

Návrh zásad pri budovaní a obnove spevnených povrchov v Mestskej časti Bratislava-Karlova Ves¹

Cieľom týchto zásad je systematicky znižovať rozlohu nepriepustných povrchov a budovanie priepustných povrchov všade tam, kde je to možné. Zámerom je prispievať k znižovaniu dopadov intenzívnych zrážok, prípadne povodňovej vlny a umožniť odparovanie vody späť do prostredia, čím bude dochádzať k ochladzovaniu vzduchu v teplých letných mesiacoch.

Uvedené návrhy sú realizovateľné nielen pri budovaní nových spevnených povrchov, ale hlavne pri rekonštrukčných prácach ako aj bežných opravách pochôdných plôch a chodníkov v mestskej časti.

Spevnené povrchy a hospodárenie so zrážkovou vodou

Nepriepustné povrchy v sídlach (betón, asfalt) predstavujú bariéru znižujúcu vsakovanie vody do pôdy čím dochádza k zvyšovaniu povrchového odtoku. Znižovanie nepriepustných povrchov, a naopak budovanie priepustných povrchov, zmierni objem rýchlo odtečenej vody a prispeje k redukcii prípadnej povodňovej vlny.

Znižovanie podielu nepriepustných povrchov je aj ďalšou z možností optimalizácie vodného hospodárstva sídiel. Daždová voda stekajúca zo striech a nepriepustných povrchov zaťažuje balastnými vodami nielen kanalizáciu, ale najmä ČOV, v ktorých musí byť čistená spolu s odpadovými vodami napriek tomu, že jej kvalita si vo väčšine prípadov čistenie nevyžaduje. Takýmto spôsobom sa zvyšujú prevádzkové náklady, vrátane energetickej spotreby ČOV.

Priepustné povrchy je vhodné realizovať pri rekonštrukciách existujúcich povrchov, či budovaní nových.

¹ Spracované z podkladov Steiner, Hudeková et.all: „Katalóg adaptačných opatrení miest a obcí Bratislavského samosprávneho kraja na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy“, Bratislavský samosprávny kraj, 2016



Niektoré z riešení (priepustný asfalt, priepustný betón či živicom viazané systémy) sú finančne náročnejšie než bežný asfalt či betón. Vodopriepustná dlažba je cenovo porovnateľná, avšak jej výber na trhu nie je veľmi veľký. Pod menej častými realizáciami mlatových povrchov (zmes ílu, piesku) v sídelnom priestore sa podpisuje malá informovanosť o výhodách tohto povrchu, ako aj náročnosť na jeho kvalitu pri jeho realizácii. V rámci opatrení na zmiernenie vplyvov klimatickej zmeny je vhodné zostrojenie retenčných plôch napríklad aj pomocou materiálu STERED ID 250/05.

Treba mať na pamäti, že vyššie vstupné investície pri využití vodopriepustných povrchov sa vrátia pri platbách vodného a stočného, ktoré mesto platí za verejné priestory vo svojom vlastníctve či v správe.

(viac info - výpočet množstva odvádzaných zrážkových vôd podľa Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č.397/2003 Z. z. V praxi si jednotlivé vodárenské spoločnosti účtujú za zrážkovú vodu tzv. „stočné“. Zrážková voda sa totiž paradoxne považuje za „odpadovú vodu“, pokiaľ je odvedená do stokovej siete. Spôsob výpočtu množstva odvádzaných zrážkových vôd do verejnej kanalizácie stanovuje Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č.397/2003 Z. z.)

Príklady vodopriepustných povrchov

V rámci minimalizácie nepriepustných povrchov v zastavanom prostredí je možné aplikovať nasledovné priepustné resp. polopriepustné povrchy:

- Využitie priepustného asfaltu, ktorý je vhodný ako náhrada bežného asfaltu prakticky pri všetkých aplikáciách, pri ktorých sa používa bežný asfalt. Pozostáva z tradičného bitúmenového asfaltu, z ktorého sa však odstránili jemné súčasti, vďaka čomu vie voda prejsť cez vzniknuté malé otvory. Asfalt sa používa aj v svetlejších farbách (čím sa zamedzuje prehrievaniu – pozri ďalej v texte)
- Využitie priepustného betónu, ktorý sa získava znížením množstva jemných častí v zmesi, aby sa takto vytvorili póry pre priesak vody. V podmienkach Slovenska by sa nemal priepustný betón pokladať priamo na pôdne podložie, ale na podložie z kamenného lôžka frakcie 3 – 5 cm.
- Používanie plnevegetačných zatrávnovacích (plastových, napr. EKORAST, pozri foto ďalej) a polovegetačných tvárnic (betónových), ktoré pozostávajú zo vzájomne spojených prvkov obsahujúcich prázdne otvory pre rast trávy. Sú vhodné pre parkoviská, dopravné zaťaženie, prístupové požiarne cesty. Kamenné alebo pieskové podložie pod dielcami slúži pre účely drenáže.



- Vodopriepustná dlažba
- Plne priepustné povrchy zo zmesi živice a kremičitého štrku (živicou viazané systémy – napr Ekostone). plne priepustné spevnené plochy, cesty, komunikácie, parkoviská zo zmesi živice a kremičitého štrku (živicou viazané systémy)
- Mlatový povrch môže byť vybudovaný alternatívne na základe nasledovnej skladby: Na rastlý terén bude umiestená separačná geotextília, na ňu sa navrtví 200mm vrstva drteného kameniva frakcie 0-63mm a na ňu 100 mm mlatovej vrstvy, ílovitého piesku, ktorý bude zavalcovaný. Alternatívne, namiesto ílovitého piesku je možné použiť na hornú vrstvu šotolinu – vrstvu zmesi najmenej dvoch frakcií prírodného alebo umelého kameniva rozprestretého a zhutneného, alebo v skladbe šotolina, hlinitiesčítá zmes a štrk (frakcie 16/32).
- Zostrojenie retenčných plôch pomocou materiálu STERED ID 250/05 (pozri foto ďalej). Ide o materiál, ktorý spĺňa kritériá cirkulárnej ekonomiky, pochádza z textilného materiálu, ktorý vzniká pri výrobe automobilov, je hygienicky nezávadný, neprehrieva sa, neakumuluje teplo, odparovaním vody ochladzuje okolitý vzduch, zadržiava zrážkovú vodu v území. Vysoká dlhodobá mechanická odolnosť dosiek STERED, stála odolnosť voči vode a mrazuodolnosť s dlhodobou nasiakavosťou až do 50% objemu dosky otvára možnosť využitia i v skladbe chodníkov, odstavných plôch či cyklotrás. Materiál sa dá využiť aj pri realizácii vegetačných retenčných striech a vegetačných protihlukových fasád. Finálna vrstva sa potom dá vyhotoviť v rôznych alternatívach, či už z klasickej zámkovej dlažby, alebo z dlažby EKORAY, vyrobenej z elektroodpadu.
- K ďalším využiteľným priepustným a polopriepustným povrchom patria: Využívanie veľkých vegetačných priepustných povrchov, t.j. veľké súvislejšie časti trávnikov, na ktorom sú vybudované iba spevnené pásy (napr. z priepustného asfaltu, betónu) pre kolesá áut.



Foto 1: Vodopriepustná dlaždica (Zuzana Hudeková)



Foto 2: Mlatový povrch (Zuzana Hudeková)



Realizované 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 3: Zatravnňovacie tvárnice napr. EKORAST s predpestovaným trávnikom (foto Viktor Lehocký)



Foto 4: Špeciálny plne priepustný povrch (napr. tvárnice EKORAST, foto Viktor Lehocký)



Realizované 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: Parkovisko v Bratislave z polovegetačných betónových vegetačných tvárnic (Z. Hudeková)



Foto 6: Veselí nad Moravou našlo súvislosti s adaptáciou na klimatické zmeny efektívne riešenie: riešenie zelenej plochy v pešej zóne – pri využití vlastností dosiek STERED možno dosiahnuť : lavička ako zásobník vody – STERED ID doska pod trávnikom zabezpečuje dlhodobú evaporáciu vody zo zásobníka – účinné opatrenie na zvlhčovanie ovzdušia (zdroj: <http://www.stered.sk/novinka/vyuzitie-vlastnosti-dosky-stered-id-ako-retencnej-zlozky-v-skladbe-environmentalnych-spevnenych-ploch>)



Realizované 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 7, 8: Ďalšie ukážky možností, kde postačuje podstatne nižšia skladba podkladového štrku. Nakoľko plast „nekradne“ prírodnému trávniku vodu ako betónová zatrávňovačka sú takéto „zatrávňovačky“ (EKORAST, STERED) výhodnejšie. V prípade STEREDu koreňová sústava čerpá vlahu aj z akumuláčnej zložky (zdroj: www.ekoraster.sk, www.stered.sk)



Realizované 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 9: Využitie materiálu STERED – parkovisko a chodník Banská Bystrica (zdroj: MDM Centrum obnoviteľných zdrojov energie)



Neklimatické pozitíva a negatíva

Kvalita povrchov verejných priestorov značne prispieva k estetickej kvalite celého verejného priestoru. Uvedené materiály na spevnené plochy majú síce realizačné náklady spravidla o 20% vyššie než napr. zámková dlažba, na druhej strane však nie je nutné plochu spádovať a odvodňovať a zároveň sa ušetria náklady na stočné.

Budovanie priepustných povrchov navyše podporí výpar, a tým aj zlepšenie mikroklimy. Medzi pozitíva priepustných plôch patrí ich dlhá životnosť a skutočnosť, že striedanie mrazu a odmäku má na nich menej nepriaznivé vplyvy. Zároveň majú v miernom klimatickom pásme priepustné plochy menšiu tendenciu vytvárať zľadovatené povrchy vozoviek a vyžadujú menej pluhovania snehu. Chodníky pre chodcov z priepustných asfaltových či betónových povrchov sa vyznačujú lepšou priľnavosťou za dažďa či v snehových podmienkach.



Spevnené povrchy a vplyv na letné horúčavy

Zmena povrchov komunikácií a iných spevnených plôch na svetlé, resp. odrazivé

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.

Foto 10: Svetlé povrchy výrazne prispievajú k zmierneniu prehrievania sídelného prostredia (Zuzana Hudeková).



Realizované 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 12 -18: Realizácie firmy „Ekorast“ – príklady: plne priepustné tvárnice a Barker stone - živcou viazaný plne priepustný systém (zdroj: Ekorast, s.r.o.)



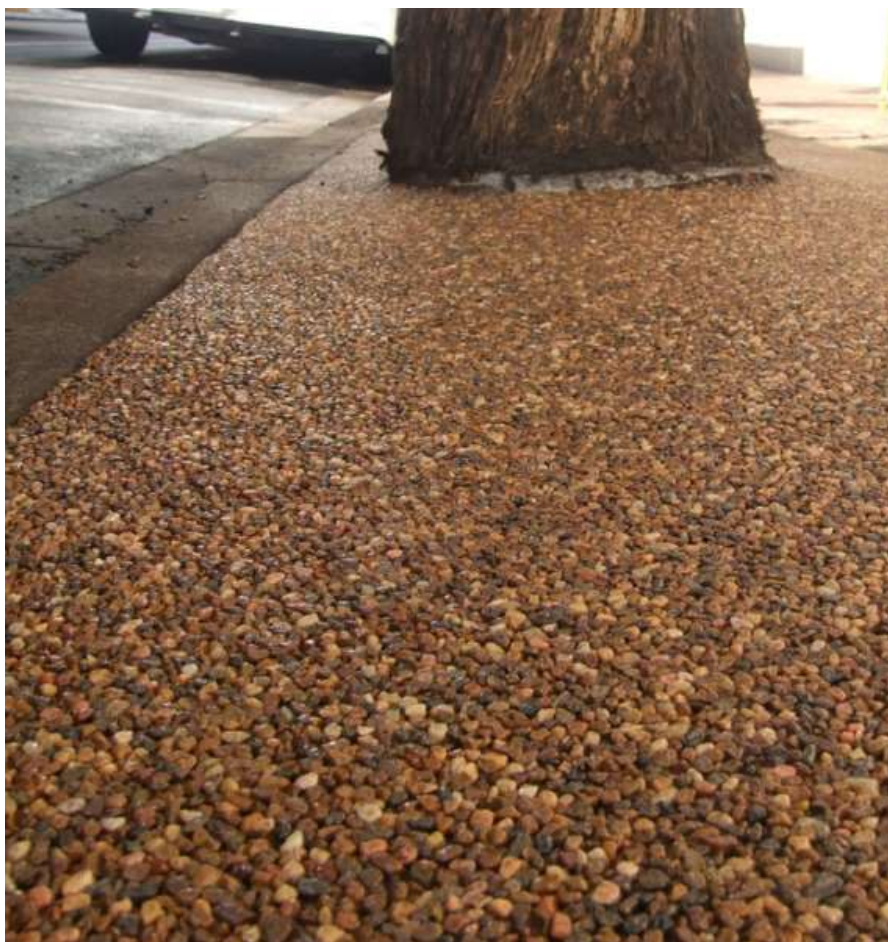
Realizované v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, DELIVER - DEveloping resilient, low-carbon and more LIVable urban Residential area, kód LIFE17 CCA/SK/000126 - LIFE DELIVER. Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej komisie, z finančného nástroja pre životné prostredie: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



Realizované 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“.



Realizované 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“.



Realizované v rámci projektu „Sídlišká ako živé miesta odolné voči zmene klímy“, **DELIVER** - **D**Developing resilient, low-carbon and more **LIVable** urban **R**esidential 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“.