

Úloha č. A.1

VÝSKUM ZADRŽIAVANIA A VYUŽÍVANIA DAŽĎOVÝCH VÔD V URBÁNEJ KRAJINE

PODKLAD PRE METODIKU SPRACOVANIA ÚPD
A VYKONÁVACIU VYHLÁŠKU



Máj 2013

Objednávateľ:

Inštitút urbanizmu a územného plánovania URBION

Lamačská 8

811 04 Bratislava

Spracovateľ (autor):

UrbEco, Ing. Zuzana Hudeková, PhD.

J.Stanislava 25

841 05 Bratislava

Obsah:

Zadržiavanie a využívanie dažďových vôd v urbánnej krajine – podklad pre metodiku spracovania ÚPD a vykonávaniu vyhlášku	1
Úvod	4
Dôsledky zvyšovania urbanizácie a podielu zástavby	5
Európske politiky a stratégie v riešenej oblasti.....	7
Možné opatrenia - regulatív zadržiavania zrážkovej vody	10
Využívané koeficienty a regulatívy v územno-plánovacej dokumentácii v súčasnosti vo vzťahu k zrážkovej vode a k zasatvanosti.....	10
Výpočet množstva odvádzaných zrážkových vôd podľa Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č.397/2003 Z. z.....	12
Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd – podklad pre metodiku spracovanie ÚPD a vykonávaciu vyhlášku	12
Regionálna úroveň ÚPD	13
ÚPD obcí	14
ÚPD zón	15
ÚPD úroveň zastavovacieho plánu.....	17
Záver	18

Úvod

Zadržiavanie a využívanie zrážkových vôd v urbánnej krajine začína nadobúdať na nesmiernom význame, osobitne v súvislosti so zmenou klímy a trendu zvyšovania podielu zastavanosti (soil sealing). Vedci nám poskytujú dáta a fakty, ktoré nás nútia zamyslieť sa nad možnými dôsledkami zmeny klímy v našom každodennom živote. Prebiehajúca zmena klímy ovplyvňuje priamo či nepriamo všetky slovenské regióny, aj keď stupeň ovplyvnenia sa bude líšiť v súlade s geografickou polohou a prijatými adaptačnými opatreniami. S osobitným zreteľom je potrebné sa zaoberať problematikou zmeny klímy osobitne v urbánnom prostredí, kde sa prejaví najvypuklejšie.

Medzi problémy vo vzťahu ku klimatickým zmenám v urbanizovanom prostredí bude osobitne patriť:

- Zvýšenie priemernej teploty a počtu dní letných horúčav, ktoré je “umocnené” tzv. teplotným ostrovom
- Zmeny v hydrologickom režime - nerovnomernosť zrážok, zrážky búrkového charakteru – možnosť lokálnych povodní, pokles zrážok na južnom Slovensku – aridizácia prostredia (postupné vysušanie, predovšetkým z dôvodu rastúcej potenciálnej evapotranspirácie a klesajúcej vlhkosti pôdy), v niektorých regiónoch Slovenska problémy so zásobovaním pitnou vodou
- Vichrice, zosuvy pôdy a iné extrémne javy
- Výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu

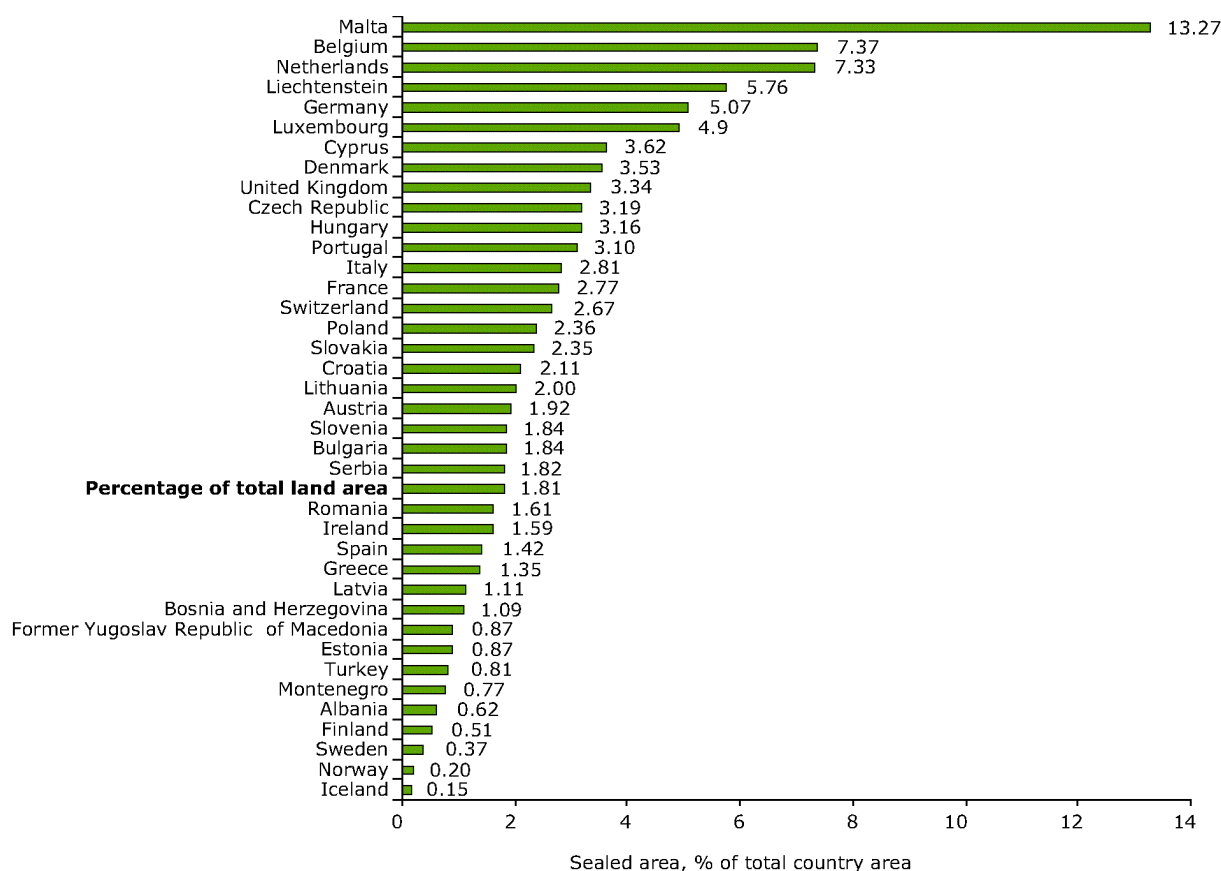
Na Slovensku dominuje mestské obyvateľstvo, ktoré tvorí 54,7 % z celkového počtu obyvateľstva (MŽP, 2010). Napriek tomu, že v porovnaní s celkovou rozlohou Slovenska je percentuálny podiel zastavaných území na Slovensku 2,35% (pozri graf 1 dole), zástavba má už svojou podstatou zásadný vplyv na pôdu, keď že vo veľkej miere znižuje jej veľmi dôležité funkcie. Samotné územné plánovanie a plánovacie nástroje majú nesmierny význam a tiež aj kľúč k zníženiu predpokladaných negatívnych dopadov zmeny klímy. Nakoľko sa územné plánovanie a následne samotná výstavba realizuje s výhľadom na niekoľko desiatok rokov do budúcnosti, je nanajvýš potrebné všetky očakávané negatívne dopady adekvátne zohľadniť v územno-plánovacej dokumentácii. Vhodné usmernenia a regulatívy rozvoja prostredníctvom územno-plánovacej dokumentácie budú mať totiž priamy vplyv na kvalitu života v našich mestách a obciach a teda budú mať priamy vplyv na to, ako sa predpokladaný dopad zmeny klímy prejaví na zabezpečení kvalitnej infraštruktúry, občianskej a sociálnej vybavenosti, pri zmiernení letných horúčav, pri ochrane biodiverzity, pri ochrane pred povodňami, pri možnostiach na rekreáciu a pod.

Koncom roka 2012 sa v rámci činnosti URBION-u riešila výskumná úloha Ekoindex – stanovenie regulatívov ekoindexu pre metodiku spracovania územnoplánovacej dokumentácie so zameraním na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí. Zaoberala sa okrem iného zavedením nového regulatívu na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí. Predkladaný podklad pre metodiku územnoplánovacej

dokumentácie a pre vykonávaciu vyhlášku by mal napomôcť na zavedenie tohto nového regulatívu do praxe.

Dôsledky zvyšovania urbanizácie a podielu zástavby

Bežným postupom je odstránenie vrchnej vrstvy humusového horizontu, ktorá zabezpečuje väčšinu funkcií spojených s ekosystémovými službami pôdy, a výstavba pevných základov budovy alebo infraštruktúry v podloží a/alebo skalnatej podkladovej vrstve, predtým ako sa pristúpi k výstavbe samotnej stavby¹.



Graf 1. Percento zastavanosti k celkovej rozlohe krajiny (zdroj EEA 2012)

Tým sa spravidla pôda odizoluje od atmosféry, čo zabráni prenikaniu zrážkovej vody a výmene plynov medzi pôdou a vzduchom. V dôsledku toho zástavba pôdy vedie k doslovnému spotrebovaniu pôdy (ak sa pôda opätovne riadne nevyužije na inom mieste). To vyvoláva značné znepokojenie, pretože tvorba pôdy je veľmi pomalý proces a aj vytvorenie centimetrovej vrstvy trvá stáročia.

¹ Spracované podľa dokumentu „Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy“ on-line

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

Vymedziť sa dajú tieto hlavné dôsledky zástavby pôdy:

- Zástavba pôdy môže vytvárať **veľký tlak na zdroje vody a viesť k zmenám environmentálneho stavu povodí**, čo môže ovplyvniť ekosystémy a služby, ktoré tieto ekosystémy zabezpečujú v súvislosti s vodou. **Plne funkčná pôda môže udržať až 3 750 ton vody na hektár alebo takmer 400 mm zrážok**. Zástavba znižuje množstvo dažďovej vody, ktoré dokáže pôda absorbovať, a v extrémnych prípadoch môže absorpciu úplne zabrániť. Vsakovanie búrkovej vody do pôdy môže výrazne predĺžiť čas, ktorý uplynie, kým sa táto voda dostane do riek, čím sa znižuje veľkosť maximálneho prietoku a znižuje riziko vzniku povodní (zmierňovanie prípadov sladkovodných povodní vďaka krajine). Väčšina vody, ktorú pôda zadrží, je k dispozícii rastlinám, čím sa znižuje možnosť vzniku sucha, a tak sa možno v poľnohospodárstve vyhnúť potrebe zavlažovania a znižujú sa problémy so zasoľovaním pôdy. Väčšie vsakovanie vody navyše znižuje závislosť od umelých zásobníkov (napríklad vodných nádrží) na zachytávanie maximálneho prívalu zrážkovej vody. Schopnosť pôdy (a vegetácie, ktorá na nej rastie) zadržiavať vodu sa takto využíva na dočasné uskladňovanie vody namiesto jej umelého zachytávania, odvádzania a upravovania. Naopak, v mestách s vysokým stupňom zástavby pôdy v budúcnosti už nemusí byť kapacita kanalizačného systému dostatočná na odvádzanie veľkých prívalov zrážkovej vody a to môže spôsobovať povrchové záplavy.
- Zástavba pôdy ovplyvňuje biodiverzitu pod zemou aj nad zemou. Vedci odhadujú, že najmenej štvrtina druhov na tejto planéte žije v pôdach. Rozdrobovanie krajiny spôsobené líniovými štruktúrami a rozširovaním miest môže mať množstvo ďalších škodlivých vplyvov, ako napríklad celkový pokles veľkosti a odolnosti populácií voľne žijúcich organizmov, zmeny miestnej klímy, zvyšovanie znečistenia a hluku z dopravy, čo ďalej prispieva k strate biodiverzity.
- Pôda je kľúčovým prvkom globálneho uhlíkového cyklu. Iba v samotných európskych pôdach sa nachádza približne 70 – 75 miliárd ton organického uhlíka (Jones a kol., 2004). Pri stavebných prácach sa zvyčajne odhrnie väčšina humusového horizontu, ktorá spravidla obsahuje približne polovicu organického uhlíka v minerálnych pôdach.
- Znižovanie evapotranspirácie v mestských oblastiach spôsobené stratou vegetácie v dôsledku zástavby pôdy a zvýšené pohlcovanie slnečnej energie spôsobené tmavými asfaltovými alebo betónovými povrchmi, strechami a kameňmi sú spolu s teplom, ktoré vzniká pri klimatizovaní a chladení, ako aj teplom, ktoré produkuje doprava, významnými faktormi prispievajúcimi k efektu „mestských tepelných ostrovov“
- Uvoľňovanie vody z pôdy (alebo všeobecne z povrchov) do vzduchu je evaporácia (vyparovanie), z rastlín do vzduchu cez prieduchy transpirácia. Kombinovaný efekt sa nazýva evapotranspirácia. Zástavba jedného hektára kvalitnej pôdy s vysokou retenčnou kapacitou (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.

- Kvalita aj kvantita zelených plôch a zelených koridorov v meste prispieva k regulácii vody a teploty a má kladný vplyv na vlhkosť. Preto príliš intenzívna zástavba pôdy bez otvorených priestorov primeranej kvality môže znížiť kvalitu života. Zástavba a urbanistický rast môžu takisto degradovať krajinu, ktorá má popri svojej historickej a kultúrnej hodnote, dopĺňajúcej archívne funkcie pôdy, obrovský hospodársky význam (napríklad pre cestovný ruch).

Európske politiky a stratégie v riešenej oblasti

V roku 2012 aj z dôvodov uvedených vyššie Európska komisia vydala dokument „**Usmernenia týkajúce sa najlepších postupov na obmedzenie, zmiernenie alebo kompenzovanie zástavby pôdy**“, kde sa uvádza ako za pomoci nástrojov a metód územného plánovania je možné chrániť pôdu pred stále sa zvyšujúcou zástavbou. V urbánnom prostredí je tak možné aj napr. využívaním priepustných povrchov, zelene, či rozličnými postupmi udržateľného hospodárenia s dažďovou vodou. Uvedené postupy boli predstavené v rámci už spomínanej výskumnej úlohy Ekoindex – stanovenie regulatívov ekoindexu pre metodiku spracovania územnoplánovacej dokumentácie so zameraním na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí²

V roku 2013 Európska komisia predstavila dlho očakávanú **Adaptačnú stratégiu EÚ**³ na zmenu klímy. Má tri hlavné piliere, pričom jeden z nich sa venuje osobitne adaptácii zraniteľných oblastí a technickej infraštruktúry. Doslovne sa zdôrazňuje fakt, že 75 % európskej populácie žije v mestskom prostredí, pričom práve mestá sú osobitne ohrozené niektorými negatívnymi dopadmi zmeny klímy, ako sú napr. vlny extrémnych horúčav, privalové dažde, záplavy a i. Cieľom Európskej adaptačnej stratégie je podnietiť predstaviteľov samospráv a všetky zainteresované subjekty k urgentnej príprave urbanizovaného prostredia na negatívne dopady zmeny klímy. Len tak sa totiž zabezpečí primeraná kvalita obytného a prírodného prostredia, ochrana zdravia, majetku a podmienky pre kvalitný život pre obyvateľov sídiel v najbližších desaťročiach.

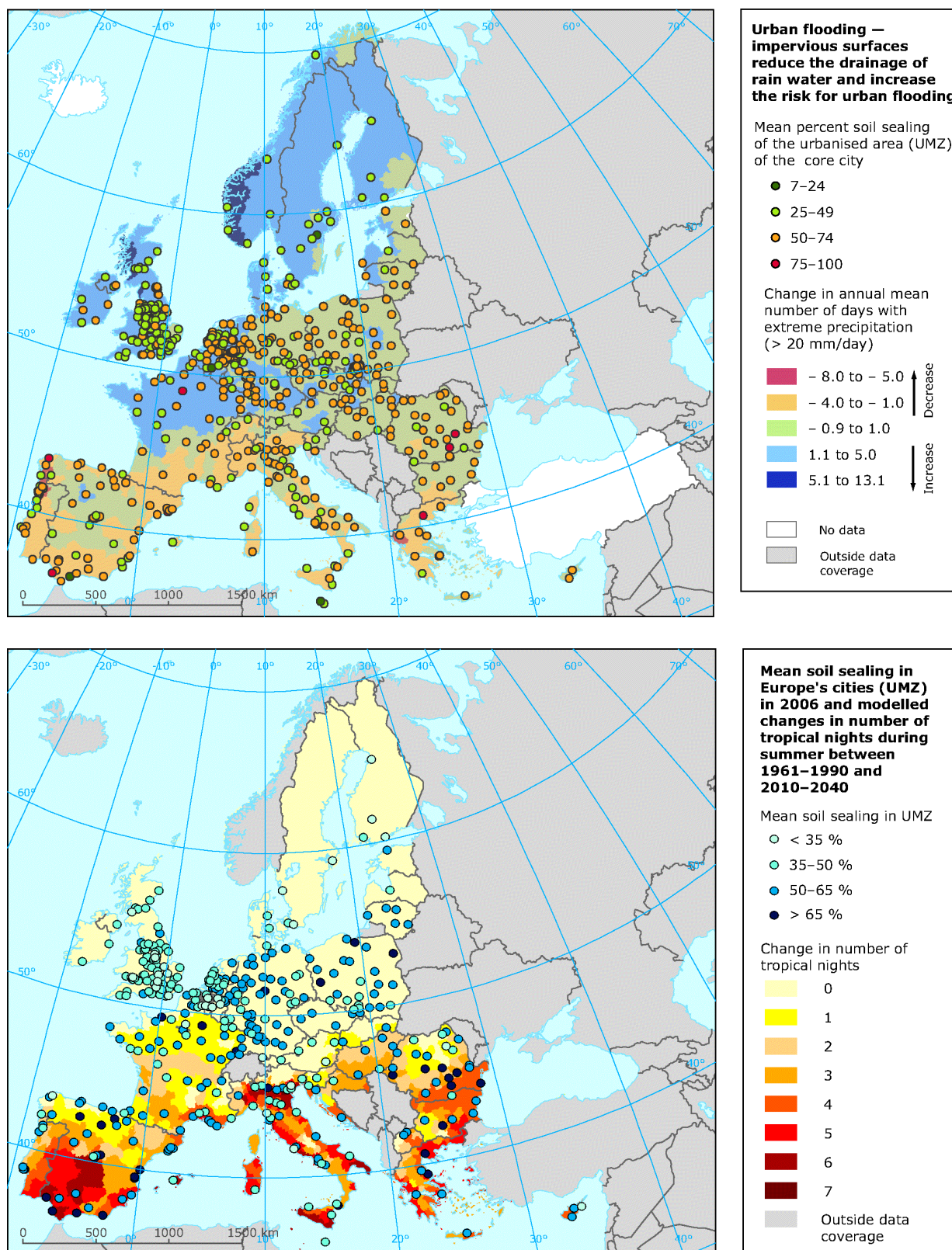
Adaptačná stratégia EÚ vychádza z viacerých verejnosti už známych údajov zverejnených napríklad v správe Európskej environmentálnej agentúry⁴ pod názvom Zmena klímy, jej dopady a zraniteľnosť v Európe. Práve v nej nájdeme spresnené informácie o scenároch zmeny klímy v budúcnosti spolu aj s jej možnými dopadmi. Hodnotí zraniteľnosť vybraných kľúčových sektorov a zároveň sa sústreďuje na osobitne zraniteľné oblasti. Celá správa mala leitmotív Zmena klímy je evidentná naprieč celou Európou a potvrdzuje urgentnosť adaptačných opatrení. Z tejto správy je osobitne významný nielen scenár vývoja počtu tropických dní do roku 2100, ale hlavne mapu poukazujúcu na riziko záplav v mestách, spôsobených prudkými lejakmi s extrémne vysokým množstvom spadnutých zrážok (obr. 1). Tento obrázok poukazuje na priamy súvis percentuálneho pomeru zastavanej plochy v centrálnych mestských zónach a možných záplav. Ďalšie obrázky poukazujú na pomer

² Dokument je v elektronickej forme dostupný na <http://www.urbion.sk/wp-content/uploads/2013/04/EkoIndex.pdf>.

³ http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/com_2013_216_en.pdf

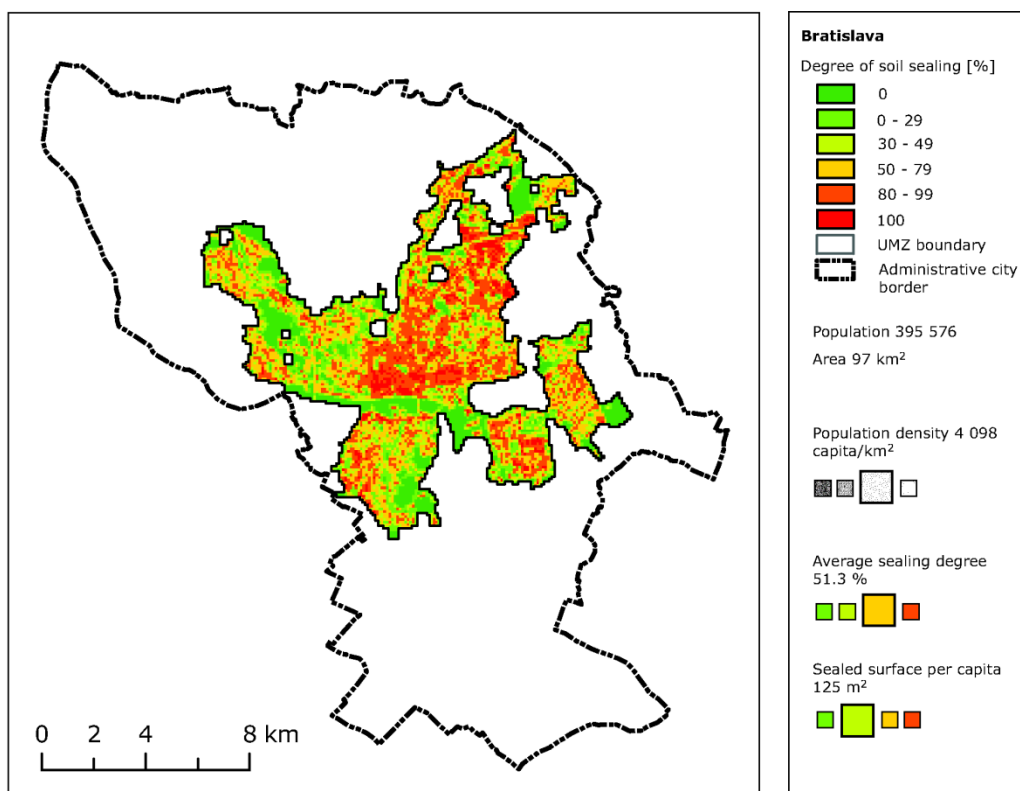
⁴ <http://www.eea.europa.eu/pressroom/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>

zastavenej plochy a očakávanému zvýšeniu výskytu tropických nocí, ako aj detail podielu zastavenej plochy v Bratislave.



Obr.1: Priamy súvis percentuálneho pomeru zastavanej plochy v centrálnych mestských zónach a možných záplav

Obr.2: Percentuálny pomer zastavanej plochy v centrálnych mestských zónach a scenár zvyšovania sa výskytu a počtu tropických nocí



Obr. 3: Detail podielu zastavanej plochy v Bratislave (zdroj EEA, osobná komunikácia)

V roku 2013 Európska komisia predstavila **Stratégiu Európskej komisie k zelenej infraštruktúre**. Zeleň sa chápe ako účinné opatrenie na zmiernenie dopadov zmeny klímy. V uvedenej Stratégii Európskej komisie k zelenej infraštruktúre⁵ sa osobitne vyzdvihuje dôležitosť zelenej infraštruktúry v mestskom prostredí⁶. Uvádza sa tu, že „prvky zelenej infraštruktúry vo veľkých mestách poskytujú výhody pre zdravie obyvateľov, ako sú napríklad čisté ovzdušie a lepšia kvalita vody. Zavádzaním prvkov zelenej infraštruktúry do mestských oblastí sa vytvára väčší zmysel pre spoločenstvo, 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.

V časti o integrácii zelenej infraštruktúry do kľúčových oblastí politik („Integrating Green infrastructure into the key policy areas“) sa uvádza, že je potrebné zabezpečiť aby sa **zelená infraštruktúra stala štandardnou súčasťou priestorového a územného plánovania a bola zároveň plne integrovaná do politik národných štátov**.

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>.

Možné opatrenia - regulatív zadržiavania zrážkovej vody

V predchádzajúcich kapitolách sme predstavili možné dôsledky zmeny klímy v urbanizovanom prostredí ako aj dôsledky zvyšovania podielu zastavanej plochy a naznačili niektoré možné opatrenia, osobitne vo vzťahu k udržateľnému hospodáreniu so zrážkovou vodou. Opatrenia môžu mať charakter:

- Sivej infraštruktúry (investične náročnejšie zásahy alebo technicky náročné opatrenia)
- Zelenej infraštruktúry
- „Mäkké“ neinfraštruktúrne prístupy (napr. využívanie regulatívov, indexov a štandardov v procese územného plánovania, informačno-osvetová činnosť, dotačná politika, a pod.)

Osobitne efektívnym nástrojom by malo byť využívanie regulatívov, indexov a štandardov. V tejto súvislosti je vhodné využívať nielen tzv. index zelene, ale hlavne novovytvorený regulatív zadržiavania zrážkovej vody.

Využívané koeficienty a regulatívy v územno-plánovacej dokumentácii v súčasnosti vo vzťahu k zrážkovej vode a k zastavanosti

V súlade s platnými legislatívnymi predpismi na Slovensku zastavovacie podmienky na umiestnenie stavieb na jednotlivých pozemkoch určujú

b) intenzitu zastavania, prípustnosť a neprípustnosť zastavania podľa druhu stavieb a ich účelového využitia, najmä rozsah a mieru stavebného využitia vyjadrené koeficientom zastavanosti, indexom podlažnosti, koeficientom stavebného objemu, podielom zelene vrátane nezastavaných plôch na pozemku a limitmi podľa druhu stavby,

V rámci územno-plánovacej dokumentácie sa ďalej využíva tzv. koeficient vegetačných plôch, ktorý predstavuje požadovaný minimálny podiel vegetačných plôch v území k celkovej ploche územia. Takto 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 územia⁸. Do tohto pomeru sa nezapočítavajú plochy zelených striech. Koeficient zelene definuje nároky na minimálny rozsah plôch zelene v rámci regulovateľnej funkčnej plochy. Index zelene je v podstate opakom indexu spevnených plôch parcely.

V územno-plánovacej praxi sa obdobne používa aj tzv. „Index zelených plôch“⁹, ktorý udáva pomer medzi plochou zelene na pozemku k celkovej ploche stavebného pozemku. Určuje veľkosť výmery plôch terénu s vegetačným krytom (plocha zelene na rastlom teréne) k celému bilancovanému územiu v %. Na rozdiel od koeficientu zelene, tu sa pod plochou zelene rozumie upravená alebo neupravená časť terénu, pričom na ňom, pod ním a nad ním nie je umiestnená žiadna stavba.

⁸http://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

⁹ Územný Plán centrálnej mestskej zóny Kolárovo

Koeficient zastavania (index zastavaných plôch)¹⁰

Koeficient zastavanosti podľa odseku 5 písm. b) je pomer medzi plochou zastavanou stavbami a plochou pozemku. Je to **pomer medzi zastavanou plochou a plochou parcely**. Pre rodinné domy sa zvyčajne pohybuje v rozmedzí 0,2 až 0,5 (20% až 50%). Vypočíta sa ako súčet zastavaných plôch vydelený plochou pozemku.

Index zastavaných plôch vyplýva z územného plánu a je daný hornou hranicou, ktorá nesmie byť prekročená. Index zastavaných plôch určuje hustotu zástavby – pásma najnižšej hustoty ($IZP < 0,1$), pásma strednej hustoty ($0,1 < IZP < 0,2$) a pásma najvyššej hustoty ($0,2 < IZP$).

Zastavaná plocha sa zároveň chápe ako plocha pôdorysného rezu vymedzená vonkajším obvodom zvislých konštrukcií uvažovaného celku (budovy, podlažia alebo ich častí); v I. podlaží sa meria nad podnožou alebo podmurovkou, pričom sa izolačné primurovky nezapočítavajú. (zastavaná plocha je plocha pôdorysného priemetu prvého nadzemného podlažia, t.j. **plocha stavby v kontakte s terénom**. Do zastavanej plochy sa nepočíta pôdorysný priemet markízy, balkónov a podobne.)

Pre zistenie **zastavanej plochy pozemku** sa zarátava plocha zastavaná nielen stavbou, ale aj odkvapovými chodníkmi, terasami na úrovni terénu, vonkajšími schodmi mimo pôdorysu stavby a inými plošnými stavbami.

Koeficient voľných plôch

Je opakom koeficientu zastavania. Určuje pomer voľnej (nezastavanej) plochy k celkovej výmere parcely.

Index podlažných plôch (ipp)

Index podlažných plôch podľa odseku 5 písm. b) je pomer medzi plochou nadzemných podlaží a plochou pozemku.

Určuje maximálnu prípustnú mieru využitia územia. Udáva **pomer hrubej podlažnej plochy k celkovej výmere konkrétneho územia (parcely)**. Je to pomer medzi súčtom plôch nadzemných podlaží a plochou pozemku. Vyplýva z územného plánu a je daný hornou hranicou, ktorá nesmie byť prekročená.

Index stavebného objemu (koeficient stavebného objemu)

Koeficient stavebného objemu podľa odseku 5 písm. b) udáva, koľko m³ stavby je prípustných umiestniť na 1 m² plochy pozemku. Je to pomer medzi stavebným objemom stavby a plochou pozemku. Koeficient stavebného objemu udáva, koľko m³ stavby je prípustných umiestniť na 1 m² plochy pozemku.

¹⁰ www.archiportal.sk/2010/05/18/ako-sprvne-umiestnovat-obytn-budovy-na-pozemok/#sthash.wHHJU5Ck.dpuf

Index spevnených plôch

Udáva **pomer medzi plochou spevnených plôch a plochou pozemku**. Spevnené plochy sú plochy so stavebnou úpravou, ktoré nie sú zastavané stavbou (spevnená plocha = opak rastlého terénu). Ako spevnené plochy sa počítajú dláždené chodníky, okapové chodníky, príjazdové cesty, terasy na úrovni terénu, exteriérové schodiská, dláždené detské ihriská, atď. – t.j. všetky upravené povrchy na teréne, z ktorých nemôže dažďová voda vsakovať prirodzeným spôsobom do zeme. Súčasťou spevnených plôch parcely je aj zastavaná plocha stavby.

Príklady využívaných regulatívov v zahraničí boli zhrnuté a vyhodnotené vo výskumnej práci Ekoindex – stanovenie regulatívov ekoindexu pre metodiku spracovania územnoplánovacej dokumentácie so zameraním na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí (2012).

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. Plochami pre účel výpočtu zrážkových vôd sa rozumejú (strechy, spevnené plochy, plochy s vegetáciou ...), údaje o zastavaných a spevnených plochách sa čerpajú z listu vlastníctva predmetnej nehnuteľnosti, vynásobia sa súčiniteľom odtoku podľa povrchu plôch, pričom:

- Kategória plochy **A** - zastavané a málo priepustné spevnené plochy (strechy, betónové a asfaltové povrchy) majú **súčiniteľ odtoku 0,9**
- Kategória plochy **B** - čiastočne priepustné spevnené plochy (dlažby s vyspárovaným pieskom, štrkom a pod.) majú **súčiniteľ odtoku 0,4**
- Kategória plochy **C** - dobre priepustné plochy pokryté vegetáciou (trávniky, záhrady a pod.) majú **súčiniteľ odtoku 0,05**.

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd – podklad pre metodiku spracovanie ÚPD a vykonávaciu vyhlášku

Špecifické východiskové faktory pre stanovenie koeficientu zadržiavania a využívania dažďových vôd vychádzajú z identifikovaných hlavných postupov udržateľného hospodárenia s dažďovou vodou (sustainable urban drainage system) popísaných v výskumnej práci Ekoindex – stanovenie regulatívov ekoindexu pre metodiku spracovania územnoplánovacej dokumentácie so zameraním na zadržiavanie dažďových vôd v urbanizovanom prostredí (2012). Udržateľné hospodárenie s dažďovou vodou sa vyznačuje niektorými špecifickými princípmi, ako sú funkčnosť, estetické hľadisko, prírode blízky citlivý prístup, využiteľnosť a pod. Princíp „funkčnosti“ spočíva vo vhodnom návrhu, údržbe ako aj novej adaptabilite zrealizovaného systému vzhľadom na niektoré „neistoty“ v rámci scenárov zmeny klímy.

Estetické hľadisko znamená, že navrhnuté riešenie nielenže prinesie nové estetické kvality do priestoru, ale zároveň je koncipované tak, že dobre zapadá už aj do existujúceho prostredia. Pod princípom "využitelnosti" sa rozumie, že navrhnutý systém udržateľného hospodárenia s dažďovou vodou vytvára vhodný priestor pre krátkodobú rekreáciu obyvateľstva a/alebo pre ochranu prírody a podporu biodiverzity. Prírode blízky citlivý prístup v meste dosiahne priblíženie sa ku prirodzenému kolobehu vody v prírode. Nemenej významnou oblasťou je aj porovnateľnosť nákladov riešenia udržateľného hospodárenia s dažďovou vodou s "konvečným" hospodárením s dažďovou vodou.

K základným prvkom udržateľného hospodárenia s dažďovou vodou patria bioretenčné systémy, uplatnenie vegetačných (zelených) striech, samotnej vegetácie, krajinskej zelene, využitie vodopriepustnosti povrchov a pod. v súlade s úrovňou ÚPD. Zadržiavanie a využívanie dažďových vôd je potrebné totiž zohľadniť a aplikovať od úrovne regiónu až po zastavovací plán.

Regionálna úroveň ÚPD

Na regionálnej úrovni v rámci ÚPD je potrebné napomáhať pri riešení niektorých vybraných problémov, ako napr. potreba zadržiavania vody v krajine a spomaľovanie jej odtoku, ochrana pôdy pred rozširujúcou sa zástavbou, ochrana pred vodnou a veternou eróziou, ochrana biodiverzity.

Pre región sa v oblasti zadržiavania dažďových vôd v budúcej bude teda potrebné sa zaoberať osobitne krajinnou-ekologickou problematikou t.j. Napr. do tvorby Regionálnych územných systémov ekologickej stability (R-ÚSES), v súlade so zákonom č.543/2003 Z.z. o ochrane prírody a krajiny a príslušnej vyhláške.

Znamená to, že pri tvorbe ÚPD na úrovni regiónu bude potrebné zohľadniť napr.:

- zabezpečenie ochrany prvkov územného systému ekologickej stability (biocentier, biokoridorov a interakčných prvkov regionálneho významu)
- požiadavky na manažment vôd a protipovodňovú ochranu (poldre, vodozádržné opatrenia v krajine)
- rozsah chránených krajinných území, zaradenie do sústavy NATURA 2000, a pod.
- zohľadnenie klimatických scenárov (zmena klímy) v danom regióne

Požiadavky vo vzťahu k zadržiavaniu dažďovej vody na regionálnej úrovni

- zabezpečovať tvorbu navrhnutých prvkov územného systému ekologickej stability (biocentier, biokoridorov a interakčných prvkov nadregionálneho a regionálneho významu)
- v nadväznosti na prvky územného systému ekologickej stability, za pomoci vhodne navrhutej krajinskej zelene, remízok, nelesnej drevinovej vegetácie a vetrolamov zabezpečiť ochranu proti vodnej a veternej erózii pôdy
- zvyšovať biodiverzitu formou vhodne navrhnutých plôch a línii zelene
- na regionálnej úrovni podporiť rozmanitosť krajiny

- navrhnuť prvky udržateľného hospodárenia s vodami za pomoci zelenej infraštruktúry
- udržať koncept „kompaktných sídiel“ kvôli zamedzeniu neúmerneho rozrastania sa sídiel do okolitej krajiny a tým ohrozeniu krajinej zelene

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd nie je teda možné priamo vyjadriť a bude transponovaný do ÚPD za pomoci hore definovaných požiadaviek nepriamo.

ÚPD obcí

V súlade s Stavebným zákonom, Územný plán obce ustanovuje najmä

- a) zásady a regulatívy priestorového usporiadania a funkčného využívania územia obce v nadväznosti na okolité územie,
- b) prípustné, obmedzené a zakázané funkčné využívanie plôch,
- c) zásady a regulatívy starostlivosti o životné prostredie, územného systému ekologickej stability a tvorby krajiny vrátane plôch zelene,
- d) zásady a regulatívy ochrany a využívania prírodných zdrojov, kultúrno-historických hodnôt a významných krajinných prvkov,
- e) hranice medzi súvisle zastavaným územím obce alebo územím určeným na zastavanie (ďalej len "zastavané územie") a ostatným územím obce,
- f) zásady a regulatívy verejného dopravného a technického vybavenia a občianskeho vybavenia,
- g) plochy pre verejnoprospešné stavby, na vykonanie asanácie a pre chránené časti krajiny.

Už v samotnom koncepte a návrhu územného plánu (ďalej ako ÚP) by sa mali popri demografických, sociálnych, ekonomických uvádzať aj predpoklady rozvoja obce z pohľadu negatívnych dopadov zmeny klímy. Tieto by sa mali konkrétne premietnuť napr. do návrhu funkčného využitia územia obce, osobitne do riešenia záujmov ochrany pred povodňami, do návrhu krajinej štruktúry a územného systému ekologickej stability v riešenom území a pod. **Negatívne dopady zmeny klímy (zvýšenie teploty, letných horúčav, potreba zadržiavania vody v krajine a pod.) sa musia premietnuť aj do určenia tzv. stabilizovaného územia, ktorým sú plochy alebo územie, na ktorých sa musí zachovať súčasná priestorová a funkčná skladba alebo súčasná krajinná štruktúra, ale aj do návrhu funkčnej regulácie (povolená a zakázaná funkcia), ako aj do priestorovej regulácie. Malo by to pariť aj stanovenie ochranných zón pre pôdu (bez zmeny využitia) a výpočet kapacity vsakovania vody pre obec¹¹.**

Pri formulácií zásad a pravidiel **zadržiavania a využívania dažďových vôd** je potrebné rozlišovať medzi obcami mestského typu a obcami vidieckeho typu.

Mestský charakter

- rešpektovať charakter zelene v mestskom sídle,
- dostupnosť zelene a hierarchizácia jednotlivých plôch zelene (od plôch zelene s celomestským významom po zonálnu úroveň)

¹¹ <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SK%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

- sledovať koncepciu prepojenosti plôch zelene medzi sebou a s krajinou zeleňou
- podporovať revitalizáciu zanedbaných, opustených, neupravených rozsiahlych výrobných areálov a výrobných zón na plochy zelene
- zohľadniť potreby krátkodobej rekreácie obyvateľov ako aj celkový rozsah rekreačného užívania,
- zohľadniť stav mikroklimy a životného prostredia v mestskom sídle
- zohľadniť rozsah predpokladaných dopadov zmeny klímy (zvýšenie teploty, letných horúčav, potreba zadržiavania vody v sídle a pod.) sa musia premietnuť aj do určenia tzv. stabilizovaného územia, ktorým sú plochy alebo územie, na ktorých sa musí zachovať súčasná priestorová a funkčná skladba alebo súčasná krajinná štruktúra, ale aj do návrhu funkčnej regulácie (povolená a zakázaná funkcia), ako aj do priestorovej regulácie.
- v rámci verejných priestorov (priestranstvá, námestia a pod) podporovať zastúpenie zelene aj v netradičných formách (vegetačné steny, vegetačné stredové deliace pásy..)
- pri výsadbe dbať na vhodný sortiment drevín so zohľadnením meniacich sa klimatických podmienok
- umožniť zadržiavanie (retenciu) a infiltráciu dažďových vôd na jednotlivých plochách zelene
- vytvárať podmienky na výsadby izolačnej zelene pri výrobných areáloch
- vytváranie mestských parkových lesov s cieľom umožnenia krátkodobej rekreácie obyvateľov miest
- podporovať „zelené cesty“ (greenways)

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd na úrovni obce bude vyjadrený v závislosti od prevládajúcej funkcie. Bude vyjadrený celkovou rozlohou nepriepustného povrchu k rozlohe obce (**obdobne ako index spevnených plôch, pozri vyššie**). Nepriepustná plocha predstavuje všetky vode nepriepustné povrchy (strechy budov a stavebných konštrukcií, asfaltové a nepriepustné dláždené povrchy a pod.)

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd na úrovni obce bude slúžiť ako štandard určenia intenzity rozvoja v určenej lokalite. Pri tom pre zóny s určenou nízkou intenzitou rozvoja je hranica prípustného štandardu pomeru nepriepustného povrchu v napr. 50%, pre vysokú intenzitu 75%.¹²

ÚPD zón

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd na úrovni **zóny** je priamo ovplyvnený jej samotným charakterom (obytná, centrálna, výrobná, rekreačná, zmiešaná). Medzi najdôležitejšie faktory, ktoré majú limitujúci a diferencujúci vplyv na stanovenie tohto koeficientu bude patriť:

- charakter zóny (obytná, centrálna, výrobná, rekreačná, zmiešaná)

¹² www.hamilton-co.org/hcrpc

- veľkosť a rozloha riešeného územia zóny spolu s väzbou na susedné zóny,
- stav životného prostredia (osobitne kvalita ovzdušia)
- klimatická charakteristika (súčasná aj scenáre dopadov zmeny klímy)
- súčasné ohrozenia z pohľadu zmien klímy (napr. záplavy, zosuvy, extrémne teploty),
- maximálne umožnenie vsaku zrážkovej vody
- v špecifickom prípade centrálnej zóny zohľadniť estetickú stránku, resp.
- v špecifickom prípade obytnej zóny zohľadniť sociálne, spoločenské funkcie zelene
- v špecifickom prípade výrobnjej zóny – zabezpečiť, aby v každom prípade ostalo minimálne 10 percent plochy stavebnej parcely, ktorá je väčšia ako 500m², ostať voľná od akejkoľvek podzemnej a nadzemnej zástavby a nesmie byť ani nijakým spôsobom spevnená (s výnimkou, že by vymedzenie takejto plochy bolo v rozpore s funkčne povoleným užívaním pozemku a dažďové vody sú podľa predpisov odvedené iným spôsobom)¹³

Na zonálnej úrovni bude cieľom napomáhať pri riešení zadržiavania vody v sídle, zlepšenie mikroklimy, ochrana biodiverzity a pod. formou

Všeobecné zásady na území zóny:

- sledovať koncepciu prepojenosti plôch zelene na zonálnej úrovni ako aj s napojením na zeleň sídla
- zohľadniť dostupnosť plôch zelene na zonálnej úrovni
- zohľadniť stav mikroklimy a životného prostredia v danej zóne
- zohľadniť rozsah predpokladaných dopadov zmeny klímy (zvýšenie teploty, letných horúčav, potreba zadržiavania vody v sídle a pod.)
- v rámci verejných priestorov (priestranstvá, námestia a pod.) podporovať zastúpenie zelene aj v netradičných formách (vegetačné steny, vegetačné stredové deliace pásy..)
- umožniť zadržiavanie (retenciu) a infiltráciu dažďových vôd na jednotlivých plochách zelene,

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd na úrovni zóny bude vyjadrený v závislosti od prevládajúcej funkcie. Bude vyjadrený obdobne ako výpočet množstva odvádzaných zrážkových vôd podľa Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č.397/2003 Z. z. Plochami pre účel výpočtu zrážkových vôd sa rozumejú (strechy, spevnené plochy, plochy s vegetáciou ...), údaje o zastavaných a spevnených plochách sa čerpajú z listu vlastníctva predmetnej nehnuteľnosti a projektovej dokumentácie, vynásobia sa súčiniteľom odtoku podľa povrchu plôch, pričom:

- Kategória plochy **A** - zastavané a málo priepustné spevnené plochy (strechy, betónové a asfaltové povrchy) majú **súčiniteľ odtoku 0,9**
- Kategória plochy **B** - čiastočne priepustné spevnené plochy (vegetačné strechy dlažby s vyspárovaným pieskom, štrkom a pod.) majú **súčiniteľ odtoku 0,4**
- Kategória plochy **C** - dobre priepustné plochy pokryté vegetáciou (trávniky, záhrady a pod.) majú **súčiniteľ odtoku 0,05**.

¹³ Viedenský stavebný poriadok § 76

ÚPD úroveň zastavovacieho plánu

Koeficient zadržiavania a využívania dažďových vôd na úrovni zastavovacieho plánu bude možné vyjadriť najdetailnejšie. Bude vyjadrený ako hodnota ekologickej bonity plochy 1m² plochy vyjadrená číslom od 0 do 1:

Výsledný koeficient sa určí ako vážený priemer podľa vzorca:

$$Eko-index = \frac{\sum_{i=1}^n I_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

kde P_i je i -tá plocha [m²], I_i je hodnota faktora i -tej plochy a n je počet hodnotených plôch.

Tab. 1 Príklady hodnoty koeficientu zadržiavania a využívania dažďových plôch v závislosti od druhov povrchu územia

Druh plochy	Hodnota koeficientu
Otvorené vodné plochy v nádržiach a podobne: oblasť by mala byť pod vodou najmenej 6 mesiacov za rok	1,00
Vegetačná plocha, kde korene rastlín sú v priamom kontakte s hlbšími vrstvami pôdy a voda môže voľne vsakovať do oblasti podzemných vôd. Na týchto plochách je podiel pokryvnosti drevinami viac ako 60 % a/alebo trávnik je pestovaný vo forme lúčneho porastu (kosba max. 1 až 2-krát ročne)	1,00
Vegetačná plocha, kde korene rastlín sú v priamom kontakte s hlbšími vrstvami pôdy a voda môže voľne vsakovať do oblasti podzemných vôd. Na týchto plochách je podiel pokryvnosti drevinami menej ako 60 %	0,90
Vegetačná plocha, kde korene rastlín nie sú v priamom kontakte s hlbšími vrstvami pôdy (napr. vegetačná strecha na strechách budov alebo na podzemných garážach) s hĺbkou pôdneho substrátu viac ako 800 mm	0,80
Vegetačná plocha, kde korene rastlín nie sú v priamom kontakte s hlbšími vrstvami pôdy, napr. vegetačná strecha na strechách budov alebo na podzemných garážach) s hĺbkou pôdneho substrátu menej ako 800 mm	0,60
Čiastočne priepustné plochy: piesok, štrk, priepustný asfalt, betón a podobne	0,50
Spevnené plochy s priesakom: zatrávňovacie dlaždice	0,30
Plochy nepriepustné, spevnené so stromovou vegetáciou, ktorej podiel (priemet korún) je minimálne 20 % z celkovej plochy	0,20
Plochy spevnené s priesakom: dlažba v štrkopieskovom lôžku	0,20
Bioretenčné systémy na vsakovanie dažďovej vody (vyjadrené v m ² nepriepustného terénu, z ktorého sa dažďová voda odvádza do vsaku)	0,20
Plochy zastavané, plochy nepriepustné, spevnené	0,00

Tab. 2 Navrhovaná hodnota koeficientu zadržiavania a využívania dažďových plôch v závislosti od kategórie urbánnej priestorovej štruktúry

Kategórie urbánnej priestorovej štruktúry	Štandard nepriepustnosti	Navrhovaná hodnota koeficientu zadržiavania a využívania dažďových plôch
Historické centrum mesto a historické predmestia (v závislosti od predchádzajúceho vývoja mesta)	Max. 45% - 65%	0,55 -0,35
Ostatná bytová zástavba (viacposchodová bytová zástavba, obytné štvrte)	Max. 40%- 50%	0,6-0,5
nízko podlažná zástavba, rodinné domy a vilová zástavba na okraji zastavaného územia	Max. 35%	0,65
Územie pre priemysel, obchod, výrobu a výskum	Max. 70%, zároveň 15% z nezastavanej plochy musí tvoriť zeleň na rastlom teréne s vysadenými stromami a/alebo krami	0,3
Obchodné, kancelárske priestory, služby a nákupné centrá	Max. 70 - 65%, zároveň 15% z nezastavanej plochy musia tvoriť plochy zelene na rastlom teréne s vysadenými stromami a/alebo krami	0,30 – 0,35
Občianska vybavenosť (školsťvo, zdravotníctvo, kultúra, vzdelávanie)	Max. 60%, zároveň 30% z nezastavanej plochy musí tvoriť plochy zelene na rastlom teréne s vysadenými stromami a/alebo krami	0,4

Záver

Využívanie navrhnutého koeficientu zadržiavania a využívania dažďových plôch v ÚPD predstavuje jedno z adaptačných opatrení, ktoré jeho praktickou aplikáciou mohli priniesť veľa pozitívnych efektov nielen v oblasti životného prostredia, ochrany zdravia obyvateľstva ale aj možné finančné úspory, napr. ochrana stokovej siete pred preťažením jej kapacít, vhodná ochrana vodných zdrojov a i. Zároveň sa jedná o « no-regret » opatrenia nakoľko, ako už bolo spomínané vyššie, väčšina z negatívnych dopadov zmeny klímy spomínaná v úvode sa už začala v urbanizovanom prostredí prejavovať.