

Uplatnenie opatrení vyplývajúcich zo zmeny klímy na modelovom objekte základnej školy.

- Prezentácia projektu v jeho základných stupňoch
príprava podkladov
postup pri vypracovaní projektovej dokumentácie
- Možnosti eliminácie nepriaznivého dopadu otepľovania mikroklímy pomocou technických aj biologických opatrení – zvýšenie retenčnej schopnosti územia modelového objektu
- Zeleň ako výrazný biologický prvok v uplatňovaní opatrení, uplatnenie štandardov vo vybavenosti obcí

Na základe výzvy operačného programu kvalita životného prostredia, adaptácia na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy nás oslovilo mesto, v ktorom sa škola nachádza a ktorá je v majetku mesta, na vypracovanie projektovej dokumentácie týkajúcej sa vodozadržných opatrení. Ihneď sa začalo s prípravnými prácami, pretože časový limit bol veľmi nepriaznivý. Po konzultáciách s vedením školy a mesta bolo z ich strany vypracované zadanie, kde sme spoločne zadefinovali všetky možnosti, ktoré zodpovedajú vodozadržným opatreniam a hlavne spomínanej výzve. Veľmi dôležitý bol fakt, že investor dokázal v krátkom čase zabezpečiť vstupné podklady - geodetické zameranie riešeného územia – polohopis aj výškopis a situáciu podzemných vedení inžinierskych sietí. Medzitým sa kreoval riešiteľský kolektív, ktorý pozostával zo stavebnej časti a sadovnícko-krajinárskej časti. Spolupráca jednotlivých profesií je veľmi dôležitá, nie je možné individuálnym prístupom spracovávať tak širokú problematiku. Participácia s vedením mesta celý proces urýchlila. Vedúci projektant rozanalyzoval problematiku a vypracoval objektovú skladbu projektovej dokumentácie, ktorá pozostávala z objektu SO 01.1 Dažďová kanalizácia, SO 01.2 Spevnené plochy a terénne úpravy a SO 01.3 Sadové úpravy – dažďové záhony.

Projektová dokumentácia pozostávala z dvoch stupňov – projektu pre stavebné povolenie a realizačného projektu vrátane zadania a podrobného položkovitého rozpočtu. Projekt pre stavebné povolenie bol vo veľmi zjednodušenej forme, nakoľko času bolo veľmi málo. Tu by som chcela apelovať na mestá a obce a ich vedenie, aby projektovú prípravu nepodceňovali a priebežne pripravovali podklady na výzvy, ktoré sa v niektorých prípadoch niekoľkokrát opakujú. Tým nebude dochádzať k časovým stresom, projekt môže byť vypracovaný do najmenších detailov a pri jeho realizácii nedochádza k problémom, ktoré mohli byť vyriešené v rámci projektovej prípravy. Podobne je veľmi dôležité podrobné zadanie pre spracovateľa projektovej dokumentácie, limity a ciele, ktoré následnou realizáciou opatrení treba dosiahnuť. Riešiteľský kolektív by mal určite pozostávať z odborníkov pre jednotlivé profesie a autorizovaný krajinný architekt má v tomto kolektíve nezastupiteľnú pozíciu.

Teraz niekoľko faktov o modelovom objekte školy :

V súčasnosti škola využíva dažďovú vodu iba pre svoje potreby vo veľmi obmedzenom množstve. Využíva dažďovú vodu, ktorú zachytáva zo strechy skleníka a používa na jeho zalievanie. Návrhom vybudovania zberných nádrží pre vodu zo striech školy sa tento stav výrazne zmení, časť dažďovej vody bude možné využiť aj na údržbu verejnej zelene v meste. Okrem zachytávania dažďovej vody do zberných nádrží navrhujeme v priestoroch školy vybudovať bioklimatické dažďové záhony na zachytenie dažďovej vody zo vstupných spevnených plôch.

Dažďová záhrada – bioklimatický záhon je terénna depresia s vegetačným povrchom určená na zachytávanie dažďovej vody zo spevnených plôch – striedch, chodníkov, komunikácií Dažďová voda sa následne infiltruje do podlažia, alebo je prijímaná koreňovým systémom rastlín, ktoré ju potom v procese transpirácie uvoľnia do ovzdušia ako vodnú paru. Tým dochádza k ochladzovaniu mestského prostredia a zvyšovaniu vzdušnej vlhkosti. Dažďová záhrada je opatrením, ktoré predstavuje adaptáciu na nárast výskytu extrémnych úhrnov zrážok tým, že zachytáva dažďovú vodu, ktorú je možné cielene odvieť a využiť, čo môže mať veľký význam v období sucha. Dažďový bioklimatický záhon je iba doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva vo špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné. Plochy bioklimatických dažďových záhonov budú vysadené trvalkami a okrasnými trávami podľa zónovania. V najnižších častiach dažďovej záhrady sú navrhnuté rastliny znášajúce zamokrenie, v najvyšších častiach rastliny skôr suchomilné. Okrem toho výsadby poskytujú útočisko a potravinový reťazec pre voľne žijúce živočíchy vrátane vtákov a motýľov.

Bioklimatický dažďový záhon všeobecne môže byť umiestnený na trávniku v blízkosti budovy viac ako 10 m od budovy, aby nedochádzalo k priesakom vody do základov budov. Najvhodnejšie je slnečné miesto nie pod vysokými stromami a v koreňovom systéme drevín. Ideálna hĺbka je 15-30 cm, sklon svahov záhonu by nemal byť viac ako 12%. Pre dobre priepustnú piesočnatú pôdu sa odporúča pomer zbernej plochy ku ploche dažďovej záhrady 5:1, tzn. napr. pri zbernej ploche 150 m² je to 30 m² plochy dažďového záhonu. Ak je pôda menej priepustná potom je pomer plochy 3:1. Ak vychádza záhon viac ako 30 m², odporúča sa ho rozdeliť na viac menších záhonov. Pomer dĺžky a šírky záhona v ideálnom prípade je 2:1. Pochopiteľne, že tieto čísla sú orientačné, záleží aj na kompozícii riešeného územia a možnostiach, ktoré nám poskytuje. Nakoľko sa jedná o trvalkové záhony, veľmi dôležitá je aj ich údržba. Rastliny v dažďovom záhone mulčujeme mulčovacím substrátom, záhony odburiňujeme a v čase sucha zavlažujeme tak, ako je to pri klasických trvalkových záhonoch. Časom sa vytvorí zápoj, ktorý zabráni rozrastaniu sa plevelov a začne plniť bioklimatickú funkciu. Okrem tejto funkcie má pri vstupe do objektu školy aj funkciu okrasnú a v neposlednom rade aj funkciu vzdelávaciu. Množstvo druhov trvaliek a okrasných tráv môže byť pomôckou pri výučbe botaniky.

Ďalším opatrením v areáli školy je zachytávanie vody do dažďových mís v oblasti koreňového systému stromov. Sad z ovocných stromov doteraz tento princíp nevyužíva, aj keď množstvo stromov v areáli školy dáva predpoklad zachytávať túto zrážkovú vodu do koreňového systému stromov jednoduchými terénnymi úpravami s následným namulčovaním dažďových mís, čím sa zabráni nadmernému odparovaniu zachytenej zrážkovej vody. Okrem podzemných zásobníkov vody sú všetky tieto opatrenia veľmi jednoduché a finančne nenáročné.

Ďalším opatrením, ktoré sme využili je dotvorenie existujúceho jazierka, je jeho dosadba vlhkomilnými rastlinami, kde bude okrem vyparovania vody prebiehať aj proces transpirácie pomocou novo navrhovaných výsadiel vlhkomilných trvaliek a tráv.

Naším cieľom pri návrhu vodozádržných opatrení v areáli školy bolo do opatrení včleniť aj vzdelávaciu funkciu, ktorá je veľmi dôležitá už na základných školách. K tomu by mala prispieť aj časť pozemku, kde navrhujeme pri existujúcom skleníku vybudovať zvýšené záhony na pestovanie úžitkových rastlín na zalievanie ktorých by sa využívala dažďová voda, doplniť sortiment ovocných drevín o kríkové porasty drobného ovocia.

Možnosti eliminácie nepriaznivého dopadu otepľovania mikroklimy pomocou technických aj biologických opatrení – zvýšenie retenčnej schopnosti územia modelového objektu

Možností na riešenie nepriaznivého dopadu je niekoľko, spomeniem niekoľko z nich. Doteraz pomerne málo využívanou sú zelené strechy. Na už realizovaných stavbách to môže byť technický problém, ako aj v našom prípade školy, kde sme zelenú strechu nemohli využiť.

Zelené strechy znižujú odtok vody zo strechy až o 75% a pomocou vyparovania zabezpečia návrat vody do ovzdušia, prirodzene ochladzujú priestor, pohlcujú hluk a majú ďalšie schopnosti. Nemusia to byť iba veľkoplošné objekty, určite by sa v mestách aj obciach uplatnili plochy zelených striech na rôznych prístreškoch a napr. autobusových zastávkach. Podobne je to so strešnými klimatickými vaňami, ktoré zadržia spadnutú dažďovú vodu a tá sa postupne odparí do ovzdušia. Najjednoduchším a najstarším spôsobom zachytávania dažďovej vody sú rôzne nádoby, ktoré umiestnime pod dažďové zvody a zachytenú vodu použijeme na zalievanie záhonov a trávnikovných plôch. Aj takýmto veľmi jednoduchým spôsobom sa dá prispieť k eliminácii nepriaznivého dopadu otepľovania. My sme na modelovom objekte navrhli náročnejšie riešenie, inštalovať podzemné zásobníky, do ktorých by sa voda zo striech základnej školy zhromažďovala a ďalej sa využívala na zavlažovanie. V úžitkovej časti záhrady, pri skleníku je aj teraz umiestnená malá nádrž, do ktorej steká voda zo strechy skleníka a deti ju využívajú na zalievanie v skleníku.

Ďalšou z možností sú vsakovacie pásy, priesakové jamy, slepé trativody, infiltračné priekopy - ktoré zhromažďujú a infiltrujú dažďovú vodu, redukovú množstvo odtekajúcej vody a napomáhajú jej vsakovaniu do pôdy. Bezpečnostným prepacom môžu byť napojené na kanalizáciu, alebo na ďalší infiltračný systém.

Nielen vo verejnej zeleni, ale aj v rôznych komunitných a súkromných záhradách sa začali zakladať bioklimatické dažďové záhony. Ako som už spomínala, sú to terénne depresie, kde steká dažďová voda, vsiakne do podlažia a transpiráciou tam vysadených rastlín sa vo forme vodnej pary dostáva späť do ovzdušia. Svojou funkciou pripomínajú prirodzené filtračné systémy – lúky, mokrade, lesy..... Výsadba rastlín v týchto terénnych depresiách podlieha určitému systému, zónovaniu podľa toho, v ktorej časti depresie má byť rastlina vysadená. Do najnižších častí navrhujeme rastliny vlhkomilné, ktoré znesú aj čiastočné zaplavenie, ktoré nesmie ale trvať viac ako 72 hodín. To je čas, za ktorý sa vyľahne z vajíčka komár. Na okraje depresie navrhujeme rastliny suchomilnejšie, rastliny s veľkoplošnými listami, aby bol proces transpirácie čo najviac účinný. Pochopiteľne, v čase sucha, kedy je nedostatok pôdnej vlhky, musíme aj tieto záhony pravidelne zalievať, bez ohľadu na fakt, že sa jedná o dažďové záhony. Takéto dažďové záhony sme navrhli vo vstupnej časti školy, okolo prístupových plôch do objektu. Dažďové bioklimatické záhony majú všeobecne z hľadiska kvality životného prostredia rad výhod :

1. Zmierňujú problémy povodní znižovaním objemu povrchového odtoku vody
2. Zlepšujú kvalitu vôd v tokoch filtrovaním dažďovej vody cez pôdu pred vstupom do miestneho toku
3. Zvyšujú atraktivitu záhradnej architektúry v mestách a obciach
4. Dopĺňajú zásoby podzemnej vody
5. Zlepšujú mikroklimu prostredia zvýšeným výparom
6. Podporujú biodiverzitu
7. Šetria finančné prostriedky za odkanalizovanie dažďovej vody

Pochopiteľne, že majú aj svoje nevýhody – v čase privalovej zrážky sa môžu rozliali na ploche väčšej ako je dažďový záhon a vyžadujú údržbu, aká je potrebná pri výsadbách záhonov.

Ďalšou z možností, ako eliminovať nepriaznivý dopad zmeny klímy a pri nedostatku priestoru v horizontále sú vertikálne zelené steny. Nielenže ochladzujú prostredie, ale majú schopnosť pohlcovaním znížiť množstvo CO₂ v atmosfére. Vertikálna zeleň prispieva k zlepšeniu a ozdraveniu klímy v budovách, podieľa sa na zvýšení ekologickej hodnoty danej oblasti a prispieva k zvukovej a tepelnej izolácii budov. Toto opatrenie na budove školy sme neaplikovali, ale možnosti na ich aplikáciu sú rôzne od verejných budov po steny na

súkromných objektoch. Okrem budov sa popínava zeleň navrhuje k rôznym oporám, oploteniam, betónovým stenám popri komunikáciách, pilieroch nadjazdov a železničných mostoch.

Pri spevnených plochách by som sa chcela trochu zastaviť.

Dnes sú už možnosti aj na retenčné riešenia pre spevnené plochy, chodníky a parkoviská. Povrchy z recyklátov s možnosťou zadržania vody 28l/m² a absorpciou 20l/m² privalového dažďa za prvých 15 minút, zatravnovacia dlažba zadrží v celej skladbe 41l/m² a 20l/m² privalového dažďa, dlažba s výplňou z gumy alebo syntetického trávnik, dlažba s výplňou z kameniva. Okrem syntetických dlažieb sú to aj vsakovacie dlažby betónové, ktoré v celej svojej skladbe dokážu zadržať 40l/m² a absorbujú 20l/m² privalového dažďa. Dnes sa veľa využíva hlavne na detské ihriská dlažba z recyklovanej gumy, ktorá má tiež retenčné schopnosti a spĺňa aj prísne bezpečnostné kritériá pre detské ihriská.

Nové technologické postupy a materiály nás posúvajú aj v problematike zadržiavania dažďovej vody na spevnených plochách. Nemali by sme sa uspokojiť s tradičnými, nepriepustnými materiálmi, ale mali by sme, aj keď zatiaľ iba v menšom rozsahu, využívať tieto nové možnosti.

Historicky a vedeckými prácami je dokázané, že zeleň patrí k základným zložkám sídelnej štruktúry a dôkazom toho sú aj zmeny klímy, ktoré v súčasnosti prežívame a jej funkcia je o to výraznejšia. Životné prostredie hlavne vo väčších mestách sa výrazne odlišuje od okolitej krajiny vo viacerých ukazovateľoch, či je to teplota, vzdušná vlhkosť, kvalita ovzdušia. Vedecky je dokázané, že hlavne zeleň dokáže eliminovať tieto výrazné rozdiely a jej funkcia je nezastupiteľná. Je dôležitá pre zdravie obyvateľstva, podporuje regeneráciu fyzických aj duševných síl a veľmi dôležitá je aj funkcia ochrany biodiverzity. Už niekoľko desaťročí sme svedkami toho, že nová bytová či investičná výstavba je sústredovaná na zelené lúky, plochy, ktoré donedávna pokrývala vegetácia a teraz je tam väčšina územia zastavaná či už stavebnými objektami, alebo spevnenými plochami parkovísk. V projektovej príprave sa počítajú potrebné počty stojísk pre autá, ale potrebné vegetačné plochy zostali na okraji záujmu. Index zelene je neznámy pojem, štandardy vybavenosti obcí sa tiež asi iba veľmi pomaly dostávajú do života. Zeleň by mala zohrávať zásadnú úlohu v zmierňovaní negatívnych vplyvov zmeny klímy a nové opatrenia v oblasti plánovania zelene by mali slúžiť v oblasti adaptácie na dôsledky zmeny klímy. Podľa globálneho hodnotenia biodiverzity sa odhaduje, že biodiverzita klesá v súčasnosti rýchlejšie, ako kedykoľvek predtým. Preto je potrebné vytvárať vhodné podmienky pre jej podporu, ktorá má priamy súvis s tvorbou a ochranou zelene. Tým, že sú prvky zelene vo fragmentoch a ich účinnosť je nižšia, musíme zeleň navrhovať vo vzájomných väzbách na celé mestské prostredie a až na krajinu. Vtedy budú zelené plochy z hľadiska biodiverzity a udržateľnosti účinné a budú plniť funkcie, ktoré od nich očakávame. Aj takýto príklad, ako sú vodozadržné opatrenia v areáli školy podporuje tento cieľ a spojením jednotlivých plôch do celkov, ktoré vyúsťia do okolitej krajiny prispejeme k zmierneniu negatívnych vplyvov klímy na mestské prostredie v ktorom všetci žijeme a pracujeme. Dostupnosť zelene má tiež veľký význam a je indikátorom udržateľného rozvoja mesta. Využíva sa pre jednotlivé kategórie zelene podľa ich významnosti pre sídlo. V súčasnosti je zrejmé, že pre zachovanie priaznivého stavu životného prostredia je rovnako dôležité zaoberať sa aj kvalitatívnou stránkou zelene. Napr. index nepriepustnosti, ktorý má význam pre manažment dažďovej vody v urbanizovanom prostredí. Veľmi dôležité je vedieť, o aký typ povrchov ide – od nepriepustných až po úplne priepustné, ktoré majú iba vegetačné plochy

vytvorené na rastlom teréne. Preto je veľmi dôležité udržiavať už existujúce vegetačné plochy a zakladať nové aj podľa súčasných trendov, ako som sa to snažila odprezentovať. Iba zodpovedným prístupom k prírode v jej akejkol'vek podobe si budeme môcť povedať, že sme niečo urobili a zanechali pre budúce generácie. Nie vždy to musia byť finančne nákladné opatrenia, aj súbor drobných opatrení môže pozitívne ovplyvniť mesto, dedinu v ktorej žijeme.

Ďakujem za pozornosť.