

Pozitivní vliv zeleně na uživatele městských sídlišť

Šerá, B.: The Positive Impact of Greenery on the Housing Estates Users. *Životné prostredie*, 2015, 49, 2, p. 100 – 105.

Greenery is an integral part of the human environment. Urban greenery has a specific position. Some housing estates users require and support it, but others do not suffer and to curse. The article deals with the description of the positive impact of urban greenery to its residents (above all housing estates greenery). In practice, it is often underestimated the impact of greenery on the human psyche. It was found that the urban greenery contributes significantly to mental performance, mental and physical health of people and also affects the social behavior of the population. Cities are heat islands in the landscape. Green infrastructures help improve living conditions (heat, drought), especially in the summer, when extremes are reaching maximums. Urban vegetation, especially trees, acts as an umbrella, refrigerator, humidifier or retention factor. Other useful functions are: wind directing, influencing the chemical composition of air, trapping solid particulates, noise barrier etc. Planning a comprehensive architectural solutions including wired of greenery requires an active approach of many specialists, including cooperation of the public. Only such greenery can meet the needs of housing estates users.

Key words: urban greenery, green infrastructure, city users

Systém zeleně ve městech je tvořen souborem různých přírodních a zahradnických ploch. Škála těchto jednotek je velmi rozmanitá. Pohybují se v rozmezí od ploch přírodně blízkých, přirozeně se vyvíjejících až po prvky, které byly člověkem záměrně koncipovány. Zároveň zahrnuje prostorově významné části města, např. parky, doprovodnou vegetaci vodotečí, hřiště, příměstské lesy, vnitroblokové zahrady, ale i drobné prvky jako je zeď v kontejnerech, trávníky u chodníků, balkónovou vegetaci nebo solitérní dřeviny. Nedílnou součástí městské zeleně je zeď na sídlišťích, která je svým způsobem specifická. Je to zeď historicky mladších částí měst s výrazným plošným podílem zeleně (Bakay, 2012). Sídlíště dneška patří mezi uživatelsky neaktivnější části města. Právě proto jsou zelené infrastruktury sídlišť v současnosti velmi aktuální.

Sídlíštní zeď je velmi pestrá a zahrnuje původní rostlinné druhy (marginální vliv města), ale i druhy importované, exotické nebo cíleně vyšlechtěné tak, aby splňovaly předem stanovené požadavky uživatelů. Druhová pestrost je výrazně navýšena o biologické druhy žijící s rostlinami na stejné lokalitě (půdní houby a bakterie, drobní savci, hmyz apod.) nebo o druhy, pro které je rostlina biotopem (lišejníky, hnízdní ptactvo, dřevokazné houby apod.). Takto chápaná zeď je specifickým urbánním prvkem s environmentálním významem.

O významu zeleně ve městech bylo již mnoho napsáno. Toto téma je stále aktuální a diskutované, ať už se o významu zeleně hovoří jako o jejích funkcích, o užítku či o službách vůči uživatelům (Němcová a kol., 2003). Sídlíštní zeď je součástí městské zeleně a jsou na ní kladeny obdobné požadavky. Využití sídlíštní zeleně se liší (podobně jako u zeleně městské) v závislosti na její skladbě, velikosti, lokalitě a vlastnictví. Její funkce lze členit podle hlediska sociálně psychologického, environmentálního a ekonomického.

Sociálně psychologická funkce

Z hlediska přímých uživatelů je nejdůležitější funkce sociální. Má výrazný psychologický a estetický rozměr a zahrnuje spoustu dílčích hledisek: rekreační, kulturní, estetické, psychologické či historické. Rozsah není zcela jednoznačně vymezen, protože se mnohá hlediska vzájemně doplňují a překrývají. V následujícím textu budou některé z nich popsány a vysvětleny.

Městská zeď se stále více stává nenahraditelnou *estetickou složkou bydlení*, protože dotváří architektonický charakter jednotlivých městských částí nebo významných objektů. Architekti pracující s vegetací, využívají stromů, keřů, záhonů a trávníků k dotváření urbánních prvků sídel. Vegetace zvyšuje plošnou, prostorovou, tvarovou a barevnou heterogenitu daného prostředí (obr. 1). Výsledná kompozice tak změkčí tvrdé architektonické betonové prvky a prohloubí celkový estetický požitek, navodí určitý komfort a nastolí vytváření pozitivních vazeb k těmto místům.

Zeď v městském prostředí také umožňuje lépe vnímat přirozené rytmy přírody – střídání ročních období. Sezónní změny vegetace přináší dynamické proměny v jinak neměnném ubrání prvku. Je známo, že oko se při pohledu na zelenou barvu relativně málo namáhá. Proto je vnímání zelené vegetace důležitým regeneračním a uklidňujícím zrakovým prvkem. Různorodost okrasných rostlin (včetně vůně) dává neomezené možnosti vytváření uměleckého dojmu finálních architektonických kompozic, které mohou být zdrojem estetických prožitků. Jde o psychologický dopad výtvarných hodnot prvků přírodního prostředí a o specifčnost jeho subjektivního vnímání.

Pokud stromy a keře ohraničují, člení a dotvářejí konkrétním způsobem obytný prostor sídlišť, charak-

terizují a zároveň rozčleňují celkový prostor na dílčí teritoria (obr. 2). Na člověka pak takový prostor nepůsobí uniformně a anonymně. Navozuje pocit jistoty, optimismu, klidu a bezpečí. Tak může zezeň, i na jinak zcela neosobním sídlišti, spoluvytvářet *prostor pro sociální kontakty*.

Rekreační funkce je v souvislosti s městskou zelení jen krátkodobou záležitostí. Tím se myslí aktivity, jako jsou procházky, běh, jízda na kole nebo na kolečkových bruslích, venkovní hry, venčení psa, hra na pískovišti nebo na dětském hřišti. Tyto aktivity jsou zpravidla spojené s využíváním ploch v blízkosti bydliště uživatelů. Ve všední dny jsou preferovaná místa s pěší dosažitelností do několika minut cesty. Městská zezeň sice poskytuje pouze krátkodobou relaxaci, ale umožňuje ji využívat opakovaně. Pravidelné, byť krátkodobé aktivity, mají pro zdraví člověka větší význam než jednorázové akce. Trend posledních let je bohužel takový, že mnoho lidí tráví víkendový volný čas v umělých prostorách obřích obchodních center.

Náročné městské prostředí je centrem mnoha různorodých podnětů, zmatků a ruchů. Život ve městě společně se zaměstnáním a intenzivním způsobem života způsobuje přetížení záměrné pozornosti. Naopak, pobyt v přírodě upoutává bezděčnou pozornost a umožňuje relaxaci a odpočinek (obr. 3). Ve výzkumech kontaktu člověka s přírodou byl zaznamenán pozitivní *vliv na lidské zdraví a duševní pohodu*. Bylo zjištěno, že zezeň ve městech má vliv např. na rychlejší zotavení pacientů po operaci, zmírňuje bolest, snižuje negativní vliv pracovního stresu, snižuje mentální únavu, navozuje subjektivní pocit pohody, snižuje agresivitu (Harting, 2006). Zezeň má pozitivní vliv na psychiku pacientů a seniorů. Kontakt se zelení snižuje bolestivost, zlepšuje psychickou pohodu a prodlužuje život (Takano et al., 2002).

V městském prostředí se setkáváme s rozličnými podobami vegetace, od pečlivě upravovaných parků se specifickou flórou, po divoké a přírodní porosty. Pěstěná zezeň navozuje další psychologický účinek – vzbuzuje dojem pořádku, určitého bohatství a exkluzivity. Lidé se pak podvědomě chovají v takovém prostředí jinak, než by se chovali například na zanedbaných předmēs-



Obr. 1. Mobilní zezeň je nedílnou součástí center měst, jejich náměstí, pěších zón, městských ulic (Kaposvár, Mařarsko, 2010). Foto: Božena Šerá



Obr. 2. Vegetace se používá jako doplněk při funkčním rozdělení prostoru. Barva květinových záhonů a zápoj listnatých opadavých dřevin se mění společně s ročním obdobím (Moskva, Rusko, 2012). Foto: Michal Šerý

tích, protože zezeň *potlačuje asociální chování*. To, jak lidé vnímají určitou část města, formuje jejich vztah k tomuto místu a formuje výsledný efekt na jejich psychiku.

Důležitá je tedy nejen existence zeleně, ale i určitý způsob její údržby. Neudržované zelené plochy na periferii měst, obvykle zarostlé ruderální vegetací včetně nepopulárních invazně se rozrůstajících neofytů, nepůsobí dobře. Každé prostředí do jisté míry ovlivňuje fyzický svět i duchovní život obyvatel. Prováděné sociologické průzkumy jasně zdůrazňují důležitost přírodních a vegetačních prvků při vytváření pobytové pohody. Udr-



Obr. 3. Mezi významné zelené struktury měst patří parky. Ruch velkoměsta lze vytěsnit relaxací a odpočinkem v parku. K parkovým příslušenstvím patří nezbytný mobiliář (lavičky, odpadkové koše, sochy, fontány atd.). Environmentální funkce parku jsou zabezpečeny především vzrostlými dřevinami a travním porostem (Edinburgh, Skotsko, 2012). Foto: Božena Šerá

žovaná, pěstěná vegetace je vždy hodnocena uživateli měst kladně. Městská zeleň je faktorem, jehož kvantitativní růst má pozitivní vliv na kvalitu veřejných prostor, především center měst a sídlišť.

Environmentální funkce

Tato funkce byla v minulosti nazývána biologickou nebo přírodní. Někteří autoři ji chápou zase jako ekologickou. Upřednostňují termín environmentální funkce z důvodu širšího kontextu chápání. Městská zeleň je složka živého prostředí a je dobré ji chápat z hlediska vzájemných vztahů uvnitř systému (např. prostorová konkurence mezi korunami sousedních stromů), směrem ven z celku (např. produkce kyslíku nebo tvorba pylových zrn), ale i směrem dovnitř (např. zachytávání prachových částic).

Zelené rostliny jsou producenti využívající sluneční záření k přeměně oxidu uhličitého na organické látky. Při fotosyntéze je zelenými rostlinami ze vzduchu odčerpáván oxid uhličitý a naopak je produkován kyslík. Zeleň je tedy *producentem kyslíku*. Uvádí se, že jeden hektar parkové výsadby ročně vyprodukuje přes 20 t kyslíku. Při metabolických procesech je zeleň schopna ze vzduchu odčerpávat nejen oxid uhličitý, ale může *odbourávat i různé škodlivé plynné odpady* průmyslu, spalování a dopravy (oxid siřičitý, oxid uhelnatý, oxidy dusíku a ozón), nebo dokonce snižovat různé pachy (Jim, Chen, 2008; Nowak et al., 2006).

Některé druhy rostlin, především dřeviny, vylučují do ovzduší specifické těkavé látky (fytoncidy), které *snižují množství mikroorganismů v ovzduší*. Fytoncidy jsou rozličné sloučeniny na bázi esterů, silic, pryskyřic nebo terpenů. Mezi nejúčinnější dřeviny patří jehličnany, jako jsou cedr, cypřiš a borovice. Z listnáčů mají fytoncidní účinky např. hloh, hrušeň, lípa, ořešák, topol a střešmcha.

Zeleň příznivě působí nejen na plynné složení atmosféry, ale snižuje také obsah některých pevných látek v ovzduší. Stromy jsou schopny zachycovat různé velké polévatý prach, který na sebe váže řadu toxických látek, např. těžkých kovů. Toto odbourávání nežádoucích látek probíhá mechanicky. Prachové částice se zachycují a ulpívají na listových čepelích a kmenech dřevin. Podobně jako jsou fixovány anorganické pevné částice, jsou ze vzduchu vychytávány i mikroorganismy, spory a pylová zrna (Freer-Smith et al., 2005).

Účinnost *zachycování pevných částic* je dána mnohonásobně větší plochou listů (především stromy) než je vlastní povrch terénu. Velkou roli zde hraje i členění a kvalita povrchu čepelí listů. Větší zachycovací schopnost mají rostliny s drobnými listy, s drsnějším povrchem a s chlupy. Naopak, lesklé a lysé listy jsou méně účinné. Platí, že listnatý strom je účinnější než strom jehličnatý. Uvádí se, že 1 ha listnatého lesa zachytí 50 – 70 t prachu za rok. U jehličnatého lesa je to 30 – 35 t. Bylo vypočítáno, že stromy ve městech Spojených států odstraní ročně z ovzduší přes 700 000 t škodlivin. Hodnota těchto služeb byla stanovena

na 3,8 miliard dolarů (Nowak et al., 2006).

Po zachycení na listech a kmelech jsou prachové částice částečně smývány deštěm. V půdě jsou tyto látky pevně vázány na jílové částice a na organickou hmotu. Vazby brání jejich opětovnému uvolnění do atmosféry. Z tohoto důvodu by bylo vhodné na výjimečně zatížených lokalitách tuto kontaminovanou půdu monitorovat a případně ji měnit (např. kontaminace těžkými kovy v okolí frekventovaných silnic, křižovatek apod.).

Obecně platí, že vegetace pohlcuje přibližně dvě třetiny z celkového množství slunečního záření, které dopadá na zemský povrch. Jedna třetina světelného záření je vegetací odražena zpět do prostoru. Účinnost odrazu se zvyšuje se snižováním průsvitnosti koruny (ve svislém směru) a s vyšším stupněm albeda (tj. se schopností odrazet paprsky). Tím, že stromy zastíňují prostor pod sebou, nedochází k jeho nadměrnému prohřívání (obr. 4). Vytvářením stínu mohou stromové kompozice účinně ovlivnit *mikroklima okolního prostoru* (Lehmann et al., 2014). Význam pak může mít nejen souvislý zápoj dřevin v parku (obr. 3), ale i solitérní strom v centru města (obr. 5).

Při přímém slunečním ozáření mohou asfaltové a betonové plochy přesáhnout teplotu 50 °C (bez ohledu na roční období); zatímco teplota půdy pod stromy dosahuje podstatně nižších hodnot (2 – 30 °C). Město se tak stává tepelným ostrovem v krajině. Především v letních měsících dochází k přehřívání měst vlivem velkého prohřívání zpevněných ploch, což vede ke změnám mikroklimatu urbánní krajiny spojeným s nárůstem teplotních extrémů (Ren et al., 2011).

Rostlinný kryt ovšem působí díky evapotranspiraci také jako *aktivní chladič činitel*. Napomáhá tak vyrovnávání teplotních rozdílů v prostředí, což je ve městech, nebo v extrémních částech měst velmi důležité. V okolních zapojených porostech bývá v létě teplota až o 3,5 °C nižší než na volném prostranství. V noci naopak zabraňuje vegetace rychlému vyzařování a ztrátám tepla. V zimě brání stromy vysázené v blízkosti budov jejich vysokým tepelným ztrátám, neboť zmírňují proudění studeného vzduchu (obr. 5). Vegetace je schopna snížit tepelné ztráty o 20 až 50 %. V létě, naopak, vegetace ochlazuje své okolí lépe a efektivněji než různá technická klimatizační zařízení (Pokorný, 2015).

Za letního slunečního dne bývá relativní vlhkost vzduchu ve městech velmi nízká. Z hlediska biologic-



Obr. 4. Ukázka výsadby, které opticky a funkčně vyčleňují prostor parkoviště. Koruny stromů (moruše bílá) budou v budoucnu účinnou ochranou před slunečním úpalem (Bari, Itálie, 2012). Foto: Božena Šerá

kých potřeb člověka je tato vlhkost nedostatečná. Proto je vhodné ji aktivně zvyšovat. Pokropení rozpálených ulic kropícími auty v době veder pomůže jen po omezenou dobu. Velkou roli v této oblasti mohou hrát právě různé plochy zeleně včetně nezastavěných nezpevněných ploch (Lehmann et al., 2014). Nezastavěné plochy jsou díky retenční schopnosti půdy schopny vodu v době potřeby uvolňovat. Zelen *zvyšuje vlhkost ovzduší výparem vody*, a to hned několika způsoby: evapotranspirací, odparem rosy zkondenzované na povrchu vegetace, odparem zachycených srážek (intercepce). Evapotranspirace představuje souhrnně výpar z půdy a transpiraci rostlin. Transpirace rostlin, hlavně stromů, tvoří klimatizační systém krajiny. Voda, která se přes den odpaří, v noci zase kondenzuje v podobě rosy. Při kondenzaci vodních par se pro změnu uvolňuje teplo, takže se zase vzduch ohřívá. Kromě výparu vody přijaté půdou, stromy při dešti zachycují vodu v korunách, kterou pak znovu odpaří.

Největším a trvalým zdrojem vlhkosti vzduchu ve volné krajině jsou vodní plochy, mokřady a lesy. V městském prostředí pak trvalým zdrojem vody je městská zeleň. Svou roli pak mohou hrát i menší seskupení vzrostlých dřevin, jednotlivé stromy, trávníky, ale dokonce i porosty ruderalních bylin. S ohledem na mikroklima konkrétního prostoru mohou tak být prospěšné všechny typy zeleně. Ochranu před teplem a nadměrným osluněním skýtají především dřeviny s lesklými listy, s velkou pokryvností listoví a s velkým poměrem mezi množstvím vnějšího světla a světla uvnitř koruny.



Obr. 5. Habitus koruny vzrostlého stromu (lípa srdčitá) vhodně změkčuje celkový vjem strohých, těsně semknutých budov. Dřevina pozitivně ovlivňuje mikroklima daného prostoru. Nevýhodou je nutnost podzimního úklidu opadaného listí (Torun, Polsko, 2011). Foto: Božena Šerá

Dřeviny odpařováním vody a zastíňováním povrchu významně pomáhají při *snižování teplotních výkyvů* (Pokorný, 2015). Vzrostlý, vodou dobře zásobený, listnatý strom může během jednoho dne odpařit až 400 litrů vody a z ovzduší tak odčerpat cca 280 kWh tepelné energie. Pára uvolní tuto energii v noci při kondenzaci a vznikne rosa.

Skupiny keřů a stromů *snižují nadměrné proudění vzduchu*, zmírňují tak nežádoucí horizontální i vertikální proudění vzduchu. Rozmístění zelených ploch ve městě má velký význam i na provětrávání centra města a snižování množství smogu. Rozdílným zahříváním vzduchu nad zastavěnými plochami (včetně vydlážděných ulic) a nezastavěnými plochami s vegetací dochází ke zvýšení lokálního proudění vzduchu (Jim, He, 2011). V okolí měst se to projevuje především u velkých a souvisleji zarostlých ploch, jako jsou lesní porosty, parky apod. Výměnou vzduchu je podporována samočisticí schopnost vzduchu v sídlišťích a průmyslových aglomeracích.

V městském prostředí je síla horizontálního proudění větru podstatně snižena existující zástavbou. Jako velice

vhodné se v tomto smyslu ukázaly být polopropustné zapojené porostní pláště ze dřevin odolných proti působení větru (s pevným dřevem). Podle výsledků měření se na návětrné straně snižuje rychlost větru o 30 – 50 %, a to na vzdálenost 15 – 20 násobku výšky zápoje dřevin.

Znečištění hlukem je velké negativum téměř všech velkých měst. Hluk je uváděn jako jedna z hlavních příčin vzniku stresu u obyvatel měst. Hluk působí dlouhodobě a je v podstatě permanentní záležitostí a jeho hladina se stále zvyšuje. Z hygienického hlediska je hluk chápán jako škodlivý činitel a při jeho omezování lze využít pásů vertikálně rozčleněné keřové a stromové zeleně.

Zeleň může fungovat jako *protihluková bariéra*. Větve a listy se chovají jako oscilátory a pohlcují zvukovou energii rezonancí. Prvky městské zeleně mohou hluk zachycovat a izolovat svou plochou (Gidlof-Gunnarsson, Ohrstrom, 2007). Je nutné přihlížet k rozdílům ve tvaru korun stromů a k tomu, že opadané listnaté stromy tlumí hluk mnohem méně než olistěné (rozdíl mezi zimou a vegetační sezónou). Mezi neúčinnější porosty patří zápoje listnatých stromů s širokými listy a křoviny s úplným vertikálním zapojením. Zapojené pásy vegetace mohou snižovat hlučnost v závislosti na zastoupení jednotlivých frekvencí a orientaci zdroje hluku. Platí, že čím hustší a širší porost, tím je jeho efekt na tlumení hluku výraznější.

Ekonomická funkce

Rozlišujeme ekonomickou hodnotu reálnou, která je finanční hodnotou konkrétního vegetačního prvku (stromek, záhon květin) a hodnotu ekologickou, která vystihuje jeho biologický, ekologický, estetický, historický a kulturní význam. Uspořádání a vzhled městské zeleně se vyvíjel společně s historickým a kulturním vývojem města a regionu. V mnoha městech se nacházejí renesanční zahrady, botanické zahrady, barokní a secesní parky nebo staré stromy. Tento historický odkaz je hodnotou, kterou si městská zeď ponechala ve svých různých podobách tak, jak během dlouhých let vznikala.

V sídelních útvarech je přímý ekonomický význam stávající městské zeleně v porovnání s urbánními prvky zpravidla zanedbatelný. Jednoznačný ekonomický význam mají především příměstské lesy (zdroj dřevní hmoty). S velkými finančními prostředky se musí počítat při plánování zeleně. Finanční hodnota plánované zeleně hraje důležitou roli při tvorbě územního plánu města. Část nákladů z rozpočtu města trvale směřuje do údržby stávající zeleně. Tím se hodnota trvalých prvků zeleně (např. stromy) každoročně zvyšuje. Vyčíslení ekonomické hodnoty je v mnoha případech těžké stanovit.

O složitosti problematiky ochoty investovat peníze jednotlivcem lze uvést názorný příklad. Objem peněz, které jsou lidé ochotni investovat do správy přírody, je závislý na tom, zda jim tato příroda bude přístupná.

Nejvyšší sumy jsou lidé ochotni věnovat obnově zemědělských oblastí, které jsou ve volné přírodě, tedy mimo město. Naopak, městským parkům by byli ochotni věnovat o polovinu nižší sumu (Lapka, Cudlínová, 2004). Naopak, v případě vlastní volby získání majetku platí, že reality v městské lokalitě se vzrostlou a pěstěnou zelení bývají dražší než v lokalitě bez vegetace.

Dalo by se říci, že nedostatek zeleně v městě a její zanedbanost ukazují na ekonomické problémy města. Naopak, nedbalost v udržování čistoty na upravených plochách a vandalismus, který se projevuje nejen rozbitím městského mobiliáře, ale i lámáním mladých vysazených stromků, ukazují na poruchy jednání obyvatel a zasloužily by si spíše samostatný sociologický průzkum.

Negativní vlivy zeleně na uživatele sídlišť

Cílené plánování výsadby musí počítat také s negativními účinky dřevin. Negativní vlastnosti dřevin nejčastěji spočívají v ohrožení zdraví chodců a obyvatel okolních domů, ohrožení bezpečnosti dopravního provozu (nepřehlednost u přechodů pro chodce nebo zaclonění výhledu pro řidiče), poškozování inženýrských sítí, chodníků a staveb. Z biologických vlastností některých druhů dřevin to jsou především alergenní účinky pylu. Dále pak omamná vůně květů, nebezpečné trny, nadměrný opad listů a plodů nebo poletující chmýří z plodů způsobující respirační potíže (Šerá, 2014).

Mnohé negativní dopady lze odstranit důslednou průběžnou údržbou spočívající v pravidelných kontrolách a prořezávkách. Jde především o ochranu chodců spočívající v údržbě podchodné výšky pod korunou stromu a včasný řez zasychajících kosterních větví. Účinnou ochranou před vlivem nepříjemných vlastností rostlin (např. pylové alergie) může být prevence spočívající ve výběru vhodného rostlinného materiálu. V jiných případech (např. vývraty kmenů) je prevencí výběr správné lokality pro výsadbu. Cílené profesionální plánování může zabezpečit trvale udržitelný rozvoj a veškeré možné negativní dopady zeleně na chodce a na další uživatele měst snížit na minimum (Šerá, 2013).

* * *

Funkce zeleně jsou rozděleny na tři kategorie, přičemž, jako nejdůležitější pro uživatele sídlišť je považována funkce sociálně psychologická (místo pro rekreaci a kontakty, ovlivnění estetického cítění, zdraví, duševní pohody). Jako další je připomenuta funkce environmentální (producent kyslíku, odbourávání škodlivých látek, ovlivnění mikroklimatu, chlazení atd.) a jako poslední ekonomická. Diskuze mezi příznivci a odpůrci zeleně ve městech se často posouvá do roviny „ekonomické výhodnosti a rentability“. Je celkem jednoduché vyčíslit náklady na založení, údržbu, provoz atd. Jak ovšem

například stanovit hodnotu (převést na peníze) estetického hlediska nebo lepší psychické pohody uživatele? Je nutné si uvědomit, že cílená výsadba a profesionální údržba zeleně může mnohé její negativní vlivy (alergenní pyl, opad listů, pády zlomených větví) zcela eliminovat. Tak může sídlištní, potažmo městská, zeleně zapadnout do principu trvale udržitelného rozvoje měst.

Tento příspěvek vznikl za institucionální podpory Katedry biologie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Literatura

- Bakay, E.: The Role of Housing Estates' Green Surfaces in Forming the City Climate of Budapest. *Applied Ecology and Environmental Research*, 2012, 10, 1, p. 1 – 16.
- Freer-Smith, P. H., Beckett, K. P., Taylor, G.: Deposition Velocities to Sorbus aria, Acer campestre, Populus deltoides x Trichocarpa 'Beaupre', Pinus nigra and X Cupressocyparis leylandii for Coarse, Fine and Ultra-Fine Particles in the Urban Environment. *Environmental Pollution*, 2005, 133, 1, p. 157 – 167.
- Gidlof-Gunnarsson, A., Ohrstrom, E.: Noise and Well-Being in Urban Residential Environments: The Potential Role of Perceived Availability to Nearby Green Areas. *Landscape and Urban Planning*, 2007, 83, p. 115 – 126.
- Harting, T.: Essay Healing Gardens: Places for Nature in Health Care. *Medicine and Creativity*, 2006, 368, p. 536 – 537.
- Jim, C. Y., He, H.: Estimating Heat Flux Transmission of Vertical Greenery Ecosystem. *Ecological Engineering*, 2011, 37, 8, p. 1112 – 1122.
- Jim, C. Y., Chen, W. Y.: Assessing the Ecosystem Service of Air Pollutant Removal by Urban Trees in Guangzhou (China). *Journal of Environmental Management*, 2008, 88, 4, p. 665 – 676.
- Lapka, M., Cudlínová E.: Perception of Landscapes: Possible Integrating Landscape Research. *Ekologia (Bratislava)*, 2004, 23, p. 170 – 178.
- Lehmann, I., Mathey, J., Rossler, S., Brauer, A., Goldberg, V.: Urban Vegetation Structure Types as a Methodological Approach for Identifying Ecosystem Services. Application to the Analysis of Micro-Climatic Effects. *Ecological Indicators*, 2014, 42, p. 58 – 72.
- Němcová, L. a kol.: Funkce zeleně ve městě aneb o hodnotách, jež se jen zřídka berou vážně. Praha: AOPK, Brno: EkoCentrum, 2003, 68 s.
- Nowak, D. J., Crane, D. E., Stevens J. C.: Air Pollution Removal by Urban Trees and Shrubs in the United States. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2006, 4, p. 115 – 123.
- Pokorný, J.: Hledáte bezporuchové klimatizační zařízení? 2015. (<http://arnika.org/klimatizace>)
- Ren, C., Ng, E. Y. Y., Katzschner, L.: Urban Climatic Map Studies: A Review. *International Journal of Climatology*, 2011, 31, 15, p. 2213 – 2233.
- Šerá, B.: Green Areas for Sustainable City Development. *Current Opinion in Biotechnology*, 2013, 24, 1, p. 73.
- Šerá, B.: Pylové alergie – negativní vliv dřevin ve městech. *Životné prostredie*, 2014, 48, 2, s. 104 – 109.
- Takano, T., Nakamura, K., Watanabe, M.: Urban Residential Environments and Senior Citizens' Longevity in Megacity Areas: The Importance of Walkable Green Spaces. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2002, 56, 12, p. 913 – 918.

RNDr. Božena Šerá, Ph.D., bsera@pf.jcu.cz

Katedra biologie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice