



Malými krokmi k adaptácii

publikácia pre žiadateľov o dotáciu
z Programu obnovy dediny



MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



SLOVENSKÁ AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

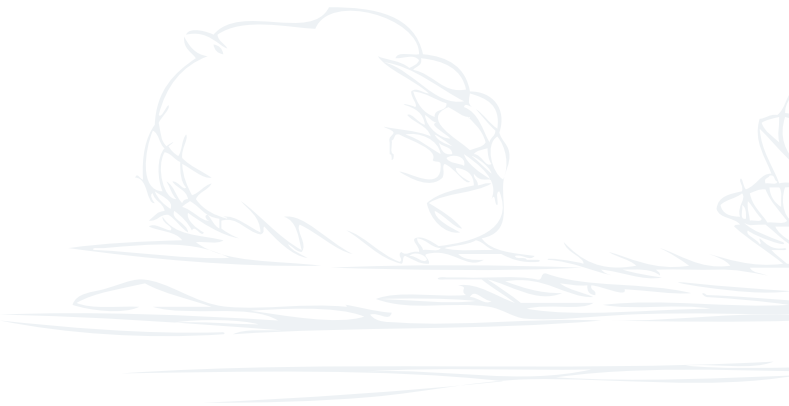
Úvod

Publikácia Malými krokmi k adaptácii vychádza z Katalógu adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy vo vzťahu k využitiu krajiny. Určená pre predstaviteľov miestnej samosprávy, ktorí majú záujem o podporu formou dotácie v rámci Programu obnovy dediny (ďalej len POD). Publikácia stručným spôsobom prezentuje vybraný súbor adaptačných opatrení, ktoré sú zamerané najmä na prebytok, či nedostatok vody v krajine.

Samotné opatrenia sú členené podľa možného miesta realizácie adaptačných opatrení, čo znamená mimo zastavaného územia obce, na vodnom toku alebo v zastavanom území obce. Každé opatrenie je doplnené o obrazovú prílohu, ktorá obsahuje v rámci textovej časti definíciu základných pojmov, význam opatrenia, realizáciu, následnú starostlivosť a údržbu, výhody a nevýhody opatrenia, ako aj právne východiská súvisiace s opatrením.

Okrem špecifických právnych východísk, uvedených v rámci jednotlivých katalógových listov, je potrebné pri samotnej realizácii jednotlivých opatrení rešpektovať ochranu prírody podľa Zákona 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a to najmä v chránených územiach európskej a národnej sústavy chránených území, územiach medzinárodného významu, ale aj všeobecnej a druhovej ochrany.

Je dôležité, aby každá oblasť bola pred samotnou realizáciou posúdená komplexne a najmä odborne vzhľadom na funkčnosť, priestorové a ekologické danosti, estetickú a architektonickú hodnotu územia a malo by sa vychádzať z analýzy zraniteľnosti územia obce, resp. jej okolia.



Obsah

Zoznam adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy 4 - 5

Nelesná drevinová vegetácia 6 - 11

Terasa, terasovanie 12 - 15

Revitalizácia mokrade a rašelinísk. 16 - 20

Pozdĺžne vegetačné opevnenie prietokového profilu 21 - 25

Sprievodná vegetácia vodných tokov 26 - 30

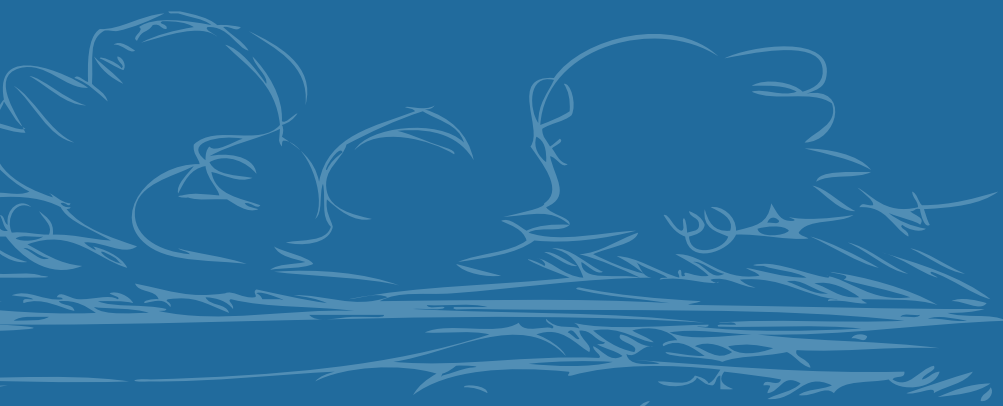
Dažďová záhrada 31 - 35

Vertikálna záhrada, zelená stena 36 - 41







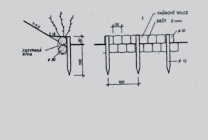

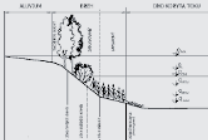

Vegetačná strecha 42 - 47

Sídlná zeleň 48 - 55

Zatrávňovacia dlažba 56 - 64



Zoznam adaptačných opatrení na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy

Opatrenia realizovateľné mimo zastavaného územia			
Opatrenie	Základná funkcia opatrenia	Schematické znázornenie	Príklad z praxe
Nelesná drevinová vegetácia	zvýšenie retenčnej schopnosti územia prostredníctvom výsadby (bodová, líniová, plošná) pôvodných druhov drevín bez narušenia stavu ochrannýských cenných nelesných biotopov európskeho a národného významu, rozptyl povrchového odtoku, stabilizácia svahu		
Terasa, terasovanie	zmiernenie sklonu svahu (nad 15 %), zníženie veľkosti a rýchlosti povrchového odtoku po svahu a následne zabránenie (zníženie) erózne činnosti vody a zníženie odnosu pôdy		
Revitalizácia mokrade, rašelinísk	vodozadržná funkcia ovplyvňovanie kolobehu vody v krajine, mikroklimy, mezoklimy podpora biodiverzity		
Opatrenia realizovateľné na vodnom toku			
Pozdĺžne vegetačné opevnenie prietokového profilu	zabezpečenie stability a odolnosti jednotlivých častí koryta vodného toku proti: mechanickým účinkom vodného prúdu; porušeniu svahov vytekajúcou alebo stekajúcou vodou; účinkom pohybu splavenín; chemickému pôsobeniu vody; poškodzovaniu ľadom		
Sprievodná vegetácia vodných tokov	stabilizácia brehov toku, zlepšenie kvality vody v toku, spomalenie prietoku a vytváranie priaznivých podmienok pre život živočíchov		

Opatrenia realizovateľné v zastavanom území			
Opatrenie	Základná funkcia opatrenia	Schematické znázornenie	Príklad z praxe
Dažďová záhrada	znižovanie objemu odtoku vody, filtrovanie cudzorodých látok, dopĺňanie zásob podzemných vôd, zlepšovanie mikroklimy prostredia, zvyšovanie krajinnotvornej hodnoty prostredia, podpora biodiverzity		
Vertikálna záhrada, zelená stena	tepelná, čiastočne zvuková izolácia budov, zlepšovanie mikroklimy a ekologickej hodnoty prostredia		
Vegetačná strecha	tepelná a zvuková izolácia, znižovanie odvodov zrážkových vôd, zlepšovanie kvality ovzdušia, znižovanie energetických nákladov na prevádzku budov, podpora biodiverzity		
Sídlná zeleň	úprava hydrologického režimu – zvýšenie infiltrácie vody v .v sídlach, tieniaca funkcia		
Zatravnňovacia dlažba	zvýšenie priepustnosti povrchu nepriepustných urbanizovaných plôch		



Základné pojmy

invázy druh – nepôvodný druh, ktorého introdukcia alebo samovoľné šírenie ohrozuje biologickú rozmanitosť; invázne druhy rastlín, ktoré nie sú vhodné na výsadbu sú uvedené v § 2 Vyhlášky MŽP SR 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z.

nelesná drevinová vegetácia (NDV) – trvalé spoločenstvo nelesnej stromovej a krovinovej vegetácie

solitér – osamelo stojaca drevina plniaca predovšetkým krajínovotvornú funkciu

spon výsadby – vzdialenosť jednotlivých rastlín medzi sebou a smer ich výsadby

vetrolam – jedno a viacradové pásy stromov a krov, ktoré chránia územie v ich dosahu pred veternou eróziou



Význam opatrenia

Z krajinně-ekologického hľadiska NDV predstavuje dôležitú súčasť krajinně štruktúry uplatňovanú najmä v poľnohospodárskej a urbanizovanej krajine. V minulosti slúžila aj ako hraničná línia pozemkov a katastrof. V prirodzenej forme sa NDV vyskytuje iba na stanovištiach, ktoré neumožňujú vznik lesného porastu.

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok – výsadbou NDV sa zvyšuje infiltračná schopnosť povodia, čím sa eliminuje deštruktívne pôsobenie vody na povrchu a je zabezpečená ochrana pôdy pred eróziou.

NDV je možné na základe plochy a pôdorysu rozdeliť do troch základných skupín:

- **bodová (solitérna) vegetácia** – 1 až 3 jedince pri sebe (stromy alebo kríky) bez vzájomného zápoja, zreteľného vnútorného prostredia a okrajového plášt'a (lemu). Jej výskyt je nerovnomerný a náhodný. Plnia hlavne krajínovotvornú funkciu a tiež funkciu refúgia pre mnohé druhy vtákov. Často ju sprevádzajú artefakty drobnej architektúry v krajine ako kríže, kaplnky, pamätníky.
- **líniová vegetácia** – jedno alebo viacradový pás vegetácie, príp. bez zreteľných radov, pozdĺž vodných tokov, plôch, komunikácií a pozemkov. Má sprievodný, ekostabilizujúci, ochranný, krajínovotvorný a historický charakter. Je tvorená stromovou, krovitou a tiež bylinnou zložkou. Z hľadiska funkcie do nej patria stromoradie, alej, pás, pruh, stena, ochranný lesný pás, brehový porast a pod.
- **plošná vegetácia** – skupiny a porasty krovín a drevín, ktoré vznikli spontánne alebo zámernou výsadbou na plochách, ktoré sa nevyužívajú pre poľnohospodársku výrobu, prípadne inú hospodársku činnosť (rekultivované kameňolomy, skládky odpadov a pod.). Patria do nej skupiny, zhluky, remízky, niky.



Realizácia opatrenia

Najvýznamnejšiu úlohu zohrávajú požiadavky na dostatočný priestor pre rozvoj koreňového systému a koruny drevín a zabezpečenie priaznivých stanovištných pomerov. Je potrebné si uvedomiť, že prirodzená veľkosť plochy koreňového systému je približne 1,5 – 2 násobok priemetu koruny. Koreňová hĺbka by mala byť najmenej 75 cm, u vzrastlých stromov 1 m a viac. Pri menšom priestore pre koreňovú sústavu sa zvyšujú nároky na starostlivosť (potreba zálievky a prihnojovania) a zvyšuje sa pravdepodobnosť predčasného odumierania drevín.

Medzi korunou vozovky a prvým radom drevín je vhodné nechať pás trávniky bez výsadby v šírke 4 m. V prípade, že sa jedná o zárezový svah, prvý rad krov je vo vzdialenosti 4 m od dna odvodňovacej priekopy. V prípade, že sa jedná o svahy kratšie ako 4 m, vysadí sa pás krov, ktoré budú vo dvoch radoch približne 0,5 m od seba.

Vegetačné a sadovnícke úpravy sa robia na jar a na jeseň, to znamená že nie je žiadúce, aby sa robili počas letných alebo zimných mesiacov pri nepriaznivých poveternostných podmienkach (veľké horúčavy, veľké mrazy). Najvhodnejšie je používať pôvodné dreviny (nevnášať do krajiny cudzokrajné dreviny), prípadne dreviny blízkeho rozšírenia, pričom je potrebné dbať aj na stanovištné nároky jednotlivých drevín. Pre určenie prirodzeného spoločenstva danej lokality, je vhodné vychádzať z geobotanického členenia územia Slovenskej republiky, ktoré je rozdelené do vegetačných jednotiek podľa publikácie Geobotanická mapa ČSSR autorov Ján Michalko a kol. (1986), resp. Atlasu krajiny SR (2002).

Pre výber drevín vhodných pre voľnú krajinu je možné použiť nasledovné druhy: borievka obyčajná (*Juniperus communis*), borovica lesná (*Pinus sylvestris*), brest horský (*Ulmus glabra*), breza previsnutá (*Betula pendula*), bršlen európsky (*Euonymus europaeus*), buk lesný (*Fagus sylvatica*), čerešňa vtáčia (*Prunus avium*), čremcha obyčajná (*Padus avium*)[#], dub letný (*Quercus robur*), dub zimný (*Quercus petraea*), hloh jednozemenný (*Crataegus monogyna*), hloh obyčajný (*Crataegus laevigata*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), jarabina vtáčia (*Sorbus aucuparia*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*)^{*}, javor mliečny (*Acer platanoides*), jedľa biela (*Abies alba*), jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), kalina obyčajná (*Viburnum opulus*)[#], kručinka farbiarska (*Genista tinctoria*), krušina jelšová (*Frangula alnus*)[#], lieska obyčajná (*Corylus avellana*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), lykovec jedovatý (*Daphne mezereum*), ríbezľa čierna (*Ribes nigrum*)[#], ríbezľa egrešová (*Ribes uva-crispa*), ruža ovisnutá (*Rosa pendulina*)^{*}, ruža šípová (*Rosa canina*), smrek obyčajný (*Picea abies*)^{*}, topol osikový (*Populus tremula*), trnka obyčajná (*Prunus spinosa*), vrba košíkarska (*Salix viminalis*)[#], vrba krehká (*Salix fragilis*)[#], vrba purpurová (*Salix purpurea*)[#], vrba popolavá (*Salix cinerea*)[#], vrba trojtyčinková (*Salix triandra*)[#], vrba ušatá (*Salix aurita*)[#], zemolez čierny (*Lonicera nigra*), zemolez obyčajný (*Lonicera xylosteum*).

Vysvetlivky:

* - preferencia vyšších polôh, severných expozícií, resp. inverzných údolí

- preferencia vlhších stanovišť

Ako solitérne druhy a druhy do stromoradia a aleje sa využívajú pôvodné medonosné druhy stromov a krov, ako napr. lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum*), dub letný (*Quercus robur*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), buk lesný (*Fagus sylvatica*), javor mliečny (*Acer platanoides*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), breza previsnutá (*Betula pendula*), vrba cintorínska (*Salix sepulcralis*) a pod. Z ovocných druhov, napr. odrody čerešne (*Cerasus* sp.), slivky (*Prunus* sp.), hrušky (*Pyrus* sp.), jablone (*Malus* sp.), jarabiny (*Sorbus* sp.), zvlášť vhodné je použiť lokálne príslušné staré krajové odrody ovocných drevín. Používanie ovocných drevín a tiež dubov (*Quercus* sp.), bukov (*Fagus* sp.), gaštanov (*Castanea* sp.) a pod. okrem svojej hlavnej funkcie plní aj funkcie vedľajšie, napr. zvyšovanie úžvnosti poľovných revírov, podobne použitie drobných bobuľovní slúži pre obživu vtáctva.

Pri vetrolamoch sa podľa ich priepustnosti používa zeleň v jednej až troch úrovniach. V minulosti sa ako hlavná drevina hornej úrovne hojne využívali topole (*Populus* sp.), ktoré ako rýchlorastúce dreviny začali pomerne rýchlo plniť svoju funkciu. Nevýhodou topoľových vetrolamov je však ich pomerne krátka životnosť (cca 40 - 60 rokov), pre výsadby boli použité klony krížencov nepôvodného druhu topoľ deltolistý (*Populus deltoides*) s domácim druhom topoľ čierny (*Populus nigra*), ktoré majú negatívny vplyv na pôvodný genofond, predovšetkým druhu topoľ čierny (*Populus nigra*). Preto je vhodnejšie použiť vyššie uvedené dreviny, ktoré môžu tvoriť hornú aj strednú úroveň. V spodnej krovinovej úrovni sú najvhodnejšími drevinami drieň (*Cornus mas*), lieska obyčajná (*Corylus avellana*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), hloh (*Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*) a pod.

Druhový výber drevín v krajine nie je možné robiť podľa šablón a teoretických typových vzorcov či predlôh. Každá plocha má svoje jedinečné špecifiká a podmienky, tiež limitujúce faktory. Rovnako sú očakávané rôzne vplyvy a funkcie týchto výsadiieb na okolité prostredie. Preto je nevyhnutné tieto návrhy zveriť odborné spôsobilým osobám, ktoré vypracujú vhodný a kvalitný projekt.



Starostlivosť a údržba

Základným prvkom starostlivosti o nelesnú drevinovú vegetáciu je jej udržiavanie pre plnenie hlavnej funkcie a to pestovnými, výchovnými, zdravotnými a ťažbovými zásahmi. Taktiež je dôležitá dôsledná ochrana počas prvých rokov od založenia, hlavne proti ohryzu zverou. V niektorých prípadoch, napr. pri existencii prvku NDV vo vysokom stupni ochrany prírody sa naopak vyžaduje minimálny až žiadny ľudský zásah do prvku. Starostlivosť bude smerovať hlavne k udržiavaniu a zlepšovaniu zdravotného stavu NDV a k odstraňovaniu nežiaducich a invázne sa správajúcich druhov drevín a bylín. V prípade značne poškodených a odumretých jedincov je potrebné ich odstránenie a nahradenie novou výsadbou. Vzhľadom k rôznym špecifikám lokalít a funkcií, ktoré jednotlivé uvedené porasty budú plniť, bude aj rozsah a kvalita jednotlivých úkonov starostlivosti o ne rôzna. Dôležité je dodržanie vhodných agrotechnických termínov (rezy) a ich odborné vykonanie. V opačnom prípade môže dôjsť aj k neúmyselnému poškodeniu či oslabeniu novovysadených porastov.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ nelesná drevinová vegetácia zvyšuje retenčnú schopnosť krajiny
- ✓ svojimi prvkami prispieva k diverzifikácii krajiny
- ✓ rozptyľuje povrchový odtok vody v krajine
- ✓ je biotopom mnohých druhov rastlín a živočíchov
- ✓ stabilizuje pôvodné ekosystémy
- ✓ tvorí biokoridory umožňujúce pohyb a šírenie druhov
- ✓ znižuje vodnú a veternú eróziu pôdy
- ✓ ovplyvňuje mikroklimu – teplotný režim a prúdenie vzduchových hmôt
- ✓ zachytáva a filtruje pachy a prach
- ✓ znižuje hlučnosť
- ✓ zvyšuje ekologickú stabilitu krajiny
- ✓ produkuje drevnú hmotu, plody a pod.
- ✓ investične nenáročné opatrenia
- ✓ nenáročná údržba

Nevýhody

- * pri umelej výsadbe zvýšené nároky na ochranu proti ohryzu zverou, potreba nahrádzania uhynutých a poškodených sadeníc
- * dlhšia doba na vytvorenie požadovaného trvalého účinku (vyrastenie sadeníc),
- * nálet a rozmnožovanie invázných a nežiaducich druhov flóry, hlavne na styku s poľnohospodárskou pôdou pri zanedbaní pravidelnej starostlivosti
- * tienenie susedných pozemkov
- * v blízkosti sídiel tvorí na zamokrených plochách vhodné životné podmienky pre nežiaduce druhy hmyzu (komáre)
- * potreba starostlivosti a prípadného dopĺňania drevín
- * možnosť zníženia výmery poľnohospodárskej pôdy



Právne východiská

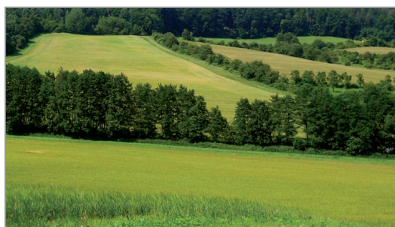
- zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- zákon 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- vyhláška MŽ SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov



Príklady



Nelesná drevinová vegetácia v krajine



Remízky na medziach pásových štruktúr



Solitér na poľnohospodárskom blok



Aleja pozdĺž komunikácie v poľnohospodárskej krajine



Použité zdroje

QI112A138 Lokální identita zeleně venkovských sídel, 2011-2014.

URL: <http://www.venkovskazelen.cz>, dostupné k 25.8.2015

SUPUKA, J., FERIANCOVÁ L., SCHLAMPOVÁ T., JANČURA P., 2004. *Krajinárska tvorba*. Skriptum, SPU Nitra. p. 80 – 92.

KOLAŘÍK, J., 2002: *Péče o stromy ve městech*. Rosice: Skriptum, Schola arboricultura, s.r.o.



Základné pojmy

terasovanie – technické opatrenie protieróznej ochrany, pri ktorom sa zmierňuje pôvodný sklon pozemku pomocou stupňov na mieru, ktoré umožňujú využívanie vzniknutých terás pre poľnohospodárstvo (poľa, sady, vinice) a predchádza erózií pôdy spôsobenej dažďovou vodou



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok, pričom cieľom terasovania je zmierniť pôvodný sklon pozemku a následne spomaľovať rýchlosť odtoku povrchových vôd, zamedzovať sústredeniu povrchových vôd do nebezpečných prúdov, ktoré rozmývajú a odplavujú pôdu. Terasy sú vhodné na úpravu strmých svahov, v prípade, že iné protierózne opatrenia nie sú dostatočne účinné. S týmto cieľom sa budujú terasy s nižšou výškou, miernymi sklonmi a so šírkou 20 – 50 m, v závislosti od sklonu svahu. Na svahoch s vysokým sklonom sa budujú stupňovité terasy s užšou šírkou. Výstavbou terás sa rozširuje pestovateľská plocha aj na svahoch, na ktorých by sklon a hĺbka pôdy za bežných okolností mohli brániť pestovaniu, vytvárajú sa priaznivé podmienky pre možnosť mechanizácie pracovných procesov pri obrábaní a ošetrovaní pôdy. Slúžia tiež ako svahová ochrana polí pred eróziou. Prospešný účinok terasovania je možné očakávať jedine vtedy, ak je úprava správne navrhnutá a vykonaná.



Realizácia opatrenia

Terasy sa budujú pri sklonoch na svahoch min. 15 %, na hlbokých a veľmi hlbokých pôdach (minimálna hĺbka pôdneho profilu 0,8 – 1,2 m) premiestňovaním materiálu z vrchnej časti budúcej terasy a jeho ukladaním na spodnú časť, spravidla kolmo na sklon svahu.

S narastaním sklonu svahu narastá intenzita erózných procesov, pričom k pohybu pôdnej hmoty dochádza už pri malých sklonoch. Výška stupňovitých terás je 1 - 3 m a ich šírka 5 - 20 m s ohľadom na šírku záberu používanej mechanizácie na obhospodarovanie. Priemerný sklon terasy je obvykle 5 %. Terasový svah sa spevňuje spravidla pomocou vegetácie.

Pri navrhovaní terasových úprav je potrebné predovšetkým určiť, kde a v akom usporiadaní budú použité. Okrem sklonu svahu rozhodujú aj miestne zrážkové, odtokové a priesakové pomery a v neposlednom rade aj stavebné náklady, ktoré si úprava vyžiada. Terasy nezaručujú dokonalú protieróznú ochranu, preto je vhodná kombinácia terasovania s agrobiologickými spôsobmi, zvlášť s pásovým pestovaním plodín, pričom terasové stupne tvoria hranicu jednotlivých pásov alebo dvojíc pásov.

Pri návrhu terasovej úpravy je potrebné určiť smerové umiestnenie terás, pričom ich smerovanie by malo kopírovať vrstevnice. Ďalej je potrebné spolu s komunikáciami navrhnuť tiež zariadenia na odvádzanie prebytočnej vody zo svahových polí. Pre tento účel sa podľa možnosti využijú prirodzené úžľabia alebo sa vybudujú umelé odpadové priekopy a kanály, ktoré sú často vedené smere sklonu svahu a preto sú odstupňované stenovými stupňami alebo sklzmi. Nedostatočné odvodnenie terasovej úpravy poškodzuje jej účelnosť alebo prevádzku. Ak nie je zaistený odtok nevsiaknutej vody, terasovanie nespĺňa svoj účel. Pri výstavbe terás so zbernými priekopami je akceptovateľný 2 – 3 % pozdĺžny sklon.

Čo sa týka použitého materiálu, najjednoduchší a najlacnejší spôsob je práca iba so zeminou, bez použitia iných materiálov. Pri vyššom sklone budujeme stupňovité terasy, ktoré je možné odstupňovať iba zemnými stupňami alebo je možné jednotlivé stupne ochrániť mačinou a spevniť materiálom, ako je napr. kameň, betón, železobetón a pod. Založené terasy sa odporúča v prvom roku osiať alebo zatrávniť. Oporné múry sa budujú pri výške terasového stupňa nad 3 m, aby sa zabezpečila ich stabilita. V prípade použitia zemných stupňov sa odporúča svahy terás zatrávniť.



Starostlivosť a údržba

Terasové polia by mali byť správne obhospodarované, pretože v opačnom prípade terasovanie neprinesie očakávaný výsledok. Správny spôsob obhospodarovania terasových polí je vrstevnicová orba, ktorá sa vykonáva súbežne s okrajom terás, alebo pravidelné kosenie trávnych terás. S terasovaním je často spojené aj pásové pestovanie plodín postupne striedaných podľa zvoleného osevného postupu, ktoré výrazne napomôže redukcii erózie na svahu a predĺži životnosť zriadeným terasám.

V prípade svahov zemných stupňov je potrebné zabezpečiť pravidelnú kosbu aby bol minimalizovaný nálet nežiadúcich druhov na ornú pôdu.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ umožňuje obhospodarovať aj strmšie svahy
- ✓ je účinným protieróznym prostriedkom svahových polí – spomaľuje a plošne rozptyľuje odtok zrážkovej vody, takže väčšie množstvo vsiakne a zvyšok môže byť neškodne odvedený zo svahov
- ✓ zlepšuje zintenzívneným vsakovaním v suchých krajoch vlhkosť režim pôd

- ✓ bráni splachu a vymieňaniu pôdy
- ✓ ak sa erózne ryhy a výmole už vytvorili, terasovaním je možné ich zahradiť a nepripustiť obnovenie

Nevýhody

- ✗ môže vyžadovať oproti pôvodnému stavu určité zmeny obhospodarovania, doprevádzané vyššími výrobnými nákladmi
- ✗ na plošnú jednotku terasovaného územia pripadá vyššia hustota poľných ciest; pričom stavba a údržba komunikácii je zložitejšia
- ✗ nutná vysoká úroveň údržby (ak spustnú, môžu mať sklon k erózii)
- ✗ vo všeobecnosti nie je vhodné na poľnohospodársku činnosť, pri ktorej sa využíva ťažká technika
- ✗ na plytkých orniciach môže byť terasovaním odhalená spodná časť pôdy
- ✗ pri nepremyslenom terasovacom zásahu sa môže plytká pôda poškodiť tým, že dôjde k zmene smeru zrážkového odtoku, ktorý sa sústreďuje na nechránené miesta
- ✗ terasovanie, ktorého účelom je zlepšenie vsakovania zrážkovej vody vyžaduje opatrnosť, lebo odtok zadržovaný dlhšiu dobu na pôdnom povrchu môže poškodiť rast plodín
- ✗ zemnými stupňami sa stráca značná časť (10 – 20 %) produkčnej plochy



Právne východiská

- zákon č.220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov
- zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov
- zákon 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov



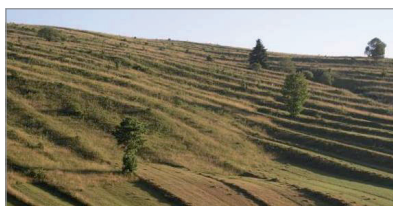
Príklady



Pozitívny príklad terasovania po vrstevnici spomaľujúci odtok zrážkovej vody



Neobhospodarované terasy s náletom drevín



Negatívny príklad priečneho terasovania spôsobujúceho rýchlejší odtok zrážkovej vody zo svahu do údolia



Použité zdroje

CABLÍK, J., JŮVA, K. 1963. Protierozní ochrana půdy. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1963, 324 s.

JANĚČEK, M. Protierozní ochrana investičními opatřeními. In Trvalo udržatelná úrodnost půdy a protierozná ochrana. Zborník referátov z odbornej konferencie. Bratislava : Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, 1998, 261 - 267 s.

MUCHOVÁ, Z. – VANEK, J. a kol. 2009. Metodické štandardy projektovania pozemkových úprav. Nitra : SPU v spolupráci s Ministerstvom pôdohospodárstva, 2009, s. 396

SPIRCHANZL, J. Erose půdy a ochrana proti ní. Praha : Přírodovědecké vydavatelství, 1952, 189 s.

VUČKO, P. Základné problémy protieroznej organizácie územia agrárno-priemyselných komplexov In Protierozná ochrana pôdy. Zborník, Trnava : Dom techniky ČSVTS, 1980, 95 - 106 s.



Základné pojmy

mokrad' – územie s vodami prirodzenými alebo umelými, stojatými aj tečúcimi, trvalými alebo dočasnými, t. j. trvalo alebo sezónne nasýtené alebo zaplavené vodou; územie s močiarimi, slatinami alebo rašeliniskami, vlhká lúka, prírodná tečúca voda a prírodná stojatá voda vrátane vodného toku a vodnej plochy s rybníkmi a vodnými nádržami (§ 2 písm. g) zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov)

rašelinisko – špecifický typ mokrade, charakterizuje ho trvalo zamokrené prostredie bez prístupu vzduchu, kde sa ukladajú odumreté, nerozložené zvyšky rastlín a tvorí sa rašelina, ktorá je veľkou zásobárňou uhlíka absorbovaného rastlinami zo vzdušného oxidu uhličitého. Pre rašelinisko je charakteristický výskyt machorastov a ostríc

slatina (slatinné rašelinisko) – rašelinisko zásobované podzemnou vodou, ktorá je v kontakte s povrchovou a dažďovou vodou

sukcesia – vývoj a zmeny v zložení druhovej skladby v rastlinných spoločenstvách

vrchovisko – rašelinisko zásobované iba zrážkovou vodou; vyznačuje sa nízkym obsahom živín



Význam opatrenia

Mokrade mierneho pásma patria medzi ekosystémy s najväčšou produkciou biomasy. Ako príklad môžeme uviesť zaplavované oblasti. Sú kólikou biologickej diverzity a domovom nespočetného množstva druhov rastlín a živočíchov.

Pomoc mokradí je dôležitá pri prebiehajúcej zmene klímy. Hrajú významnú úlohu pri povodniach, ako aj pri suchu v krajine. Niektoré typy mokradí, napr. zaplavované lúky, majú funkciu čistenia vody. Rastliny v nich žijúce odčerpávajú živiny z vody pre svoj rast, a tým redukovujú ich obsah vo vode. Z vody sa tak odstraňujú aj rôzne organické a chemické látky.

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie regaujúce na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok.

Mokrade sú významným prvkom pri regulácii vody v krajine – vyrovnávajú odtok vody. Znižujú maximálne odtoky tým, že počas zrážok zachytáva vegetácia svojím povrchom vodu a uľahčuje tak jej vsakovanie do pôdy. Pri výdatných a dlhotrvajúcich zrážkach chránia mokrade v záplavových územiach krajinu pred povodňami tým, že sa v nich voda rozleje (zadržávajú vodu, spomaľujú odtok a znižujú výšku povodňovej vlny). Opatrenie rieši tiež častejší výskyt vln horúčav, sucha a tropických dní a nocí tým, že vegetácia ochladzuje prostredie tienenia, evapotranspiráciou (výdajom vody z povrchu rastlín), evaporáciou (vyparovaním).



Realizácia opatrenia

Pre mokrade a rašeliniská je v prvom rade potrebná ochrana biotopov, starostlivosť o ne, ako aj nevyhnutná obnova vodného režimu už poškodených ekosystémov, pričom v prípade akýchkoľvek zásahov je nutná spolupráca so Štátnou ochranou prírody Slovenskej republiky.

V prípade **ochrany a starostlivosti** o mokraďové spoločenstvá je potrebné najmä:

- ponechávať toky v prirodzenom stave, zabrániť ich regulácii, ako aj odvodňovaniu mokradí;
- zamerať opatrenia na laterálnu konektivitu (otváranie a napájanie mŕtvych ramien s vodným tokom, ich sprietočňovanie);
- udržiavať jestvujúce mŕtve a slepé ramená na riekach a potokoch;
- ponechávať na brehoch vodných tokov dostatok brehovej vegetácie;
- vysádzať brehové porasty (sprievodnej vegetácie tokov do brehovej čiary zloženej z pôvodných druhov);
- ponechávať brehové porasty vo forme lužných lesíkov;
- odstraňovať invázne druhy v lesných i nelesných mokradiach;
- zabrániť eutrofizácii, vysušovaniu, rozorávaniu a odvodňovaniu mokraďových spoločenstiev (napr. vytváraním ochranných pásov pozdĺž tokov susediacich s intenzívne využívanými poľnohospodárskymi pozemkami, likvidáciou drenáže, zmenou funkcie melioračného kanála a kanál zavodňovací a pod.);
- zabezpečiť pravidelný manažment z hľadiska ochrany prírody vhodne zvolený podľa typu spoločenstva (kosením a pastvou tradičných druhov domácich zvierat).

Obnova mokradí nie je jednoduchá, pretože definícia mokrade zahŕňa široké spektrum biotopov (vodné toky a plochy, jazerá, močiare, slatiny, aluviálne lúky, slaniská, bezkolencové lúky, vlhké lúky, vrchoviská, rašeliniská, lužné lesy a pod.), pričom každý z týchto biotopov vyžaduje iné zásahy. Medzi obnovu mokradí patrí tiež obnova mŕtvych a slepých ramien na riekach a potokoch, budovanie maloplošných jazierok a rybníkov, obnova močiarov, rašelinísk a pod.

Vo všeobecnosti spočíva príprava obnovy v nasledovných krokoch: zadefinovanie cieľov obnovy, návrh revitalizačných opatrení, návrh monitoringu. Pre lepšie pochopenie riešenej plochy je vhodné použitie historických máp.

Pri samotnej obnove vodného režimu mokrade je dôležité zvýšenie hladiny podzemných vôd zamedzením odvodnenia lokalít, a to zasypaním odvodňovacích kanálov vhodným materiálom (napr. pri rašeliniskách preschnutá rašelina) alebo pomocou rôznych typov technických a biotechnických opatrení. V prípade, že ide o súčasť prítipovodňového riešenia obce, je potrebné riešiť prioritne obnovu mokradí nad obcou v smere toku (toto riešenie pomôže prispieť k ochrane nižšie položených obcí).



Starostlivosť a údržba

V rámci **starostlivosti o mokrade** je potrebné zvoliť vhodný manažment, pričom v rámci manažmentových zásahov môžeme definovať tzv. odporúčané a zakázané činnosti, prípadne je možné ponechať bezzásahový režim (napr. na lokalitách s výskytom drevín, hniezdiacich vtákov a pod.).

V rámci odporučených zásahov je to najmä kosenie. Na kosenie zamokrených plôch sa neodporúča využívať ťažkú techniku. Na veľmi malých lokalitách sa uprednostňuje ručné kosenie, no nemožno ho používať na veľkých územiach. Rozsiahle plochy podmáčaných lúk a slatinných rašelinísk sa kosia ľahkými, zvyčajne malými mechanizmami, ktoré sú prispôbosené prostrediu. Špecificky sú upravené aj pneumatiky vozidiel (nízky tlak, zdvojené kolesá). Po kosení sa biomasa z plochy odstraňuje. Mulčovanie je povolené krátkodobé, ako obnovná metóda, ale taktiež bez použitia ťažkých strojov, ktoré by utlačali vlhkú pôdu.

Neodporúča sa hnojenie alebo pasenie hospodárskych zvierat. Nevhodná pasva a hnojenie môže viesť k degradácii druhového zloženia biotopu a pôd.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ zvyšujú biodiverzitu – sú domovom vzácných a ohrozených druhov rastlín a živočíchov
- ✓ čistia vodu, zachytávajú sedimenty a polutanty
- ✓ majú vplyv na reguláciu vody v krajine a zároveň sú vodným zdrojom
- ✓ výrazne znižujú pravdepodobnosť vzniku povodní akumuláciou zrážkovej vody – vodozadržná funkcia
- ✓ slúžia ako napájadlá a miesta oddychu pre zver
- ✓ veľkoplošné zamokrené plochy zabraňujú vzniku a šíreniu lesných požiarov
- ✓ podieľajú sa na tvorbe mikroklímy a mezoklímy prostredia – vyššia vlhkosť ovzdušia v blízkosti mokradí – v lete chladnejšie, v zime teplejšie
- ✓ prispievajú k znižovaniu klimatických extrémov (suchá, horúčavy, búrky z tepla)

Nevýhody

- ✗ v prípade umelo vytvorených zamokrených plôch nutná starostlivosť o ich následné fungovanie
- ✗ v blízkosti sídliel môže vytváranie niektorých typov mokradí popri pozitívnom efekte na klímu zhoršiť kvalitu života zvýšeným výskytom hmyzu (pri sprietočení mŕtvych ramien sa problém z výskytom komárov rieši)



Právne východiská

- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov
- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (Vodný zákon) v znení neskorších predpisov
- Dohovor o mokradiach majúcej medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva (tzv. Ramsarský dohovor, oznámenie FMZV č. 396/1990 Zb.)



Príklady



Prehrádzka tvorená dvoma radmi drevených kolov



Žrevitalizovaná mokraď v lokalite Trstinné lúky
(Spišská Belá)



Použité zdroje

JARABICOVÁ, M. et PASZTOROVÁ, M.: Analýza prírodných pomerov a manažment v mokradi Belianske lúky. In HENRICHOVÁ, M. Aktuálne problémy krajinej architektúry a krajinného plánovania. Zborník vedeckých príspevkov, Bratislava: STU, 2013 s. 85 - 93.

STANOVÁ, V. (ed.): Rašeliniská Slovenska. Bratislava : DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 2000, 172 s.

ŠEFFEROVÁ STANOVÁ V. 2015: Manažmentové modely pre údržbu, ochranu a obnovu mokraďových biotopov. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Bratislava, 200 s.

ŠEFFEROVÁ STANOVÁ V., JANÁKOVÁ M., ŠEFFER J., KADLEČÍK J. 2016.: Metodika vypracovávania obnovných plánov a postupov v mokradiach. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie v spolupráci so Štátnou ochranou prírody SR, Bratislava, 21 s.

ŠPULEROVÁ, J.: Monitoring mokradí na príklade revitalizácie Mutňanského rašeliniska. In Životné prostredie, 2012, č. 43, s. 129 - 133.

ŠEFFEROVÁ STANOVÁ, V. et al.: Plán obnovy slatinných rašelinísk v katastri mesta Spišská Belá. Bratislava : DAPHNE - Inštitút aplikovanej ekológie, 2008, 45 s.

TURUTSKÝ, M.R., LOUIS, V. St., 2006: Disturbance in boreal peatlands, In: Wieder, K., Vitt, D.H. (eds): Boreal peatlands ecosystems, Springer, 359 - 372 pp.



Základné pojmy

prietokový profil – časť priečného profilu koryta toku alebo údolného profilu, ohraničená voľnou hladinou a omočeným obvodom koryta toku; zjednodušene ide o koryto vodného toku naplnené prúdiacou vodou.

Q_{30d} – priemerný denný prietok, ktorý je dosiahnutý, alebo prekročený počas 30 dní v roku

Q_{15} – prietok vody vo vodnom toku, ktorý môže byť dosiahnutý alebo prekročený priemerne jedenkrát počas 15 rokov



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok. Účelom opevnenia prietokového profilu je zabezpečenie stability a odolnosti jednotlivých častí prietokového profilu vodného toku, najmä proti mechanickým účinkom vodného prúdu (vymieľanie), porušeniu svahov vytekajúcou alebo stekajúcou vodou, účinkom pohybu splavenín, chemickému pôsobeniu vody, poškodzovaniu ľadom.

Vo voľnej krajine (mimo zastavaného územia) je z hľadiska krajínovorných a ekostabilizačných funkcií najvhodnejšie ponechať prirodzené korytá riek a tokov bez zásahu a vytvoriť podmienky na dlhodobé udržiavanie ich prirodzeného charakteru. Meandrujúce a nenarušené korytá tokov so sprievodnou vegetáciou a fluvialnými útvarmi vytvárajú okrem plnenia krajínovorných a klimatických funkcií aj priaznivé podmienky pre udržanie samočistiacej schopnosti toku či vysokú biologickú diverzitu. V nevyhnutných prípadoch, ako je napríklad ochrana intenzívne využívaných poľnohospodárskych pozemkov, stavebných objektov, záhrad a podobne sú vhodnou alternatívou regulácie toku, tzv. vegetačné opevnenia. Vegetačné opevnenia sú blízke prírode a z ekologického hľadiska sú najvhodnejšie. Ak im zabezpečíme pravidelnú údržbu, sú vhodné aj z krajínovorného hľadiska. Vo všeobecnosti platí, že sú lacnejšie ako nevegetačné a kombinované opevnenia.

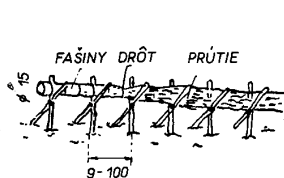


Realizácia opatrenia

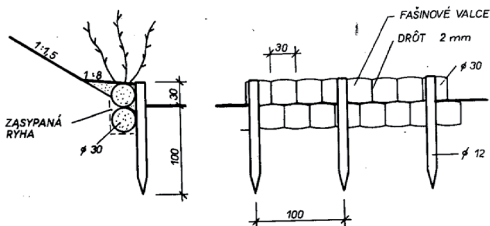
Do skupín vegetačných opevnení patria napr. zápleťový plôtik jednoradový a dvojradový, osadenie vrbovými odrezkami, vrbová pokrývka, fašinové húžvy, fašinové valčeky, fašinové valce, prútovo-štrkové valce, húžvové rošty, rohože z vrbového prútia, fašinovo-štrkové konštrukcie, osadenie drevinami a pod. Popis fašín, prútovo-štrkových valcov a fašinád uvádzame nižšie. Pre realizáciu technických opatrení (v tomto prípade pozdĺžnych objektov) je potrebné mať vypracovanú odbornú projektovú dokumentáciu.

Fašiny, prútovo-štrkové valce a fašinády

Zhotovujú sa z vřbového prútia, ktoré sa na ľahkej prenosnej stolici rozprestrie a zviaže do tenších asi 15 cm hrubých alebo aj hrubších valčekov. Prútie sa najskôr stiahne províзорne reťazou, potom sa hrubým páleným drôtom zviaže vo vzdialenosti 30 - 50 cm v závislosti od hrúbky valca.

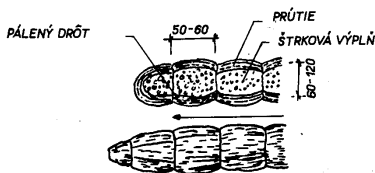


Výroba fašinových valcov

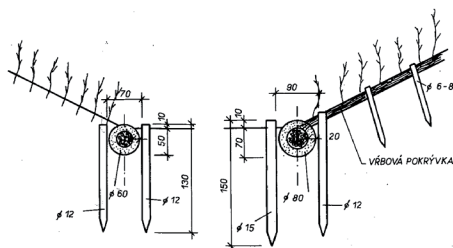


Zabezpečenie päty svahu fašinovými valcami

Prútovo-štrkové valce sa skladajú zo štrkového jadra a prúteného obalu. Zhotovujú sa podobne ako fašinové valce. Na rozprestreté prútie sa nasype vrstva štrku, ktorá sa prikryje ďalším prútiem a zviaže sa. Hrúbka valca býva väčšia, obyčajne 60 - 80 cm, hrúbka prúteného obalu okolo 15 - 20 cm. Dĺžky valcov sú ľubovoľné a závisia od možností pri výrobe a ukladaní.



Prútovo-štrkový valec a jeho použitie



Fašinovými a prútovo-štrkovými valcami sa najčastejšie opevňujú päty svahov. Tam sa ľahké valce prikolíkujú ku dnu. Inokedy sa dávajú na svah nad plôtki; prikryvajú sa zeminou alebo štrkom, aby sa vřbové prútie lepšie zakorenilo.

Pri zahrádzaní bystrín v rakúskych Alpách sa fašiny používajú na opevňovanie brehov bystrinných korýt vo forme zvláštnej konštrukcie, tzv. zdrsenia. Používajú sa na svahoch, nad pätou opevnenou obyčajne kamennou nahrádzkou, pričom fašinové valce sa ukládajú

krížom na seba, v radoch rovnobežných s päťou svahu, ako aj v radoch kolmých na smer prúdu.

Fašínády sa skladajú z vodorovne uložených fašín alebo vrstiev prútia, stiahnutých vrbovými povrieskami a z vrstiev kamennej výplne. Používajú sa na opevňovanie brehov, na asanáciu brehových nátrží, ale aj na zhotovenie usmerňovacích stavieb (výhonov, traverz a priečok). Teleso sa navrhuje v lichobežníkovom tvare so sklonom svahov 1:1,5 až 1:2.

Pri zahrádzaní bystrín sa u nás používajú dva typy fašínád, a to sliezsky a bukovinský. Posledný sa použil napr. pri zahrádzaní bystriny Belá (Račkova dolina). Tu sa vrbové prútie ukladalo v 10 cm hrubých vrstvách šikmo po vode, pričom jednotlivé vrstvy klesali smerom ku dnu. Tenké konce prečnievali na oboch stranách asi na 1 m vzdialenosť. Priečne sa prútie opevňovalo fašínovými valcami vzdialenými od seba na 80 cm a upevnenými kolíkmi vo vzdialenosti asi 1,0 m. Návodný aj vzdušný svah telesa fašínády sa opevnil tromi fašínovými valcami. Medzi vrstvami prútia boli vrstvy štrkopiesku alebo vrstvy štrkopiesku a zeminy.

Koruna fašínády býva 1,0 až 3,0 m široká a po vzdušnej aj návodnej strane sa opevňuje jedným fašínovým valcom; medzi nimi sa zvykne zhotoviť kamenná nahádzka alebo dlažba na sucho.



Starostlivosť a údržba

Je potrebné vyriešiť možnosť pravidelnej údržby vegetačného opevnenia. Na vodnom toku je potrebné vykonávať pravidelné prehliadky min. 2x ročne a po každom vyššom prietoku. V rámci týchto pravidelných prehliadok sa správca vodného toku zameriava na posúdenie plnej prietokovosti koryta, zisťovanie prekážok v toku a tiež na zhodnocovanie stavu a funkcie brehových porastov.

Pravidelne, bezodkladne sa vykonáva (jar, jeseň) údržba koryta vodného toku - čistenie koryta od nánosov, odpadov, oprava poškodených častí pozdĺžnych opevnení. V prípade zatrávnených svahov koryta je potrebné ich kosenie, v prípade osadenia krovitou vegetáciou je potrebné jej zrezávanie a to v intervaloch, ktoré si zabezpečenie tejto údržby vyžaduje.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ z ekologického hľadiska je najvýhodnejšie – prírode blízke, s krajínou tvornou funkciou
- ✓ finančne nenáročné v porovnaní s nevegetačným a kombinovaným opevnením, okrem stabilizačného účinku vytvára tiež podmienky pre existenciu rôznych rastlinných a živočíšnych druhov

Nevýhody

- * vegetačné opevnenie plní predpokladanú stabilizačnú funkciu až po určitom období (vytvorenie pevného koreňového systému a nadzemnej biomasy)
- * počas tohto obdobia je potrebné vegetačné opevnenie chrániť vhodným spôsobom (ochranné sieťoviny, fólie, drôty a pod.)
- * opevnenie si vyžaduje pravidelnú údržbu a vyššie nároky na priestor, ktoré vyplývajú z potreby nižších sklonov svahov prietokového profilu (zachovanie prietokovej kapacity)
- * hustý vŕbový porast na brehoch spôsobuje usadzovanie náplavov, najmä jemného kalu, ktorý vo vrchnej vrstve preschýna a zabraňuje prevzdušneniu pôdy. Preto na miestach, kde sa usadzujú jemné plaveniny, vrbina časom chradne a namiesto nej nastupujú na svah buriny a trávy
- * v prípade zanedbanej údržby dochádza k znižovaniu (projektovanej) prietokovej kapacity koryta



Právne východiská

- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov
- zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov
- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- smernica 2000/60/ES o vodách



Príklady



Prútovo-štrkové valce





Použité zdroje

JAKUBIS, M., 1999. Lesnícke meliorácie a zahrádzanie bystrín. Návody na cvičenia. Zvolen: ES TU. 166 s.

VALTÝNI, J., JAKUBIS, M., 1998. Lesnícke meliorácie a zahrádzanie bystrín. Zvolen: ES TU. 270 s.

ZACHAR, D., a kol., 1984. Lesnícke meliorácie. Bratislava: Príroda. 488 s.

STN 48 2506 Lesníckotechnické meliorácie - Zahrádzanie bystrín a strží. 1996.



Základné pojmy

prietokový profil – priesečnica svahu brehu s plochou priľahlého územia, po ktorú voda stačí pretekať korytom bez toho, aby sa vyliala do priľahlého územia

brehový porast – drevinová a lúčna sprievodná vegetácia rastúca na brehoch vodného toku, ktorá okrem plnenia ostatných funkcií sprievodnej vegetácie zvyšuje alebo zabezpečuje odolnosť brehov

drenáž – odvodňovací objekt resp. zariadenie

inundačné územie – územie priľahlé k vodnému toku, zaplavované pri prietokoch presahujúcich kapacitu koryta toku

koryto toku – pozdĺžna ohraničená časť rieky alebo iného vodného toku, zložená z dna a brehov po brehovú čiaru, v ktorej trvalo alebo občasne prúdi voda

prietok – objem vody, ktorý pretiekol prietokovým profilom za jednotku času, alebo pretekание vody prietokovým profilom (udáva sa v l. s⁻¹ alebo m³. s⁻¹)

sprievodná vegetácia – drevinová a lúčna sprievodná vegetácia rastúca pri vodných tokoch bez ochranných hrádzí za brehovou čiarou v bezprostrednej nadväznosti na brehové porasty. Pri tokoch s ochrannými hrádzami, na predhrádzí, alebo na vhodných lokalitách za hrádzami

sprievodná vegetácia vodných tokov – účelové drevinové a lúčne porasty, príp. iné porasty rastúce na brehoch (brehové porasty) a pozdĺž vodných tokov (sprievodná vegetácia)



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok, spôsobujúcich zvýšenie hladiny vodného toku a následnú eróziu brehov. Brehová vegetácia mimo zastavaného územia je najvhodnejším pozdĺžnym brehovým spevnením, nakoľko je jedným z najlacnejších a najefektívnejších riešení na zabezpečenie vysokej kvality vody vo vodných tokoch. Brehové porasty plnia tiež tieniacu funkciu, čím ochladzujú prostredie počas tropických dní.

Táto vegetácia vytvára a stabilizuje v krajinej štruktúre biokoridory a biocentrá pozdĺž vodných tokov, s ich presahmi z voľnej krajiny až do zastavaných území. Prítomnosť sprievodnej vegetácie vodných tokov prispieva k stabilizácii brehov, zatieneniu dna a brehov, a tým k menšiemu zarastaniu vodnou flórou, zvýšeniu stupňa drsnosti brehu a tým pádom k zníženiu prietocnej rýchlosti, zníženiu výparu z hladiny, zväčšeniu samočistiacej schopnosti toku, zmenšeniu účinku vetrov, prašnosti a hluku, ochrane pred splachmi pôdy a agrochemikálií, najmä z poľnohospodárskych pozemkov. Má význam pre chov rýb, vodnú faunu, vtáctvo a zver, rekreáciu, poskytovanie drevnej hmoty pri intenzívnom využívaní vegetácie, a plní tiež krajinotvornú funkciu.



Realizácia opatrenia

Vytvorenie sprievodnej vegetácie je dlhodobý proces. Druhové zloženie má vplyv aj na jeho účel a funkciu. Voľba druhovej skladby závisí tiež od toho, či ide o porast brehový alebo sprievodný. Na zakladanie sprievodnej vegetácie sa volí druhová skladba, ktorá najlepšie zodpovedá stanovištným podmienkam a svojím charakterom sa približuje porastom, ktoré by v týchto podmienkach vznikali prirodzeným vývojom.

Hustotu výsadby navrhujeme hustejšiu ako cieľový stav. Pri výsadbe ochranných brehových porastov vysádzame na svahoch toku stromy v rozstupoch 2 m v priamej trase, v konkávných oblúkoch 1,3 – 1,7 m, v konvexných 2 – 3 m. V spodných častiach svahu volíme hustejšiu výsadbu, v hornej, menej namáhanej časti volíme väčšie rozstupy. Vývoj novovzniknutého porastu môžu ovplyvňovať viaceré negatívne faktory, napr. mikroklimatické podmienky (presychanie povrchu), výskyt buriny, zver alebo pastva hospodárskych zvierat (Žilík, 2003).

Výsadba brehových porastov prirodzenou obnovou je vhodná pri tokoch, kde sa predpokladá nálet drevín v zodpovedajúcom rozsahu a druhovej skladbe. Prirodzená obnova nastáva s rôznou intenzitou pri drevinách ako jelša, vrbá, topoľ, jaseň, javor, breza, hrab, brest, ruža šípová, trnka, krušina a baza čierna, kalina. Podmienky pre prirodzenú obnovu (nálet) sa vytvorila tým, že na časti koryta vymedzenej pre založenie porastu sa nevykonáva kosenie.

Ak má brehový porast plniť funkciu biokoridoru, zakladá sa v páse o šírke aspoň 15 m. Aby sa zabránilo zarastaniu drenáží, stromový brehový porast treba prerušiť vo vzdialenosti 10 m od drenáže. Krovinný porast sa prerušuje vo vzdialenosti 5 m od drenáže. Vzdialenosť drevinných brehových porastov od komunikačných objektov (napr. opier mostov) by mala byť najmenej 10 m. Od objektov v koryte toku sa odporúča minimálna vzdialenosť 5 m pre prístup k opravám, údržbe a manipulácii. Pri návrhu výsadby je treba rešpektovať podmienky pre kríženie a súbehy s vedeniami a komunikáciami.

Medzi najčastejšie dreviny brehových porastov patria: jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), brest horský (*Ulmus glabra*), brest hrabolistý (*Ulmus minor*), brest väzový (*Ulmus laevis*), breza previsnutá (*Betula pendula*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), dub letný (*Quercus robur*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), javor mliečny (*Acer platanoides*), jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), jelša sivá (*Alnus incana*), kalina obyčajná (*Viburnum opulus*), topoľ čierny (*Populus nigra*), vrbá biela (*Salix alba*), vrbá sivá (*Salix eleagnos*), vrbá trojtyčinková (*Salix triandra*), vrbá purpurová (*Salix purpurea*), zemlez obyčajný (*Lonicera xylosteum*).



Starostlivosť a údržba

V prípade výsadby alebo dosadby nových stromov je (okrem bežnej povýsadbovej starostlivosti) účelné v prvých rokoch po výsadbe včas vykonať výchovný rez korún mladých stromov (zvlášť vo frekventovaných lokalitách), ktorého správne načasovanie a metodická správnosť vytvorí predpoklady pre zásadné zjednodušenie nevyhnutných výkonov údržby

v budúcnosti. Pri dospelých stromoch sa vykonáva udržiavací rez – okrem bežnej miery zdravotného alebo bezpečnostného rezu sa v špecifických podmienkach brehových porastov dá predpokladať výkon lokálnych redukcií, najmä odstraňovanie alebo skracovanie konárov prevyšujúcich k vodnej hladine a predstavujúcich riziko vytvorenia prekážky pre prúdiacu vodu, teda zhoršenia prietochnosti vodného profilu. Do úvahy tiež pripadajú rezy alebo odstraňovanie konárov z dôvodu vytvorenia priestoru pre prejazd mechanizmov údržby a správy vodného toku. V prípade prílišného vzrastu dreviny je vhodnejším koncepčným a dlhodobým akceptovateľným riešením jeho náhrada menej vzrastným kvalitným drevinám iného taxónu (príp. kultivarov toho istého druhu, avšak s menším vzrastom) ako radikálny zásah (napr. rez na hlavu). Vo voľnej krajine uprednostňujeme prirodzený vzrast mohutných druhov drevín spolu s jeho habituálnymi znakmi, umiestnením a funkčnom využití, rešpektujúc súlad s podmienkami stanovišťa a prítomných vegetačných spoločenstiev.

Údržba porastov by mala prebiehať celoročne, v závislosti od druhu príslušných pestovateľských zásahov, ale aj od objektívnych možností pre výkon prác (napr. stav počasia a vodný stav na toku ovplyvňujú dostupnosť cieľových lokalít potrebnými mechanizmami, záujmy druhovej ochrany, najmä v súvislosti s prípadným hniezdny obdobím vtáctva v danom poraste a pod.).

Východiskovým dokumentom na zabezpečovanie starostlivosti o dreviny v katastrálnom území je Dokument starostlivosti o dreviny. Poskytuje prehľad o rozmiestnení, kvalite a ekologickom, krajnotvornom, estetickom a kultúrno-historickom význame drevín v katastrálnom území a je podkladom na zabezpečenie starostlivosti o dreviny, rozhodovanie orgánov ochrany prírody a pri uplatňovaní náhradnej výsadby za vyrúbané dreviny. Obsah dokumentu starostlivosti o dreviny je uvedený v prílohe č. 28 vyhlášky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Uvedená vyhláška obsahuje v rámci prílohy č. 2a zoznam invázných druhov rastlín, ktoré sa často šíria práve pozdĺž toku – tieto je potrebné z porastu pravidelne odstraňovať. Príloha obsahuje tiež najvhodnejší spôsob odstraňovania invázných rastlín, vhodné obdobie a postup prác pri ich odstraňovaní.

Starostlivosť o stromy a kry vyžaduje odborné posúdenie dendrológov a arboristov. Brehové porasty slúžia predovšetkým na ochranu brehov proti erózii, nie sú zamerané na produkciu dreva. Pre zachovanie kontinuity biotopov je najlepšie zásahy vykonávať častejšie a v menšom rozsahu.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ plnia stabilizačnú funkciu prostredníctvom nadzemných i podzemných častí rastlín (trávne a bylenné druhy i dreviny), spevňujú brehy korýt tokov, chránia ich pred zosuvom pôdy a odnášaním brehového materiálu

- ✓ spomaľujú prietok, prispievajú k poklesu množstva prívalovej vody, bránia styku svahov s pohybujúcim sa ľadom a stabilizujú brehovú líniu
- ✓ zatieňujú koryto, čím prispievajú k zníženiu prehrievania vody, zníženiu výparu z hladiny
- ✓ vytvárajú priaznivé podmienky pre život rôznych živočíchov
- ✓ plnia funkcie regionálnych aj nadregionálnych biokoridorov a biocentier
- ✓ znižujú účinky vetra, hluku, prašnosti
- ✓ prispievajú k harmonickému vzhľadu obce, majú krajinqtvorný, rekreačný, edukačný význam

Nevýhody

- * dlhšia doba (niekoľko rokov) od ich výsadby po vytvorenie trvalého účinku ochrany brehov
- * nesprávny výber a zanedbaná starostlivosť o brehovú porasty môžu predstavovať počas povodní, najmä v intravilánoch obcí, značné riziko až ohrozenie; v prípade nevykonania výsadby po úprave, ale najmä v prípade nedostatočnej údržby kosením sa brehy oživia náletmi drevín, ktoré nie vždy majú optimálnu skladbu a môžu negatívne ovplyvniť stabilizáciu brehov - možnosť tvorby vývratov
- * súvislý pozdĺžny porast bráni prístupu mechanizmom k toku pri údržbe a čistení koryta



Právne východiská

- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách v znení neskorších predpisov
- zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami v znení neskorších predpisov
- zákon č. 326/2005 Z. z. o lesoch v znení neskorších predpisov
- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- vyhláška MŽ SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2000/60/ES z 23.10.2000 a č. 2007/60/ES z 23.10.2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík



Príklady



Brehová vegetácia, Hontianske Tesáre



Brehová vegetácia, Dúbravský potok



Použité zdroje

JURÍK, L. et al. 2012. Zakladanie a údržba brehových porastov pri vodných tokoch a nádržiach na vidieku. Agroinštitút Nitra, š. p., Nitra. 594 s. ISBN 978-80-7139-152-4

Kolektív, 2015. Arboristický štandard SR Rez drevín. SPU v Nitre, Nitra. 31 s. ISBN 978-80-552-1364-4. publikované elektronicky: <http://dx.doi.org/10.15414/2015.9788055213644>

ŽILÍK, A. 2003. Obnova a údržba brehových porastov. Vyd. OZ Tatry, eds. Pado, R., Júdová, J., Liptovský Mikuláš, 30s.

STN 75 2101 Ekologizácia úprav vodných tokov

http://fzki.uniag.sk/02FacultyStructure/02Departments/KKI/01Education/halaj/SM_SZS/RVT_SZS/OTAZKA9.pdf (navštívené 12.09.2015)



Základné pojmy

biodiverzita – rôznorodosť živých foriem na všetkých úrovniach od genetickej rozmanitosti v rámci určitého druhu, cez druhovú rozmanitosť všetkých rastlín, živočíchov a mikroorganizmov, po rozmanitosť spoločenstiev organizmov v ekosystémoch

dažďová záhrada – depresia s vegetačným povrchom (prírodzene alebo umelo vytvorená) určená na zachytávanie, dažďovej vody zo spevnených nepriepustných plôch ako sú strechy, chodníky, parkoviská či cesty akejkoľvek kategórie; dažďová voda následne infiltruje do podlažia (do podzemných vôd), alebo je časť z nej prijímaná koreňovým systémom tunajších rastlín, ktoré ju potom v procese transpirácie uvoľnia do ovzdušia ako vodnú paru

evaporácia – odparovanie, vyparovanie, výpary, premena kvapalného skupenstva na plyné

infiltrácia – preniknutie, presiaknutie, vsakovanie zrážkovej alebo povrchovej vody do horniny

transpirácia – výdaj čistej (destilovanej) vody rastlinou vo forme vodnej pary, túto vlastnosť má každá živá suchozemská rastlina, uskutočňuje sa v dôsledku poklesu vodného potenciálu medzi transpirujúcim povrchom a prífahlou vrstvou vzduchu



Význam opatrenia

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 najmä v obdobiach sucha. Vysadené rastliny zároveň evapotranspiráciou (výdajom vody z povrchu rastlín), evaporáciou (vyparovaním) ochladzujú prostredie, čo je efektívne najmä pri častejšom výskyte vln horúčav, tropických dní a nocí.

Dažďová záhrada je len doplnková forma kostrovej stabilnej zelene a slúži ako alternatíva vo špecifických prípadoch, kde je to reálne a udržateľné.



Realizácia opatrenia

Dažďová záhrada môže byť umiestnená na trávniku v blízkosti budovy a zbierať dažďovú vodu zo strechy i z ostatných spevnených plôch pozemku. Vzdialenosť dažďovej záhrady od budov by mala byť viac ako 10 metrov, aby sa zabránilo vplyvu priesaku vody pod stavbu. Neodporúča sa umiestňovať záhradu v priestore existujúcej kanalizácie, resp. priekopy. Najvhodnejšie pre dažďovú záhradu je slnečné miesto, dizajnovane integrované do celej záhrady, príp. pozemku, podľa možnosti nie pod vysokými stromami, ani v lokalite priestorovo

rozsiahlych koreňov. Aby bolo možné využiť gravitačný spád povrchového odtoku vody, je účelné ju umiestniť na nižšie položené miesta na pozemku, v závislosti od konfigurácie terénu. Jej veľkosť závisí od viacerých faktorov, a to najmä od objemu odtoku dažďovej vody zo striech a spevnených plôch, hĺbky záhrady, či druhu pôdy.

Ideálna hĺbka dažďovej záhrady po jej dokončení, resp. pred výsadbou rastlín je medzi 15 - 30 cm. Pri hĺbke 15 cm by mala byť dažďová záhrada pomerne veľká, aby bol dostatok kapacity na akumulovanie zozbieranej dažďovej vody. Na druhej strane dažďová záhrada hlbšia ako 30 cm môže zadržiavať dažďovú vodu príliš dlho. Závisí však od pôdneho substrátu. Sklon svahov dažďovej záhrady sa neodporúča viac ako 12 %.

Pred vybudovaním dažďovej záhrady je dôležité poznať vlastnosti pôdy, pretože ovplyvňujú rýchlosť vsakovania dažďovej vody. Rýchlosť vsakovania ovplyvňuje tiež hĺbka nepriepustného podlažia a úroveň hladiny podzemných vôd. Najvyššiu priepustnosť majú ľahké piesočnaté pôdy, naopak najnižšiu íly – pôdy veľmi ťažké. Ak sú v mieste budúcej dažďovej záhrady pôdy piesočnaté, je vhodné ich vylepšiť pridaním kompostu. To isté platí pre ílovité pôdy, aby sa zlepšila priepustnosť dažďovej záhrady.

Pri výsadbe je vhodné uprednostňovať druhy rastlín vytvárajúcich veľkú listovú plochu, s predpokladaným vysokým výparom vody pri transpirácii. Je potrebné dodržiavať tzv. zónovanie rastlín. V najnižších častiach dažďovej záhrady vysádzame rastliny, ktoré znášajú vodné podmienky, vyššie od nich rastliny, ktoré znášajú príležitostné zatopenie a v najvyšších častiach uprednostňujeme rastliny, ktoré preferujú suchšie podmienky.

Do zóny 1 sa vysádzajú rastliny, ktoré dobre znášajú vodné podmienky. Sú to rôzne druhy mokradových rastlín, opadavých krov a papradí, napr.:

- nezábudka močiarna (*Myosotis scorpioides*), ostrica štíhla (*Carex acuta*), pálka úzkolistá (*Typha angustifolia*), papradka samičia (*Athyrium filix-femina*), papraď samčia (*Dryopteris filix-mas*), sitina rozložitá (*Juncus effusus*), škripina koreňujúca (*Scirpus radicans*), sitina trojzárezová (*Juncus trifidus*), tavela kalinolistá (*Physocarpus opulifolius*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), veronika potočná (*Veronica beccabunga*), vrbica vrboľistá (*Lythrum salicaria*), žerušnica horká (*Cardamine amara*).

Do zóny 2 na navrhujú tie rastliny, ktoré znášajú príležitostné stojaté vody – druhy papradí, opadavých krov, vždyzelených krov, bylinných trvaliek, napr.:

- imelovník biely (*Symphoricarpos albus*), iskerník plazivý (*Ranunculus repens*), kosatec žltý (*Iris pseudacorus*), kosatec sibírsky (*Iris sibirica*), kuklík potočný (*Geum rivale*), mäta (*Mentha* sp.), papraď samčia (*Dryopteris filix-mas*), rebrovka rôznolistá (*Blechnum spicant*), túžobník brestový (*Filipendula ulmaria*), vrbovka štvorhranná (*Epilobium tetragonum*), záružlie močiarné (*Caltha palustris*).

Do zóny 3 sa vysádzajú také druhy, ktoré preferujú suchšie podmienky, najmä bylinné trvalky, napr.:

- červenoočko (*Coreopsis* sp.), flox metlinatý (*Phlox paniculata*), ježibaba modrá (*Echinops bannaticus*), kocúrník obyčajný (*Nepeta cataria*), kráska (*Coreopsis* sp.), kukučka vencová

(*Lychnis coronaria*), levanduľa úzkolistá (*Lavandula angustifolia*), margaréta (*Leucanthemum* sp.) nevädza (*Centaurea* sp.), ostrica (*Carex* sp.), pakost (*Geranium* sp.), pamajorán obyčajný (*Origanum vulgare*), rudbekia srstnatá (*Rudbeckia hirta*), rebríček (*Achillea* sp.), srdcovka nádherná (*Dicentra spectabilis*), šalvia lekárska (*Salvia officinalis*), yzop lekársky (*Hyssopus officinalis*).

Každý návrh dažďovej záhrady je individuálny a závislý aj od konkrétneho projektu, pri jej realizácii a výbere rastlín sa odporúča osloviť odborníka – záhradného architekta.



Starostlivosť a údržba

Ak je dažďová záhrada cielene budovaná na konkrétnom mieste a mení sa v nej pôdny profil, zmení aj jej vlhový režim. Stanovištné podmienky pre predtým „pôvodné rastliny“ sa zmenia, pretože pôvodná plocha začne podliehať novým periódam striedavého zatopenia, a to ovplyvní aj samotné druhové zloženie na danom stanovišti. Druhy tolerujúce takto zmenený vodný režim začnú prevládať – prirodzeným výberom, aj bez cielenej dosadby alebo dosevu druhov. Ak však táto nová druhová skladba má byť zachovávaná, vodný režim by mal byť stabilizovaný už v nových podmienkach, tzn. že musí byť tiež v suchých obdobiach sanovaný dodatočnou zálievkou bez ohľadu na to, či je druhová skladba pôvodná alebo nepôvodná.

Dažďová záhrada nie je jazierko, ani rybník. Ak je dobre navrhnutá, voda by sa v nej mala zdržať maximálne 72 hodín. S tým súvisí aj minimalizovanie obáv z vytvorenia podmienok pre rozmnožovanie komárov. Keďže životný cyklus komárov je 7-12 dní, larvy komárov ho nestihnú ukončiť. Dažďové záhrady majú tiež tú výhodu, že lákajú vážky, ktoré sú predátormi komárov.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ zmiernenie problémov povodní znížením objemu povrchového odtoku vody
- ✓ zlepšenie kvality vôd v tokoch filtrovaním dažďovej vody cez pôdu pred vstupom do miestneho toku
- ✓ zvýšenie atraktivity záhradnej architektúry v mestách a v obciach
- ✓ dopĺňanie zásob podzemných vôd
- ✓ zlepšovanie mikroklimy prostredia zvýšeným výparom

- ✓ podpora biodiverzity
- ✓ šetrenie finančných prostriedkov za odkanalizovanie dažďovej vody

Nevýhody

- × v prípade extrémnej prívalovej zrážky dochádza k rozliatiu vody na ploche rozľahlejšej ako dažďová záhrada
- × starostlivosť o rastliny (odstraňovanie odumretých častí); pôvodné rastliny pre danú lokalitu však nevyžadujú špeciálnu starostlivosť

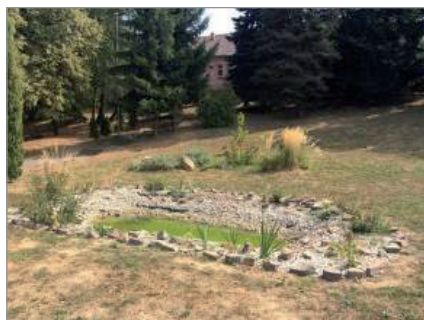


Právne východiská

- vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov



Príklady



Príklady zrealizovaných dažďových záhrad



Použité zdroje

KRAVČÍK, M. a kol. 2007. Voda pre ozdravenie klímy - Nová vodná paradigma. Žilina: Krupa Print, 90 s.

KRAVČÍK, M. a kol. 2014. Realizujem si vlastnú dažďovú záhradu – manuál dažďovej záhrady. MVO Ľudia a voda, Košice. URL: http://www.ludiaavoda.sk/data/files/98_manual_dazdove_zahrady_kravcik.pdf, dostupné k 25.8.2015

<<http://nemo.uconn.edu/raingardens/contact.htm> [cit. 2016-08-16]>

<http://www.podnemapy.sk/portal/reg_pod_infoservis/pd/pd.aspx [cit. 2015-08-31]>

<<http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/kompakcia/kompakcia.aspx> [cit. 2016-08-16]>

<<http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=204> [cit. 2016-08-16]>



Základné pojmy

popínavá (vertikálna) zeleň – rastliny, ktorých životný priestor nie je obmedzený na horizontálne plochy; tieto rastliny pre rast potrebujú pevnú oporu (stena budovy, pergola, kovová príp. drevená konštrukcia a pod.); Patrí sem napr. brečtan (*Hedera* sp.), zemolez (*Lonicera* sp.), plamienok (*Clematis* sp.), ruža (*Rosa* sp.) atď.

vertikálna (vegetačná) záhrada – vzniká rastom rastlín na zvislej (vertikálnej) ploche, pričom systém vertikálneho pestovania rastlín je možné použiť v exteriérových, ale aj interiérových podmienkach

zelená (vegetačná) stena – stena vytvorená popínavou zeleňou nachádzajúca sa v exteriéri alebo v interiéri



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov.

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. V sídlach je možné exteriérové vegetačné záhrady využiť na fasádach verejných budov, ako sú napr. školy, obecné úrady, požiarne zbrojnice, iné verejné budovy atď. Okrem stien budov sú k použitiu vertikálnej zelene vhodné oceľové konštrukcie a ploty, pergoly, spevňovacie betónové steny popri komunikáciách, piliere nadjazdov a železničných mostov, oplotenia priemyselných štvrtí atď.



Realizácia opatrenia

Vegetačné steny pozostávajú zväčša z PVC dosiek, ktoré sa upevňujú na kovový rám vo vzdialenosti cca 10 cm od steny. Dosky z PVC zabezpečujú tuhosť konštrukcie a zároveň slúžia ako hydroizolačná vrstva. Pokrývajú sa vrstvami polyamidovej záhradníckej plsti, ktorá vytvára násakový rastový podklad.

Výška stien nie je obmedzená. Zásobovanie rastlín vodou je zabezpečené systémom perforovaných hadíc umiestnených na vrchu stien. Pri väčších výškach konštrukcie je nutné zaisťovať rovnomernú závlahu niekoľkými radmi závlahových hadíc (vo vzdialenosti cca 20 cm). Závlaha je riadená automatickým systémom, spolu s vodou je k rastlinám rozvádzaná aj

živný roztok. Prebytočná voda odteká do zbernej nádoby situovanej v spodnej časti. Vo veľmi tmavých interiéroch sú rastliny osvetľované fotosynteticky aktívnym svetlom.

Hustota výsadby závisí od zvoleného sortimentu rastlín, priemerne sa počíta s 96 ks/m² plochy. Na výsadbu vertikálnych stien možno použiť rozmanité a osvedčené rastlinné druhy odolávajúce mrazu, dobre a rýchlo kryjúce podlažie. Rastliny možno vysádzať do obrazcov a plôch, pri výsadbe je potrebné zohľadňovať miestne podmienky a orientáciu voči svetovým stranám. Najvhodnejší je západ, najmä ak je priestor chránený pred vetrom.

Pre exteriérové vertikálne záhrady možno použiť z drevín menšie kry alebo polokry, trvalky alebo dvojročné rastliny. Medzi osvedčené druhy patria rozchodník (*Sedum* sp.), skalnica (*Sempervivum* sp.), dúška materina (*Thymus serpyllum*), heuchera (*Heuchera* sp.), levanduľa úzkolistá (*Lavandula angustifolia*), levízia (*Lewisia* sp.). Pre vertikálnu záhradu sa neosvedčili skalničky, ktoré potrebujú príliš hlboko zakoreniť. Vzhľadom na to, že vertikálne záhrady môžu byť i úžitkové, darí sa v nich tiež jahodám, hrachu či bylinkám.

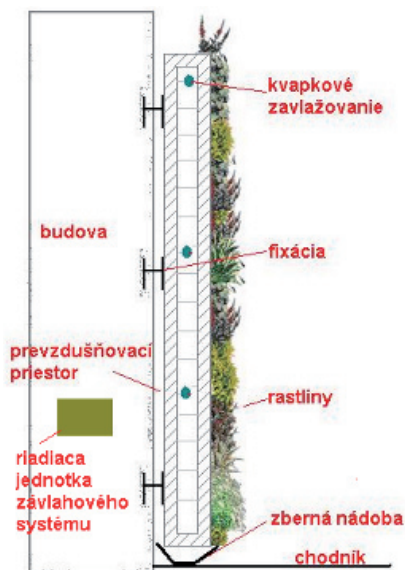


Schéma exteriérovej zelenej steny

Pre využitie vertikálnej zelene na fasádach budov sa používajú druhy viacročných popínavých rastlín, jednoročné liany nájdu uplatnenie najmä na oplateniach a pri prvkoch drobnej architektúry. Rozdielna je aj schopnosť jednotlivých druhov pokrývať vertikálne plochy:

niektoré z nich sú schopné popínať a prichytávať sa na stenách a konštrukciách úponkami, iné sú ovíjavé, alebo priamo potrebujú opieranie a vyvážovanie k opornej konštrukcii.

Rastliny prispôsobujú svoju farbu a celkový vzhľad (olistene, kvitnutie, tvorba plodov) meniacim sa ročným obdobiam. Vďaka tomu môže vzniknúť pôsobivý dizajn. Výber jednotlivých druhov rastlín závisí od podmienok stanovišťa (vlhko, teplo, svetlo, pôda). Na severnú stranu sú kvôli vyhodit' tepelnej izolácii budovy vhodnejšie neopadavé vždy zelené druhy, napr. brečtan popínavý (*Hedera helix*). Vegetácia môže tmiť prúdenie vzduchu a priamy vplyv veterného prúdenia v kontakte s fasádou. Brečtanu sa však darí aj na slnečných stanovištiach. Zväčša sa odlišujú veľkosťou listov a sfarbením. Napríklad kultivar brečtanu popínaveho 'Eva' (*Hedera helix* 'Eva') má menšie listy, ktoré sú lemované svetlým bielym lemom, alebo ďalší kultivar 'Yellow Ripple' má listy lemované žltou farbou. Z popínavých rastlín slnečných stanovišť sú využívané chmeľ obyčajný (*Humulus lupulus*), pavinič päťlistý (*Parthenocissus quinquefolia*), plamienok (*Clematis* sp.), zemlezo ovíjavý (*Lonicera periclymenum*), vistéria kvetnatá (*Wisteria floribunda*), hortenzia popínava (*Hydrangea petiolaris*), ruža – opieravé ušlachtilé kultivary (*Rosa hybrida*), ruža šípová (*Rosa canina*). Niektorým z uvedených druhov vyhovujú aj tienisté miesta.

Návrh každej zelenej steny je individuálny a závislý aj od konkrétneho prípadu, pri konštrukcii steny a výbere rastlín sa odporúča osloviť odborníka – autorizovaného krajinného architekta.



Starostlivosť a údržba

Vzhľadom na to, že vertikálne záhrady sú vegetačným systémom bez kontaktu s terénom, vyžadujú trvalý a dostatočný prísun vody. Závlahový systém sa nastavuje v závislosti od ročného obdobia a aktuálnych teplôt.

Pri vertikálnych záhradách sa odporúča kontrola rastlín každé cca 2 mesiace. Ide hlavne o prestrihanie rastlín (presvetlenie porastu), odburinenie, kontrolu škodcov (vošky), doplnenie rastlín, odstránenie náletov, odstránenie odumretých rastlinných častí, hnojenie atď.

Čo sa týka popínavých rastlín, aj napriek tomu, že sú vzhľadovo veľmi pôsobivé, ide často o rastliny nenáročné na životné podmienky a údržbu. Tá sa však odvíja od konkrétneho druhu (napr. vistérie na podporu kvitnutia vyžadujú rez, minimálne zalievanie a hnojenie). Pri použití druhov, ktoré sa príliš rozrastajú, je potrebné ich v kompozícii stien v raste usmerňovať (strihať).



Zhrnutie

Výhody

- ✓ zmierňovanie teplotných extrémov – v lete ochladzovanie prostredia, v zime zabránenie tepelným únikom
- ✓ ochrana pred mechanickým poškodením fasády, nečistotami, prachom, dažďom, žiarením - zvyšovanie životnosti fasády
- ✓ znižovanie hlučnosti interiérových aj exteriérových priestorov
- ✓ zachytávanie prachových častíc a častíc, ktoré sú súčasťou fotochemického smogu
- ✓ zvyšovanie druhovej diverzity prostredia a plochy zelene v sídlach
- ✓ znižovane nákladov na energie (znižovanie nákladov na vykurovanie) vďaka tmeniu prúdenia vzduchu hustou vrstvou lístia
- ✓ krajnotvorná funkcia

Nevýhody

- * neúmerná finančná a technická náročnosť zakladania vertikálnej záhrady vzhľadom na jej environmentálnu efektívnosť v porovnaní s inými, „štandardnými“ vegetačnými prvkami, čo ju predurčuje na výnimočné a teda zriedkavé, úzko špecifické opatrenie
- * náročný prístup k vyšším častiam vertikálnych záhrad
- * jedovatosť niektorých (najmä popínavých) rastlín (napr. *Hedera helix*)
- * možnosť šírenia nežiadúceho hmyzu
- * zväčšenie poškodenia múrov pri použití popínavých rastlín alebo osadenia konštrukcií vertikálnych záhrad na fasádach starých domov s trhlinami
- * odstránenie popínavých rastlín od steny aj s omietkou v prípade poškodenej omietky pri kompaktnej rastlinnej ploche a zlych poveternostných podmienkach (silný vietor)



Právne východiská

- vyhláška č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny



Príklady



Vertikálna záhrada v Štiavnických Baniach na jar s detailom použitých rastlín



Vertikálna záhrada kombinovaná s bylinkovou záhradou a jazierkom (Štiavnické Bane)



Použité zdroje

ČERMÁKOVÁ, B. – MUŽÍKOVÁ, R. 2009. Ozeleněné střechy. Grada. 246 s.

HEGYI, L. et al. 2014. Adaptácia na zmenu klímy – naliehavá úloha miest, Košice: Karpatský rozvojový inštitút, 124 s.

<<http://www.mt-nabytok.sk/tipy-a-triky/4395-prineste-zelen-do-mesta--vertikalne-zahrady-mozu-v-buducnosti-vyriesit-problem-s-nedostatkom-jedla.htm> [cit. 2015-09-01] >

<<http://byvanie.sme.sk/c/6108227/sest-krokov-k-zelenej-fasade.html> [cit. 2015-09-07] >

<<http://www.dreviny.sk/289-hortenzia-popinava-hydrangea-anomala-subsp-petiolaris/>
[cit. 2015-09-05]>

<<http://www.asb.sk/stavebnictvo/konstrukcie-a-prvky/fasady/vertikalne-zahrady-zivy-original-do-interieru> [cit. 2015-08-15]>



Základné pojmy

extenzívna strešná zeleň – zeleň odolná a nenáročná; patria sem hlavne machy, niektoré trávy, divorastúce byliny, kobercové trvalky, skalničky a rozchodníky, zvyčajne nie je potrebné navrhovať závlahový systém

intenzívna strešná zeleň – zeleň zahŕňajúca trávniky, kvety, rôzne druhy kríkov a stromov, vyžaduje závlahový systém

vegetačná (zelená) strecha – strecha, ktorej povrch je pokrytý vegetáciou



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom evapotranspirácie vegetácie (výdaj vody z povrchu rastlín) a evaporácie (vyparovania) z povrchov a zároveň je účinným prostriedkom v rámci udržateľného manažmentu so zrážkovými vodami prostredníctvom zadržiavania vody.

Jednou z funkcií vegetačných striech je ochladzovanie budov v teplých klimatických podmienkach, v chladných naopak prispieva k akumulácii tepla. Okrem toho vegetačné strechy vplývajú na zlepšenie kvality ovzdušia, podporu biodiverzity, zníženie odvodov zrážkových vôd, zníženie energetických nákladov na prevádzku budov, zlepšenie kvality obytného prostredia a zvýšenie urbánnej estetiky.



Realizácia opatrenia

Zazeleniť možno všetky typy plochých striech, šikmé resp. strmé strechy možno bežne zazeleniť až do sklonu 60°. Zelené strechy sa podľa spôsobu zazelenania rozdeľujú na biotopné (samovoľné zazelenanie), extenzívne, polointenzívne (prechod medzi extenzívnou a intenzívnou zeleňou) a intenzívne. Nerozlišujú sa len podľa hrúbky substrátu, či zaťaženia strechy, ale hlavne podľa využitia plochy a starostlivosti, ktorú vegetácia vyžaduje.

Najčastejšie sa v praxi stretávame s extenzívnou a intenzívnou zeleňou. Intenzívne a extenzívne porasty je možné na strechách kombinovať. Zaťaženie strechy je potom v jej rôznych častiach rozdielne. Vo všeobecnosti je potrebné pri návrhu strešnej záhrady spolupracovať so statikom, záhradným architektom a špecialistom na strešné substráty.

Vzhľadom na to, že sa vegetačná strecha skladá z viacerých vrstiev, návrh jej skladby závisí od mnohých faktorov (funkcia, ktorú od strechy očakávame, charakter ostatných vrstiev, sklon strechy, klimatické podmienky, technológia realizácie atď.).

Niektoré vrstvy môžu spĺňať aj viac funkcií, alebo môžu byť vzhľadom na typ strechy vynechané, napr. drenážna vrstva pri strechách s vysokým sklonom. Životnosť hydroizolácie musí byť dlhá, aby sa predišlo opravám, ktoré by boli nákladné a komplikované. Odporúča sa používať kvalitné materiály, ako napr. modifikované asfaltové pásy s aditívami proti prerastaniu koreňov rastlín alebo špeciálna hydroizolačná fólia testovaná proti prerastaniu koreňov. Vegetácia so substrátom pôsobí na vrstvy strešného plášťa značným zaťažением, čomu materiály použité vo vrstvách musia odolávať svojou vysokou pevnosťou v tlaku - nízkou stlačiteľnosťou. Zároveň by mali byť materiály odolné voči chemikáliám obsiahnutým v kyslých dažďoch, hnojivách, atď. Všeobecne možno konštatovať, že vegetačné strechy sa od klasických líšia „len“ najvrchnejšími vrstvami určenými pre rast rastlín a zvýšenými nárokmi kladenými na hydroizoláciu a únosnosť nosnej konštrukcie strechy.

Príklady vhodných drevín pri realizácii vegetačnej strechy:

- Ihličnaté dreviny pre suché pôdy a snečné stanovištia: chvojník dvojklasý (*Ephedra distachya*), borievka obyčajná 'Hornibrookii' (*Juniperus communis* 'Hornibrookii'), borievka rozprestretá 'Prostrata' (*Juniperus horizontalis* 'Prostrata'), borovica horská 'Hesse' (*Pinus mugo* 'Hesse'), borovica horská 'Mops' (*Pinus mugo* 'Mops').
- Ihličnaté dreviny pre vlhké pôdy a snečné stanovištia: smrek čierny 'Nana' (*Picea nigra* 'Nana'), smrek biely 'Alberta Globe' (*Picea alba* 'Alberta Globe'), smrek obyčajný 'Maxwellii' (*Picea abies* 'Maxwellii'), cyprušteľ hrachonosný 'Filifera Nana' (*Chamaecyparis pisifera* 'Filifera Nana').
- Listnaté dreviny: krušpán vŕdzyzelený (*Buxus sempervirens*), karagana stromovitá 'Lorbergii' (*Caragana arborescens* 'Lorbergii'), hrab obyčajný 'Fastigiata' (*Carpinus betulus* 'Fastigiata'), kručinka farbiarska (*Genista lydia*), vresovec mäsový (*Erica carnea*), brečtan popínavý (*Hedera helix*), hortenzia (*Hydrangea* sp.), ruža sivá (*Rosa glauca*), vŕba plstnatá (*Salix lanata*), tavoloľník poliehavý (*Spiraea decumbens*).

Výber rastlín

Extenzívne zelené strechy

Pri zriadení extenzívnej zelenej strechy sa uprednostňujú rastliny, ktoré sú schopné prežiť v extrémnych podmienkach. Dôležitá je ich schopnosť regenerácie, čo zaisťuje rast a existenciu rastlín, ktoré môžu vplyvom extrémnych podmienok zahynúť. Ďalšou vlastnosťou použitých druhov rastlín je schopnosť odolávať suchu, snečnému úpalu a mrazuvzdornosť aj na tenkej vrstve substrátu. Týmto podmienkam sú prispôsobené predovšetkým xerofyty (rastliny suchých stanovišť) a sukulenty (rastliny so zdužnatými stonkami, listami alebo podzemnými časťami tela, prispôsobené na život v suchom prostredí).

Suchu odolávajúce spoločenstvá na 5 - 8 cm substráte: cesnak tmavopurpurový (*Allium atropurpureum*), cesnak žltý (*Allium flavum* var. *minus*), cesnak horský (*Allium montanum*), cesnak ružový (*Allium oreophilum*), cesnak pažítkový (*Allium schoenoprasum*), stoklas strechový (*Bromus tectorum*), ostrica nízka (*Carex humilis*), ostrica vtákonohá (*Carex ornithopoda*), lipnica úzkolistá (*Poa angustifolia*), lipnica cibulkatá (*Poa bulbosa*), lipnica stlačená (*Poa compressa*), rozchodník prudký (*Sedum acre*), rozchodník biely (*Sedum album*), rozchodníkovec čarovný

(*Sedum anacampseros*), rozchodníkovec Ewersov (*Sedum ewersii*), rozchodník kvetonosný (*Sedum floriferum*), rozchodník španielsky (*Sedum hipsanicum*), rozchodník hybridný (*Sedum hybridum*), rozchodník kamčatský (*Sedum kamtschaticum*), rozchodník lýdijský (*Sedum lydium*), rozchodník skalný (*Sedum reflexum*), rozchodník šestradový (*Sedum sexanngulare*), rozchodník pochybný (*Sedum spurium*), skalnica pavučinatá (*Sempervivum arachnoideum*), skalnica horská (*Sempervivum montanum*), skalnica strechová (*Sempervivum tectorum*).

Intenzívne zelené strechy

Výsadba intenzívnej strešnej zelene môže byť realizovaná formou trávnatého porastu alebo trávno-bylinného porastu.

Príklady rastlín vhodných pre vytvorenie hustého strešného trávnatého porastu:

Pre **hustý porast** divých trávnatých rastlín na substráte hrúbky 14 - 18 cm sú vhodné nasledujúce druhy: psinček tenký (*Agrostis tenuis*), stoklas rovný (*Bromus erectus*), ostrica prstnatá (*Carex digitata*), ostrica sivá (*Carex flacca*), ostrica nízka (*Carex humilis*), kostrava sivá (*Festuca glauca*), kostrava ovčia (*Festuca ovina*), kostrava červená trsnatá (*Festuca rubra commutata*), kostrava červená výbežkatá (*Festuca rubra genuina*), kostrava medvedia (*Festuca scoparia*), lipnica lúčna (*Poa pratensis*), lipnica úzkolistá (*Poa angustifolia*), kavyľ Ivanov (*Stipa joanis*). Z týchto uvedených rastlín možno zostaviť napríklad nasledujúcu zmes: 5 % psinček tenký (*Agrostis tenuis*), 20 % kostrava ovčia (*Festuca ovina*), 20 % kostrava červená trsnatá (*Festuca rubra commutata*), 25 % kostrava červená výbežkatá (*Festuca rubra genuina*), 30 % lipnica lúčna (*Poa pratensis*).

Naopak **pre vytvorenie redšieho**, ale značne druhovo bohatšieho extenzívneho bylinno-trávnatého vankúša na 10 - 18 cm substráte sa odporúčajú nasledovné druhy: 2 % psinček tenučký (*Agrostis capillaris*), 1,5 % rebríček obyčajný (*Achillea millefolium*), 2 % cesnak pažítkový (*Allium schoenoprasum*), 3 % rumanovec farbiarsky (*Anthemis tinctoria*), 5 % tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum*), 2 % zvonček okrúhlostý (*Campanula rotundifolia*), 6 % klinček kartuziánsky (*Dianthus carthusianorum*), 6 % klinček slzičkový (*Dianthus deltoides*), 10 % kostrava černastá (*Festuca nigrescens*), 10 % kostrava ovčia (*Festuca ovina*), 10 % kostrava ovčia tvrdá (*Festuca ovina duriuscula*), 10 % kostrava ovčia vláskovitá (*Festuca ovina tenuifolia*), 10 % kostrava červená krátkovýbežkatá (*Festuca rubra trichophylla*), 1 % chlpánik obyčajný (*Hieracium pilosella*), 2 % margaréta biela (*Leucanthemum vulgare*), 2 % tunika lomikameňovitá (*Petrorhagia saxifraga*), 3 % lipnica stlačená (*Poa compressa*), 15 % lipnica lúčna (*Poa pratensis*), 6 % čiernohlávk veľkokvetý (*Prunella grandiflora*), 1,5 % dúška vajcovitá (*Thymus pulegioides*), 2 % dúška úzkolistá (*Thymus serpyllum*).

Pre **vytvorenie dojmu lúčneho porastu** lákajúceho včely sa odporúča vysádzanie na piesočnatom substráte hrúbky 12 - 15 cm: kručinka (*Genista* sp.), vres (*Calluna* sp.), vresovec (*Erica* sp.).

Pri náročnom zriadení intenzívnej zelenej strechy je sortiment použitých rastlín veľmi široký. Na plochých strechách je možné použiť všetky formy vegetácie ako na rastlom teréne v závislosti od hrúbky substrátu: trávnik – nízke trvalky – stredne vysoké trvalky – vysoké trvalky a kríky – veľké kríky a malé stromy – stredné stromy – veľké stromy. Nesmieme však zabúdať na statiku stavby a koňtrukciu strechy z dôvodu vývoja vegetácie v budúcnosti.

Výber rastlín samozrejme ovplyvňujú klimatické podmienky lokality, miestne podmienky, sklon a orientácia strechy. Uplatnenie kompozičných princípov je rovnaké ako na rastlom teréne.

Keďže každá vegetačná strecha je individuálna a závislá aj od konkrétneho projektu, pri výbere rastlín sa odporúča osloviť odborníka – záhradného architekta.



Starostlivosť a údržba

Pri všetkých typoch vegetačných striech je potrebné počítať so závlahou, hnojením, pletím, odstraňovaním odumretého rastlinného materiálu a s náhradou odumretých rastlín. Rozdielna je miera tejto starostlivosti.

Zriadenie extenzívnej zelenej strechy nie je o nič náročnejšie na údržbu ako klasická strecha. Pri intenzívnej výsadbe je údržba viac-menej rovnaká ako pri klasickej záhrade. Údržba pozostáva z nasledovných kokov:

- pravidelná kontrola vtokov na plochých strechách – predchádza sa tým kumulácii vody na plošine a úhynu rastlín. Strešné žľaby, sitá, filtre a šachtice je potrebné kontrolovať každé 2 mesiace, samotné čistenie sa realizuje 1 - 2-krát za rok.
- údržba vegetácie – zavlažovanie, dopĺňanie substrátu, hnojenie, kontrola úväzkov a kotvenia, výchovný, udržiavací a zmladzovací rez, odstraňovanie odumretých častí rastlín, kosenie, prípadne vertikulácia a aerifikácia trávnatých plôch atď. U sukulentov sa na jar pravidelne odstraňujú suché minuloročné kvety. Pri kontrole vegetácie musí byť odstránený nepatričný nálet, ktorý sa na strechách usadil a mohol by svojim koreňovým systémom strechu poškodiť.
- pri zakladaní zelene musí bezprostredne po vysadení plochy nasledovať závlaha. Túto je potrebné opakovať 1 - 2-krát za týždeň počas niekoľkých nasledujúcich mesiacov až do doby, kým rastliny poriadne zakorenia.

Moderné systémy zelených striech sa používajú približne 35 rokov a mnoho odborníkov odhaduje ich životnosť na viac než 50 rokov do prvej opravy alebo výmeny.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ tepelná izolácia strechy
- ✓ prispievanie k dlhšej životnosti stavebných objektov
- ✓ zabraňovanie extrémnemu kolísaniu teplôt na streche
- ✓ ochrana materiálov strechy pred pôsobením UV a IR žiarenia, ozónu, priemyselných odpadových plynov a pred mechanickým poškodením
- ✓ protipožiarne opatrenie
- ✓ zlepšovanie akustických vlastností striech
- ✓ znižovanie zaťaženia kanalizačnej siete
- ✓ znižovanie zaťaženia čistiarní odpadových vôd
- ✓ znižovanie rizika záplav
- ✓ znižovanie prašnosti prostredia, ovplyvňovanie počtu hodín slnečného svitu, výskytu hmiel
- ✓ ovplyvňovanie prirodzeného kolobehu vody
- ✓ filtrovanie zrážkovej vody a regulovanie jej teploty
- ✓ ochladzovanie a zvlhčovanie vzduchu
- ✓ prispievanie k produkcii kyslíka a spotrebe oxidu uhličitého
- ✓ rozširovanie životného priestoru pre vtáky, hmyz, mikroorganizmy atď.
- ✓ znižovane teplotných výkyvov spôsobujúcich vírenie prachových častíc
- ✓ znižovanie teploty obcí/miest
- ✓ prispievane k optickému zapojeniu budovy do priestoru
- ✓ poskytnutie priestoru pre relaxáciu (parky, ihriská, športové areály na strechách)
- ✓ poskytnutie priestoru na pestovanie zeleniny
- ✓ obmedzenie stresu, depresí, zvyšovanie výkonnosti, zlepšenie koncentrácie ľudí atď.

Nevýhody

- * riziko zatekania vody, či narušenia vrstiev strechy koreňovým systémom
- * nárast ceny odvíjajúcej sa od druhov použitých rastlín a materiálov
- * vyššia jednorazová prácnosť
- * možné alergie na použitú vegetáciu pri nevhodnom výbere rastlín
- * znečistenie prostredia biologickým odpadom



Právne východiská

- zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov



Príklady

Príklad extenzívnej vegetačnej strechy realizovanej na altánku.



Vegetačná strecha počas realizácie
(Zdroj: ZŠ Rudina)



Vegetačná strecha po ukončení realizácie
(Zdroj: ZŠ Rudina)



Použité zdroje

ČERMÁKOVÁ, B. – MUŽÍKOVÁ, R. 2009. Ozelenené strechy. Grada. 246 s.

<<http://www.zelenarchitektura.sk/2013/08/strategie-pre-zapojenia-vegetacie-na-stavbach-do-rozvoja-sidel/> [cit. 2015-08-17]>

<http://www.efilip.sk/poradenstvo/energie_vykurovanie/nizkoenergeticky_dom/voda_a_zelen [cit. 2015-08-17] >

<<http://www.arbor.sk/realizacie/ozelenenie-striech/> [cit. 2015-08-17] >

<<http://www.mediderma.sk/sk/intro/realizacie/realizacie/vystavba-zelenych-striech-na-ku.html> [cit. 2015-08-30] >

<<http://ibot.sav.sk/checklist/index.php?lang=sk&doc=>[cit. 2015-09-25] >



Základné pojmy

sídelná zeleň – je zeleň urbanizovaného prostredia a je tvorená drevinami, trávnikmi a bylinami. V mestách je zeleň zastúpená vo forme parkov, alejí, záhrad a ďalších útvarov s prevahou prírodnej zložky.

vzrastlé dreviny – sú dreviny s rovným kmeňom s priebežným terminálom, majú založenú korunku, ktorá sa pohybuje od 2 m do 4 m podľa toho, na aký účel sú stromy určené; sú viackrát presádzané, čím sa docieli bohatý koreňový systém; tieto dreviny zaručujú okamžitý efekt, dobrú ujetelnosť a menšie poškodenie pri výsadbách vo verejnej zelene; vysádzajú sa do vyhĺbenej jamy, ktorá by mala byť cca 1,5 násobok veľkosti koreňového balu.



Význam opatrenia

Zeleň má významnú schopnosť kompenzovať niektoré negatívne dopady urbanizovaného prostredia (napr. v podobe zvýšenej prašnosti, hlučnosti, prehrievania povrchu a pod.). Hlavnou funkciou sídelnej zelene je hygienicko-zdravotná funkcia, čo je dosahované jej vplyvom na úpravu mikroklimy v sídle, čiže na znižovanie teploty (mestské parky znižujú teplotu v priemere o 1° C oproti teplote v uliciach). Zdravý strom môže za 1 deň odpariť až 400 l vody a z ovzdušia odčerpá takmer 280 kWh tepelnej energie. Táto energia sa uvoľní v noci pri kondenzácii pary a vznikne rosa - preto možno pod stromami počas dňa namerať až o 3° C nižšiu teplotu ako v okolí, v noci naopak o 3 stupne vyššiu. Vysadené stromy v blízkosti budov prispievajú v zime k zníženiu vysokých tepelných strát na budovách (o 20 až 50 %) tým, že zmiernujú prúdenie studeného vzduchu. Tienenie korunami stromov zamedzuje prehrievaniu pôdneho povrchu a vzduchových vrstiev pod korunami stromov. Dôležité je aj zvyšovanie vlhkosti vzduchu (v priemere 5 až 7 %) a znižovanie rýchlosti vetra. Tiež pôsobia ako prirodzený filter škodlivých látok v ovzduší - stromy zachytávajú predovšetkým jedovatý prízemný ozón, jemný lietajúci prach, oxidy síry a dusíka, oxid uhoľnatý a ďalšie látky a zároveň znižujú hladinu hluku v mestskom prostredí. Okrem toho má sídelná zeleň funkciu ekologickú, ekostabilizačnú, krajnotvornú, estetickú, psychologickú a priestorotvornú. Služí ako miesto krátkodobej rekreácie, je priestorom stretávania sa, hier detí a pod.

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na dôsledky častejšieho výskytu vln horúčav a tropických dní a nocí a to ochladzovaním prostredia prostredníctvom rôznych funkcií zelene - tienenia, evapotranspirácie (výdaj vody z povrchu rastlín), evaporácie (vyparovania vody) z povrchov. Zároveň sídelná zeleň ovplyvňuje zadržiavanie zrážok, čo z hľadiska dôsledkov zmeny klímy rieši zvyšovanie frekvencie intenzívnych zrážok.



Realizácia opatrenia

Pri zakladaní zelene v sídlach je potrebné brať do úvahy, že klíma hlavne mestských sídiel je suchšia a teplota vzduchu je priemerne o 1 – 2° C ročne vyššia oproti prirodzenej lesnej krajine, priemerná ročná relatívna vlhkosť je znížená o 8 - 10 % a výpar vody je zvýšený o 15 - 20 %. Zároveň je v mestách vyššie znečistenie ťažkými kovmi, ropnými derivátmi a pospyovými sofami. Vyššia je koncentrácia plynov (v porovnaní s lesom SO₂ - 10 x, NO_x - 20 x, CO₂ – 20 x, CO – 30 x) a vyššia je aj koncentrácia prachu. Z uvedených dôvodov sú pri zakladaní zelene dôležité nasledovné zásady:

- voľba vhodného stanovišťa (z hľadiska potrieb človeka, ale aj nárokov vysádzaných druhov rastlín v súlade s územnou plánovacou dokumentáciou)
- úprava podmienok stanovišťa pred výsadbou (dostatočný koreňový priestor, vhodný substrát, pôdna vlaha, prístup vzduchu a pod.)
- voľba vhodných druhov (z hľadiska nárokov na pôdne a klimatické podmienky, priestorové možnosti, estetické a priestorotvorné vlastnosti druhov)
- výber kvalitného výsadbového materiálu
- správna technológia výsadby
- zabezpečenie ochrany zelene a kvalifikovanej údržby

Toho je možné dosiahnuť správne navrhnutou a realizovanou výsadbou, pri použití kvalitného výsadbového materiálu, dodržaní správnych postupov pri výsadbe a zabezpečení následnej povýsadbovej starostlivosti a údržby.

Pri tvorbe zelene vo vidieckych sídlach je nutné si zvoliť jej vhodnú formu do prostredia podľa toho, čomu bude navrhovaný priestor slúžiť. Vhodnosť použitých druhov závisí od pôdných a klimatických podmienok, priestorových daností, charakteru miesta. Dôležité je vychádzať z prírodného prostredia v okolí sídla a prirodzene rastúcich druhov v danom území (autochtónne druhy). Nevhodné je použitie „exotických“ druhov, tvarových a farebných kultivarov drevín, prípadne podporovať prílišnú rozmanitosť druhov.

Prvým predpokladom pre založenie funkčnej zelene v sídlach je kvalitne a odborne spracovaný návrh výsadiieb vypracovaný krajinným resp. záhradným architektom, v prípade zložitejších úprav autorizovaným krajinným architektom. Zoznam autorizovaných krajinných architektov sa nachádza na webovej stránke Slovenskej komory architektov.

V praxi sa pri tvorbe a údržbe verejných priestranstiev často stretávame s rôznou úrovňou vykonaných prác pri zakladaní a údržbe verejnej zelene. K tomu, aby sme vedeli posúdiť správnosť pracovných postupov, kvalitu a vhodnosť použitých materiálov, celkovú kvalitu výsledného diela, slúžia technické normy. Pre sadovnícku prax sú platné nasledujúce technické normy:

- STN 83 7015 Práca s pôdou
- STN 83 7016 Rastliny a ich výsadba
- STN 83 7017 Trávniky a ich zakladanie
- STN 83 7018 Technicko-biologické spôsoby stabilizácie terénu

- STN 83 7019 Rozvojová a udržiavacia starostlivosť o vegetačné plochy
- STN 83 7010 Ošetrovanie, udržiavanie a ochrana stromovej vegetácie

V neposlednom rade je dôležité, aby strom svojou koreňovou sústavou neobmedzoval možnosti zásahu do jednotlivých inžinierskych sietí, pre ktoré sú stanovené ochranné pásma na základe príslušných technických noriem.

Pri výsadbe musí byť dodržaný dostatočný priestor pre rozvoj koruny – svetlostný profil pre okraj vozoviek, svetlostný priestor pre pešie a cyklistické komunikácie, minimálna odstupová vzdialenosť od budovy. Taktiež treba brať na vedomie ohrozenie zdravia alergénymi účinkami, prítomnosť trňov, ostňov, či jedovatost' niektorých druhov. Zároveň musí byť dostatočný priestor pre rozvoj koreňového systému, použitý vhodný sortiment drevín s ohľadom na schopnosť prežiť a plne vegetovať v stresujúcich stanovištných podmienkach - druhy z teplejších a suchších oblastí. Z ekonomického hľadiska je náročnejšia výsadba vzrastlých drevín s dostatočne veľkým koreňovým balom, čo je však vyvážené rýchlejšim plnením funkcie zelene. Vysádzané dreviny môžeme rozdeliť nasledovne (Feriancová, 2005):

Dreviny odolné posypovým soliam (vhodné na výsadbu stromoradií)

javor poľný (*Acer campestre*), breza previsnutá (*Betula pendula*), hruška obyčajná (*Pyrus communis*), vrbica biela (*Salix alba*), jarabina vtáčica (*Sorbus aucuparia*).

Dreviny vhodné pre zadĺždené plochy

javor poľný (*Acer campestre*), javor mliečny (*Acer platanoides*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), hrab (*Carpinus* sp.), hloh (*Crataegus* sp.), jablňo (*Malus* sp.), jarabina (*Sorbus* sp.), hruška (*Pyrus* sp.).

Dreviny vhodné na použitie v zastavanom území obcí

Stromy so strednou až veľkou korunou vhodné na výsadbu solitérov, alebo v dlhších stromoradiach: javor mliečny (*Acer platanoides*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), pagaštan kónský (*Aesculus hippocastanum*), breza previsnutá (*Betula pendula*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), dub letný (*Quercus robur*), vrbica cintorínska (*Salix sepulcralis*), tzv. smútočná vrbica.

Dreviny s malou korunou vhodné na použitie v zastavanom území obcí, vo výsadbách menších rozmerov

odrody arónie čiernoplodej (*Aronia melanocarpa*), hloh obyčajný (*Crataegus laevigata*), hruška obyčajná (*Pyrus communis*) a (*Pyrus communis* 'Beech Hill'), jablone (*Malus* sp.), malokorunné odrody čerešne, slivky (*Prunus* sp.), jarabina mukyňová (*Sorbus aria*), jarabina vtáčica (*Sorbus aucuparia*).

Dreviny s veľkými korunami s priemerom koruny cez 20 m vhodné do stromoradií, prípadne na verejné priestranstvá

Listnaté: javor mliečny (*Acer platanoides*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), pagaštan kónský (*Aesculus hippocastanum*), hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), buk lesný (*Fagus sylvatica*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), topol biely (*Populus alba*), topol čierny (*Populus nigra*), dub zimný (*Quercus petraea*), dub letný (*Quercus robur*), vrbica biela (*Salix alba*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), brest horský (*Ulmus glabra*).

Ihličnaté: smrekovec opadavý (*Larix decidua*), smrek obyčajný (*Picea abies*), borovica lesná (*Pinus sylvestris*), borovica limbová (*Pinus cembra*), borovica čierna (*Pinus nigra*).

Kry vhodné na jednotlivé výsadby alebo do skupín

zlatovka prostredná (*Forsythia intermedia*), hortenzia metlinatá (*Hydrangea paniculata*), dulovec (*Chaenomeles* sp.), borievka obyčajná (*Juniperus communis*), kéria japonská (*Kerria japonica*), kolkvícia ľúbezná (*Kolkwitzia amabilis*), zemolez tatársky (*Lonicera tatarica*), štedrec ovisnutý (*Laburnum anagyroides*), čremcha obyčajná (*Padus avium*) vrátane odrody 'Colorata', pajazmín (*Philadelphus* sp.), tavola kalinolistá (*Physocarpus opulifolius*), tavolník van Houtteho (*Spiraea vanhouttei*), klokoč perovitý (*Staphylea pinnata*), orgován obyčajný (*Syringa vulgaris*), ruže (*Rosa* sp.) – všetky druhy a odrody s prihliadnutím na priestorové nároky, kalina obyčajná (*Viburnum opulus* 'Roseum').

Dreviny vhodné do živých plotov (strihaných aj voľne rastúcich)

hrab obyčajný (*Carpinus betulus*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), zemolez tatársky (*Lonicera tatarica*), ríbezľa alpínska (*Ribes alpinum*), ríbezľa zlatá (*Ribes aureum*), tis obyčajný (*Taxus baccata*).

Voľne rastúci živý plot je ideálny na prechod medzi zastavaným územím a krajinou, je typickým prvkom vidieckeho priestoru. Voľne rastúce ploty je možné bez obmedzenia použiť v krajine s využitím prakticky väčšiny domácich krov: hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), bršlen európsky (*Euonymus europaeus*), zob vtáčí (*Ligustrum vulgare*), zemolez tatársky (*Lonicera tatarica*), ríbezľa alpínska (*Ribes alpinum*), ruža šípová (*Rosa canina*), tis obyčajný (*Taxus baccata*), kalina obyčajná (*Viburnum opulus*).

Popínavé dreviny vhodné ako vertikálna zeleň na stenách budov

plamienok (*Clematis* sp.), brečtan popínavý (*Hedera helix*), zemolez kozí (*Lonicera caprifolium*), zemolez ovíjavý (*Lonicera periclymenum*), pavinič päťlistý, (*Parthenocissus quinquefolia*), pavinič trojlaločnatý (*Parthenocissus tricuspidata*), popínavé ruže (*Rosa* sp.)

Nížšie dreviny vhodné do predzáhradiek

mandľa nízka (*Amygdalus nana*) – iba na teplejšie stanovištia, vres obyčajný (*Calluna vulgaris*), skalník rozprestretý (*Cotoneaster horizontalis*), lykovec jedovatý (*Daphne mezereum*), vresovec mäsový (*Erica carnea*), kručinka farbiarska (*Genista tinctoria*), ruže (*Rosa* sp.).

Dreviny vhodné do parkových úprav do vegetačných pásov (dreviny vysokého vzrastu s veľkou korunou)

javor mliečny (*Acer platanoides*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum*), breza previsnutá (*Betula pendula*), dub letný (*Quercus robur*), vrba cintorínska (*Salix sepulcralis*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), lipa veľkolistá (*Tilia platyphyllos*), doplnené aj o ďalšie druhy predovšetkým domácich stromov a krov. Do vegetačných pásov v závislosti od ich veľkostných parametrov je možné použiť už uvedené druhy v jednotlivých druhoch výsadby

Ekologicky nevhodné invázne a invázne sa správajúce rastliny, nepôvodné invázne druhy vzbudzujúce obavy EÚ

Nasledujúce druhy sú invázne rastliny, ktoré sa nekontrolovane šíria a tak vytlačujú pôvodné druhy. Vynikajú rýchlejším rastom, veľkou produkciou semien, schopnosťou rozmnožovať sa aj vegetatívne, lepšou odolnosťou proti zime či suchu a absenciou prirodzených škodcov

a nepriateľov. V krajine a zastavanom území obce ich môžeme pozorovať najmä na dlhodobom neobhospodarovaných (nekosených) plochách, popri vodných tokoch a plochách, pozdĺž rôznych druhov komunikácií a pod.

Invázne druhy rastlín a drevín: ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), glejovka americká (*Asclepias syriaca*), pohánkovec (*Fallopia* sp.), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*), pajaseň žľaznatý (*Ailanthus altissima*), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*).

Invázne sa správajúce rastliny a dreviny: glejovka americká (*Asclepias syriaca*), astra kopijovolistá (*Aster lanceolatus*), astra novobelgická (*Aster novi-belgii*), dvojzub listnatý (*Bidens frondosa*), roripovník východný (*Bunias orientalis*), brestovec západný (*Celtis occidentalis*), turanec kanadský (*Coryza canadensis*), ježatec laločnatý (*Echinocystis lobata*), hlošina úzkolistá (*Elegans angustifolius*), žltica maloúborová (*Galinoga parviflora*), gledíčia trojtrňová (*Gleditsia triacanthos*), slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*), netýkavka malokvetá (*Impatiens parviflora*), iva voškovníková (*Iva xanthiifolia*), lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), mahónia cezminolistá (*Mahonia aquifolium*), čremcha neskorá (*Padus serotina*), pavniček päťlistý (*Panthenocissus quiquefolia*), rod paulownia (*Paulownia* sp.), hlohyňa šarlátová (*Pyracantha coccinea*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*), sumach páľkový (*Rhus typhina*), rudbekia strapatá (*Rudbeckia laciniata*), hviezdnik ročný (*Stenactis annua*), veronika nitkovitá (*Veronica filiformis*).

Nepôvodné invázne druhy vzbudzujúce obavy EÚ: glejovka americká (*Asclepias syriaca*), kabomba karolínska (*Cabomba caroliniana*), eichhornia naľúknutá - vodný hyacint (*Eichhornia crassipes*), vodomor kanadský (*Elodea nuttallii*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), boľševník perzský (*Heracleum persicum*), boľševník Sosnovského (*Heracleum sosnowskyi*), pupkovník iskerníkovitý (*Hydrocotyle ranunculoides*), sífonovec machovitý (*Lagarosiphon major*), perovec veľkokvetý (*Pennisetum setaceum*); zo Slovenska nie sú známe tieto druhy – *Altenanthera philoxeroides*, *Baccharis halimifolia*, *Gunnera tinctoria*, *Ludwigia grandiflora*, *Ludwigia peploides*, *Lysichiton americanus*, *Microstegium vimineum*, *Myriophyllum aquaticum*, *Myriophyllum heterophyllum*, *Parthenium hysterophorus*, *Persicaria perfoliata* (syn. *Polygonum perfoliatum*), *Pueraria montana* var. *lobata* (syn. *Pueraria lobata*).



Starostlivosť a údržba

Starostlivosť a údržba sídelnej zelene je nevyhnutným predpokladom dlhovekosti výsadby a jej požadovanej funkčnosti. Počas výsadby je potrebné zhotovenie mechanických opôr sadeníc (koly), ochrana kmeňov pred prehriatím alebo mrazom (rohože, nátery a pod.), ochrana proti mechanickému poškodzovaniu výsadbí napr. automobilmi, ochrana proti zhutňovaniu pôdy rôznymi priepustnými (plastovými a kovovými) mrežami. Po výsadbe je dôležitá pravidelná zálievka, dopĺňanie živín, ochrana proti mechanickému poškodzovaniu pri kosení okolitého terénu, ochrana pred chorobami a škodcami a pod. V ďalších rokoch je

potrebné robiť výchovné a zdravotné zásahy účelovým a cieleným rezom koruny stromov v rôznom štádiu jeho života - zakladacie, udržiavacie, tvarovacie, ochranné, presvetľovacie a zdravotné rezy, a taktiež úpravu koreňového systému. Pri ovocných stromoch je potrebné dbať na ochranu stromov pred chorobami a škodcami napríklad postrekom. Údržba zahŕňa ošetrovanie poškodenej kôry, rozštiepenia v mieste rozkonárenia kmeňa, trhlín, zvyškov odumretých stromov, predchádzanie infekcii obnaženého dreva a úpravu okolia stromu po ošetrovaní. Investíciou do pravidelného ošetrovania stromov sa predíde ich neskoršej finančne oveľa náročnejšej liečbe. V prípade značne poškodených a odumretých jedincov je potrebné ich odstránenie a nahradenie novou výsadbou. Zatrávnené plochy je vhodné niekoľkokrát ročne pokosiť.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ zachytávanie tuhých znečisťujúcich látok, alergénov v ovzduší
- ✓ tlmenie prúdenia vzduchu, teplotných rozdielov, slnečného žiarenia zatienením plochy
- ✓ podpora a zadržiavanie vzdušnej vlhkosti a pôdnej vlahy
- ✓ ochladzovanie prostredia v dôsledku prítomnej vody v pôde a vodných pár
- ✓ zvyšovanie retenčnej schopnosti krajiny
- ✓ vysadené stromy v blízkosti budov zmiernujú prúdenie vzduchu a tým prispievajú v zime k zníženiu teplotných strát budov
- ✓ znižujú prehrievanie chodníkov a ciest, verejných priestranstiev, prispievajú k ochladzovaniu povrchu
- ✓ tlmenie zápachov a hluku
- ✓ zlepšenie stavu biodiverzity v mestách
- ✓ produkcia biomasy
- ✓ vytváranie podmienok pre existenciu iných organizmov (zdroj potravy, úkryt pred predátormi, teplom a slnkom, miestom odpočinku, priestorom pre rozmnožovanie)

Nevýhody

- * zvýšené nároky na kvalitu a odolnosť sadbového materiálu
- * pomerne dlhá doba na dosiahnutie účinku tienenia, zadržiavania dažďovej vody a regulácie výparu
- * potrebná starostlivosť, pestovné zásahy
- * pri nevhodnom výbere druhu, lokality, formy výsadby alebo pri zanedbanej starostlivosti o zeleň a stromové porasty môžu predstavovať jeho samotné poškodenie, znemožnenie dlhodobej funkčnosti a všetkých ekologických funkcií, ohrozenie pre ľudí a ich majetok



Právne východiská

- zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- zákon č. 135/1961 Z. z. o pozemných komunikáciách v znení neskorších predpisov
- zákon č. 416/2001 Z. z. o prechode niektorých pôsobností z orgánov štátnej správy na obce a na vyššie územné celky v znení neskorších predpisov
- zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov



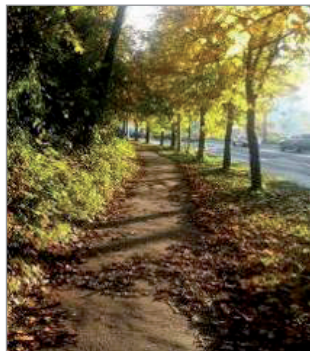
Príklady



Sídlná zeleň – kombinácia trávnatých plôch a drevinovej vegetácie pozdĺž komunikácie



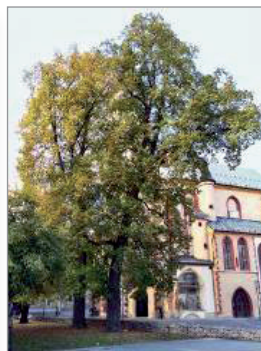
Rekonštruovaný historický park doplnený o nové prvky drobnej architektúry



Stromoradie v intraviláne



*Ochrana vysadeného materiálu
pred poškodením*



*Lipa malolistá (Tilia cordata),
Banská Bystrica*



Použité zdroje

FERIANCOVÁ, L., 2005. Obnova zelene vidieckeho sídla. Nitra: SPU. 2005.

NAGYOVÁ, E., PALLAGHYOVÁ, Z., 2009. Sadovnícka tvorba. Bratislava: Príroda, spol. s. r. o., 2009. 135 s.

PAVLOVKINOVÁ, M. 2005. Sídlná zeleň. Metodická pomôcka pre starostov obcí. Banská Bystrica : SAŽP, 36 s.

<<http://www.venkovskazelen.cz> (navštívené k 26.8.2015)>

<<http://www.osetrovanie-stromov.sk> (navštívené 19.8.2015)>

<http://www.eaup.fpv.ukf.sk/dokumenty/EAUP_monografia_2013_online.pdf
(navštívené 19.8.2015) >

<<http://www.zelen.cz> (navštívené 19.8.2015) (navštívené 19.8.2015)>

<<http://www.treeservice.cz/wp-content/uploads/2012/12/Plakat-vysadba-new-web.pdf>
(navštívené 15.1.2016) >



Základné pojmy

zatrávňovacia dlažba – slúži na vytváranie pojazdných zelených plôch pre automobily, odstavných plôch alebo na zabezpečenie povrchu vo svahovitých oblastiach; označuje sa tiež ako ekodlažba alebo vegetačná dlažba



Význam opatrenia

Z hľadiska dôsledkov zmeny klímy ide o adaptačné opatrenie reagujúce na zvyšovanie frekvencie intenzívnych úhrnov zrážok a to prostredníctvom zmierňovania objemu rýchlo odtečenej vody, čím prispieva k redukcii prípadnej povodňovej vlny.

Priepustné spevnené plochy majú široké použitie, napr. ako povrchy pri budovaní parkovísk pre osobné a úžitkové vozidlá a motocykle, chodníkov v záhradách, parkoch, cintorínoch a dvoroch; trhoviskách, námestiach; príjazdových ciest k rodinným a bytovým domom, chatám a pod; športových areálov a ihrísk; ciest v záhradkárskejších oblastiach; ciest vo vlhkých biotopoch; cyklistických trás, prístávacích plôch; na zazenovanie strešných plôch; násypov železničných tratí a v individuálnych prípadoch aj na spevnenie svahov, okrajov ciest, brehov vodných tokov a pod.

Hlavnou výhodou zatrávňovacej (polovegetačnej) dlažby, tvárníc či panelov je, že pri pokrytí rovnej plochy dochádza k výrazne vyššej priepustnosti povrchu, resp. záberu pôdy (miera zatrávnenia sa pohybuje od 30 % do 90 %, v závislosti od použitého typu zatrávňovacej dlažby).



Realizácia opatrenia

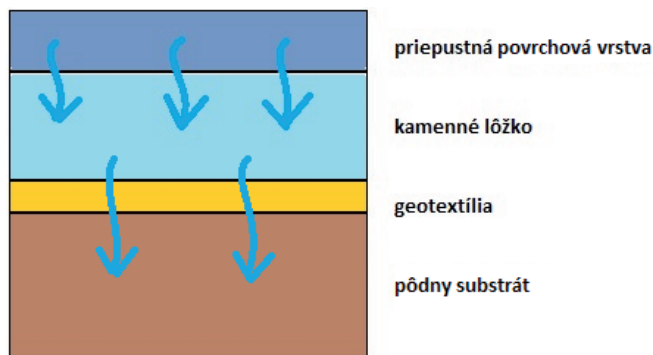
Hoci zatrávňovacia dlažba, ako aj zatrávňovacie panely samotné, bývajú vytvorené z nepriepustného materiálu, konštrukčne sú riešené len ako istý skelet, ktorý vo svojom vnútri obsahuje priestor zabezpečujúci dostatočnú infiltráciu vody, ako aj možnosť rastu vegetácie. Okrem tradičného betónu, môžu byť tieto produkty vytvorené aj z tenkostenného, resp. hrubostenného (recyklovaného) plastu. V oboch prípadoch existuje niekoľko typov, odlišujúcich sa primárne tvarom, množstvom a veľkosťou otvorov pre výplň (zemina/tráva, štrk), resp. odvod vody, úpravou povrchu a nosnosťou v rámci mechanického zaťaženia. Betónová zatrávňovacia dlažba je spravidla dostupnejšia a menej finančne náročná.

Na druhej strane je ťažšia a aj manipulácia a jej realizácia je tým náročnejšia. S ohľadom na priaznivejšie podmienky pre rast vegetácie je výhodnejšia plastová zatrávňovacia dlažba, nakoľko betónová absorbuje vodu, čím uberá vlahu tráve rastúcej v rámci dlažby a tak isto

úroveň sálajúceho tepla z betónu je vyššia (najmä v letnom období). Plastová zatrávňovacia dlažba sa vyznačuje ľahšou manipuláciou. Pri realizácii na rozsiahlejšej ploche je však zvyčajne nutné použiť obrubníky resp. spojovacie zámky, aby plastová zatrávňovacia dlažba držala v požadovanom tvare, pričom niektoré typy dlažby je možné prispôsobiť rezmi do ľubovoľného tvaru.

Pri pokládke zatrávňovacej dlažby je veľmi dôležitá dobrá príprava podložia, aby sa zabezpečil konzistentný profil, bez neskoršieho sadania, a dostatočná nosnosť zvoleného typu zatrávňovacích trávnic, najmä pri návrhu plôch s funkciou komunikácií alebo odstavnej plochy. Skladba podkladových vrstiev je vždy závislá od konkrétnych podmienok, predpokladaného zaťaženia budúcej plochy, jej využitia a typu zatrávňovanej dlažby. Vo všeobecnosti však platí, že zatrávňovacia dlažba sa ukladá do pripraveného kamenného alebo pieskového lôžka, ktoré je vytvorené na nosnom základe z vrstiev štrkov.

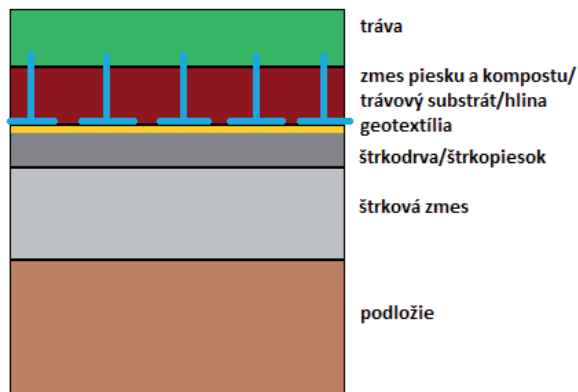
Priepustné lôžko pod spevnenou plochou pozostáva z priepustnej povrchovej vrstvy, pod ktorou je kamenné lôžko z očisteného kameniva (fr. 3 - 5 cm) s objemom vzdušného priestoru najmenej 40 %. Dažďová voda presakujúca cez povrch priepustnej povrchovej vrstvy je prechodne zadržaná v prázdnych priestoroch medzi kameňmi lôžka a postupne sa filtruje do pôdneho substrátu. Kamenivo od pôdneho substrátu je oddelené vrstvou netkanej filtračnej geotextílie, aby sa zabránilo prieniku nečistôt do lôžka.



Prienik dažďovej vody cez povrch priepustnej povrchovej vrstvy do priepustného lôžka

Po uložení dlažby sa vegetačné otvory v dlažbe zasypú zeminou zmiešanou s trávny m semenom. Dôležité je, aby otvory v zatrávňovacej dlažbe boli vyplnené trávovým substrátom, resp. zmesou piesku a kompostu, resp. hlinou do výšky cca 2 cm pod hornú hranu otvoru, aby mala tráva dostatočný priestor na svoj zdravý rast. Pokiaľ je táto podmienka dodržaná, nedochádza k poškodzovaniu trávnik pri prejazde ani pri kosení. Prírodzene veľmi dôležitý je aj výber trávneho osiva, pričom vhodné je použiť trávne zmesi zložené z druhov tráv odolných voči mechanickej záťaži a suchu, resp. druhy tolerujúce nízke kosenie a nízku hladinu živín.

Medzi takéto druhy patria napr.: kostrava červená trsnatá (*Festuca rubra commutata*), kostrava ovčia (*Festuca ovina*), kostrava červená krátkovýbežkatá (*Festuca rubra trichophylla*), mätonoh trváci (*Lolium perenne*) a lipnica lúčna (*Poa pratensis*). Alternatívne je možné využiť aj štrkovú, príp. kamenitú výplň, kedy však dlažba stratí svoj primárny „zatrávňovací“ účel a bude plniť „len“ funkciu drenážneho povrchu, čo však najmä v husto zastavaných plochách mestských či vidieckych sídel môže byť postačujúce.



Vertikálny profil zatrávňovacej dlažby (profil podkladových vrstiev)

Z dôvodu dokonalého prerastenia koreňového systému sa cca 2 – 3 mesiace neodporúča po vytvorenej ploche pohybovať vozidlami. Najvhodnejším obdobím pre pokladanie polovegetačných systémov je vegetačné obdobie, čo umožní silnejšie prepojenie medzi systémami a budúcim trávnikom.

Z hľadiska zvýšenia podielu zelene je pri konštrukcii priepustných plôch ciest, chodníkov, parkovísk možné ich kombinovať s ďalšími opatreniami, napr. dažďovú vodu zbierať a navádzať do vegetačných priehlbni, infiltračných priekop, dažďových záhrad, priestoru vyhlbeného okolo stromov a kríkov, atď.



Starostlivosť a údržba

Starostlivosť o polovegetačnú resp. zatrávňovaciu dlažbu je podobná ako pri tradičných trávnikoch – zalievanie a kosenie, prihnojovanie a najmä dosev trávneho semena. Oproti bežnému trávniku je zatrávňovacia dlažba znevýhodnená problematickým až technicky nemožným výkonom ďalších pestovateľských zásahov bežne zabezpečovaných na

klasických trávnikoch, ktoré zlepšujú ich odolnosť a kvalitu, ako sú valcovanie (po výseve, resp. v predjarnom období), vertikutácia (prečesávanie trávnik) a aerifikácia (hlbkové prevzdušnenie trávnik). Pokiaľ ide o verejné priestranstvá s využitím ako príjazdové cesty, odstavňé plochy príp. parkoviská pre motorové vozidlá, je predpoklad potreby odstraňovania snehu, pričom treba dbať na nosnosť použitej zatrávňovacej dlažby a tiež to, aby nedošlo k jej poškodeniu (v prípade použitia pluhu). V zimnom období netreba zabúdať na fakt, že vozidlá, ktoré na takúto plochu prídu zaparkovať, príp. budú ňou prechádzať, z príľahlých ciest udržiavaných zimným solením preniesú časť posypov a môže dôjsť k zasoleniu pôdneho profilu. Taktiež v obdobiach odmäku, kedy bude dochádzať k striedavému zamrzaniu a rozmrzaniu, v každom vegetačnom otvore môže dochádzať k vytvoreniu premokreného prostredia, ktoré nebude mať dobrý vplyv na zdravý vývoj trávy. V letnom období zase môže v otvoroch dlažby prirodzene dochádzať k akumulácií a zadržiavaniu nečistôt v dutinách tvárnic, preto do úvahy prichádza aj ich čistenie. Vo všeobecnosti je tráva vysadená vo vegetačných otvoroch betónovej zatrávňovacej dlažby vystavovaná prudším zmenám teploty v zime aj v lete, najmä z dôvodu akumulácie a následného vyžarovania chladu, resp. tepla materiálom, z ktorého sú tvárnice vytvorené. V konečnom dôsledku to znamená, že výkyvy teplôt a s nimi spojený stres budú pre vysadenú trávu vyššie než pri tradičnom trávniku.

Najmä kvôli zhoršeným podmienkam pre život vysadenej trávy, treba pri tomto riešení rátať aj s potrebou vykonávania opakovaných dosevov za účelom obnovenia trávnatého povrchu. Skúsenosti z praxe ukazujú, že intenzívne využívané zatrávňovacie dlažby vo verejných priestranstvách, nie vždy dokážu byť udržiavané v rovnakom štandarde, ako bývajú prezentované. Pri zanedbaní starostlivosti, niektoré z týchto plôch môžu končiť aj ich klasickým spevnením.



Zhrnutie

Výhody

- ✓ zachovaný prirodzený kolobeh vody
- ✓ znížené sálavé teplo a prehrievanie okolia v letných mesiacoch
- ✓ stabilizácia terénu a zabránenie eróznym procesom – možnosť použiť aj na nerovný terén
- ✓ ekologickejší spôsob vytvárania pojazdných a odstavňých plôch s použitím zatrávňovacej dlažby ako používanie „tradičných“ materiálov – živичné povrchy, či betónové prefabrikáty
- ✓ vizuálne príťažlivejší spôsob vytvárania pojazdných a odstavňých plôch s použitím zatrávňovacej dlažby – po prerastení trávy nie sú tenšie steny tvárnic takmer viditeľné
- ✓ väčší podiel zatrávneného priestoru (do 90 % plochy)
- ✓ možnosť dočasného polozenia a následného rozobratia (v prípade vybraných typov zatrávňovacej dlažby)

Nevýhody

- * pri polovegetačných tvárniciach sa neodporúča mechanicky zaťažovať po dobu 3 mesiacov, kým nedôjde k dokonalému prerasteniu trávy
- * použitie zatrávňovacej dlažby na vytvorenie pojazdných a odstavných plôch je spôsob náročnejší na letnú a zimnú údržbu - letná údržba si vyžaduje kosenie a v suchom období zavlažovanie, ktoré je spravidla potrebné realizovať častejšie, resp. intenzívnejšie než pri obyčajnom trávniku z dôvodu vytvárania izolovaných blokov v dutinách tvárniciach a sálaniu tepla z tvární samotných; zimná údržba vyžaduje odstraňovanie snehu a ľadu citlivým spôsobom tak, aby nedochádzalo k narušeniu vrchnej časti pôdy, pričom sa odporúča mechanická forma, nakoľko chemický posyp časom spôsobuje presolenie individuálnych blokov pôdy v dutinách tvárniciach, čo zamedzuje rastu zdravej trávy
- * predpoklad kratšej životnosti a vyšší vplyv deformačných zmien počas používania
- * najmä pri nesprávnej, resp. zanedbanej starostlivosti o takúto plochu hrozí vznik depresii v dutinách tvární, v ktorých môže dochádzať k zadržiavaniu nečistôt
- * zhoršené podmienky pre prežívanie trávy v tvárniciach, oproti klasickému trávniku si budú vyžadovať opakované dosevy
- * pri verejných odstavných plochách je potrebné dbať na zvýšené nároky na systém odvádzania povrchových vôd, ale aj vôd ktoré vsakujú – v podkladových vrstvách je podľa platnej legislatívy nutné navrhnuť izoláciu, ktorá zabráni prenikaniu znečistených povrchových vôd do podlažia a taktiež odlučovače ropných látok (v prípade parkovísk s počtom viac ako 20 parkovacích miest)
- * v prípade využitia polovegetačných tvární je pochôdnosť na verejných plochách menej komfortná v porovnaní s klasickou spevnenou dlažbou
- * ide skôr o doplnkové než komplexné riešenie



Právne východiská

- zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách v platnom znení
- nariadenie vlády č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd
- zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach
- vyhláška č. 397/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o meraní množstva vody dodanej verejným vodovodom a množstva vypúšťaných vôd, o spôsobe výpočtu množstva vypúšťaných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku a o smerných číslach spotreby vody



Príklady



Využitie zatrávňovacej dlažby na ploche parkoviska



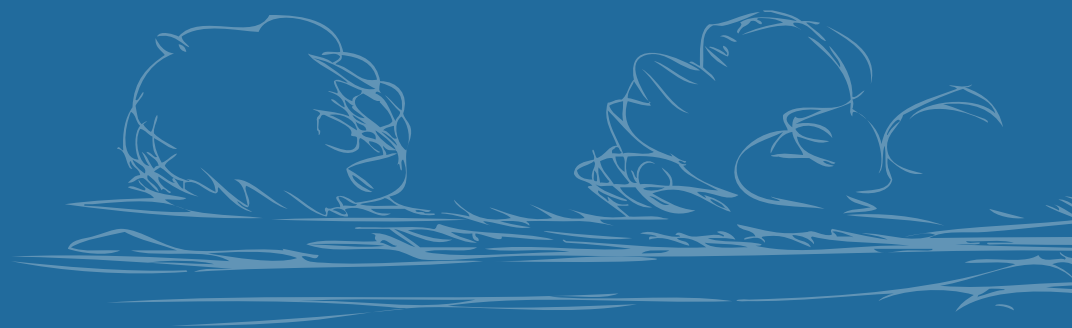
Využitie zatrávňovacej dlažby na príjazdovej ceste k rodinnému domu



Použité zdroje

KRAVČÍK, M. a kol. 2014. Realizujem si vlastnú dažďovú záhradu – manuál dažďovej záhrady. MVO Ľudia a voda, Košice. URL: http://www.ludiaavoda.sk/data/files/98_manual_dazdove_zahrady_kravcik.pdf, dostupné k 2.10.2015

SABÓ, I. 2011. Informatívna správa o možnostiach využitia zatrávňovacích tvárnic pri rozširovaní parkovacích miest v meste Banská Bystrica. Mesto Banská Bystrica, 2 str.



Vydavateľ:
Slovenská agentúra životného prostredia, 2017

Zdroj fotografií:
archív Slovenskej agentúry životného prostredia

Neprešlo jazykovou úpravou.