamika změn v kladenském regionu mezi lety 1993–2010

zdroj: autor

Vývoj struktury krajiny

Vývoj struktury příměstské krajiny v kladenském regionu popisuje tabulka č.7. Hodnoty metrik NumP a MPS ukazují, že se celý region se stal během sedmnácti let více diverzifikovanou a také se zde snížila samotná míra konektivity, i když se trend nárůstu prostorové diverzity se v druhé části

sledovaného období zpomalil. Hodnoty indexu ED vzrostly z 75,5 m/ha na 76,9 m/ha. To zde, také potvrzuje nárůst tzv. okrajového efektu a destrukci přírodních stanovišť. Tento stav probíhal zejména v prvním sledovaném období, kdy byl proces výstavby nejintenzivnější. Vývoj indexu SHDI kopíroval hodnoty ED indexu a po roce 2001 došlo k zpomalení jeho nárůstu. Stejně, jako u jesenického regionu i zde platí, že zde došlo celkovému zhoršení prostorového uspořádání přírodních stanovišť a to zejména díky zmenšení délky ekotonů.

Tabulka 7. Hodnoty krajinných metrik mezi lety 1993–2010 v oblasti kladenského regionu

	NumP	MPS (ha)	ED (m/ha)	SHDI
1990	103,4	2,1	75,5	1,05
2000	135,9	5,3	76,1	1,21
2010	136,9	5,4	76,9	1,25

zdroj: autor

5. DISKUZE

Jako nástroj k hodnocení vývoje struktury krajiny byly v této studii zvoleny krajinné metriky. Ty jsou v dnešní době k tomu účelu velmi často využívaným nástrojem (ORTEGA et al. 2004, CHUMAN & ROMPORTL 2010, HEPCAN 2013). Někteří autoři však také upozorňují na obtížnost interpretace těchto nástrojů (RUTLEDGE & MILLER 2006, LI & WU 2004). Krajinným metrikám je dnes vytýkána obtížná možnost interpretace ekologických procesů v krajině. Problémem je, že jejich chování a jejich statistické vlastnosti nemusí vždy doslova vykazovat vztahy mezi nimi a ekologickými procesy probíhajícími v krajině. Jejich interpretace tak může být občas složitá a zavádějící bez empirické studie (CORRY & NASSAUER 2005). Omezením této metody bývá to, že nemusí automaticky přinášet výklad tzv. sama o sobě. Tím je myšleno, že nepřináší informace o rozmístění plošek a jejich výklad tak může být zavádějící. Příkladem mohou být dvě lokality, které mají stejný počet i typ plošek, přesto mohou být velmi odlišné tím, že v jedné lokalitě mohou být plošky rozmístěny rovnoměrně a v druhé mohou být koncentrovány v určitých oblastech, ale i tak budou lokality vykazovat shodné výsledky (McGARIGAL & MARKS 1995). Toto platí i pro jesenický region, který během dvaceti let nastoupil trend nárůstu prostorové diverzity svého území a tento stav byl pomocí použitých metrik prokázán. V daném území se však nachází rozptýlená zástavba (komerční suburbanizace) okolo dálnice D1, v protikladu je však rezidenční výstavba, která se prováděla zejména navazováním na stávající zástavbu obcí. Oblast, kde se nachází průmyslové a logistické objekty však musela mít na dané výsledky „svůj“ vliv a může tak částečně v daném území výsledky zkreslit. V daném regionu sice „celkově“ došlo k nárůstu prostorové diverzity, ale významně zejména v určité části oblasti. Daný stav však krajinné metriky postihnout nemohou a je tedy nezbytné právě spojení krajinných metrik s empirickou studií nebo znalostí zájmového území pro korekci výsledků (SUDHIRA et al. 2004). Šimová & Gdulová (2012) dále zpochybňují užívání krajinných metrik, které popisují komplexní charakteristiky, jako je např. CONTAG index a to protože jejich interpretace nemusí být jednoznačná. Spíše doporučují k analýze struktury krajiny využívat jednoduché a snadno interpretovatelné indexy s předvídatelným chováním i při změnách měřítka, jako je např. Number of Patches (NP), Total Edge (TE), Edge Density (ED), Patch Density (PD), Mean Patch Size (MPS) nebo Shannon Diversity Index (SDI). Tak tomu bylo i v této studii, která byla realizována právě pomocí těchto metrik.

Vliv suburbanizace na strukturu krajiny zkoumali i CHUMAN & ROMPORTL (2010), jejichž studie byla součástí projektu *Suburbánní rozvoj, suburbanizace a urban sprawl v České republice: omezení negativních důsledků na životní prostředí*. Autoři studie uvádějí, že příměstská výstavba v okolí Prahy probíhala zejména navazováním na stávající zástavbu a spíše lokálně docházelo k izolované výstavbě a dále, že komerční suburbanizace se v okolí Prahy koncentruje zejména v okolí dopravních tahů. Daná tvrzení jsou ve shodě i se závěry této studie. Suburbanizaci v Praze dále zkoumali SÝKORA & MULÍČEK (2012). Autoři uvádějí, že proces příměstské výstavby je v Praze a jejím okolí od roku 2000 velmi živý a to zejména její rezidenční forma. Daný stav zároveň přispívá k dekoncentraci

Prahy a je součástí vnitřních změn ve váze jádra a zázemí a probíhá díky tomu i redistribuce obyvatelstva v pražském regionu. Tento stav je patrný i ze závěrů této studie, kde byl prokázán nárůst výstavby a následná migrace do těchto suburbánních lokalit.

Vliv příměstské výstavby na strukturu krajiny byl zkoumán také na Moravě a to v Brně. Projevy suburbanizace v příměstské oblasti Brna se zabývala Vavrouchová et al. (2013). Dle autorek studie se suburbánní výstavba významně podílela na změnách v krajinném pokryvu, struktuře i funkcích krajiny. Daný závěr lze ztotožnit i se závěry této studii. Dynamiku změn krajiny v okolí jihomoravské metropole hodnotí, zejména v poslední dekádě, jako méně intenzivní. Dle autorek studie se daný stav dá vysvětlit fyzicko-geografickými podmínkami lokality a zvýšenou koncentrací výstavby na menší plochu (výstavba zejména bytových domů), která byla preferována v daném území v posledních letech. Tím to se vliv suburbanizace na krajinu snížil, k danému stavu dále přispěla také zhoršená ekonomická situace posledních let. Daný stav však není možné paušalizovat, jelikož je ovlivněn zejména místními podmínkami a momentálními preferencemi obyvatelstva, jelikož v jesenickém i kladenském regionu pokračovala výstavba kontinuálně.

Trend vývoje stavu příměstských oblastí je v této studii je srovnatelný i se závěry studie SUSHANT & YUANT (2012), kteří analyzovali vývoj v příměstské krajiny v Twin Cities Metropolitan Area v Minesotě. I zde se výstavba rozšiřovala zejména na úkor zemědělských ploch, ale i přírodě blízkých prvků. To se negativně projevilo na struktuře přírodních prvků i na stavu biodiverzity.

Otázka výzkumu je také spojena s výběrem dat. BURIAN et al. (2010) i VAVROUCHOVÁ et al. (2013) zvolili jako zdroj dat statistická data ČSU. Statistická data jsou vhodným a využívaným nástrojem k výzkumu suburbanizace (MAHESH et al. 2007), ale měla by být využívána pouze v prostředí GIS. Jelikož statistická data i když mají popisnou hodnotu k určitému území „neobsahují své prostorové umístění“ v rámci daného území (např. v rámci obce nebo městské části). Využití statistických dat, ale ve formě atributové složky vektorových dat velmi posouvá možnosti využití statistických dat blíže realitě. Výběr leteckých snímků k hodnocení vývoje krajiny se dnes jeví jako nejvhodnější a to zejména díky jejich široké dostupnosti, ceně i vysoké kvalitě. Daný stav potvrzuje i to, že jsou dnes všeobecně využívaným nástrojem v oblasti krajinné ekologie a to i v oblasti výzkumu suburbanizace a urbanizace (STANCHEVA et al. 2011; BERDAVS, 2012). Lepší alternativou k nim mohou být pouze družicové snímky s velmi vysokým rozlišením. Využití těchto dat je však pouze v oblasti lokálního výzkumu a zkoumání velmi specifických jevů a to díky jejich vysoké cenové náročnosti (XIE et al., 2008).

6. ZÁVĚR

Během posledních dvaceti let se v okolí Prahy realizovala intenzivní příměstská výstavba. Jednalo se primárně o rezidenční formu výstavby, v menším měřítku pak šlo o průmyslové a logistické areály. Nová rezidenční zástavba se ve sledovaných oblastech, Kladenska a Jesenicka, realizovala zejména navazováním na již stávající zástavbu. Pouze výstavba komerčních areálů se prováděla primárně v rozptýlené formě. Suburbanizace v zájmových územích po celou dobu probíhala zejména na úkor zemědělských ploch a to orné půdy. Pozitivní je však, že lesy a přírodě blízká stanoviště příměstská výstavba zasáhla jen mírně.

Na základě výsledků této studie a jejich porovnání s výsledky předchozích studií se dá říci, že během dvaceti let se příměstská krajina díky výstavbě stala více diverzifikovanou a méně prostupnou. Dochází také k poklesu délky ekotonů. Nová rezidenční výstavba se realizovala zejména navazováním na stávající zástavbu, méně již v rozptýlené formě, tedy u nás není jev urban sprawl prakticky zastoupen. Výstavba komerčních areálů se prováděla zejména v oblasti významných dopravních komunikací a bez návaznosti na městskou zástavbu. Konstatovat můžeme, i že došlo k nárůstu tzv. okrajového efektu. Suburbanizaci je však třeba posuzovat lokálně a to s ohledem na místní podmínky (geografické, ekonomické, společenské) a vždy i k určitému časovému období. Lze však konstatovat, že příměstská výstavba způsobuje snižování konektivity, nárůst prostorové diverzity krajiny a snižování délky ekotonů.

7. LITERATURA

- ANAS A. (1998) Urban spatial structure. *Journal of Economic Literature* Vol. 36, pp. 1426–1464.
- ANTWI E.K., KRAAWCZYŃKI R., WIEGLEB G. (2008) Detecting the effect of disturbance on habitat diversity and land cover change in a post-mining area using GIS. *Landscape and Urban Planning* Vol. 87, pp. 22–32.
- BENINI L., BANDINI V., MARAZZA D., CONTIN A. (2010) Assessment of land use changes through an indicator-based approach: A case study from the Lamone river basin in Northern Italy. *Ecological Indicators* Vol.10, pp. 4–14.
- BERDAVS J. (2012) Urban sprawl in the city municipality of Koper between the end of socialism and the global economic crisis. *Annales-Anali Za Istriske in Mediteranske Studije-Series Historia Et Sociologia* Vol. 22, pp.233–248.
- BURIAN J., MIŘIJOVSKÝ J., MACKOVÁ M. (2011) *Suburbanizace Olomouce – hodnocení pomocí analýzy statistických dat*. Urbanismus a územní rozvoj č. 5, str. 10–16, Ústav územního rozvoje, Brno.
- BUZAR M., THOMAS L., KERRY L. (2007) Splintering urban populations: Emergent landscapes of reurbanisation in four European cities. *Urban Studies* Vol. 44, pp. 651–677.
- CANTWELL M. D., FORMAN R. T. T. (1993). Landscape graphs: Ecological modeling with graph theory to detect configurations common to diverse landscapes. *Landscape Ecology* Vol. 8, pp. 239–255.
- CÍLEK V., BAŠE M. (2005) Suburbanizace pražského okolí: dopady na sociální prostředí a krajinu. Praha, online: <http://www.vesteckazvonicka.cz/files/active/0/Suburbanizace%20pra%C5%BESk%C3%A9ho%20okol%C3%AD.pdf>, cit.:25.7.2013
- CORRY R.C., NASSAUER J. (2005) Limitations of using landscape pattern indices to evaluate the ecological consequences of alternative plans and designs. *Landscape and Urban Planning* Vol. 72, pp. 265–280.
- CLARK T. (2009) Spatial characteristics of exurban settlement pattern in the United States. *Landscape and Urban Planning* Vol. 90, pp. 178–188.
- ČSÚ. (2012) Databáze demografických údajů za obce ČR. Český statistický úřad, online: http://www.czso.cz/cz/obce_d/index.htm, cit.: 29.3.2013
- Di GIULIO M., HOLDEREGGER R., TOBIAS S. (2009) Effects of habitat and landscape fragmentation on humus and biodiversity in densely populated landscapes. *Journal of environmental management* Vol. 25, pp. 2959–2968.
- DIVÍŠEK J. (2012) *Diverzita krajiny České republiky – možnosti jejího stanovení*. Fyzicko - geografický sborník č. 10, str: 94–98. Přírodovědecká fakulta UK a Česká geografická společnost, Praha.
- De OLIVEIRA J.A.P., BALABAN O., DOLL C.N.H., MORENO-PENARANDA R., GASPARATOS A., IOSSIFOVA D., SUWAA. (2011) Cities and biodiversity: Perspectives and governance challenges for implementing the convention on biological diversity (CBD) at the city level. *Biological Conservation* Vol. 144, pp. 1302–1313.
- EEA (2006) Urban Sprawl in Europe. EEA, Copenhagen.
- ESRI (2005) Using ArcScan for ArcGIS. Esri Press, Florida, USA.
- FIRMAN T. (2009) The continuity and change in mega-urbanization in Indonesia: A survey of Jakarta-Bandung Region (JBR) development. *Habitat International* Vol.33, pp. 327–339.
- FORMAN R. T. T., GORDON M. (1986) *Landscape Ecology*. Wiley, New York

- FREIRE S., SANTOS T., TENEDORIO A. (2009) Recent urbanization and land use/land cover change in Portugal - the influence of coastline and coastal urban centers. *Journal of Coastal Research* Vol. 56, pp. 1499–1503.
- GAO J.B., LI S.C. (2011) Detecting spatially non-stationary and scale-dependent relationships between urban landscape fragmentation and related factors using Geographically Weighted Regression. *Applied Geography* Vol. 31, pp. 292–302.
- GENELETTI D., (2004) Using spatial indicators and value functions to assess ecosystem fragmentation caused by linear infrastructures. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* Vol. 5, pp. 1–15.
- GRIZENSKI T. (2012) Climate change and environmental injustice in a bi-national context. *Applied Geography* Vol. 33, pp. 25–35.
- HE J., TSOU J.Y., XUE Y., CHOW B. (2005) A visual landscape assessment approach for high-density urban development - A GIS-based index. *Computer Aided Architectural Design Futures* Vol. 28, pp. 125–134.
- HEPCAN S., KILICASLAN C., OZKAN M. (2013) Analyzing Landscape Change and Urban Sprawl in a Mediterranean Coastal Landscape: A Case Study from Izmir, Turkey. *Journal of Coastal Research* Vol. 29, pp. 301–310.
- HESS G., MASON J., MOORMAN CH. (2007) Designing suburban greenways to provide habitat for forest breeding birds. *Landscape and urban planning* Vol. 80, pp. 153–164.
- HNILIČKA P. (2005) Sídlní kaše. Otázky k suburbánní výstavbě kolonií rodinných domů. Era, Brno.
- HUBEROVÁ J., MAJEROVÁ V., HOLČÁK O. (2007) Metody analýzy politik: Nekoncepční a nekoordinovaná suburbanizace Středočeského kraje, Praha. online: http://www.suburbanizace.cz/diplomky/Nekoordinovana_suburbanizace_FSV.pdf, cit.: 20.7.2013.
- CHUMAN D., ROMPORTL T. (2010) *Změny struktury krajiny vlivem rezidenční a komerční suburbanizace v České republice*. Suburbanizace.cz, online: http://www.suburbanizace.cz/analyzy/ROMPORTL,_D.,_CHUMAN,_T._%282010%29_Zmeny_struktury_krajiny_vlivem_rezidencni_a_komerčni_suburbanizace_v_Ceske_republice.pdf cit.:12.6.2013
- OLSEN L.M., DALE V.H., FOSTER T. (2006) Landscape patterns as indicators of ecological change at Fort Benning, Georgia, USA. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 79, pp. 137–149.
- ORTEGA M., ROSELLO L., DEL BARIO J.M.G. (2004) Estimation of plant diversity at landscape level: A methodological approach applied to three Spanish rural areas. *Environmental and Monitoring Assessment* Vol. 95, pp. 97–116.
- OSN. (2009) Urban Sprawl in World. OSN, Copenhagen.
- OUŘEDNÍČEK M. (2003) *The Suburbanization of Prague*. Sociologický časopis č. 39, str. 235–253, Sociologický ústav AV ČR, Praha.
- OUŘEDNÍČEK M., BIČÍK I., ÁGNER J. (2008) Suburbanizace v zázemí Prahy. Přírodovědecká fakulta UK, Praha.
- OUŘEDNÍČEK M., TEMELOVÁ J., MACEŠKOVÁ M., NOVÁK J., PULDOVÁ P., ROMPORTL D., CHUMAN T., ZELENDOVÁ S., KUNCOVÁ I. (2008): Suburbanizace.cz. Přírodovědecká fakulta UK, Praha.
- OUŘEDNÍČEK M., ŠPAČKOVÁ P., NOVÁK J. (2013) Sub Urbs: krajina, sídla, lidé. Academia, Praha.

- IRWIN M. (2007) The evolution of urban sprawl: Evidence of spatial heterogeneity and increasing land fragmentation. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* Vol. 104, pp. 20672–20677.
- JESENICE (2013) Základní informace o Jesenici. online: <http://www.oujesenice.cz/> cit. 31.6.2013.
- JUSTOVÁ H. PECHAROVÁ E. (2011) *Hodnocení změn krajinného charakteru pomocí GIS v oblastech s kulturně historickou hodnotou – případová studie Krásný dvůr*. Acta Pruhoniciana č.99, str. 19–27, Výzkumný ústav SILVA TAROUČY pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice.
- KOLOUŠEK P. (2011) *Nové koncentrace pracovních příležitostí v zázemí Prahy*. Suburbanizace.cz, publikováno 21.4.2011, online: http://www.suburbanizace.cz/analyzy/Kolousek_P_2011_Nove_koncentrace_pracovnich_prilezitosti_v_zazami_Prahy.pdf
- LEE C.L., HUANG S.L., CHAN S.L. (2008) Biophysical and system approaches for simulating land-use change. *Landscape and Urban Planning* Vol. 86, pp. 187–203.
- LEITÁO L. (2002) Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning* Vol. 59, pp. 65–93.
- LI X., CHENG G., XIAO H. (2000) Quantifying landscape structure of the Heihe River Basin, north-west China using FRAGSTAT. *Journal of Arid Environment* Vol. 48, pp. 521–535.
- LI H., WU J. (2004) Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology* Vol. 19, pp. 389–399.
- MAHESH K J., GARG P.K., KHARE D. (2007) Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* Vol. 10, pp. 26–43.
- MARKVART J. (2002) *Suburbanizace, pěší pohyb a krajina*. Urbanismus a územní rozvoj č. 6, str. 28–34. Ústav územního rozvoje, Brno.
- McGARIGAL K., MARKS B.J. (1995) Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying. Portland, USA. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. Oregon.
- MUNROE D.K., CROISSANT C., YORK A.M. (2005) Land use policy and landscape fragmentation in an urbanizing region: Assessing the impact of zoning. *Applied Geography* Vol. 25, pp. 121–141.
- NOSS R.F. (1990) Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* Vol. 4, pp. 355–364.
- NEUMAN N. (2005) The compact city fallacy. *Journal of Planning Education and Research* Vol. 25, pp. 11–26.
- NILON C.H. (2011): Urban biodiversity and the importance of management and conservation. *Landscape and Ecological Engineering* Vol. 7, pp. 45–52.
- PASHER J., MITCHELL S.W., KING D.J., FAHRING L., SMITH A.C. (2013) Optimizing landscape selection for estimating relative effects of landscape variables on ecological responses. *Landscape Ecology* Vol. 28, pp. 371–383.
- PERGL O., NOVÁK J. (2010) Dopravní chování obyvatel suburbii - případová studie Jesenice. Suburbanizace.cz, publikováno: 4.3.2010, online: http://suburbanizace.cz/analyzy/3_Pergl_O.,_Novak_J._%282010%29_Dopravni_chovani_obyvatel_suburbii_pripadova_studie_Jesenice.pdf
- POSOVÁ D., OUŘEDNÍČEK M. (2006) Suburbánní bydlení v Pražském městském regionu: etapy vývoje a prostorového rozmístění. Online: <http://web.natur.cuni.cz/~slamak/gacr/kniha/posova.pdf>, cit.: 15.7.2013.

- POSOVÁ D., SÝKORA L. (2011) *Urbanizace a suburbanizace v městských regionech Prahy a Vídně: strukturální rozdíly v podmínkách odlišných politicko-ekonomických režimů*. Geografie č. 116, str. 276–299, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.
- POSOVÁ D. (2011) *Urbanizace a suburbanizace v městských regionech Prahy a Vídně: Strukturální rozdíly v podmínkách odlišných politicko-ekonomických režimů*. Geografie č. 116, str. 276–296, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.
- PSÁRY (2013) O obci. Psáry. Online: <http://psary.cz/content/o-obci>, cit. 11.6.2013.
- PRŮHONICE (2007) Z historie obce. Průhonice. Online: <http://www.pruhonice-obec.cz/historie/d-65037/p1=2084>, cit. 10.4.2013.
- RADOVIC A., BUKOVEC D., TVRTKOVIC N. (2011) Corine land cover changes during the period 1990–2000 in the most important areas for birds in Croatia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* Vol. 18, pp. 341–348.
- RUTLEDGE D.T., MILLER C.J. (2006) The use of landscape indices in studies of the effects of habitat loss and fragmentation. *Naturschutz und Landschaftsplanung* Vol. 38, pp. 300–307.
- RYŠAVÝ Z., LINK J., VELÍŠKOVÁ L. (1994) *Proces suburbanizace v souvislostech procesu přeměny osídlení v letech 1869–1991: Česko, Pražská aglomerace (na území okresů Praha, Praha-východ, Praha-západ, Beroun, Kladno, Mělník)*. Územní plánování a urbanismus č. 21, str. 189–199. Ústav územního rozvoje, Brno.
- TIAN G.J., WU J.G., YANG Z.F. (2010) Spatial pattern of urban functions in the Beijing metropolitan region. *Habitat International*, Vol. 34, pp. 249–255.
- TOMÁŠEK P. (2013) *Využití krajinných indexů pro hodnocení suburbanizované krajiny*. Littera Scripta č. 1, str. 183–197, Vysoká škola technická a ekonomická, České Budějovice.
- SUSOVÁ K. (2008) Případová studie IV. – Jesenice u Prahy. Suburbanizace.cz, online: http://www.suburbanizace.cz/04_jesenice.htm, cit. 1.2.2013
- STALMACHOVÁ B. (1996) *Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny*. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita, Ostrava.
- STANCHEVA M., RATAS U., ORVIKU K., PALAZOV A., RIVIS R. (2011) Sand Dune Destruction Due to Increased Human Impacts along the Bulgarian Black Sea and Estonian Baltic Sea Coasts. *Journal of Coastal Research* Vol. 64, pp. 324–328.
- SUSHANT P., YUAN F. (2012) Assessing landscape changes and dynamics using patch analysis and GIS modeling. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* Vol. 16, pp. 66–76.
- SÝKORA L., MULÍČEK O. (2012) *Urbanizace a suburbanizace v Česku na počátku 21. století*. Urbanismus a územní rozvoj č. 5, str. 27–38, Ústav územního rozvoje, Brno.
- ŠIMON M. (2011) *Counterurbanization: Condemned to Be a Chaotic Conception?* Geografie, č. 116, str. 231–255, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.
- ŠÍMOVÁ P., ČERNÝ M., CIENCIALA E., APLTAUER J., KUČEROVÁ J., BERANOVÁ J. (2009) A methodology for classifying aerial photographs within the CzechTerra landscape inventory system: a new approach to generating data for landscape analyses. *Journal of Landscape Studies* Vol. 2, pp. 43–55.
- ŠÍMOVÁ P., GDULOVÁ K. (2012): Landscape indices behavior: A review of scale effects. *Applied Geography* Vol. 34, str. 385–394.
- ŠENKERÍKOVÁ J. (2013) *Vliv suburbanizace na krajinu v regionu Bustěhrad*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- ŠVEDA M., VIGASOVÁ D. (2010) *Land use changes in the hinterland of major Slovak cities*. Geografie, č. 115, str. 413–439, Přírodovědecká fakulta UK, Praha.

- UEMAA E., ANTROP M., ROOSAARE J. (2009) Landscape Metrics and Indices: An Overview of Their Use in Landscape Research. *Living Review in Landscape* Vol. 3, pp. 5–13.
- ULFARSSON G.F., CARRUTHERS J.I. (2006) The cycle of fragmentation and sprawl: a conceptual framework and empirical model. *Environment and Planning B – Planning & Design* Vol. 33, pp. 767–788.
- URBAN D.L., O'NEILL R.V., SHUGART H.H. (1987) Landscape ecology. *BioScience* Vol. 37, pp. 119–127.
- VAVRUCHOVÁ H., KŘENOVSKÁ I., PÁKZDIKOVÁ M. (2013) *Dynamika krajiny v zázemí města Brna pod vlivem suburbanizačních procesů*. Suburbanizace.cz. <http://www.suburbanizace.cz/odborne/Vavrouchova.pdf>, cit.: 10.5.2013.
- VANDERGAST P. (2007) Understanding the genetic effects of recent habitat fragmentation in the context of evolutionary history: phylogeography and landscape genetics of a southern California endemic Jerusalem cricket (Orthoptera: Stenopelmatidae : Stenopelmatus). *Molecular Ecology* Vol. 16, pp. 977–992.
- VEASQUEZ R. (2009) Building participatory landscape-based conservation alternatives: a case study of Michoacán, Mexico. *Applied Geography* Vol. 29, pp. 513–526.
- VETEIKES D., SABANOVAS S., JANKAUSKAITE M. (2011) Landscape structure changes on the coastal plain of Lithuania during 1998–2009. *Baltica* Vol. 24, pp. 107–116.
- WEI YP. (2012) Assessing the fragmentation of construction land in urban areas: An index method and case study in Shunde, China. *Land Use Policy* Vol. 29, pp. 417–428.
- WEGMANN T. (2008) End of the city? Topology and aesthetics of urban centres and outskirts. *Lili – Zeitschrift Fur Literaturwissenschaft* Vol. 38, pp. 151–163.
- WYLY E.K. (1999) Continuity and change in the restless urban landscape. *Economic Geography* Vol. 75, pp. 309–338.
- XIE Y., ZONGYAO S., MEI Y. (2008): Remote sensing imagery in vegetation mapping: a review. *Journal of Plant Ecology* Vol. 1, pp. 9–23.
- ZENG H. (2006) Linking urban field theory with GIS and remote sensing to detect signatures of rapid urbanization on the landscape: Toward a new approach for characterizing urban sprawl. *Urban Geography* Vol. 26, pp. 410–434.
- ZHOU Y.X., MA L.J.C. (2000) Economic restructuring and suburbanization in China. *Urban Geography* Vol. 21, pp. 205–236.