

Zeleň a voda

adaptačné opatrenia na zvýšenie odolnosti sídiel a ich schopnosti prispôbiť sa prejavom zmeny klímy

Adaptačné opatrenia by mali predchádzať extrémnym situáciám nedostatku a nadbytku vody. Sídelná zeleň, vodné plochy, zelené strechy a udržateľný odvodňovací systém poskytujú potenciál pre adaptáciu miest na klimatické zmeny a reguláciu vodného režimu v urbanizovanej krajine.

Odparovanie vody z vegetácie a vodných plôch znižuje okolitú teplotu, vegetácia zadržiava menej tepla ako antropogénne povrchy, vytvára tieň a odráža slnečné žiarenie.

Hydrologické opatrenia

Hydrologické opatrenia sú súbor rôznych techník a postupov, ktoré sa používajú na riadenie vody v krajine a zlepšovanie jej distribúcie, zadržiavanie a vsakovanie s cieľom minimalizovať povodne, zvýšiť zásoby podzemnej vody a ochrániť životné prostredie.

Hydrologické opatrenia majú veľký význam v súvislosti s mitigáciou klimatických zmien, lebo znižujú negatívne dopady extrémneho počasia:



- znižujú rýchlosť povrchového odtoku a umožňujú väčšie vsakovanie vody do pôdy, čím minimalizujú straty cez odtok a zabráni vzniku povodní.
- zvyšujú zásoby podzemnej vody prostredníctvom podporovania vsakovania vody do podzemných vrstiev, čím zabezpečujú dostupnosť vody v suchých obdobiach a pre rastliny, ekosystémy a ľudské využitie.
- zahrňajú výsadbu zelene a vytváranie zelených plôch, ktoré majú schopnosť zachytávať oxid uhličitý z atmosféry a prispievať k redukcii emisií skleníkových plynov.
- pomáhajú udržiavať a obnovovať ekosystémy, vrátane ochrany vodných tokov, mokradí, biotopov a ekologických koridorov, čím zabezpečujú udržateľnosť a odolnosť ekosystémov voči zmenám klímy.

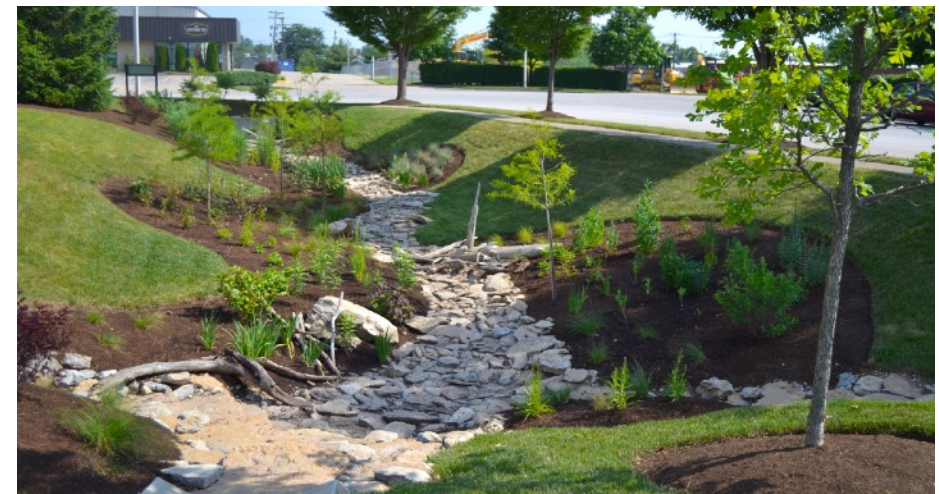
Opatrenia na zlepšenie mikroklimy a prevenciu povrchového odtoku Prvky a objekty na začiatku odtokového systému zadržiavajú a vsakujú vodu: priepustné povrchy, štrkové plochy a sú úzko spojené s vegetáciou, ktorá potrebuje vodu pre svoje prežitie trávniky, zelené plochy a vegetačné strechy.

Vsakovacie prvky umožňujú vsakovanie povrchového odtoku. Príkladmi vsakovacích prvkov sú plošné vsakovanie, vsakovací svejl, retenčné ryhy, nádrže a šachty.

Retenčné objekty umožňujú dočasné zadržanie a spomalenie odtoku dažďovej vody, čo je užitočné v prípade, keď geologické podmienky neumožňujú jej vsakovanie: retenčná dažďová nádrž s konštantnou hladinou, podzemná retenčná dažďová nádrž, umelo vytvorený močiar.

Objekty pre akumuláciu a využívanie vody slúžia na zhromažďovanie a následné využitie dažďovej vody na závlahu, polievanie alebo iné účely, čím sa šetrí pitná voda.

Vodné prvky, ako napríklad fontány, majú estetickú a rekreačnú funkciu, pričom môžu byť doplnkovým prvkom v riadení dažďovej vody a tvorbe príjemného prostredia.





Infolist č.1 Zelená strecha

Zelené strechy

Vegetačné strechy, známe tiež ako zelené strechy majú dlhú históriu v rôznych kultúrach. Ich popularita začala za posledné desaťročia rásť vďaka potrebe stavať udržateľne a súčasne zmiernovať dopad klimatickej zmeny.

Sú vždy vhodným riešením?

Zelené strechy sú vhodné pre široké spektrum budov. Ich aplikácia je najviac prospešná v husto zastavaných mestských oblastiach, kde je obmedzený priestor pre zeleň a kde sú problémy s mikroklimou v lete citel'né.

Nie všetky budovy alebo miesta sú vhodné pre zelené strechy. Napríklad v prípade historických alebo pamiatkových budov a zón, alebo v obciach, kde je potreba zachovávať ich pôvodný charakter.

Je potrebné zvážiť aj technické a finančné aspekty, ako je nosnosť konštrukcie.

Environmentálne funkcie zelených striech

- zlepšenie mikroklimy
- spomalenie odtoku, zadržiavanie dažďovej vody a jej vrátenie do prirodzeného kolobehu vody
- vytvorenie náhradných plôch a životného priestoru pre flóru a faunu v oblasti ľudských sídiel (podpora biodiverzity)
- prispieva k adaptácii na zmenu klímy - zmiernujú možné dôsledky extrémnych situácií okamžitého nedostatku vody (sucha) a okamžitého nadbytku vody (prívalové dažde): odparovanie vody z vegetácie (evapotranspirácia) znižuje teplotu okolitého prostredia (odparenie jedného litra vody predstavuje ekvivalent cca 0,7 kWh energie potrebnej na prevádzku chladiaceho zariadenia, teda 1 mm zrážok zadržaných na 100 m² zelenej strechy zodpovedá úspore 70 kWh energie potrebnej na chladenie budovy v letných horúčavách). Zelené strechy pôsobia ako retencia prívalových dažďov a zmiernujú možné dôsledky extrémnych situácií okamžitého nadbytku vody.



Zelené strechy - VÝHODY:

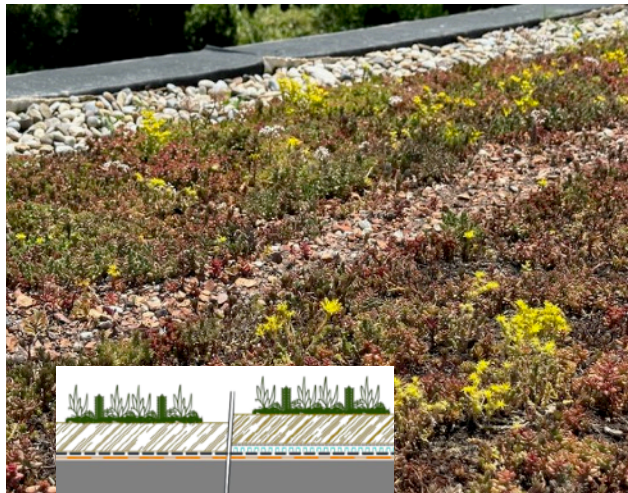
- Podporujú biodiverzitu
- Zachytávajú CO₂
- Predlžujú životnosť strechy
- Pomáhajú čeliť záplavám v prípade veľkých dažďov
- Zlepšujú zvukovú izoláciu strechy
- Estetika
- Znižujú horúcu teplotu v lete
- Zlepšujú celkovú kvalitu vzduchu. Zachytávajú jemné prachové častice a iné látky znečisťujúce ovzdušie, ako je SO₂, kyselina dusitá

Zelené strechy - NEVÝHODY:

- Sú obmedzené na ploché strechy a malé sklony
- Môžu byť ťažšie ako iné krytiny, potrebujú preto pevnejšiu konštrukciu

Typy zelených striech

Podľa druhu vegetácie a skladby súvrstvia sa zelené strechy rozdeľujú na:



Extenzívne zelené strechy

Vegetácia s maximálnou mierou autoregulácie, schopná udržať sa v zodpovedajúcej kvalite bez pravidelnej zálievky a len s minimálnou starostlivosťou (1-2-krát ročne).

Mocnosť vegetačného súvrstvia cca 60-150 mm, pre stepné trávobylinné typy porastu až 200 mm.

Typy porastu: **machy** (Bryophyta), **rozchodníky** a ďalšie sukulenty (sedum), **trávy a byliny**.

Extenzívne zelené strechy sú zvyčajne nepochôdzne.



Polointenzívne zelené strechy

Polointenzívne zelené strechy - jednoduché intenzívne - prechodný typ medzi extenzívnymi a intenzívnymi. Mocnosť vegetačného súvrstvia v rozmedzí cca 150-350 mm.

Okrem vegetácie vhodnej pre extenzívne strechy, sú doplnené o trávy, **trvalky, dreviny, kry**, ktoré sa nízko nad zemou rozdeľujú do mnohých vetiev bez kmeňa. ktoré majú vyššie nároky na skladbu vegetačného súvrstvia, zásobovanie vodou a živinami. Nutnosť závlahy v suchších obdobiach roka.



Intenzívne zelené strechy

Vyžadujú pravidelnú údržbu (závlaha, prihnojovanie, kultivácia a odstraňovanie nežiaducich rastlín, pravidelné kosenie trávniku a ďalšie). Mocnosť vegetačného súvrstvia obvykle 300 mm a viac. Zvyčajne sú pochôdzne alebo pobytové a bývajú doplnené spevnenými plochami a mobiliárom. Vyžadujú samostatný zavlažovací systém.

Trávnik, trvalky, kry, stromy - pre strešné záhrady sa vyberajú menej vzrastlé druhy stromov, **úžitkové rastliny**. Väčšinou sa na pestovanie zeleniny a iných kultúr, kde treba obrábať pôdu, využívajú nádoby alebo vyvýšené záhony, aby sa obrábaním nepoškodila hydroizolácia.

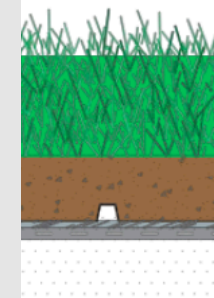
Skladba zelenej strechy

Vrstvy vegetačného súvrstvia, ktoré plnia konkrétnu funkciu (alebo viac) nevyhnutnú pre bezproblémovú trvalú existenciu vegetácie na streche

Vrstva	Funkcia
Vegetácia	je súborom rastlín, ktoré tvoria pokrývku zelenej strechy
Vegetačná vrstva	je základným prostredím pre korenenie a rast rastlín a svojim fyzikálnym, chemickým a biologickým zložením a vlastnosťami je na to prispôbená
Filtračná vrstva	zabraňuje vyplavovaniu drobných častíc z vegetačnej vrstvy do vrstvy drenážnej a trvalo chráni drenážnu vrstvu pred zanesením
Hydroakumulačná vrstva	akumuluje zrážkovú alebo závlahovú vodu pre potreby rastlín (nemusí byť súčasťou vegetačného súvrstvia)
Drenážna vrstva	umožňuje dostatočne rýchly a efektívny odtok prebytočnej vody k odvodňovacím zariadeniam
Ochranná vrstva	trvale chráni hydroizoláciu strechy pred mechanickým poškodením
Separáčna vrstva	navzájom od seba oddeľuje susedné materiály alebo prvky, ktoré by sa mohli vzájomne negatívne ovplyvňovať (nemusí byť súčasťou vegetačného súvrstvia)
Koreňovzdorná vrstva	ochranná vrstva proti prerastaniu koreňov, chráni hydroizoláciu strechy pred poškodením koreňmi rastlín. Zvyčajne sa používa hydroizolácia, ktorá je zároveň odolná proti prerastaniu.

Jednovrstvová

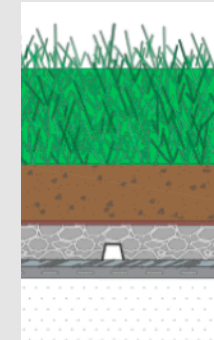
Vegetačná vrstva plní zároveň funkciu drenážnu, preto musí byť jej priepustnosť zvýšená. Je vhodná pre extenzívne jednoduché zelené strechy menších rozmerov s vrstvou do 100 mm a pre šikmé zelené strechy.



1. vegetácia
2. vegetačná vrstva s veľkou priepustnosťou má zároveň aj drenážnu funkciu
3. drenážnu funkciu vegetačnej vrstvy možno v prípade potreby posilniť doplnkovými drenážnymi kanálkami
4. koreňovzdorná vrstva (spravidla hydroizolácia)

Viacvrstvová s drenážnou sypaninou

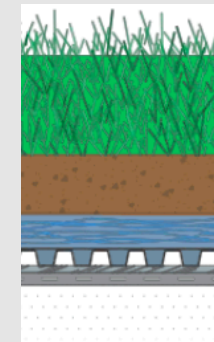
Vhodná pre extenzívne, polointenzívne a intenzívne strechy. Drenážnou sypaninou možno vyrovnáť spádovanie strechy tak, aby mocnosť vegetačnej vrstvy mohla byť v celej ploche rovnaká.



1. vegetácia
2. vegetačná vrstva
3. filtračná vrstva
4. drenážna vrstva zo sypkých hmôt drenážnu funkciu sypaniny možno v prípade potreby posilniť doplnkovými drenážnymi kanálkami
5. ochranná vrstva
6. koreňovzdorná vrstva (spravidla hydroizolácia) súvrstvia strešného plášťa

Viacvrstvová so zvýšenou hydroakumuláciou

Vhodná pre zelené strechy s náročnejšou vegetáciou s vyššou potrebou vlhky a v oblastiach s nedostatočným úhrnom zrážok. Hydroakumulačná vrstva (doplnková) - plní zároveň aj funkciu filtračnú napr. textilná retenčná rohož.



1. vegetácia
2. vegetačná vrstva
3. hydroakumulačná vrstva (doplnková) - môže byť tvorená napr. minerálnou vlnou, potom plní zároveň aj funkciu filtračnú
4. drenážna (a hydroakumulačná) vrstva
5. ochranná vrstva
6. koreňovzdorná vrstva (spravidla hydroizolácia)

Prípadová štúdia Minidom - zelená viacvrstvomá strecha

Pracovný postup

Konštrukcia strechy je zabezpečená hydroizolačnou EPDM fóliou, ktorá je odolná voči prerastaniu korenkov. Strecha zatiaľ postráda oplechovanie, ktoré by tam malo byť, ale bude sa dorábať neskôr. Zelenou strechou sa pokrývala iba časť, lebo zvyšok bude pokrytý flexibilnými fotovoltaickými panelmi, ktoré sa na EPDM nalepia.



Oloženie geotextílie (300 - 500g), prvej vrstvy, ktorá je v tomto prípade ochranná.



Oloženie retenčnej a drenážnej vrstvy - rohože z recyklovaného syntetického textilu (20mm)



Oloženie 2. retenčnej vrstvy - rohože z recyklovaného prírodného textilu (20mm), napustené výživou - nahrádzajú substrát.



Oloženie štrku po okrajoch strechy, vymedzených štrkovou kovovou lištou, zaťaženou vrstvami zelenej strechy.



Rozloženie sukulentového predpestovaného koberca.



Namiesto koberca doplnenie priestoru strešným substrátom pre extenzívne strechy.



Posadenie odrezkov sukulentov (sedum) do substrátu.



Výdatné poliatie zelenej strechy až to nasiaknutia rohoží.

Video: Zelená strecha na minidome (3 minúty, 43 sekúnd): <https://youtu.be/xCTSQ-8o45A>

Prípadová štúdia Minidom - zelená jednovrstvová strecha

Pracovný postup

Ukážka extenzívnej jednovrstvovej strechy so substrátom. Strecha sa nachádza nad letnou učebňou ArTUR.



Geotextília v kombinácii so starým kobercom slúži ako ochranná a sčasti aj drenážna a vlahu zadrživacia vrstva.



Substrát min. 40mm rozhrabaný hrablami, kopíruje sklon strechy.



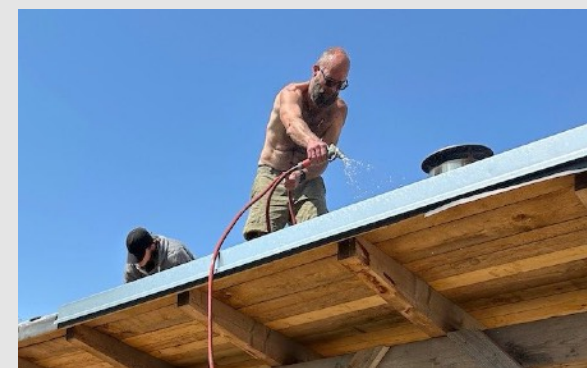
Makadam na vytvorenie pochôdznych plôch a zároveň vytvorenie nápisu ArTUR na streche viditeľnej od cesty.



Sukulenty a suchomilné rastliny nazbierané na záhrade.



Sadenie sukulentov do substrátu. Byliny posadené v časti so substrátom s vyššou mocnosťou (hrúbkou).



Dôkladné poliatie hotovej zelenej strechy.



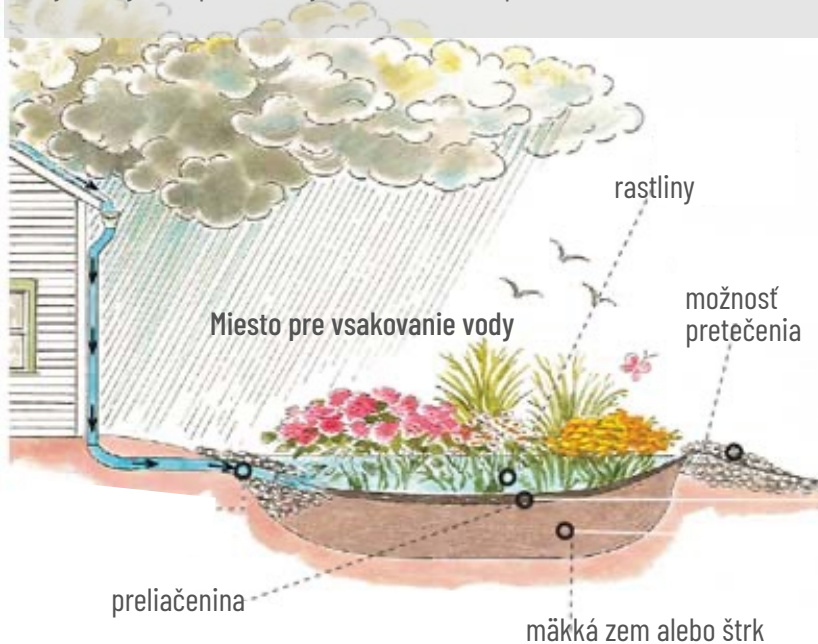
Infolist č.2
Daždová záhrada

Dažďové záhrady

Dažďové záhrady nám pomáhajú lepšie sa vysporiadať so zrážkami, filtrujú a čistia odtok a zároveň so stúpajúcim počtom dažďových záhrad sa výrazne znižuje riziko záplav a prehrievanie miest.

Čo je dažďová záhrada?

Je to prirodzené alebo umelo vytvorená plytká terénna depresia, s priepustnou pôdou, s drenážou a s výsadbou rastlinami, ktoré sú schopné vydržať dočasné zaplavenie. Steká do nej nadbytočná dažďová voda z okolitého terénu, striech, parkovísk a iných plôch spevnených pre vodu nepriepustným povrchom. Zadržáva dažďovú vodu a umožňuje jej prirodzenú infiltráciu do pôdy. Tým zabezpečujú dostatok vody pre rastlinstvo a pomáhajú udržať neustály prísun vody do vodných tokov a podzemných vôd. Vysádzajú sa špeciálne vybrané rastlinné spoločenstvá.



Štruktúra dažďovej záhrady

- **Prítok:** odkvapová rúra, trávnatý alebo kamenný swejl alebo iný mechanizmus, ktorý privádza odtekajúcu vodu do záhrady bez erózie.
- **Vsakovacia plocha:** zbiera vodu na povrchu záhrady, s hĺbkou dosiahnutou vykopaním pôdy a vytvorením hlinenej hrádze.
- **Mulč:** tenká vrstva na filtrovanie znečisťujúcich látok a ochranu pôdy pred eróziou.
- **Rastliny:** špeciálne vybrané druhy trvaliek, schopné zniesť dočasné zaplavenie a poskytujúce útočisko a potravu miestnym živočíchom.
- **Pôda:** slúži na filtráciu dažďovej vody, s vhodnými absorpčnými vlastnosťami.
- **Drenáž (voliteľná):** možnosť v prípade nízkej infiltračnej schopnosti pôdy, s použitím štrku na spodok záhrady.

Prípadová štúdia Minidom - dažďová záhrada

Pracovný postup

Na pozemku sme riešili dažďovú vodu zbieranú z viacerých striech. Tu je postup dažďovej záhrady, jedného z opatrení, resp. z viacerých riešení.



Návrh, vznikajúci po spoznaní situácie na mieste a schopnosti vsakovania zemin. Približný prepočet plôch.



Hrubá úprava terénu, vykopanie preliačieny.



Osadenie prívod dažďovej vody. Presnejšie dotvarovanie dažďovej záhrady.



Prekyprenie dna dažďovej záhrady pre lepšie vsakovanie.



Návrh a rozloženie rastlín trvalkového záhona, zohľadňujúci mokrá, suchšiu, slnečnú a tienenu časť.



Vysadenie trvalkového záhona v dažďovej záhrade a zalievanie v prvých dňoch.

Video: Dažďová záhrada (3 minúty): <https://youtu.be/FcoFQNRgQ5U>



Infolist č.3
Podpora biodiverzity

Čo je biodiverzita (BD) ?

Biodiverzita je skratka pre biologickú diverzitu a označuje rozmanitosť života na Zemi. Zahrňuje rôznorodosť druhov rastlín, živočíchov, mikroorganizmov a ekosystémov vo všetkých ich prejavoch.

Biodiverzita je rozmanitosť všetkého života na Zemi:

- Všetky živé organizmy
- Ako interagujú
- Ako a kde žijú (ich biotopy)

BD je to, čo udržuje zdravie a odolnosť prírody.
Vyššia BD bezpečnejší život na Zemi.
Biodiverzita je miestna, zmena klímy je globálna.

Prečo je biodiverzita dôležitá?

My (ľudia) potrebujeme BD vo forme:

- Potravín - 75 % všetkých plodín závisí od opelenia, 100 % terestrických potravín závisí od pôdnej BD
- Čistej vody na pitie
- Čistého vzduchu na dýchanie
- Medicíny - 80 % všetkých liekov na predpis pochádza z prírody
- Surovín napr. drevo
- Zdravých ekosystémov - zachytávanie CO₂
- BD nám toto všetko poskytuje zadarmo ~ v hodnote 125 biliónov USD ročne = >2/3 globálneho HDP

Pôdna biodiverzita

Pôdnu BD predstavujú pôdne organizmy (edafón). Jeho nenahraditeľné funkcie a význam pre ekosystém sú:

- rozklad a kolobeh organickej hmoty
- regulácia dostupnosti a príjmu živín a vody
- detoxikácia pôdy
- údržba pôdnej štruktúry a regulácia pôdnych hydrologických procesov
- výmena plynu a sekvestrácia uhlíka
- kontrola rastu rastlín
- kontrola škodcov a chorôb



Poznámka:

V súčasnosti je pre rovnaký príjem nutrične dôležitých látok nutné skonzumovať 4-5x viac zeleniny ako v roku 1940. Ústav výskumu globálnej zmeny AV ČR, Klem.
1 hrst' pôdy obsahuje > 500 druhov húb a > 50 km podhubia,



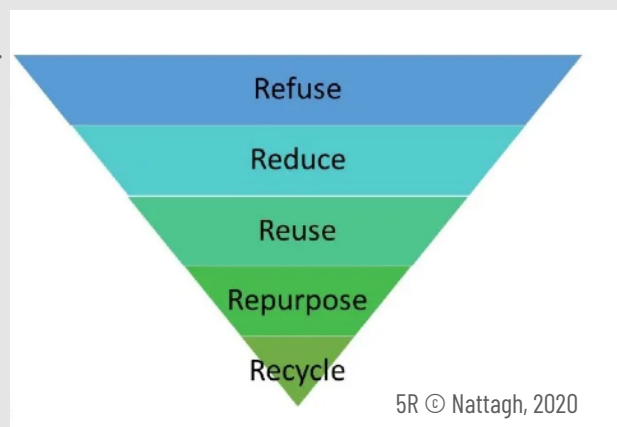
Zborník vedeckých prác
BRATISLAVA 2020

Strata a ochrana biodiverzity (BD)

Biodiverzita je bohaté spektrum života, zahŕňajúce rôznorodosť druhov, genetickú rozmanitosť a rôznorodé ekosystémy. Ľudská činnosť, ako zmena prostredia, strata biotopov, znečisťovanie, invázne druhy, nadmerné využívanie zdrojov, a klimatické zmeny, viedli k dramatickej strate biodiverzity na celom svete. Táto strata má vážne dôsledky pre prírodu aj ľudí, keďže biodiverzita je kľúčová pre ekologickú rovnováhu, poskytovanie potravy, liečivá, reguláciu klímy a ďalšie prospešné ekosystémové služby. Je preto nevyhnutné podniknúť kroky na ochranu biodiverzity a udržateľné hospodárenie s prírodnými zdrojmi, aby sme zachovali bohatstvo života na našej planéte pre súčasné a budúce generácie.

Čo môžeme robiť my na ochranu a podporu BD (nepriamo)

1. Lokálnosť
2. 5R (Refuse, Reduce, Reuse, Repurpose, Recycle)
3. Výber volených zástupcov
4. Podpora aktivít tretích strán



Odmietnuť

Zredukovať,

Opätovne použiť,

Využiť na iný účel,

Recyklovať.



Čo môžeme robiť my na ochranu a podporu BD (priamo)

Príklady nízko nákladových aktivít na podporu BD

1. Hmyzie hotely
2. Vtáčie búdky
3. Lúky pre opelovače
4. Prírodné vodozadržné opatrenia
5. Jedlé parky
6. Zmena manažmentu verejnej vegetácie
7. Kompostovanie
8. Migračné trasy pre živočíchy
9. Zelené fasády
10. Zelené strechy

Prípadová štúdia Minidom - podpora biodiverzity

Pracovný postup

Realizácia rôznych opatrení na podporu biodiverzity:



Výsadba trvalkového záhonu v dažďovej záhrade.



Výsadba trvalkového a bylinkového záhonu pred domom - v dosahu polievania a možnej údržby.



Jazierko s dažďovou vodou a výsadba vodných rastlín.



Zelená strecha a oživenie sukulentového koberca rôznymi druhmi rozchodníkov.



Výsadba druhovo pestrej zmesi do čerstvo upraveného terénu. Chodníky a parkovanie - trávnaté a spevnené plochy iba s makadamom.



Vytvorenie kráterového kompostu s výsadbou okolo.

Video: Podpora biodiverzity (3,5 minúty): <https://youtu.be/mWuOuYijY7A>