

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí

Studijní obor: Ochrana životního prostředí



Jana Doušová

Možnosti obnovy přírodě blízkých ekosystémů v městských
aglomeracích

Natural ecosystem restoration in cities

Bakalářská práce

Školitel: doc. Ing. Mgr. Jan Frouz CSc.

Praha, 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 12.5.2011

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému školiteli, doc. Ing. Mgr. Janu Frouzovi CSc., za ochotné konzultace, pomoc a čas strávený nad úpravou mé práce.

Abstrakt

V této práci jsem se zabývala problematikou urbanizace a jejího vlivu na přirozené ekosystémy, porovnáním přirozených a urbanizovaných ekosystémů. Dále podrobněji rozvádím důvody pro začlenění přírodě blízkých ekosystémů v městských aglomeracích a nastiňuji možnosti jejich obnovy. Počet lidí na Zemi neustále narůstá a zároveň se zvyšuje počet obyvatel žijících ve městech. Urbanizace sice často přináší zvýšení biodiverzity oproti okolní krajině, ale městská prostředí jsou si podobná mezi jednotlivými městy, což podporuje proces, kterému říkáme homogenizace. Navíc urbanizované ekosystémy často vyžadují větší množství živin a dodatečné energie. Existují tedy jak ekologické, ekonomické, tak i estetické důvody k začlenění přírodě blízkých ekosystémů do městského prostředí.

Abstract

In this study I have dealt with the issue of urbanization and its impact on natural ecosystems by comparing the natural and urban ecosystems. Furthermore, the reasons for the inclusion of semi-natural ecosystems in urban areas and suggest the possibility of their restoration are explored in detail. The number of people on Earth continues to grow and proportion of people living in cities increases at the same time. Urbanization is often the result in an increase of biodiversity than surrounding landscape but the urban environments are similar between cities, this supports a process which is called homogenization. In addition, urbanized ecosystems often require more nutrients and extra energy. There are thus environmental, economic and aesthetic reasons for the inclusion of semi-natural ecosystems in the urban environment.

OBSAH

Abstrakt	3
Abstract	4
Úvod	6
1. Urbanizace	8
1.1. Příčiny urbanizace	8
1.2. Urbanizace v historii a dnes	8
1.3. Homogenizace prostředí jako následek urbanizace	10
1.3.1. Metody studia ovlivnění druhového složení ve městech	12
1.3.2. Vliv homogenizace na vnímání přírody lidmi	14
2. Význam přírodě blízkých ekosystémů ve městech	16
2.1. Ekosystémové služby	16
2.1.1. Filtrace vzduchu	18
2.1.2. Regulace mikroklimatu	19
2.1.3. Redukce hluku	19
2.1.4. Odtok dešťové vody	20
2.1.5. Rekreační a kulturní hodnoty	20
3. Obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městech	22
3.1. Trendy zakládání přírodních ekosystémů ve městech	22
3.2. Lidé a jejich přístup k městským přírodním ekosystémům	24
3.3. Plánování přírodě blízkých ekosystémů ve městech	25
3.3.1. Národní měřítko	25
3.3.2. Městské měřítko	26
3.3.3. Místní měřítko	27
3.4. Případové studie	29
3.4.1. Tokyo Bay Bird Sanctuary Park	29
3.4.2. Tommy Thompson Park	31
3.4.3. Program městských přírodních stanovišť	34
Závěr	36
Literatura	37

Úvod

Koncentrací obyvatel do měst se zvyšuje produktivita práce. Počet obyvatel měst se stále zvyšuje, a to jak absolutně, tak relativně. Transformace měst v současné době, probíhající ve velké části světa, je poněkud odlišná od té v minulosti. Dnes je nevídaná v prostorovém měřítku, velmi rychlá (rychlejší je v rozvojových zemích) a je doprovázena konvergencí městského a venkovského životního stylu, zejména v důsledku snadnosti dopravy a komunikace. Města svým rozšiřováním zabírají další plochy dříve nevyužité, tedy i přírodní nebo využitě zemědělsky. Tomuto jevu říkáme urbanizace. Zatímco urbanizace může být považována za projev ekonomického růstu a rozvojového pokroku, z biologického hlediska je jevem způsobujícím ztrátu a degradaci přírodních stanovišť; redukci ekosystémových služeb, jako je regulace klimatu a úprava vodních poměrů; zvyšování úrovně znečištění a disturbancí; a významné změny ve struktuře biocenóz, zahrnující invazi nepůvodních druhů. (Gaston, 2010)

Města byla vždy stavěna pro uspokojení potřeb svých obyvatel, nikoliv přírody. Přírodní, nebo spíše přírodě blízké, ekosystémy jsou zde tedy přítomné jen velmi málo. Ve městě tráví téměř veškerý svůj čas většina jeho obyvatel. Navíc moderní člověk tráví většinu svého času uvnitř budov a urbanizace tento problém zhoršuje tím, že člověka značně vzdaluje od přírody. Asi jedna třetina hispánských dětí v USA je běžně držena doma, protože okolí je považováno za nebezpečné. Vidíme tak „zánik zkušeností“. To je hluboce znepokojující, protože kontakt člověka s přírodou je přínosem jak pro jednotlivce, tak společnost. (Gaston, 2010) Obyvatelé měst jsou navíc ve styku s uměle vytvořenými plochami zeleně s vysokým zastoupením nepůvodních druhů. Pouto obyvatel měst k přírodě pomalu mizí. (McKinney, 2001) To ale není jediným negativním důsledkem tohoto uspořádání. Udržování těchto umělých zelených ploch vyžaduje velké množství dodatkové energie. Vysazované nepůvodní druhy mají většinou jiné nároky na podmínky prostředí než druhy původní, které jsou na místní podmínky adaptované. Údržba těchto ploch tak zahrnuje pravidelné zavlažování, hnojení apod. a je tedy ekonomicky náročná. (Sansen et al., 1996) Dalším negativem těchto úprav je, že města na celém světě si jsou velmi podobná bez ohledu na biogeografickou oblast, ve které se vyskytují, čímž dochází k homogenizaci prostředí. (McKinney, 2001) Původní druhy mají často vlivem neustálých disturbancí, a dalších stresových faktorů spojených s městským prostředím, oslabenou konkurenceschopnost a vysazované nepůvodní druhy je tak mohou snadno vytlačit a dále se šířit. (McKinney, 2006)

Ekosystémy městských aglomerací jsou z mnoha důvodů vhodné k obnově přírodě blízkých ekosystémů. Smyslem těchto ekosystémů totiž není maximalizace produkce jako je tomu u agroekosystémů. (Barešová et al., 2011) Velká část městských lokalit je ve veřejném vlastnictví, což obnovu usnadňuje. Navíc městské ekosystémy, především měst s dlouhou historií, často oplývají vysokou biodiverzitou a jsou tak cenné. Středověká města byla zakládána v úrodných oblastech tak, aby poskytovala dostatek zdrojů potravy. (Sansen et al., 1996) Obnova přírodě blízkých ekosystémů v městských aglomeracích tak má význam ekologický ve snižování negativních vlivů urbanizace na okolní krajinu a zlepšení kvality městského prostředí díky zkvalitnění ekosystémových služeb, ekonomický význam v podstatném snížení nákladů na údržbu, ale také význam vzdělávací a rekreační. Pouto obyvatel měst k přírodě se znovu obnoví a budou se tak o její stav více zajímat. Rekreační význam je obyvateli měst asi nejvíce oceňován a právě od něj se často odvíjí jejich přístup k těmto stanovištím. Pokud lidé budou moci tato místa navštěvovat a využívat např. ke sportu, procházkám nebo odpočinku, zajisté to ocení. Styk s přírodními ekosystémy má navíc pozitivní vliv na psychický a fyzický stav.

Cílem práce je popsat mechanismy urbanizace, jejího vlivu na ekosystémy a nastínit možnosti zmírnění těchto vlivů obnovou přírodě blízkých ekosystémů v urbanizovaných oblastech.

1. Urbanizace

Urbanizaci můžeme definovat různě. Johnston et al., (2000) ji např. definuje jako „proces stávání se městským“ (z angl. „The process of becoming urban“), další definice pod pojmem urbanizace vidí „soustředování hospodářského i kulturního života do velkých měst na úkor venkova“ (Linhart et al., 2004) či „přizpůsobení krajiny potřebám města“ (Klimeš, 1987). Ze sociologického hlediska je urbanizace definována jako „Prostorová koncentrace lidských činností i obyvatelstva projevující se změnami v chování lidí, v jejich motivacích, v kulturních vzorech i ve formách organizace společnosti. Změny jsou vyvolány životem v prostředí s velkým počtem obyvatel, vysokou hustotou a značnou různorodostí obyvatelstva, aktivit i lidských výtvorů.“ (Musil, 1996).

1.1. Příčiny urbanizace

Existují v podstatě tři různé způsoby a jejich kombinace, které mohou vést k urbanizaci. Za první může být způsobena migrací lidí z venkovských oblastí do existujících městských oblastí, což vede k jejich intenzifikaci a/nebo rozšíření. V současné době tímto způsobem roste velká část městského obyvatelstva. Za druhé, rozdíly v porodnosti a úmrtnosti mohou vést ke zvýšení přirozeného populačního růstu spíše v existujících městských oblastech než ve venkovských, což opět vede k jejich intenzifikaci a/nebo rozšiřování. Ačkoliv se úroveň porodnosti v současné době snižuje, zdravotní stav se obecně zlepšuje a život se prodlužuje spíše obyvatelům ve městských oblastech než venkovských. Za třetí, rozšiřování městských periferií pravděpodobně způsobuje postupné „poměšťování“ venkova. (Gaston, 2010)

Dále můžeme rozlišit tři způsoby růstu měst. Výplňový, při kterém se neurbanizovaná plocha obklopená městem stává urbanizovanou; okrajový, při kterém se město dále prostorově rozrůstá; a nakonec spontánní růst, při kterém se vytvářejí nová města s nepřímým prostorovým napojením na existující městské oblasti. (Gaston, 2010)

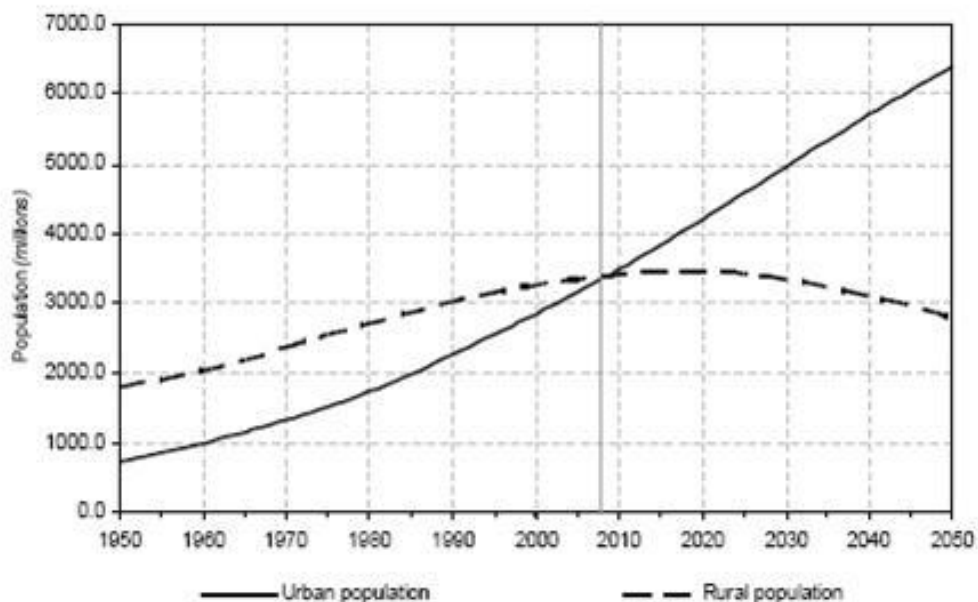
1.2. Urbanizace v historii a dnes

První „městské“ společnosti se začaly formovat již před 5000 až 6000 lety jako následek lidské organizace do větších skupin často z důvodů zefektivnění zemědělství, rozvoje kulturních mechanismů a předávání znalostí. V roce 1700 tvořila městská populace méně než 10% z celkového počtu obyvatel a byla rozprostřena v limitovaném počtu malých

městských center. Města se v historii rozšiřovala i zmenšovala, pouze Peking si od roku 1800 udržel počet obyvatel přesahující 1 milion. V první polovině 20. století byla urbanizace omezena převážně na rozvinuté země. V roce 1920 tvořil počet obyvatel měst v rozvinutých zemích asi 30%, v roce 1950 už více než 50%. V roce 2007 žilo více než 80% populace Austrálie, Nového Zélandu a Severní Ameriky ve městě. V Evropě to bylo 72% (Evropa je z rozvinutých oblastí nejméně urbanizovanou). (Gaston, 2010) Největší míra urbanizace je tedy v rozvinutých zemích, ale největší tempo růstu měst je v zemích rozvojových. Očekává se, že do roku 2030 bude více než 60% světové populace žít ve městech (viz obr. 1). (Bolund et al., 1999)

V USA zabírají města a jiné zastavěné prostory více než 5% celkové rozlohy. Tempo růstu měst a využívání půdy se zrychluje mnohem více, než vyhlášení nových chráněných oblastí. V příštích 25 letech se má v USA zvýšit podíl celkově zastavěných pozemků z 5,2% na 9,2%.

Velké rozrůstání měst se očekává v oblastech, které jsou již ovlivněné lidskou činností, jako např. pobřežní oblasti. Dojde ke zvýšení potenciálních dopadů na citlivá povodí, pobřežní oblasti, lokality divoké zvěře a zásobování vodou. (McKinney, 2006)



Obr. 1: Graf zachycující zvyšování počtu obyvatel měst (urban population) a snižování počtu obyvatel vesnic (rural population) (United Nations, 2004)

1.3. Homogenizace prostředí jako následek urbanizace

Urbanizace, díky svému rozsahu a intenzitě, patří mezi činitele s největším vlivem na homogenizaci prostředí z veškeré lidské činnosti. Změna stanovišť způsobená urbanizací je výrazná a čím dál rozšířenější. Velké pozemky jsou odlesňovány, betonovány a jinak upravovány, což často výrazně překračuje změny na stanovištích, které se vyskytují při těžbě dřeva, tradičním zemědělství a mnoha dalších způsobech využívání půdy. Změny v krajině během růstu měst jsou obvykle dlouhodobé a natolik intenzivní, že není možná obnova sukcesí. Mnoho teorií podporuje názor, že disturbance přispívá k zavedení nepůvodních druhů. Disturbance mění přirozený režim a často tak uvede původní druhy do konkurenční nevýhody. Intenzivní disturbance zapříčiňuje nejen destrukci stanovišť původních druhů, ale také vytváří prostředí pro relativně malý počet druhů schopných adaptovat se na městské podmínky. Tento proces nahrazování původních druhů rozšířením nepůvodních druhů podporuje biotickou homogenizaci v globálním měřítku. (McKinney, 2006) Biotická homogenizace podle některých názorů přibližuje další geologickou epochu, která bude zvána homogeceén. (McKinney, 2001)

Města byla vždy stavěna tak, aby splňovala relativně úzké potřeby jednoho druhu - naše vlastní. Výsledkem je, že jsou si města fyzicky velmi podobná na celém světě: silnice, mrakodrapy a rezidenční bydlení na předměstí jsou téměř k nerozeznání. Obecně platí, že lidská činnost s sebou přináší podobné ekologické struktury ve městech dokonce v různých biogeografických oblastech, tedy s různou matrix okolí. Městské ekosystémy jsou si tedy velmi podobné po celém světě z hlediska struktury, funkcí a omezení. Města obvykle rostou rozšiřováním do okolí a jejich vliv na homogenizaci se zvětšuje. (McKinney, 2001)

Překvapivě se zjistilo, že města často oplývají srovnatelnou nebo dokonce vyšší druhovou diverzitou než okolí. (McKinney, 2006) Tato vysoká biodiverzita ve městech je způsobena, s výjimkou chudých oblastí, jednak historicky - tím, že jedním z důvodů pro zakládání středověkých osídlení byla v historii vždy úživnost oblasti. Pro splnění této podmínky musela být taková oblast přirozeně rozmanitá, aby poskytovala různé zdroje obživy. (Sansen et al., 1996) Dále vysoká specifita některých umělých stanovišť, která vznikají díky různorodosti lidských aktivit a v přírodě se běžně nevyskytují (např. silnice, důlní výsypky a vápencové lomy), podporuje výskyt vzácných a ohrožených druhů. Tato stanoviště podporují až 35% vzácných druhů střeblíků v Británii (Niemelä, 1999). I dnes proto některá města oplývají unikátními ekosystémy s vysokou biodiverzitou. Například na území Hlavního města Prahy se nachází 89 zvláště chráněných oblastí, které pokrývají 4%

území města. (Informační servis o životním prostředí v Praze, 2010) Dalším důvodem druhové rozmanitosti městského prostředí, i když nepříznivým, je introdukce nepůvodních druhů lidmi. Úmyslný a neúmyslný import nepůvodních druhů přizpůsobených městským stanovištím tak často vytváří vysokou místní druhovou rozmanitost. (McKinney, 2006)

Na vysvětlení druhové bohatosti společenstev rostlin a živočichů ve městě je možné použít teorii ostrovních společenstev. Rozhodující úlohu tu sehrává rychlost imigrace a vymírání druhů, které ovlivňuje velikost plochy, míra izolovanosti, disturbancí a vzdálenost od možného místa kolonizace. K tomu se přidává rozmanitost stanovišť v okolí plochy. (Pavlík et al., 2001) Jak již bylo uvedeno výše, urbanizace je úzce spojena se dvěma základními faktory, které zvyšují druhové bohatství díky nepůvodním druhům: (1) zvýšení intenzity dovozu nepůvodních druhů a (2) příznivé prostředí pro přežití nepůvodních druhů. Dovoz nepůvodních druhů může být náhodný při přepravě lidí nebo různého zboží v dopravních prostředcích (nákladní automobily, letadla a lodě) nebo úmyslný za účelem pěstování rostlin, chovu domácích zvířat, a pro jiné lidské použití. (McKinney, 2006). Počet nepůvodních druhů rostlin by se díky sukcesi přirozeně snižoval, ale díky specifitě městského prostředí, neustálým disturbancím a dalšímu vysazování těchto rostlin, se některé druhy v území udrží a mohou se šířit dále do okolí. (Pavlík et al., 2001). Introdukované druhy často mohou zvýšit alfa diverzitu, ale globální diverzita je snížena o následné vyhynutí místních jedinečných druhů. Urbanizace je tedy jednou z hlavních příčin vymírání druhů. Např. v USA urbanizace ohrožuje více druhů a je více geograficky rozšířená než jakákoli jiná lidská činnost. (McKinney, 2006) V nevýhodě jsou původní druhy i proto, že invazní druhy často nemají přirozené nepřátele (Schaefer, 2009). Dalším nepříznivým faktorem pro původní druhy jsou odlišné podmínky prostředí ve městě oproti okolní krajině. Jsou zde vyšší teploty, nižší rychlost větru a vyšší koncentrace živin i toxických látek (Windham et al., 2004). Tyto podmínky také umožňují úspěšnou existenci mnoha dovezených nepůvodních druhů, které by za normálních okolností nepřežily. Díky efektu městského tepelného ostrova jsou rostliny i živočichové schopni obývat místa v chladnějších zeměpisných šířkách a vyšších nadmořských výškách, kde by se přirozeně nevyskytovali. Ve městě je i odlišná chemie půdy. Městské půdy jsou často vysoce zásadité (od betonu a dalších materiálů na bázi vápna), což podporuje ty rostlinné druhy, které pro svůj růst vyžadují vysoké pH půdy. Dále můžeme zahrnout dopady eutrofizace, oxidů síry a dalších změn na městských stanovištích, které ztěžují přežití nepůvodním druhům. (McKinney, 2006)

V důsledku rozšiřování měst po celé planetě se biologická homogenizace prostředí zvyšuje. Nicméně, mnoho příměstských a městských okrajových lokalit je obýváno původními druhy, které se stávají regionálně velmi rozšířené. Tyto druhy typicky sestávají z časných sukcesních stádií rostlin a živočišných druhů, jako jsou mezopredátoři savci a býložravci, všežraví a ovocem se živící ptáci, kteří využívají zahrady, lesní fragmenty a mnoho dalších stanovišť, která jsou k dispozici na předměstí. (McKinney, 2006)

1.3.1. Metody studia ovlivnění druhového složení ve městech

Jednou z možností studia ovlivnění druhového složení ve městech je analýza prováděná v čase na jednom místě, která zaznamenává například změny rostlinných zásob během určitého časového období. Tyto studie ukazují, že ve 13ti městech a obcích na několika kontinentech poklesla místní druhová bohatost rostlin v rozpětí o 3% až 46% za 50 až 150 let. Naopak, podíl nepůvodních druhů rostlin v lidských sídlech se v čase vždy zvyšuje. New York City ztratilo 578 původních druhů (ztráta ve výši zhruba 43% původních druhů) a zároveň získalo 411 nepůvodních druhů. To samé ukazují i evropská a australská města. V posledních 120 letech město Plzeň v České republice ztratilo 368 původních druhů (asi 31%), zatímco získalo 238 nepůvodních druhů. (McKinney, 2006) V německém městě Mnichov místně zaniklo více než 180 druhů rostlin v posledních 100 letech. (Niemelä, 1999) Město Adelaide v Austrálii ztratilo mezi lety 1836 až 2002 přinejmenším 89 druhů původních rostlin a 613 nepůvodních druhů získalo. (McKinney, 2006)

Další studie zkoumají prostorové vzory nahrazování původních druhů nepůvodními. Tyto studie jsou jednodušší než časové studie, protože data jsou snadněji dostupná. K analýze vlivu intenzity lidské činnosti na přírodu se používá přechod od města k venkovu. Podél tohoto přechodu napříč různými částmi měst až k venkovskému prostředí se analyzují změny fyzikálních nebo biologických parametrů. Tyto změny zahrnují exponenciální růst homogenizace směrem k městskému jádru. Hodnotí se: hustota obyvatelstva, hustota silniční sítě, roztržitost přirozené vegetace, znečištění ovzduší a půdy, průměrná okolní teplota, průměrné roční srážky, zhutnění půdy, půdní reakce a další ukazatele antropogenního narušení. Procento nepropustné plochy (dlažba, asphalt a zástavba) se pohybuje od více než 50% u městského jádra k méně než 20% na okraji měst. Důležité je si také uvědomit, že moderní metropolitní oblasti většinou nejsou jednoduše soustředěné kruhy, ale jsou často polycentrickými subjekty. (McKinney, 2006)

Není jasné, zda diverzita živočichů ve městě je obecně obohacena ve vztahu k okolním přírodním stanovištím. Na člověkem vytvořených stanovištích se často vyskytuje vyšší počet druhů rostlin než na přírodních stanovištích. Ačkoliv by se mohlo zdát, že s vyšší rostlinnou diverzitou se zvýší i živočišná diverzita, je tomu zřejmě jinak. Výsledky ukazují, že přírodní stanoviště mají vyšší diverzitu ptactva než člověkem vytvořená a udržovaná stanoviště. To poukazuje na možné narušení integrity městských ekosystémů. Druhá diverzita ptactva totiž může být indikátorem celistvosti ekosystému. (Pavlík et al., 2001) Přestože většina studií ukazuje na pokles diverzity živočišných druhů směrem k městskému centru, diverzita je stále poměrně vysoká u příměstských stanovišť ve vztahu k více přírodním oblastem. Několik studií dokonce naznačuje, že druhová bohatost savců, ptáků a motýlů má své maximum v příměstských oblastech, na střední úrovni lidského narušení. Zde se nachází parky, zahrady a obydlená krajina obsahující mnoho původních a nepůvodních rostlinných druhů. Zjistilo se, že soukromé zahrady obsahují dvakrát více rostlinných druhů než jakákoli jiná stanoviště v Sheffieldu ve Velké Británii. Ačkoli toto číslo zahrnuje mnoho pěstovaných druhů, které nejsou schopny vytvořit samostatně udržitelné populace, ilustruje to velmi vysokou rostlinnou diverzitu vzniklou díky lidské činnosti. (McKinney, 2006)

Druhy se velmi liší ve své schopnosti přizpůsobit se poměrně drastickým změnám podél přechodu od města k venkovu. Nicméně se nevyskytují náhodně podél přechodu, ale mají tendenci shromažďovat se do soudržných komunit. Zjistilo se, že biotické komunity odrážejí úpravy prostředí v interakcích mezi sebou (např. predace, konkurence apod.). Chování druhů vyskytujících se podél přechodu lze rozdělit do tří skupin – 1) vyhýbání se 2) přizpůsobení se 3) vykořisťování. (McKinney, 2006)

Bylo rozeznáno několik obecných biologických trendů podél přechodu od města k venkovu. Pokud půjdeme směrem od venkova k městskému jádru, platí následující trendy. Snižuje se: druhová bohatost, biotické interakce, ekosystémová složitost. Zvyšuje se: biomasa, celková početnost, abiotické vlivy na početnost druhů, závislost ekosystému na dotacích zdrojů z okolí. Intenzivně urbanizované ekosystémy jsou někdy poměrně jednoduché, s nekomplikovanými potravními sítěmi. (McKinney, 2006)

Takové analýzy téměř vždy ukazují, že zvýšení intenzity městské aktivity způsobuje nárůst počtu nepůvodních druhů a druhového bohatství, zatímco počet původních druhů klesá. Například podíl nepůvodních druhů rostlin stoupl z 6% v přírodních rezervacích mimo město Berlín (Německo), na 25% na předměstí a na 54% v nejintenzivněji urbanizovaných centrálních oblastech. Tento trend zvyšování podílu nepůvodních druhů k

městskému jádru byl pozorován u ptáků, savců a hmyzu. Zjistilo se, že počet nepůvodních druhů se zvyšuje s velikostí města. (McKinney, 2006) Navíc také platí, že v hustě zastavěných a intenzivně využívaných částech města převládá vymírání nad imigrací, což se projevuje chudým druhovým složením v centru města. (Pavlík J., Pavlík Š., 2001)

1.3.2. Vliv homogenizace na vnímání přírody lidmi

Městská biotická homogenizace představuje obrovskou výzvu ze dvou zásadně odlišných, ale závažných důvodů. Jedním z důvodů je její dominantní role ve ztrátě původních druhů a homogenizaci globální bioty. Dalším důvodem je vliv homogenizace na vnímání přírody lidmi. Protože tak mnoho lidí žije ve městech, a protože tolik městské flóry a fauny není původní, odpojuje se člověk od svého přírodního prostředí. To má znepokojující dopad na zachování původních druhů. Bohužel v důsledku vysoké místní biodiverzity lidé nemají povědomí o globálním ochuzení způsobeném urbanizací. Zatímco lidé často hodnotí druhovou rozmanitost, většina veřejnosti není schopna určit, zda místní druhy jsou exotické. Dokonce i když vědí, že jsou exotické, stále ještě přikládají vysokou hodnotu těmto druhům pokud jsou esteticky příjemné nebo mají nějaké jiné užitečné vlastnosti. Vzdělávání a přesvědčování veřejnosti o podpoře zachování původních druhů může být mnohem těžší, když tak mnoho lidí nemá faktické znalosti, zkušenosti nebo citové pouto k původním druhům v jejich oblasti. (McKinney, 2006)

Ovšem nejen ztráta pout k přírodě, ale i představa lidí o tom jak by příroda kolem nich měla vypadat hraje důležitou roli v homogenizaci prostředí. Časový horizont ovlivňuje vnímání biotické homogenizace. Stav životního prostředí v dětství tvoří základ, proti kterému lidé hodnotí degradaci životního prostředí později v životě. Tento jev byl nazván "generační amnézie životního prostředí". Rozsah úbytku druhů se tedy v povědomí lidí sníží jednou za několik desetiletí. Jinými slovy, nejen přímá setkání s přírodou jsou na ústupu, ale tato setkání se odehrávají v prostředí o nižší kvalitě, bez toho aniž by si to lidé uvědomovali. (Miller J. R., 2005)

Díky studiím městského lesního porostu v USA se zjistila další zajímavost. Ve městech nacházejících se ve východní části USA je asi 31% území města pokryto stromy. Okolní prostředí má téměř 100% pokrytí lesy. V kontrastu, města nacházející se v nezalesněné oblasti (prérie, louky a pastviny, pouště) více na západě USA, mají zalesněnou plochu podstatně větší než okolní přírodní ekosystémy, a to díky vysazování stromů lidmi. Jinými slovy, obyvatelé měst v USA tradičně preferují mírně zalesněné lokality. Vytváří tak příznačně nazvané "městské savany". Tato tendence se vysvětluje

naším původem z africké savany. Proto v hustě zalesněných přírodních oblastech obyvatelé měst v USA odstraňují stromy a v nezalesněných oblastech stromy naopak vysazují. (McKinney, 2006)

2. Význam přírodě blízkých ekosystémů ve městech

Můžeme si položit otázku v čem je vlastně obnova přírodě blízkých ekosystémů výhodnější než vytváření ekosystémů umělých, když i ekosystémy umělé plní řadu služeb stejně. Rozdíl je zaprvé v množství energie, kterou je potřeba ekosystému dodat pro jeho udržení v požadovaném stavu. Zatímco přírodní nebo přírodě blízké ekosystémy jsou zcela adaptovány na místní podmínky a pro svůj rozvoj si vystačí se zdroji dostupnými v přírodě, umělé ekosystémy, jako jsou okrasné parky nebo zahrady, jsou závislé na dodatečné energii v podobě závlahy, hnojiv apod. Např. plocha zavlažovaných městských trávníků v USA je asi 4 krát větší než zavlažovaná plocha kukuřice, která je z kulturních plodin nejzavlažovanější. (Barešová et al., 2011)

Dalším rozdílem je množství nepůvodních druhů pěstovaných v městských parcích a zahradách, které se mohou stát invazními. Druhové složení rostlin v parcích a okrasných zahradách je navíc velmi podobné v různých biogeografických oblastech a přispívá tak k homogenizaci prostředí. (McKinney, 2006) Obnova přírodě blízkých ekosystémů je nezbytná pro zamezení další invaze nepůvodních druhů (Gaston, 2010). Odolnost rostlinných společenstev k invazi se totiž zvyšuje s diverzitou rostlin. Zdravé přírodní ekosystémy mají schopnost chránit se před invazí nepůvodních druhů podobně jako zdravý lidský imunitní systém před nemocemi. (Schaefer, 2009)

Městské ekosystémy mohou fungovat také jako ukazatele stavu životního prostředí ve městech. Například lišejníky nemohou růst v oblastech se znečištěným ovzduším, a tak mohou být použity k označení kvality ovzduší. (Bolund et al., 1999) Pozitivní je rozhodně i fakt, že přírodě blízké ekosystémy ve městě pomáhají udržet pouto mezi člověkem a přírodou (Gretchen et al., 1997). Lidé cítí potřebu přítomnosti zeleně v blízkosti svého bydliště. V mnoha městských čtvrtích jsou proto zachovány parky i zbytky lesů a nezastavěné pozemky. To pravděpodobně hraje rozhodující roli při zmírňování dopadů urbanizace na přírodu. (Gaston, 2010)

2.1. Ekosystémové služby

Přestože se lidé stěhují do měst a odpojují se od přírody, na přírodě jsou závislí stejně jako předtím (Gretchen et al., 1997). Města jsou po celá staletí v nerovnovázném stavu s místním přírodním prostředím, energie a materiály se dováží (McKinney, 2006). Města jsou například závislá na velké okolní ploše, kterou potřebují pro přísun surovin. Při výzkumu 29ti největších měst v oblasti Baltského moře bylo odhadnuto, že města jsou podporována

plochou ekosystémů alespoň 500-1000 krát větší než samotné město. Pokud se lidstvo považuje za součást přírody, lze města sama o sobě považovat za globální sítě ekosystémů. Ve srovnání s přírodou jsou ale tyto člověkem vytvořené ekosystémy nezralé kvůli vlastnostem jako je jejich rychlý růst a neefektivní využívání zdrojů, např. vody a energie. (Gretchen et al., 1997) Energetické toky industrializovaných měst se pohybují mezi 100 000 a 3 000 000 kcal/m² na rozdíl od přírodních ekosystémů, kde se tyto hodnoty pohybují mezi 1 000 a 40 000 kcal/m². Městské oblasti jsou tedy závislé na zdrojích a ekosystémových službách ze vzdálených oblastí. (Gaston, 2010) Přítomnost přírodních ekosystémů uvnitř měst je omezená. Většina problémů ve městských oblastech je lokálních, např. znečištění z dopravy. Proto často nejúčinnější, a v některých případech jediný způsob, jak tyto lokální problémy řešit, je prostřednictvím místních řešení. (Gretchen et al., 1997) V tomto ohledu jsou městské ekosystémy životně důležité. Constanza et al. (1997) definoval ekosystémové služby jako "výhody lidské populace odvozené, přímo nebo nepřímo, z ekosystémových funkcí". Přírodní ekosystémy měst mohou přispět k veřejnému zdraví a zvýšení kvality života obyvatel měst, např. zlepšením kvality ovzduší a snížením hluku, což bude rozvedeno níže. (Bolund et al., 1999)

Bohužel lidé většinou začali hodnoty ekosystémových služeb oceňovat až poté co byly narušeny nebo zničeny a dnes se proto snaží o jejich nákladnou obnovu (Gretchen et al., 1997). Městské prostředí je možné definovat buď jako jeden ekosystém nebo jako systém složený z několika jednotlivých ekosystémů, např. parků a jezer. Ekosystémy přítomné ve městech jsou nejčastěji aleje podél silnic, parky, městské lesy, obdělávané půdy, mokřady, jezera a potoky. Ve skutečnosti aleje podél silnic jsou plochy příliš malé na to, abychom je považovali za ekosystémy samy o sobě a měly by být spíše považovány za prvky většího systému. Stromy podél silnic stojící samostatně jsou často obklopeny zpevněným povrchem. V parcích byl odstraněn podrost a založily se trávníky. Zelené plochy v parcích jsou udržovány jako trávníky se směsí různých druhů trav s většími stromy a jinými rostlinami. (Bolund et al., 1999) Je zde často nedostatek keřů a stromků, padlé stromy jsou odstraňovány, stejně tak spadané listí. Plochy jako jsou např. golfové hřiště nabízí možnosti přírodního managementu, zejména při výběru rostlin pro krajinné úpravy a distribuci výsad. Krajinní architekti pomáhají stanovit zatížitelnost oblasti přírodními stanovišti při výběrů rostlinných druhů a při určování kde mají být vysazeny. (Leedy et al., 1978) Městské lesy jsou méně řízené oblasti s hustějším porostem než v parcích. Obdělávané půdy a zahrady jsou využívány pro pěstování různých potravinových položek.

Další oblasti uvnitř města, jako jsou skládky a opuštěné dvory, mohou také obsahovat významné populace rostlin a živočichů. (Bolund et al., 1999)

Constanza et al. (1997) identifikoval 17 hlavních kategorií ekosystémových služeb. Z řady těchto ekologických služeb lidé neprosperují přímo, ale jsou třeba pro udržení ekosystémů samotného. K takovýmto nepřímým službám patří opylování rostlin a koloběh živin. Je ale velmi těžké zobecnit význam ekosystémových služeb po celém světě. Hodnota jednotlivých ekosystémových služeb je místně specifická a může se tedy významně lišit, jelikož města se nacházejí ve všech druzích podnebí. Služby mohou být k dispozici v místním nebo globálním měřítku, podle dosahu a podle možnosti přenosu služby z místa, kde je produkována do místa, kde je využita. Takový přenos může probíhat cestou vytvořenou člověkem nebo přirozenou cestou (např. atmosférickým přenosem). Snadno přenesitelné služby s globálním rozsahem, jako odstraňování CO₂, nemusí být nutně produkovány v blízkosti problémového zdroje. Služby, které není možné přenést, musí být nicméně generovány v blízkosti kde jsou spotřebovány (např. redukce hluku). Ze 17 skupin uvedených služeb se šest považuje za velmi důležité v městských oblastech: filtrace vzduchu, regulace mikroklimatu, snižování hluku, zachycení dešťové vody, čištění odpadních vod (nakládání s odpady) a rekreační hodnoty. (Bolund et al., 1999)

2.1.1. Filtrace vzduchu

Znečištění ovzduší z dopravy a lokálních topenišť je, mimo jiné, hlavním problémem v oblasti životního prostředí a veřejného zdraví ve městech. Je jasně prokázáno, že vegetace sníží znečištění ovzduší, ale do jaké míry zdá se závisí na místní situaci. Snižování znečištění je možné především filtrací znečišťujících částic z ovzduší vegetací. Filtrační kapacita se zvyšuje s velikostí listové plochy a je tedy vyšší u stromů než u keřů nebo travních porostů. Vzhledem k větší celkové ploše jehlice mají jehličnaté stromy větší filtrační kapacitu, než listnaté stromy. Tato kapacita je také vyšší, protože jehlice v zimě neopadají. Podle některých odhadů může 1 ha smíšeného lesa odstranit 15 t znečišťujících částic ze vzduchu za rok, zatímco čistě smrkový les může odfiltrovat dvakrát nebo třikrát tolik. Nicméně, nevýhodou jehličnatých stromů je jejich vyšší citlivost na znečištění ovzduší než u listnatých stromů. Výhodou listnatých stromů je naopak lepší schopnost absorbovat plyny. Směs jehličnatých a listnatých stromů se proto zdá být nejlepší alternativou. Obecně platí, že pro filtraci vzduchu je vegetace mnohem účinnější než voda nebo otevřené plochy. Důležitá je ovšem nejen volba vhodných druhů dřevin, ale také umístění a struktura

vegetace pro nejúčinnější filtraci vzduchu. Uvádí se, že je možné odfiltrovat až 85% znečištění vzduchu v parcích a až 70% v alejích podél ulic. Hustá vegetace může jednoduše způsobit turbulence ve vzduchu a zachytit tak více škodlivin, zatímco chudý rostlinný kryt může nechat projít velkou část znečištěného vzduchu. (Bolund et al., 1999)

2.1.2. Regulace mikroklimatu

Místní klima a dokonce i počasí je ovlivněno městy. Ve studiích amerických měst byly některé z těchto rozdílů vyčísleny a vyjádřeny jako změny ve srovnání s okolím. (Bolund et al., 1999) Teplota vzduchu ve městě je přibližně o 2-10 ° C vyšší než v okolních oblastech. Pro velká města se uvádí maximální teplotní rozdíl mezi městským a venkovským prostředím 6 – 12 ° C. (Gaston, 2010) Rychlost větru ve městě je snížena o 10-30%. Efekt městského tepelného ostrova efekt je způsoben velkou plochu nepropustného povrchu s nízkým albedem, tento povrch je tedy schopen absorbovat velké množství sluneční energie. Důležité je, že všechny přírodní ekosystémy ve městských oblastech pomohou ke snížení těchto rozdílů. Vodní plochy ve městě pomáhají regulovat teplotní odchylky jak v létě, tak v zimě. Jeden velký strom může vypařit až 450 litrů vody za den. Na tento vypařovací proces spotřebuje 1000 MJ tepelné energie. Stromy ve městě tedy mohou v létě výrazně snížit teplotu. Vegetace může dokonce i výrazně snížit spotřebu energie, která je potřebná pro vytápění a provoz klimatizace zastíněním domů v létě a snížením rychlosti větru v zimě. (Bolund et al., 1999)

2.1.3. Redukce hluku

Hluk z dopravy a dalších zdrojů způsobuje zdravotní problémy městským obyvatelům. Zatím není jisté, do jaké míry vegetace snižuje hladinu hluku. Uvádí se, že alespoň 5 m široký hustý pás keřů může snížit hladinu hluku o 2 dB a 50 m široký pás o 3-6 dB. Trávník snižuje hladinu hluku asi o 3 dB. (Bolund et al., 1999)

Technická řešení ke snížení hladiny hluku, např. vysoké zdi, mají své výhody, např. snižují hladinu hluku asi o 10 – 15 dB okamžitě, ale i nevýhody – především vysoké finanční náklady a nevhlednost. Vegetace, především stále zelené rostliny, působí naopak estetickým i psychicky pozitivním dojmem např. zakrytím dopravních koridorů. (Bolund et al., 1999)

2.1.4 Odtok dešťové vody

Urbanizace souvisí s poklesem kvality vody v tocích. Tvrdí se, že je na druhém místě po zemědělství v negativním vlivu na kvalitu vody. Ve městech může být změněna teplota vody v důsledku ztráty pobřežní vegetace, snížení hladiny podzemní vody, vytékání průmyslových vod nebo efektem tepelného městského ostrova. Teplota ovlivňuje rozpustnost kyslíku ve vodě a rychlost biochemických cyklů. Ovlivněna může být také hodnota pH, která ovlivňuje rozpouštění iontů ve vodě. Městské ekosystémy mohou také způsobit biologické znečištění vodních toků. (Gaston, 2010)

Velmi podstatný je vliv města na odtok dešťové vody. Zastavěná plocha totiž umožňuje pouze povrchový odtok dešťové vody. Voda, která by se v přírodním prostředí infiltrovala do půdy a poté byla využita rostlinami a vypařena nebo napájela povrchové či podzemní vody, odtéká bez užitku do městské kanalizace. Ve městech bez vegetace je asi 60% dešťové vody odvedeno kanalizací. Tím často dochází k poklesu hladiny podzemní vody. To má samozřejmě vliv i na místní klima. V přírodní oblasti odteče po povrchu pouze 5-15% dešťové vody, zbytek se infiltruje nebo vypaří. Ocenění této ekosystémové služby závisí na místní situaci. Města s vysokým rizikem záplav budou více těžit ze zelené plochy než ostatní města. Městská zeleň snižuje množství vody tekoucí do kanalizace, protože tato voda se vsákne a využije rostlinami, menší objem vody v kanalizaci tak méně zatěžuje jak životní prostředí, tak i čističky odpadních vod. Navíc mokřadní biotopy mohou pomoci v čištění odpadních vod, jelikož fungují na principu kořenových čističek odpadních vod. Mokřadních rostlin a na ně vázané bakterie mohou vstřebávat velké množství živin a zpomalit tok odpadních vod. Až 96% dusíku a 97% fosforu může být zadrženo v mokřadech. Tím se zvýší biologická rozmanitost a zároveň sníží náklady na čištění odpadních vod. (Bolund et al., 1999)

2.1.5. Rekreační a kulturní hodnoty

Město je stresujícím prostředím pro své obyvatele. Hektický životní styl ve městě, kde je člověk neustále nucen zpracovávat informace bez prostoru k odpočinku a rozjímání, může vést až k mentální únavě. To je stav, který je charakterizovaný nepozorností, nerozhodností a zvýšenou podrážděností. K obnově naší kapacity pro cílenou pozornost potřebujeme trávit čas tam, kde naše pozornost nevyžaduje poznávací úsilí. Kontakt s přírodou a zelenými plochami podporuje tento typ pozornosti, zmírňuje únavu a stres. Přítomnost městské zeleně je významná pro řadu důvodů zahrnujících zlepšení lidského zdraví a pohody, poznávání,

usnadňuje sociální kontakty, redukuje úroveň kriminality, agrese a násilí, poskytuje venkovní „učebny“ a zlepšuje estetickou hodnotu. Bylo zjištěno, že psychiatrická onemocnění se častěji vyskytují ve městských oblastech a méně často ve venkovských oblastech. Ukázalo se, že 33,7% obyvatel měst trpí psychiatrickým onemocněním v kontrastu s 24,8% těchto onemocnění zjištěného u obyvatel vesnic. Psychické zdraví tedy závisí na kontaktu s přírodou. Lidé žijící v zelenějších oblastech vykazují menší úroveň nevyváženého zdraví. Nevyváženost zdraví je přitom spojena s celkovou nemocností a onemocněním oběhové soustavy. (Gaston, 2010) Možnost rekreace v městských ekosystémech je tedy možná nejvyšší hodnotou ekosystémových služeb ve městech. (Bolund et al., 1999) S rozrůstáním městských a příměstských oblastí je význam dostupnosti k přírodě velmi vysoký, zvláště pro ty, kteří jsou pravidelně vystaveni tlakům městského života. (Gaston, 2010)

3. Obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městech

Zachování nebo obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městě vyžaduje značné úsilí ekologů, jelikož městské prostředí často zjevně zvýhodňuje exotické druhy před původními. Intenzivní management ochrany původní vegetace může být možný (nebo finančně výhodný) pouze pokud je ochrana této vegetace v zájmu občanů a ostatních stran. (Gaston, 2010)

Existují v podstatě dva způsoby, kterými je možné zabránit homogenizaci prostředí. Jedním z nich je obnova přírodních stanovišť a druhým cílené využívání krajiny lidmi tak, aby byly uspokojeny i potřeby volně žijících živočichů. Jak již bylo zmíněno výše, lidé se od přirozeného prostředí odpojují a ztrácí tak pouto k původním ekosystémům. Toto odcizení je možné zvrátit buď přesunem lidí do vzdálenějších oblastí, kde jsou původní ekosystémy ještě zachovány, nebo založit tyto ekosystémy v místech, kde žijí. Přesun lidí do míst se zachovalými původními ekosystémy by ovšem na tyto ekosystémy mohl mít negativní vliv a ochránci přírody se proto snaží zamezit přístupu lidí do posledních oblastí divoké přírody. Obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městech je nejvhodnějším řešením. Dokonce dokáže zmírnit tlaky rozvoje v jiných oblastech. Obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městech vyžaduje znalost ekologických procesů, které ve městech probíhají a jejich začlenění do územního plánování. (Miller, 2005)

Ovšem kromě ekologických znalostí jsou pro úspěšnou obnovu přírodě blízkých ekosystémů ve městech důležité i znalosti sociální. Hromadné městské vzdělávání je velmi účinným nástrojem pro podporu zachování původních druhů. (Miller, 2005)

3.1. Trendy zakládání přírodních ekosystémů ve městech

Obnova přírodních ploch v amerických městech představuje trvalou vizi. „Město v roce 1960 má mnoho funkcí: je zde čerstvý vzduch, pěkné zelené parkové pěšiny, rekreační střediska, vše výsledkem přijatelného plánování a projektování. Žádný stín budovy se nebude dotýkat další. Parky budou zabírat jednu třetinu území města.“ Sociolog Daniel Bell používá v roce 1939 tuto vizi pro budoucnost amerických měst. O šedesát let později ovšem realita zeleného, zdravého města stále ještě uniká. Přesto sen o vytvoření zdravějších amerických měst stále trvá, protože se věří, že je souvislost mezi zdravím a udržitelností. Obnovu zelených prostranství ve stávajících městech zmařily dva základní faktory: vysoké finanční náklady na koupi pozemků a falešná víra v trvalost vybudovaného prostředí. Ve

skutečnosti má většina budov a jiných stavebních objektů omezenou životnost. (Schauman et al., 1998)

Od roku 1990 se zájem veřejnosti stále více zaměřuje na zachování celosvětové biodiverzity. Proto projektanti hledají vhodné způsoby jak uchovat biodiverzitu ve městě. Projektanti poprvé použili parky a zelená prostranství pro rekreaci a zlepšení veřejného zdraví v městských oblastech během počátků hnutí moderního plánování. Jak se růst měst zrychlil v průběhu dvacátého století, projektanti stále ve větší míře začleňovali parky a zelená prostranství pro omezení neuspořádaného rozšiřování městských zón do okolních venkovských oblastí. Jedním z nejslavnějších příkladů tohoto použití bylo zavedení zelených pásů kolem města. V důsledku toho je možné identifikovat tři hlavní trendy plánování městských parků a zelených prostranství během poválečného období: městské parky jako hlavní oblasti ve městě, vnější zelený pás v okolí města a zelené koridory podél řek a ulic spojující centrum a vnější oblasti. Tento poválečný model plánování zelených prostor ovlivňoval plánování v daleko od sebe vzdálených oblastech jak geograficky, tak i kulturně jako například Londýn, Tokio a Soul. (Yokohari et al., 2005)

Princip jasně oddělující městské oblasti od okolních venkovských oblastí je základním pojetím moderní teorie urbanismu. Je to zakořeněné v myšlence budování a plánování středověkého evropského města s hustě obydleným městským jádrem, obklopeným vodním příkopem, který jasně odděluje městský prostor od okolních venkovských oblastí. Nicméně historie japonských měst ukazuje odlišný princip plánování města a integrace s přírodou. Japonská města nejsou historicky zřetelně oddělena od zemědělské krajiny, ale mají trvalé zastoupení jak zemědělských, tak městských pozemků v centru města. Moderní teorie urbanismu může mít tendenci popisovat tento způsob plánování jako chaotický a neuspořádaný. Tento způsob plánování však obsahuje skrytý řád. Kombinace městského a zemědělského využití půdy by neměla být chápána jako neuspořádaná, ale jako jistá podmínka zakořeněná v japonskému způsobu chápání a plánování prostoru. V souvislosti s celosvětovou tendencí propojení měst s přírodou by měl být japonský model plánování chápán jako způsob jak dosáhnout „města v přírodě“. (Yokohari et al., 2005)

Městské ekosystémy nejsou plánovány a navrhovány pro chráněné druhy nebo původní vegetaci, ale pro ekosystémové služby, které chrání lidskou společnost. Pokud se ve městě nachází zbytek nějaké velké bývalé přírodní plochy a je považován za místo, které by mělo být chráněno před ničivým vlivem lidstva, jsou ochranná opatření většinou v rozporu se socioekonomickým systémem. (Gaston, 2010)

Přestože koncepty obnovy ve městech existují, obnova přírodních ekosystémů byla realizována především v mimoměstských a venkovských oblastech. Dosud se obnova zaměřovala především na rekultivace mimořádně nežádoucích míst, jako jsou opuštěné zpuštěné plochy, těžební lokality a staré ekologické zátěže. Navíc mnoho realizovaných projektů obnovy je nefunkčních a nevhledných. (Schauman et al., 1998)

3.2. Lidé a jejich přístup k městským ekosystémům

Obyvatelé oceňují přírodu ve svém přímém okolí (s určitými výjimkami jako jsou racci, špačci nebo holubi) a to spíše biodiverzitu než početnost druhů. K podpoře biodiverzity městské přírody jsou vyžadovány velké rozdíly v managementu městské vegetace. Nabídka široké škály typů městské zeleně a používání odlišných metod v jejich managementu bude podporovat vysokou biodiverzitu rostlinných a živočišných druhů. Účinnost nákladů a tradice v managementu městské zeleně jsou hlavními faktory. Současný výsledek, kterým je dominance trávníků a pouličních stromů a nedostatek keřů a podrostu, biodiverzitu nijak nepodporuje. (Gaston, 2010) Většina zpěvných ptáků např. vyžaduje středně vysoký, hustý porost a to jak pro hnízdění, tak pro úkryty. Absence středního keřového patra tak výrazně redukuje velikost a diverzitu populace zpěvného ptactva. (Leedy et al., 1978)

Co se týče přístupu obyvatel k projektům obnovy a vůbec celkově k přírodním ekosystémům, existují některé důkazy o tom, že vysoká hustota vegetace je spojena s vyvoláním pocitů nebezpečí. (Gaston, 2010) Přepadení a útoky jsou častější v parcích s hustějším porostem, a to v blízkosti ulic nebo cest. (Leedy et al., 1978) Lidé se v husté vegetaci necítí bezpečně, protože nevidí na dlouhé vzdálenosti a mají zhoršenou schopnost pohybu. To v minulosti vedlo k odstranění vegetace a otevření řady pohledů, což se následně stalo dominantním paradigmatem v managementu mnoha městských zelených ploch. Není pochyb o negativních dopadech těchto úprav na schopnost zelených ploch podporovat diverzitu. Nicméně toto paradigma odporuje výsledkům krajinných preferencí, ve kterých jsou struktura vegetace a konstrukční řešení, která skrývají pohled, čímž zajišťují jisté tajemno, jedním z důvodů jejich oblíbenosti. Začal se proto zkoumat vztah mezi bezpečností, preferencemi, návštěvností a přírodním designem, který podporuje biodiverzitu a poskytování ekosystémových služeb ve větší míře. Například se našly velké preference parků pokrytých hustou vegetací mezi lidmi středního věku, vzdělaných jednotlivců, stejně jako u těch, kteří se zajímají o přírodu a dalších s pro-environmentálním postojem. Někteří lidé mají naopak v těchto místech pocit nebezpečí stejně jako na neudržovaných místech,

kde se zdržují určité potenciálně nebezpečné skupiny lidí. (Gaston, 2010) Kompromisem by tedy mohlo být zakládání hustější vegetace v odlehlejších částech parku, dále od pěšin a cest. (Leedy et al., 1978)

Začleňování přírodě blízkých ekosystémů ve městech se potýká s paradoxem v tom smyslu, že rekreační využití těchto ploch může snížit biodiverzitu, ale bez možnosti rekreačního využití může mnoho těchto zelených ploch přestat existovat. Disturbance je úzce spjata s volným přístupem do zelených ploch. Tyto disturbance se rozšiřují i do ploch městské vegetace a výrazně tím umocňují přirozený okrajový efekt. Naturalistický a ekologicky vhodnější management městských zelených ploch vyžaduje ochotu přijmout nějaký „nepořádek“ v krajině a rozměry přírody místními obyvateli. (Gaston, 2010)

3.3. Plánování přírodě blízkých ekosystémů ve městech

Územní plánování je organizovaný proces přidělování významu krajinných funkcí, rozhodování o hodnotách, které mají být vytvořeny nebo zachovány, prostorové organizace a navrhování krajinných struktur k zajištění služeb poskytovaných krajinou v krátkodobém i dlouhodobém horizontu. Městské plánování, které zahrnuje ekologické (zelené) funkce, může být považováno za městské krajinné plánování. K plánování ekosystémů v městské krajině dochází v různých prostorových měřítcích. V podstatě existují tři měřítka plánování: národní nebo regionální měřítko, městské měřítko a místní měřítko.

3.3.1. Národní měřítko

V národním nebo regionálním měřítku se rozhoduje o hustotě budov a infrastruktury ve srovnání s plochou zeleně. Příspěvek ekosystémů do městského systému závisí na podílu zelených ploch v rámci městské krajiny: větší plocha ekosystémů - vyšší úroveň ekosystémových služeb. Zvyšováním podílu zelených prvků v rámci města ale dochází k tomu, že městské části expandují dále do venkovské krajiny (způsobují potenciálně škodlivý vliv na venkovské prostředí, které zahrnuje přírodní rezervy). Znamená to také, že lidé musí urazit větší vzdálenosti mezi místy, což je potenciálně škodlivé pro kvalitu životního prostředí (vyšší emise skleníkových plynů apod.). (Gaston, 2010)

3.3.2. Městské měřítko

V městském měřítku jsou množství a prostorové struktury ekosystémů určeny. Ekosystémy v městské krajině jsou nejčastěji malé a úzké, vloženy do zastavěného prostředí s vysokou hustotou silniční sítě. Biodiverzita a s ní spojené fungování ekosystému je limitována fragmentací. Efektivní strategií pro zlepšení funkčnosti ekosystémů pod tlakem fragmentace je zajistit propojení jednotlivých ploch zeleně do sítě, ve které se navzájem podporují. Klíčové charakteristiky takových sítí zahrnují celkovou plochu sítě, hustotu sítě a prostupnost městského prostoru mezi plochami zeleně. Tyto prostorové charakteristiky jsou do značné míry určovány úrovní městského plánování. Pro úroveň biodiverzity v centru města je významný vzor městské expanze a s ním související tvar městské oblasti. Města často expandují např. podél transportního koridoru, v satelitních městečkách, nebo v koncentrovaných kruzích. Ekosystémy v příměstské zóně mohou být funkčně napojeny na síť městských ekosystémů, což pravděpodobně zvyšuje druhovou rozmanitost uvnitř města. Nepravidelný tvar města se zelenými klíny, které zasahují do městských částí, zajišťuje lepší propojení mezi venkovskými a městskými ekosystémy než dokonalý kruhový tvar. Také zlepšují obyvatelnost městského prostředí pro člověka. Na této úrovni plánování jsou hlavními aktéry projektanti územního rozvoje a vládní autority spolu s nevládními organizacemi. (Gaston, 2010)

Ačkoliv ekologické procesy probíhající ve městech se v mnoha věcech s procesy v přírodních oblastech shodují, některé ekologické procesy jsou ve městech přece jen v něčem odlišné. Jak již bylo zmíněno výše, například invaze nepůvodních druhů je v městských ekosystémech silnější než v přírodních, naopak míra propojenosti mezi jednotlivými ekosystémy je ve městech nižší. Jednotlivá stanoviště jsou navzájem izolována zastavěnou plochou, která tvoří obtížně a riskantně překročitelnou překážku přinejmenším pro špatně se pohybující organismy. Malá míra propojenosti mezi jednotlivými stanovišti ve městě je jednou z hlavních bariér pro úspěšnou obnovu přírodních ekosystémů ve městech. (Niemelä, 1999) Podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny je ekosystém definován jako „funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací, které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase.“ Pokud je tato propojenost omezena, nebo dokonce znemožněna, ekosystém již není dostatečně funkční a je oslabený. Naopak propojený ekosystém například daleko lépe chrání město před záplavami a obyvatele samotné více spojuje. (American Planning Association, 2003) Nenarušené

spojení mezi plochami zeleně ve městě a ekosystémy v okolí města je nezbytné pro udržení vysoké úrovně biodiverzity. Prostřednictvím migrace organismů z větších klíčových oblastí mimo město může být biodiverzita ve městských ekosystémech vysoká. (Gretchen et al., 1997) Zelené koridory nebo nášlapné kameny usnadňující rozptyl, mohou zlepšit prostorovou soudržnost sítě. Zatímco toto může být těžký úkol v mnoha starších městech s omezeným prostorem, v rámci novějších měst nebo v poslední době rozvíjených příměstských oblastech to může být možné. Okraje měst jsou nejdynamičtější částí městské krajiny s vysokou biodiverzitou. Díky rozrůstání měst se budou dnešní městské okraje za pár desetiletí nacházet v rámci městské zóny. Nicméně jakákoli rozhodnutí o začlenění částí dnešních městských okrajů do budoucí městské ekosystémové sítě je třeba provést už v první fázi rozvoje. Nezastavěné prostředí přilehlé k městu může působit jako zdrojová oblast pro přírodu v centru města (např. mravenci jsou ve městě více početní, pokud se v blízkosti nacházejí přírodní oblasti). (Gaston, 2010)

Jako příklad úspěšného propojení uvádím případ z okresu Montgomery County v Marylandu. Zde bylo v roce 1940 zahájeno plánování zelené infrastruktury podél místního potoka ještě před rozvojem tohoto okresu. Kraj začal nakupovat pozemky podél všech hlavních potoků. Dnes jsou podél všech krajských potoků veřejné parky. V roce 2001 začal kraj do tohoto systému dále přispívat pro vytvoření kompletní široké sítě otevřených ploch sestávajících z parků v údolích potoků, přírodních rezervací a biokoridorů. (American Planning Association, 2003)

3.3.3. Místní měřítko

Na místní úrovni zahrnuje plánování identifikaci místních cílů a design místa. (Gaston, 2010) Je velmi důležité správně zvolit místo vhodné pro obnovu. Díky technickému pokroku je tento úkol pro projektanty dnes o něco jednodušší, lze totiž využít geografického informačního systému (GIS). (Schauman et al., 1998) Šance pro optimalizaci lokalit prostorových struktur ekosystémů jsou mnohem větší, pokud se cílové uspořádání provede v rané fázi územního plánování. Pokud ochranné a rozvojové akce již byly provedeny, je mnohem těžší sladit ochranné akce s dalším fungováním městského ekosystému bude tedy méně efektivní. (Gaston, 2010) Při určování vhodnosti určitého území pro obnovu je především významná velikost plochy. Soustředit by se mělo především na obnovu velkých problematických ploch. Bohužel mnoho projektů se realizuje na nedostatečně velkých plochách a provedené změny nejsou příliš rozsáhlé. (Schauman et al., 1998) Velikost

stanoviště je důležitým faktorem determinujícím městskou biodiverzitu. Větší plochy mají menší okrajový efekt, širší možnosti pro druhy s většími prostorovými nároky a větší místní populace druhů. Skupiny druhů se mohou lišit ve své odpovědi na změnu velikosti stanoviště, odlišují se v nárocích na optimální šířku biokoridorů. Požadavky na ekosystémové služby, které nezávisí na biodiverzitě, mohou záviset na velikosti zelených ploch, např. regulace klimatu. (Gaston, 2010) K posílení trvalé udržitelnosti, zlepšení celkové kvality životního prostředí a častějšímu styku obyvatel města s přírodou, je obnova dostatečně velkých ploch spolu s menšími, ale četnými změnami v městské krajině podmínkou. (Schauman et al., 1998) Nedostatečné uchování zelených ploch vede k lokální extinkci druhů specializovaných na určitý typ stanovišť, druhů vyžadujících velké plochy, druhů upřednostňujících vnitřní stanoviště před okrajovými nebo spojených se složitější strukturou vegetace (Gaston, 2010).

Hlavními aktéry jsou vládní orgány, realitní podniky, místní obyvatelé a další. Výzvou je zahrnout vyšší úroveň zájmů do místního rozhodování. Např. určit, zda místo může funkčně přispět do větší sítě nebo je natolik odlišné, že je funkčně izolované. Klíčovou otázkou je, zda soukromí partneři jsou motivováni k investicím do těchto služeb. (Gaston, 2010)

Velmi důležitý je také výběr vhodných druhů rostlin pro obnovu přírodě blízkých ekosystémů ve městech. Důraz by měl být kladen především na výběr původních druhů rostlin. „Při obnově městských lesoparků by případné smrkové monokultury měly být postupně nahrazovány druhově bohatšími listnatými či smíšenými porosty původních dřevin. Tyto plochy bývají často součástí územních systémů ekologické stability, proto je vhodné zajistit a zachovávat jejich napojení na zeleň mimo zastavěné území.“ (Reš et al., 2009) Jelikož druhy vhodné k výsadbě se na místě určeném pro obnovu většinou nevyskytují, je důležité zajistit sběr jejich semen. Za nejvhodnější je považován sběr semen z místních zdrojů, pokud to ale není možné, je další možností sběr semen z podobných prostředí jinde. Tedy z jedné biogeografické oblasti z různých stanovišť. Poslední možností je získávání semen z kultivarů. Pro obnovu přirozených rostlinných společenstev s místními genotypy je důležitý výběr rostlinného materiálu, který se vyvinul za podmínek podobných podmínkám obnovovaného místa. (Gustafson et al., 2009) Při obnově je důležité uvážit možnost negativních dopadů při výsadbě některých druhů rostlin nebo realizaci určitých druhů biotopů. Některé běžné dřeviny ve městech, např. borovice (*Pinus* spp.), dub (*Quercus* spp.) a vrba (*Salix* spp.), uvolňují těkavé organické sloučeniny, které mohou přispět k městskému smogu a problémy s ozónem. Živočichové, jako jsou ptáci na

skládkách komunálního odpadu nebo záby v mokřadech, mohou způsobit nepříjemný hluk a obnova mokřadů by mohla způsobit problémy, jako je zvýšená intenzita líhnutí komárů a nepříjemný zápach. (Gretchen et al., 1997)

V mnoha zemích se financování ochrany přírody v městském prostředí nepovažuje za předmět zájmu. Vytváření nebo ochrana městských ekosystémů se považuje za drahé dodatečné náklady, které potlačují možnosti ekonomického rozvoje. Městské přírodní projekty tak nemusí splňovat požadavky pro (mezi)národní podporu a jsou proto závislé na místních zdrojích financování. To může limitovat cíle ochrany přírody ve městě. Nicméně pokud jsou městské ekosystémové služby oceněny za jejich příspěvek k ekonomickým a sociálním hodnotám městského systému, stává se místní financování možné.

3.4. Případové studie

Bohužel z důvodů popsaných v kapitole 3.1. se obnova přírodě blízkých ekosystémů ve městech zatím příliš nerozmožila. Proto jsem vybrala několik případových studií, které popisují zrealizovanou obnovu přírodě blízkých ekosystémů ve městském prostředí.

3.4.1. Tokyo Bay Bird Sanctuary Park (TBBSP)

Tokyo Bay Bird Sanctuary Park (TBBSP) v Tokiu (Japonsko) se nachází na úrodné půdě u Tokijského zálivu přibližně 10 km od centra Tokia a je obklopen silně industrializovanou oblastí (nacházejí se zde továrny, sklady a zeleninové a ovocné trhy) (viz obr. 2). Letiště Haneda, jedno z nejrušnějších letišť v Japonsku, leží pouze 2 km od místa. Absence biokoridorů, které by spojovaly TBBSP s okolními zelenými plochami, vytváří z tohoto parku izolovanou oázu. Vláda bohužel zatím nemá v úmyslu tyto biokoridory vybudovat. Park vznikl v poválečném období. Pozemek byl v roce 1970 upravován pro přemístění rybního trhu, ale od tohoto plánu se později upustilo, území bylo opuštěno a započala sukcese. Začala se zde akumulovat dešťová voda a vytvářely se tak laguny. Vytvořily se zde ideální podmínky pro ptactvo. Místní podmínky byly příznivé jak pro hnízdění ptactva, tak i k odpočinkovým zastávkám během migrace ptactva. V roce 1978 vyhlásila Tokijská vláda toto území ptací rezervací. Plocha parku dnes pokrývá 25 ha a je rozdělena do dvou zón. Východní 15 ha velká zóna se skládá hlavně ze dvou lagun, jedna je se sladkou vodou a druhá s mořskou vodou. (viz obr. 3) Návštěvníci znají park pod názvem "Nature Center". Je zde i několik posedů obklopujících lagunu vhodných k pozorování ptactva. Menší 10 ha

velké západní pásmo zahrnuje malá rýžoviště a políčka dalších plodin, potoky a rybníky. Park navštíví více než 50.000 návštěvníků ročně. V parku se nachází ústí řeky Tama, která protéká podél západního okraje Tokia. I tato oblast řeky Tama je v budoucnu určena k obnově původních přírodních stanovišť. Tato stanoviště zde existovala již před intenzivním rozvojem měst v roce 1960. Pro udržení vysoké diverzity ptactva se v parku některá stanoviště pravidelně sečou. To vyhovuje především ptákům hnízdícím na zemi. Ročně park navštívuje 160 druhů ptáků. Patří mezi ně i vysoký počet ohrožených druhů, jako jsou kormoráni, volavky, jespáci, bahňáci a další. Přes malou rozlohu je dnes Tokio Bay Bird Sanctuary Park stále největší a nejrozmanitější ptačí oblastí Tokijského zálivu.

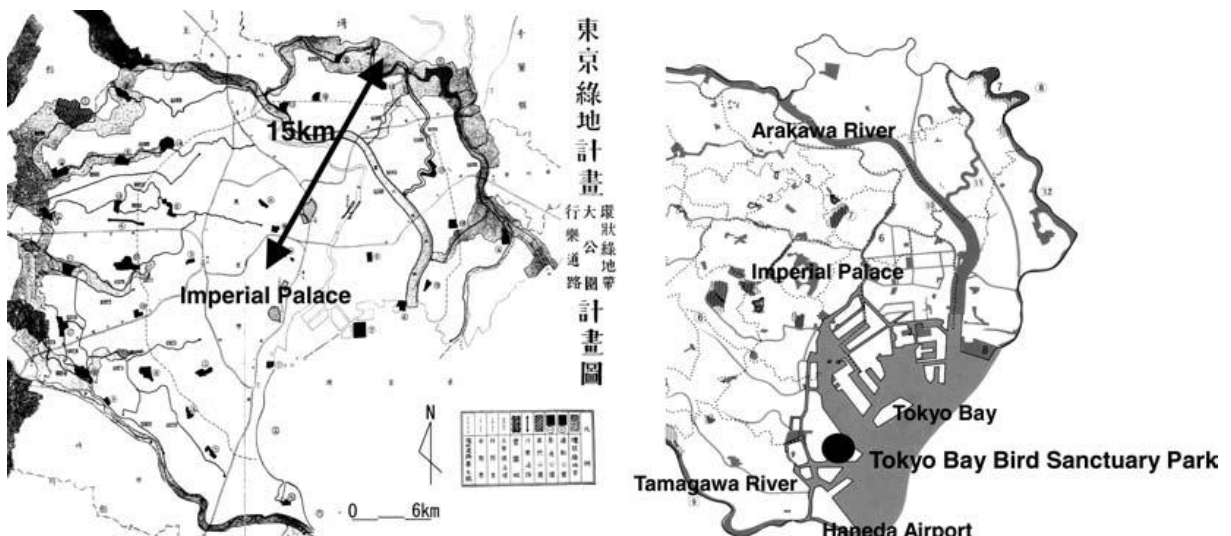
Historicky je izolace parku ironií. V roce 1939 Tokijská vláda vytvořila plán k provedení zeleného pásu kolem města. TBBSP by se tak nacházel na jižním konci tohoto zeleného pásu a byl by napojen na ostatní plochy zeleně více ve vnitrozemí. (viz obr. 4) Nicméně od tohoto plánu se v roce 1969 upustilo. Kdyby byl zelený pás kolem Tokia proveden, je pravděpodobné, že zachování biologické rozmanitosti parku by bylo snazší.



Obr. 2: Letecký pohled na Tokyo Bay Bird Sanctuary Park (TBBSP) (Yokohari et al., 2005)



Obr. 3: Zóny v TBBSP. Vlevo západní 10 ha velká zóna s malými rýžovými políčky, potoky a rybníky. Vpravo východní 15 ha velká zóna se dvěma lagunami se sladkou a mořskou vodou. (Yokohari et al., 2005)



Obr. 4: Parky a otevřené prostory v Tokiu. Zelený pás obklopující Tokio na plánu z roku 1939 vlevo a současný stav vpravo. (Yokohari et al., 2005)

3.4.2. Tommy Thompson Park (TTP)

Tommy Thompson Park (TTP) se nachází v Torontu (Kanada), což je kanadské největší město. (viz obr. 5) Město leží u jezera Ontario na soutoku několika řek, které byly až do dvacátého století využívány jako dopravní koridory. V roce 1950 se město Toronto

rozhodlo rozšířit místní přístav pro zlepšení manipulace s nákladem. To zahájilo provoz skládky v roce 1959. Sem byly přiváženy cihly, asfaltový odpad a betonové bloky ze stavenišť. Skládky přitom fungovala také jako skládka materiálu. Nicméně v roce 1960 zaznamenala povrchová doprava úpadek a rozvoj přístavu již nebyl udržitelný. Provoz skládky se začal omezovat a vytvářely se zde opuštěné plochy. V roce 1973 se rozhodlo o úpravu opuštěných pozemků na park, aby oblast mohla fungovat jako hlavní plocha parkového systému v Torontu. V parku měla být různá rekreační zařízení, jako malé přístaviště a zábavní park. Proti této úpravě ale bojovala řada přírodovědců, protože na pozemcích stejně jako v Tokiu již započala sukcese a hnízdilo zde mnoho druhů ptactva. V oblasti se proto provedlo několik výzkumů, které zjistily, že počet druhů hnízdících ptáků se rok od roku zvyšuje. V roce 1989 proto místní orgán ochrany přírody předložil revidovaný plán, jehož cílem bylo zachování ekosystému této oblasti.



Obr. 5: Pohled na Tommy Thompson Park (TTP) v Torontu

Počet druhů rostlin a živočichů se postupem času mnohonásobně zvyšoval. Dnes se v TTP vyskytuje více než 390 druhů rostlin, což je téměř třetina z celkového počtu druhů v oblasti. Počet ptačích druhů v roce 1991 dosáhl čísla 290. Dnes je zde největší kolonie racků na světě (viz obr. 6). Park ale také obsahuje velké množství dalších druhů živočichů. Dvacet druhů savců, 7 druhů plazů, 2 druhy obojživelníků a 30 druhů ryb bylo nalezeno přímo v parku a kolem něj.

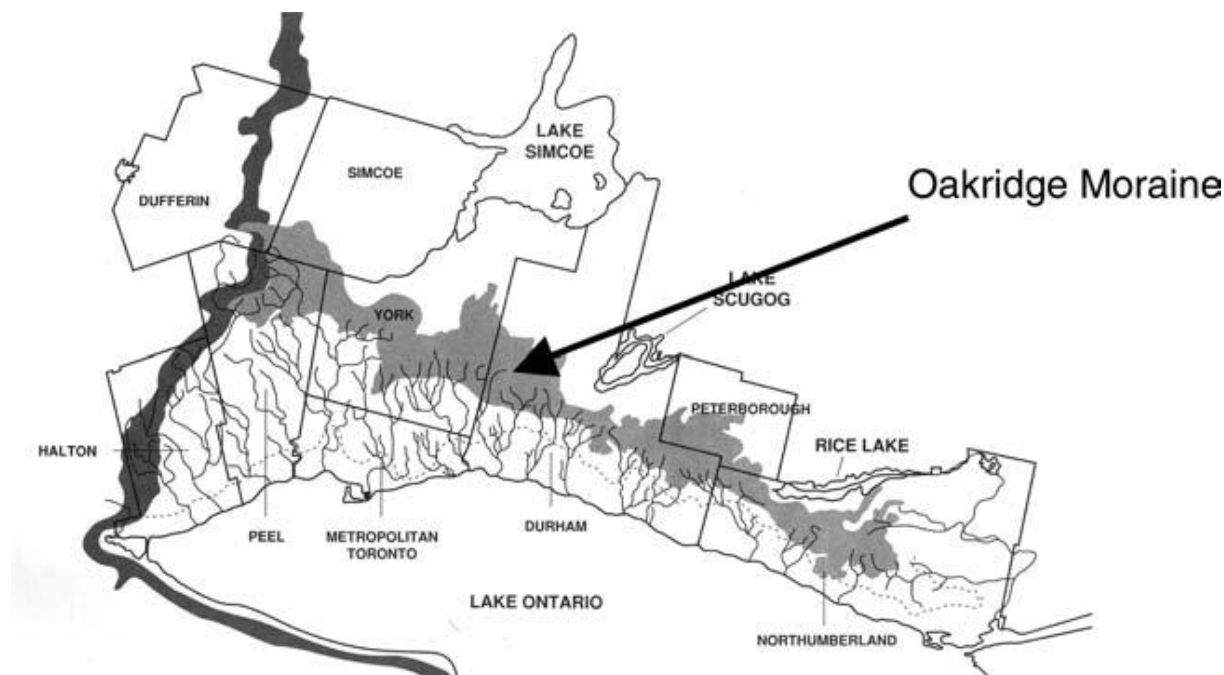


Obr. 6: Kolonie racků v TTP (Yokohari et al., 2005)

Významný rozdíl mezi Tokiem a Torontem, pokud jde o parky a otevřené prostory, je v množství zabrané půdy. V Tokiu, které má rozlohu 66 km², zabírá TBBSP 3% rozlohy města, zatímco město Toronto má rozlohu 75 km² a TTP v něm zabírá 12% rozlohy. Ovšem není důležitá pouze velikost plochy, ale také zapojení do rozsáhlé sítě zelených ploch. Tokio Bay Bird Sanctuary Park (TBBSP) představuje zelenou oázu v poušti betonu a asfaltu. Na druhé straně Tommy Thompson Park (TTP) představuje ekologický uzel, který je součástí zelené sítě v Torontu. V roce 1954 Toronto poničil hurikán a následné povodně. Provinční vláda Ontaria jednala, aby se podobným neštěstím zabránilo. Rozhodlo se o koupi pozemků podél řeky a jejich přetvoření na parky. Ty fungovaly jako vodní nádrže v případě povodní a zároveň jako rekreační parky. Dnes má Toronto tři hlavní zelené koridory, které se táhnou skrz město od severu k jihu a tvoří vertikální hřeben pro parky a sítě otevřených ploch. Vytvoření těchto zelených koridorů sloužících jako ochrana proti povodním, mělo vedlejší účinek, a to poskytnutí migračních tras a stanovišť volně žijícím živočichům. Do TTP přišlo těmito koridory mnoho druhů divoké zvěře, zejména velkých savců, jako je jelen a kojot. V současnosti jsou plánovány další zelené koridory a vůbec celkově rozvoj zelené sítě. Jednou z plánovaných oblastí je kopcovitá oblast Oakridge Moraine na severním předměstí Toronta, vzdálená přibližně 30 km od břehu jezera. Tato

oblast byla zemědělsky využívána a nyní čelí tlaku městského rozvoje. Navrhuje se proto plán na zachování zelené oblasti, která by měla být součástí zelené sítě. (obr. 7)

Toronto se vyznačuje citlivým a starostlivým plánováním ekologického a udržitelného města do 21. století. (Yokohari et al., 2005)



Obr. 7: Zelené sítě v bioregionu Toronto. Oakridge Moraine jako navrhovaná oblast pro zachování zelených prostranství. (Yokohari et al., 2005)

Ukázalo se, že v těchto případech může být nejlepším managementem nechat přírodě volnost rozvoje a tím nechat vzniknout cenná přírodní stanoviště.

3.4.3. Program městských přírodních stanovišť

Program městských přírodních stanovišť (angl. Urban Residential Wildlife Habitat Program) se snaží o zachování, obnovu i vytváření městských přírodních ploch, stanovišť a zelených prostor v centru Atlanty (Georgia, USA). Zde byla vytvořena iniciativa „The small Urban Refuge Initiative“. Záměrem této iniciativy je poskytnout technickou podporu a v některých případech i finanční prostředky na projekty podporující zachování, obnovu a management přírodních stanovišť v městském prostředí. Velikost plochy určené k těmto účelům se pohybuje od 5 do 5000 akrů, přírodní stanoviště se realizují jak v obytných městských částech, tak mimo město např. jako velké městské mokřady. (Baugh et al., 2004)

Jedním ze zrealizovaných projektů je projekt SouthFace, který měl za účel vyvinout řadu přírodních stanovišť v okruhu kolem energeticky úsporných domů, kterých se ve městě vyskytuje poměrně hodně, a demonstrovat tak propojení environmentálně přátelských přístupů uvnitř budov s prostředím mimo ně. Projekt pomáhá spojit inovativní, energeticky účinné, udržitelné domy či kancelářské budovy s pozemky, upravenými za účelem poskytnutí modelu pro komplexní bydlení v městském a předměstském kontextu. Oblast má také vzdělávací charakter. Každý rok navštíví SouthFace více než 6000 lidí. K dispozici jim je brožura, která obsahuje mapu a podrobné informace o jednotlivých stanovištích, jichž je zde celkem 9 (např. motýlí stanoviště, lesní stanoviště, louky, skalní stanoviště atd.) Záměrem projektu je mimo jiné změnit přístup lidí k přírodním ekosystémům ve městě, který je často negativní, prostřednictvím pozitivních zkušeností a vzdělání. Zakladatelé projektu věří, že je důležité budovat pozitivní vztah k přírodě již od dětství. Každý rok jsou proto zajišťovány prohlídky projektu školními skupinami. Projekt se také zapojil do školních programů. Díky partnerství se školami se studenti ve věku 9 – 13 let setkávají s profesionálními krajinnými architekty, biology z atlantské botanické zahrady a mnoha dalšími odborníky a zapojují se i do údržby stanovišť. Od této spolupráce se školami se očekává, že dovednosti, které se zde studenti naučí, přenesou také dále na lidi ve svém okolí. (Baugh et al., 2004)

Závěr

V budoucnosti se dá očekávat, že počet obyvatel měst se bude nadále zvyšovat. V rozvojovém světě se očekává až 95% nárůst globální městské populace. Tato rapidní urbanizace rozvojových států bude mít enormní důsledky pro ochranu přírody, jelikož mnoho rozvojových států se nachází v oblastech s nejvyšší biodiverzitou na světě (především státy, na jejichž území se rozkládá tropický deštný les). Kombinace zvyšující se chudoby a růstu městské populace je možná největší výzvou pro dnešní ochranu přírody. Ovšem nejen v rozvojových zemích, ale i v zemích rozvinutých se očekává další rozrůstání periferií měst. Zásadní roli v udržitelném rozvoji měst proto budou hrát projektanti územního rozvoje. Při projektování nových městských oblastí by měl být již v rané fázi územního plánování kladen důraz na začlenění ekologických poznatků, především na citlivé začlenění přírodě blízkých ekosystémů do městského prostředí tak, aby bylo v souladu jak s potřebami místních obyvatel, tak s potřebami volně žijících živočichů. Plánování městských zelených ploch, které nebude brát v úvahu přístup obyvatel k nim, nemohou být akceptovány.

Cesta k naplnění představy zelených měst bude zřejmě ještě dlouhá a neobejde se bez podpory vlád jednotlivých států a vzdělávání obyvatel. Některá města ale již dnes ukazují, že jsou na dobré cestě dovést tuto představu ke skutečnosti. Management zelených ploch zahrnující jak lidské, tak biologické faktory je již zakotven v zákoně několika rozvinutých národů, ačkoliv je to stále v rozvinutém světě vzácné.

Literatura

American Planning Association (2003) [online]: *How cities use parks for..., Green Infrastructure*. City parks forum briefing papers, 05, [cit. 2011-04-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.greeninfrastructure.net/sites/greeninfrastructure.net/files/greeninfrastructure.pdf>>

BAREŠOVÁ M. et al. (2011): *Návrh revitalizace Albertovské stráně*. Univerzita Karlova v Praze, Praha

BAUGH T., GIGLEY G., WHYTE E., EVANS S. (2004) [online]: *Urban residential wildlife habitat project*. International Urban Wildlife Symposium, 264-66, [cit. 2011-04-29]. Dostupné z WWW: <<http://ag.arizona.edu/pubs/adjunct/snr0704/snr07043b.pdf>>

BOLUND P., HUNHAMMAR S., (1999): *Ecosystem services in urban areas*. Ecological economics, 29, Stockholm University, Stockholm, Sweden, 293-301, [cit. 2011-04-06]. Dostupné z WWW: <<http://www.mistra.org/download/18.61632b5e117dec92f47800074424/Bolund+and+Hunhammar+1999+Ecosystem+services+in+urban+areas.pdf>>

CONSTANZA R., d'ARGE R., deGROOT R. et al. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-60. *ENVIS - Informační servis o životním prostředí v Praze* (2010) [online]: Příroda, krajina a zeleň v Praze. [cit. 2011-05-05]. Dostupné z WWW: <<http://envis.prahamesto.cz/%28aqw2ab5504movoifxyvorw55%29/default.aspx?ido=5352&sh=-621163589>>.

GASTON K. J. (2010): *Urban ecology*. New York, Cambridge University Press, 317, ISBN 978-0-521-74349-5.

GRETCHEN C. et al., (1997): *Ecosystem services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems*. Issues in Ecology, 02 [cit. 2011-04-02]. Dostupné z WWW: <http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf>

GUSTAFSON D. J., HALFACRE A.C., ANDERSON R.C. (2008) [online]: Practical Seed Source Selection for Restoration Projects in an Urban Setting: Tallgrass Prairie, Serpentine Barrens, and Coastal Habitat Examples. *Urban habitats.*, 5, 1, ISSN 1541-7115. [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW: <http://www.urbanhabitats.org/v05n01/seedsourcesource_pdf.pdf>.

JOHNSTON, R.J. et al. (2000): *The Dictionary of Human Geography*, fourth edition. Blackwell Publishers, Oxford.

KLIMEŠ L. (1987): *Slovník cizích slov*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 760

LEEDY D. L., MAESTRO M. R., FRANKLIN T. M. (1978) [online]: Planning for Wildlife in Cities and Suburbs. Urban Wildlife Research Center, Maryland, USA, 43-44, [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED174476.pdf>>

LINHART J. a kol. (2004): Slovník cizích slov pro nové století. Dialog, Litvínov, 395

MUSIL, J. (1996): Velký sociologický slovník. 2. svazek, P-Z, Karolinum, Praha, 1358-1359.

MILLER J. R., (2005) [online]: Restoration, reconciliation, and reconnecting with nature nearby. Biological conservation, 127, Iowa State University, USA, 356-361, [cit. 2011-03-07]. Dostupný z WWW: <http://www.globalrestorationnetwork.org/uploads/files/LiteratureAttachments/268_restoration-reconciliation-and-reconnecting-with-naturenearby.pdf>

McKINNEY M. (2006) [online]: Urbanization as a major cause of biotic homogenization. University of Tennessee, Knoxville, United states, 127, 247-260, [cit. 2011-03-07].

Dostupný z WWW:

<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V5X4HG6HDN1&_user=10&_coverDate=01%2F31%2F2006&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1749710387&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=6b4f5ef3921dfb3b791a30190b684e1b&searchtype=a>

McKINNEY M. L., LOCKWOOD J. L., (2001) [online]: Biotic homogenization, Kluwer Academic, New York, 97, ISBN 0-306-46542-6, [cit. 2011-04-29]. Dostupný z WWW:

<http://www.google.com/books?hl=cs&lr=&id=EdjzvM6uKYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Biotic+homogenization+McKinney+M.+L.,+Lockwood+JL&ots=2CIN2IMFHT&sig=_p7uy9FLqdojeEr6RUZUWFTTrC6I#v=onepage&q=Biotic%20homogenization%20McKinney%20M.%20L.%20Lockwood%20JL&f=false>

NIEMELÄ J., (1999) [online]: Ecology and urban planning. Kluwer Academic Publishers, Neetherlands, 01, 119-131, [cit. 2011-03-04]. Dostupný z WWW:

<<http://www.springerlink.com/content/u457w1372867k807/>>

PAVLÍK J., PAVLÍK Š. (2001) [online] : Ochrana přírody v městách - sociálny, estetický a hygienický konflikt. *Zivotne prostredie*. Ustav krajinej ekologie SAV, Bratislava, 4, [cit. 2011-05-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.uke.sav.sk/zp/2001/zp4/pavlik.htm>>.

REŠ B., VENCÁLEK T., KOSEJK J. (2009): Obnova zeleně v urbanizované krajině. AOPK ČR, OMIKRON Praha s.r.o., Praha

SANSEN U., KOEDAM A. (1996) Use of sod cutting for restoration of wet heathlands: Revegetation and establishment of typical species in relation to soil conditions *Journal of vegetation science* 7:483-486

SCHAEFER V., (2009) [online]: Alien Invasions, Ecological Restoration in Cities and the Loss of Ecological Memory. *Restoration Ecology*. 17, 2, [cit. 2011-05-04].

Dostupný z WWW:

<<http://userwww.sfsu.edu/~parker/bio529/pdfs/RestorInvade/Scaefer2009.pdf>>.

SCHAUMAN S., SALISBURY S. (1998) [online]: Restoring nature in the city: Puget Sound experiences. University of Washington, Seattle, USA, 287-295, [cit. 2011-05-04].

Dostupný z WWW:

<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V913VGJG44K&_user=10&_coverDate=12%2F07%2F1998&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1749730215&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=dabf9981df223cd352e35420300662b0&searchtype=a>

United Nations (2004) [online]: World Urbanization Prospects: The 2003 Revision. UN Sale, 04. UNESA Population Division, New York, 327, ISBN 92-1-151396-0, [cit. 2011-04-04].

Dostupný z WWW:

<http://www.google.com/books?hl=cs&lr=&id=oxOackK2stYC&oi=fnd&pg=PR10&dq=+World+Urbanization+Prospects:+The+2003+Revision&ots=w23bkLzK_i&sig=GAKTiBPdkw2g4dsZH523V2bezIA#v=onepage&q&f=false>

WINDHAM L., LASKA M. S., WOLLENBERG J. (2004) [online]: Evaluating Urban Wetland Restoration: Case Studies for Assessing Connectivity and Function. Lehigh University, New York, USA, 253-265, [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW:

<http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VFB40X8FRG9&_user=10&_coverDate=07%2F31%2F2000&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1749736419&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=ad7d031561551b828026d4ec4c177d9c&searchtype=a>

YOKOHARI M., AMATI M. (2005): Nature in the city, city in the nature: case studies of the restoration of urban nature in Tokyo, Japan and Toronto, Canada. International Consortium of Landscape and Ecological Engineering and Springer-Verlag, Tokio