

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie



ZMĚNY KRAJINY VLIVEM SUBURBANIZACE

– příklad jihovýchodního zázemí Prahy

**Landscape changes due to suburbanization - an example of
south-eastern outskirts of Prague**

Diplomová práce

Bc. Anežka Paločková

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.

Praha 2013

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala sama, a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje.

V Praze dne 20.5.2013

.....

podpis

Děkuji svému školiteli RNDr.Dušanovi Romportlovi, Ph.D. za vedení práce a všem lidem, kteří mě podporovali, především těm, kteří mi byli psychickou oporou během celého mého studia.

Zadání diplomové práce

Téma: ZMĚNA KRAJINY VLIVEM SUBURBANIZACE – příklad jihovýchodního zázemí Prahy

Cíle práce

Zhodnocení změn krajinného pokryvu s důrazem na proces suburbanizace s využitím dat dálkového průzkumu Země. Analýza změn struktury krajiny, zhodnocení změny ekosystémových funkcí.

Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje

Rešerše problematiky suburbanizace a jejích dopadů na kvalitu a strukturu krajiny. Klasifikace leteckých a družicových snímků (Quickbird) ze třech časových horizontů části zájmového území (jihovýchodní zázemí Prahy). Vytvoření stavových a změnových databází krajinného pokryvu. Zhodnocení intenzity recentních změn krajinného pokryvu s důrazem na proces suburbanizace, popis prostorového charakteru procesu. Analýza změn struktury krajiny pomocí krajinných metrik s využitím nástrojů Patch Analyst, V-LATE. Stanovení kvality procesů, resp. změny ekosystémových služeb pomocí modifikované hesenské metody (Seják a kol. 2010). Porovnání průkaznosti výsledků analýz statistickými metodami.

Datum zadání práce: listopad 2010

Jméno studenta: Bc. Anežka Paločková

Jméno vedoucího práce: RNDr. Dušan Romportl, Ph.D.

Jméno vedoucího katedry: Doc. RNDr. Vít Vilímek, CSc.

Abstrakt

Práce se zabývá hodnocením změn struktury krajiny a ekosystémových funkcí v modelovém území v zázemí Prahy s důrazem na proces suburbanizace. Zkoumá množství, velikost a typ změn krajiny způsobených procesem suburbanizace a jejich vliv na krajinnou strukturu i funkci. Změny krajinné struktury jsou hodnoceny s využitím dálkového průzkumu Země a počítačového software ArcGIS, ekosystémové funkce a služby pomocí modifikované hesenské metody.

Klíčová slova

Ekosystémy, Geografické informační systémy, Krajinné metriky, Modifikovaná hesenská metoda, Suburbanizace, Změny krajiny

Abstract

The study deals with the evaluation of landscape changes and ecosystem functions in the case study situated in the hinterland of Prague with the emphasis on the process of suburbanization. It analyzes the amounts, the range and the types of the changes of landscape due to suburbanization process and their effects on landscape structure and function. Landscape changes are evaluated using remote sensing and software ArcGIS, function and services of ecosystems are evaluated by modified Hessen method.

Keywords

Ecosystems, Geographic information systems, Landscape metrics, Landscape changes, Modified Hessen method, Suburbanisation

Obsah

1. Úvod	8
2. Změny krajiny vlivem suburbanizace	9
2.1. Suburbanizace	9
2.1.1. Proces suburbanizace	9
2.1.2. Vliv suburbanizace na přírodní prostředí	9
2.1.3. Urban sprawl	11
2.2. Změny krajinné struktury	12
2.2.1. Kvantitativní hodnocení změn krajinné struktury (krajinné metriky)	12
2.2.2. Využití GIS software pro výpočet metrik	13
2.2.3. Stručná charakteristika vybraných metrik	13
2.3. Hodnocení ekosystémových funkcí a služeb	16
2.3.1. Ekosystémové funkce a služby	16
2.3.2. Metody oceňování environmentálních statků (Seják a kol. 2003)	18
2.3.3. Modifikovaná hesenská metoda	20
2.3.4. Hodnocení biotopů v České republice	21
3. Základní charakteristika zájmového území	22
3.1. Vymezení zájmového území	22
3.2. Geologické a geomorfologické poměry	23
3.3. Pedologické poměry	23
3.4. Klimatické poměry	24
3.5. Hydrologické poměry	25
3.6. Biogeografické poměry	25
4. Metodika a data	26
4.1. Datové zdroje a mapové podklady	26
4.2. Vybrané metriky pro analýzu zájmové oblasti	26
4.3. Aplikace modifikované hesenské metody propojené s CLC	28
5. Změny krajiny v zájmovém území	31
5.1. Kvantitativní změny krajinné struktury	32
5.1.1. Změny počtu, velikosti a délky okrajů plošek	32

5.1.2. Změny tvaru plošek	34
5.1.3. Změny rozmanitosti (diverzity) plošek	35
5.1.4. Změny fragmentace plošek	36
5.2. Zásadní dopady změn struktury krajiny na procesy v krajině	37
5.3. Změny ekosystémových funkcí a služeb	38
6. Diskuze metodiky a výsledků práce	39
7. Závěr	41
8. Zdroje	42
Přílohy	52

1. ÚVOD

V moderní, rychle se rozvíjející společnosti 20. a 21. století vzniklo mnoho nových procesů a jevů, které s sebou přináší řadu pozitivních i negativních dopadů na životní prostředí. Z toho u některých z nich nelze odhadnout jejich následky, a to jak dlouhodobé tak často ani krátkodobé. Provázanost jednotlivých procesů je často velmi úzká, a proto mezi nimi neustále nacházíme nové vztahy, vazby a výsledky jejich vzájemného působení. Jedním z těchto procesů je velmi dynamický proces suburbanizace, rozvíjející se v moderní urbanizované společnosti postkomunistické Evropy zhruba od počátku 90. let 20. století (Kupiszewski a kol. 1998, Leetmaa a kol. 2009, Ouředníček 2003, Posová a Sýkora 2011, Ravbar 1997, Sýkora 1996). Jedná se o přesun obyvatel a funkcí z centra měst do jejich zázemí, v důsledku kterého dochází k rychlému zastavování velkých ploch často kvalitní zemědělské půdy, fragmentaci území a dalším změnám krajiny s výrazným dopadem na funkci původních ekosystémů, které se v daných oblastech nacházejí (Antrop 2004; Ouředníček a kol. 2008).

Mnohé dopady se projeví v krátkém časovém horizontu, další, například dlouhodobé důsledky narušení ekosystémů, až s odstupem času.

Ačkoliv je na tyto problémy vědci důrazně upozorňováno (Aelion 1997; EEA 2006; Duguay a kol. 2007; Duh a kol. 2008; Chuman a Romportl 2008; McKinney 2006; Sheldon 2009; Spilková a Šefrna 2009), vyšším zájmem developerů (a pravděpodobně i společnosti, pokud svým nezájmem či pozitivním postojem k řešení daných situací tento postup schvaluje) je především ekonomický zisk, proto jsou často patrné různé manipulace a vliv na krajinu a přírodu je málokdy zohledněn.

Cíle této diplomové práce jsou:

- Analyzovat změny krajinného pokryvu, ke kterým dochází v krajině vlivem procesu suburbanizace.
- V modelovém území zázemí Prahy kvantitativně zhodnotit změny krajinné struktury a jejich dopady na místní ekosystémové funkce.

Pracovní hypotéza:

- Suburbanizace významně ovlivňuje krajinu, mění její strukturu a má dopad na změnu ekosystémových funkcí.

2. ZMĚNY KRAJINY VLIVEM SUBURBANIZACE

2.1. Suburbanizace

2.1.1. Proces suburbanizace

Původ slova suburbanizace pochází z latinského „sub urbe“ – před, za městem, z toho „suburbium“ – předměstí.

Proces suburbanizace, který se ve velké míře začal v tzv. rozvinutých zemích rozmáhat až koncem 20. století, je definován jako „přesun obyvatel, jejich aktivit a některých funkcí z jádrového města do jeho zázemí“ (Ouředníček a kol. 2008). Hlavními aktéry tohoto procesu jsou lidé ze střední vrstvy, bohatí obyvatelé a podnikatelé, kteří vyhledávají obytné či obchodní prostory pro svůj stavební záměr a liší se motivací či finančními nároky. Lidé ze střední vrstvy, především mladí absolventi zakládající rodinu, vyhledávají levnější ubytování a zároveň kvalitní životní prostředí pro výchovu dětí, bohatší vrstva se prezentuje rozlehlými domy, většinou separátně postavenými od původní zástavby. Podnikatelská vrstva vyhledává především prostory pro svá logistická centra, tzn. v dopravně velmi dobře dostupných lokalitách s co nejnižší cenou pozemku. (Ouředníček a kol. 2008)

Dle funkčního využití dělíme suburbanizaci na *rezidenční*, zahrnující obytnou zástavbu a *komerční*, využitou pro logistiku, skladování zásob či výrobní procesy obchodních společností. Nejproblematictější typem rozšiřování zástavby, tzv. *urban sprawl*, označujeme nekoordinovaný intenzivní suburbánní rozvoj bez respektování zásad správného nakládání s prostředím, do kterého patří také například tzv. *greenfields* – stavba na zelené louce bez návaznosti na předchozí zástavbu (Gillham a MacLean 2002; Hasse a Lanthrop 2003; Ouředníček a kol. 2008).

2.1.2. Vliv suburbanizace na přírodní prostředí

Proces suburbanizace přináší nevratně zastavěné území, kde dochází ke změně a v extrémní podobě i trvalé ztrátě některých biotických forem, deformaci hydrologických i klimatických poměrů, trvalé degradaci půdy a mnohým dalším změnám přírodních i kulturních složek krajiny (Alberti a kol. 2007; Duguay a kol. 2007; Havel 2012; Kahn 2000, Koželouh 2010; Sheldon 2009).

Z velkého množství studií, které se touto problematikou zabývají, můžeme uvést alespoň několik příkladů.

Půdní poměry

Případová studie ze zázemí hlavního města Prahy (Spilková, Šefrna 2009) je situovaná v okolí dálnice D1, kde dochází k obrovskému „boomu“ logistických center, které zde během posledních 10 let vyrostly a někdy stojí i na nejúrodnějších a tudíž nejcennějších půdách, které se v České republice nacházejí (černozemích), a které jsou dle současné legislativy jen velmi obtížně vyjmutelné ze zemědělského půdního fondu.

Biotické poměry

Další příklad můžeme uvést z Kanady, kde byl v okolí hlavního města Ottawy proveden výzkum nárůstu introdukovaných druhů rostlin vlivem urbanizace (Duguay a kol. 2007), ve kterém se ukázalo, že na ploše lesa uvnitř urbanizovaného území se nachází o 40% více introdukovaných druhů než na lesních plochách v oblastech zalesněných či zemědělsky využívaných. Celkově z hlediska biodiverzity tento proces přináší homogenizaci biologických druhů, extinkci původních druhů a jejich náhradu druhy introdukovanými, které zásadně mění podobu ekosystémů. (DeCandido a kol. 2004; Chocholoušková a Pyšek 2003; McKinney 2006; Standley 2003) Člověk si tak vytváří specifické prostředí velmi nepodobné původním přirozeným ekosystémům.

Hydrologické poměry

Vliv na hydrologický režim území byl hodnocen například v podrobné studii provedené v povodích nížinné oblasti zálivu Puget Sound ve státě Washington (USA) (Alberti a kol. 2007). Výzkum prokázal korelaci změn land use a land cover se zhoršováním infiltrační kapacity, odtoku a kvality vody v dané oblasti. Na původně převážně zalesněné ploše dochází vlivem postupné urbanizace k zastavování půd nepropustnými materiály, díky čemuž dochází k výraznému snížení infiltrační kapacity, zrychlení odtoku a zhoršení kvality vody (detekováno na základě bentického indexu biologické integrity).

Klimatické poměry

Klimatické podmínky jsou zhoršovány zvýšenou automobilovou dopravou a spalováním nevhodných materiálů, ke kterému stále (ačkoliv již v menší míře) dochází (Duh a kol. 2008).

Mezi další negativní jevy patří světelné a hlukové znečištění, které je taktéž častou příčinou narušení denního i dlouhodobějšího režimu místních živočišných i rostlinných druhů, které může vést až k vymizení určitých druhů.

Všechny reálné i potenciální dopady nejsou hrozbou a problémem jen pro přírodu, ale v přímé i zpětné vazbě se projevují také na kvalitě života lidí žijících v suburbii.

2.1.3. Urban sprawl

Relativně nový pojem v problematice hodnocení krajinného pokryvu, „urban sprawl“, znamená nekoordinovaný a rozptýlený růst městské zástavby (Hasse a Lathrop 2003), který vede k vytvoření nové výstavby mimo existující kompaktní zastavěná území, v oblastech vlivu rozvoje metropolitních měst, v pásech okolo hlavních dopravních tahů a na jejich křižovatkách (Jackson 2002). Jedná se o rozvoj vedený tržními potřebami, nikoliv potřebami území (Jackson 2002). Ten pak vede k nepromyšleným a neřízeným umístěním staveb do krajiny, které vytvářejí mozaikovitou strukturu nově rozvíjených ploch a často s sebou přináší negativní ekonomické, sociální i environmentální dopady (Ouředníček 2008). Vlivem tohoto nového trendu rozšiřování městské zástavby se zabývá mnoho vědců po celém světě, především v USA ale i ostatních rozvinutých zemích, kde v posledních 20 letech došlo k velkému nárůstu zastavěných ploch tímto způsobem (Anas a Pines 2008, Bart 2009, Couch a Karecha 2006, EEA 2006, Jiang a kol. 2007, Johnson 2001, Muñoz 2003, Rong 2006, Sheldon 2009).

Hasse a Lathrop (2003) označují urban sprawl jako jednu z hlavních hybných sil způsobující změny land use a land cover v USA, se záborem 12 miliónů hektarů půdy během 15 letého období (1982 – 1997), přičemž polovina zabrané půdy byla dříve využívána jako zemědělská a třetina byla pokryta lesy.

Ačkoliv je poukazováno na některé výhody tohoto rozvoje (Carliner 1999 a Easterbrook 1999 cit. podle Hasse a Lathrop 2003, s. 160; Gordon a Richardson 1997), z hlediska krajinného a přírodovědného se jedná spíše o negativní proces způsobující například ztrátu komplexity stanovišť, jejich fragmentaci, změny v predačních a kompetičních možnostech a chování zvěře (Sheldon 2009), nárůst emisí CO₂ přispívající ke skleníkovému efektu (Bart 2009), změny hydrologického režimu oblasti (Clapham 2003) a další negativní efekty (Blair 2004, EEA 2006, Walker 2001).

V Evropě je tento trend výrazně patrný od druhé poloviny 20. století, přičemž k nejrozsáhlejšímu zastavování volné krajiny dochází především v mediteránní oblasti, což je spojeno s rozvojem tzv. druhého bydlení, kdy jsou nové budovy rezidenční zástavby využívány jako rekreační sídla (EEA 2006, Muñoz 2003). Ovšem také ve vnitrozemí dochází k velkému nárůstu zastavěných ploch tímto způsobem. Celkově Evropa, jakožto kontinent s bohatou kulturní minulostí, vyspělou společností, disponující velkým bohatstvím a mocí a společností žijící konzumním způsobem života, je ideálním prostředím pro rozvoj měst tímto komerčním způsobem (EEA 2006).

2.2. Změny krajinné struktury

Krajinnou strukturou rozumíme způsob uspořádání krajinných složek. Původní přírodní krajinu již v naší zemi v současné době nenalezneme, veškerá krajina, která nás obklopuje, je antropogenně přeměněná a nazývá se *krajinou kulturní* (Lipský 1998). Lidé ovlivňují krajinu různorodým způsobem, některé zásahy jsou pro přírodu příznivé, většina krajinných úprav je kompromisem mezi člověkem a přírodou, a další jsou negativní a způsobují degradaci původního přírodního prostředí - například proces suburbanizace (Duguay a kol. 2007, Chuman a Romportl 2008, Spilková a Šefrna 2009).

Změny krajinné struktury jsou dány změnou velikosti, typu, charakteru a uspořádání jednotlivých krajinných složek a jejich vzájemných vazeb.

Nejvýraznější, na první pohled patrnou, změnou krajinné struktury vlivem suburbanizace je rozšíření zastavených ploch, které zásadně mění charakter prostředí a fungování ekosystému (Sheldon 2009, Walker 2001).

Nesouvislou zástavbou dochází k intenzivní fragmentaci krajiny. Bariéry znesnadňují, až znemožňují migraci zvířete, zvyšují nebezpečí úmrtnosti nebo úrazu a celkově zvýšení rozčlenění krajiny na menší souvislá území, snižuje možná stanovištní území pro rostlinné i živočišné druhy, možnosti jejich volného pohybu a možnosti lovného území, ve kterém je pro ně možné nalézt potravu (Antrop 2004).

Významnými prvky krajinné struktury, které jsou významně ovlivněny jejími změnami, jsou tzv. ekotony - okrajová společenstva vznikající na hranicích dvou různých společenstev (Lipský 1998). Společenstva mohou být odlišná, jak při přechodu dvou plošek stejné třídy – například dvě odlišné zahrady s velmi rozmanitým druhovým složením, tak při přechodu mezi ploškami odlišných tříd (les/pole, zástavba/pole etc.).

2.2.1. Kvantitativní hodnocení změn krajinné struktury (krajinné metriky)

Pro exaktní kvantifikaci parametrů krajinné struktury a jejich změn bylo vymyšleno velké množství krajinných indikátorů, tzv. krajinných metrik (Alberti a kol. 2007, Jaeger 2000, Leitão a kol. 2006, McGarigal 2002). Jedná se o širokou škálu algoritmů od nejjednodušších až po značně složité, které umožňují vyjádřit absolutní hodnoty parametrů krajinných prvků, a tím napomáhají jejich srovnání, hodnocení změn a mnohým dalším operacím v rámci krajinné struktury.

Krajinné metriky se aplikují na čtyřech základních úrovních – *úroveň buňky, plošky, třídy a celé krajiny* (Leitão a kol. 2006), přičemž existují metriky specifické pouze pro jednu určitou úroveň, ale také metriky použitelné pro více úrovní.

Jedno z nejpřehlednějších uspořádání metrik vytvořil McGarigal (2002) pro svůj počítačový program FRAGSTATS, kde velké množství metrik uspořádal do sedmi kategorií dle charakteristik strukturních prvků, na které jsou zaměřeny. Vyčlenil takto kategorie: metriky počtu, délky a plochy plošek a okrajů; metriky tvaru plošek; metriky jádrových oblastí; metriky izolace a blízkosti; metriky rozmanitosti plošek; metriky návaznosti a rozptýlení; metriky konektivity.

Při výběru metrik, stejně jako jakýchkoliv jiných indikátorů, je nutné vzít v potaz především rozlišení, tedy správnou volbu měřítka, a to jak prostorového – velikost nejmenší mapovací jednotky, velikost celkového výřezu (šíře zachycené krajiny), tak i časového – časové horizonty zvolené pro hodnocení (Goodchild a Quattrochi 1997). Dále je nutné zohlednit kvalitu, množství a strukturu dat, které jsou k dispozici a požadované cíle práce.

2.2.2. Využití GIS software pro výpočet metrik

Pro rychlý, přesný a bezchybný výpočet metrik bylo naprogramováno velké množství softwarových aplikací, které na základě vektorových či rastrových prostorových dat dokáží během krátkého časového úseku vypočítat i velké množství metrik. Na naší akademické půdě se využívají pro výpočty na základě vektorových dat především extenze geoinformačních systémů ArcGIS (ESRI 2011): Patch Analyst (Rempel a kol. 2012), Land Change Modeler (Eastman 2005) a V-LATE (Lang a kol. 2010), pro rastrová data pak samostatný program FRAGSTATS (McGarigal 2002). Jednotlivé software se liší v počtu obsažených metrik, jejich uspořádání, možnosti aplikace na různých úrovních krajiny a v konkrétním pojmenování daných metrik. Nejobsáhlejším programem z hlediska množství využitelných metrik je jednoznačně FRAGSTATS.

2.2.3. Stručná charakteristika vybraných metrik

Charakteristikou jednotlivých metrik jsem se zabývala ve své bakalářské práci (Paločková 2010), proto zde jen stručně uvádím výňatek z této práce jako základní informace o daných metrikách.

Pro hodnocení změn krajinné struktury jsou zásadní především informace o rozloze, rozmístění, počtu a typu plošek a intenzitě změn těchto charakteristik. Metriky jsou aplikovány na úrovni tříd a krajiny. Blíže jsou zde charakterizovány metriky, které jsou využity pro analýzu zájmové oblasti.

Metriky počtu, délky a plochy plošek a okrajů (Area/Edge metrics)

Tyto základní metriky měří nejjednodušší charakteristiky struktury krajiny – celkový počet jednotlivých plošek, celkovou plochu tříd či krajiny, rozlohu plošky a délku okrajů plošek. Jejich výpočet není nijak komplikovaný, matematické algoritmy jsou snadno pochopitelné a výpovědní hodnota je poměrně vysoká. Podávají informace o strukturním i funkčním charakteru krajiny. Vypovídají o typu krajinné mozaiky, indikují míru fragmentace krajiny, je možné z nich vyčíst některé informace o ekologických procesech a dynamice krajiny (Leitão a kol. 2006).

Z této základní skupiny byly vybrány následující metriky:

- *Počet plošek (Number of patches)*
- *Celková délka okrajů (Total Edge)*
- *Celková plocha (Total area)*
- *Velikost plošky (Patch Size)*

Metriky tvaru plošek (Shape metrics)

Metrik podávající informaci o tvaru plošek, jejich komplexnosti a složitosti okrajů.

Poměr obvodu ku ploše (Perimeter – Area Ratio)

Udává složitost (komplexnost) plošky vypočtenou pomocí poměru obvodu k rozloze plošky (McGarigal 2002). Výsledné číslo klesá s rostoucí komplexností plošky (jednodušší tvar) nebo se zvětšující se rozlohou plošky, popřípadě obojí.

Index tvaru (Shape index)

Index tvaru plošky indikuje složitost tvaru plošky pomocí poměru skutečného obvodu plošky k nejmenšímu možnému obvodu plošky (Leitão a kol. 2006). Kruh je uvažován jako nejjednodušší a nejkompaktnější tvar, kterého může ploška dosáhnout. Pokud se výsledek této metriky rovná jedné, má daná ploška ideální kruhový tvar. S rostoucí velikostí čísla roste komplikovanost okrajů a tím i tvaru plošky.

Fraktální dimenze plošky (Patch Fractal Dimension)

Metrika prostorové komplexnosti plošek založená na podobném principu jako perimeter – area ratio. Fraktální dimenze ovšem překonává limity obvodu ku ploše pomocí zlogaritmování hodnot (McGarigal 2002). Výsledky se pohybují v uzavřeném intervalu $\langle 1;2 \rangle$, přičemž hodnoty přibližující se 1 indikují jednoduché tvary euklidovské geometrie a naopak s rostoucím číslem vzrůstá komplikovanost tvaru.

Metriky rozmanitosti plošek (Diversity metrics)

Shannonův index diverzity (Shannon's Diversity Index)

Indikuje míru diverzity proporčního zastoupení jednotlivých tříd v krajině. Výsledek je počítán jako suma jednotlivých proporčních zastoupení dané třídy v krajině násobených přirozeným logaritmem těchto hodnot (McGarigal 2002). Metrika nabývá hodnot od nuly výše, přičemž nula indikuje výskyt pouze jednoho typu plošek v celé krajině. S rostoucí nerovnoměrností proporčního rozdělení a rostoucím počtem tříd výsledné číslo narůstá.

Shannonův index pravidelnosti (Shannon's Evenness Index)

Stejně jako Shannon's Diversity Index je tato metrika ukazatelem míry pravidelnosti proporčního zastoupení tříd v krajině. Výpočet je založen na Shannon's diversity index váženém přirozeným logaritmem počtu tříd, čímž se odstraní vliv počtu tříd na celkový výsledek (McGarigal 2002). Hodnoty výpočtů se pohybují v uzavřeném intervalu $<0,1>$, nula značí, že se v krajině vykytuje jen jeden typ plošek. Hodnota přibližující se 0 indikuje rostoucí nerovnoměrnost zastoupení tříd, a naopak směrem k jedničce se pravidelnost proporčního rozdělení zvyšuje. Hodnota jedna vypovídá o maximálně rovnoměrném proporčním zastoupení jednotlivých tříd.

Proporce (Proportion)

Tato metrika udává proporční rozdělení rozlohy jednotlivých tříd v krajině. Je počítána na základě poměru rozlohy dané třídy ku celkové rozloze krajiny (Leitão a kol. 2006). Čím vyšší hodnota výsledku, tím větší procento krajiny je pokryté danou třídou plošek.

Metriky návaznosti a rozptýlení (Contagion/Interspersion metrics)

Index rozčlenění krajiny (Landscape Division Index)

Na úrovni třídy počítá tato metrika pravděpodobnost, s jakou nebudou dva náhodně vybrané body v krajině umístěny ve stejné plošce dané třídy (McGarigal 2002). Parametry pro výpočet tohoto komplexního indikátoru jsou: rozloha plošek dané třídy, celková rozloha krajiny a počet plošek dané třídy. Hodnoty výsledků se pohybují v polouzavřeném intervalu $<0,1)$. Hodnoty nula dosáhne krajina, která je složená z jedné plošky. Se zmenšujícím se proporčním zastoupením dané třídy v krajině a klesající velikostí rozlohy plošek dané třídy hodnota metriky roste.

Index rozdělení (Splitting index)

Hodnota splitting indexu na úrovni tříd udává počet plošek s konstantní velikostí, do kterých bude daná třída rozdělena při vytvoření tzv. efektivní sítě (Jaeger 2000). Metrika je

založena na kumulativním rozdělení velikosti plošek. Spodním limitou výsledku této funkce je hodnota 1, které je dosaženo v případě, že celou krajinu pokrývá jedna ploška. Se zmenšující se celkovou plochou a fragmentací plošek na menší útvary hodnota indexu roste.

Efektivní velikost sítě (Effective Mesh Size)

Udává velikost plošky při rozdělení dané třídy do S plošek, přičemž S je hodnota splitting indexu. Tato metrika do značné míry koreluje s Landscape Division Index (LDI), je vypočtena jako součin LDI a celkové rozlohy krajiny (Jaeger a kol. 2007). Zásadním rozdílem v jejich výpovědní hodnotě je, že výsledky LDI udávají pravděpodobnost umístění, zatímco EMS rozlohu plošek vytvořené sítě. Vypočtená velikost buňky sítě na úrovni třídy udává průměrnou rozlohu plošky dané třídy, v rámci které se může organismus, nacházející se v náhodně vybraném místě v krajině, pohybovat, aniž by překročil strukturní bariéry – hranice plošky (Jaeger a kol. 2007). Se zvyšující se fragmentací plošek a snižováním jejich rozlohy dochází ke snižování výsledné hodnoty této metriky.

2.3. Hodnocení ekosystémových funkcí a služeb

2.3.1. Ekosystémové funkce a služby

Hodnocení krajiny lze provést na několika různých úrovních, přičemž ekosystémová úroveň je jednou ze základních pro pochopení většiny funkcí krajiny a zachycení celostního pohledu na její vývoj, což je nastíněno i v definici krajiny dle zák. č. 114/1992 Sb.: *Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.*

Ekosystém je definován v České republice zákonem 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny jako *funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací, a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase.* Jedná se o funkční celek, který poskytuje lidstvu různorodé služby. Zatímco koncept funkcí spočívá plně na půdě přírodních věd, úvahy o službách, které těmito funkcemi ekosystémy lidstvu poskytují, přecházejí i do věd společenských (Seják a kol. 2010).

Ekosystémovou funkcí rozumíme procesy probíhající v ekosystému, jejichž proměnnými jsou vlastnosti a složky ekosystémů a vlivy na ně působící, zatímco *služby ekosystémů* jsou chápány ve smyslu přímého či nepřímého užítku pro lidskou populaci (MEA 2005).

Z antropocentrického hlediska je za nejdůležitější funkci považováno udržování biologické produktivity a kvality životního prostředí, což je ovšem jen jedna z široké a dosud člověkem celostně neodhalené škály funkcí, které ekosystémy plní (Andrén a Balandreau 1999). Ačkoliv dosud nebyl zpracován, a snad to ani není v lidských silách, celkový výčet funkcí ani služeb ekosystémů, snaha o jistou schematizaci a uspořádání těchto procesů a jevů vedla řadu vědců k vytvoření kategorizace funkcí.

De Groot a kol. (2002) tak například vylišuje *regulační, produkční, informační, habitatové a transportní funkce* (Tab.1). Dle Turnera (1994) je možné členit funkce a služby na ekonomické a ekologické, přičemž do ekonomických funkcí spadá

- *Ekosystém jako zásobárna přírodních zdrojů obnovitelných i neobnovitelných*
- *Schopnost asimilovat odpady z lidských činností*

Tyto funkce jsou substituty „ekologických“ funkcí:

- *Systém podpory života na Zemi*
- *Ekosystém jako množina přírodních krajinných statků a přírodních krás*

Toto hodnocení je využito ve zpracování peněžního hodnocení služeb ekosystémů (Seják a kol. 2010), kde je zdůrazněno opomíjení peněžního ocenění ekologických funkcí, ačkoliv tyto procesy mají zásadní vliv na životní prostředí a kvalitu života na Zemi. Bez úplných poznatků o ekosystémech, jejich složkách a vzájemných vazbách sice nelze vytvořit holistické hodnocení funkcí, ale i na základě současného stavu poznání je možné určit některé indikátory, které poskytují významné informace a hodnocení ekosystémových funkcí.

Tab. 1: Členění ekosystémových funkcí přírodních a polopřírodních ekosystémů

Regulation function	Carrier functions	Information functions	Production functions
Gas regulation	Habitation	Aesthetic information	Food
Climate regulation	Cultivation	Re-creation	Raw materials
Disturbance prevention	Energy-conversion	Cultural and artistic information	Genetic resources
Water regulation	Mining	Spiritual and historic information	Medicinal resources
Water supply	Waste disposal	Science and education	Ornamental resources
Soil retention	Transportation		
Soil formation	Tourism-facilities		
Nutrient regulation			Habitat functions
Waste treatment			Refugium function
Pollination			Nursery function
Biological control			

Zdroj: De Groot a kol. (2002)

Základní členění ekosystémových služeb je zpracováno v publikaci MEA (Millennium Ecosystem Assessment) 2005, kde jsou služby rozděleny do čtyř kategorií, a to *zásobovací služby* (např. jídlo, tkaniny, genetické zdroje), *regulační služby* (např. vodní, klimatická, erozní regulace) *kulturní služby* (např. kulturní diverzita, duchovní hodnoty, estetické hodnoty) a *podpůrné služby* (např. fotosyntéza, primární produkce). Wallace (2007) této typologii vyčítá nevhodné zařazení jednotlivých služeb do daných kategorií z hlediska jejich možné duplikace a navrhuje vhodnější třídění ekosystémových služeb do třech kategorií – *adekvátní zdroje*, *ochrana před predátory/nemocemi/parazity*, *socio – kulturní naplnění*.

Velká pozornost je věnována studiu vztahu biologické diverzity a ekosystému, kdy jsou tyto veličiny často společně korelovány. Biodiverzita území je jistě velmi významným měřítkem stavu prostředí se silnou vypovídací schopností a poměrně snadnou měřitelností, je však nutné uvažovat všechny její limity. Druhová diverzita je do značné míry relativní pojem, protože každý klimaxový a ekologicky stabilní ekosystém má různý počet charakteristických (indikačních) druhů (Seják a kol. 2010).

2.3.2. Metody oceňování environmentálních statků

Ačkoliv přírodní prostředí Země hraje rozhodující úlohu ve vzniku a rozvoji života a jeho degradace má negativní dopad na život člověka, ekosystémy a jejich životodárné funkce jsou dosud využívány jako bezplatné služby přírody (Seják, Dejmal a kol. 2003). Finanční hodnocení není potřebné, pokud není narušena ekologická rovnováha se svou autoregulační schopností. Pokud ovšem dochází k ničení ekosystému, je potřeba tento proces určitým způsobem limitovat.

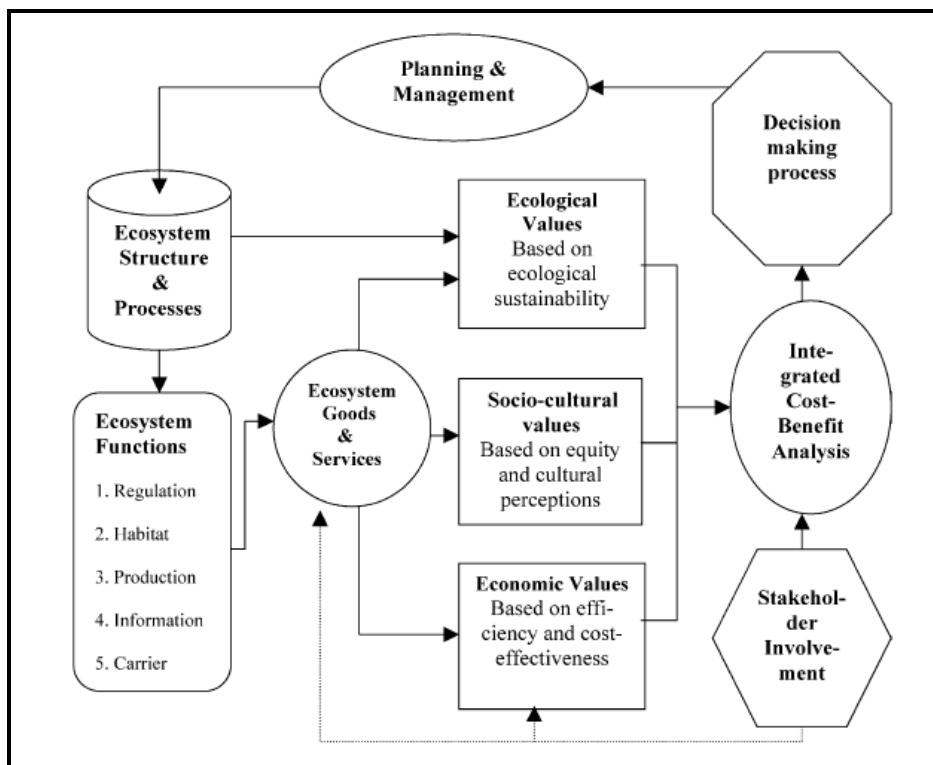
Schéma provázanosti ekosystémových funkcí a služeb a důležitost jejich funkční analýzy a hodnocení v environmentálním plánování vykreslil De Groot (2006) (Obr. 1).

V posledních třech desetiletích vznikají různé metody ekonomického hodnocení netržních služeb přírody založené na různých kritériích, jejichž odlišnost je svázána s místem vzniku, účelem hodnocení, zaměřením autorů a dalšími aspekty (Banzhaf a Byond 2005, Davis a Muhlberg 2002, Turner 1994 etc.).

Typy metod hodnocení funkcí a služeb ekosystémů uspořádal Seják a kol. 2010 ve své práci, kde uvádí mimo jiné rozdělení na *metody komplexní* (př. Banzhaf a Boyd 2005) zahrnující velké množství indikátorů, *metody zaměřené na konkrétní typ ekosystému* – např. říční ekosystémy (Davis a Muhlberg 2002), nivní a mokřadní ekosystémy (Nakamura 2006) další. Dále rozděluje hodnocení funkcí ekosystémů *dle trofické struktury a energie*,

dle toku látek, vztahu ke klimatu či vztahu k půdě a existují mnohé další možnosti hodnocení tohoto velmi složitého souboru funkcí (Freeman 2003, MEA 2005).

Obr.1: Role funkční analýzy a hodnocení v environmentálním plánování a managementu



Zdroj: De Groot (2006)

K určování ekonomických hodnot environmentálních statků lze přistoupit dvojím způsobem – skrze *preferenční metody* a pomocí *metod expertních* (Seják a kol. 2010).

Preferenční metody jsou založené na lidských preferencích, čili ochotě jednotlivce platit za určitou kvalitu životního prostředí, či ochotě přijímat náhrady za zhoršení její kvality. Dělí se dále na metody souvisejících trhů, metody přímého zjišťování preferencí a metody transferu přínosů. Nedostatkem těchto individualistických utilitárních metod jsou jejich systémová omezení, proto jsou pro hodnocení využívány metody expertní.

Expertní metody vycházejí z týmových interdisciplinárních znalostí o ekosystémech, jejich funkcích a službách, a tyto poznatky jsou převáděny do příslušných škál hodnocení. Výsledky těchto expertních hodnocení lze předkládat k posouzení a schválení orgánům odpovědným za kvalitu životního prostředí a ochranu přírody a krajiny (Seják a kol. 2010). Expertní metody se člení na metody ekosystémové, metody nákladové a metody hodnocení rizik.

V České republice byla jako první expertní metoda hodnocení ekologických aspektů přírody a krajiny rozpracována *metoda hodnocení biotopů* (Seják, Dejmal a kol. 2003).

2.3.3. Modifikovaná hesenská metoda

Pro oceňování netržních environmentálních statků se v České republice používá nejčastěji modifikace tzv. hesenské metody, která byla vymyšlena v 80. letech 20. století v Německé spolkové republice (OECD 2002).

Hodnota biotopu byla určena pomocí bodového ocenění na základě výpočtu skládajícího se z osmi parametrů, z nichž každému je možné přiřadit hodnotu od jednoho do šesti bodů, podle stavu dané charakteristiky v určitém typu biotopu (Seják, Dejmal a kol. 2003).

Jedná se o tyto charakteristiky:

Zralost Přírozenost Diverzita struktur Diverzita druhů	vyjádření ekologické kvality biotopu
Vzácnost biotopu Vzácnost druhů tohoto biotopu Citlivost biotopu Ohrožení množství a kvality biotopu	vyjádření stupně vzácnosti a ohrožení biotopu

Zralost odpovídá aktuálnímu průměrnému stavu typu biotopu a vychází z průměrné kvality všech konkrétních biotopů daného typu.

Přírozenost je míra antropického ovlivnění existenčních podmínek vzniku a trvání biotopu, s nejvyšší hodnotou pro přírodní biotop a naopak nejnižší pro biotop umělý.

Diverzita struktur znamená zastoupení vegetačních pater podle životních forem a je charakterizována pomocí maximálního počtu pater a horizontální diferenciace (pokryvnosti).

Diverzita druhů je vnitřní hodnotou biotopu a vyjadřuje početní zastoupení druhů v biotopu a je charakterizována početním rozpětím všech druhů.

Vzácnost biotopu - kombinace rozlohy typu biotopu a četnosti jeho výskytu na území

Vzácnost druhů tohoto biotopu je odvozována od počtu pro daný typ biotopu charakteristických přírodních druhů, které jsou vedeny na “červených” seznamech ohrožených (tj. i vzácných) druhů.

Citlivost biotopu vyjadřuje míru přirozené i antropogenní ovlivnitelnosti existenčních

stanovištních podmínek biotopu, případně jejich synergické působení.

Ohrožením množství a kvality biotopu se rozumí nepříznivá tendence vývoje daného typu biotopu.

Výsledná bodová hodnota, tzv. *relativní ekologická hodnota biotopu*, je pak vypočtena pomocí algoritmu, kdy součet bodů za první čtyři (ekologické) charakteristiky je násoben součtem bodů za druhé čtyři (ekonomické) charakteristiky a tento násobek je vážen maximálním možným počtem bodů (576) a násoben 100:

$$[(1 + 2 + 3 + 4) \times (5 + 6 + 7 + 8) / 576] \times 100 = \text{počet bodů (3-100)}$$

Získaný počet bodů pro každý jednotlivý biotop (3-80 bodů) byl převeden do peněžní podoby násobením bodů průměrnými náklady obnovení přírodních struktur, kterými je rozuměna průměrná hodnota nákladů nutných na dosažení přírůstku jednoho bodu ekologické hodnoty – v České republice určena jako 12,36 Kč/bod (Seják, Dejmal a kol. 2003).

2.3.4. Hodnocení biotopů v České republice

Pro hodnocení a oceňování biotopů v ČR pomocí modifikované hesenské metody je nutné provést tři kroky:

- 1) Vypracování úplného seznamu typů biotopů – přičemž za základ byl vzat Katalog biotopů, ve kterém jsou zpracovány přírodní a přírodě blízké biotopy a další., antropogenně podmíněné biotopy, byly domapovány pomocí tzv. biotop valuation method (BVM).
- 2) Vzájemné porovnání vnitřních hodnot biotopů (životodárných funkcí biotopů oceněných expertním hodnocením) a výpočet jejich bodové hodnoty pomocí osmi charakteristik hesenské metody, čímž se vyjádří *relativní význam typu biotopu ve vztahu k ostatním typům biotopů*.
- 3) Nalezení metod a kritérií pro posouzení konkrétního biotopu v konkrétním území a pomocí nich zpřesnit základní hodnoty typu biotopu.

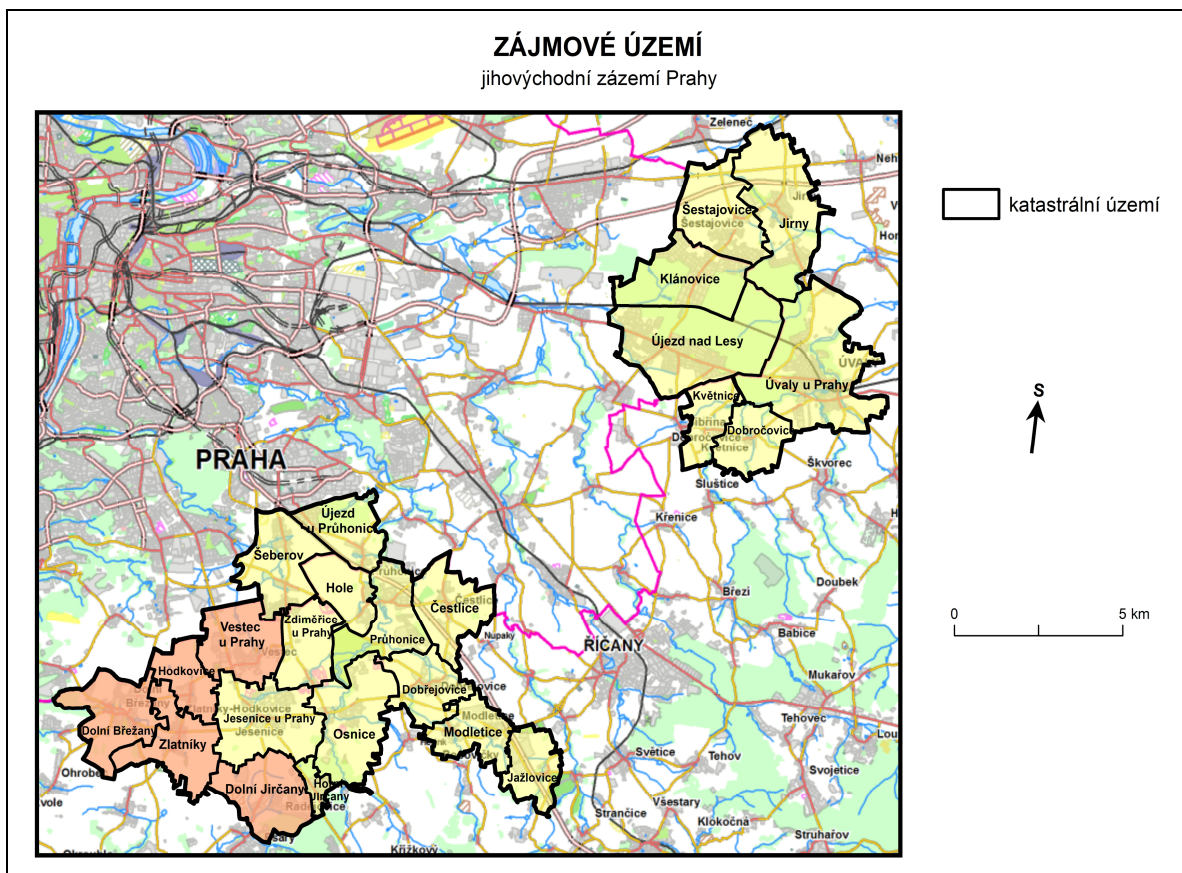
K modifikaci původní hesenské metody dochází při aplikaci jejich osmi charakteristik na biotopy na území ČR, jelikož nelze využít stejný přístup a parametry na naše území kvůli jeho odlišnosti. Autoři (Seják, Dejmal a kol. 2003) pro Českou republiku vzali za základ maximálně dosažitelný nejúplnější stav daného typu biotopu. Hodnota konkrétního biotopu je dále upřesnitelná koeficienty na základě jeho aktuálního stavu. Jinak by bylo nutno každé sukcesní stádium daného typu biotopu považovat za samostatný typ biotopu.

3. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

3.1. Vymezení zájmového území

Modelové území se nachází v zázemí hlavního města České republiky – Prahy, jelikož zde dochází v posledních 20 letech k intenzivnímu průběhu tohoto procesu. Migrace obyvatel má však selektivní charakter (Ouředníček 2003) v jehož důsledku dochází k dynamickému nárůstu obcí, které jsou atraktivní svou polohou, okolím, funkčním a dopravním napojením na jádrovou oblast hlavního města. Pozornost je tedy zaměřena na tyto atraktivní oblasti, ve východním zázemí Prahy se jedná o sedm katastrálních území - Dobročovice, Jirny, Klánovice, Květnice, Šestajovice, Újezd nad lesy, Úvaly a v jihovýchodním zázemí dalších 17 katastrů - Jazlovce, Dobřejovice, Modletice, Průhonice, Čestlice, Hole, Šeberov, Újezd, Zdiměřice, Osnice, Vestec, Jesenice, Dolní Břežany, Zlatníky, Hodkovice, Horní a Dolní Jirčany (Mapa 1). Celková rozloha zájmového území činí 118,33 km², přičemž katastry východní části zaujímají 47,12 km² a katastry části jihovýchodní 71,21 km².

Mapa 1: *Zájmové území* (žlutě - zpracované katastry, červeně - katastry vektorizované v rámci této diplomové práce)



Zdroj: CENIA, ČÚZK

3.2. Geologické a geomorfologické poměry

Oblast jihovýchodního zázemí Prahy je tvořena pokryvy proterozoických sedimentů, na nichž jsou v oblasti vodních toků horizontálně uložené nezpevněné kvartérní fluvialní a deluviofluvialní písčité a smíšené sedimenty. V jižní části převládají spraše a sprašové hlíny. Ojedinele na povrch vystupují izolované enklávy paleozoických žilných magmatitů (bazalt, dolerit, porfyr), bodově se vyskytují antropogenní navážky a haldy (Česká geologická služba 2004).

Dle geomorfologického členění reliéfu Česka vytvořeného Balatkou a Kalvodou (2006) spadá toto území dle individuální regionalizace do třech geomorfologických subprovincií: Poberounské subprovincie, ve které leží většina zájmového území, subprovincie Česká tabule a Česko – moravské subprovincie.

Severní část je zařazena do typologické kategorie 3.1. Pahorkatiny s větším výškovým rozpětím (nižší), směrem na jih se území stává členitějším, výškové rozpětí narůstá (Balatka a Kalvoda 2006). Pahorkatinná tabule na horizontálně uložených křídových sedimentárních horninách přechází v Pražskou plošinu a posléze Benešovskou pahorkatinu. Většina území se nachází v nadmořské výšce 200 – 400 m n. m.

3.3. Pedologické poměry

Díky rozmanitému geologickému podloží, rozdílnosti půdních substrátů a geomorfologické členitosti je půdní pokryv velmi pestrý (Mapa 2).

Dle půdní mapy 1:100 000 (CENIA 2011) a Taxonomického klasifikačního systému půd České republiky (Němeček a kol. 2011) je na území zájmové oblasti zastoupeno šest skupin půd: leptosoly, fluvisoly, černosoly, luvisoly, kambisoly, glejsoly. Plošně nejrozsáhlejší je pokryv kambizemí, které jsou zastoupeny ve čtyřech podtypech. Charakteristickým horizontem těchto půd je horizont kambický hnědý (braunifikovaný), který vzniká vnitropůdním zvětráváním silikátů, procesem tzv. braunifikace.

Velké zastoupení má také hnědozem modální, která se nachází na téměř polovině jižní části zájmového území. Jde o velmi úrodnou půdu charakteristickou luvickým, jílem obohaceným, horizontem, která vznikla ze spraší, prachovic a polygenetických hlín.

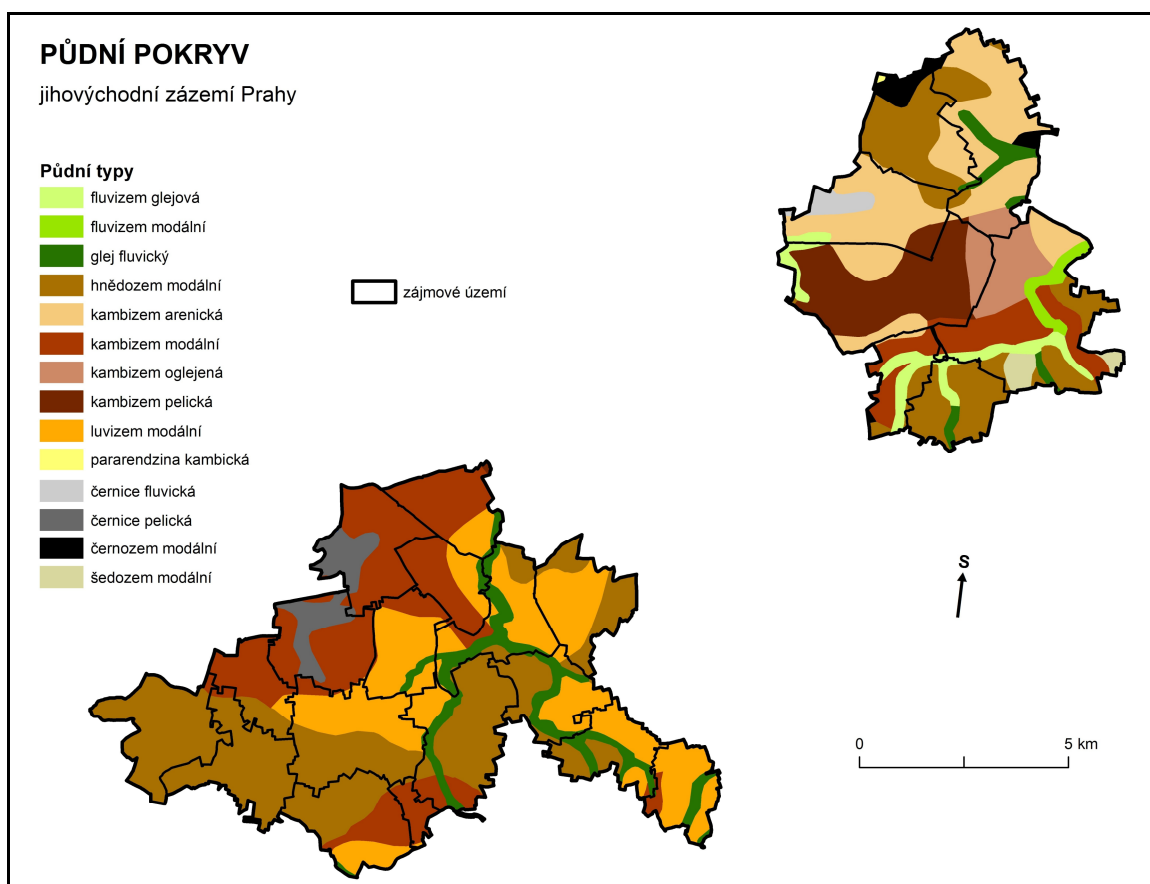
Vedle hnědozemí značnou plochu zabírají také luvizemě, půdy stejné kategorie jako hnědozemě (luvisoly) vyznačující se výrazně vyběleným eluviálním horizontem s destičkovou až lístkovou strukturou (Němeček a kol. 2011)

Podél vodních toků jsou vytvořené nivní půdy fluvizemí a hydromorfních glejů. Na malých plochách ve východní oblasti se nacházejí také šedozemě a pararendziny.

Sporadické ale velmi významné je zastoupení černozemí a černic, které se vyskytují na částech katastrů Šestajovic, Klánovic, Vestce a Šeberova. Společně s hnědozeměmi jsou to nejrůdnější půdy České republiky. Jde o hlubokohumózní půdy s charakteristickým černickým horizontem vyvinuté na karbonátových horninách (Němeček a kol. 2011).

V závislosti na úrodnosti těchto půd je stanovena jejich úřední cena dle vyhlášky č. 412/2008 (MZe) a ochrana dle zákona č. 334/1992 Sb.. Jedná se o nejdražší půdy, s cenou vyšší než 8 Kč/m², s nejvyšší mírou ochrany, zařazené do kategorie zemědělského půdního fondu, ze které jsou vyjmutelné jen za zvláštních podmínek a to velmi obtížně (MŽP, Spilková a Šefrna 2009).

Mapa 2: Půdní podmínky



Zdroj: CENIA, ČÚZK

3.4. Hydrologické poměry

Celé území patří do povodí I. řádu řeky Labe. Dále se dělí na povodí II. řádu řek Vltavy, Výmoly a Čelákovického potoka. Jedná se o levostranné přítoky řeky Labe.

Největší část zájmového území je odvodňována potokem Botič, který ústí jako pravostranný přítok do řeky Vltavy. Dalšími významnými vodními toky v této oblasti jsou potoky Jesenický, Dobřejovický, Břežanský a Záhořanský, ve východním zázemí pak Výmola, Horoušanský a Jirenský potok.

Největší vodní nádrž o rozloze 4,8 ha je průtočný hrnčířský rybník ležící na Kunratickém potoce.

Dle ukazatelů jakosti povrchových vod v měrných profilech na Botiči a Výmole v letech 2009 – 2010 je kvalita vody vyhodnocená jako znečištěná až silně znečištěná voda, přičemž velmi znepokojující stav byl monitorován především pro biochemickou spotřebu kyslíku (BSK_5) a ukazatele dusičnanového dusíku a celkového fosforu (HEIS VÚV 2011). Dle antropogenního ovlivnění jsou vodní toky v povodí Vltavy vyhodnoceny jako silně ovlivněné, zatímco vodní toky v povodí Labe, které se nacházejí na území zájmové oblasti, jsou hodnoceny jako přirozené (HEIS VÚV 2011).

3.5. Klimatické poměry

Dle klimatické regionalizace vytvořené Quittem (1971) spadá tato oblast do třech klimatických regionů označených jako T2 – teplá oblast, MT9 a MT10 - mírně teplé oblasti. Klasifikace Moravce a Votýpky (1998) řadí toto území do III. kategorie, která je charakterizována vegetačním obdobím od 160 do 177 dní, ročními srážkami do 580 mm včetně a obdobím sucha nad 22 dní.

3.6. Biogeografické poměry

Dle individuálního biogeografického členění vymezeného Culkem (1995) se zájmové území nachází v biogeografické provincii středoevropských listnatých lesů, hercynské podprovincii. Většina oblasti se nachází v Českobrodském bioregionu, jen malá plocha v jižní části území spadá do Posázavského bioregionu a nepatrná část západního cípu do bioregionu Slapského.

Z výškových vegetačních stupňů (Zlatník 1976) tuto oblast pokrývá na jihu dubobukový a severněji bukodubový stupeň vegetace.

V rámci vymezení potenciální přirozené vegetace (CENIA 2011) by v jižní části převažovala lipová doubrava, menší plochu zabírá černýšová dubohabřina a kategorie biková a/nebo jedlová doubrava. V severnější části převažuje dle mapy potenciální přirozené vegetace černýšová dubohabřina, dále jsou zde zastoupeny stejné kategorie jako v jižní části a navíc bezkolencová doubrava.

Z pohledu fyto geografického členění (CENIA 2011) se území nachází na rozhraní dvou fyto geografických obvodů a to severnějšího Českého termofytika a jižnějšího Českomoravského mezofytika. Drtivá většina území se rozprostírá na ploše fyto geografického okrsku Průhonická plošina, druhý významnější okrsek je Jenštejnská tabule.

4. METODIKA A DATA

4.1. Datové zdroje a mapové podklady

Pro zpracování analýz změn krajiny vlivem suburbanizace v zázemí Prahy poskytla KAGIK (Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta UK) digitální data zájmového území ze čtyř časových horizontů, a to černobílé letecké snímky z let 1990 a 1994, dále ortofota z roku 2004, družicové snímky z družice QuickBird z roku 2007 a shapefile většiny zájmového území získaný na základě vektorizace leteckých a družicových snímků.

Tato data byla dále zpracována v programu ArcGIS 10.0, letecké snímky georeferencovány, ortofota mozaikována a snímky z QuickBird transformovány do souřadnicového systému S-JTSK. Byla provedena oprava chybné vektorizace v původních shapefilech a jejich sloučení do dvou celistvých území. Na základě takto předpřipravených dat byla provedena vektorizace zbývajících pěti katastrů zájmového území (Dolní Břežany, Dolní Jirčany, Hodkovice, Vestec u Prahy, Zlatníky) ve třech časových horizontech (1994, 2004, 2007).

4.2. Vybrané metriky pro analýzu zájmové oblasti

Pro kvantitativní hodnocení změn krajinné struktury bylo využito extenzí programu ArcGIS 10.0, a to PatchAnalyst 5.1.0.0 (Rempel, Kaukinen., Carr 2012) a V-LATE 2.0 beta (Lang a kol. 2010), které jsou volně stažitelné a pracují s vektorovými vrstvami.

Na základě zhodnocení charakteru území pomocí vytvořených map změn krajinného pokryvu v jednotlivých horizontech a v souladu s cíli práce – zaměření na změny vlivem procesu suburbanizace, byly vybrány a následně vypočteny metriky uvedené se stručným popisem v tabulce č. 2.

Metriky byly vybrány ze čtyř kategorií, tak aby bylo možné získat informace o různých charakteristikách krajinné struktury celého území či jednotlivých tříd krajinného pokryvu a jejich změnách v důsledku nové zástavby.

Základními ukazateli jsou změny počtu plošek v krajině i v rámci jednotlivých tříd, tyto hodnoty korelují se změnou rozlohy tříd a v návaznosti na to také se změnami délky a hustoty okrajů jednotlivých plošek daných tříd a podávají základní informace o nárůstu či poklesu množství a velikosti. Další informace o charakteru změn krajinné struktury vlivem nové zástavby jsou získány z výpočtů průměrné velikosti plošky a jejího mediánu, pomocí kterých lze zjistit, zda se jednalo o nárůst plošek s menší rozlohou, či jednolitých plošně

rozsáhlých objektů. Pro charakteristiku změn tvaru plošek, především v rámci tříd zastavěného území, byly zvoleny tři metriky vypovídající o změnách složitosti, komplexnosti a nepravidelnosti tvarů, které jsou spojeny s nárůstem nových ploch suburbánní zástavby různorodých tvarů. Změny míry rozmanitosti plošek a procentuální zastoupení jednotlivých tříd v zájmové oblasti jsou kvantifikovány pomocí dvou metrik s dostatečnou výpovědní hodnotou. V poslední řadě byly vybrány metriky pro zhodnocení změn fragmentace krajiny v zájmovém území, kdy jednotlivé metriky vypovídají o změnách míry rozčlenění krajiny vlivem vzniku nových plošek ať již zastavěných území, zahrad či dopravní infrastruktury.

Tab. 2: *Vybrané metriky*

Metriky rozlohy, počtu plošek a okrajů (Area/edge metrics)		
Úroveň krajiny		
Total Landscape Area (TLA)	celková rozloha krajiny [ha]	Patch Analyst
Úroveň tříd		
Class Area (CA)	Celková rozloha určité třídy plošek [ha]	Patch Analyst
Number of Patches (NP)	Počet plošek určité třídy	Patch Analyst
Total Edge (TE)	Součet délek okrajů všech plošek určité třídy [m]	Patch Analyst
Edge Density (ED)	Hustota okrajů dané třídy [m/m^2]	Patch Analyst
Mean Patch Size (MPS)	Průměrná velikost plošky určité třídy [ha]	Patch Analyst
Median Patch Size (MedPS)	Medián velikosti plošek určité třídy [ha]	Patch Analyst
Metriky tvaru plošek (Shape metrics)		
Úroveň tříd		
Mean Shape Index (MSI)	Průměrná složitost tvaru plošky určité třídy	Patch Analyst
Mean Perimeter – Area Ratio (MPAR)	Průměrná komplexnost plošky určité třídy	Patch Analyst
Mean Patch Fractal Dimension (MPFD)	Průměrná míra nepravidelnosti tvaru plošek určité třídy	Patch Analyst

Metriky rozmanitosti plošek (Diversity metrics)		
Úroveň krajiny		
Shannon's Evenness Index (SEI)	Index pravidelnosti zastoupení jednotlivých typů plošek v krajině	Patch Analyst
Úroveň tříd		
Proportion (PROP)	Procentuální podíl rozlohy určité třídy plošek na celkové rozloze krajiny [%]	V-LATE
Metriky fragmentace (Contagion/Interspersion metrics)		
Úroveň tříd		
Landscape Division Index (DIVISION)	Pravděpodobnost s jakou dva náhodně vybrané body v určité třídě nebudou umístěné ve stejné plošce dané třídy [%]	V-LATE
Splitting Index (SPLIT)	Počet plošek tzv. efektivní sítě – tzn. plošky s konstantní velikostí, do kterých je rozdělena určitá třída plošek	V-LATE
Effective Mesh Size (MESH)	Velikost plošky (buňky) tzv. efektivní sítě [ha]	V-LATE

Zdroj: vlastní výběr, Patch Analyst, V-LATE

4.3. Aplikace modifikované hesenské metody propojené s CORINE LC

Pro zhodnocení změn ekosystémových funkcí krajiny bylo využito metody ekonomického hodnocení netržních environmentálních statků a jejich životodárných funkcí, která je založená na kombinaci ekologických přínosů a nákladů na revitalizaci příslušných typů biotopů (Seják, Dejmal a kol. 2003). Tato tzv. hesenská metoda byla doporučena k využití Bílou knihou EU o odpovědnosti za životní prostředí (EC 2000).

Modifikovaná hesenská metoda propojená s výsledky satelitního snímkování evropského projektu CORINE Land Cover (CLC) (Štěrbová a kol. 2010) byla v této práci využita následujícím způsobem: V rámci modifikované hesenské metody byla pomocí osmi parametrů vypočtena bodová hodnota pro každý typ biotopu, která představuje jeho *relativní ekologickou hodnotu* vzhledem k ostatním biotopům. Pomocí vymapování vybraných oblastí byla dle zastoupení biotopů v dané kategorii CLC na základě algoritmu

vypočtena průměrná bodová relativní ekologická hodnota dané třídy CLC a následně finanční hodnota jejich ekologických a ekonomických funkcí (Seják a kol. 2010).

Tyto bodové hodnoty byly na základě podobnosti zastoupení biotopů v zájmovém území s biotopy vymapovanými v rámci tříd CLC přiřazeny k jednotlivým třídám krajinného pokryvu zájmového území (Tab. 3)

Dále na základě změn proporčního zastoupení jednotlivých tříd v zájmové oblasti během sledovaných let (1990, 1994, 2004, 2007) byly kvantifikovány změny bodových hodnot ekosystémových funkcí.

Tab. 3: *Bodové hodnoty kategorií krajinného pokryvu v zájmové oblasti*

LC_SUB	CLC/biotopy	Body (průměr)
1.1.1.	1.1.1.	2,39
1.1.2.	1.2.1.	2,95
1.2.1.	1.2.1.	2,95
1.2.2.	1.3.3.	7,12
1.3.1.	1.2.2.	8,23
2.1.1.	2.1.1.	11,18
2.1.2.	2.3.1.	20,79
2.2.1.	2.2.2.; X6.1	16,25
2.2.2.	1.4.2.	18,77
2.2.3.	X5.2	14
3.1.1.	3.1.3.	28,48
3.2.1.	XK2, XK4, X4.5	16,7
4.1.1.	5.1.2.	18,67
4.2.1.	4.2.1.	33,47
5.3.1.	XK3, XL1	21
5.3.2.	XL1	25
5.4.1.	XL2	25

V následující tabulce č. 4 jsou uvedeny celé názvy jednotlivých tříd krajinného pokryvu a biotopů, tak jak byly použity pro převod bodových hodnot.

Tab. 4: Srovnání kategorií krajinného pokryvu zájmové oblasti a CLC

LC zájmové území	CLC/biotopy
1.1.1. Budovy rezidenční zástavby	1.1.1. Souvislá městská zástavba
1.1.2. Budovy komerční zástavby	1.2.1. Průmyslové a obchodní areály
1.2.1. Umělé účelové plochy	1.2.1. Průmyslové a obchodní areály
1.2.2. Obnažené povrchy – staveniště, skládky, haldy, oblasti těžby	1.3.3. Staveniště
1.3.1. Silniční a železniční síť s okolím	1.2.2. Silniční a železniční síť s okolím
2.1.1. Orná půda	2.1.1. Nezavlažovaná orná půda
2.1.2. Louky a pastviny	2.3.1. Louky a pastviny
2.2.1. Sady a zahrady	2.2.2. Sady, chmelnice a zahradní plantáže X6.1 Parky a zahrady s převahou nepůvodních druhů
2.2.2. Parky, hřbitovy, hřiště, sportovní a rekreační plochy	1.4.1. Zařízení pro sport a rekreaci
2.2.3. Zahrádkářské kolonie	X5.2 Užitkové zahrady a zahrádkářské kolonie
3.1.1. Les	3.1.3. Smíšené lesy
3.2.1. Křoviny, sukcesní stádia	XK2 Lada s křovinnými porosty a stromy XK4 Pionýrská dřevinná vegetace nekultivovaných antropogenních ploch X4.5 Bylinné a křovinné porosty na opuštěných degradovaných plochách, nekultivovaných haldách a skládkách
4.1.1. Vodní plochy	5.1.2. Vodní plochy
4.2.1. Mokřady, rákosiny	4.2.1. Vnitrozemské bažiny
5.3.1. Aleje kolem komunikací	XK3 Dřevinné porosty naspů dopravních staveb XL1 Remízky, aleje a liniové porosty dřevin v krajině
5.3.2. Liniová vegetace ostatní	XL1 Remízky, aleje a liniové porosty dřevin v krajině
5.4.1. Solitérní vegetace	XL2 Solitérní stromy

5. ZMĚNY KRAJINY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V zájmovém území lokalizovaném na periferii hlavního města Prahy byly zhodnoceny změny krajinného pokryvu ve třech časových horizontech. Ve východním území v letech 1990, 2004, 2007 a v jihovýchodním území v letech 1994, 2004 a 2007.

V průběhu sledovaných let zde došlo k výraznému nárůstu suburbánní zástavby, která probíhá především v návaznosti na původní vesničky v zázemí Prahy. Z hlediska **komerční zástavby** byl největší nárůst zaznamenán v okolí dálnice D1, kde v průběhu posledních 20 let došlo k obrovskému „boomu“ výstavby logistických center, což je patrné z map (Příloha 2 - 7), které ukazují situaci v roce 1994, kdy v katastrech Průhonice, Čestlice, Modletice a Jažlovice nestála téměř žádná budova komerční zástavby, zatímco již o deset let později je jimi dálnice obklopená z obou stran téměř kontinuálně a jejich výstavba i nadále pokračuje poměrně rychlým tempem, jak je patrné z mapy krajinného pokryvu z roku 2007. Ve východním území se komerční zástavba rozšiřuje především podél dálnice D11, ovšem intenzita jejího nárůstu není tak vysoká jako u dálnice D1 a celkově výstavba logistických center v této oblasti oproti Průhonicím, Čestlicím a okolí začala později, takže její největší „boom“ lze teprve očekávat.

Rezidenční zástavba probíhá ve většině případů v návaznosti na původní vesnice v zázemí Prahy, jejich rozšiřováním do volné krajiny, výstavbou na dřívějších zemědělských plochách. Úbytky lesů na úkor zástavby nejsou výrazně patrné, což je dáno jednak již původní malou plochou jejich pokryvu a jednak tím, že většina území, kde se nějaké typy lesů nachází, jsou chráněná (Klánovický les, Průhonický park), takže jsou před zastavěním zatím relativně bezpečně chráněny. *Souvislá zástavba* přináší zjednodušení výstavby z hlediska návaznosti infrastruktury, takže pokud jsou developerské projekty dobře koncipovány, nová suburbie může být jednoduše napojena na veřejnou infrastrukturu. Na druhou stranu se takto některé původní vesnice, jako například Květnice, Šestajovice, Jirny či Jesenice, rozrostly na dvoj až trojnásobnou rozlohu oproti své původní velikosti, což přináší velké změny pro životní prostředí dané oblasti. Výstavba „na zelené louce“ (bez návaznosti na původní zástavbu) není tak častá, ale vyskytuje se například u jihovýchodního okraje Průhonického parku, kde vyrostla během posledních 20 let nová obytná zóna bez větší návaznosti na jakoukoliv okolní obec, spojená jen silnicí s blízkou Osnicí. Také například ve větší vzdálenosti od Jesenice či jiných obcí vznikly původně poměrně odloučené budovy rezidenční zástavby, většinou však nakonec dojde k jejich začlenění mezi rozrůstající se suburbánní zástavbu a propojení s blízkou obcí.

5.1. Kvantitativní změny krajinné struktury

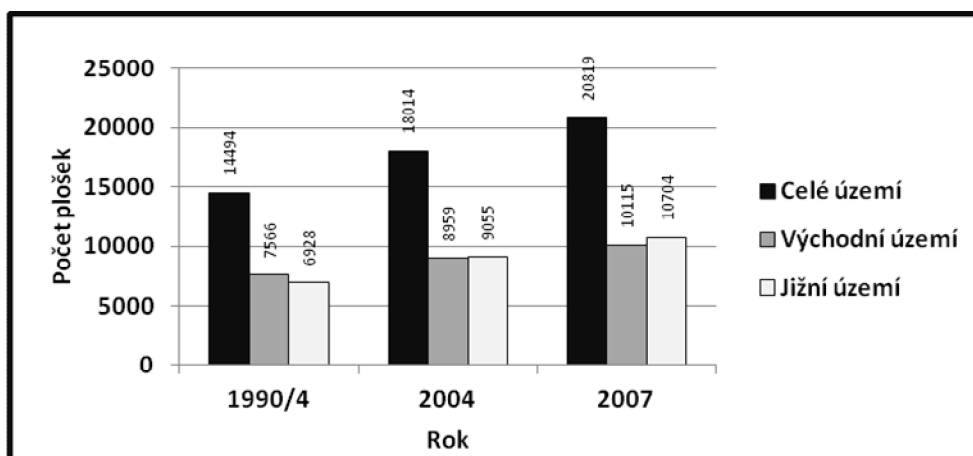
5.1.1. Změny počtu, velikosti a délky okrajů plošek

Úroveň krajiny

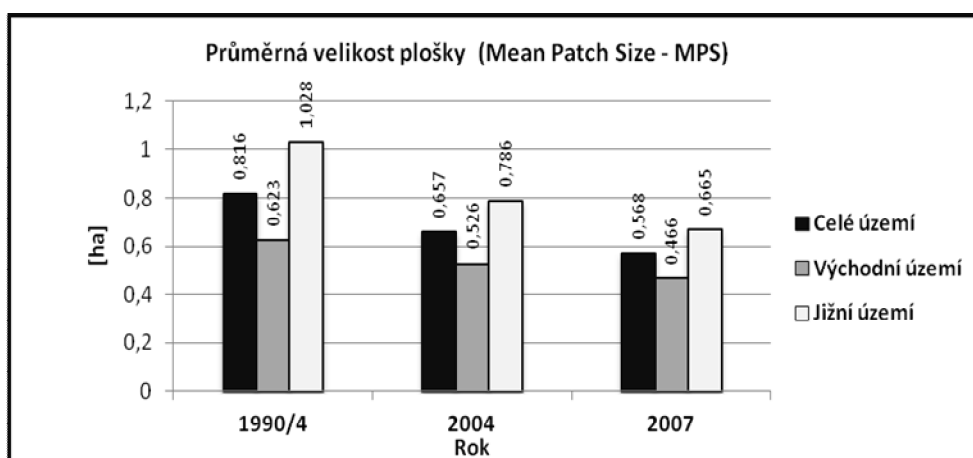
Z hlediska celkového počtu plošek došlo v obou částech zájmového území k jeho značnému nárůstu, a to v jihovýchodním území (Průhonice, Jesenice a okolí) z 6928 v roce 1994 až na 10 704 v roce 2007, zatímco v území východním (Klánovice, Šestajovice a okolí) z 7566 v roce 1990 na 10 115 v roce 2007 (Graf 1).

Tento nárůst je způsoben rychlou suburbánní zástavbou souvislých ploch určité kategorie (pole, louky) mnoha menšími nesouvislými ploškami kategorií rezidenční nebo komerční zástavby, účelovými plochami či sady a zahradami. Nárůst počtu plošek v území negativně koreluje s průměrnou velikostí plošky, která během sledovaných let klesá (Graf 2).

Graf 1: Změny počtu plošek v zájmovém území



Graf 2: Průměrná velikost plošky

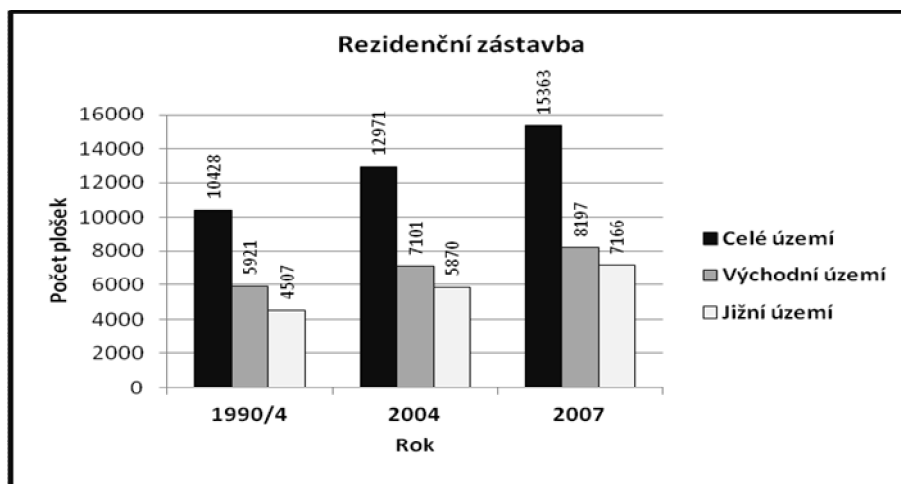


Úroveň tříd

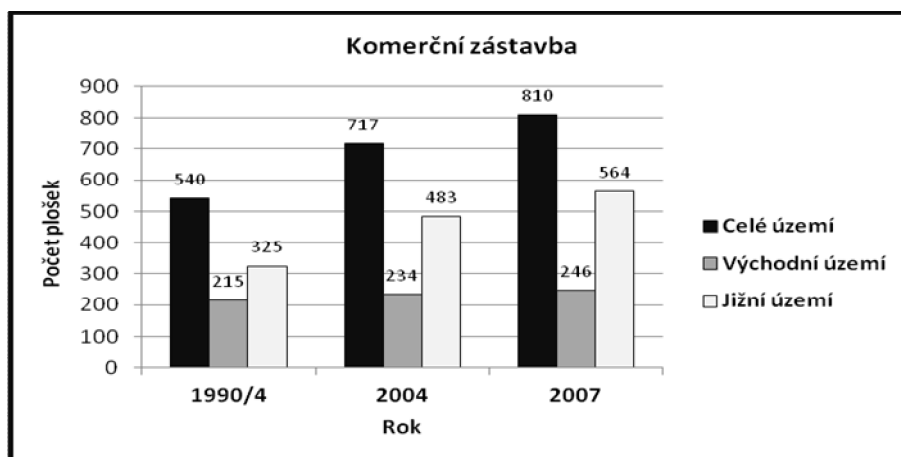
V těchto suburbánních územích v zázemí Prahy byl největší nárůst, ať už v celkovém počtu plošek, jejich průměrné rozloze, či délce okrajů, zaznamenán v kategorii 1. Uměle přetvořené povrchy, přičemž nejvyšší počet plošek přibyl ve třídě 1.1.1. budovy rezidenční zástavby (Graf 3), v rámci které v jihovýchodním území vzrostl počet plošek během sledovaných let o 2659 a v území východním o 2276. Jednotlivé nové rezidenční stavby jsou plošně rozsáhlejší, o čemž vypovídá zvyšující se (i když nepatrně) průměrná velikost plošky i její medián. Taktéž budovy komerční zástavby (Graf 4) nazvaly velký nárůst, a to především v jihovýchodní oblasti na logisticky výhodně umístěných parcelách podél dálnice D1. Počet komerčních budov se během sledovaných 13 let v jihovýchodním území zvýšil o 239 a vzrostla také jejich průměrná velikost o 0,088 ha, ve východní části nebyl nárůst tak rapidní. S komerční zástavbou je spjata rozšíření parkovišť a manipulačních ploch (umělé účelové plochy), u kterých byl rovněž zaznamenán nárůst v počtu plošek. Zvýšil se počet ploch s obnaženými povrchy, na kterých v současnosti už v mnoha případech stojí nové budovy suburbánní výstavby. Celkově došlo uměle přetvořeními povrchy v JV oblasti ve sledovaném období k záboru téměř 500 ha půdy, ve východní oblasti 203 ha. Nárůst plochy zastavěného území probíhá dle získaných datových informací především na úkor orné půdy.

Z analyzovaných dat je patrné, že nárůst zastavěné plochy je rychlý a plošně rozsáhlý (Graf 5) a dle zvyšujícího se počtu stavebních ploch s rozestavěnými objekty nacházejících se v zájmové oblasti je patrné, že zastavěná území budou narůstat.

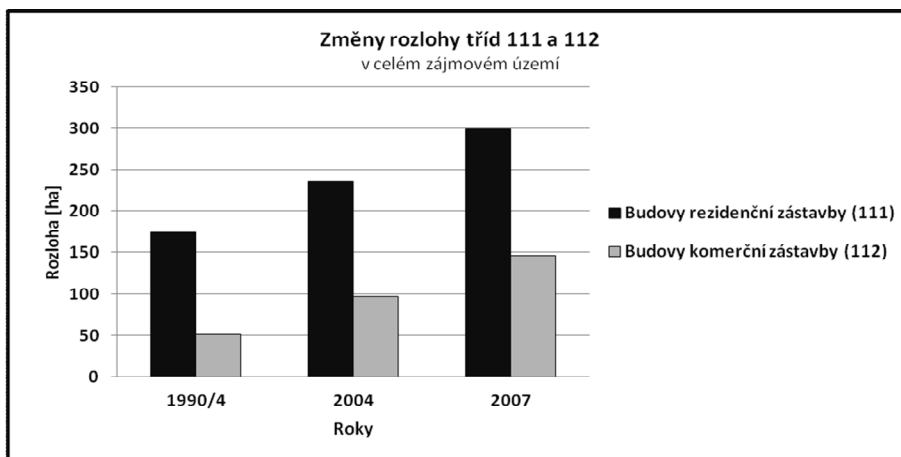
Graf 3: Změny počtu plošek třídy 1.1.1. Budovy rezidenční zástavby



Graf 4: Změny počtu plošek třídy 1.1.2. *Budovy komerční zástavby*



Graf 5: Změny rozlohy tříd 1.1.1. a 1.1.2. v celém zájmovém území



5.1.2. Změny tvaru plošek

Úroveň tříd

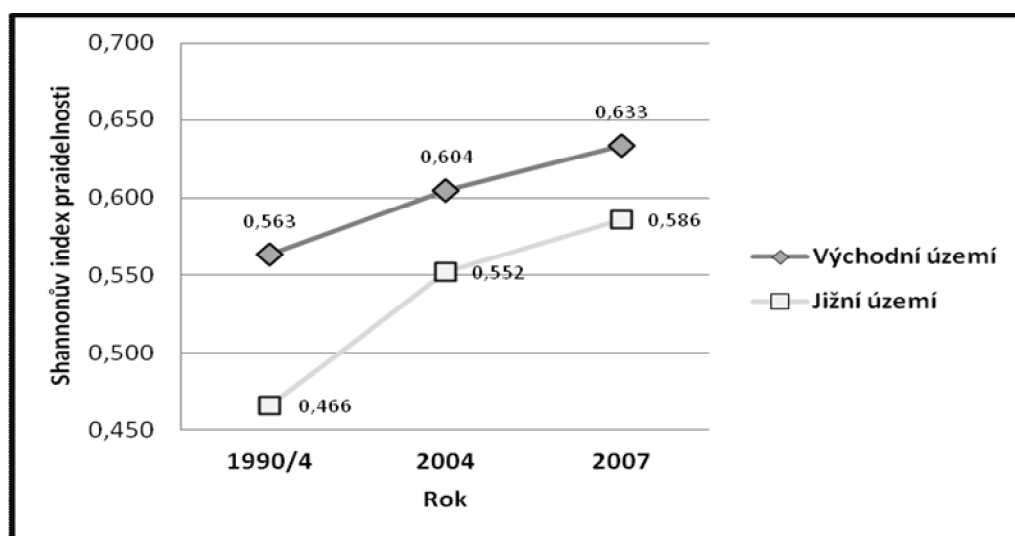
Dle vypočtených metrik udávajících informace o tvaru plošek jednotlivých tříd u zastavěných ploch dochází během sledovaných let k mírnému zjednodušení tvaru a zvýšení komplexnosti plošek nebo k zachování stávající míry komplexnosti. Co do složitosti tvaru jsou plošky jednotlivých tříd hodnoceny přibližně stejně a to jak v porovnání během sledovaných let, tak v porovnání tříd zastavěných ploch mezi sebou. Tvary nejsou ani vyloženě jednoduché (euklidovská geometrie), ale ani nijak extrémně složité, o čemž vypovídají hodnoty metriky *fraktální dimenze plošky (Patch fractal dimension)*, které se pohybují okolo hodnoty 1,5.

5.1.3. Změny rozmanitosti (diverzity) plošek

Úroveň krajiny

Dle metriky *Shannonův index pravidelnosti* (*Shannon's evenness index*) je míra pravidelnosti proporčního zastoupení tříd v zájmovém území zhruba poloviční z maximálně možné (hodnota okolo 0,5 v možné škále hodnot mezi 0 – 1). V obou částech hodnoceného území tato rovnoměrnost rozložení ve sledovaných letech vzrůstá, a to v jižní části z 0,466 na 0,586 a v části východní z 0,56 na 0,63 (Graf 6).

Graf 6: Změny pravidelnosti proporčního zastoupení tříd (*Shannonův index diverzity*)



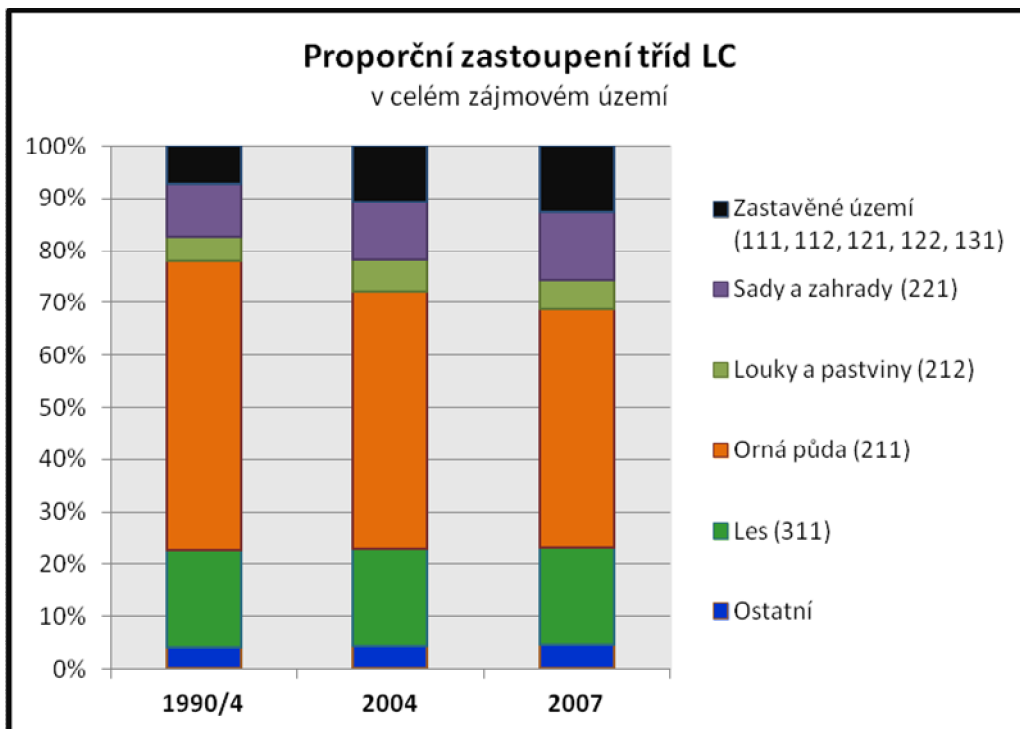
Úroveň tříd

Největší část zájmového území je pokryta ornou půdou, která zabírala v roce 2007 v jižním území 54,8% celkové rozlohy a ve východní části 36,26%. Oproti výchozím letům (1990, 1994) ovšem její podíl poklesl na JV o téměř 12%, v oblasti Klánovic a okolí o necelých 8%. Východní část sledovaného území má vysoké proporční zastoupení lesa, což je dáno přítomností PP Klánovický les, díky kterému je tato oblast alespoň částečně chráněná proti nadměrné suburbánní zástavbě. V JV části je nejrozsáhlejší souvislé území přírodního prostředí chráněno pod záštitou UNESCO v rámci Národní přírodní památky Průhonický park.

Celková plocha suburbánní zástavby, ať již ve smyslu rezidenčních a komerčních budov, účelových ploch či staveníšť, se zvýšila během sledovaných let v JV části o 6,32%, ve východní části o 4,32%, přičemž největší nárůst byl zaznamenán u rezidenční zástavby a hlavně u obnažených povrchů – staveníšť, což signalizuje novou, rychle se rozšiřující

suburbánní výstavbu. S výstavbou nových rezidenčních budov souvisí také vzrůstající plocha sadů a zahrad (JV i V cca 3%).

Graf 7: Proporční zastoupení tříd krajinného pokryvu v celém zájmovém území



5.1.4. Změny fragmentace plošek

Úroveň tříd

V průběhu sledovaných let došlo v souvislosti s procesem suburbanizace ke zvýšení rozčlenění krajiny v obou územích. Dle všech třech vypočtených metrik největší fragmentací prošla třída ‚orná půda‘, což je pochopitelné z hlediska jejího velkého zastoupení v území. Velmi fragmentovaná je třída rezidenční zástavby, u které jsou hodnoty metriky ‚Velikost efektivní sítě (Effective mesh size)‘ řádově nižší než u většiny ostatních tříd, zatímco hodnoty *Splitting indexu* jsou několikanásobně vyšší, což znamená, že obsahuje v porovnání s ostatními třídami LC velké množství plošek, které mají malou rozlohu. Podobně je na tom třída ‚sady a zahrady‘, která koreluje s rezidenční zástavbou.

5.2. Zásadní dopady změn struktury krajiny na procesy v krajině

Nejvýznamnější změnou, kterou přináší proces suburbanizace, je přeměna relativně přírodních ploch na trvale zastavěná území, která tak ztrácí svůj původní charakter, strukturu i funkci a začínají plnit funkce odlišné od svých původních (obytné, obchodní, dopravní apod.). Zastavěná území vedou k degradaci půdy, ztrátě vegetačního pokryvu, celkově mění hydrický režim oblasti například zvyšováním povrchového odtoku, podílí se na změně mikroklimatu oblasti a zásadně tak ovlivňují fungování původního ekosystému. Zájmová oblast se nachází na území s relativně úrodnými půdami, v některých částech se dokonce vyskytují černozemě (Mapa x), neúrodnější půdy v naší republice, určené výhradně pro zemědělské účely. Přesto i na nich v některých případech (Šestajovice) vzniká nová suburbánní zástavba.

Zástavba se rozšiřuje především na úkor polí, luk a pastvin, oblasti lesů se zatím daří chránit, ale právě u jejich hranic vzniká velmi rychle nová zástavba, jelikož se jedná o jedny z nejatraktivnějších oblastí, právě kvůli blízkosti přírodního prostředí lesa.

Celkově vzrostla plocha zástavby během sledovaných let na obou územích dohromady o 5,32% a tak ve východním území v roce 2007 zabírala téměř 12% sledovaného území, na jihovýchodním území 13,6%, z čehož je patrné, že nárůst zastavěného území oproti výchozímu stavu byl téměř dvojnásobný. Největší nárůst byl zaznamenán u rezidenční zástavby a v souvislosti s ní také vzrostla plocha zahrad, které přiléhají k rodinným domům. A v další zastavěné plochy se již proměnily nebo brzy promění vymapovaná staveniště, jejichž rozloha je v zájmovém území také významná.

Přeměna poměrně kompaktních plošek polí a luk na velmi fragmentované malé plošky rezidenční či komerční zástavby s přilehlými zahradami či účelovými plochami způsobuje celkové zvýšení fragmentace krajiny, významné snížení její prostupnosti pro živočichy, způsobené bariérami plotů a silnic, které jsou součástí každé nové suburbánní zástavby. Tvar plošek v zájmovém území se mírně zjednodušuje, čímž se zvyšuje jejich komplexnost a zkracují okraje. Dle vypočtených metrik nejsou plošky v žádné z kategorií krajinného pokryvu ani vyloženě jednoduché (kruh, jednoduché geometrické tvary), ale ani nijak výrazně složité.

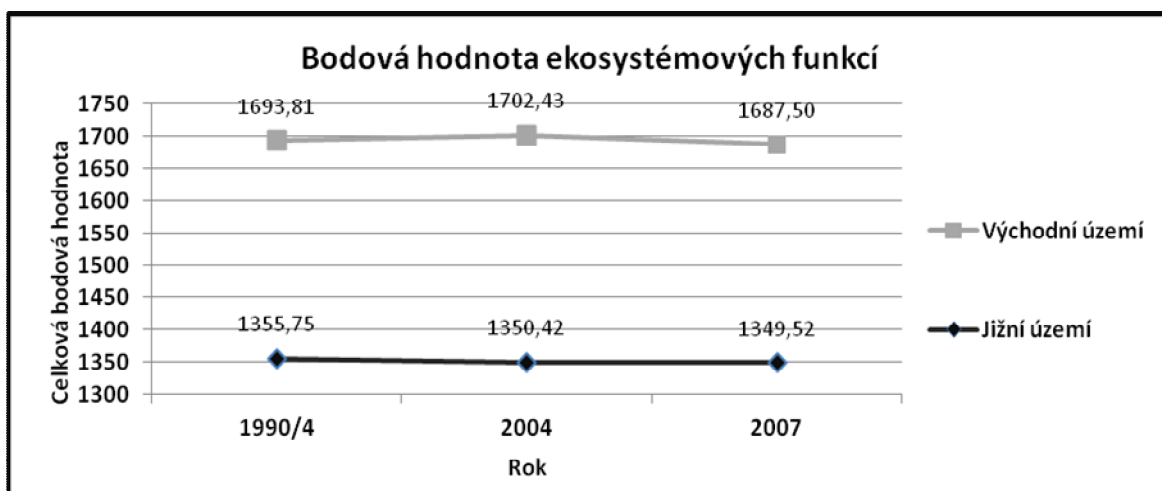
Problematika okrajů a přechodu mezi jednotlivými ploškami a především mezi různými třídami krajinného pokryvu je spojena s tzv. ekotonovým efektem.

5.3. Změny ekosystémových funkcí

Dle výpočtu změn bodové hodnoty jednotlivých tříd krajinného pokryvu na základě změn jejich proporčního zastoupení byl zjištěn během sledovaných let mírný pokles bodové hodnoty ekosystémových funkcí v zájmové oblasti.

Ačkoliv došlo k velkému nárůstu zastavěné plochy, jejíž bodová hodnota je velmi nízká, došlo také ke značnému nárůstu třídy „sady a zahrady“, jejíž hodnocení je v rámci zvolené metody poměrně vysoké (16,25 b.) a která tuto bodovou ztrátu do jisté míry kompenzuje. Největší ztráty byly vypočteny pro ornou půdu, jejíž celková bodová hodnota kvůli snížení zastoupení dané třídy v zájmovém území poklesla v jižním území o 133,377 bodů a ve východním území o 89,105b. Naopak největší nárůst hodnoty ekosystémových funkcí v dané oblasti přineslo zvýšení rozlohy sadů a zahrad, a luk a pastvin (Příloha 2), které ovšem ve východní oblasti naznaly četných změn – mezi lety 1990/2004 nárůst o 28,27b., ale mezi lety 2004/2007 opět pokles o 17,05b.

Graf 8: Změny bodové hodnoty ekosystémových funkcí



6. DISKUZE METODIKY A VÝSLEDKŮ PRÁCE

Soubor vybraných metrik použitý v této práci byl již dříve aplikován na zájmové území Kačina (Projekt VAV MŠMT Kačina 2006 – 2011), zvolené metriky vypovídají o všech základních skupinách charakteristik – počtu, rozloze, délce okrajů, tvaru plošek, diverzitě krajiny a její fragmentaci. Některé zásadní změny struktury krajiny zatím není možné kvantifikovat, ale dají se vyčíst z vizuálního hodnocení vytvořených map – například rozmístění nové zástavby v krajině, její návaznost či naopak izolovanost vzhledem k původní zástavbě, vzájemné umístění jednotlivých typů krajinného pokryvu a jejich korelace (např. rozšiřování komerční zástavby v bezprostřední blízkosti významných komunikací) a mnohé další.

Hodnocení ekosystémových funkcí bylo provedeno pomocí přenesení bodových hodnot ekosystémových funkcí pro biotopy a kategorie Corine Land Cover (Štěrbová a kol. 2010) na základě podobnosti biotopů v kategoriích CLC a v kategoriích krajinného pokryvu zájmového území. Tuto metodiku lze rozšířit a zpřesnit terénním vymapováním biotopů v zájmovém území a výpočtem průměrných bodových hodnot ekosystémových funkcí pro kategorie krajinného pokryvu zájmového území na základě bodových hodnot biotopů vypočítaných modifikovanou hesenskou metodikou (Seják, Dejmal a kol. 2003). Tuto práci by bylo možné provést v rámci dalších projektů či studentských prací.

Z vizuálního hodnocení vytvořených map krajinného pokryvu a z vypočtených metrik byly jasně prokázány změny krajinné struktury vlivem suburbanizace, rapidní nárůst zastavěné plochy, zvýšení fragmentace krajiny, její rozčlenění na menší plošky jednodušších tvarů (představující především rezidenční zástavbu).

Rozšiřování suburbánní zástavby způsobuje v zájmovém území významné změny krajinné struktury, mění původní přírodní či přírodě blízké oblasti krajinného pokryvu na zastavěná území, způsobuje nárůst celkového počtu plošek, v důsledku menší rozlohy oproti původním ploškám luk, pastvin či orné půdy. Narůstá také množství a tudíž i hustota přechodných oblastí mezi ploškami, o čemž vypovídají metriky délky a hustoty okrajů.

Tyto změny jsou spojeny s tzv. ekotonovým efektem, který je ale pomocí krajinných metrik těžko uchopitelný. U ekotonů, které v krajině hrají významnou roli z hlediska diverzity a abundance rostlinných i živočišných druhů i charakteru, struktury a funkce krajiny; není možné touto metodou exaktně hodnotit ani jejich výskyt, charakter či změny. V rámci krajinných metrik je sice možné vypočítat tzv. jádrové území a okrajové území, ovšem tyto plochy jsou spočítány jen na základě celkové rozlohy plošky a umístění jejich

okrajů, nikoliv však na reálné situaci v terénu, kde se typy okrajů dosti výrazně liší v jednotlivých případech.

Rezidenční zástavba se dle vizuálního hodnocení z vytvořených map rozrůstá především v návaznosti na původní obce, kdy je umožněno napojení na již vybudovanou dopravní infrastrukturu. V některých případech sice docházelo k výstavbě tzv. na zelené louce, většinou se ale tato zastavěná území nakonec rozšířila natolik, že se propojila s blízkou obcí. Jako *urban sprawl* je možné klasifikovat rozrůstající se rezidenční zástavbu v oblasti přiléhající k jižnímu okraji Průhonického prahu. Komerční zástavba je umístěna především v blízkosti hlavních dopravních tahů (dálnice D1 a D11) kvůli dobré dopravní dostupnosti umožňující bezproblémovou logistiku a její nárůst je v těchto oblastech velmi intenzivní.

Fragmentace krajiny je velmi vysoká a novou zástavbou ještě dále zvyšována. Především rezidenční zástavba a zahrady, s řadou plošně malých a roztroušeně umístěných plošek, přispívá ke zvýšení fragmentace krajiny. Dále pak nově vzniklé komunikace dopravní infrastruktury vedoucí k nové zástavbě.

Výrazný nárůst ploch zahrad může být spojen s velkými změnami, pozitivními i negativními, jak v rámci krajinné struktury, tak i její funkce, a také funkcí ekosystémů. Svými oploceními a jasným vymezením území vytváří často nové bariéry v krajině a zvyšují její fragmentaci. Podle jejich charakteru mohou ale také fungovat jako nové stanoviště pro mnoho druhů rostlin a živočichů. Je velký rozdíl například mezi permakulturní zahradou, která může vykazovat vysokou druhovou diverzitu a například zahradami s anglickými trávníky či dlážděnými terasami bez vegetace, jejichž druhové zastoupení i ekologická hodnota jsou velmi nízké. Z ekologického hlediska je významná introdukce nepůvodních, především okrasných druhů rostlin, které ovlivňují původní druhové složení společenstev a celkově charakter přírodního prostředí oblasti a přináší některá rizika jako možné zplanění a invazivní chování nepůvodních druhů.

Jako pozitivní lze hodnotit zachování lesů v zájmové oblasti, jejichž rozloha není prozatím snižována suburbánní výstavbou díky jejich ochraně zákonem. Tím se také stávají ceněným územím, a tak je na plochách v jejich okolí patrný intenzivní nárůst rezidenční zástavby.

7. ZÁVĚR

V rámci provedeného výzkumu byly prokázány významné změny krajinné struktury vlivem suburbanizace v zájmovém území situovaném v jihovýchodním zázemí Prahy. Časově nejnáročnější část práce bylo získání a příprava dat k výzkumu, kvůli jejich předchozímu chybnému zpracování.

Zvolená metodika hodnocení pomocí dálkového průzkumu Země a následná aplikace krajinných metrik se ukázala být pro zhodnocení krajinné struktury vhodná, ačkoliv má své limity. Pro hodnocení ekosystémových funkcí bylo využito zpracované bodové hodnocení tříd CORINE Land Cover vypracované dle modifikované hesenské metody, která je v naší republice využívána.

Dle zjištěných výsledků došlo ve sledovaných letech v zájmové oblasti k velkému nárůstu suburbánní zástavby, což způsobilo významné změny krajinné struktury i ekosystémových funkcí. Došlo k nárůstu fragmentace krajiny – rozložením i rozčleněním jednotlivých plošek; změně rozlohy i velikosti plošek jednotlivých typů krajinného pokryvu, nárůstu okrajů i změně typů sousedících plošek. Nová zástavba ovlivnila krajinnou funkci snížením prostupnosti krajiny pro živočichy, změnou původního typu krajinného pokryvu, který přináší nové stanovištní podmínky pro rostlinné i živočišné druhy, nárůstem a změnou ekotonů a dalšími přímými i nepřímými dopady.

Ekosystémové funkce v rámci jejich hodnocení vykazují mírný nárůst své hodnoty, což je dáno vznikem mnoha nových zahrad a sadů, které jsou klasifikovány poměrně vysokou bodovou hodnotou.

V práci bylo provedeno základní zhodnocení změn krajinné struktury a ekosystémových funkcí v zájmovém území. Pracovní hypotézy byly potvrzeny a bylo dosaženo vytyčených cílů práce.

8. ZDROJE

AELION, C. Marjorie; SHAW, J.N.; WAHL, M. Impact of suburbanization on ground water quality and denitrification in coastal aquifer sediments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* [online]. 1997, 213. [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <www.elsevier.com>.

ALBERTI, Marina, Derek BOOTH, Kristina HILL, Bekkah COBURN, Christina AVOLIO, Stefan COE a Daniele SPIRANDELLI. The impact of urban patterns on aquatic ecosystems: An empirical analysis in Puget lowland sub-basins. *Landscape and Urban Planning* [online]. 2007, vol. 80, issue 4, s. 345-361 [cit. 2013-03-03]. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2006.08.001. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204606001277>

ANAS, Alex; PINES David. Anti-sprawl policies in a system of congested cities. *Regional Science and Urban Economics* [online]. 2008, vol. 38, issue 5 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2008.05.001.

ANDRÉN, O. a J. BALANDREAU. Biodiversity and soil functioning—from black box to can of worms?. *Applied Soil Ecology* [online]. 1999, vol. 13, issue 2, s. 105-108 [cit. 2012-06-03]. DOI: 10.1016/S0929-1393(99)00025-6. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0929139399000256>

ANTROP, Marc. Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning* [online]. 2004, 67, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <www.elsevier.com/locate/landurbplan>.

BALATKA, Břetislav; KALVODA, Jan. *Geomorfologické členění reliéfu Čech*. Praha : Kartografie Praha, 2006. 79 s. ISBN 80-7011-913-6

BANZHAF, Spencer a James BOYD. *The Architecture and Measurement of an Ecosystem Services Index* [online]. Washington, DC: Resources for the Future, 2005 [cit. 2012-06-03]. Dostupné z: <http://www.rff.org/RFF/Documents/RFF-DP-05-22.pdf>

BART, István László. Urban sprawl and climate change: A statistical exploration of cause and effect, with policy options for the EU. *Land Use Policy* [online]. 2009, vol. 27, issue 2, s. 283-292 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1016/j.landusepol.2009.03.003. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837709000374>

BLAIR, Robert. The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecology and society* [online]. 2004, Vol. 9, No. 5 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss5>

CLAPHAM, W.B. Continuum-based classification of remotely sensed imagery to describe urban sprawl on a watershed scale. *Remote Sensing of Environment* [online]. 2003, vol. 86, issue 3, s. 322-340 [cit. 2013-03-15]. DOI: 10.1016/S0034-4257(03)00076-2. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034425703000762>

COUCH, Chris; KARECHA Jay. Controlling urban sprawl: Some experiences from Liverpool. *Cities* [online]. 2006, vol. 23, issue 5, s. 353-363 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1016/j.cities.2006.05.003. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264275106000461>

CULEK, Martin, a kol.: *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1995. 384s.

Česká republika. Vyhláška č. 412/2008 Sb., o stanovení seznamu katastrálních území s přiřazenými průměrnými základními cenami zemědělských pozemků. In: *Sbírka zákonů*. 2008. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/uzemkove-urady/legislativa/uplnazneni-vybranych-predpisu/vyhlaska-2008-412-pozemkove-upravy.html>

DAVIS, Jeffrey C. a Gay A. MUHLBERG. *The Evaluation of Wetland and Riparian Restoration Projects* [online]. Anchorage, 2002 [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <https://www.adfg.state.ak.us/static/lands/habitatresearch/pdfs/riparianproj.pdf>

DECANDIDO, Robert. Recent changes in plant species diversity in urban Pelham Bay Park, 1947–1998. *Biological Conservation* [online]. 2004, vol. 120, issue 1, s. 129-136

[cit. 2013-05-07]. DOI: 10.1016/j.biocon.2004.02.005. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320704000588>

DE GROOT, Rudolf. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning* [online]. 2006, vol. 75, 3-4, s. 175-186 [cit. 2013-07-06]. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2005.02.016. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204605000575>

DE GROOT, Rudolf S, Matthew A WILSON a Roelof M.J BOUMANS. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* [online]. 2002, vol. 41, issue 3, s. 393-408 [cit. 2013-06-03]. DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00089-7. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800902000897>

DUGUAY, Stéphanie; EIGENBROD, Felix; FAHRIG, Lenore. Effects of surrounding urbanization on non-native flora in small forest patches. *Landscape Ecology* [online]. 2007, 22, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <www.springerlink.com>.

DUH, Jiunn-Der, a kol. Rates of urbanisation and the resiliency of air and water quality. *Science of the total environment* [online]. 2008, 10, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW:<www.elsevier.com/locate/scitotenv>.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. *Urban sprawl in Europe: The ignored challenge* [online]. Copenhagen: EEA, 2006 [cit. 2011-11-04]. Dostupné z WWW:<http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10>.

FISHER, Brendan, R. Kerry TURNER a Paul MORLING. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* [online]. 2009, vol. 68, issue 3, s. 643-653 [cit. 2013-06-13]. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.09.014. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800908004424>

FREEMAN, A. *The measurement of environmental and resource values: theory and methods*. 2nd ed. Washington, DC: Resources for the Future, c2003, xviii, 491 p. ISBN 18-918-5362-7.

GILLHAM, Oliver; MACLEAN, Alex S. *The limitless city: a primer on the urban sprawl debate* [online]. Washington, DC: Island Press, 2002, 309 s. [cit. 2011-11-04].

GORDON, Peter; RICHARDSON Harry W. Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?. *Journal of the American Planning Association* [online]. 1997-03-31, vol. 63, issue 1, s. 95-106 [cit. 2013-03-15]. DOI: 10.1080/01944369708975727. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944369708975727>

HASSE, John E.; LANTHROP, Richard G. Land resource impact indicators of urban sprawl. *Applied Geography* [online]. 2003, 23, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <www.elsevier.com/locate/apgeog>.

HAVEL, Petr. *Dopady komerční suburbánní výstavby v zázemí Prahy na půdní pokryv a predikce budoucího vývoje*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. 73 l. Diplomová práce. Univerzita Karlova.

CHOCHOLOUŠKOVÁ, Zdena a Petr PYŠEK. Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzeň. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* [online]. 2003, vol. 198, issue 5, s. 366-376 [cit. 2013-05-07]. DOI: 10.1078/0367-2530-00109. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0367253004700791>

CHUMAN, Tomáš; ROMPORTL, Dušan. Spatial pattern of suburbanization in the Czech republic. In DRESLEROVÁ, Jaromíra. *Venkovská krajina 2008* [online]. Brno: ZO CSOP Veronica, 2008 [cit. 2011-11-09]. Dostupné z WWW: <http://hostetin.veronica.cz/dokument/0116_sbornik_vk2008.pdf#page=35>.

JACKSON, Jiřina. Urban sprawl. *Urbanismus a územní rozvoj* [online]. 2002, r. 5, č. 6, 21 - 28 [cit. 2013-04-24]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/archiv/krajina_cs/spraw1.pdf

JAEGER, Jochen A. G. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology* [online]. 2000, Vol. 15, issue 2, s. 115 – 130 [cit. 2011-11-23].

Dostupný z WWW: <<http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1008129329289>>.

JAEGER, J. A. G., a kol. Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. *Landscape Ecology*. 2007, 22, 3. Dostupný z WWW: <www.springerlink.com>.

JIANG, Fang, Shenghe LIU, Hong YUAN a Qing ZHANG. Measuring urban sprawl in Beijing with geo-spatial indices. *Journal of Geographical Sciences* [online]. 2007, vol. 17, issue 4, s. 469-478 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1007/s11442-007-0469-z. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s11442-007-0469-z>

JOHNSON, Michael P. Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda. *Environment and Planning A* [online]. 2001, vol. 33, issue 4, s. 717-735 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1068/a3327. Dostupné z: <http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=a3327>

KAHN, Matthew E. The environmental impact of suburbanization. *Journal of Policy Analyses and Management* [online]. 2000, 19, 4, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com>>.

KOŽELOUH, Jiří. *Environmentální dopady prostorové expanze nákupních řetězců v České republice*. Brno, 2010. Disertační práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav.

KUPISZEWSKI Marek, DURHAM Helen a REES Philip. Internal Migration and Urban Change in Poland. *European Journal of Population* [online]. 1998, vol. 14, issue 3, s. 265-290 [cit. 2012-06-13]. DOI: 10.1023/A:1006058712865. Dostupné z:

<http://link.springer.com/10.1023/A:1006058712865>

LEETMAA Kadri, TAMMARU Tiit a ANNISTE Kristi. From priority-led to market-led suburbanisation in a post-communist metropolis. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* [online]. 2009, vol. 100, issue 4, s. 436-453 [cit. 2012-06-13]. DOI: 10.1111/j.1467-9663.2009.00551.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1467-9663.2009.00551.x>

LEITÃO, André Botequilha, a kol. *Measuring landscapes: A Planner's Handbook*. Washington, DC: Island Press, c2006. 245 s.

LIPSKÝ, Zdeněk. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Praha: Karolinum, 1998. 129 s.

MCGARIGAL, Kevin. *FRAGSTATS Metrics*. Amherst, MA: University of Massachusetts, 2002. Dostupný také z WWW:
<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats_documents.html>

MCKINNEY Michael L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* [online]. 2006, vol. 127, issue 3, s. 247-260 [cit. 2013-05-07]. DOI: 10.1016/j.biocon.2005.09.005. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320705003563>

MEA. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment* [online]. Washington, D.C.: Island Press, 2005 [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://www.unep.org/maweb/en/Framework.aspx>

MORAVEC, D., VOTÝPKA, J. *Klimatická regionalizace České republiky*. Praha: Karolinum, 1998. 87 s.

MUÑOZ, Francesc. Lock living: Urban sprawl in Mediterranean cities. *Cities* [online]. 2003, vol. 20, issue 6, s. 381-385 [cit. 2013-04-24]. DOI: 10.1016/j.cities.2003.08.003. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264275103000738>

NAKAMURA, Takehiro. Development of decision-making indicators for ecosystem-based river basin management. *Hydrological Processes* [online]. 2006-04-15, vol. 20, issue 6, s. 1293-1308 [cit. 2012-06-04]. DOI: 10.1002/hyp.6091. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/hyp.6091>

NĚMEČEK Jan a kol. *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. Praha: ČZU, 2001. 78 s.

OECD. *Handbook of Biodiversity Valuation* [online]. Paris, 2002 [cit. 2012-06-04]. Dostupné z: <http://earthmind.net/rivers/docs/oecd-handbook-biodiversity-valuation.pdf>

OUŘEDNÍČEK, Martin. Suburbanizace Prahy. *Sociologický časopis* [online]. 2003, vol. 39, No. 2, 235 - 253 [cit. 2012-06-13]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/41131909>

OUŘEDNÍČEK, Martin a kol. *Suburbanizace.cz*. Praha : Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2008. 96 s.

PALOČKOVÁ, Anežka. *Hodnocení změn struktury krajiny v modelovém území Kačina*. Třebíč, 2010. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/79288/?lang=cs>. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.

POSOVÁ, D., SÝKORA, L. (2011): Urbanizace a suburbanizace v městských regionech Prahy a Vídně: strukturální rozdíly v podmínkách odlišných politicko-ekonomických režimů. *Geografie*, 116, č. 3, s. 276–299. [cit. 2012-06-13]

Projekt VaV MŠMT Kačina 2006 - 2011 [online]. c2005 - 2008 [cit. 2010-03- 08]. Dostupné z WWW: <<http://www.projektkacina.estranky.cz/>>.

QUATTROCHI, Dale A.; GOODCHILD, Michael F. *Scale in Remote Sensing and GIS*. Boca Raton, FL: CRC Lewis, 1997. s. 13 – 26.

QUITT, E. *Klimatické oblasti Československa*. Brno: Československá akademie věd - geografický ústav, 1971. 73 s.

RAVBAR, Marjan. Slovene cities and suburbs in transformation. *Geografski zbornik* [online]. 1997, roč. 37, 65 - 109 [cit. 2012-05-13]. Dostupné z: http://giam.zrc-sazu.si/zbornik/Ravbar_37.pdf

RONG, Fang. *Impact of urban sprawl on U.S. residential energy use*. Maryland, 2006. Disertační práce. Faculty of the Graduate School of the University of Maryland.

SEJÁK, Josef, DEJMAL, Ivan. *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Vyd. 1. Praha: Český ekologický ústav, 2003, 422 s. ISBN 80-850-8754-5.

SEJÁK, Josef a kol. *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2010, 197 s. ISBN 978-80-7414-235-2.

SHELDON, Zoe Jewett. *Sprawl and biotic homogenization: The effects of diffuse residential development on vertebrate wildlife* [online]. Middlebury: Middlebury College, 2009. 129 s. Bakalářská práce. Middlebury College. Dostupné z WWW: <<http://dspace.nitle.org/handle/10090/13035>>.

SPIPKOVÁ, Jana; ŠEFRNA, Luděk. Uncoordinated new retail development and its impact on land use and soils: A pilot study on the urban fringe of Prague, Czech Republic. *Landscape and Urban Planning* [online]. 2009, [cit. 2011-11-04]. Dostupný z WWW: <www.elsevier.com/locate/landurbplan>.

STANDLEY, Lisa. Flora of Needham, Massachusetts—100 years of floristic change. *Rhodora* [online]. 2003, Vol. 105, No. 924, s. 354-378 [cit. 2012-01-16]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/23313562>

SÝKORA, L. (1996): Transformace fyzického a sociálního prostředí Prahy. In: Hampl, M. a kol. (ed.): *Geografická organizace společnosti a transformační procesy v České republice*. PpF UK Praha, 361–392.

ŠTĚRBOVÁ, L. a kol. (2010): Hodnocení ekosystémových funkcí a služeb kombinovanou metodou Natura 2000 – Corine LC, funkce biodiverzita („habitat provision“), ČVGZ

TURNER (1994) in SEJÁK, Josef a kol. *Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 2010, 197 s. ISBN 978-80-7414-235-2.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T.G.MASARYKA, veřejná výzkumná instituce. *HEIS VÚV* [online]. c2002 - 2013. [cit. 2011-03-14]. Dostupné z: <http://heis.vuv.cz/>

WALKER, Robert. Urban sprawl and natural areas encroachment: linking land cover change and economic development in the Florida Everglades. *Ecological Economics* [online]. 2001, roč. 37, 357 - 369 [cit. 2013-03-15]. Dostupné z: http://www.goes.msu.edu/publications/pdfs_ps/CGCEO%2048.pdf

WALLACE, Ken J. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. *Biological Conservation* [online]. 2007, vol. 139, 3-4, s. 235-246 [cit. 2013-06-13]. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.07.015. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320707002765>

White paper on environmental liability [online]. European Commission. Lanham, MD: Bernan Associates [distributor], 2000, 52 p. [cit. 2013-06-14]. ISBN 92-828-9179-8.

ZLATNÍK, Alois. *Přehled skupin typů geobiocénů původně lesních a křovinných v ČSSR*. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, Brno: Geografický ústav ČSAV, 1976, XIII, 3-4, s. 55-64.

Mapové podklady:

Česká geologická služba [online]. 2004 [cit. 2011-12-12]. GeoINFO. Geologická mapa 1 : 50 000. Dostupné z WWW: <<http://mapy.geology.cz/website/GEOinfo/viewer2.htm>>.

CENIA, česká informační agentura životního prostředí. *Národní geoportál INSPIRE* [online]. Praha c2011 [cit. 2011-01-04]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>

Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. Praha: c2004 – 2011 [cit. 2011-12-11].
Katastrální mapa 1 : 50 000. Dostupné z WWW:
<<http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=CR&id=0>>.

Český úřad zeměměřičský a katastrální. Praha: 2005 [cit. 2011-12-11]. ZABAGED –
Základní báze geografických dat 1:10 000.

Další zdroje:

ESRI. *ArcGIS 10.0: A Complete Integrated System*. 2011.

LANG Stefan a kol. *V-LATE 2.0 beta: Vector-based Landscape Analysis Tools (Extension for ArcGIS 10)*. LARG. 2010. Dostupný z WWW: <
<http://www.geo.sbg.ac.at/larg/vlate.htm>>

MCGARIGAL, K. a kol. *Fragstats 3.3: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure*. 2002. Dostupný z WWW:
<<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>>

REMPEL, R. S., CARR A. P., KAUKINEN D. *Patch Analyst extension for ArcMap: Version 5.1.0.0*. Ontario Ministry of Natural Resources. 2012. Dostupný z WWW:
<<http://flash.lakeheadu.ca/~rrempel/patch>>

Zdroje dat:

KUPKOVÁ Lucie, JAČKOVÁ Kateřina. *Klasifikace land cover v rámci projektu Suburbanizace.cz*

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie. *Vektorová data krajinného pokryvu v zázemí Prahy*. Praha 2011

EEA. *CORINE LAND COVER – Legenda*.

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1: Legenda k mapám krajinného pokryvu zájmového území	53
Příloha 2: Tabulky výpočtů krajinných metrik a ekosystémových funkcí	54
Krajinné metriky – JIH	54
Krajinné metriky – VÝCHOD	60
Změny ekosystémových funkcí	67
Příloha 3 (vložená): Mapy krajinného pokryvu zájmového území	
3.1. Mapa Land Cover 1994 – jihovýchodní zázemí Prahy	
3.2. Mapa Land Cover 2004 – jihovýchodní zázemí Prahy	
3.3. Mapa Land Cover 2007 – jihovýchodní zázemí Prahy	
3.4. Mapa Land Cover 1990 – východní zázemí Prahy	
3.5. Mapa Land Cover 2004 – východní zázemí Prahy	
3.6. Mapa Land Cover 2007 – východní zázemí Prahy	

Příloha 1: Legenda k mapám krajinného pokryvu zájmového území

SUB – LEGENDA KLASIFIKACE:

1. Uměle přetvořené povrchy

1.1 Zástavba

- 1.1.1 budovy rezidenční zástavby (rodinné domy, bytovky, řadové domy)
- 1.1.2 budovy komerční zástavby (obchodní domy, sklady, logistické areály, průmyslové a zemědělské komplexy)

1.2 Účelové plochy

- 1.2.1 umělé účelové plochy (parkoviště, manipulační plochy)
- 1.2.2 obnažené povrchy – staveniště (1 ve speciálním sloupečku), skládky, haldy, oblasti těžby

1.3 Komunikace

- 1.3.1 silniční a železniční síť s okolím (čerpací stanice, křižovatky), přístavy, letiště s umělým povrchem

2. Zemědělské a ozeleněné plochy

2.1 Zemědělské plochy

- 2.1.1 orná půda
- 2.1.2 louky a pastviny

2.2 Ozeleněné plochy

- 2.2.1 sady a zahrady
- 2.2.2 parky, hřbitovy, hřiště, sportovní a rekreační plochy
- 2.2.3 zahrádkářské kolonie

3. Lesní a křovinaté plochy

3.1 Lesní plochy

- 3.1.1 les

3.2 Křovinaté plochy

- 3.2.1 křoviny, sukcesní stadia

4. Vodní a mokřadní plochy

4.1 Vodní plochy

- 4.1.1 vodní plochy

4.2 Mokřadní plochy

- 4.2.1 mokřady, rákosiny

5. Liniové a solitérní prvky

5.3 Liniová vegetace

- 5.3.1 aleje kolem komunikací
- 5.3.2 liniová vegetace ostatní

5.4 Solitérní vegetace

- 5.4.1 solitérní vegetace

Příloha 2: Tabulky výpočtů krajinných metrik a ekosystémových funkcí

Krajinné metriky

JIH

<i>Area/Edge metrics</i>	1994	2004	2007
Total landscape area (TLA) [ha]	7120,217	7120,217	7120,217
Number of Patches (NumP)	6928	9055	10704
<i>Diversity metrics</i>			
Shannon's Evenness Index (SEI)	0,466	0,552	0,586025

Area/Edge Metrics

Number of patches (NP)	1994	2004	2007
111	4507	5870	7166
112	325	483	564
121	108	208	259
122	69	154	153
131	86	73	64
211	227	196	188
212	382	590	679
221	500	722	869
222	52	60	56
223	8	8	9
311	116	110	100
321	258	296	298
411	64	71	85
421	2	1	4
531	122	97	96
532	70	73	73
541	32	43	41

Mean Patch Size (MPS) [ha]	1994	2004	2007
111	0,019	0,021	0,022
112	0,106	0,158	0,194
121	1,041	1,001	1,020
122	1,292	1,448	1,137
131	2,285	3,219	4,063
211	20,930	21,295	20,744
212	1,139	0,942	0,839
221	1,010	0,810	0,825
222	0,429	0,403	0,430
223	2,002	1,981	1,752
311	5,637	5,968	6,481
321	0,488	0,516	0,620
411	0,797	0,722	0,620

421	0,104	0,170	0,264
531	0,143	0,143	0,141
532	0,325	0,291	0,280
541	0,038	0,031	0,029

Median Patch Size (MedPS) [ha]	1994	2004	2007
111	0,014	0,016	0,017
112	0,053	0,057	0,065
121	0,397	0,399	0,456
122	0,397	0,386	0,289
131	0,290	0,282	0,298
211	8,805	9,910	11,786
212	0,254	0,272	0,256
221	0,631	0,503	0,475
222	0,299	0,247	0,267
223	1,382	1,382	1,282
311	0,744	0,623	0,872
321	0,068	0,072	0,131
411	0,262	0,230	0,214
421	0,104	0,170	0,284
531	0,070	0,071	0,073
532	0,203	0,164	0,172
541	0,010	0,008	0,008

Class Area (CA)	[ha]	1994	2004	2007
111	86,030	122,867	160,589	
112	34,324	76,284	109,550	
121	112,415	208,240	264,102	
122	89,182	222,992	173,958	
131	196,492	234,957	260,013	
211	4751,052	4173,730	3899,822	
212	435,052	555,791	569,768	
221	505,031	584,827	717,111	
222	22,334	24,152	24,105	
223	16,016	15,852	15,767	
311	653,854	656,503	648,064	
321	125,857	152,863	184,842	
411	50,977	51,255	52,737	
421	0,208	0,170	1,056	
531	17,434	13,855	13,507	
532	22,756	21,215	20,439	
541	1,204	1,327	1,181	

Edge Density (ED)	[m/m ²]	1994	2004	2007
111		36,446	49,430	62,662
112		6,190	10,042	13,028
121		12,415	22,318	28,812
122		4,713	11,758	10,245
131		60,807	73,340	82,091
211		66,060	59,397	58,144
212		27,961	42,403	46,352
221		64,430	85,318	108,631
222		2,296	2,500	2,416
223		1,494	1,512	1,531
311		21,324	21,301	21,565
321		12,625	14,356	16,646
411		3,042	3,172	3,572
421		0,076	0,064	0,208
531		7,813	5,841	5,731
532		6,249	5,890	5,888
541		0,275	0,344	0,325

Total Edge (TE)	[m]	1994	2004	2007
111		259506,15	351789,78	445941,25
112		44070,613	71470,317	92711,958
121		88396,299	158832,06	205041,31
122		33557,896	83677,59	72910,187
131		432956,66	521949,04	584208,15
211		470360,7	422719,5	413788,85
212		199086,31	301776,59	329869,17
221		458757,15	607196,59	773081,49
222		16348,202	17795,001	17194,02
223		10637,712	10758,577	10897,892
311		151831,26	151596,99	153466,84
321		89895,721	102171,89	118466,44
411		21660,097	22576,41	25422,44
421		541,3967	458,93012	1482,3515
531		55633,451	41571,408	40788,521
532		44492,004	41920,278	41904,39
541		1955,9682	2444,931	2315,9906

Shape Metrics

Mean Shape Index (MSI)	1994	2004	2007
111	1,231	1,227	1,223
112	1,352	1,313	1,320
121	2,412	2,304	2,360
122	1,550	1,600	1,644
131	7,054	7,959	8,062
211	1,583	1,572	1,546
212	2,058	1,915	1,845
221	2,677	2,948	2,881
222	1,499	1,472	1,444
223	2,687	2,747	2,785
311	2,124	2,091	2,177
321	1,683	1,670	1,770
411	1,257	1,270	1,286
421	2,166	3,136	2,169
531	3,095	2,962	2,951
532	3,057	2,954	2,982
541	1,138	1,132	1,133

Mean Perimeter-Area Ratio (MPAR)	1994	2004	2007
111	3899,831	3722,279	3570,394
112	2369,848	2294,285	2120,577
121	1874,429	1741,141	1763,950
122	1106,897	1083,515	2179,438
131	4411,850	4929,599	22647,659
211	5160,760	477,247	2876,307
212	18317,699	10466,004	10212,355
221	5885,481	56672,135	8616,325
222	1645,017	1624,790	1108,714
223	782,238	809,088	1029,844
311	1195,813	1043,557	1079,188
321	2950,058	2962,545	12111,976
411	982,492	1081,077	1231,559
421	2436,300	2692,700	2238,000
531	3977,048	3833,444	3809,717
532	2437,413	2780,748	2827,236
541	7401,941	4624,805	4585,807

Mean Patch Fractal Dimension (MPFD)	1994	2004	2007
111	1,600	1,587	1,579
112	1,511	1,498	1,485
121	1,517	1,510	1,516
122	1,413	1,414	1,423
131	1,731	1,731	1,699
211	1,304	1,304	1,296
212	1,505	1,479	1,461
221	1,528	1,549	1,545
222	1,428	1,430	1,412
223	1,446	1,455	1,473
311	1,451	1,440	1,444
321	1,562	1,562	1,544
411	1,379	1,390	1,404
421	1,567	1,647	1,564
531	1,698	1,689	1,686
532	1,601	1,619	1,622
541	1,584	1,630	1,628

Diversity Metrics

Proportion	[%]	1994	2004	2007
111		1,21	1,73	2,26
112		0,48	1,07	1,54
121		1,58	2,93	3,71
122		1,25	3,13	2,44
131		2,76	3,3	3,65
211		66,73	58,65	54,8
212		6,11	7,81	8,01
221		7,09	8,22	10,08
222		0,31	0,34	0,34
223		0,22	0,22	0,22
311		9,18	9,22	9,11
321		1,77	2,15	2,6
411		0,72	0,72	0,74
421		0	0	0,01
531		0,24	0,19	0,19
532		0,32	0,3	0,29
541		0,02	0,02	0,02

Contagion/Interspersion metrics

Landscape Division Index (LDI) [%]	1994	2004	2007
111	99,94	99,96	99,93
112	98,5	98,7	99,01
121	96,1	97,99	98,31
122	90,15	95,42	90,8
131	84,05	90,08	82,75
211	98,65	98,28	98,14
212	97,93	99,14	98,9
221	99,44	99,59	99,62
222	95,72	96,1	96,05
223	79,63	79,52	79,34
311	86,21	86,49	86,49
321	96,83	97,39	97,6
411	95,47	95,53	95,78
421	29,73	0	65,39
531	97,81	97,39	97,32
532	97,01	96,58	96,69
541	89,39	91,02	91,16

Splitting Index (SPLIT)	1994	2004	2007
111	1817,13	2433,79	1364,1
112	66,74	76,64	101,03
121	25,61	49,7	59
122	10,15	21,83	10,87
131	6,27	10,08	5,8
211	74	58,06	53,79
212	48,33	115,91	90,76
221	178,62	246,63	264,62
222	23,36	25,61	25,31
223	4,91	4,88	4,84
311	7,25	7,4	7,4
321	31,53	38,27	41,63
411	22,08	22,37	23,71
421	1,42	1	2,89
531	45,72	38,34	37,32
532	33,41	29,28	30,24
541	9,43	11,14	11,32

Effective Mesh Size (MESH)	[ha]	1994	2004	2007
	111	0,047344	0,050484	0,117725
	112	0,514325	0,995411	1,084382
	121	4,388865	4,18974	4,476195
	122	8,784864	10,216358	16,008749
	131	31,340782	23,300929	44,841777
	211	64,206557	71,882287	72,496816
	212	9,001321	4,794999	6,277649
	221	2,827475	2,371254	2,709966
	222	0,956238	0,942912	0,952265
	223	3,262853	3,246299	3,256981
	311	90,161675	88,708357	87,532204
	321	3,99186	3,994594	4,440172
	411	2,308645	2,2916	2,224218
	421	0,146346	0,170432	0,36534
	531	0,381278	0,361412	0,361945
	532	0,681191	0,72453	0,675827
	541	0,12773	0,119139	0,104308

VÝCHOD

<i>Area/Edge metrics</i>	1990	2004	2007
Total landscape area (TLA)	4712,818	4712,818	4712,818
Number of Patches (NumP)	7566	8959	10115
<i>Diversity metrics</i>			
Shannon's Evenness Index (SEI)	0,563	0,604544	0,633

Area/Edge Metrics

Number of patches (NP)	1990	2004	2007
111	5921	7101	8197
112	215	234	246
121	105	115	135
122	52	76	105
131	34	95	60
211	122	107	96
212	137	172	154
221	630	696	759
222	28	35	37
223	9	9	10
311	34	33	34
321	97	107	101

411	28	30	33
421	1	1	1
531	91	84	89
532	62	64	58

Mean Patch Size (MPS) [ha]	1990	2004	2007
111	0,015	0,016	0,017
112	0,082	0,091	0,149
121	0,333	0,377	0,528
122	0,423	0,694	0,899
131	5,764	2,218	3,705
211	17,087	17,580	17,802
212	1,000	1,169	1,055
221	0,967	0,940	0,985
222	0,577	0,533	0,502
223	0,785	0,781	0,701
311	39,241	40,335	39,117
321	0,896	0,909	0,942
411	0,437	0,435	0,441
421	0,032	0,032	0,032
531	0,237	0,225	0,212
532	0,714	0,747	0,803

Median Patch Size (MedPS) [ha]	1990	2004	2007
111	0,013	0,013	0,014
112	0,050	0,049	0,049
121	0,111	0,138	0,143
122	0,228	0,260	0,261
131	0,176	0,187	0,337
211	7,402	8,275	7,827
212	0,594	0,649	0,508
221	0,784	0,750	0,788
222	0,480	0,310	0,273
223	0,574	0,573	0,569
311	1,124	1,296	1,371
321	0,339	0,281	0,329
411	0,211	0,211	0,209
421	0,032	0,032	0,032
531	0,188	0,153	0,154
532	0,358	0,378	0,388

Class Area (CA)	[ha]	1990	2004	2007
111	89,238	114,158	138,366	
112	17,626	21,383	36,733	
121	34,931	43,325	71,291	
122	22,019	52,767	94,445	
131	195,992	210,675	222,313	
211	2084,583	1881,027	1708,990	
212	136,961	201,120	162,525	
221	609,057	654,587	747,387	
222	16,156	18,648	18,588	
223	7,062	7,030	7,014	
311	1334,206	1331,064	1329,992	
321	86,869	97,260	95,139	
411	12,226	13,045	14,540	
421	0,032	0,032	0,032	
531	21,579	18,901	18,891	
532	44,281	47,797	46,574	

Edge Density (ED)	[m/m ²]	1990	2004	2007
111	63,769	79,268	93,430	
112	6,255	6,738	7,664	
121	9,102	10,620	13,568	
122	3,513	6,665	11,027	
131	91,106	99,093	106,487	
211	46,638	41,668	38,661	
212	17,514	21,753	19,013	
221	120,542	141,505	163,681	
222	2,165	2,713	2,617	
223	1,558	1,593	1,604	
311	17,311	17,480	17,550	
321	13,274	14,456	13,873	
411	1,488	1,616	1,776	
421	0,015	0,015	0,015	
531	13,185	11,649	11,398	
532	11,604	12,225	11,391	

Total Edge (TE)	[m]	1990	2004	2007
111	300532,895	373576,253	440316,918	
112	29477,201	31752,656	36120,819	
121	42895,456	50050,662	63942,360	
122	16555,581	31410,002	51966,484	
131	429364,091	467005,656	501854,710	
211	219795,462	196372,864	182200,367	

212	82538,872	102517,243	89603,557
221	568090,639	666886,768	771398,361
222	10201,499	12785,545	12331,617
223	7341,232	7505,309	7561,611
311	81584,893	82381,258	82708,876
321	62558,158	68130,301	65380,531
411	7013,368	7617,192	8367,723
421	71,329	71,329	71,329
531	62140,544	54901,336	53718,822
532	54685,859	57612,364	53684,990

Shape Metrics

Mean Shape Index (MSI)	1990	2004	2007
111	1,198	1,203	1,200
112	1,441	1,421	1,414
121	2,035	2,070	2,037
122	1,667	1,711	1,663
131	8,807	5,777	8,476
211	1,471	1,470	1,501
212	1,945	1,764	1,794
221	2,646	2,829	2,927
222	1,556	1,625	1,545
223	2,728	2,779	2,660
311	1,692	1,691	1,698
321	2,260	2,278	2,239
411	1,265	1,261	1,262
421	1,126	1,126	1,126
531	3,781	3,668	3,571
532	3,116	3,154	3,131

Mean Perimeter-Area Ratio (MPAR)	1990	2004	2007
111	3871,518	3770,109	3672,884
112	2538,904	2557,024	2488,150
121	2014,249	1915,970	1887,337
122	1631,410	1389,030	1572,777
131	3642,818	3155,443	3279,707
211	303,318	286,122	288,934
212	1132,145	960,801	1055,436
221	1224,423	1319,394	1330,775
222	1162,271	1288,891	1304,568
223	1284,556	1305,733	1366,840
311	523,965	512,548	505,132
321	1602,868	1676,264	1565,068

411	1225,075	1118,583	1214,309
421	2233,300	2233,300	2233,300
531	3242,941	3234,020	3282,673
532	1851,005	1868,294	1818,800

Mean Patch Fractal Dimension (MPFD)	1990	2004	2007
111	1,602	1,595	1,589
112	1,533	1,532	1,525
121	1,527	1,523	1,516
122	1,459	1,452	1,458
131	1,723	1,676	1,710
211	1,304	1,302	1,303
212	1,439	1,415	1,428
221	1,501	1,518	1,523
222	1,426	1,439	1,437
223	1,519	1,523	1,523
311	1,351	1,349	1,350
321	1,493	1,500	1,491
411	1,404	1,395	1,402
421	1,480	1,480	1,480
531	1,676	1,673	1,675
532	1,569	1,570	1,565

Diversity Metrics

Proportion [%]	1990	2004	2007
111	1,89	2,42	2,94
112	0,37	0,45	0,78
121	0,74	0,92	1,51
122	0,47	1,12	2
131	4,16	4,47	4,72
211	44,23	39,91	36,26
212	2,91	4,27	3,45
221	12,92	13,89	15,86
222	0,34	0,4	0,39
223	0,15	0,15	0,15
311	28,31	28,24	28,22
321	1,84	2,06	2,02
411	0,26	0,28	0,31
421	0,00	0,00	0,00
531	0,46	0,4	0,4
532	0,94	1,01	0,99

Contagion/Interspersion metrics

Landscape Division Index (LDI) [%]	1990	2004	2007
111	99,97	99,98	99,98
112	98,58	97,51	94,81
121	96,02	96,14	95,87
122	95,31	93,5	95,95
131	52,5	78,37	85,8
211	97,11	97,47	97,19
212	98,17	98,4	98,12
221	99,75	99,75	99,77
222	93,54	94,21	94,21
223	78,27	78,31	78,43
311	76,25	76,22	76,25
321	94,15	94,5	94,36
411	89,85	90,92	91,86
421	0	0	0
531	97,92	97,61	97,88
532	94,39	95,18	94,64

Splitting Index (SPLIT)	1990	2004	2007
111	3583,85	4446,77	5138,2
112	70,53	40,13	19,25
121	25,14	25,93	24,24
122	21,33	15,39	24,69
131	2,11	4,62	7,04
211	34,57	39,57	35,57
212	54,61	62,69	53,2
221	393,97	407,68	441,15
222	15,49	17,28	17,26
223	4,6	4,61	4,64
311	4,21	4,21	4,21
321	17,11	18,17	17,74
411	9,85	11,01	12,28
421	1	1	1
531	48,02	41,9	47,1
532	17,82	20,75	18,66

Effective Mesh Size (MESH)	[ha]	1990	2004	2007
	111	0,0249	0,025672	0,026929
	112	0,249909	0,532894	1,907948
	121	1,389295	1,670527	2,941628
	122	1,032147	3,427982	3,825152
	131	93,093487	45,565837	31,56443
	211	60,295593	47,531229	48,050293
	212	2,508069	3,20837	3,054978
	221	1,545952	1,605638	1,694186
	222	1,042887	1,079339	1,076863
	223	1,534465	1,52512	1,513269
	311	316,839386	316,508955	315,894873
	321	5,078451	5,354037	5,363389
	411	1,241408	1,184481	1,184084
	421	0,031939	0,031939	0,031939
	531	0,449379	0,451134	0,401082
	532	2,48452	2,302973	2,496129

Změny ekosystémových funkcí

Bodová hodnota	1994	2004	2007
111	2,892	4,135	5,401
112	1,416	3,157	4,543
121	4,661	8,644	10,945
122	8,900	22,286	17,373
131	22,715	27,159	30,040
211	746,041	655,707	612,664
212	127,027	162,370	166,528
221	115,213	133,575	163,800
222	5,819	6,382	6,382
223	3,080	3,080	3,080
311	261,446	262,586	259,453
321	29,559	35,905	43,420
411	13,442	13,442	13,816
421	0,000	0,000	0,335
531	5,040	3,990	3,990
532	8,000	7,500	7,250
541	0,500	0,500	0,500
celkem	1355,751	1350,416	1349,518


















Bodová hodnota	1990	2004	2007
111	4,517	5,784	7,027
112	1,092	1,328	2,301
121	2,183	2,714	4,455
122	3,346	7,974	14,240
131	34,237	36,788	38,846
211	494,491	446,194	405,387
212	60,499	88,773	71,726
221	209,950	225,713	257,725
222	6,382	7,508	7,320
223	2,100	2,100	2,100
311	806,269	804,275	803,706
321	30,728	34,402	33,734
411	4,854	5,228	5,788
421	0,000	0,000	0,000
531	9,660	8,400	8,400
532	23,500	25,250	24,750
celkem	1693,808	1702,430	1687,503

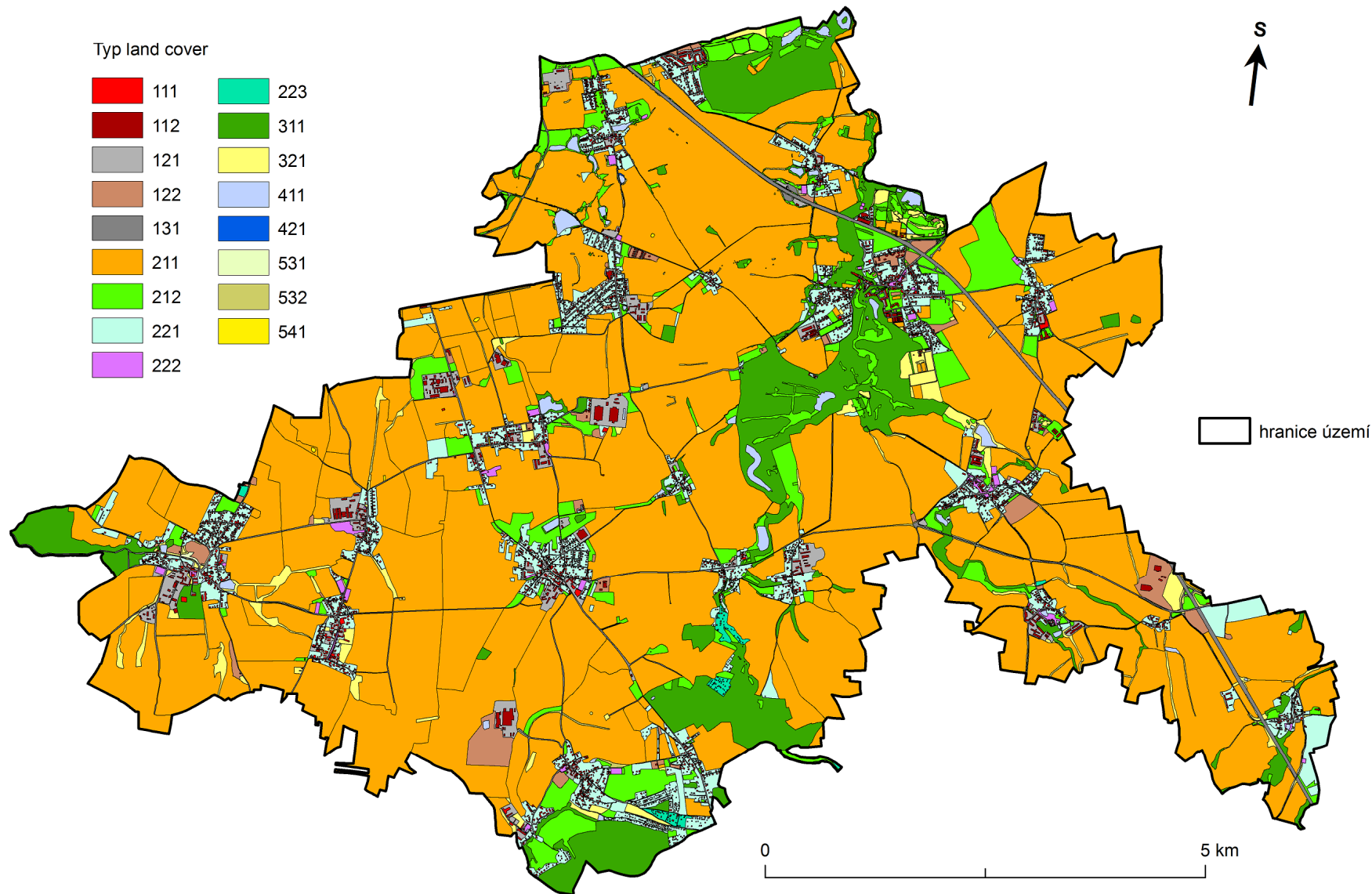
Příloha 3.1.: Mapa Land Cover 1994 – jihovýchodní zázemí Prahy

LAND COVER 1994

jihovýchodní zázemí Prahy

Typ land cover


















	111		223
	112		311
	121		321
	122		411
	131		421
	211		531
	212		532
	221		541
	222		

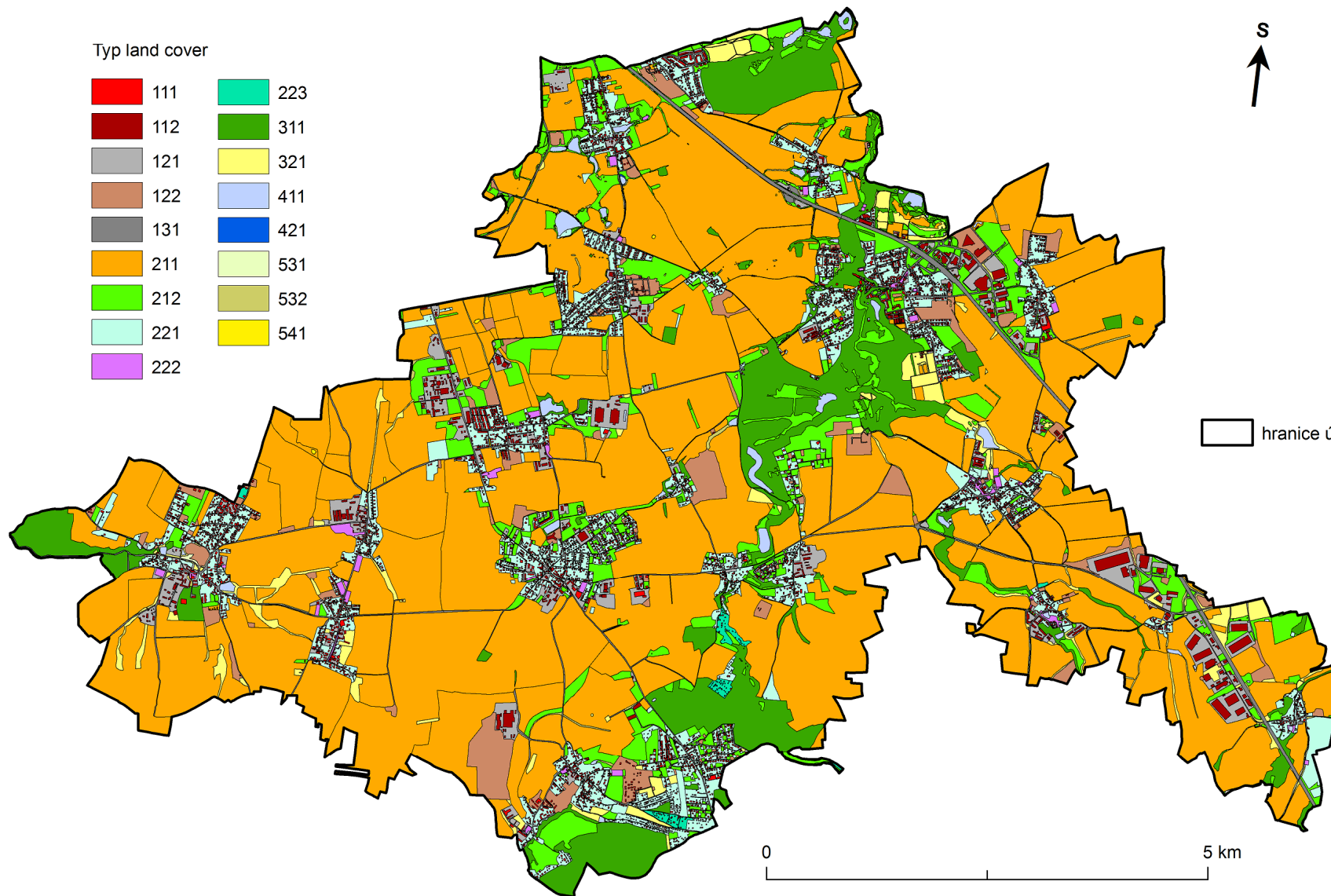


LAND COVER 2004

jihovýchodní zázemí Prahy

Typ land cover


















	111		223
	112		311
	121		321
	122		411
	131		421
	211		531
	212		532
	221		541
	222		

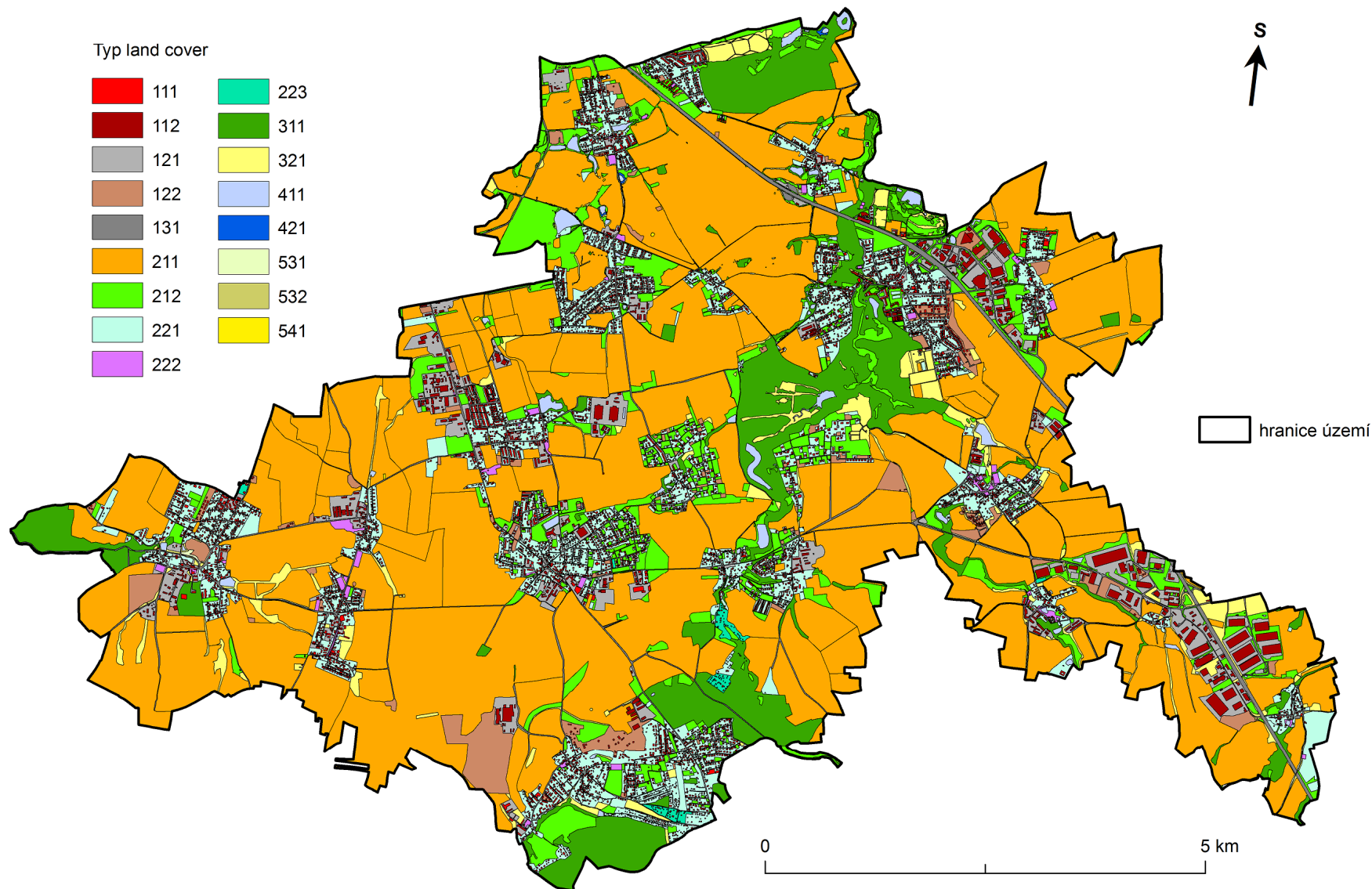


LAND COVER 2007

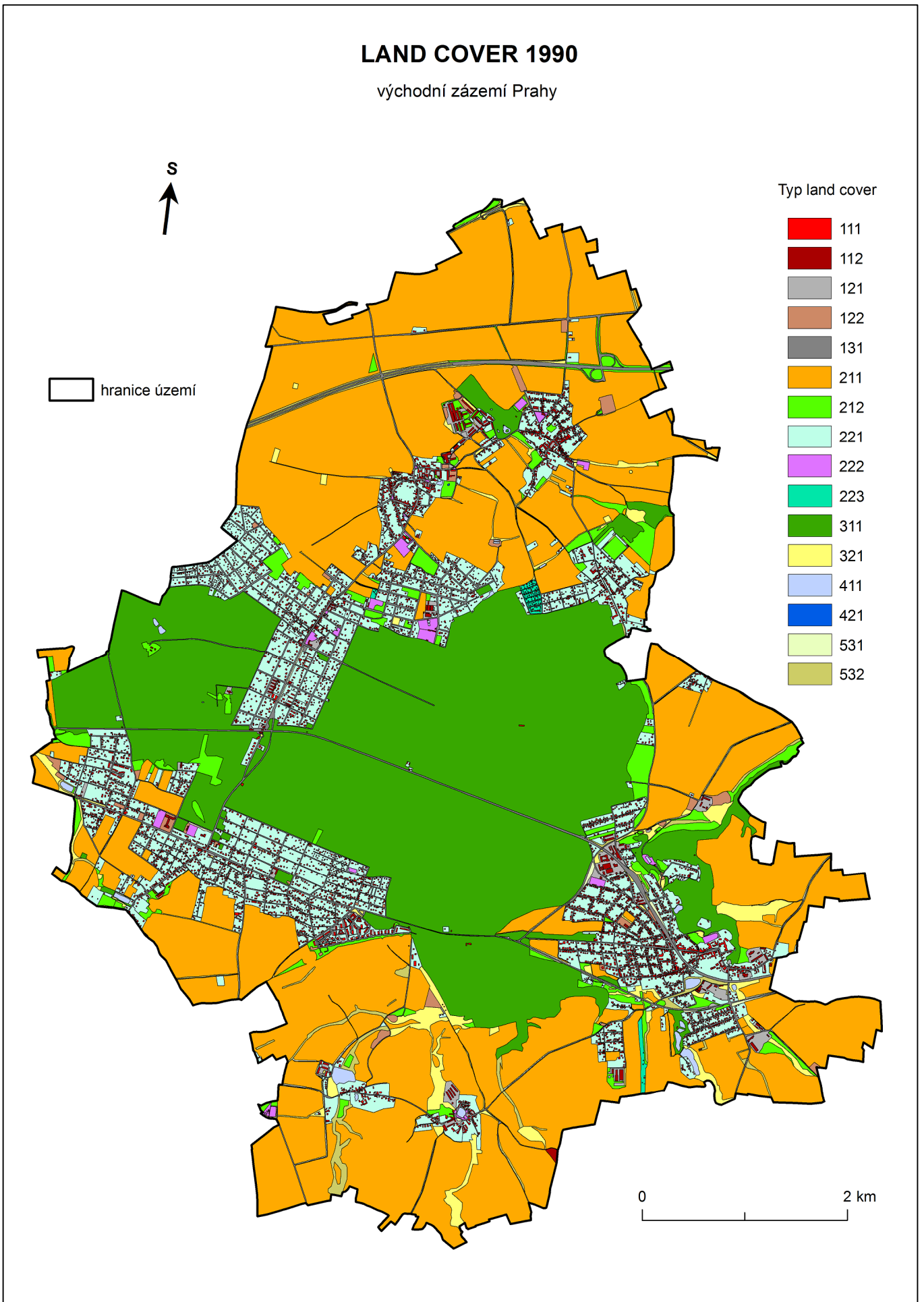
jihovýchodní zázemí Prahy

Typ land cover

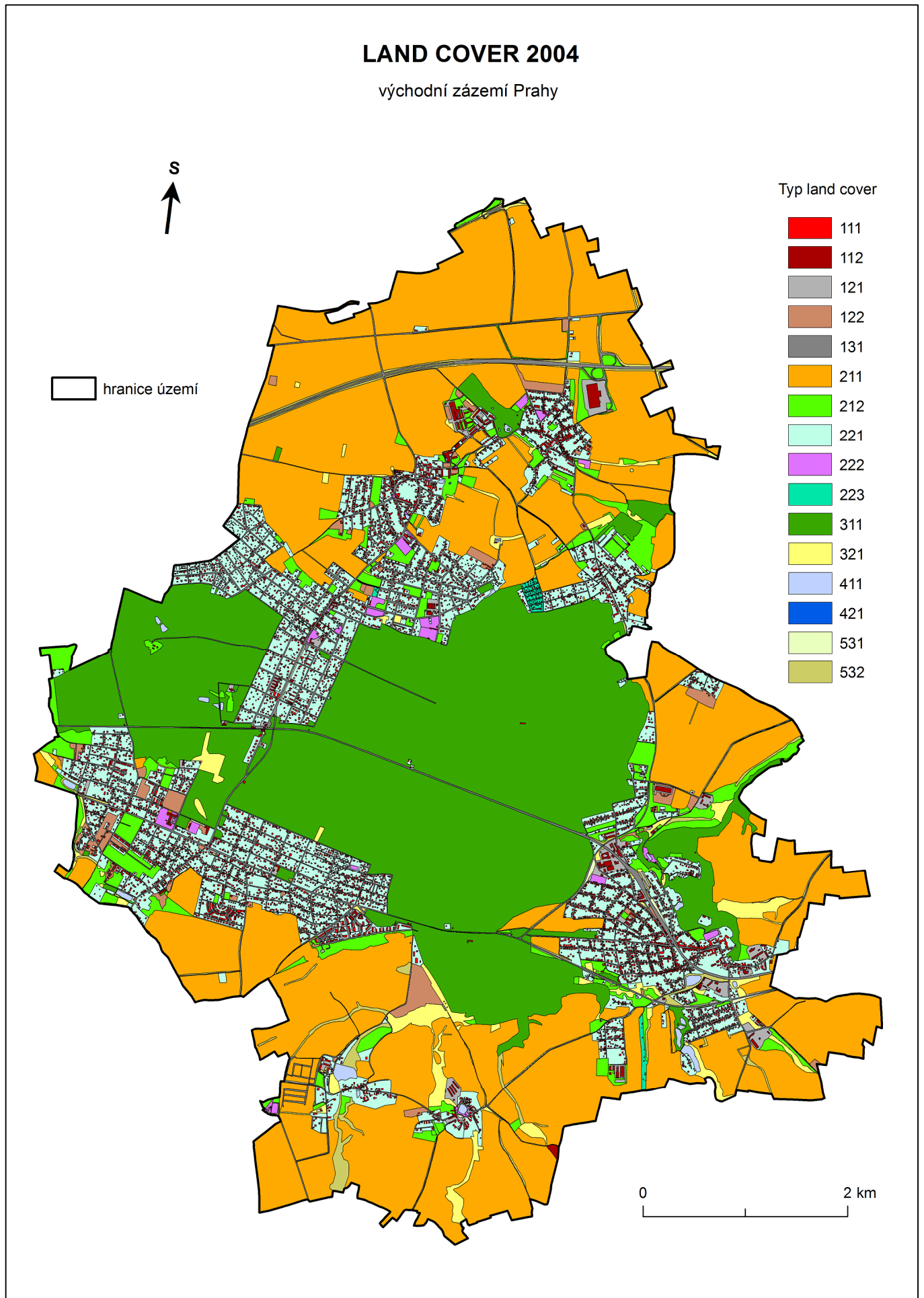
	111		223
	112		311
	121		321
	122		411
	131		421
	211		531
	212		532
	221		541
	222		



Příloha 3.4.: Mapa Land Cover 1990 – východní zázemí Prahy



Příloha 3.5.: Mapa Land Cover 2004 – východní zázemí Prahy



Příloha 3.6.: Mapa Land Cover 2007 – východní zázemí Prahy

