



PERFECT
Interreg Europe



European Union
European Regional
Development Fund

Zelená infraštruktúra

Príručka nielen pre
samosprávy

Ing. Zuzana Hudeková, PhD.

Zelená infraštruktúra

Príručka nielen pre samosprávy

Autorka:

Ing. Zuzana Hudeková, PhD.

Spoluautori

doc. RNDr. Peter Mederly, PhD., a Ing. Attila Tóth, PhD.

Autori fotografií:

Ing. Zuzana Hudeková, PhD. (foto č. 1,2,3,4,5,6,7,8,12,14)

Ing. Attila Tóth, PhD (foto č.8,13,15)

Ing. Peter Svitek (foto č.11)

Publikácia vyjadruje iba názory autorky a spoluautorov a riadiace orgány programu nenesú žiadnu zodpovednosť za akékoľvek ďalšie použitie informácií, ktoré môžu vychádzať z tejto publikácie, pokiaľ to nebude vyžadované riadiacim orgánmi inak.

Grafické spracovanie a tlač:

Miroslav Zrubák, Bratislava

Neprešlo jazykovou korektúrou

Bratislava

Máj 2018

ISBN 978-80-973076-8-4

EAN 978809707307684

Vydala: Mestská časť Bratislava-Karlova Ves, máj 2018

Publikácia bola zostavená v rámci projektu PERFECT, ktorý je finančne podporený z prostriedkov Európskej komisie, ERDF, operačného programu Interreg Europe.

Viac informácií o projekte PERFECT v angličtine je možné získať na webovej stránke projektu: <https://www.interregeurope.eu/perfect/> ako aj v slovenčine na podstránke webu Karlovej Vsi: <https://www.karlovaves.sk/otvorenyurad/projekty-mestskej-casti/perfectplanning-for-environmental-resourceefficiency-in-european-cities-and-towns/>.



Obsah

Úvod.....	4
1. Čo je to „zelená infraštruktúra“ ?	5
1.1 Zeleň, územný systém ekologickej stability, ekologické siete a ekosystémové služby.....	5
1.2 Definícia „zelenej infraštruktúry“	9
2. Aplikácia konceptu zelenej infraštruktúry	9
2.1 Dohovory, stratégie a iné dokumenty EÚ ako východiská pri aplikácii konceptu zelenej infraštruktúry	11
2.2 Aplikácia konceptu zelenej infraštruktúry na Slovensku.....	14
3. Hlavné funkcie zelenej infraštruktúry.....	17
3.1 Multifunkčnosť zelenej infraštruktúry	17
3.2. Základné členenie funkcií zelenej infraštruktúry.....	19
4. Typy a prvky zelenej infraštruktúry	21
4.1 Prvky zelenej infraštruktúry v krajine	22
4.2 Prvky zelenej infraštruktúry v sídlach	23
4.3 Charakteristika vybraných prvkov zelenej infraštruktúry v sídlach	25
5. Postup spracovania Stratégie/Akčného plánu zelenej infraštruktúry v obciach a mestách	27
5.1 Analytická časť.....	27
5.2 Hodnotiaca časť.....	30
5.3 Návrh cieľového stavu.....	31
5.4 Akčný plán zelenej infraštruktúry.....	35
6. Možnosti financovania prvkov zelenej infraštruktúry	39
6.1 Miestne zdroje financovania - príklady	39
6.2 Národné zdroje financovania	42
6.3 Nadnárodné zdroje financovania	48
Záver.....	50
Príloha 1	51
Environmentálne a ekologické funkcie zelenej infraštruktúry	51
Sociálne, spoločenské, zdravotné a ekonomické funkcie zelenej infraštruktúry.....	62
Štrukturálne a estetické funkcie.....	65
Zoznam použitej literatúry:.....	67

Úvod

Napriek tomu, že pojem „zelená infraštruktúra“ sa používa vo viacerých politických dokumentoch a stratégiách Európskej komisie zaoberajúcich sa ochranou biodiverzity, adaptáciou na zmenu klímy, ochranou vodných zdrojov a prevenciou pred povodňami, na Slovensku ide stále o pomerne nový pojem. Dôvodom môže byť nielen terminologická novosť a nejednoznačnosť, ale aj chýbajúca metodika, ktorá by presne zadefinovala koncepciu zelenej infraštruktúry. Príručka, ktorú držíte v rukách, by mala napomôcť nielen samosprávam, ale aj zainteresovanej verejnosti lepšie sa oboznámiť s touto problematikou a tak napomôcť uvedeniu konceptu zelenej infraštruktúry do každodennej praxe. V stanovisku Európskeho hospodárskeho a sociálneho výboru k Zelenej infraštruktúre sa totiž konštatuje, že rozhodujúcu zodpovednosť za projekty zelenej infraštruktúry nesú jednotlivé členské štáty EÚ, a to osobitne orgány, ktoré majú v zodpovednosti regionálne a miestne plánovanie.



Foto 1: Zelená infraštruktúra zahŕňa plochy zelene, ale aj vodné prvky

1. Čo je to „zelená infraštruktúra“ ?

1.1 Zeleň, územný systém ekologickej stability, ekologické siete a ekosystémové služby

V súvislosti so zelenou infraštruktúrou sme doteraz používali pojmy „zeleň“, „územný systém ekologickej stability“ a „ekologické siete“. Zeleň je chápaná skôr v zmysle prvkov či plôch zelene, o ekosystémoch či ekologických sieťach hovoríme pri územnom systéme ekologickej stability, ktorý predstavuje navzájom prepojenú celopriestorovú štruktúru biocentier a biokoridorov v krajine. Ani v jednom prípade to však nevystihuje šírku problematiky, ktorú zahŕňa koncept „zelenej infraštruktúry“.

Samotná definícia **zelene** je problematická, nakoľko v praxi sa používa v zmysle rozličných významov - prechádza od vegetácie, cez plochy zelene, verejné priestranstvá až po krajinu. Ak sa pod pojmom zeleň chápu prírodné prvky (**dreviny, byliny**) je zeleň možné nahradiť pojmom „**vegetácia**“. Definícia „zeleň“ ako „vegetácia“ sa nachádza napr. v Zákone č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov (ďalej ako Stavebný zákon), kde § 139a Pojmy územného plánovania je zeleň definovaná ako „vysadené alebo udržiavané rastliny v sídlach a v ich okolí, ako aj pozdĺž líniových stavieb v ostatnej krajine“.

Zeleňou v zmysle **plôch zelene** sa označujú parky a iné typy verejnej parkovej zelene, zeleň v obytných územiach, historická zeleň, zeleň pri občianskej vybavenosti podľa typov vybavenosti, zeleň pri výrobných a priemyselných areáloch, krajinná zeleň a ostatné plochy zelene. V takomto zmysle sa „zeleň“ tiež nachádza Stavebnom zákone, kde sa v § 12 pojednávajúcom o územnom pláne zóny ustanovuje umiestnenie zelene, významných krajinných prvkov a ostatných prvkov územného systému ekologickej stability a v § 11 pojednávajúcom o územnom pláne obce sa stanovujú zásady a regulatívy starostlivosti o životné prostredie, územného systému ekologickej stability a tvorby krajiny vrátane plôch zelene. Vyhláška č. 55/2001 Z. z. o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii špecifikuje v §12 ods. 9, že k plochám, určeným pre obytné domy prislúchajú nevyhnutné zariadenia ako garáže,

stavby, občianske vybavenie, verejné dopravné a technické vybavenie, zeleň a detské ihriská.

V rámci územno-plánovacej dokumentácie sa využíva tzv. **koeficient vegetačných plôch**, ktorý predstavuje požadovaný minimálny podiel vegetačných plôch v území k celkovej ploche územia. Tento je niekedy označovaný aj ako **koeficient zelene** (KZ), ktorý udáva pomer medzi započítateľnými plochami zelene (zeleň na rastlom teréne, zeleň nad podzemnými konštrukciami) a celkovou výmerou vymedzeného územia¹.

S pojmom zeleň sa stretávame ešte aj v zákone č. 364/2004 Z.z. o vodách (tzv. vodný zákon) a v Zákone 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (tzv. cestnom zákone), vždy ale z úzko rezortného pohľadu (napr. cestná zeleň). S pojmom **„verejná zeleň“** sa stretávame aj v § 4 ods. 3 písm. f) zákona SNR č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov, kde sa uvádza, že obec pri výkone samosprávy zabezpečuje správu a údržbu verejnej zelene. Mnoho obcí a miest disponuje na svojom území aj prvkami **historickej zelene**. Historickú zeleň definuje **Zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu**, v znení neskorších predpisov. Ide prevažne o historické záhrady a parky, ktoré sú ako kultúrne pamiatky súčasťou pamiatkového fondu a majú významnú pamiatkovú hodnotu. Podľa § 14 bod c) tohto zákona obec spolupôsobí pri zabezpečovaní úprav historickej zelene tak, aby tieto úpravy boli v súlade so zámermi na zachovanie a uplatnenie hodnôt pamiatkového územia.

V **STN 83 7010** Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie je v kapitole 2 „termíny a definície“ zeleň definovaná ako „súbor živých a neživých prvkov usporiadaných podľa estetických zásad do viacfunkčných kompozícií, ktoré utvárajú alebo dopĺňajú prostredie, pričom do zelene sa zahŕňajú aj spontánne vzniknuté porasty“.

V posledne menovanom význame sa pod pojmom zeleň chápe nielen vegetácia, ale samotné plochy zelene, spolu so svojím vybavením a zariadením napr. prvkami malej architektúry. Takto poňatý pojem „zeleň“ môžeme na miestnej úrovni nájsť vo viacerých **Všeobecne záväzných nariadeniach obcí a miest** (ďalej ako VZN) o zeleni. Zeleň v zmysle takéhoto nariadenia teda zahŕňa²:

- všetky živé prvky zelene na území mesta (stromy a kry, kvetinové záhony, trávnaté plochy rastúce v prirodzenom prostredí alebo substrátoch oddelených od prirodzeného prostredia akoukoľvek stavebnou konštrukciou),
- neživé prvky súvisiace kompozične a funkčne so živými prvkami zelene: voda, kamene, prírodné útvary, modelovaný terén, spevnené plochy, chodníky,

1 http://www.bratislava.sk/MsZ/Archiv/MsZ_11_12_15/09_Material_zad02_msz_15122011_pdf_anon/5-UPN_ZaD02_pdf/TextovaCast/C-UplneZnenie/CB_23_38.pdf

2 VZN o zeleni, Poprad



Foto 2: Zelená infraštruktúra spríjemňuje pobyt na verejných priestranstvách

múry, terasy, schody, prvky malej architektúry (lavičky, umelecké diela, fontány, vodné nádrže, nádoby na odpadky, zariadenia detských ihrísk, osvetľovacie telesá a pod.).

Zeleň a jej ochrana je zväčša zabezpečená len na miestnej úrovni v už spomínaných prostredníctvom VZN o zeleni. Ochrana prírodných plôch a prvkov je čiastočne obsiahnutá v **zákone č.543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny**. Tento zákon sa však zaoberá len ochranou drevín rastúcich mimo lesného pôdneho fondu (a teda aj v urbanizovanom prostredí) a ochranou území s výskytom chránených druhov rastlín a živočíchov, alebo s chránenými biotopmi, či územným systémom ekologickej stability.

Územný systém ekologickej stability vznikol ako potreba riešiť celoplošné zabezpečenie ekologickej stability krajiny na Slovensku, prepojenie prírodných území a ochranu biotopov a reprezentatívnych druhov v ich prirodzenom prostredí. Je definovaný v zákone č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny³. Nezaoberá sa urbanizovaným prostredím, ani ľudskou činnosťou vytvorenými plochami zelene, vegetačnými strechami či stenami a podobne. Predstavuje teda len časť celkového systému zelenej infraštruktúry.

Koncept ÚSES v širšom chápaní možno zaradiť medzi tzv. „ekologické siete“. Tento pojem vyjadruje „spojitý systém prírodných alebo poloprírodných krajinných prvkov, ktorý je usporiadaný a manažovaný za účelom podpory alebo rekonštrukcie ekologických funkcií ako prostriedok na ochranu

³ <http://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/starostlivost-o-krajinu/zelena-infrastruktura/uzemny-system-ekologickej-stability-uses.html>

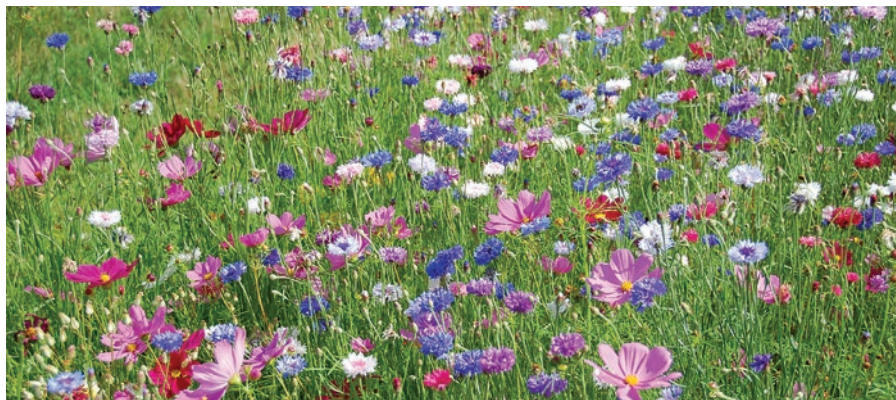


Foto 3: Zelená infraštruktúra podporuje biodiverzitu a prináša novú estetickú kvalitu

biodiverzity“ (Bennett 2004⁴). Takýto koncept sa uplatňuje na celoeurópskej úrovni po roku 1990 vo forme tzv. Paneurópskej ekologickej siete PEEN – za najznámejšieho reprezentanta takejto siete možno považovať sieť chránených území NATURA 2000. Ekologické siete sa však hodnotia a navrhujú aj na národnej a regionálnej úrovni – napr. na Slovensku je vymedzená tzv. Národná ekologická sieť NECONET⁵. Definícia ÚSES je uvedená v kapitole 2.2 v súvislosti s aplikáciou konceptu zelenej infraštruktúry na Slovensku.

V súvislosti s funkciami a úžitkami zelenej infraštruktúry sa možno často stretnúť aj s pojmom „**ekosystémové služby**“, ktorý zjednodušene vyjadruje „úžitky ktoré ľudia získajú z ekosystémov“ (MEA 2005). Tento pojem je ukotvený aj v slovenskej legislatíve v Zákone o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z.z., ktorý definuje ekosystémové služby ako „prínosy a úžitky, ktoré poskytujú prirodzene fungujúce ekosystémy“. Existuje množstvo definícií a prístupov k hodnoteniu ekosystémových služieb (ES) – podstatné je, že sú jednoznačne považované za príspevok ekosystémov (či už prírodných alebo polo-prírodných) k prosperite človeka (kvalite života). Sú závislé na prírodných zdrojoch ako sú pôda, vzduch, voda, biodiverzita a fauna, ktoré sa celkovo označujú za prírodný kapitál. ES je potrebné hodnotiť aj vo vzťahu k funkciám, procesom a štruktúre ekosystémov, pretože s nimi bezprostredne súvisia. V súčasnosti sa koncepcia ekosystémových služieb využíva veľmi intenzívne najmä v aplikovanom výskume, ale už aj pri rozhodovaní na rôznych úrovniach (Mederly 2017⁶).

4 Bennett, G., 2004: Integrating biodiversity conservation and sustainable use. Lessons learned from ecological networks. Gland, Switzerland: World Conservation Union (IUCN), 55 pp.

5 (<https://portals.iucn.org/library/node/7060>)

6 Mederly, P., 2017: Environmentálna politika - vybrané prístupy a metódy uplatňovania na rôznych úrovniach. Habilitačná práca. UKF v Nitre, 2017. 103 s.

1.2 Definícia „zelenej infraštruktúry“

Pojem „zelená infraštruktúra“⁷, vyjadruje holistický prístup prepojenia jednotlivých plôch zelene a prvkov zelene nielen na úrovni miest a obcí, ale aj vo voľnej krajine. Celkovo sa teda jedná o prechod od vnímania jednotlivé plochy či prvku sídelnej či krajinskej zelene, ku integrácii týchto prvkov do súvislého systému. Postupne sa vytvorilo viacero vymedzení pojmu zelenej infraštruktúry⁸.

Európska komisia v Stratégii podpory využívania zelenej infraštruktúry pod názvom „Zelená infraštruktúra – zvelaďovanie prírodného kapitálu Európy“⁹ definuje **zelenú infraštruktúru** ako „*strategicky plánovanú sieť prírodných a poloprárodných oblastí s inými environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb. Zahŕňa zelené plochy (zeleň) alebo modré plochy, ak ide o vodné ekosystémy. Na pevnine sa zelená infraštruktúra nachádza vo vidieckych a mestských oblastiach*“¹⁰.

Obdobná definícia sa prebrala do novely zákona č.543/2002 o ochrane prírody a krajiny aj na Slovensku, kde medzi pojmami v § 2 ods. 2 je **zelená infraštruktúra** zadefinovaná ako „sieť prírodných a poloprárodných oblastí s ďalšími súvisiacimi environmentálnymi prvkami vytváraná a spravovaná tak, aby poskytovala široký rozsah ekosystémových služieb“.

Novela vstúpila do platnosti od 1.11.2017 a pojem „zelená infraštruktúra“ sa uvádza v súvislosti s možnosťou využitia finančnej náhrady za výrub drevín, ktoré je možné využiť aj na budovanie prvkov zelenej infraštruktúry

Na web stránke Slovenskej agentúry pre životné prostredie¹¹ sa uvádza nasledovná definícia: „zelená infraštruktúra je sieť prírodných/poloprárodných území/prvkov a zelených plôch vo vidieckych, mestských, suchozemských i pobrežných územiach, ktoré zlepšujú zdravotný stav a rezilienciu ekosystémov, prispievajú k ochrane biodiverzity a prinášajú benefit pre ľudí prostredníctvom zabezpečovania ekosystémových služieb. Zelená infraštruktúra je definovaná, posilňovaná a chránená prostredníctvom strategických a koordinačných iniciatív, ktoré sa zameriavajú na tvorbu nových plôch/prvkov alebo na

7 Forest Research 2010

8 Zelená infraštruktúra a územná súdržnosť (Green Infrastructure and territorial cohesion). Európska environmentálna agentúra (2011). Technická správa č. 18/2011. Pozri takisto http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf.

9 <http://COM/2013/0249 final>

10 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>

11 <http://www.sazp.sk/zivotne-prostredie/starostlivost-o-krajinu/zelena-infrastruktura/zelena-infrastruktura.html>

definovanie hodnoty a/alebo konektivity existujúcich plôch/prvkov”.

Nie všetky z hore uvedených definícií sú úplne zrozumiteľné aj pre širšiu verejnosť. V rámci projektu PERFECT bola navrhnutá do pripravovaného Stavebného zákona nasledovná definícia¹²:

„Zelená infraštruktúra je sieť prírodných a poloprírodných prvkov, plôch zelene a vodných prvkov, ktoré poskytujú ekosystémové služby pre spoločnosť, podporujú biodiverzitu, ponúkajú prírode blízke riešenia problémov zastavaného územia a zabezpečujú prepojenie zastavaného územia s okolitou krajinou”.

Zo všetkých definícií uvedených vyššie vyplýva, že „zelená infraštruktúra” je sieť/ prepojený systém:

- **ľudskou činnosťou vytvorených plôch zelene v sídlach** (napr. verejnej zelene čiže parkov, zelených námestí, uličnej, prístestnej, alejovej či izolačnej zelene, zelene obytných súborov, vyhradenej zelene ako je napr. zeleň cintorínov, súkromnej zelene, napr. záhrady rodinných domov, firiem a pod..)
- **poloprírodných a prírodných prvkov a rozličných prírodných ekosystémov hodnotných z hľadiska ochrany prírody** (apr. lesné a mokradné spoločenstvá, prvky ÚSES, chránené územia vrátane území NATURA 2000 a i.)
- **umelých (často mimoúrovňových) prvkov zelene** ako sú zelené strechy (intenzívne a extenzívne), strešné záhrady (pohľadové, okrasné, produkčné) zelené steny (popínavé a ovijavé rastliny na vertikálnych konštrukciách alebo špeciálne vertikálne konštrukcie osadené rastlinami) alebo ekodukty (mostné, resp. estakádne konštrukcie, ktoré umožňujú voľne žijúcej faune preklenúť cestné bariéry)
- **líniových prvkov zelene**, akými sú biokoridory, stromoradia, aleje, zelené bulváry, zelené cesty (greenways) a zelené pásy (green belts) a pod.
- **prírodných a poloprírodných vodných a mokradných prvkov v sídlach**, akými sú vodné toky, vodné plochy, dažďové záhrady, prielahy a iné prvky určených na zachytávanie a postupné vsiaknutie zrážkovej vody a pod.

Podrobnejšie sa typmi a druhmi zelenej infraštruktúry zaoberáme v kapitole 4.

¹² [https://www.karlovaves.sk/wp-content/uploads/Vyhodnotenie-dotaznikoveho-prieskumu-pre-zainteresovanu_verejnost.pdf](https://www.karlovaves.sk/wp-content/uploads/Vyhodnotenie-dotaznikoveho-prieskumu-pre-zainteresovanu-verejnost.pdf)

2. Aplikácia konceptu zelenej infraštruktúry

2.1 Dohovory, stratégie a iné dokumenty EÚ ako východiská pri aplikácii konceptu zelenej infraštruktúry

Zelená infraštruktúra sa zaradila k významným politikám Európskej únie, ktorá sa presadzuje vo viacerých oblastiach – od ochrany biodiverzity cez zmenu klímy¹, ochranu vodných zdrojov, prevenciu pred povodňami² a najmä plánovanie mestského prostredia.

Za prvý dokument na európskej úrovni, ktorý sa zaoberá aj ochranou a tvorbou krajiny vrátane zelenej infraštruktúry v mestskom prostredí je **Dohovor o krajine**³ (Slovensko je signatárom dohovoru od roku 2005). Podčiarkuje nasledovné oblasti: 1. Dôležitosť mestskej krajiny a verejných otvorených urbánnych priestorov, 2. Zapojenie verejnosti pri ich tvorbe a 3. Dôležitosť výmeny skúseností, a informácií.

Bohužiaľ, jeho implementácia na Slovensku sa dodnes uspokojivo neuskutočnila. Základný pojem „krajina“ je zadefinovaný v Dohovore o krajine ako „**časť územia, tak ako ju vnímajú ľudia, ktorej charakter je výsledkom činnosti a vzájomného pôsobenia prírodných a/alebo ľudských faktorov**“. Uvedená definícia platí aj pre mestskú (urbánnu) a prímestskú (peri-urbánnu) krajinu. Dohovor sa aplikuje na celé územie, nakoľko sa vzťahuje nielen na typy krajiny, ktoré možno považovať za výnimočné, ale aj na bežné (všedné) a degradované typy krajiny. Európsky dohovor o krajine teda definuje krajinu cez človeka, pričom zdôrazňuje jej významnú sociálnu a spoločenskú dimenziu.

1 COM(2012) 673 final EU Biodiversity Strategy to 2020 – towards implementation

2 COM(2012) 673 final Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions: A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources

3 <https://www.minzp.sk/files/eu/medzinarodne-dohovory/eu-dohovor-o-krajine/4edokslowverzia.pdf>

„EU Stratégia o biodiverzite do r. 2020“ bola schválená v roku 2011 pod názvom „Naše životné poistenie, náš prírodný kapitál: stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020“. Stratégia definuje šesť hlavných cieľov, ktoré sa navzájom dopĺňajú a zameriavajú sa na hlavné príčiny straty biodiverzity, ako aj na zmiernenie hlavných tlakov na prírodu a ekosystémové služby v EÚ. Každý cieľ sa konkrétne zrealizuje pomocou súboru časovo ohraničených opatrení a iných súvisiacich krokov⁴.

K cieľu 2, ktorým je „do roku 2020 zaistiť zachovanie a posilnenie ekosystémov a ich služieb, a to prostredníctvom zriadenia zelenej infraštruktúry, a obnovenia najmenej 15 % zdegradovaných ekosystémov“ je navrhnuté opatrenie č. 6, ktoré sa konkrétne zameriava na podporu využívania zelenej infraštruktúry. Tu sú ustanovené aj konkrétne priority a úlohy.

Okrem toho, že sa Európska Komisia zaviazala vypracovať samotnú Stratégiu pre zelenú infraštruktúru (čo aj splnila v roku 2013 pozri ďalší text), navrhuje vytvoriť motivačné faktory na podnietenie počiatkových investícií do projektov zelenej infraštruktúry a do zachovania ekosystémových služieb, napríklad pomocou cielenejšieho využívania finančných prostriedkov EÚ a verejno-súkromných partnerstiev.

V **Stratégii Európskej komisie k zelenej infraštruktúre**⁵ sa osobitne vyzdvihuje dôležitosť zelenej infraštruktúry v mestskom prostredí, v ktorom žije viac ako 60 % obyvateľov EÚ⁶. Zelená infraštruktúra sa chápe aj ako účinné opatrenie na zmiernenie dopadov zmeny klímy. Zdôrazňuje sa, že „prvky zelenej infraštruktúry vo veľkých mestách, akými sú zelené strechy, parky a aleje, poskytujú výhody pre zdravie obyvateľov, ako sú napríklad čisté ovzdušie a lepšia kvalita vody, prispievajú k ochrane ľudského zdravia, úsporám energie, uľahčujú hospodárenie s dažďovou vodou“.

Rovnako sa tu uvádza, že “zavádzaním prvkov zelenej infraštruktúry do mestských oblastí sa vytvára väčší zmysel pre spoločnosť, posilňuje sa spolupráca v rámci dobrovoľníckych činností občianskej spoločnosti a prispieva k boju proti sociálnemu vylúčeniu a izolácii. Prvky zelenej infraštruktúry majú fyzický, psychologický, emocionálny a sociálno-hospodársky prínos pre jednotlivca a spoločnosť. Prostredníctvom zelenej infraštruktúry sa vytvárajú možnosti prepojenia mestských a vidieckych oblastí a vznikajú miesta, na ktorých sa príjemne žije a pracuje”⁷.

4 http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Factsheet_SK.pdf

5 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0249:FIN:SK:PDF>

6 Oznámenie Komisie Rade a Európskemu parlamentu o Tematickej stratégii pre životné prostredie v mestách, COM(2005) 718 v konečnom znení.

7 Správy, štúdie a dokumenty z preskúmania podporované Európskou komisiou – <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/studies.htm>.



Foto 4: Príklady zelenej infraštruktúry - zeleň na konštrukciách

Stratégia Európskej komisie k zelenej infraštruktúre sa zaoberá aj novšími trendami, ako sú mestské poľnohospodárstvo. Doslova sa tu uvádza, že „prostredníctvom výroby potravín v mestách a prostredníctvom komunitných záhrad, ktoré sú účinným nástrojom vzdelávania žiakov a najmä vzbudenia záujmu mladých ľudí, sa v rámci zelenej infraštruktúry rieši otázka oddelenia výroby potravín od ich spotreby a prispieva k zvýšeniu jej vnímanej hodnoty. Investície do zelenej infraštruktúry majú veľký potenciál posilniť regionálny a mestský rozvoj vrátane zachovania a vytvorenia pracovných miest⁸.

V časti o integrácii zelenej infraštruktúry do kľúčových oblastí politik sa uvádza, že je potrebné zabezpečiť, aby **sa zelená infraštruktúra stala štandardnou súčasťou priestorového a územného plánovania a bola zároveň plne integrovaná do všetkých politik národných štátov.**

V ďalšom dokumente Európskej komisie pod názvom **“Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy”⁹** sa uvádzajú príklady ako je za pomoci nástrojov a metód

⁸ tabuľka 2 pracovného dokumentu útvarov Komisie [SWD(2013) 155 final].

⁹ on-line <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

územného plánovania možné chrániť pôdu pred stále sa zvyšujúcou zástavbou, alebo aspoň kompenzovať jej dôsledky. V sídelnom prostredí je tak možné aj napr. využívaním priepustných povrchov, zelene, či rozličnými postupmi zabezpečiť opatrenia podporujúce udržateľné hospodárenie s dažďovou vodou.

Adaptačná stratégia Európskej komisie na zmenu klímy¹⁰, rovnako vyzdvihuje úlohu zelenej infraštruktúry a s tým poskytovaných ekosystémových služieb a prírode blízkyh riešení. K podpore takýchto projektov bola vytvorená podpora v rámci finančného mechanizmu LIFE.

Environmentálny akčný program EÚ do r. 2020¹¹ zaradil oblasť zelenej infraštruktúry do opatrení na zvýšenie odolnosti proti zmene klímy a posilnenia odolnosti životného prostredia, ktoré navyše môžu mať aj významné sociálno-ekonomické prínosy vrátane prínosov pre verejné zdravie.

2.2 Aplikácia konceptu zelenej infraštruktúry na Slovensku

Na Slovensku Koncepcia zelenej infraštruktúry nadväzuje na koncepciu **NECONET (Koncepcia ekologických sietí)** a koncepciu **územných systémov ekologickej stability (ÚSES)**, ktoré sledujú jeden z jej cieľov – obnovenie a prepojenie (zabezpečenie konektivity) prírodných (zelených) prvkov v krajine a udržanie, resp. zlepšenie ekologickej stability územia. ÚSES predstavuje jeden z dôležitých podkladov pre tvorbu zelenej infraštruktúry, avšak pre komplexné obsiahnutie koncepcie zelenej infraštruktúry v územnoplánovacej dokumentácii je potrebné okrem ÚSES uvažovať aj s doplňujúcimi dokumentmi na úrovni generelu zelene, miestneho krajinného plánu alebo miestnej stratégie zelenej infraštruktúry.

Koncepcia ÚSES bola na Slovensku schválená **uznesením vlády SR č. 394/1991** a stala sa základným východiskom systémového začlenenia ÚSES do reálnej environmentálnej politiky a plánovacej praxe, je ekologickým regulatívom rôznych plánovacích dokumentov. V **zákone č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny** sa ÚSES definuje takto: „Územný systém ekologickej stability je taká celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem

¹⁰ http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

¹¹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1386&from=EN>

života v krajine“. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu. Systém je tvorený sieťou nadregionálnych, regionálnych a lokálnych biocentier (plošných prvkov), biokoridorov (líniových prvkov) a interakčných prvkov. Územný systém ekologickej stability je vymedzený a navrhovaný v krajine tak, aby sa vytvárali siete biotopov (typov ekosystémov), reprezentujúcich typické spoločenstvá, ktoré tvoria prepojený systém a súčasne zohľadňujú ďalšie potreby pri využívaní a ochrane krajiny - teda môžu slúžiť ako protierózne opatrenia, sprievodná zeleň ciest a vodných tokov a pod. ÚSES predstavuje štandardnú súčasť pozemkových úprav, ktoré je možné považovať za legislatívno-majetkovoprávny nástroj na fyzickú implementáciu zelenej infraštruktúry, a to najmä v extravilánoch sídiel, t.j. v otvorenej krajine. Koncepcia ÚSES vznikla ako potreba riešiť celoplošné zabezpečenie ekologickej stability krajiny na Slovensku, prepojenie prírodných území a ochranu biotopov a reprezentatívnych druhov v ich prirodzenom prostredí. Nakoľko sa však ÚSES dostatočne nezaobera urbanizovaným prostredím a ľudskou činnosťou vytvorenými plochami zelene, nevystihuje celú šírku problematiky, ktorú má koncept zelenej infraštruktúry zahŕňať.



Foto 5: Príklady zelenej infraštruktúry - zeleň na balkónoch a terasách

3. Hlavné funkcie zelenej infraštruktúry

3.1 Multifunkčnosť zelenej infraštruktúry

Zelená infraštruktúra patrí k základným zložkám sídelnej a krajinnej štruktúry, pričom je osobitne známy pozitívny vplyv zelene na stav a kvalitu životného prostredia. Multifunkcionalita zelenej infraštruktúry je nepochybná, nakoľko pozitívne ovplyvňuje niekoľko oblastí vrátane ochrany a podpory biodiverzity, adaptácie na zmenu klímy, zdravia, rekreácie, podporu tvorby komunity, ekonomických aspektov a i.) – pozri tabuľku č. 1.



Foto 6: Spoločenská a rekreačná funkcia zelenej infraštruktúry

Tabuľka 1: Multifunkčnosť zelenej infraštruktúry (spracované podľa Magic Matrix Guidelines, projekt Perfect)

Oblasť	Prínos
Biodiverzita	
	Zlepšenie stavu biotopov pre voľne žijúce živočíchy
	Zelené ekodukty a biokoridory
	Zníženie fragmentácie a rozdeľovania biotopov v krajine a zlepšenie priechodnosti územia pre živočíchy
Zmena klímy a prírodné riziká	
	Zmierňovanie povodňového rizika:
	• zmierňovanie povodňového rizika (fluviálne)
	• zmierňovanie povodňového rizika (pluviálne) v sídlach, udržateľné hospodárenie so zrážkovou vodou vrátane infiltrácie, zadržanie a možné následné využitie
	Posilnenie odolnosti ekosystémov
	Zachytávanie a skladovanie (sekvestrácia) CO ₂
	Zmierňovanie vplyvu mestských tepelných ostrovov
	Zmiernenie a riadenie prírodných katastrof, prevencia s tým spojených rizík (napríklad búrky, lesné požiare, zosuvy pôdy)
Životné prostredie/regulačné ekosystémové služby	
	Zníženie hluku
	Prevenca a/alebo zníženie znečistenia pôdy
	Odstraňovanie znečisťujúcich látok z vôd a zabezpečenie kvality vody
	Odstraňovanie znečisťujúcich látok zo vzduchu
	Podpora opelenia rastlín hmyzom
	Ochrana proti erózii pôdy
	Zvýšená kontrola šírenia škodcov
	Zlepšenie kvality krajiny
	Zmiernenie tlaku na plošný záber pôdy a zastavovanie krajiny (soil sealing)
Sociálno-ekonomická oblasť	
	Lepšie zdravie a blahobyt ľudí:
	• mentálne zdravie
	• fyzické zdravie:
	- riešenie obezity
	- podnecovanie fyzickej aktivity
	Vytváranie pracovných miest
	Diverzifikácia miestnej ekonomiky
	Príťažlivejšie a zelenšie mestá
	Zvýšenie hodnoty nehnuteľností
	Vytváranie „genius loci“, krajinného rázu a obrazu
	Viac integrovaných energetických riešení
	Viac integrovaných dopravných riešení
	Rozšírené možnosti cestovného ruchu
	Rozšírené možnosti rekreácie
	Doprava - zníženie dopravnej zápchy
	Doprava - zníženie počtu úmrtí na cestách a vážnych nehôd spôsobených zmenami spôsobu dopravy / lepšia ochrana cyklistov
	Zníženie počtu trestných činov

3.2. Základné členenie funkcií zelenej infraštruktúry

Environmentálne funkcie zelenej infraštruktúry sú napr.:

- Zlepšenie kvality ovzdušia a mikroklimy v mestskom prostredí
- Mitigácia a adaptácia na zmenu klímy
- Ovplyvnenie hydrologického cyklu a odtokových pomerov
- Podpora biodiverzity, životných cyklov a procesov
- Regulácia pôdnej erózie a iných svahových procesov
- Ostatné regulačné ekosystémové služby (napr. podpora pôdotvorných procesov, rozklad škodlivých látok a i.)

Sociálne, spoločenské, zdravotné a ekonomické funkcie zelenej infraštruktúry sú napr:

- Priestor pre kontakt; učenie sa tolerancii a demokracii
- Pozitívny vplyv na zdravie obyvateľstva
- Podpora rekreácie a turizmu - rekreačné služby
- Prevencia kriminality
- Podpora bezpečnej a udržateľnej dopravy
- Ekonomický prínos (zvýšenie hodnoty nehnuteľností, zvýšenie atraktivity prostredia pre investície)
- Podpora lokálnej produkcie potravín

Štrukturálne a estetické funkcie zelenej infraštruktúry sú napr:

- Členenie, delenie a spájanie do urbanistickej štruktúry
- Vytvorenie ducha miesta, nositeľa identity, významov a hodnôt
- Vizualne obohatenie priestoru
- Vytváranie krajinného rázu a obrazu - krajinnotvorná funkcia

Podrobnejšie informácie o všetkých funkciách zelenej infraštruktúry spolu s prehľadom existujúcich poznatkov a výsledkov výskumov sú uvedené v prílohe č.1.



Foto 7: Príklady zelenej infraštruktúry - historická zeleň

4. Typy a prvky zelenej infraštruktúry

Ako už bolo v predchádzajúcich kapitolách vysvetlené (opísané) “zelená infraštruktúra”, vyžaduje holistický prístup k prepojeniu jednotlivých plôch a prvkov zelene¹. Nakoľko sa jedná o pomerne širokú problematiku, jej členenie a chápanie nie je úplne jednoznačné a podlieha hodnoteniu a záujmu rozličných zainteresovaných strán a subjektov².

Zelenú infraštruktúru je možné členiť podľa rozličných kritérií. Základnú kategorizáciu predstavuje členenie na sídelnú a krajinnú zelenú infraštruktúru, ktorá pozostáva z plošných, bodových a líniových prvkov zelene.

Tak ako v krajine je základnou kostrou ekologickej stability sústava plôch (biocentier), línii (biokoridorov) a interakčných prvkov, ktoré tvoria spolu ucelený systém, tak aj v zmysle konceptu „zelenej infraštruktúry“, by mala obdobná sieť vzniknúť aj v sídlach, pričom tieto dve siete by mali tvoriť prirodzený celok, keďže zelená infraštruktúra nepozná hranicu zastavaného územia či intravilánu obce, ale ide o súvislý systém, ktorý vzájomne prepája zastavané územia obcí a ich okolitú otvorenú krajinu

Zeleň a prírodné prvky v zastavanom území miest a obcí by mali tvoriť navzájom prepojenú sieť plôch, bodov a línii, pričom sieť sídelnej zelenej infraštruktúry by zároveň mala byť prirodzene prepojená so systémom krajinej zelene. Pod zelenou infraštruktúrou v sídle rozumieme tie časti zastavaných a nezastavaných štruktúr, vrátane striech, terás, balkónov či dokonca fasád budov, ktoré sú z veľkej časti pokryté vegetáciou, alebo sú to prírodné a vodné ekosystémy.

Kým zelená infraštruktúra v krajine vznikla buď prirodzene (bez zásahu človeka) alebo bola zámerne založená alebo regulovaná, v sídlach sa prevažne nachádza ľudskou činnosťou vytvorená zelená infraštruktúra.

¹ Forest Research 2010

² http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure.pdf

Zelená infraštruktúra je vo svojej podstate dynamickým systémom, nakoľko posilnením prírodných procesov v rámci hospodársky využívaných plôch v krajine, alebo zavedením prírody blízkeho spôsobu údržby zelene v sídlach sa môžu plochy zelenej infraštruktúry rozširovať a zveľaďovať. Prírodné procesy môžu mať charakter štruktúrally (v zmysle ochrany existujúcich alebo doplnenia chýbajúcich prirodzenejších ekosystémov v krajine, alebo v sídle) alebo funkčný (spôsob využívania ekosystémov v krajine, spôsob údržby zelene v sídlach)³.

4.1 Prvky zelenej infraštruktúry v krajine

Príklady prvkov zelenej infraštruktúry v krajine – plošné (spracované podľa letáku "Zelená infraštruktúra", EC, 2010) :

- chránené územia napr. lokality sústavy Natura 2000; národná sieť chránených území
- hodnotné ekosystémy a oblasti s vysokou prírodnou hodnotou mimo chránených území, napr. prirodzené lesy a lúčne spoločenstvá a pod; v problematike ÚSES sú takto chápané vášinou biocentrá
- obnovené biotopy, ktoré boli vytvorené s ohľadom na ochranu konkrétnych druhov, aby sa mohla napríklad rozšíriť plocha chráneného územia, zväčšiť územie na pasenie, rozmnožovanie alebo úkryt pre jednotlivé druhy a/alebo sa umožnila ich migrácia, ako aj tzv. nášlapné kamene (stepping stones) pre voľne žijuce organizmy; v problematike ÚSES sú takto chápané vášinou interakčné prvky
- plochy, ktoré prispievajú k adaptácii a zmierňovaniu zmeny klímy napr. mokradné spoločenstvá, lužné lesy a rašeliniská, ktoré zadržiavajú vodu a pomáhajú tak predchádzať povodňovým rizikám a zároveň pohlcujú a uskladňujú CO₂

Príklady prvkov zelenej infraštruktúry v krajine – líniové a bodové :

- prirodzené krajinné prvky ako napr. malé vodné toky, ostrovčeky a okraje lesa, ktoré môžu slúžiť ako prepojenie medzi ďalšími plochami zelenej infraštruktúry. V problematike ÚSES sú takto chápané zväčša biokorodory. Ako príklad môžeme ďalej uviesť aleje a stromoradia v krajine, vetrolamy a remízky, riečne systémy s brehovými porastmi; solitérne stromy, napr. pri križovatkách ciest, pri drobných sakrálnych stavbách, akými sú prístenné kríže, božie muky alebo menšie kaplnky
- ľudskou činnosťou vytvorené ekodukty alebo ekomosty, ktoré sa navrhujú s cieľom napomôcť presunu druhov cez neprekonateľné technické prekážky.

3 Oláh: Zelená infraštruktúra vo vidieckej krajine a v obciach posilňuje prírodné procesy in Enviro-magazín http://www.enviromagazin.sk/enviro2017/03_enviromagazin_2017.pdf

4.2 Prvky zelenej infraštruktúry v sídlach

Príklady prvkov zelenej infraštruktúry v sídlach – plošné :

Zelená infraštruktúra v sídle môže byť vytvorená ľudskou činnosťou, poloprírodná alebo prírodná. V Štandardoch minimálnej vybavenosti obcí⁴ bola typológia zelene kategorizovaná nasledovne:

1. Parky a iné typy verejnej parkovej zelene

- 1.1 - centrálné
- 1.2 - obvodové
- 1.3 - okrskové

2. menšie sadovnícky upravené plochy

3. zeleň v obytných územiach

- medzibloková, sídelná zeleň v nízkopodlažnej obytnej zástavbe
- sídelná zeleň vo výškovej obytnej štvrti
- súkromné záhrady, záhradkárske osady, komunitné záhrady

4. Historická zeleň

- bývalé súkromné záhrady a parky spojené s historickými budovami
- historické verejné parky, sady a záhrady

5. Zeleň pri občianskej vybavenosti (podľa typu)

- predškolské a školské objekty a areály (od MŠ až po univerzitné centrá)
- nemocnice a zariadenia sociálnej starostlivosti
- verejné a ubytovacie budovy
- zdravotnícke a liečebné budovy
- rekreačné centrá
- kultúrne a vzdelávacie centrá
- obchodné a nákupné centrá
- administratívne budvy

6. Ostatná zeleň

- zeleň mestských námestí a peších zón
- botanické a zoologické záhrady
- cintoríny
- kempy, stanové osady

4 <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=75272>

7. Zeleň pri výrobných a priemyselných areáloch

- zeleň územia výrobného areálu
- zóna izolačnej zelene (podľa typu)

8. Krajinná zeleň v sídle

- lesy a lesoparky
- obrábaná a neobrábaná poľnohospodárska pôda

9. Iná nevyužívaná zeleň

Okrem vyššie uvedených „zelených“ (terestrických alebo suchozemských) prvkov tvoria zelenú infraštruktúru aj „modré“ (akvatické) prvky, akými sú vodné plochy, vodné toky, mokrade, močiare, podmáčané lúky, dažďové záhrady a pod., t.j. prirodzené aj umelo vytvorené vodné a mokradné prvky).

Príklady prvkov zelenej infraštruktúry v sídle – líniové a bodové:

- bodová zeleň (solitérne stromy a pod.),
- stromoradia, aleje
- kry, skupiny krov a živé ploty,
- líniová zeleň pri dopravných trasách a uliciach (cestná zeleň), sprievodná zeleň železníc, zelené koľajiská
- sprievodná zeleň vodných tokov a vodných plôch (brehové porasty)
- zeleň na budovách a konštrukciách - vegetačné strechy (strešné záhrady), zeleň na terasách a balkónoch, zelené steny a zelené fasády, zeleň átrií⁵
- prvky zelenej infraštruktúry určené na infiltráciu zrážkovej vody, človekom vytvorené mokrade a retenčné jazierka, vegetačné koreňové čistiarne odpadových vôd, zelené infiltračné pásy, zelené priepustné spevnené plochy a i.

5 Green Surge, 2017

4.3 Charakteristika niektorých vybraných prvkov zelenej infraštruktúry v sídlach

V ďalšom texte bližšie predstavíme špeciálne prvky zelenej infraštruktúry, ktorých funkciou je (okrem iných) aj napomôcť pri adaptácii na negatívne dôsledky zmeny klímy v sídlach.

Vegetačné strechy

Vegetačné strechy je možné rozdeliť na 2 hlavné skupiny: extenzívne a intenzívne. Extenzívne zelené strechy vyžadujú len minimálne alebo žiadne údržbové zásahy po založení. Sú osadené odolnými, väčšinou xerofytnými rastlinami, ktoré dobre znášajú extrémne podmienky prostredia – sucho a intenzívne priame slnečné žiarenie. Intenzívne zelené strechy sú projektované tak, aby umožnili prechod alebo pobyt pre užívateľov a vytvárajú tak špecifický typ otvoreného zeleného priestoru. Intenzívne zelené strechy sú náročnejšie na statiku budovy, založenie a následnú údržbu. Na intenzívnych zelených strechách sú často osadené aj kry a nižšie kultivary stromov. V týchto prípadoch sa v projektoch uvažuje aj so závlahovým systémom, keďže tieto druhy rastlín si vlhkosťne nevystačia s atmosférickými zrážkami. Vegetačná strecha je účinným prostriedkom v rámci udržateľného hospodárenia so zrážkovými vodami má zároveň chladiaci efekt a podporuje biodiverzitu. Tento efekt vegetačných striech je daný hlavne odparovaním vody, tieniacim efektom vegetácie, schopnosťou odrážať slnečné žiarenie, spotrebou energie na proces fotosyntézy a i. Vegetačné strechy ovplyvňujú zadržiavanie zrážok viacerými spôsobmi. Porovnanie „klasickkej“ strechy s vegetačnou nielenže poukazuje na značné celkové zníženie odtoku, ale aj rozdiely v jeho distribúcii, kedy pri intenzívnej zrážkovej činnosti je odtok z vegetačnej strechy posunutý až ku koncu samotného „dažďa“. Vegetačné strechy môžu aj veľmi účinne podporovať biodiverzitu, napr. aj integrovať inovatívne prvky a miesta, ktoré budú útočiskom pre vhodné živočíšne druhy a pod.



Foto 8: Príklady zelenej infraštruktúry - vegetačná strecha

Vegetačné fasády a vegetačné steny

Vegetačné fasády je možné rozdeliť na 3 hlavné skupiny. Jedná sa o fasády, kde je buď vertikálna zeleň vedená po predsadenej konštrukcii, alebo sa popína priamo po fasáde. Tretou skupinou sú „vegetačné steny“, ktoré sú tvorené nielen samotnou zeleňou, ale v rámci vegetačnej steny je zabudovaný špeciálny substrát a závlaha. Podľa tohto základného členenia sa odlišuje nielen účinnosť, ale aj zaobstarávacie a prevádzkové náklady. Navyše, chladivý efekt sa odlišuje aj na samotnej fasáde, osobitne ak spodná časť budovy je prirodzene zatienená (Feng et al. 2010).



Foto 9: Príklady zelenej infraštruktúry - vegetačná fasáda

Prvky zelenej infraštruktúry určené na infiltráciu zrážkovej vody

Infiltračné pásy, dažďové záhrady, plošné vsakovanie, vsakovacie prielahy, rigoly, vsakovacie nádrže a pod.

Dažďové záhrady, vsakovacie a retenčné plochy sa osobitne využívajú v priestorovo obmedzených miestach (napr. pri vsaku zrážkovej vody v rámci komunikácií, alebo v silne urbanizovanom prostredí). Plošné vsakovacie zariadenia a vsakovacie prielahy sú plytké povrchové vsakovacie zariadenia so zatrávnenou, resp. vysadenou humusovou vrstvou. Vsakovacia ryha je vyhlbené líniové vsakovacie zariadenie vyplnené priepustným štrkovým materiálom, s retenciou a vsakovaním do priepustnejších pôdnych a horninových vrstiev. Vsakovacia nádrž je objekt s výraznou retenčnou funkciou spolu so vsakovaním cez zatrávnenú/vysadenú humusovú vrstvu.

Umelé mokrade

Umelá mokraď je často budovaná ako vegetačná koreňová čistiareň, v ktorej voda preteká horizontálne, alebo vertikálne poréznym substrátom pod povrchom tohto substrátu. Hlavným účelom je retencia vody, jej postupná infiltrácia a purifikácia (čistenie), čím sa podporí zadržanie vody v krajine a celkové zlepšenie mikroklimy.

Zberné jazierka a iné retenčné plochy

Jazierka a iné malé vodné plochy v sídelnom prostredí napomáhajú vytvárať príjemnú mikroklimu a atraktívne prostredie pre ľudí v priamom kontakte s vodou. Za osobitne výhodné sa dajú považovať tie vodné prvky, ktoré využívajú zachytenú zrážkovú vodu, resp. vodné plochy ktoré zároveň aj slúžia na zachytávanie zrážkovej vody, alebo slúžia na dočasné zachytenie extrémnej zrážky.

5. Postup spracovania Stratégie a Akčného plánu zelenej infraštruktúry v obciach a mestách

V predchádzajúcich kapitolách sme predstavili rozličné funkcie a druhy zelenej infraštruktúry, ako aj požiadavku, že zeleň a prírodné prvky v zastavanom území by mali tvoriť navzájom prepojenú sieť plôch, bodov a línií, pričom sieť sídelnej zelenej infraštruktúry by zároveň mala byť prirodzene prepojená so systémom krajinskej zelene. Aby bolo možné takýto stav v budúcnosti dosiahnuť, dôležité je spracovanie kvalitnej dokumentácie zelenej infraštruktúry, najmä v mestských sídlach a väčších obciach.

Tvorba dokumentu Stratégie a Akčného plánu zelenej infraštruktúry by mala pozostávať z niekoľkých hlavných krokov – analýz, hodnotení, návrhu cieľového stavu a samotného akčného plánu. V nasledovnom texte stručne predstavíme obsah jednotlivých častí.

5.1 Analytická časť

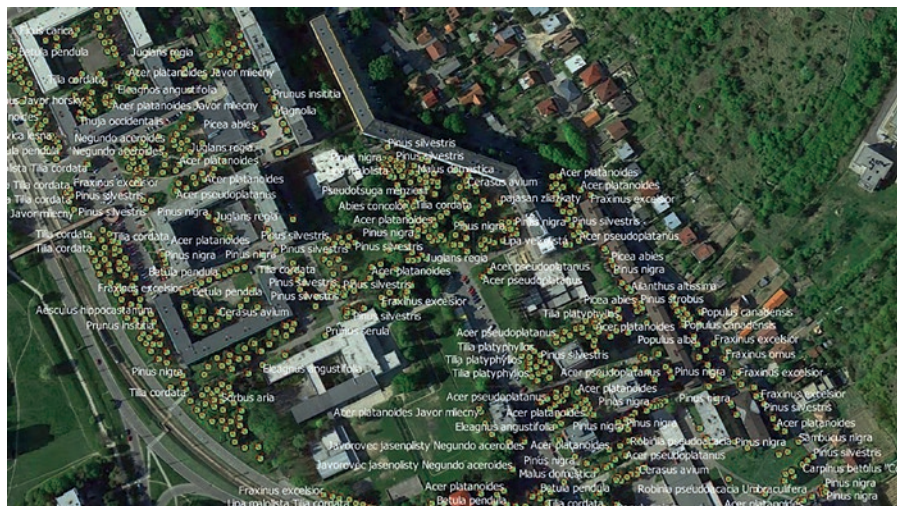
Zhromaždenie informácií o kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľoch zelenej infraštruktúry

Zdrojom údajov by mal byť spracovaný ÚSES (R-ÚSES a MÚSES), ostatná spracovaná dokumentácia ochrany prírody a krajiny (napr. Dokument starostlivosti o dreviny), územno-plánovacie poklady a ďalšie sektorové dokumenty (Gerenel zelene, Inventarizácia drevín, Programy starostlivosti o les a pod.). V prípade, že nie sú tieto informácie k dispozícii, je potrebné

vykonať inventarizáciu existujúcich plôch a prvkov zelenej infraštruktúry. Táto by mala obsahovať vrstvy bodových a plošných prvkov zelenej infraštruktúry. Poznanie súčasného stavu je totiž nevyhnutným predpokladom ďalšieho plánovania a tvorby – napr. určenie plôch pre náhradné výsadby drevín, program starostlivosti o prvky a plochy zelenej infraštruktúry a pod. Takto zhromaždené informácie a podklady budú zároveň slúžiť pre samosprávu ako výborný informačný systém pre manažment mestskej, resp. obecnej zelene.

Mapovanie ľudskou činnosťou vytvorenej zelenej infraštruktúry

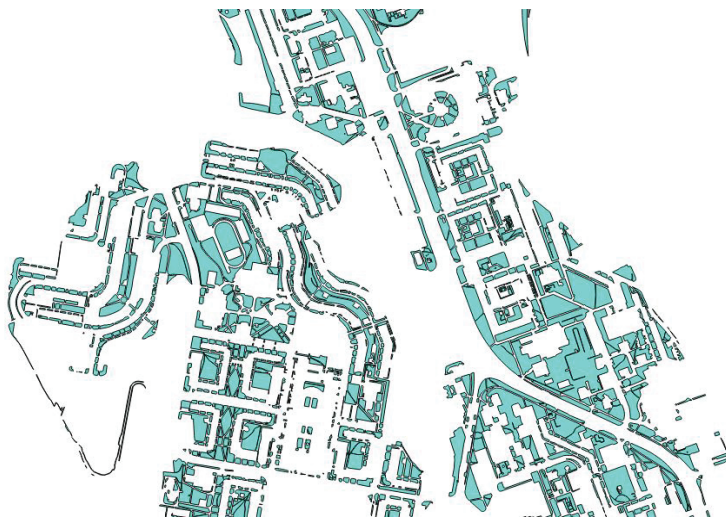
Územný priemet výskytu a stavu bodových prvkov – napr. drevín by mal byť spracovaný v GIS (geografickom informačnom systéme) v digitálnej vrstve. Nevyhnutným predpokladom spracovania týchto informácií v GIS je presný polohopis drevín a iných prvkov zelene, aby tvorba a manažment zelene boli čo najpresnejšie a čo najefektívnejšie. Geodetom určený polohopis drevín je presným a spoľahlivým podkladom pre inventarizáciu drevín a následné plánovanie, tvorbu a projektovanie zelenej infraštruktúry. Osobitne by mal byť zhodnotený ich zdravotný stav, sadovnícka hodnota, spôsob poškodenia, ale aj ďalšie charakteristiky z ekologického, krajínovotvorného, estetického hľadiska, ako aj ekosystémových služieb. Dôležité je stanoviť spoločenskú hodnotu drevín podľa aktuálnej legislatívy v oblasti ochrany prírody a krajiny. Táto hodnota je totiž smerodajná napr. pri stanovení povinnosti náhradných výsadiieb alebo finančnej kompenzácie spoločenskej hodnoty vyrúbaných drevín.



Obr. 1: Ukážka mapovania drevín – bodových prvkov zelenej infraštruktúry v MČ Bratislava - Karlova Ves

Plošné a líniové prvky zelenej infraštruktúry môžu byť zmapované v súlade s typológiou uvedenou v kapitole 4, ako aj uvedenej v Štandardoch minimálnej vybavenosti obcí¹, zároveň je vhodné sa sústrediť aj na:

- plochy, na ktorých samospráva vykonáva údržbu, napr. výmery trávnatých plôch, kde realizuje kosenie,
- budovy, ktoré má obec v správe (z dôvodu zhodnotenia možností zelenej infraštruktúry vytvorenej na budovách)
- nevyužívané plochy a pozemky vo vlastníctve obce, ktoré majú potenciál na vytvorenie nových prvkov zelenej infraštruktúry
- poloprírodné plochy a prvky zelenej infraštruktúry (vodné toky a plochy, remízky, medze, mokrade, nevyužívané bylinné porasty a pod.).



Obr. 2: Ukážka mapovania drevín – bodových prvkov zelenej infraštruktúry v MČ Bratislava - Karlova Ves

Mapovanie prírodnej zelenej infraštruktúry

- Zmapovanie prírodných ekosystémov (lesných a lúčnych porastov) vrátane prvkov ÚSES, chránených území a lokalít
- Zmapovanie nelesnej drevinovej vegetácie v podobe sprievodnej vegetácie komunikácií a vodných tokov, remízok a pod.
- Zmapovanie vodných ekosystémov, vrátane mokradí, močiarov a podmáčaných lúk.

¹ <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=75272>

5.2 Hodnotiaca časť

Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie

Kvantitatívne hodnotenie by malo obsahovať súhrn výmer jednotlivých typov a prvkov zelenej infraštruktúry a ich priestorový priemet. Kvantitatívne hodnotenie umožňuje identifikovať možnosti na rozšírenie prvkov a plôch zelenej infraštruktúry, ako aj možné prepojenie a odstránenie nespojitostí (fragmentácie) územia, prípadne vymedziť voľné disponibilné plochy na rozšírenie siete zelenej infraštruktúry.

Kvalitatívne hodnotenie by sa malo zamerať na vyhodnotenie multifunkčnosti a ekosystémových služieb zelenej infraštruktúry. Jednotlivým plochám zelenej infraštruktúry (aj podľa ich umiestnenia v sídle) je možné priradiť ich hlavnú funkciu (napr. rekreačná a pobytovej zeleň, vytváranie ducha miesta – reprezentatívna zeleň a pod.) aj pri zachovaní požiadavky multifunkčnosti (súbežné plnenie viacerých funkcií).

Príkladom je hodnotenie zelenej infraštruktúry z britského mesta Bicester², kde sa vyhodnocovala zelená infraštruktúra z hľadiska poskytovania ekosystémových služieb za pomoci bodového vyhodnotenia funkčnosti v GIS v logickej rámcovej matici s určeným váhovým skóre v škále od 1 – 5 s ohľadom na to, akú schopnosť má ten ktorý typ zelenej infraštruktúry poskytovať (v tomto prípade vyjadrený ako základný typ biotopu) služby a jednotlivé funkcie³ (pozri príklad databázovej tabuľky aj jednotlivých mapových vrstiev – rekreačná funkcia, ochrana pred povodňami, regulačné ekosystémové služby).

Hodnotenie je možné spracovať rôznymi spôsobmi. Ako príklad zo Slovenska môžeme uviesť mesto Trnavu, ktoré má spracovaný rozsiahly dokument MÚSES prepájajúci hodnotenie sídelnej a krajinskej vegetácie (Dobrucká a kol. 2008⁴) a má aj spracované podrobné hodnotenie funkcií a ekosystémových služieb vegetácie a nezastavaných plôch (Mederly a kol. 2017⁵). Z vidieckeho prostredia je možné uviesť ako príklad obec Tvrdošovce, pre ktorú bola spracovaná koncepcia zelenej infraštruktúry v rámci dizertačnej práce s názvom Zelená infraštruktúra vidieckeho sídla a príľahlej krajiny (Tóth, 2015⁶).

2 „Tools for Planning and Evaluating Urban Green Infrastructure: Bicester and Beyond, Oxford“

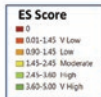
3 Burkhard et al. 2012, dostupné na https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1526373803.pdf

4 <http://www.trnava.sk/sk/clanok/miestny-uzemny-system-ekologickej-stability>

5 <http://147.213.211.222/node/6087>

6 Tóth, Attila. 2015. Zelená infraštruktúra vidieckeho sídla a príľahlej krajiny : doktorandská dizertačná práca. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita. 120 A3 s.

	Recreation	Aesthetic	Spiritual	Intellectual	SensePlace	Wilderness	Pollination	PestCont	Habitat	ClimReg	AirQual	FloodPr	WaterPur	SoilErosion	Microclim	Noise	IntCrop	UrbanFood	Livestock	WaterProv	Provisioning	Regulating	Cultural
DESCRIPTION																							
Broad-leaved semi-natural woodland	5.0	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.5	4.0	5.0	5.0	5.0	0.0	2.0	0.5	2.0	2.0	4.8	4.9
Broad-leaved plantation	4.5	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.5	3.0	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	4.0	3.8
Coniferous plantation	3.0	2.5	1.5	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	2.5	3.5	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	3.4	2.7
Dense/continuous scrub	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.5	3.5	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	0.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.3	2.5
Unimproved acidic grassland	3.5	4.5	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	2.0	1.5	1.5	3.0	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	2.7	4.2
Unimproved neutral grassland	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	2.0	1.5	1.5	3.0	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	2.7	4.2
Possibly unimproved neutral grassland	4.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	2.0	1.5	1.5	3.0	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	2.7	4.2
Unimproved calcareous grassland	3.5	4.5	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	2.0	1.5	1.5	2.5	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	2.7	4.2
Improved grassland	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	2.5	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	5.0	1.5	5.0	1.1	1.3
Marsh/marshy grassland	3.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	3.5	5.0	2.5	1.5	2.0	4.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	3.5	3.0	4.0
Tall ruderal	1.5	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0	5.0	4.0	4.0	3.0	2.5	2.0	2.5	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.5	1.5	2.7	1.9
Dry heath/acid grassland mosaic	3.0	4.5	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.5	5.0	2.5	2.0	2.0	3.0	3.5	1.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.0	2.5	2.8	4.3
Standing water	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	2.5	2.0	5.0	2.5	1.0	1.5	3.5	0.5	2.0	0.0	0.0	1.0	1.0	5.0	1.0	2.1	4.7
Standing water - eutrophic	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.5	1.0	1.5	1.5	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.0	0.5	1.6	2.8
Arable	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	5.0	0.0	1.0	1.0	5.0	0.9	0.9
Amenity grassland	3.0	1.0	1.0	0.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.3	1.6
Bare ground	1.0	1.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0	1.0	3.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.7	0.4
Urban - hard surfaces	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



Flood protection



Regulating services (average)



Obr.3: Hodnotenie zelenej infraštruktúry v meste Bicester (Veľká Británia)

5.3 Návrh cieľového stavu

Pri návrhu cieľového stavu zelenej infraštruktúry v sídle a jeho zázemí sú dôležité nasledovné princípy: kvantitatívne hľadisko (plošný rozsah a početnosť prvkov zelenej infraštruktúry) zelenej infraštruktúry, kvalita zelenej infraštruktúry, dostupnosť/umiestnenie plôch a prvkov zelenej infraštruktúry, ich vybavenosť a vzájomná prepojenosť.

Kvantitatívne hľadisko (plošný rozsah a početnosť prvkov)

Kvantitatívne hľadisko je zamerané na posúdenie dostatočnosti existujúcej zelenej infraštruktúry, prípadný návrh nových plôch a vytvorenie prepojeného systému.

Za ekologicky vyvážené sídlo sa považuje viac než 40-60 percentný plošný podiel zelene (pri plánovaní „eko“ štvrtí vo Veľkej Británii platí všeobecné pravidlo, že 40 % pozemkov, súkromných i verejných, by mala byť „zeleň“). Podľa rozličných, v súčasnosti známych a dostupných prameňov sa dá skonštatovať, že priemerná potreba zelene pre zastavané územie obce sa podľa uvedených autorov pohybuje okolo 75 m² na obyvateľa⁷. Je potrebné poznamenať, že zelená infraštruktúra nie sú len plochy zelene a vôd. Rovnako v tejto fáze je potrebné posúdiť technické možnosti vytvárania prvkov zelenej infraštruktúry zameraných na adaptáciu na zmenu klímy a jej zmierňovania, napr. zelené steny a zelené strechy, prvky udržateľného hospodárenia so zrážkovou a odpadovou vodou. Potenciálnymi plochami, ktoré je možné v budúcnosti začleniť do systému zelenej infraštruktúry, sú najmä nezastavané územia, ale čiastočne aj tzv. brownfieldy – nevyužívané areály a plochy, ktorých je najmä v mestách v súčasnosti pomerne veľa.

Kvalitatívne hľadisko

Kvalitatívna hľadisko je zamerané na návrh opatrení na zabezpečenie správneho fungovania jednotlivých prvkov zelenej infraštruktúry, ale aj celého systému. Posilnenie prírodných procesov, aj bez ohľadu na kvantitatívne zvýšenie plošného rozsahu zelenej infraštruktúry, má veľký význam. Ako už bolo písané v predchádzajúcom texte, funkčnými zmenami t.j. posilnením prírodných procesov v rámci hospodársky využívaných plôch v krajine alebo zavedením prírody blízkeho spôsobu údržby zelene v sídlach sa môžu plochy zelenej infraštruktúry rozširovať a zveľaďovať. Štrukturálny charakter zelenej infraštruktúry môže mať renaturácia a ochrana tokov s funkčnými brehovými porastmi, udržiavanie a rozširovanie plochy prírody blízkeho lesov, resp. prirodzených lesov, diverzifikovanie štruktúry krajinej pokrývky, výsadba nelesnej drevinovej vegetácie, solitérov či skupiniek drevín a stromoradií, zvýšenie výmery trvalých trávnych porastov, ekologizácia okrajov poľnohospodárskych pôd (rozhrania parciel, hranica medzi ornou pôdou a komunikáciou) a pod.

Pri správe a údržbe zelene v sídlach sa bude jednať o prírodu blízku údržbu zelene s vylúčením chemických prípravkov na odburiňovanie, rozumným, difrencovaným kosením, podporou opelovačov výsadbou nektárodajných druhov, domácich druhov drevín a pod.

⁷ Štandardy minimálnej vybavenosti obcí (Metodická príručka pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie, MŽP SR, 2002)

Dostupnosť a umiestnenie plôch a prvkov zelenej infraštruktúry

Dostupnosť zelenej infraštruktúry z hľadiska obyvateľov miest a obcí má nielen environmentálny význam, ale podporuje aj sociálnu spravodlivosť. V rámci zásad udržateľného rozvoja miest sa meria a sleduje dostupnosť zelene, ktorá je definovaná ako bývanie v okruhu do 300 metrov od plôch funkčnej zelene. Obdobný prístup sa používa aj vo Veľkej Británii, kde sa dostupnosť zelene vyjadruje buď vzdialenosťou alebo časom pešej dochádzky k plochám zelene, alebo k ploche vhodnej na krátkodobú rekreáciu.

Príkladom ďalších štandardov v tejto oblasti je „The Natural England Accessible Natural Greenspace Standards“ (Štandardy pre dostupné prírodné oblasti zelene v Anglicku):

- človek by nemal žiť vo väčšej vzdialenosti ako 300 m od najbližšej oblasti prírodnej zelene s rozlohou najmenej 2 ha,
- na 1000 obyvateľov by malo pripadať najmenej 1 ha miestnej prírodnej rezervácie,
- do 2 km od domova by mala byť najmenej jedna 20 ha plocha zelene,
- do 5 km by mala byť jedna 100 ha plocha zelene,
- do 10 km by mala byť k dispozícii 500 ha plocha zelene.

Prepojenosť prvkov zelenej infraštruktúry

Cieľom tohto kritéria je dosiahnuť vo výhľadovom stave zabezpečenie spojitosti siete zelenej infraštruktúry umožňujúcej jednak pohyb obyvateľov, ale aj správne fungovanie systému. Fragmentácia biotopov, napríklad smerovanie dopravy cez prírodné územia, je jednou z hlavných príčin degradácie biotopov a straty biodiverzity, ktorá môže znížiť plnenie ich funkcií a poskytovanie ekosystémových služieb. Cenné ekosystémové služby totiž môžu zaniknúť, ak sa prírodné ekosystémy stanú príliš malými alebo izolovanými, pretože izolované „ostrovy“ prírody, vrátane druhov, neumožňujú genetickú výmenu medzi populáciami toho istého druhu. V dokumentoch ÚSES je prepojenie zabezpečené prostredníctvom biokoridorov. Z dôvodu zabezpečenia priechodnosti technických prvkov sa teda navrhujú prvky zelenej infraštruktúry – ekodukty a pod.

V sídelnom prostredí je potrebné využívať ostatné líniové prvky zelenej infraštruktúry – stromoradia a živé ploty, ktoré umožňujú migrovať viacerým drobnejším voľne žijúcim živočíchom. Mozaikovitý alebo zmenený režim kosenia rovnako napomáha ochrane biodiverzity (pozri foto nižšie).



Foto 10: Pásky so zmeneným (zníženým) režimom kosenia poskytujú útočisko, koridor a potravu pre rozličné živočíchy, vrátane opelovačov, pričom pridanou hodnotou takéhoto riešenia je aj zvýšenie vizálnej atraktivity priestoru pre užívateľov.

(zdroj: https://www.burgenland.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Umwelt_und_Agrar/Umwelt/Umweltanwaltschaft/Handbuch_Pflege_Begleitgruen_2014.pdf)

Pri návrhu prvkov zelenej infraštruktúry je vhodné zohľadniť prepojenie a potreby rozličných druhov živočíchov. Príkladom môže byť vytvorenie tzv. „dialnice pre opelovače“. V nórskej Oslo⁸, kde sa umožnilo cieľovou výsadbou nektárovodajných druhov a zelených vegetačných striech vytvorenie podmienok pre prechod – prelet cez celé mesto. Ďalším príkladom je projekt pre umožnenie migrácie ježkov tzv. diaľnica pre ježkov v Londýne⁹.

Na Slovensku sa podpore opelovačov a prírode blízkej údržbe zelene, vrátane vytvárania kvitnúcich lúk a plôch so zmeneným režimom kosenia venuje organizácia Živica v rámci svojho programu „Mestské včely“¹⁰. Príklady nájdeme napr. v MČ Bratislava-Karlova Ves, vo Zvolene, Prievidzi ale aj inde.

Menšími plochami, ktoré slúžia na prepojenie sú napr. vegetačné strechy, vegetačné steny, zeleň na terasách a balkónoch. Vegetačné strechy a steny je možné vytvoriť tak, aby okrem funkcie zlepšenia mikroklimy a adaptácie na zmenu klímy výrazne prispievali aj k podpore biodiverzity. Na strechách je možné integrovať prvky ako včelie úle, bohatý sortiment kvitnúcich nektárovodajných rastlín, ako aj iné inovatívne prvky, ktoré budú podporovať biodiverzitu (miesta, ktoré budú útočiskom pre vhodné živočíšne druhy, napájadlá pre včely a vtáky a pod.).

8 <https://www.theguardian.com/environment/2015/jun/25/oslo-creates-worlds-first-highway-to-protect-endangered-bees>

9 <https://www.hedgehogstreet.org/help-hedgehogs/link-your-garden/>

10 <https://mestske-vcely.sk/aktuality/>



Foto 11: Zmenený režim kosenia prináša okrem podpory biodiverzity aj nový estetický vnem

5.4 Akčný plán zelenej infraštruktúry

Na návrhy cieľového stavu zelenej infraštruktúry v mestách a obciach by mal nadväzovať tzv. Akčný plán zelenej infraštruktúry. Jeho úlohou je najmä popísať konkrétne kroky, aktivity, projekty, zodpovednosť, časový rámec a finančné zdroje na realizáciu jednotlivých aktivít a projektov¹¹. Môže sa jednať o aktivity na vytváranie prvkov zelenej infraštruktúry (plochy zelene, zelené steny a zelené strechy, prvky udržateľného hospodárenia so zrážkovou vodou, výsadby stromoradií, živých plotov a i.), ale aj zmenu, resp. zveladenie v kvalitatívnom meradle – t.j. funkčné zmeny už v rámci existujúcich plôch zelenej infraštruktúry, odstraňovanie fragmentácie a vytváranie prepojení, zvýšenie druhej diverzity rastlín, čoho dôsledkom je aj zvýšenie druhej diverzity živočíchov a pod.

Aktivity, zahrnuté do Akčného plánu je možné realizovať prostredníctvom územno-plánovacieho procesu, všeobecne záväznými nariadeniami, usmerneniami, internými smernicami, ktorými obec/mesto usmerňuje výkon samosprávných činností (napr. postup posudzovania projektov, implementačný mechanizmus rozvojových dokumentov, tvorba rozpočtu a pod.). V rámci územných plánov a záväzných regulatívov je možné zaradiť požiadavky na vytváranie prvkov „zelenej infraštruktúry“ (pozri príklad z Trnavy), ako aj na udržateľné hospodárenie so zrážkovými vodami (pozri príklad z Prešova).

¹¹ https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1517933086.pdf

Príklady uplatňovania konceptu zelenej infraštruktúry v praxi

Dôsledné uplatňovanie vybratých STN a odvetvových noriem

Príkladom kvalitatívnych opatrení môže byť aj dôsledné uplatňovanie vybratých STN. Napr. STN 83 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie určuje, že je potrebné stromy na frekventovaných stanovištiach (napr. v alejových výsadbách v zastavanom území obce alebo vo verejnej zeleni) zhodnotiť každoročne. STN 736110/Z1, stanovuje na každé 4 parkovacie miesta 1 strom. Sú v príprave tiež nové odvetvové normy Štandardy rezu a Štandardy ochrany stromov pri stavebnej činnosti.

Trnava - Všeobecne záväzné nariadenie o Územnom pláne mesta Trnava, zmeny 03/2015

V roku 2016 bola MsZ v Trnave schválený návrh Všeobecne záväzného nariadenia o Územnom pláne mesta Trnava a o regulatívoch a limitoch využívania územia a zásadách pre ďalší rozvoj mesta Trnava (Zmeny 03/2015). Úprava regulatívov záväznej časti vychádza zo skúseností a poznatkov získaných pri povoľovaní stavieb, potreby uplatnenia eliminačných regulatívov vo vzťahu ku klimatickým zmenám, potreby presnejšieho zadefinovania niektorých pojmov, ako aj reálnych potrieb pri riadení územného rozvoja mesta.

Zmeny riešili najmä: zväčšenie pozemkov v zónach rodinných domov, zväčšenie plôch zelene vrátane verejnej, spresnenia v oblasti zelene, povinnosť riešiť strešnú zeleň u objektov vybavenosti a priemyselných objektov, povinnosť budovať viacpodlažné parkovanie od 70 parkovacích miest, umiestnenie cyklostojanov pri vybavenosti a priemysle, doplnenie vodného manažmentu, usmernenia v oblasti energetiky, doplnenie nutnosti spracovania územných plánov zón v rozvojových lokalitách a doplnenie grafickej časti o výkres stabilizovaných a rozvojových území.

Jedná sa napríklad aj o uvedenie nasledovných podmienok v oblasti „zelenej infraštruktúry“ medzi záväzné regulatívy:

- v architektúre uplatňovať strešnú a vertikálnu zeleň,
- na terasách a strechách nových objektov bloku so sklonom do 20° aplikovať strešnú zeleň, a to minimálne v rozsahu 50% z celkovej výmery všetkých nových objektov riešeného územia s týmito strechami, vrátane vybavenosti pre relaxačný pobyt rezidentov, návštevníkov a zamestnancov v primeranom rozsahu,
- budovanie zelene na plochých strechách zariadení komerčnej vybavenosti a služieb orientovať prioritne na plochy v dotyku s obytným územím,

- vertikálnu zeleň uplatňovať na oporných konštrukciách, fasádach, plotoch a podobne.

Uvedený príklad z mesta Trnava možno hodnotiť veľmi pozitívne. Cez tieto regulatívy totiž stavebný úrad bude môcť vyžadovať ich zapracovanie do projektových dokumentácií stavieb. Iba tak vydá stavebné povolenie, pričom ku kolaudácii musí byť v celom rozsahu zrealizovaná aj zeleň podľa overenej projektovej dokumentácie (čiže ich uplatnenie bude povinné).

Prešov - Územný plán v znení zmien a doplnkov 2012

Ďalší príklad je z mesta Prešov, kde majú záväzný regulatív pojednávajúci o udržateľnom hospodárení so zrážkovými vodami (regulatív 6.5.19), ktorý znie: „vo vhodných lokalitách zriaďovať menšie viacúčelové vodné nádrže a prehradzky a podporovať obnovenie zaniknutých vodných plôch, s vhodným spôsobom zachytenia a využitia dažďovej vody z povrchového odtoku zo spevnených plôch novej zástavby priamo na mieste, prípadne vhodný spôsob infiltrácie dažďovej vody tak, aby odtok z daného územia do recipientu nebol zvýšený voči stavu pred realizáciou prípadne aj zástavby a aby nebola zhoršená kvalita vody v recipiente“.

VZN o zeleni – príklad z Bratislavy

V roku 2018 bolo koncipované nové Všeobecne záväzné nariadenie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy o starostlivosti o verejnú zeleň a ochrane drevín, ktoré sú súčasťou verejnej zelene na území hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy (ďalej ako VZN).

Paradoxom je, že len vďaka iniciatíve poslancov a niektorých mestských častí sa podarilo v tomto novom VZN ponechať odsek, ktorý zabezpečuje neznižovanie výmery verejnej zelene (napr. pri výstavbe a pod.), čo je mimoriadne cenné z pohľadu tvorby a ochrany zelenej infraštruktúry. Jedná sa o § 4 ods. 5, ktorý znie: “ V prípade trvalého zabratia verejnej zelene je každá fyzická alebo právnická osoba zabierajúca verejnú zeleň povinná v lokalite určenej vlastníkom pozemku, na ktorom sa zaberať verejná zeleň nachádza, zriadiť novú zeleň, minimálne v rozsahu zodpovedajúcom ploche zabranej zelene. V prípade, ak je v určenej lokalite pozemok alebo verejná zeleň zverená do správy správcu, vlastníkom pozemku si vyžiada k predmetnému zámeru stanovisko správcu”.

6. Možnosti financovania prvkov zelenej infraštruktúry

6.1 Miestne zdroje financovania - príklady

Poplatok za rozvoj

Mestá a obce na Slovensku môžu od roku 2017 spoplatniť výstavbu na svojom území. Umožnil im to poplatok za rozvoj, ktorý sa uzákonil Zákonom č. 447/2015 Z. z. o miestnom poplatku za rozvoj a obec ho môže zaviesť vlastným všeobecne záväzným nariadením. Tento poplatok je príjmom obce a slúži ako jeden zo zdrojov na vybudovanie sociálnej a technickej infraštruktúry potrebnej pre stavebný rozvoj a zároveň by mal obmedzovať ochotu zúčastnených strán „dohodnúť sa“ na rôznych plneniach iného charakteru.

Príjem z poplatku môžu samosprávy použiť ako kapitálové výdavky v prípade výstavby škôl a škôlok, športovísk, kultúrnych a zdravotníckych zariadení, ale aj na výstavbu dopravnej infraštruktúry a rozširovanie a údržbu verejnej zelene.

Vplyv na výšku poplatku majú údaje zo stavebného povolenia, ktoré bolo vydané stavebníkovi. Platí sa jednorazovo, sadzbu si určuje obec k 1. januáru kalendárneho roka a pre jednotlivé časti jej územia môže byť rôzna. Zákon stanovuje minimálnu (10 eur) a maximálnu (35 eur) výšku poplatku za každý, aj začatý štvorcový meter (m²) podlahovej plochy nadzemnej časti stavby.

Poplatok sa nevzťahuje na stavby sociálnej a technickej infraštruktúry, drobné stavby, či stavebné práce v rámci odstraňovania porúch a havarijných stavov. Okruh stavieb, ktoré nie sú predmetom poplatku, sa rozšíril napr. o stavby slúžiace na sociálnoprávnu ochranu detí a sociálnu kuratelu aj stavby slúžiace na obranu štátu.

Zákon č. 447/2015 Z. z. - Zákon o miestnom poplatku za rozvoj a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Použitie výnosu

- (1) Výnos z poplatku za rozvoj je príjmom rozpočtu obce, v Bratislave a Košiciach prerozdelenie výnosu z poplatku za rozvoj medzi mesto a mestské časti určí štatút mesta.
- (2) Výnos z poplatku za rozvoj sa použije na úhradu kapitálových výdavkov súvisiacich so stavbou vrátane vysporiadania pozemku na tento účel:
 - a) zariadenia starostlivosti o deti,
 - b) slúžiacou na poskytovanie sociálnych, športových a kultúrnych služieb,
 - c) sociálneho bývania,
 - d) školského zariadenia a zariadenia slúžiaceho na praktické vyučovanie,
 - e) zdravotníckeho zariadenia,
 - f) verejne prístupného parku, úpravou verejnej zelene,
 - g) miestnej komunikácie, parkovacích plôch, verejného osvetlenia a technickej infraštruktúry.

Finančná náhrada za výrub drevín

Novela zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny, ktorá vstúpila do platnosti 1. novembra 2017, umožňuje využitie finančnej náhrady za výrub drevín, na výsadbu drevín, aj realizáciu prvkov ÚSES, ako aj na budovanie prvkov zelenej infraštruktúry (na zelené strechy, zelené parky a ekodukty). Obec ako schvaľovací orgán vo svojom rozhodnutí stanoví primeranú náhradnú výsadbu alebo poplatok do výšky ich spoločenskej hodnoty. Pri náhradných výsadbách je potrebné mať jasnú koncepciu, ktorá vychádza z dôkladného poznania súčasného stavu miestnej zelenej infraštruktúry.

Zákon č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny

§ 48

Náhradná výsadba

(1) Orgán ochrany prírody uloží žiadateľovi v súhlase na výrub dreviny povinnosť, aby uskutočnil primeranú náhradnú výsadbu drevín na vopred určenom mieste, a to na náklady žiadateľa; uprednostňuje pritom geograficky pôvodné a tradičné druhy. Ak žiadateľ nie je vlastníkom pozemku, na ktorom sa náhradná drevina vysadila, môže mu orgán ochrany prírody uložiť i starostlivosť o ňu, najviac však na dobu troch rokov. Ak nemožno uložiť náhradnú výsadbu, orgán ochrany prírody uloží finančnú náhradu do výšky spoločenskej hodnoty dreviny (§ 95). Orgán ochrany prírody uloží povinnosť zaplatiť finančnú náhradu aj tomu, kto vyrúbal

dreviny bez súhlasu, a to do výšky spoločenskej hodnoty dreviny. Finančná náhrada je príjmom obce, na území ktorej sa výrub uskutočňuje; obec je povinná tieto príjmy použiť výlučne na úhradu nákladov spojených s

a) vypracovaním dokumentu starostlivosti o dreviny,

b) vypracovaním dokumentu miestneho územného systému ekologickej stability,

c) výsadbou najmä geograficky pôvodných a tradičných druhov drevín a starostlivosťou o dreviny rastúce na jej území,

d) realizáciou opatrení súvisiacich s vytváraním prvkov miestneho územného systému ekologickej stability [§ 2 ods. 2 písm. a) druhá veta] podľa

schváleného dokumentu miestneho územného systému ekologickej stability,

e) budovaním prvkov zelenej infraštruktúry, ako sú zelené parky, zelené strechy alebo ekodukty.

Príklad

Pri výstavbe novej železničnej stanice v obci Tvrdošovce bola ako adekvátna náhradná výsadba za jeden vyrúbaný pagaštan konský s obvodom kmeňa 250 cm určená výsadba 11 nových odrastených drevín so zemným balom – 5 líp malolistých, 3 javory mliečne a 3 duby letné, s obvodom kmeňa 20-25 cm a s výškou nasadenia koruny 2,40 m. Obec získala ďalšie účelovo viazané finančné prostriedky aj ako kompenzáciu za výruby drevín v extraviláne obce v súvislosti s výstavbou nových stĺpov elektrického vedenia. Tieto prostriedky boli následne vymedzené v rozpočte obce na výsadbu nových drevín a starostlivosť o verejnú zeleň. Je nevyhnutné, aby obce a mestá zamestnávali alebo zmluvne spolupracovali s odborne kompetentnými osobami, ktoré vedia rozhodovať o žiadostiach o výrub drevín, určiť adekvátnu náhradnú výsadbu alebo finančnú kompenzáciu za výrub a následne dohliadať na odbornú realizáciu náhradnej výsadby drevín.

Mnoho obcí nemá v súčasnosti spracovaný dokument starostlivosti o dreviny, ani inú dokumentáciu so zameraním na zelenú infraštruktúru. Finančné prostriedky získané ako kompenzácia za výrub drevín sú jedným z možných zdrojov na nápravu tohto nedostatku. Dôkladná koncepcia a dokumentácia totiž umožní zmysluplné a udržateľné plánovanie a tvorbu zelene na území obce. Ďalším nedostatkom je skutočnosť, že náhradné výsadby sú často neadekvátne, neodborne uskutočnené a následná starostlivosť často absentuje. Pri realizácii náhradných výsadiieb sú koncepcia a plánovanie, ako aj následná starostlivosť o dreviny (výchovný rez, zálievka a pod., aspoň po dobu troch rokov), rovnako dôležitá ako samotná realizácia náhradnej výsadby.

6.2 Národné zdroje financovania

Operačné programy na obdobie rokov 2014 – 2020

OP Kvalita životného prostredia

Osobitné postavenie v súvislosti s témou zelenej infraštruktúry má OP Kvalita životného prostredia (<http://www.op-kzp.sk/>).

V rámci prioritnej osi 1, špecifického cieľa 1.3.1: Zlepšenie stavu ochrany druhov a biotopov a posilnenie biodiverzity, najmä v rámci sústavy Natura 2000 sa tento cieľ bude realizovať prostredníctvom viacerých aktivít. Z pohľadu podpory zelenej infraštruktúry sa jedná o aktivitu B. Zachovanie a obnova biodiverzity a ekosystémov a ich služieb prostredníctvom ich revitalizácie, obnovy a budovania zelenej infraštruktúry.

V rámci uvedenej aktivity bude finančná pomoc smerovaná na:

- Zachovanie a obnovu biodiverzity a ekosystémov mimo chránených území. Aktivita zahŕňa najmä realizačné opatrenia prispievajúce k zlepšeniu stavu biotopov a druhov (odstraňovanie a spriechodňovanie bariér a vytváranie migračných koridorov mimo vodných tokov, revitalizácia a optimalizácia hydrologického režimu biotopov, zachovanie a obnova priaznivého stavu mokradí), obnovu poškodených ekosystémov a ich služieb.
- Elimináciu invázných druhov rastlín podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z.z., a podľa strategických priorít na národnej úrovni, a to za predpokladu, že v národnej legislatíve a v nadväzujúcom koncepčnom dokumente budú vymedzené špecifické prípady, na financovanie ktorých je možné využiť prostriedky EÚ.
- Podporu prvkov zelenej infraštruktúry na miestnej úrovni, ktorou sa dosiahne vytvorenie strategicky plánovanej siete prírodných a poloprírodných oblastí s environmentálnymi vlastnosťami, ktoré sú vytvorené a riadené tak, aby poskytovali široký rozsah ekosystémových služieb. Podporované bude aj spracovanie dokumentov územného systému ekologickej stability na regionálnej úrovni (RÚSES) a miestnej úrovni (MÚSES), čím sa zabezpečí vytvorenie základnej východiskovej bázy pre reguláciu návrhu budovania zelenej infraštruktúry.

V rámci prioritnej osi 2, investičnej priority 2.1: *Podpora investícií na prispôsobovanie sa zmene klímy vrátane ekosystémových prístupov* sú relevantné adaptačné opatrenia zahrnuté pod špecifickým cieľom 2.1.1 *Zníženie rizika povodní a negatívnych dôsledkov zmeny klímy*. Jedná sa o nasledovné oprávnené aktivity:

B. Preventívne opatrenia na ochranu pred povodňami realizované mimo vodných tokov

Tieto opatrenia by mali byť realizované najmä v extraviláne obcí s cieľom

- spomaliť odtok vody,
- zvýšiť retenčnú schopnosť,
- podporiť akumuláciu vody vo vhodných lokalitách.

Okrem realizácie technických úprav v krajine by mali využívať je ekosystémové funkcie.

Podporované budú opatrenia prírodného charakteru s využitím zelenej infraštruktúry, ako napr.:

- vytváranie a obnova remízok,
- obnova a doplnenie porastov drevín v krajine zadržiavaním vody vo vhodných geomorfologických útvaroch,
- vytváranie sústav zberných (záchytných) kanálov (priekop).

C. Vodozadržné opatrenia v urbanizovanej krajine (intraviláne obcí)

OP KŽP je v tejto oblasti zameraný na podporu opatrení na záchyt a zadržiavanie zrážkovej vody v urbanizovanej krajine, a to buď prostredníctvom prvkov zelenej infraštruktúry alebo prvkov technického charakteru. Predovšetkým ide o:

- vytváranie bioretenčných systémov na zadržiavanie zrážkovej vody (dažďové záhrady, zberné jazierka a pod.),
- tzv. zelené strechy,
- povrchové či podzemné nádrže na zachytávanie zrážkovej vody (na ďalšie možné využitie zrážkovej vody napr. na polievanie),
- opatrenia podporujúce vsakovanie zrážkovej vody, t.j. vsakovacie prvky (napr. vsakovacie pásy, infiltračné priekopy a pod.) alebo využívanie zatravnovacích tvární.

V súlade s usmerňujúcimi zásadami výberu projektov by mali byť prioritne podporené, resp. zvýhodňované projekty v oblastiach s nižším podielom zelenej infraštruktúry, vyššou mierou zastavanosti alebo vyššou hustotou obyvateľov na km²; ako aj projekty kombinujúce opatrenia na záchyt zrážkových vôd s opatreniami umožňujúcimi využívanie zachytenej vody v čase sucha.

Integrovaný regionálny operačný program

Integrovaný regionálny operačný program (<http://www.ropka.sk/sk/irop/>) je druhým osobitne dôležitým programom z hľadiska zelenej infraštruktúry. Konkrétne prioritná os 4: *Zlepšenie kvality života v regiónoch s dôrazom na životné prostredie* medzi navrhovanými opatreniami zahŕňa budovanie prvkov zelenej infraštruktúry na zlepšenie environmentálnych aspektov v sídlach a adaptačné opatrenia na zvýšenie odolnosti sídelného prostredia na zmenu klímy a zníženie zraniteľnosti v jednotlivých sektoroch.

Investičná priorita 4.3: Prijímanie opatrení na zlepšenie mestského prostredia, revitalizácie miest, oživenia a dekontaminácie opustených priemyselných lokalít (vrátane oblastí, ktoré prechádzajú zmenou), zníženia znečistenia ovzdušia a podpory opatrení na zníženie hluku – špecifický cieľ 4.3.1: Zlepšenie environmentálnych aspektov v mestách a mestských oblastiach prostredníctvom budovania prvkov zelenej infraštruktúry a adaptáciou urbanizovaného prostredia na zmenu klímy ako aj zavádzaním systémových prvkov znižovania znečistenia ovzdušia a hluku (kde výsledkovým ukazovateľom je podiel zelenej infraštruktúry na celkovej rozlohe miest) – pričom opatrenia v rámci špecifického cieľa 4.3.1 môžu mať charakter

- „zelenej“ (využívanie vegetácie) a „modrej“ (využívanie vodných prvkov) infraštruktúry,

IROP definuje nasledujúce aktivity pre realizáciu:

- prirodzené krajinné prvky ako napr. malé vodné toky, ostrovčeky lesa, živé ploty, ktoré môžu slúžiť ako ekokoridory, alebo nášlapné kamene pre voľne žijúce organizmy;
- mestské prvky napr. prvky drobnej infraštruktúry urbánneho dizajnu, zelené parky, zelené steny a zelené strechy, ktoré biodiverzite poskytujú prostredie a ekosystémom umožňujú fungovanie a poskytovanie služieb prepojením mestských, prímestských a vidieckych oblastí;
- aktivity v oblasti dopravnej infraštruktúry: zelené koridory pozdĺž cyklotrás, tzv. greenways (aleje, živé ploty, remízky) v súvislosti s podporou biodiverzity, ktoré nielen spájajú mesto s jeho zázemím, ale aj umožňujú pohodlnú a príjemnú prepravu v rámci sídla, zelené steny na protihlukových stenách, vegetačné stredové pásy;
- zazelenanie miest (výsadba a regenerácia izolačnej zelene oddelujúcej obytnú zástavbu od priemyselných stavieb, komerčných areálov alebo frekventovaných dopravných koridorov);
- v regiónoch so zvyšujúcim sa úhrnom zrážok a obdobiami dažďa zavedenie osobitných zberných systémov na odpadovú a dažďovú vodu

- zachytávať dažďové vody formou zaústenia strešných a terasových zvodov do povrchového odtokového systému na zber dažďovej vody a odvádzať zachytenú vodu do vsaku a zberných jazierok, dažďových záhrad, zriaďovanie vegetačných striech;
- multifunkčné zóny, kde sa preferuje využívanie krajiny, ktoré pomáha zachovať alebo obnoviť zdravé ekosystémy s vysokou biodiverzitou, pred inými nezlučiteľnými aktivitami;
- budovanie dažďových nádrží a predčistovanie dažďových vôd (veľké parkoviská či iné dopravné, priemyselné a obchodné areály), ochladzovacie koridory v urbanizovanom prostredí;
- regenerácia vnútroblokov sídlisk s uplatnením ekologických princípov tvorby a ochrany zelene.

V závislosti od konkrétneho projektu by mali byť realizované opatrenia, ktoré zohľadňujú nasledovné všeobecné aspekty vo vzťahu k sídelnému prostrediu:

- zavádzanie postupov udržateľného hospodárenia so zrážkovými vodami formou znižovania podielu nepriepustných povrchov – na verejných priestranstvách v meste ako aj na parkoviskách v maximálne možnej miere ponechávať priepustné povrchy (zatrávňovacie dlaždice, dlažby v pieskovom lôžku a pod.);
- pri správe a údržbe zelene využívať záhradnícke technológie, vyvinuté za účelom úspory vody a prehodnotiť intenzitné triedy údržby zelene s cieľom prírode blízkeho manažmentu zelene;
- prispôsobiť výber kostrových drevín pre výsadbu v sídlach na predpokladané zvýšenie teploty a posun výškového vegetačného stupňa, zvýšiť diverzifikáciu druhovej a vekovej štruktúry drevín, vo väčšej miere vysádzať aj krátkoveké druhy stromov, a to v poraste aj ako cieľových drevín;
- v bezprostrednej blízkosti obytných zón v intravilánoch miest a obcí prispôsobiť manažment údržby a druhové zloženie verejnej zelene zdravotno-hygienickým štandardom kvality ovzdušia s ohľadom na obsah alergénov.

Zelená infraštruktúra je prierezovým cieľom aj v **Programe rozvoja vidieka**. Nosné programové opatrenia sú¹:

- opatrenie 8: Investície do rozvoja lesných oblastí a zlepšenie životaschopnosti lesov – investície do malých vodných nádrží v lesoch, obnovy lesov, zlepšených postupov obhospodarovania lesa, preventívnych opatrení v lesoch, protipožiarnej ochrany lesov.

¹ <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=47&slID=43&navID2=935>

- opatrenie 10: Agroenvironmentálno-klimatické opatrenie – ochrana biotopov poloprárodných a prírodných trávnych porastov: podporené obhospodarovanie vybraných plôch 7 typov poloprárodných a prírodných trávnych porastov. Každý typ má stanovený spôsob a podmienky obhospodarovania na ich ochranu a udržanie v oblasti obmedzenej aplikácie hnojív a neaplikovaním prípravkov na ochranu rastlín.
- opatrenie 15: Lesnícko-environmentálne a klimatické služby a ochrana lesov – podpora osobitných metód manažmentu lesníckych činností hlavne v územiach Natura 2000 s cieľom chrániť prírodné prostredie a krajinu, hlavne biodiverzitu a územia s vysokou prírodnou hodnotou.

Environmentálny fond

Environmentálny fond je primárne zriadený za účelom uskutočňovania štátnej podpory starostlivosti o životné prostredie a tvorbu životného prostredia na princípoch trvalo udržateľného rozvoja. Hlavným poslaním fondu je poskytovanie finančných prostriedkov žiadateľom vo forme dotácií alebo úverov na podporu projektov v rámci činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky na celoštátnej, regionálnej alebo miestnej úrovni².

Podporu Envirofondu formou dotácie je možné v súvislosti so zelenou infraštruktúrou získať v nasledujúcich oblastiach/na nasledujúce opatrenia³:

D. Oblasť: Ochrana Prírody a krajiny

- Činnosť D1: Zakladanie prvkov ÚSES a zelenej infraštruktúry na základe schválenej dokumentácie ÚSES

POD. Oblasť: Program obnovy dediny – zlepšovanie kvality životného prostredia na vidieku

- Činnosť POD1: Kvalita životného prostredia na vidieku – aktivity zamerané na podporu ochrany vodných pomerov a vodárenských zdrojov na lokálnej úrovni –
 - čistenie, obnova a ochrana vodných tokov, sprietočnenie priečných profilov, mostov a priepustov, obnova (sprietočnenie) mŕtvych ramien, manažment lužných lesov
- Činnosť POD2: Zelená infraštruktúra a adaptačné opatrenia na zmiernenie dopadov zmeny klímy – aktivity

² <http://www.envirofond.sk>

³ Uvedené oblasti a opatrenia sú predmetom každoročnej špecifikácie.

- spracovanie dokumentácie zameranej na riešenie zelenej infraštruktúry, projektovej štúdie adaptácie na zmeny klímy (protipovodňové opatrenia, opatrenia zamerané na zníženie energetickej náročnosti a využitia obnoviteľných zdrojov energie a pod.) a lokálnej stratégie adaptácie na dopady zmeny klímy;
- aktivity zamerané na budovanie prvkov zelenej infraštruktúry mimo zastavaného územia (plošných, skupinových, líniových, solitérnych): výsadba, obnova a starostlivosť o nelesnú drevinovú vegetáciu (napr. staré a krajové odrody a pôvodne druhy, brehové porasty, vetrolamy, stromoradia, remízky, aleje a kroviny napr. pozdĺž spravovaných a poľných komunikácií, na hraniciach poľnohospodárskych honov, medziach a prirodzených terénnych hraniciach, izolačnej zelene, vegetačných pásov vysádzaných po vrstevniciach atď.);
- aktivity zamerané na budovanie prvkov zelenej infraštruktúry v zastavanom území (plošných, skupinových, líniových, solitérnych): budovanie a revitalizácia verejných priestranstiev a parkov, kvetinových alebo bylinkových záhonov, stromoradií, alejí, mobilnej zelene, komunitných záhrad (vrátane budovania prvkov drobnej architektúry odrážajúcej charakter vidieckej krajiny v rozsahu max. 50 % z rozpočtu žiadanej dotácie);
- ochrana charakteristického vzhľadu krajiny, starostlivosť o historické krajinné štruktúry a ich rekonštrukcia (banské relikty, agrárne štruktúry, obnova terás, línii vegetácie, atď.), starostlivosť o významné krajinné prvky a pamätihodnosti (napr. rašeliniská, stepné spoločenstvá, remízky, trvalé trávne porasty, náleziská nerastov a skamenelín, umelé a prirodzené skalné útvary, božie muky, kaplnky a kríže, ktoré tvoria súčasť krajiny);
- monitoring a likvidácia invázných druhov rastlín (vrátane likvidácie invázných druhov pozdĺž vodných tokov po dohode so správcom toku);
- aktivity zamerané na zmiernenie dopadov klimatických zmien, adaptačné opatrenia na lokálnej úrovni v súlade so Stratégiou adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (realizačné aktivity: zakladanie vegetačných striech na verejných budovách, budovanie stabilných vodných prvkov, zber dažďovej vody z nepriepustných povrchov (strechy) a jej využitie napr. ako závlahovej vody pre verejnú zeleň, použitie tieniacich prvkov – slnolamov v kombinácii s ochladzujúcimi účinkami vegetácie, dažďové záhrady, odvedenie vody formou budovania rigolov s nepriepustným povrchom pri komunikáciách, chodníkoch, parkoviskách, verejných plochách atď., protipovodňové opatrenia vykonávané na vodnom toku nutne v spolupráci so správcom vodného toku a na základe odborne spracovanej projektovej dokumentácie, podpora cyklistickej dopravy);

- výmena a budovanie vodopriepustných verejných plôch v rozsahu max. 50 % z rozpočtu žiadanej dotácie a v kombinácii s výsadbou verejnej zelene, (napr. formou zatravnovacej dlažby, zámkovej dlažby s použitím priepustného / polopriepustného podkladu (lôžka) a s dodržaním škár 2-3 mm vyplnených kremičitým pieskom).

6.3 Nadnárodné zdroje financovania

Program LIFE 2014 – 2020

Program LIFE je špecializovaný program financovania pre životné prostredie a ochranu klímy v gescii Európskej komisie⁴. V rámci tohto finančného nástroja môžu byť spolufinancované projekty, ktoré zlepšujú funkčnú prepojenosť zelenej infraštruktúry a uľahčujú pohyb druhov medzi chránenými oblasťami, ako je sústava Natura 2000. Program LIFE ponúka takisto možnosti financovania budovania prvkov zelenej infraštruktúry v mestských a prímestských oblastiach ako aj financovanie projektov, ktoré presadzujú ekosystémový prístup riešenia fragmentácie, podporujú viacúčelové využitie pôdy a i.

Finančný mechanizmus EHP a Nórsky finančný mechanizmus na obdobie rokov 2014 – 2021

Granty EHP a Nórska predstavujú zdroje z krajín Island, Lichtenštajnsko a Nórsko na zníženie ekonomických a sociálnych disparít a posilnenie spolupráce s 15 krajinami EÚ v Strednej a Južnej Európe a Pobaltí. Na obdobie rokov 2014-2021 tento finančný mechanizmus ponúka celkom 2,8 mld. EUR na 5 prioritných oblastí a k nim spolu 23 programov⁵. Medzi prioritami je aj téma č. **3 – Životné prostredie, Energia, Klimatická zmena a Nízko uhlíková ekonomika**, kde spadá aj programová oblasť č. **13 – Mitigácia a adaptácia v súvislosti s klimatickou zmenou**. Zelená infraštruktúra patrí medzi tzv. zelené adaptačné opatrenia.

Národná alokácia pre Slovensko na obdobie rokov 2014 – 2021 predstavuje 113,1 mil. EUR (z toho 54,9 mil. EUR pre Finančný mechanizmus EHP a 58,2 mil. EUR pre Nórsky finančný mechanizmus).

⁴ <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>

⁵ <http://eeagrants.org/What-we-do/EEA-and-Norway-Grants-2014-2021>

Programy cezhraničnej a nadnárodnej spolupráce 2014 – 2020

Slovensko – Česká republika (SK – CZ)

Program SK – CZ (<http://www.sk-cz.eu>) aktívne prispieva k zelenej infraštruktúre prostredníctvom intervencií realizovaných prevažne v rámci prioritnej osi 2, ale aj osi 1:

- prioritná os 2: Kvalitné životné prostredie – špecifický cieľ 2.2 – Ochrana biodiverzity cezhraničného územia prostredníctvom spolupráce v oblasti ochrany a koordinovaného riadenia prírodne významných území, aktivita:
 - zvýšenie ochrany a starostlivosti o ohrozené druhy, ktoré sa nachádzajú v cezhraničnom regióne aj prostredníctvom zosúladenia cieľov v oblasti lesníctva, pôdohospodárstva a klímy.

Slovensko – Rakúsko (SK – AT)

Zameranie na zelenú infraštruktúru v rámci programu SK – AT (<http://www.sk-at.eu/>) predmetom nasledujúcich priorít/príkladových aktivít:

- prioritná os 2: Podpora prírodného a kultúrneho dedičstva a biodiverzity – špecifický cieľ 2.2: Podpora obnovy a manažmentu ekologických koridorov – aktivity:
 - podpora integrovaného prístupu pre lepšiu koordináciu environmentálnych záujmov s ochranou pred povodňami, ochranou vôd a ďalším rozširovaním dopravnej infraštruktúry s využitím vytvorenia multi-sektorových partnerstiev;
 - prepájanie plánovania a pilotných opatrení na zosúladenie protipovodňovej ochrany a obnovy cezhraničných riečnych systémov založených na rámcovej smernici EÚ o vode a smernici EÚ o povodniach, pričom dôraz je tu kladený na zelenú infraštruktúru (nie je možná výstavba „sivej“ protipovodňovej infraštruktúry)
 - podpora zelených infraštruktúrnych riešení a mestskej biodiverzity v sídelnom prostredí.

Záver

Zelená infraštruktúra je jedným z hlavných predpokladov udržateľného rozvoja odolného urbanizovaného prostredia. Záväzkom, ale zároveň aj veľkou príležitosťou samospráv miest a obcí je rozvíjať a zveľaďovať svoju miestnu zelenú infraštruktúru.

Veľký potenciál spočíva aj v mikroregionálnej spolupráci na úrovni Miestnych akčných skupín (MAS), ktoré majú predpoklad tvorby spoločnej mikroregionálnej zelenej infraštruktúry.

Obce a mestá by mali mať jasnú koncepciu pre tvorbu a spravovanie svojej zelenej infraštruktúry ako celku, ako aj jej jednotlivých prvkov – napr. plôch zelene, nových a náhradných výsadiieb drevín a pod. K tomuto by im mali napomôcť koncepčné dokumenty (napr. miestny ÚSES, Generel zelene, Dokument starostlivosti o dreviny), ale hlavne komplexná Stratégia zelenej infraštruktúry, vrátane Akčného Plánu.

Zelená infraštruktúra môže byť riešením hneď na dva veľké problémy, ktorým bude ľudstvo čeliť v najbližších rokoch – stratu biodiverzity a zmenu klímy. O to viac rastie jej význam a neodkladná naliehavosť sa so zelenou infraštruktúrou s plnou vážnosťou zaoberať. Dúfame, že k tomu prispeje aj táto brožúra.

Príloha 1¹

Environmentálne a ekologické funkcie zelenej infraštruktúry

Zlepšenie mikroklimy v mestskom prostredí

Zmierňovanie letných horúčav prostredníctvom zelenej infraštruktúry

Ochladzovací efekt vegetácie bol potvrdený viacerými štúdiami, pričom však rozsah tohto efektu závisí nielen od samotnej rozlohy verejného priestoru, pomeru a kvality vegetácie, ale aj od umiestnenia zelene v rámci mesta, charakteru okolitej zástavby, členitosti terénu a i. Na základe viacerých zdrojov vo všeobecnosti možno povedať, že rozdiel teplôt napr. medzi parkami a zastavaným územím bol priemere od 0,94°C do 2,26 °C². Zvýšenie podielu zelene o 10% môže znížiť teplotu v urbánnom prostredí o 3%. Výskum realizovaný v Manchestri ukazuje, že zvýšenie podielu vegetácie o 10% v tých častiach mesta, kde je tento podiel veľmi nízky, zabezpečí udržanie teploty na úrovni 1961-1990 aj v roku 2080³.

Samotný ochladzovací efekt vegetácie na svoje okolie sa prejaví len pri parkoch s dostatočne veľkou rozlohou. Tento efekt je badateľný do vzdialenosti 500 m v závislosti od charakteru okolitej zástavby, pri parkoch s rozlohou viac ako 150 ha to môže byť až do vzdialenosti 1 km. Zjednodušene možno povedať, že veľké plochy zelene ochladzujú aj svoje okolie a tento vplyv je badateľný od okraja parku do vzdialenosti zodpovedajúcej približne jeho rozmerom.

Pri diskusii o účinnosti plôch zelene je potrebné sa zamerať aj na kvalitatívnu stránku, a to osobitne na zastúpenie drevín, ktoré má významný vplyv nielen na teplotu danej plochy, ale aj možnosti ochladzovať svoje okolie. Potscher et al (2006) potvrdili, že v prípade parkov s len malým podielom stromov, resp. len s vysadenými ozdobnými nízkymi rastlinami je teplota rovnaká, ba môže byť aj mierne vyššia ako v ich okolí.

1 Príloha je spracovaná podľa kapitoly „Zeľeň“ v Katalogu adaptačných opatrení BSK (Steiner et al, 2016) a z podkladov dokumentu „Vytvorenie podmienok pre stanovenie zásad a pravidiel územného plánovania“ (AZ projekt, 2013) on-line <http://www.azprojekt.sk/data/v-zasady-pravidla/ZP%203%20N%C3%A11vrh%202013.pdf>

2 Bowler et al, 2010, w5

3 Handley, 2010

V prípade účinnosti zelene na zmiernenie horúčav môžeme vychádzať z výskumov, ktoré boli realizované na trávnatých plochách. Osobitne závisí aj od toho, či je parkovisko zatienené, alebo nie, resp. od stavu vlhky v pôdnom substráte. V prípade zatienenia a dostatku vlhky je efekt podstatne vyšší. Ca et al. (1998) namerali 2 stupne Celzia rozdiel, medzi zaasfaltovaným parkoviskom a zatrávnenou plochou.

Aktívne chladenie je založené, ako už bolo spomenuté, hlavne na princípe vyparovania (evaporácie) vody. Vegetácia ochladzuje prostredie aj vďaka svojmu nízkemu albedu (miere odrazivosti), spotrebe energie na proces fotosyntézy a u vyšších drevín aj vďaka tieneniu.

Chladiaci efekt vegetácie sa dá pomerne jednoducho vysvetliť za pomoci fyziky: na premenu jedného litra vody na vodnú paru je potrebné približne 2,5MJ, čo je 0,69kWh. Stromy transpirujú cez svoje prieduchy vodu, ktorú premieňajú na vodnú paru odoberaním tepelnej energie z okolia. Ich "chladiaci výkon" dosahuje hodnoty aj niekoľko sto Wattov na m². Dá sa teda jednoznačne potvrdiť, že odrastený strom, dobre zásobený vodou, chladí svoje okolie výkonom porovnateľným s niekoľkými klimatizačnými jednotkami. Závisí však od prúdenia vzduchu, nakoľko aj menší vánok zmieša okolitý prehriaty vzduch s takto, za pomoci vegetácie ochladeným vzduchom.

Podľa výskumov podiel vody, ktorá sa za pomoci transpirácie dostane do ovzdušia, je naozaj obdivuhodný. U dospelého listnatého stromu sa uvádza aj okolo 300 litrov za deň napr. pre dospelú jablňu to činí výpar 65-140 litrov vody počas letného dňa, dospelá breza môže za vegetačné obdobie odpariť až 7000 litrov vody. V súlade s opísanou účinnosťou chladenia sa teda jedná nielen o zvlhčenie vzduchu, ale aj výdatné aktívne ochladzovanie.

Hore opísaný jav však prebieha len za predpokladu, že stromy majú dostatok vlhky, v opačnom prípade, a to osobitne u druhov dobre znášajúcich sucho, prestáva výmena plynov a ku chladiacemu efektu dochádza len vďaka tieneniu. Uzatvorenie prieduchov na listoch spôsobuje zvýšenie listovej teploty (Leizinger et al. 2005). V tejto súvislosti vykazujú rozdiely v účinnosti stromy vysadené do spevnených plôch, alebo ktoré majú zhutnenú pôdu v koreňovej mise, pred stromami v rastlom teréne, resp. v trávniku. Tento rozdiel je daný faktom, že zvýšená okolitá teplota nad spevnenými povrchmi vedie k zvýšenej transpirácii.

Za zmienku v tejto súvislosti stojí aj výskum rastu ozdobnej hrušky (*Pyrus calleryana* „Chanticleer“), ktorý sa robil počas obdobia 6 rokov v britskom meste Manchester (Rahman et al., 2011). Nielenže stromy v nespevnenom teréne, resp. stromy vysadené do špeciálneho „stromového“ substrátu („Amsterdam soil“) rástli 2 krát rýchlejšie ako stromy v spevnených plochách a so zhutneným

substrátom, ale aj ich chladiaci účinok bol asi 5 krát vyšší (evapotranspiračný potenciál bol až 7kW).

Avšak nielen samotný strom je možné si predstaviť ako samostatnú „klimatizačnú jednotku“. Premena krajiny, teda zmena nezastavaného územia na zastavané má obdobný efekt. Zástavba jedného hektára kvalitnej pôdy s vysokou retenčnou kapacitou cca 4 800 m³ vedie k výraznému poklesu evapotranspirácie. Energia potrebná na vyparenie takého množstva vody zodpovedá energii, ktorú za rok spotrebuje približne 9 000 mrazničiek, teda asi 2,5 milióna kWh.

Z pohľadu účinnosti zmiernenia letných horúčav je ešte potrebné dodať, že stromy v plnom olistení absorbujú 70-90% slnečného žiarenia v lete a od 20-90% v zime (rozdiel je hlavne v listnatých opadavých stromoch). Vhodne vysadené stromy pri budovách predstavujú zhruba úsporu 2% na vykurovaní. Zelené plochy zvyšujú vlhkosť vzduchu (v priemere sa udáva hodnota 5 až 7%).

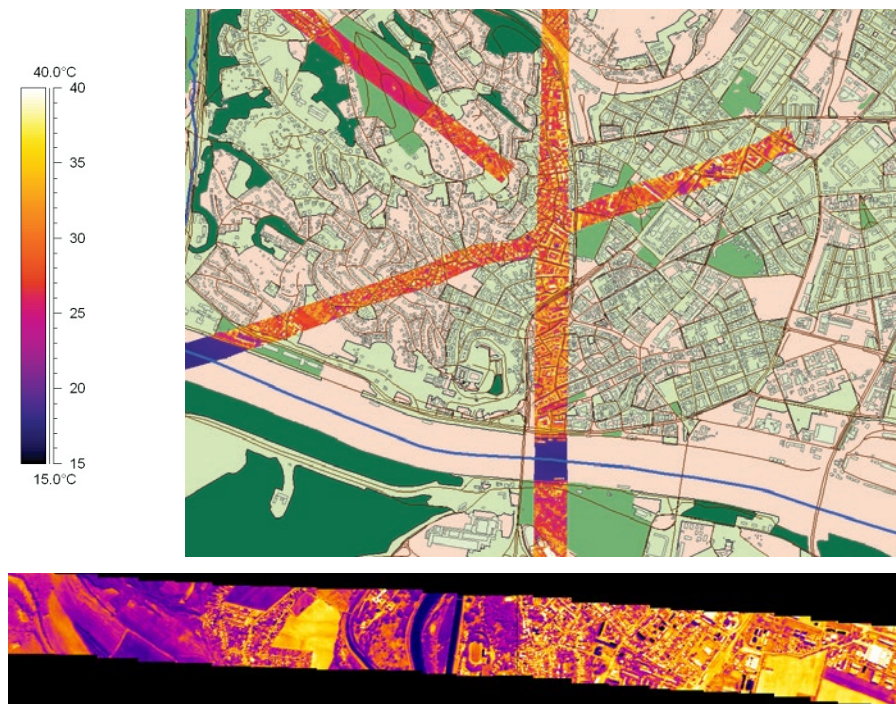
Leizinger et al. namerali teploty pri skupinke stromov od 24 – 29 °C, zatiaľ čo teplota na ulici bola 37°C a na streche budov 45 °C.

V Bratislave a v Piešťanoch bolo realizované zalietanie, kde bolo za pomoci termovíznej kamery (pozri obrázok č.3) uskutočnené meranie teploty vo výške 2 m nad zemským povrchom. Merania poukázali na už overený fakt, že rozdiel teplôt v rámci Bratislavy je naozaj markantný, od 29,87 °C v lužnom lese po 42,06 °C v areáli služieb, pri obchodnom centra Aupark⁴.

Viacere práce zo zahraničia a Slovenska zistili veľké rozdiely v teplotách na samotných vegetačných plochách, a to v závislosti od množstva drevín, osobitne stromov. Napríklad pri meraní v roku 2006 ⁵bol zistený maximálny teplotný rozdiel medzi teplotou vzduchu na trávniku a pod samostatne stojacim, solitérnym stromom (meranie na úrovni terénu) až 14,6 °C. Ochladzovací efekt sa prejavil pri tomto meraní na všetkých plochách s drevinami. Prekvapujúco vysoké boli hodnoty teploty vzduchu na samotnom trávniku, ktoré boli v niekoľkých prípadoch porovnateľné ako teploty vzduchu namerané na asfaltových plochách (cesta a parkovisko).

⁴ Hudeková, 2011

⁵ Reháčková, Paudítšová, 2006



Obr. 4: Za pomoci termovíznej kamery zalietané územia – ukážka rozdielnosti teplôt v závislosti na type štruktúry mestskej krajiny, povrchu a množstva zelene (zdroj: REC Slovensko, 2007, osobná komunikácia)

So zvyšovaním priemernej ročnej teploty vzduchu narastajú evapotranspiračné požiadavky na vodu. Períódy sucha sa v letných mesiacoch predlžujú, takže dreviny často trpia v mestskej prostredí nedostatkom vody. Stres zo sucha sa stáva prvoradým abiotickým stresovým faktorom, limitujúcim nielen rast a vývoj stromov, ale aj jeho schopnosť evapotranspiráciou ochladzovať okolie. Z tohto dôvodu je veľmi dôležité v čase letných horúčav v maximálne možnej miere zabezpečiť dostatok vlhky a to samozrejme najlepšie formou riešenia zrážkovej vody vsakom v mieste je dopadu, resp. jej zachytenia a následného využitia na zavlažovanie vegetácie.

Toto opatrenie je súčasťou zvyšovania adaptívnej kapacity obyvateľstva, teda možnosťou nájsť dočasné „útočisko“ pred veľkými horúčavami, hlavne v čase, kedy sú horúčavy najväčšie. I keď tieto parky sú hlavne dostupné pre obyvateľov žijúcich či pracujúcich v ich blízkosti (do 500m, či do 10min chôdze), často môžu byť využívané aj obyvateľmi z väčšej vzdialenosti napr. dôchodcami či mamičkami na materskej dovolenke.

Zmierňovanie letných horúčav prostredníctvom vodného prvku

Voda je v urbánnom prostredí nielen veľmi atraktívna, ale má nesmierny význam z viacerých hľadísk. Využívanie vodného prvku pri ochladzovaní prostredia je známe už z minulosti (napr. maurské stavby v Alhambre či Granade). Za osobitne výhodné sa dajú považovať vodné plochy, ktoré zároveň aj slúžia na zachytávanie dažďovej vody.

Voda účinne ochladzuje prostredie a vytvára príjemnú mikroklimu. Na základe niektorých výskumov sa teplota na záveternej strane výrazne znižuje a efekt ochladzovania je citelný do 35 m od vodného prvku⁶.

Jazierka, malé vodné plochy

Jazierka a iné malé vodné plochy v sídelnom prostredí pomáhajú vytvárať príjemnú mikroklimu. Za osobitne výhodné sa dajú považovať tie vodné prvky, ktoré využívajú zachytenú zrážkovú vodu, resp. vodné plochy, ktoré zároveň aj slúžia na zachytávanie dažďovej vody, alebo slúžia na dočasné zachytenie extrémnej zrážky. V súvislosti s opísaným javom evaporácie vody je u vodných plôch veľmi vhodná vyparenú vodu práve nahrádzať zachytenou zrážkovou vodou.

V prípade vodného prvku bez obehu vody je chladivý efekt založený na kombinácii výparu vody, ku ktorému sa odoberá energia vo forme tepla z okolitého prostredia a zo samotnej vody. Chladiaci efekt pri výpare je teda nielen úmerný množstvu vyparenej vody, ale je založený aj na princípe vyrovnávania odlišných teplôt ochladzujúcej sa vody a okolitého vzduchu.

Mokrade, vlhké stanovištia

Mokrade sú definované ako územia s močiami, slatinami, rašeliniskami a vodami prírodnými alebo umelými, trvalými alebo dočasnými, stojatými aj tečúcimi. Často sa v minulosti tieto územia hodnotili ako "neužitočné" plochy, ktoré je potrebné vysušiť, zaviezť alebo inak prispôsobiť iným účelom. Aj to je asi dôvodom, prečo len od začiatku 20. storočia zaniklo viac ako 60% mokradí na svete. Význam mokradí je však nesmierny, nielen z pohľadu adaptácie na zmenu klímy, ale aj z pohľadu mitigácie

Výskumy ako aj praktické skúsenosti dokazujú, že výpar z mokradnej a inej vlhkomilnej vegetácie dostatočne zásobenej vodou má veľmi priaznivý vplyv na klimatické podmienky. Navyše, ako už bolo opísané v predchádzajúcich statiach, jedná sa o ochladzovanie za pomoci výparu z vodnej hladiny, nakoľko

⁶ Nishimura et al., 1998

voda spotrebuje 2500 kJ na evaporáciu 1 mm vody/m². V súčasnosti nie je známych veľa výskumov, ktoré by sa zaoberali kombinovaným ochladzovacím efektom evaporácie vody a evapotranspirácie z mokradnej a inej vegetácie. Hammel et al. (2012) vo svojich výskumoch poukázal na priaznivý stav vlhkosti v rámci okolitej pôdy, čo má tiež pozitívny vplyv v rámci ochladzovania prostredia.

Vegetačné strechy

Vegetačné strechy zmiernujú teploty budov o niekoľko °C v priestoroch pod strechami. Prestup tepla skrz strechu z vonkajšieho prostredia do vnútorného môže byť zelenou vegetačnou strechou znížený o viac než 90 %. Merania v letných dňoch z posledných rokov napríklad v Nemecku preukázali, že v prípade, ak je vonkajšia teplota od 25-30° Celzia, zníženie teploty vnútornej miestnosti pod vegetačnou strechou je o 3-4° Celzia. Merania ukázali, že 20-40 cm vegetácie, ktorá rastie na 20 cm substráte, je svojimi vlastnosťami porovnateľné s 15 cm izoláciou z minerálnej vlny. Viacerými štúdiami je dokázané, že budovy s vegetačnými strechami sa menej prehrievajú, čo v prípade využívania klimatizácie vedie k značným úsporám. Každé zníženie vnútornej teploty o 0,5 °C vedie k úsporám elektriny pri klimatizácii o 8 %. Je predpoklad, že vegetačné strechy pohltia 150W/m² tepelnej energie. Na základe viacerých výskumov vegetačná strecha (v závislosti od hrúbky a kvality substrátu, vysadených rastlín, ročného obdobia a pod.) zadrží od 60-80 % spadnutých zrážok. Na základe výskumu a modelovania situácie v Bruseli by vytvorenie vegetačných striech na 10 % v súčasnosti existujúcich striech malo za následok zníženie odtoku o 2,7 %, pričom najväčší podiel na znížení by bol priamo v najhustejšie zastavaných častiach mesta.

Osobitne je potrebné zdôrazniť aj pozitívny efekt vegetačných striech na samotnú kvalitu vody.

Vegetačné fasády

Steny domu sú počas celého roka vystavené slnečnému žiareniu a zaznamenávajú pomerne veľké výkyvy teplôt. Nezatienená fasáda sa môže počas horúceho letného dňa zohriať aj na 40°C, kým teplota steny pod zeleným pláštom je aj o 15 °C nižšia (Perez et al. 2011), čo má pozitívny dopad na teplotu v interiéri. Obrastenie stien popínavými rastlinami zmiernuje extrémny medzi exteriérom a interiériom. Dopadajúce slnečné žiarenie zachytávajú listy zazelenenej fasády a popritom uvoľňujú do prostredia vodnú paru - vďaka "transpirácii", tým priestor účinne chladia.

Okrem vplyvu na teplotu v interiéri majú vegetačné fasády aj vplyv na teplotu svojho okolia a to osobitne v úzkych uličných priestoroch. Podľa výskumov

v južnej Európe tento rozdiel v teplote môže dosahovať až 9°C (Alexandrie et al. 2008).

V prípade vegetačných stien je v súčasnosti ešte pomerne menej výskumných prác, avšak ich ochladzujúci účinok bol potvrdený až do vzdialenosti 60 cm od samotnej vegetačnej steny (Wong et al. 2010). Odborná literatúra potom hovorí niekedy až o 10 – 30 % úspore nákladov na spotrebovanú energiu za sezónu. K vlastnému plášťu budovy vďaka fasáde z popínavých rastlín prenikne len zlomok slnečnej energie. Preto ak sa nepokrytá stena zahreje na slnku napríklad na 42 °C, tá istá stena pod zelenou fasádou má len cca 22 °C.

Popínavé rastliny výrazne znižujú teplotu steny/múru, nielen v závislosti od klimatického pásma, ale hlavne od plochy, ktorú pokrývajú. Zníženie teploty sa tak pohybuje od 10 po 30 °C.

Bolo vypočítané, že zníženie teploty múru o 5,5 °C ušetrí el. energiu vynaloženú na klimatizáciu o 50%. Keď vezmeme do úvahy, že 1/3 energie na kúrenie v zime sa vynakladá na vetrom ochladzované múry, prinášajú popínavé rastliny (osobitne stále zelené ako napr. brečtan) energetické zisky.

Zlepšovanie kvality mestského ovzdušia prostredníctvom zelenej infraštruktúry

Kvalita ovzdušia v mestách je rôzna, závisí od aktivít, používaných pohonných látok a používaných priemyselných technológií. Z rôznych technologických procesov, dopravy i bývania sa do ovzdušia dostávajú prachové a pevné častice, rôzne plynné chemické zlúčeniny ako oxidy uhlíka, oxidy síry, oxidy dusíka, fluoridy, chloridy, amónne látky, uhľovodíky a pod. Podľa porovnania mestského ovzdušia s otvorenou krajinou je v mestskom ovzduší 10-krát viac prachových častíc, koncentrácia SO₂ je 5-krát vyššia, koncentrácia CO₂ 10-krát vyššia, koncentrácia CO je v mestskom ovzduší 25-krát vyššia ako v otvorenej krajine. V 70-80 % sledovaných miest bola aspoň raz prekročená povolená hodnota znečisťujúcich látok podľa Svetovej zdravotníckej organizácie⁷, napr. pri SO₂ bol rôzny vývoj v západnej a východnej Európe, pozitívne trendy súvisia s prísnyimi emisími normami a tiež s reštrukturalizáciou priemyslu.

Je dokázateľné, že zeleň môže zlepšiť kvalitu mestského ovzdušia. ⁸Filtračné účinky zelene sú všeobecne známe. Stromová a krovitá vegetácia má priaznivé účinky na čistotu ovzdušia, slúži ako filter pre prachové častice (udáva sa hodnota 20 g prachových častíc na m² listovej plochy. Výskumníci z Kolumbijskej univerzity zistili, že pomer ochorení na astmu u detí bol 4

⁷ World Health Organisation ,WHO

⁸ Nowak et al 2006

až 5 krát nižší u detí žijúcich v mestskom prostredí so stromovými alejami⁹. Napr. 50-ročný javor mliečny (*Acer platanoides*) absorbuje za vegetačné obdobie 0,0295 kg síry, 0,0860 kg chlóru a 0,0039 kg flóru. Stromy na uliciach sú schopné odstrániť oxid siričitý a znížiť obsah tuhých častíc až o 75%¹⁰. Najväčší efekt zachytávania prachu a absorpcie cudzorodých látok bol zistený u dvojradu stromov s relatívne vysokou hustotou výsadby¹¹. Ale už napríklad aj u samostatne stojacieho stromu sa dohaduje 15-20% záchyt nebezpečných prachových častíc PM 10¹². Zachytávanie prachových častíc PM v urbánnom prostredí sa javí ako veľmi významné, nakoľko tieto veľmi ohrozujú zdravotný stav obyvateľov miest. V súlade so správou Svetovej zdravotníckej organizácie nebezpečné prachové častice znižujú priemerný vek života obyvateľov európskych miest zhruba o jeden rok¹³.

Viacero prác sa zaoberá účinnosťou zachytávania biogenických prachových *organických* látok a prachu podľa druhu stromov. Viacerí autori¹⁴ z tohto hľadiska hodnotili stromy na základe tzv. skóre vplyvu mestského stromu na kvalitu ovzdušia („urban tree air quality score „UTAQS““¹⁵)

Znižovanie hluku a zvyšovanie vlhkosti vzduchu prostredníctvom zelenej infraštruktúry

Nezanedbateľná je aj funkcia zelene z hľadiska *znižovania hladiny hluku* v mestskom prostredí, rovnako ako aj znižovanie rýchlosti vetra. Zmiernenie hluku môže predstavovať až 30 dB na 100 metrov. Zelené plochy **zvyšujú vlhkosť vzduchu** (v priemere sa udáva hodnota 5 až 7 percent), dospelá breza (*Betula pendula*) môže za vegetačné obdobie odpariť až 7000 l vody¹⁶

Podpora biodiverzity a regulačné ekosystémové služby

Program OSN pre životné prostredie vypracoval správu, v ktorej sa uvádza, že biodiverzita na globálnej úrovni klesá v súčasnosti rýchlejšie než kedykoľvek v minulosti¹⁷. Význam biodiverzity v mestách stále rastie vzhľadom na skutočnosť, že rok 2007 bol prvým rokom, kedy mestské oblasti obývalo viac

⁹ Lovasi et al., 2008

¹⁰ TCPA, 2008

¹¹ Jim, Chen, 2008

¹² Bealey et al., 2007; Mitchell and Maher, 2009

¹³ Lagner, 2011

¹⁴ Donovan et al, 2005

¹⁵ Viac informácií spolu aj s detailnejším vyhodnotením jednotlivých druhov stromov aj v zdroji Urban air quality Report, 2012

¹⁶ Hudeková, 2007a

¹⁷ MEA, 2005



Foto 12: Kvitnúce lúky na podporu opeľovačov v urbanizovanom prostredí

ľudí ako vidieckej oblasti. Pomerne často sa stretávame s pohľadom na mesto ako na protiklad krajiny, kde človekom zmenené prostredie nehrá dôležitú úlohu z pohľadu biodiverzity. Opak je pravdou – úroveň biodiverzity, množstvo druhov či už živočíšnych alebo rastlinných v urbanizovanom prostredí často dokonca prevyšuje okolité krajinné prostredie. Prírodné prvky, parky, lesy, záhrady, cintoríny, otvorené priestranstvá či dokonca budovy, ich strechy poskytujú veľkú rôznorodosť a vytvárajú unikátne prostredie pre rozličné druhy. Kontakt s prírodou a prírodným prostredím je obyvateľov miest tiež veľmi dôležitý a je jedným z ukazovateľom kvality ich života.¹⁸

Je preto potrebné vytvárať vhodné podmienky pre podporu biodiverzity, a to na nielen celomestskej úrovni, ale aj pri projektovaní a vytváraní jednotlivých verejných priestorov na miestnej úrovni¹⁹. Množstvo a priestorové vzťahy medzi jednotlivými plochami zelene majú priamy vplyv na stav biodiverzity v mestskom prostredí. Fragmentácia prírodných prvkov preto nastolila požiadavku na začlenenie verejných priestorov do miestneho systému vzájomne prepojených plôch na celomestskej úrovni. Rozvoj siete zelene je dôležitý nielen z hľadiska pohybu druhov, ale aj z hľadiska využiteľnosti zo strany občanov.

¹⁸ Hudeková, 2012b

¹⁹ Werner et al. 2009

Možností na ochranu biodiverzity na miestnej úrovni je skutočne mnoho. Patria sem napr.:

- zvyšovanie podielu vegetácie, osobitne v zastavaných centrách miest;
- zahrnutie ochrany biodiverzity do územného plánovania;
- zakladanie prírody blízkyh sadovníckych úprav;
- starostlivosť o verejnú zeleň prírode blízkyh spôsobom;
- ochrana biotopov a druhov, ako aj tvorba koridorov spájajúcich jednotlivé biotopy;

Oblasť ekosystémových služieb je úzko spojená s otázkami funkcií zelene na verejných priestoroch. Ekosystémové služby predstavujú rôzne úžitky, ako napr. poskytovanie regulačných služieb klímy, regulovanie chorôb, čistenie vôd, rekreačná a náučná funkcia pre obyvateľov a i.²⁰. Ekosystémové služby majú teda priame prepojenie nielen s ochranou biodiverzity, ale aj s úpravou mikroklimy a inými regulačnými funkciami vegetácie v krajine.

Ovplyvnenie hydrologického cyklu, tlmenie povodňových vln

Vhodne projektované verejné priestory s dostatkom zelene môžu mať v urbanizovanom prostredí značný priaznivý vplyv na hydrologický cyklus, lebo môžu poskytnúť dôležitý priestor pre dočasné zachytenie povrchovej vody počas búrok, kým ich neodvedie odvodňovací systém. Verejné priestory s priepustným povrchom môžu, okrem zachytenia búrkových zrážok umožniť priame infiltrovanie týchto zrážok do pôdy, čím sa znížia požiadavky na tradičné kanalizačné systémy a súčasne zeleň zachytáva svojím povrchom ďalšie významné množstvá zrážok. Tieto zrážky sa môžu následne vypariť do atmosféry, čím sa zvýši atmosférická vlhkosť, alebo môžu pomaly vsiaknuť do pôdy.

Celkovo sa vegetácia na verejných urbánnych priestoroch podieľa viacerými spôsobmi na menežmente dažďovej vody na viacerých úrovniach:

- Stromy veľmi účinne zachytávajú zrážky, v závislosti od veľkosti a druhu. V štúdiách sa uvádza, že zatiaľ čo mohutné stromy zachytia 80% zrážok, mladé stromčeky len 15%, viac efektívne v zachytávaní zrážok sú ihličnaté stromy, nakoľko listnaté stromy v bezlistom stave zachytia len 10 až 30%²¹. Zachytením zrážkovej vody ešte „nad povrchom“ sa znižuje množstvo vody ktorá následne vsakuje do pôdy.

²⁰ Eamus, 2005

²¹ Q. Xiao and E. McPherson, 2009, Calder, J. et al. 2008

- Vegetácia vďaka svojej koreňovej sústave napomáha infiltrácii zrážkovej vody až do spodných vrstiev pôdy²² a do podzemnej vody.
- Za pomoci transpirácie (vyparovanie vody povrchom rastliny) rastliny následne vodu čerpajú prostredníctvom koreňov zo zeme. A nakoniec, pokiaľ sa dažďová voda zachytáva v dočasných poldroch, môže byť veľmi efektívne odčerpávaná drevinami, ktoré dobre znášajú zamokrenie.

V urbanizovanom prostredí má osobitný význam okrem zelene aj ponechanie priepustnosti terénu. Štúdia z Manchesteru ukazuje, že 10% zvýšenie podielu zelene v meste by pomohlo k 5 % zníženiu odtoku dažďovej vody.²³

Minimalizovanie podielu nepriepustných povrchov na verejných priestranstvách môže veľmi účinne napomôcť predchádzaniu a zabráneniu zaplavovania územia mesta zrážkami počas *prívalových dažďov*, kedy kanalizačná sieť nie je kapacitne schopná odvieť množstvo spadnutých zrážok za krátky časový interval. Priepustné povrchy na verejných priestranstvách umožňujú však dažďovej vody a napomáhajú tak účinne nielen zachovaniu kolobehu vody v mestskej krajine, ale zároveň aj zmierňovaniu zrýchleného objemu odtečenej vody a prispievajú k redukcii prípadnej povodňovej vlny.

V samotných verejných priestoroch sa dajú využiť na zachytávanie zrážkovej vody aj terénne modelácie prirodzených alebo umelo vytvorených plytkých depresíí, do ktorých steká nadbytočná voda z okolitého terénu, striech, parkovísk, alebo v krajine prostredníctvom tzv. suchých poldrov.

V prírodnom zázemí mesta či obce majú z tohto hľadiska nesmierny význam lesy a lesoparky, osobitne na svahovitom teréne.



Foto 13: Príklady zelenej infraštruktúry - vodný tok so sprievodnou zeleňou

²² H. Bramley In J. Bartens and The Mersey Forest Team 2009

²³ Handley, 2010

Sociálne, spoločenské, zdravotné a ekonomické funkcie zelenej infraštruktúry

Viaceri autori poukazujú práve na sociálne aspekty zelene a verejných priestorov, ako základ sociálnych kontaktov a formovania komunity. Verejný priestor so zeleňou funguje ako spoločenská platforma²⁴. Zeleň a verejné urbánne priestory sú kľúčovou súčasťou verejnej sféry a poskytujú významnú platformu, na ktorej sa ľudia z rôznych spoločenských, kultúrnych a demografických skupín stretávajú a kontaktujú²⁵.

Optimálna sociálna interakcia vyžaduje isté spektrum hierarchicky usporiadaných plôch zelene rôzneho charakteru, od verejných až po súkromné. Osobitný význam majú v tomto kontexte priestory polosúkromného charakteru, ktoré sú dostupné len jasne definovanej skupine ľudí, napríklad obyvateľom konkrétneho obytneho bloku.

Stýčné plochy medzi jednotlivými plochami zelene rôznej dostupnosti taktiež ponúkajú dôležité prostriedky realizácie sociálnej kontroly.

Ovplyvňovanie telesného a duševného zdravia človeka a jeho blahobytu

Stále viac a viac dôkazov poukazuje na to, že jestvujú merateľné zdravotné benefity, ktoré majú svoje korene práve v dostupnosti zelene, v blízkosti ktorej ľudia žijú a pracujú.

Verejné priestory a zeleň sú dôležité pre **zdravie**, pretože:

- umožňujú kontakt s prírodou, podporujú regeneráciu zo stresových situácií a sú prospešné pre duševné zdravie a pomáhajú zlepšiť správanie a pozornosť detí;
- podporujú fyzickú aktivitu ľudí²⁶

Viacere štúdie dokázali priamy vplyv medzi zdravím obyvateľstva, úrovňou fyzickej aktivity a dostupnosťou verejných priestorov - napr. štúdie ôsmich európskych miest ukazujú, že ľudia, ktorí žijú v oblastiach s bohatou zeleňou, sú s trojnásobne vyššou pravdepodobnosťou fyzicky aktívni s pravdepodobnosťou o 40 % nižšou sa u nich bude vyskytovať nadváha alebo obezita²⁷. Žiaci, ktorí majú prístup alebo dokonca výhľad na prírodné prostredie, vykazujú vyššiu

24 Nadace Partnerství, 2011

25 Stiles, 2010

26 EEA, 2009

27 Ellaway et al., 2005

úroveň pozornosti ako deti, ktoré túto možnosť nemajú²⁸. Zaujímavý výskum bol realizovaný výskumníkmi z Research, Landscape and Human Health Laboratory, z Univerzity v Illinois²⁹, ktorí dospeli k záverom, že výhľad z okna na zeleň pomáha dievčatám v pubertálnom veku k sebadisciplíne.

Poskytovanie priestoru a objektov pre trávenie voľného času a rekreáciu

Ide o zrejme najznámejšiu funkciu zelene, ktorá v sebe zahŕňa priame využitie na hry, šport a rekreáciu, organizované i neformálne, aktívne i pasívne.

- Poskytovanie priestoru pre hry detí rôznych vekových skupín
- Umožnenie rôznych organizovaných tímových športov
- Umožnenie neformálnej rekreácie, ktorá nevyžaduje osobitné zariadenia



Foto 14: Príklady zelenej infraštruktúry - zeleň občianskej vybavenosti (administratívne budovy)

²⁸ Velarde et al., 2007

²⁹ Kuo et al., 2001



Foto 15: Príklady zelenej infraštruktúry - zeleň obytných súborov

Prístup k prírode a jej využívanie

Uvádza sa, že keďže človek je súčasťou prírody a v dôsledku skutočnosti, že druhy sa vyvíjali v priebehu miliónov rokov v interakcii so svojim prírodným prostredím, stále potrebujeme byť v úzkom kontakte so svetom prírody, hoci dnes žijeme prevažne v mestskom prostredí. Snáď najlepšie túto myšlienku vyjadruje tzv. hypotéza o biofílii, ktorú sformuloval E. O. Wilson. Teória „biofílie“ a biofilického dizajnu sa snaží znovu zjednotiť hodnotový systém ľudstva s prírodou, čo zároveň povedie k zvýšeniu environmentálnych hodnôt a zdravia obyvateľov miest a teda aj k udržateľnému spôsobu života.

Ekonomický benefit

Ekonomický benefit vyplývajúci z kvalitných verejných priestorov je nesporný a tiež dokázaný viacerými štúdiami. Napríklad CABE (2004) vo svojej štúdii „Rastú peniaze na stromoch (Does Money Grow on Trees?“) dokazuje, že plochy zelene zvyšujú hodnotu ostatných nehnuteľností.

Okrem toho produkčné funkcie zelene (najmä komunitné záhrady, ale aj súkromné záhrady) prinášajú rovnako ekonomické benefity. Zároveň je potrebné podotknúť, že aj regulačné a environmentálne funkcie zelenej infraštruktúry majú pomerne vysoké ekonomické benefity .

Kriminalita

Viacere výskumy prekvapivo dokázali priamy súvis medzi upravenými verejnými priestormi osobitne s vysadenou vegetáciou a stromami a poklesom kriminálnych činov³⁰.

³⁰ Kuo et al., 2001

Štruktúrne a estetické funkcie

Členenie, delenie a spájanie do urbanistickej štruktúry

Každé sídlo má svoju jedinečnú priestorovú urbanistickú štruktúru. Zo základných prvkov, ktorými sú pozemky sa utvárajú zložitejšie štruktúry ako je uličná sieť, bloky zástavby a mestské štvrte

Priestorové usporiadanie zastavaného a nezastavaného územia označujeme ako formu. Tradičnú formu, kde jednotlivé stavby vytvárajú súvislú zástavbu a ulice vymedzujú bloky v urbanistickej štruktúre nahradila často tzv. moderná forma, kde sa solitérne stavebné objekty zasadzujú voľne do priestoru. Zelená infraštruktúra môže zohrávať významnú úlohu pri členení urbanistickej štruktúry, ale zároveň pri prepojení jednotlivých častí mesta a obce, ako aj pri prepojení sídla s voľnou krajinou.

Úloha zelenej infraštruktúry v zabezpečovaní štruktúry a organizácie sídla je dobre definovaná. Mesto alebo obec možno týmto spôsobom oddeliť od okolitej krajiny a priemyselných štvrtí a taktiež možno oddeliť od seba jednotlivé spôsoby využívania krajiny. Takéto štruktúrne otvorené priestory zahŕňajú zelené pásy a koncentrické zelené kruhy, vklinené oblasti zelene a zelené koridory ako aj menšie spájajúce oblasti zelene, ktoré môžu mať napríklad tvar ulíc s nízkou hustotou dopravy lemované stromoradiám.

Kevin Lynch (1960) vo svojej klasickej publikácii urbanistického plánovania „Obraz mesta“ (Image of the city) uvádza, že orientácia je dôležitá jednak z dôvodov efektivity, ale aj z dôvodov zabezpečenia pocitu pohody na strane obyvateľstva. Päť štruktúrnych komponentov mestského prostredia, ktoré identifikoval Lynch (významné prvky, uzly, cestná sieť, okraje a štvrte), možno prispôbiť rôznej mierke, takže ich možno použiť na rôznych úrovniach priestorovej hierarchie, na lokálnej /zonálnej úrovni, na úrovni štvrte alebo celého mesta, a takisto ich možno aplikovať pri projektovaní zelenej infraštruktúry.

Vytvorenie ducha miesta, nositeľa identity, významov a hodnôt

Zelená infraštruktúra je často, rovnako ako aj celá urbánna krajina, dôležitým nositeľom „genia loci“ miestnej histórie a ďalších hodnôt. Otvorené priestranstvá v sídlach sú dôležitými nositeľmi významov a hodnôt a pomáhajú vytvárať a posilňovať identitu jednotlivca i komunity.

Funkcia vizuálneho obohatenia priestoru

Táto funkcia je do značnej miery ovplyvnená množstvom a kvalitou zelenej infraštruktúry, dizajnom plôch zelene, zároveň je však potrebné podotknúť, že nielen spôsob, akým je zeleň projektovaná, ale aj účasť verejnosti na plánovacom procese, zohrávajú v tomto kontexte veľmi dôležitú úlohu.

Vytváranie krajinného rázu a obrazu - krajinotvorná funkcia

Zelená infraštruktúra zohráva významnú úlohu pri vytváraní krajinného rázu a obrazu. Krajinný obraz je čitateľný vďaka usporiadaniu zložiek štruktúry krajiny. Štruktúra samotnej krajiny, ktorá spoluvytvára jej charakter je daná georeliéfom a významnými krajinnými prvkami. Významné krajinné prvky súvisia tak so vzhľadom krajiny, ako aj s jej fungovaním. Zelená infraštruktúra patrí bezpochyby k základným významným krajinným prvkom – či už vo forme lesných porastov, alejí, solitérnych stromov, nelesnej drevinovej vegetácie, medzí a remízok v poľnohospodárskej krajine, sprievodnej zelene vodných tokov a pod.

Zoznam použitej literatúry:

Alexandrie, et al. Temperature decreases in a urban canyon due to the green walls and green roofs in different climates. *Building and Environment*. 2008, 43(4), 480-496.

AŽ PROJEKT s.r.o. : Vytvorenie podmienok pre stanovenie zásad a pravidiel územného plánovania, 2013, Dostupné na internete: <http://www.azprojekt.sk/data/v-zasady-pravidla/ZP%203%20N%C3%A1vrh%202013.pdf>

AŽ PROJEKT s. r.o. Štandardy minimálnej vybavenosti obcí. [Online] 2009. <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=75272>.

BRAMLEY, H., HUTSON, J., TYERMAN S.D., 2003. Floodwater infiltration through root channels on a sodic clay floodplain and the influence on a local tree species *Eucalyptus largiflorens*. *Plant and Soil*. 253(1): s. 275-286. In Bartens, J., The Mersey Forest Team, 2009. *Green Infrastructure and Hydrology*, jun 2009.

BEALEY, W.J. et al. 2007. Estimating the reduction of urban PM10 concentrations by trees within an environmental information system for planners, *Journal of Environmental Management*

85, s. 44–58.

BOWLER, D. et al. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence In *Landscape and Urban Planning*, Volume 97, Issue 3, 15 September 2010, s. 147–155

Barcelona City Council, 2010. Parks and Gardens database [online]. In EEA, 2010. *The European environment | State and outlook 2010, Thematic assessment, Urban environment*, s.16.

[cit. 2012-03-20] Dostupné na internete: http://w3.bcn.es/XMLServeis/XMLHomeLinkPI/0,4022,375670355_376776313_3,00.html

BUILDING NATURAL VALUE FOR SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT : The green infrastructure valuation toolkit user guide [online]. s. 23 [cit. 2012-01-18] Dostupné na internete: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf,

CABE (Commission for Architecture and the Built Environment and the Greater London Authority), 2004. *Does Money Grow on Trees?* [online]. [cit. 2011-04-10]

Dostupné na internete:

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/files/does-money-grow-on-trees.pdf>

CABE (Commission for Architecture and the Built Environment and the Greater London Authority), 2009. Open space strategies - Best practice guidance Published in 2009 [online]. [cit. 2010-04-18] Dostupné na internete: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/files/open-space-strategies.pdf>

CALDER, I., et al. 2008. Woodland actions for biodiversity and their role in water management. Woodland Trust. In Bartens, J., The Mersey Forest Team, 2009. Green Infrastructure and Hydrology, jun 2009.

CARR, S., A. LANE 1993. Practical Conservation: Urban Habitats. The Open University, Hodder and Stoughton, London, UK

CERMÁK, J., et al. 2000. Urban tree root systems and their survival near houses analyzed using ground penetrating radar and sap flow techniques. Plant and Soil. 219(1/2): s. 103-116. In Bartens, J., The Mersey Forest Team, 2009. Green Infrastructure and Hydrology, jun 2009.

CHANG et al, 2007. „A preliminary study on the local cool-island intensity of Taipei city parks, in " Landscape and Urban Planning 80(4): 386-395.). In Building natural value for sustainable economic development : The green infrastructure valuation toolkit user guide [online]. [cit. 2011-03-10] Dostupné na internete: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf

DONOVAN, R., et al 2005. Development and application of an urban tree air quality score for photochemical pollution episodes using the Birmingham, United Kingdom, area as a case study. Environ. Science Technology 39, 673–6738.

EAMUS, D. et al. 2005: Ecosystem services: an ecophysiological examination, Turner review No. 9 Australian Journal of Botany 53(1) 1–19

EEA, 2009: Ensuring quality of life in Europe's cities and towns, Tackling the environmental challenges driven by European and global change

EEA, 2010a. The European environment | State and outlook 2010, Thematic assessment, Adapting Climate Change p. 4.

EEA, 2010b. The European environment | State and outlook 2010, Thematic assessment, Urban environment, s.12.

EEA, 2010c. EEA Fast Track Service Precursor on Land Monitoring — Degree of soil sealing 100m (reference year 2006). In EEA, 2010. The European environment | State and outlook 2010, Thematic assessment, Urban environment, s.16.

EEA, 2010d. The European environment – State and outlook 2010, Synthesis, s. 39.

ELLAWAY, A et al., 2005. Graffiti, greenery and obesity in adults: secondary analysis of European cross sectional survey'. In British Medical Journal, 331: s. 611–612.

EDINBURGH OPEN SPACE STRATEGY, 2010 [online], [cit. 2011-01-20] Dostupné na internete:

http://www.edinburgh.gov.uk/downloads/file/2016/open_space_strategy

Feng, et al. Theoretical and experimental analysis of the thermal balance of extensive green roofs. Energy and buildings. 2010, 42(6), 959-965 .

FOREST RESEARCH, 2010: Benefits of green infrastructure, Report, [online], [cit. 2012-01-20] Dostupné na internete:

[http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_benefits_of_green_infrastructure_main_report.pdf/\\$FILE/urgp_benefits_of_green_infrastructure_main_report.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_benefits_of_green_infrastructure_main_report.pdf/$FILE/urgp_benefits_of_green_infrastructure_main_report.pdf)

GILL, S.E. et al, 2007. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. In Built Environment vol. 33 No. 1.

GREEN INFRASTRUCTURE AND HYDROLOGY, 2009 [online], [cit. 2012-01-20] Dostupné na internete:

http://www.ukcip.org.uk/wordpress/wp-content/PDFs/LA_pdfs/GI_Hydrology.pdf

HANDLEY, 2010. University of Manchester workshop w/ Handley, Gill et al, April 2010. In Building natural value for sustainable economic development : The green infrastructure valuation toolkit user guide [online]. [cit. 2011-03-20] Dostupné na internete: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf, p. 24.

HEISLER, Energy savings with trees, 1986 and Jones (2003) cited in Landscape consultants (2004). In Building natural value for sustainable economic development : The green infrastructure valuation toolkit user guide [online]. [cit. 2011-03-20] Dostupné na internete: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf.

HUDEKOVÁ, Z., 2012a. Ochrana biodiverzity v urbanizovanom prostredí In Urbanita, [online]. [cit. 2012-04-22] Dostupné na internete: <http://www.urbion.sk/ochrana-biodiverzity-v-urbanizovanom-prostredi/>

JIM, C.Y. ,CHEN, W.Y. 2003. Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou, Journal of Environmental Management 88, 665–676

KOHÉZNA POLITIKA NA PODPORU RASTU A ZAMESTNANOSTI, Strategické usmernenie Spoločenstva na roky 2007-2013, ISBN 92-79-03489-8, str.29

Köhler, M. Green façades-a view back and some vision. Urban Ecosyst. 2008, 11, 423-436.

KRATOCHVÍL, P. 1996. Město jako kulturní fenomén In Halík, P. et al. Architektura a město. Academia, Praha 1996

KUO, F et al. 2001. Views of nature and self-discipline: evidence from inner city children , Press University of Illinois Urbana-Champaign, U.S.A, Journal of Environmental Psychology (2001) 21 [online]. [cit. 2012-02-10] Dostupné na internete: http://lhlh.illinois.edu/girls_self-discipline.htm

KUO, F et al. 2001: Does Vegetation Reduce Crime? In ENVIRONMENT AND BEHAVIOR, Vol. 33 No. 3, May 2001 343-367 [online]. [cit. 2012-02-10] Dostupné na internete: <http://www.outdoorfoundation.org/pdf/EnvironmentAndCrime.pdf>

LANGNER, M. 2011. Measurement of particle deposition to urban vegetation In ELCA [online]. [cit. 2011-10-10] Dostupné na internete: <http://www.elca.info/elca-forschungsworkshop-2011.aspx#>

Leizinger et. al., .Tree surface temperature in urban environment. Agriculture and forest Meteorology. 2005, 150, p. 50-60. 3.

LYNCH, K.,1960. The image of the city, MID Press, Cambridge MASS

LOVASI, G., QUINN, J., NECKERMAN, K., PERZANOWSKI, M. & RUNDLE, A. (2008) Children living in areas with more street trees have lower prevalence of asthma. Journal of Epidemiology & Community Health, 62(7), pp. 647

MITCHELL, R., MAHER, B.A. (2009) Evaluation and application of biomagnetic monitoring of traffic derived particulate pollution. Atmospheric Environment 43, 2095–2103.

MEA, 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis, [online]. [cit. 2010-02-10]. Dostupné na internete:<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

NADACE PARTNERSTVÍ 2003: Utváření místa, Průručka k vyvtaření kvalitních veřejných prostranství, Project for Public Spaces, Inc., s.12

NISHIMURA, et al., 1998. Novel water facilities for creation of comfortable urban micrometeorology.Solar Energy 64, 197–207

NORTHWEST, 2010. Green Infrastructure: How and where can where it help the Northwest mitigate and adapt the climate change, June 2010, s. 16

NOWAK, 1994. Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago urban forest climate project. In Building natural value for sustainable economic development : The green infrastructure valuation toolkit user guide [online]. [cit. 2011-02-10]. Dostupné na internete: http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/Green_Infrastructure_Valuation_Toolkit_UserGuide.pdf, s. 22.

NOWAK, D.J. 1994. Air pollution removal by Chicago's urban forest. In: McPherson, E.G, D.J.

Nowak and R.A. Rowntree. Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. USDA Forest Service General Technical Report NE-186.s. 63-81

- Peck, S. W., M. Kuhn, et al. Design Guidelines for Green Roofs. s.l. : Ontario Association of Architects; CMHC, 2003. Mentens, J., D. Raes, et al. Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? Landscape and Urban Planning. 2006, 77(3): 217-226.
- Perez, et al. Behaviour of green facades in Mediteranian continental climate. Energy conversion and management. 2011, 52(4), 1861-1867.
- Perini, Katia. The Integration of Vegetation in Architecture, Vertical and Horizontal. International Journal of Biology. 2012, Zv. 4, 2.
- Perini K., Ottelé M., Haas E. M., & Raiteri R. Greening the building envelope, façade greening and living wall systems. Open Journal of Ecology. 2011, 1(1), 1-8.
- Rahman et.al: Effect of cooling condition of the growth and cooling ability of *Pyrus calleryana*. Urban forestry and Urban greening. 2011, 10(3), 185-192.
- REACHER, M. et al, 2004. Health impacts of flooding in Lewes : a comparison of reported gastrointestinal and other illness and mental health in flooded and nonflooded households. In EEA 2010, | State and outlook 2010, Thematic assessment Urban environment s.13.
- REBSTOCK, M., et al. 2011. Methodology Action Plan for good planning and designing of urban open spaces, REC Slovakia, ISBN 978-80-89320-06-6
- REHÁČKOVÁ, T.,- PAUDITŠOVÁ, E.2006. Vegetácia v urbánnom prostredí. 1. vyd. Bratislava: CICERO, s.r.o., 2006, ISBN 80-96914-1-1
- SHAFTOE, H. 2008: Convivial urban spaces:creating effective public space, Earthscan London, ISBN 978-1-84407-388-7
- Šteiner, A. et all: "Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí BSK na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy on-line <http://www.region-bsk.sk/koncepcne-materialy.aspx>
- TOWN AND COUNTRY PLANNING ASSOCIATION, 2008: The essential role of green infrastructure: eco-towns green infrastructure worksheet Eco-towns Green Infrastructure Worksheet, Advice to Promoters and Planners, September 2008, [online]. [cit. 2010-10-10] Dostupné na internete: http://www.tcpa.org.uk/data/files/etws_green_infrastructure.pdf
- THE SCOTTISH EXECUTIVE CENTRAL RESEARCH UNIT, 2001: Rethinking open space open space provision and management: a way forward,. Kit Campbell Associates. Edinburgh
- [online]. [cit. 2009-11-10] Dostupné na internete: <http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/156814/0042172.pdf>
- THOMAS, P., 2000. Trees: Their Natural History. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. In Bartens, J., The Mersey Forest Team, 2009. Green Infrastructure and Hydrology, jun 2009.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division

2008. online version [online]. [cit. 2012-02-10] Dostupné na internete: <http://www.un.org/esa/population/publications/wup2007/2007wup.htm>.

URBION, 2010. Štandardy minimálnej vybavenosti obcí : Metodická príručka pre obstarávateľov a spracovateľov územnoplánovacej dokumentácie. AKTUALIZÁCIA. Bratislava. 2010.

URBAN AIR QUALITY, REPORT, apríl 2012, The Woodland Trust, Kempton Way, Grantham, Lincolnshire NG31 6LL, [online]. [cit. 2012-5-15]. Dostupné na woodlandtrust.org.uk

VELARDE, M. D.; FRY, G. AND TVEIT, M., 2007. 'Health effects of viewing landscapes: landscape types in environmental psychology'. Urban Forestry & Urban Greening 6: s. 199–212

WERNER, P. ZAHNER, R.: Biologische Vielfalt and Stadte, 2009

Williams, Dave. Why Green Roofs? [Online] <https://tcugreenroofs.wordpress.com/green-roof-benefits/>.

Wong, et al. Thermal Evaluation of the vertical greenery system for building walls. Building and Environment. 2003, 45(3), 663-672.

WORPELE, K., GREENHALGH L., 1996. The freedom of the city. Demos, London

XIAO, Q., MCPHERSON, E., 2002. Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest. Urban Ecosystems. 6: p. 291-302. In Bartens, J., The Mersey Forest Team, 2009. Green Infrastructure and Hydrology, jun 2009.

Informácie z web-stránok:

http://www.greeninfrastructurenw.co.uk/liverpool/Action_Plan.pdf

<http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/fiches-territoires-tvb-roubaix-etd-2012.pdf>

<https://www.cbd.int/sp/targets/>

<https://www.asla.org/ContentDetail.aspx?id=43535>

<https://www.alexandriava.gov/uploadedFiles/tes/oeq/info/GI%20Strategy-FINAL.pdf>

Zelená infraštruktúra: Fenomén súčasnosti a prírode blízke riešenie pre udržateľnú budúcnosť (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/305347625_Zelena_infrastruktura_Fenomen_sucasnosti_a_prirode_blizke_riesenie_pre_udrzatelnu_buducnost [accessed Jan 18 2018].

