

Kritériá pri tvorbe a obnove verejných priestranstiev s ohľadom na podmienky meniacej sa klímy

Meniaca sa klíma je v súčasnosti téma, ktorá nielen silne rezonuje v mediach, ale jej dôsledky sú podľa klimatických scenárov naozaj alarmujúce. Nejedná sa len o globálne oteplenie vo všeobecnosti, ale osobitne v mestách aj o vlny horúčav a dlhých obdobiach sucha, ktoré budú prerušované prívalovými zrážkami. Od roku 2007 po prvýkrát v histórii ľudstva žije viac ako polovica svetovej populácie v mestských aglomeráciách, pričom sa tento trend neustále zvyšuje. V Európe je tento podiel „mestského“ obyvateľstva dokonca ešte vyšší, predstavuje viac ako 80 %. Na lepšiu predstavu uveďme, že hoci mestá svojou plochou zaberajú len mizivé 2 % zemskeho povrchu, ich obyvatelia využívajú 75 % prírodných zdrojov našej planéty, tri štvrtiny svetovej energie a sú zároveň „zodpovedné“ za 70 % emisií CO₂. Samosprávy tak musia nielen výrazne redukovať emisie skleníkových plynov na svojom území, ktoré spravujú, ale už v súčasnosti sa musia na negatívne vplyvy zmeny klímy pripraviť. Pri tvorbe a obnove verejných priestranstiev sa jedná hlavne o zeleň, zabezpečenie tienenia, vhodné spádovanie a udržateľné riešenie zrážkovej vody vrátane tvorby rozličných vodných prvkov ale aj správny výber materiálov.

Zeleň

Zachovanie existujúcej zelene a jej ochrana pri následnej stavebnej činnosti

Už pri prvotnom začatí prípravných prác obnovy verejného priestranstva je potrebné mať zhodnotený existujúci stav zelene a tento zohľadniť pri novom návrhu. Hodnotné a perspektívne dreviny je potrebné ochrániť pri ďalšej stavebnej činnosti v súlade s *STN 83 7010 Ochrana prírody. Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie* a odvetvových noriem, štandardom „Ochrana drevín pri stavebnej činnosti“¹.

Zvýšenie podielu zelene

V závislosti od funkčného využitia plochy a prevádzkových vzťahov znížiť podiel zadláždenej plochy v prospech nových plôch zelene. V novovytvorenej zeleni, ak je to možné (s ohľadom na siete, prevádzkové vzťahy a funkčné využitie) umiestniť výsadbu vhodných stromov (pozri foto 1,2).

¹ <http://ves.uniag.sk/files/pdf/myugaltc5n9q4pcpu6appolam1x5ss.pdf>



Foto 1,2: Uprednostnenie zelených plôch na verejných priestoroch - zmenšenie zadráždenia, príklady z Považskej Bystrice a Amsterdamu, autorka fotografií: Zuzana Hudeková

Kvôli vytvoreniu vhodných podmienok úspešného rastu a ďalšieho vývoja stromov je základnou podmienkou zabezpečenie dostatočného priestoru pre korenenie (priestor, kde bude strom rozvíjať svoju koreňovú sústavu, t.j. koreniť). Toto je možné buď dostatočnou veľkosťou výsadbovej jamy, ktorá závisí aj od druhu vysadeného stromu. Pre vzrastom väčšie stromy by boli vhodné až 8-10m³ výsadbové jamy, čo je v priestorovo stiesnených podmienkach veľmi problematické. V priestore pre prekorenenie stromu, ktorý má byť následne plne pochôdzny je potrebné realizovať úplnú výmenu substrátu za špeciálny



stromový substrát odolný voči zhutneniu. V prípade zadĺždenia, resp. nepriepustného povrchu okolitého priestoru je potrebné využiť aj ďalšie technológie, umožňujúce dobrý vývin koreňovej sústavy (napr. DeepRoot, Silva Cells, prevzdušňovacie sondy) a iné.

V prípade, že nie je možné pristúpiť k časovo dlhodobým koncepčným riešeniam, je možné aj pristúpiť k mobilnej zeleni. V tomto prípade je potrebné si uvedomiť, že takáto úprava má však vyššie nároky na údržbu a zálievku.



*Foto 3,4: Riešenie s mobilnou zeleňou, príklady z európskych miest
autorka fotografií: Z.Hudeková*

Výber druhov

Pri výsadbách drevín je potrebné vziať do úvahy nielen súčasný stav životného prostredia, ale aj vziať do úvahy zvýšenie priemerných ročných teplôt ako aj ďalšie očakávané negatívne dopady zmeny klímy (letné horúčavy, dlhotrvajúce suchá a naopak prudké dažde a veterné smršte budúce oteplenie v mestských oblastiach). Dopady zmeny klímy však neznamenajú zjednodušenie, že u nás nastanú pomery charakteristické pre súčasnú južnú Európu. Okrem



Materiál bol pripravený v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.

už spomínaného zvýšenie priemernej ročnej teploty má zásadnú dôležitosť fakt, aj budúcnosti sa budú na území Slovenska vyskytovať zimy so silnými mrazmi (ktoré sa v Stredomorí nevyskytujú). Základným kritériom výberu drevín pre budúce zmenené podmienky je teda aj dostatočná suchovzdornosť a zimovzdornosť.

Pri výsadbe stromov je potrebné dbať na:

- zaradenie nových druhov (taxónov), ktoré doposiaľ neboli pre naše súčasné podmienky vhodné (napr. kvôli vyšším nárokom na teplotu) pričom uprednostňovať domáce druhy (pokiaľ je to možné),
- zaradenie druhov drevín, ktoré budú znášať výrazné letné suchá, pričom uprednostňovať domáce druhy (pokiaľ je to možné), medosné alebo s jedlými plodmi
- zvýšenú diverzifikáciu druhovej a vekovej štruktúry vegetačných prvkov,
- väčšie uplatnenie krátkovekých taxónov stromov, a to nielen ako dočasných, ale i cieľových drevín,
- nepoužívať sadenice zbytočne vyspelé/vzrastlé a vypestované v nadmerne priaznivých podmienkach, ktoré majú horšiu adaptačnú schopnosť vzhľadom na nepriaznivé podmienky trvalého stanovišťa,
- zabezpečiť čo najvhodnejšie stanovištné podmienky s čo najmenšou závislosťou na pravidelnej starostlivosti. V prípade stromov, zásadnú rolu tu hrá predovšetkým dostatočne veľký priestor pre prekorenie stromu.

Využitie vertikálnej zelene, zelené fasády

V rámci návrhu obnovy verejného priestranstva, osobitne ak sa v jeho okolí nachádzajú vhodné múry alebo budovy, je možné využiť popínavé rastliny a docieľiť tak vegetačné fasády. Samostatne stojace vegetačné steny odporúčame využiť (z dôvodu náročnosti na zdroje a pitnú vodu) v skôr vo výnimočných prípadoch.



Materiál bol pripravený v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.



Foto 5,6,7,8: Príklady zelených fasád z európskych miest, autorka fotografií Zuzana Hudeková

Tienenie (prostredníctvom vegetácie, konštrukcie)

Tienenie verejných priestranstiev pred priamym slnečným žiarením tak má hneď dva pozitívne efekty pri zmiernení vplyvu horúčav – znižuje prehrievanie prostredia spolupôsobením spevnených netienených povrchov a chráni organizmus človeka pred priamym slnečným žiarením.

Poznáme dva prístupy k tieneniu z časového hľadiska – dočasné, resp. prechodné tienenie a trvalé resp. dlhodobé zatienenie.

Dočasné resp. prechodné tienenie

Dočasné tienenie verejných otvorených priestranstiev miest, obcí umelými mobilnými prvkami, látkami a zahustenými sieťovinami. Často nie je vhodné trvalo, resp. dlhodobo vylúčiť z istého miesta slnečné žiarenie, keďže to môže byť žiadúce v inom ročnom období, počas chladnejších dní, alebo môže byť žiadúce kombinovať prístup priameho slnečného žiarenia s tienením počas teplej časti roka napríklad zo zdravotných a iných dôvodov. V takých prípadoch je optimálne využiť prvky a technológie dočasného tienenia. Tie môžu pri vhodnej voľbe zároveň zvýšiť aj estetickú funkciu daného prostredia.

Medzi príkladmi opatrení tohto druhu môžeme uviesť:

- Zatienenie námestí s najväčšou koncentráciou ľudí mobilnými prvkami (zväčša látky, zahustené sieťoviny).





Foto 9: V Španielsku sa v mestách a väčších obciach často využíva zatienenie ulice látkami natiiahnutými zo strechy jedného domu na strechu náprotivného domu

*Foto 10: Príklad vyriešenia tienenia plachtami na námestí v Amsterdame
autorka fotografi: Zuzana Hudeková*

Trvalé / dlhodobé tienenie

Trvalé / dlhodobé tienenie je tienenie korunami stromov (vegetácia aktívne aj pasívne chladí, prostredníctvom tienenia) , alebo tienenie pevnými stavebnými prvkami, vrátane obnoviteľných zdrojov energie (napríklad rôzne konštrukčné prvky ako vysunuté strechy zakrývajúce priestor pred resp. v okolí budovy, jej terasu).

Povrchy - farby a materiály

Zmena povrchov komunikácií a spevnených povrchov na verejne prístupných priestranstvách na svetlé, resp. odrazivé povrchy výrazne prispeje k zníženiu efektu tepelného ostrova mesta.

Koeficient SRI (angl. solar reflectance index – hodnota, ktorá udáva schopnosť odrážať slnečné teplo za malého nárastu teplôt) vyjadruje súhrnne okrem odrazivosti aj infračervenú emitanciu. Čierne telesá majú odrazivosť 0,05 a emitanciu 0,9 – SRI index 0; štandardné biele telesá majú odrazivosť 0,8 a emitanciu 0,9 – SRI index 100. Čím je SRI index vyšší, tým má povrch lepšie parametre z hľadiska tzv. chladiaceho efektu.

Jednoduchšie povedaná, tmavé spevnené plochy odrážajú len 10-20% slnečného žiarenia, zatiaľ čo svetlé povrchy viac ako polovicu. Odrazivosť sa vyjadruje tzv. *albedom*, čo je miera odrazivosti telesa alebo jeho povrchu. Tmavé spevnené plochy majú albedo 0.1-0.3, zatiaľ čo svetlé povrchy 0.5-0.9. Asfalt má albedo nižšie ako 0.05, čiže pohltí až 95% slnečnej energie. Betón má albedo do 0.3. Tmavé farby povrchov spevnených plôch vedú v letnom období počas dňa k ich zvýšenému zahrievaniu a počas noci k vyžarovaniu absorbovaného tepla

Pri návrhu či rekonštrukcii povrchov na verejných priestranstvách je teda potrebné používať environmentálne priaznivejšie riešenia pochôdznych povrchov. Jedná sa teda nielen o jedno z opatrení so zreteľom k faktu priehrievania povrchu, ale aj na hospodárenie so zrážkovými



vodami (pozri aj kapitolu Zvýšenie častosti intenzívnych zrážok), ale aj na hospodárenie so zrážkovými vodami. V prípade verejných priestranstiev máme k dispozícii napr.:

- čiastočne priepustné spevnené plochy (farebne svetlé dlažby uložené v pieskovom lôžku či s vyškárovaním pieskom)
- povrch zo zmesi živice a kremičitého štrku (živicom viazané systémy)
- použitie priepustného betónu (so zníženým podielom jemných častíc v zmesi, aby sa vytvorili póry) na kamennom lôžku frakcie 3 až 5 cm.



Foto 10,11: Príklad riešenia svetlých povrchov z európskych miest
autorka fotografií Zuzana Hudeková

Voda

Vytvoriť koncepciu hospodárenia s dažďovou vodou v území

Každý verejný priestor by sa mal koncepčne preriešiť tak, aby zrážková voda bola pojednaná priamo v danom mieste (prípadne do riešenia zahrnúť aj okolo stojace budovy).

Uvedené komplexné riešenie obnovy verejného priestoru by malo zahŕňať zváženie možnosti:

- a) Zachytenie zrážkovej vody do retenčnej nádoby a jej následné využitie na zálievku.
- b) Zachytenie zrážkovej vody a jej vedenie do vsaku, prednostne povrchové, alebo ak to nie je možné podpovrchové.
- c) Zachytenie zrážkovej vody a jej detencia, tak napr. tzv. "vodné námestia (water plazas)", alebo iné terénne modelácie na verejných priestranstvách či verejnej zeleni. V čase mimo extrémnych zrážok môžu plniť spoločenskú, zhromažďovaciu, rekreačnú či športovú funkciu ako akékoľvek iné verejné priestranstvo. Počas intenzívnych lejakov, kedy spadne extrémne množstvo zrážok sa postupne vodou naplňajú jednotlivé časti terénnej modelácie či „vodného námestia“. Objem zrážkovej vody je tu možné ponechať až do upadnutia hrozby lokálnych povodní. Vtedy sa akumulovaná zrážková voda postupne do vsaku, alebo ak to nie je možné do stokovej siete.





*Foto 12: Príklad z európskych miest: vodné plochy uprostred námestí
autorka fotografie Zuzana Hudeková*

Vodný prvok môže mať charakter fontán, umelých potôčikov s obehom vody, menších či väčších vodných plôch s obehom alebo bez obehu vody.

Správne vyspádovanie

Za mimoriadne dôležité sa považuje správne vyspádovanie, ktoré vedie zrážkovú vodu zo spevnenej plochy do zelene. Často vsaku bráni vyvýšený obrubník (pozri foto č.13), či trávnatá plocha ktorá je úrovňovo vyššie položená nad spevnenou.



*Foto 13: Vyvýšený obrubník bráni zrážkovej vode vsiaknuť do zelene
autorka fotografie Zuzana Hudeková*



Vodné prvky

Vodné plochy v sídelnom prostredí napomáhajú vytvárať príjemnú mikroklimu.

Vodné prvky s obehom vody

Pod pojmom vodné prvky s obehom vody rozumieme **fontány, umelé potoky a vodnú hmlu**. Voda z fontán a umelých potokov účinne ochladzuje prostredie a vytvára príjemnú mikroklimu a [v súčasnosti k ochladzujúcim prvkom s obehom vody](#) patrí aj systém vodnej hmly na verejných priestranstvách, letných terasách, v záhradných reštauráciách, rekreačných zariadeniach.

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. Zrážková voda **zo striech budov vedie cez filtračný kôš, ktorý zachytí mechanické nečistoty** do podzemnej nádrže. **Nádrž slúži ako zásobáreň dažďovej vody** a je navrhnutá tak, aby bola odolávala tlaku spodnej vody. Za pomoci čerpadla, ktorého zdroj energie môže byť vyrobený fotovoltaickým panelom, je voda vedená do striekacieho zariadenia fontány. Dažďová voda z podzemného zásobníka zároveň môže nahradiť aj pitnú vodu pri splachovaní vo WC v okolitých budovách (viac v časti venujúcej sa zachytávaniu a využívaniu zrážkovej vody ako opatrenie na výskyt sucha).



*Foto 14: Príklad z európskych miest: Ochladzovaniu napomáha aj vodná para
autorka fotografie: Zuzana Hudeková*

Vodné prvky bez obehu vody

Jazierka a iné malé vodné plochy v sídelnom prostredí napomáhajú vytvárať príjemnú mikroklimu. Za osobitne výhodné sa dajú považovať tie vodné prvky, ktoré využívajú



Materiál bol pripravený v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.

zachytenú zrážkovú vodu, resp. vodné plochy ktoré zároveň aj slúžia na zachytávanie dažďovej vody, alebo slúžia na dočasné zachytenie extrémnej zrážky. V súvislosti s popísaným javom evaporácie vody je u vodných plôch veľmi vhodné vyparenú vodu práve nahrádzať zachytenou zrážkovou vodou – (pozri aj časť „water plaza“).

Otvorené zvody dažďovej vody

Pri otvorených zvodoch dažďovej vody sa jedná o jej urýchlený výpar. Spôsob chladenia je krátkodobý, zrážková voda za pomoci vyspádovania vytvára malé dočasné „potôčiky“, ktoré sú vítaným prvkom v sídelnom prostredí.



Foto 15: Otvoreným zvodom dažďovej vody sa táto vedie vodného prvku
autorka fotografie Zuzana Hudeková

September 2019



Materiál bol pripravený v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: program LIFE, z podprogramu „Ochrana klímy“.