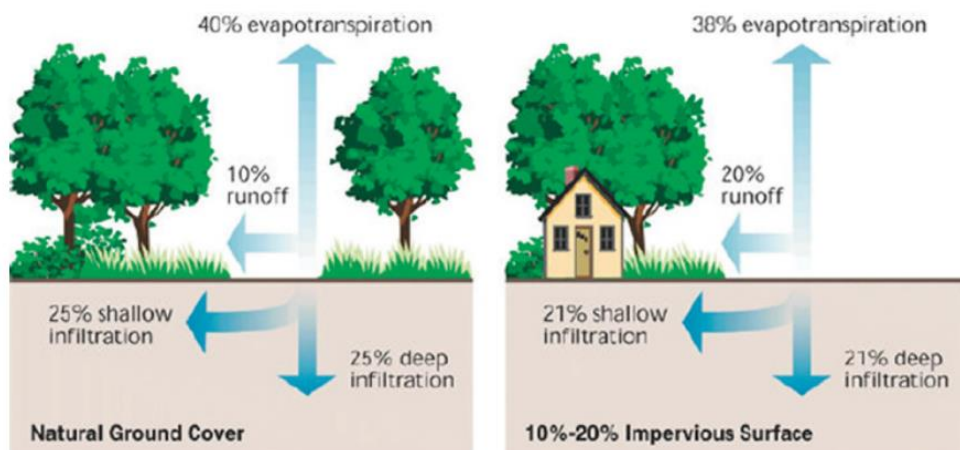
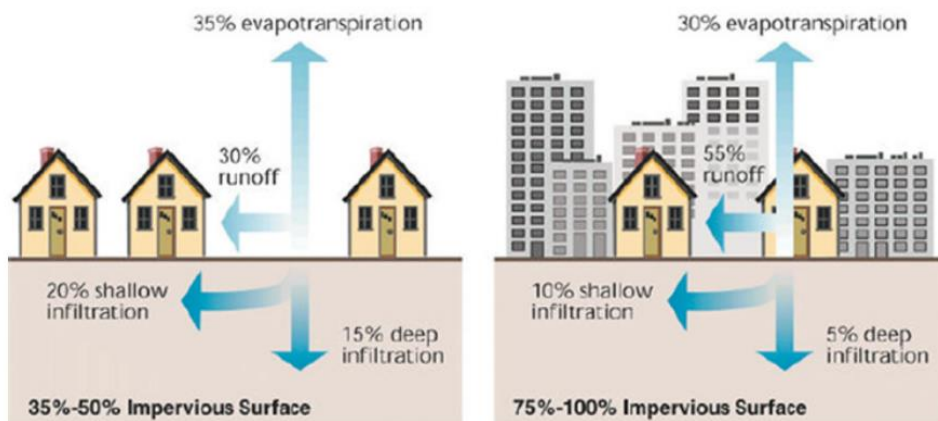


PRÍLOHA Č. 1: KATALÓG OPATRENÍ

1. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ODVODŇOVANIE URBANIZOVANÝCH ÚZEMÍ



Prirodzený zemský povrch		10 - 20% spevneného povrchu	
Výpar	40%	Výpar	38%
Povrchový odtok	10%	Povrchový odtok	20%
Plytká infiltrácia	25%	Plytká infiltrácia	21%
Hlboká infiltrácia	25%	Hlboká infiltrácia	21%

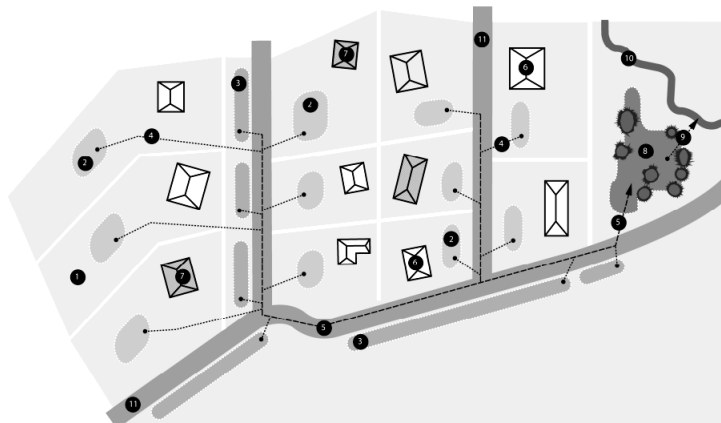


35 - 50% spevneného povrchu		75 - 100% spevneného povrchu	
Výpar	35%	Výpar	30%
Povrchový odtok	30%	Povrchový odtok	55%
Plytká infiltrácia	20%	Plytká infiltrácia	10%
Hlboká infiltrácia	15%	Hlboká infiltrácia	5%

Zdroj: J. Víttek, Urbanizmus a územní rozvoj, 4/2008

2. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- DECENTRALIZOVANÝ SYSTÉM ODVODNENIA (REĎAZENIE OPATRENÍ HDV)

Spôsob odvodnenia s nakladaním so zrážkovými vodami v mieste ich vzniku a vrátenie zrážkovej vody do prirodzeného kolobehu vody.



1- Pozemok stavby

5 - odvodňovací systém

9 - Odvádzanie vody z regulačného odtoku alebo bezpečnostného prielivu

2 - Opatrenie HDV na pozemku nehnuteľnosti

6 - spevňovanie pôdy

10 - vodný tok

3 - Opatrenie HDV k odvodnenej komunikácii

7 - opatrenie u zdroja (vegetačné strechy atď.)

11 - komunikácia

4 - Odvádzanie vody z regulačného odtoku alebo bezpečnostného prielivu

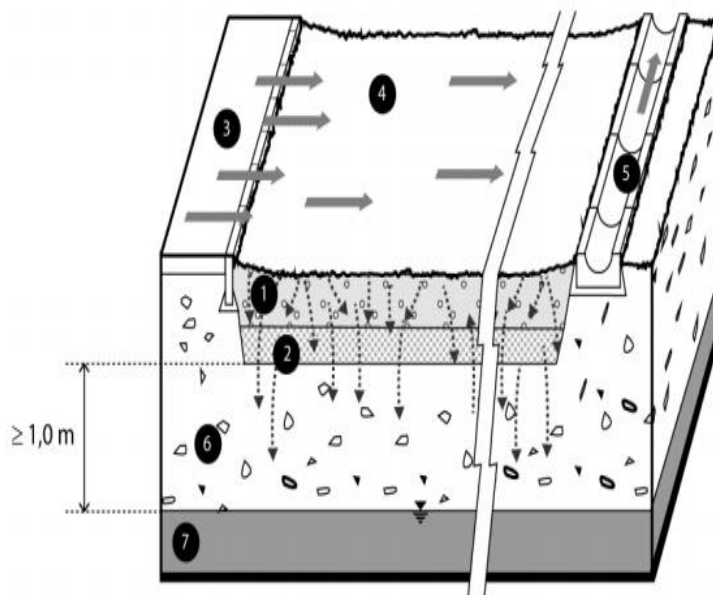
8 - opatrenie spoločné pre viaceré pozemky

V urbánnom prostredí, ktoré je tvorené 70 % až 100 % spevnenými plochami, väčšina dopadajúcej zrážkovej vody odtečie po povrchu do najbližšej stoky. Snahou nových metód je odľahčiť existujúci systém tým, že bude napodobnený prirodzený kolobeh vody. Zrážky sú zachytené v mieste dopadu, tu sú zadržané a ďalej môžu byť riadene vypúšťané do kanalizácie, využívané k iným účelom ako úžitková voda (napr. na zalievanie zelene) alebo v miestach s prírodnými geologickými podmienkami sú vsakované do podlažia. Súčasťou decentralizovaných systémov sú rôzne zariadenia na povrchu dotknutého územia. Za účelom retencie sa navrhujú retenčné nádrže (poldre), kanály, umelé vodné plochy s už vymedzeným ochranným priestorom alebo tiež vegetačné strechy. V rámci vsakovania sa využívajú vlastnosti rôznych druhov priepustných alebo čiastočne priepustných povrchov, ako sú zatravnené plochy, zatravnené prielohy, ryha, štrkové plochy, priepustná dlažba, priepustný asfalt, betón a pod. Decentralizovaný systém je viditeľnou súčasťou mesta, ktoré pôsobí priamo na jeho užívateľov a plní okrem funkčnej tiež estetickú rolu. Decentralizovaný systém odvodnenia rieši okrem iného tiež problematiku lokálnych záplav, znečisťovanie tokov zriedenými splaškami, taktiež znižuje intenzitu erózie pôdy a zásobuje klesajúce hladiny podzemných vôd.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV – Regelblatt35, VSA (2002), DWA – A138, DWA-A 117

3. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - PLOŠNÉ VSAKOVANIE DAŽĎOVEJ VODY

Plošné vsakovanie dažďovej vody bez retenčného objemu. Plošný prítok z príľahlej spevnenej plochy.



- | | |
|---|---|
| 1 - zatravnená humusová vrstva tl. $\geq 0,3$ m, $K \geq 1.10^{-5}$ m/s | 4 - plocha pre vsakovanie |
| 2 - pieskovo - hlinená zemina, tl. $\geq 0,1$ m, $K \geq 1.10^{-4}$ m/S | 5 - event. odtok do ďalšieho objektu HDV |
| 3 - komunikácia so spusteným obrubníkom | 6 - priepustné pôdne a horninové prostredie |
| | 7 - maximálna hladina podzemnej vody |

Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás, komunikácií nižších tried.

Údržba pri kosení porastu trávnikov výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy, spadaneho lístia a naplavených sedimentov z plochy vsakovania.

Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou.

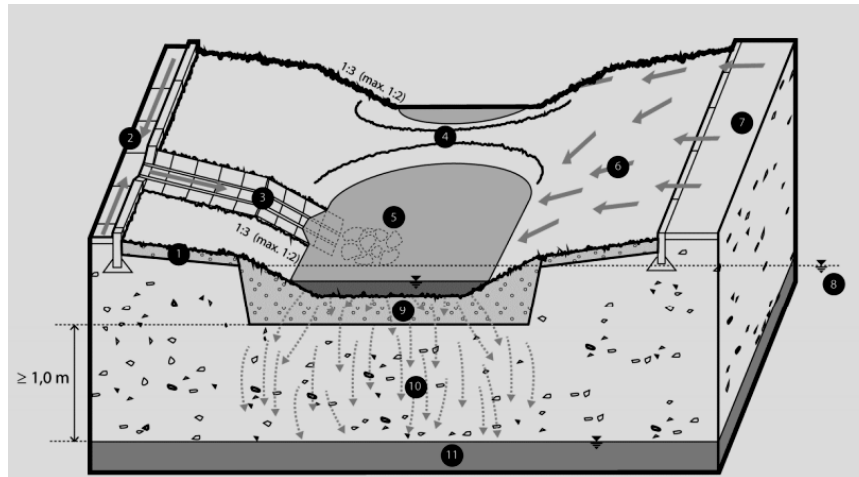
Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady m^2 plochy: cena 1- 3 €/m², pri nevhodnom podloží až 14 €/m².

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002), DWA-A 138, DWA-A 117.

4. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VSAKOVACÍ PRIELOH

Vsakovací prieloh je plytké zariadenie so zatrávnenou humusovou vrstvou. Sklon svahu prielohu $<1:2$, prívod vody povrchový, rovnomerný po dĺžke prielohu, hĺbka zadržanej vody do 0,30m, dno navrhnuté v určitom sklone. Pri sústredenom prítoku zo spevnenej plochy je potrebné navrhnuť opavenie.



- | | |
|--|--|
| 1 - ohumusovanie, osiatie, tl. $\approx 0,1$ m | 7 - komunikácie so zapusteným obrubníkom |
| 2 - komunikácia s obrubníkom | 8 - max. retenčná hladina, $h \leq 0,3$ m |
| 3 - sústredený prítok spevným žliabkom | 9 - zatrávnená humusová vrstva prielohu, tl. $\geq 0,3$ m,
$K \geq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s |
| 4 - zemná hrádzka medzi prielohmi | 10 - priepustné pôdne a horninové prostredie |
| 5 - kamenný zához | 11 - max. hladina podzemnej vody |
| 6 - plošný prítok po zatvorenom terénu | |

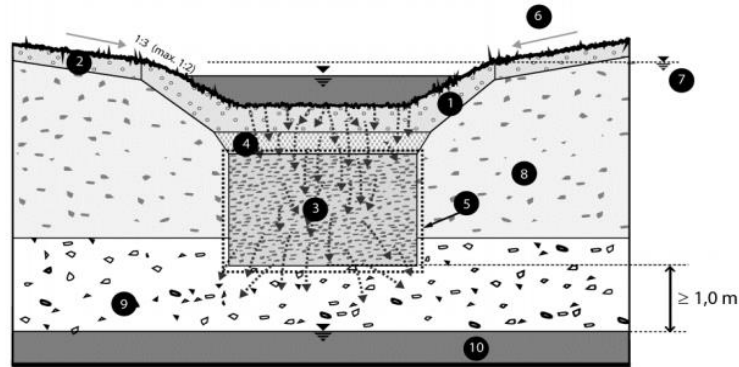
Používa sa vtedy, ak nie je k dispozícii dostatočne veľká alebo dostatočne priepustná plocha k plošnému vsakovaniu. V prielohu má dochádzať len ku krátkodobej retencii vody. Dlhšie zadržovanie vody zvyšuje riziko zníženia vsakovacej schopnosti prielohu a úhynu jeho vegetačného krytu. Hĺbka vody by nemala presiahnuť 30 cm. Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás a komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávnikov výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhodami sú v jednoduchosť, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady: 44 - 74 €/m³ retenčného priestoru

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002, DWA-A 138, DWA-A 117).

5. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VSAKOVACÍ PRIELOH - RYHA

Zariadenie tvorí zatravnovaný prieloh a ryha vyplnená štrkovým materiálom, ktorá je umiestnená pod ním. Štrkový materiál o zrnitosti 16/32 mm. Priestor ryhy môže byť vyplnený aj prefabrikovanými blokmi



- | | |
|--|---|
| 1 - zatravnovaná humusová vrstva prielohu, tl. $\geq 0,3$ m,
$K \geq 1.10^{-5}$ m/s | 6 - plošný povrchový prietok |
| 2 - zahumusovanie, osiatie, tl. $\approx 0,1$ m | 7 - max. retenčná hladina, $h \leq 0,3$ m |
| 3 - retenčná/vsakovacia ryha (štrk 16/32 mm
/prefabrikované plochy) | 8 - nedostatočné priepustné pôdne a horninové
prostredie |
| 4 - piesočnato - hlinená vrstva, tl. $\geq 0,1$ m, $K \geq 1.10^{-4}$
m/s | 9 - priepustné pôdne a horninové prostredie |
| 5 - geotextília | 10 - max. hladina podzemnej vody |

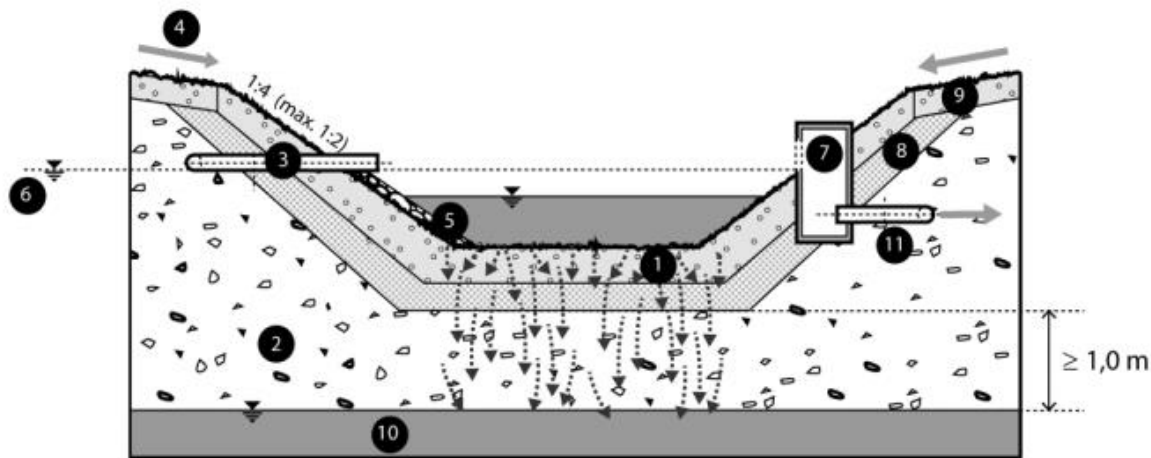
Používa sa pokiaľ nie je k dispozícii dostatočne veľká alebo dostatočne priepustná plocha k plošnému vsakovaniu. V prielohu má dochádzať len ku krátkodobej retencii vody. Dlhšie zadržovanie vody zvyšuje riziko zníženia vsakovacej schopnosti prielohu a úhynu jeho vegetačného krytu. Hĺbka vody by nemala presiahnuť 30 cm. Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás, komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávniky výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie boli dostatočne priepustné.

Náklady: 175 - 300 €/m³ retenčného priestoru

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2,
ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002, DWA-A 138, DWA-A 117).

6. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VSAKOVACIA NÁDRŽ

Vsakovacia nádrž je objekt s výraznou retenčnou funkciou so vsakovaním cez zatrávnenú humusovú vrstvu. Hĺbka nadržania sa pohybuje od 0,3 m až 2,0 m. Sklon svahov nie viac ako 1:4 s ohľadom na bezpečnosť osôb aj živočíchov. Je vhodné aj oplotenie nádrže.



- | | |
|---|---|
| 1 - zatrávnená humusová vrstva prielohu, tl. $\geq 0,3$ m, $K \geq 1.10^{-5}$ m/s | 6 - max. retenčná hladina, $h = 0,3\text{m} - 2,0\text{m}$ |
| 2 - priepustné pôdne a horninové prostredie | 7 - bezpečnostný prieliv (prípadne skombinovaný s reg. odtokom) |
| 3 - sústredený podpovrchový prietok | 8 - piesočnato - hlinená zemina, $K \geq 1.10^{-4}$ m/s |
| 4 - plošný povrchový prietok | 9 - ohumusovanie, osatie, tl. $\approx 0,1$ m |
| 5 - kamenný zához, entuálne dlažba | 10 - max. hladina podzemnej vody |
| | 11 - odtok |

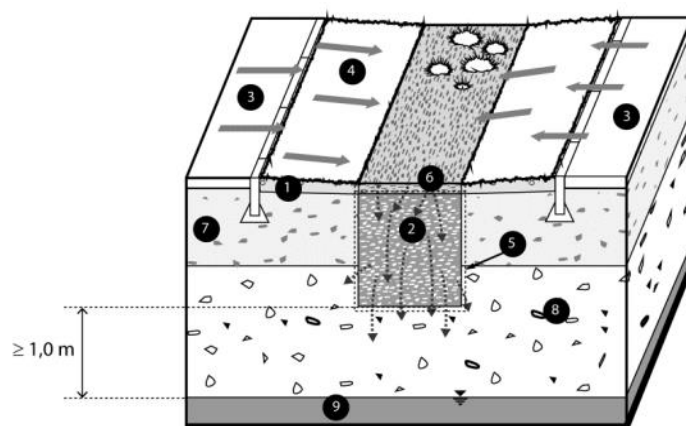
Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás a komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávniky výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady: 50 - 100 €/m³ retenčného priestoru.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002, DWA-A 138, DWA-A 117).

7. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VSAKOVACIA RYHA S POVRCHOVÝM PLOŠNÝM PRÍTOKOM

Povrchový prítok musí byť riešený ako plošný pás cez vegetačný pás z dôvodov zachytenia nečistoty. Pre ochranu objektu je vhodná vrchná filtračná vrstva a geotextília.



- 1 - ohumusovanie, osiatie, tl. $\approx 0,1$ m
- 2 - retenčná/vsakovacia ryha (štrk 16/32 mm)
- 3 - komunikáciou spevnená plocha
- 4 - plošný prítok cez vegetačný pás (šírka vegetačného pásu $\geq 1,5$ m)
- 5 - geotextília

- 6 - predčistenie (jemnozrný štrk + geotextília)
- 7 - nedostatočné priepustné pôdne a horninové prostredie
- 8 - priepustné pôdne a horninové prostredie
- 9 - max. hladina podzemnej vody

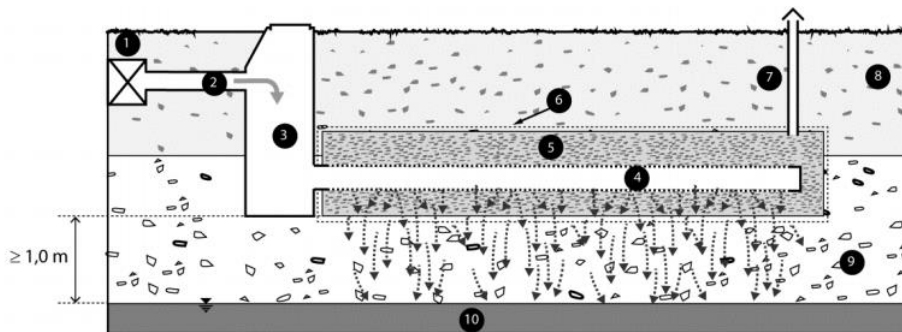
Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás, komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávniky výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady: 50 - 100 €/m³ retenčného priestoru.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002, DWA-A 138, DWA-A 117).

8. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VSAKOVACIA RYHA S PODPVRCHOVÝM PRÍTOKOM

Pred vstupnou šachtou je potrebné umiestniť zariadenie na zachytenie hrubých a jemných nerozpustených látok s ohľadom na kolmatáciu (vyrovnanie) objektu.



- | | |
|--|--|
| 1 - predčistenie - vtoková mriežka, sitá, filter, kalová jamka | 6 - geotextília |
| 2 - podpovrchový prítok vody | 7 - odzdušnenie |
| 3 - vstupná šachta | 8 - nedostatočné priepustné pôdne a horninové prostredie |
| 4 - prívod drenážneho potrubia | 9 - priepustné pôdne a horninové prostredie |
| 5 - retenčná/vsakovacia ryha (štrk 16/32 mm/ prefabrikované bloky) | 10 - max. hladina podzemnej vody |

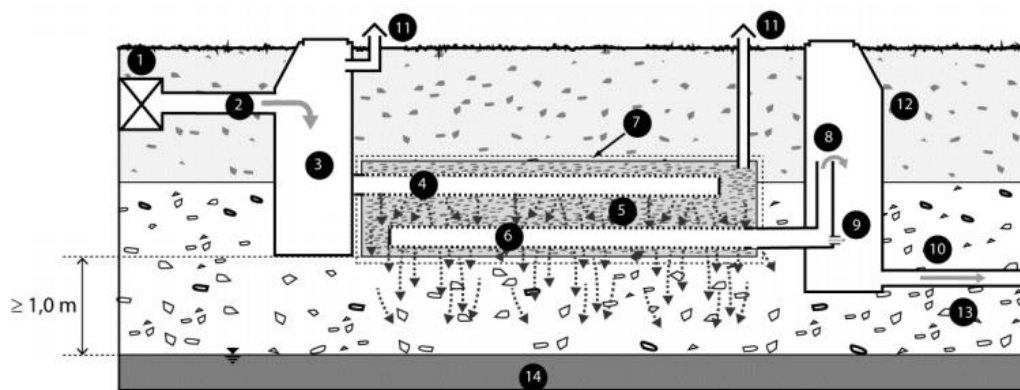
Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás, komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávniku výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady: 50 - 100 €/m³ retenčného priestoru.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002), DWA –A138, DWA-A 117.

9. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- VSAKOVACIA RYHA S PODPOVRCHOVÝM PRÍTOKOM A REGULOVANÝM ODTOKOM

Pred vstupnou šachtou je potrebné umiestniť zariadenie na zachytenie hrubých a jemných nerozpustených látok s ohľadom na kolmatáciu (vyrovnanie) objektu. Regulovaný odtok a bezpečnostný preliv je napojený na samostatné drenážne potrubie.



1 - predčistenie - vtoková mriežka, sitá, filter, kalová jamka

2 - podpovrchový prítok vody

3 - vstupná šachta

4 - prívod drenážneho potrubia

5 - retenčná/vsakovacia ryha (štrk 16/32 mm/ prefabrikované bloky)

6 - odtokové drenážne potrubie

7 - geotextília

8 - bezpečnostný preliv

9 - regulátor prietoku

10 - odtok

11 - odzdušnenie

12 - nedostatočné priepustné pôdne a horninové prostredie

13 - priepustné pôdne a horninové prostredie

14 - max. hladina podzemnej vody

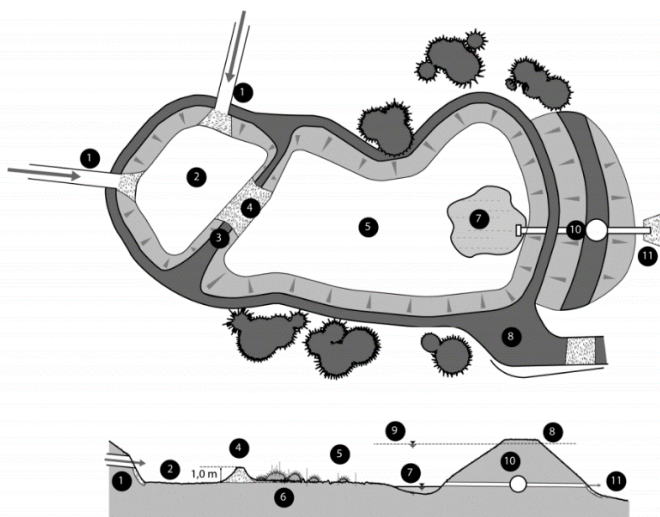
Využitie pri nadväznosti na líniové plochy pozdĺž chodníkov v zeleni, plochách parkovísk, cyklotrás, komunikácií nižších tried. Údržba pri kosení porastu trávnikov výšky 100 - 150 cm, hnojenie, závlaha, prevzdušnenie vertikutátorom, odstránenie odumretej trávy a spadaneho lístia, naplavených sedimentov z plochy vsakovania. Výhody sú v jednoduchosti, nízke investičné náklady, začlenenie do mestskej zelene, doplnenie kríkovou výsadbou. Nevýhody predstavujú nižší jednorazový objem vody, pre funkčnosť je potrebné, aby pôdny profil aj podložie bolo dostatočne priepustné.

Náklady: 50 - 100 €/m³ retenčného priestoru.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002), DWA – A138, DWA-A 117.

10. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- SUCHÁ RETENČNÁ DAŽĎOVÁ NÁDRŽ - POLDER

Zariadenie vhodné pre samostatné pozemky aj pre viacej pozemkov so zariadením HDV na jednotlivých pozemkoch



- | | |
|---|---|
| 1 - vtokový objekt s opevnením | 6 - ozelenenie |
| 2 - časť nádrže pre zachytenie sedimentov | 7 - možný priestor so stálym nadrжанím a vodnými rastlinami |
| 3 - hrádzka | 8 - bezpečnostný prieliv |
| 4 - priepustný materiál - kamenivo a pod. | 9 - maximálna retenčná hladina |
| 5 - hlavný retenčný priestor | 10 - regulátor odtoku |
| | 11 - výtokový objekt s opevnením |

Objekt slúžiaci k zadržiavaniu dažďovej vody je možné realizovať v miestach, kde je dostatočne veľký priestor. Funkcia je okrasná, odparovaním vody napomáhajú v redukcii mestského tepelného ostrova, zvyšujú kapacitu kanalizácie, zvyšujú druhovú rozmanitosť a podporujú vodný cyklus. Dôležité je, aby dažďová voda neprišla do styku so škodlivými materiálmi striech (meď, olovo a pod.).

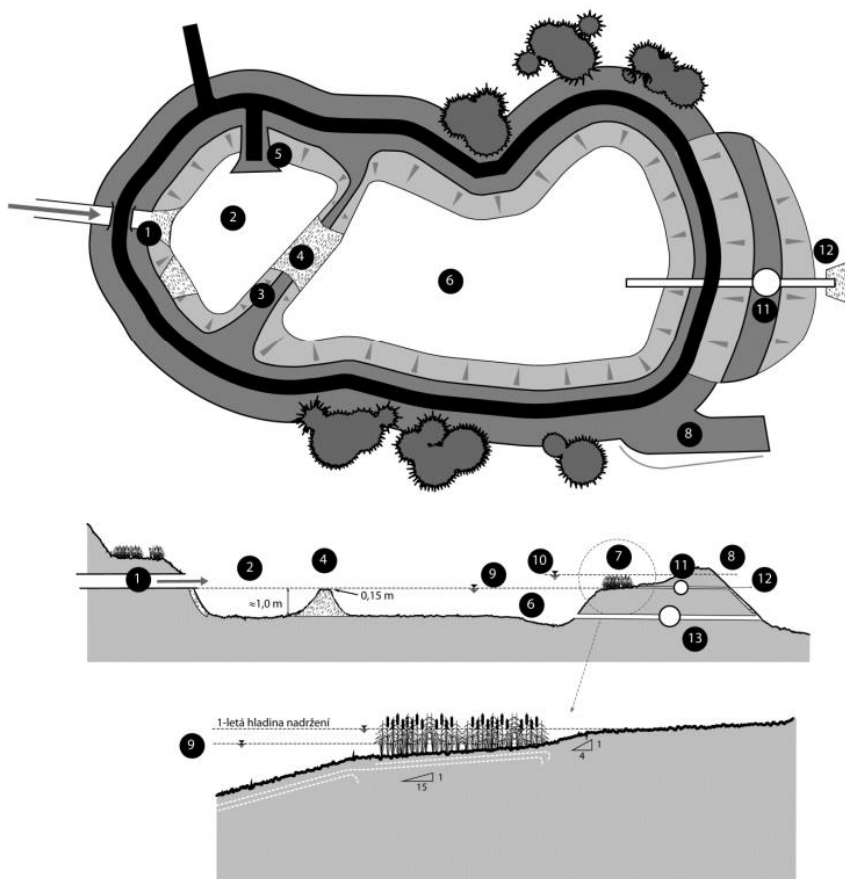
Po väčšinu času v nádrži žiadna voda nie je. Tou sa naplní v okamžiku, kedy hrozí, že sa vyleje z brehov. Výpusť je nastavená tak, aby toto zariadenie opúšťal neškodný prietok. Počíta sa so vsakovaním vody do pôdy.

Náklady: 14 - 40 €/m³ retenčného priestoru.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002, DWA A-138, DWA-A117).

11. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- RETENČNÁ DAŽĎOVÁ NÁDRŽ SO ZÁSOBNÝM PRIESTOROM

Okrajové časti sú riešené ako biotop, vhodné pre samostatné pozemky aj pre viacej pozemkov so zariadením HDV na jednotlivých pozemkoch



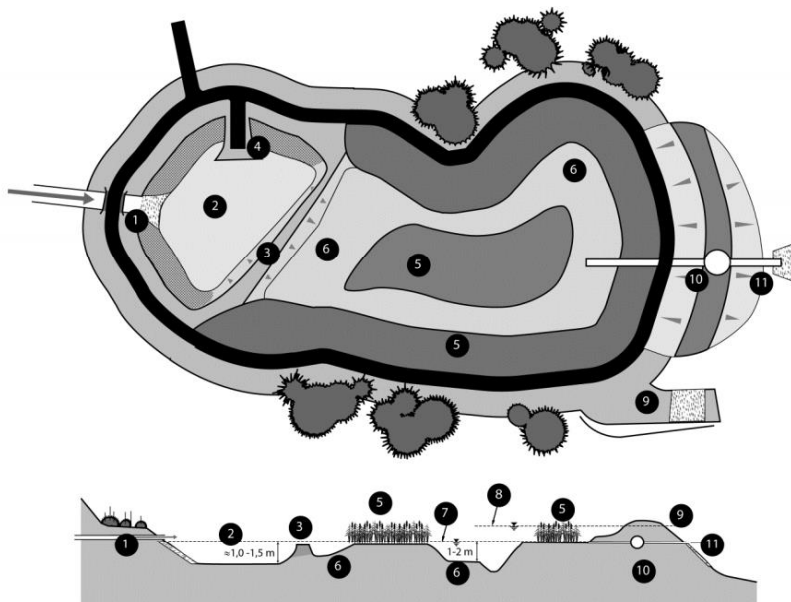
- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 - vtokový objekt s opevnením | 7 - biotop |
| 2 - časť nádrže pre zachytenie sedimentov | 8 - bezpečnostný prieliv |
| 3 - deliaca hrádzka | 9 - hladina stáleho nadržania |
| 4 - priepustný materiál - kamenivo a pod. | 10 - maximálna retenčná hladina |
| 5 - vstup pre čistiace nádrže | 11 - regulátor odtoku |
| 6 - hlavný retenčný priestor | 12 - výtokový objekt s opevnením |
| | 13 - spodný výpust s opevnením |

Objekt slúžiaci k zadržiavaniu dažďovej vody je možné realizovať v miestach, kde je dostatočne veľký priestor. Funkcia je okrasná, odparovaním vody napomáhajú v redukcii mestského tepelného ostrova, zvyšujú kapacitu kanalizácie, zvyšujú druhovú rozmanitosť a podporujú vodný cyklus. Dôležité je, aby dažďová voda neprišla do styku so škodlivými materiálmi striech (meď, olovo a pod.).

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2,
ÖWAV - Regelblatt 35, VSA (2002), DWA A138, DWA-A 117

12. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- UMELÁ MOKRAĎ

Okrajové časti sú riešené ako biotop, vhodné pre samostatné pozemky aj pre viacej pozemkov so zariadením HDV na jednotlivých pozemkoch.



- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 - vtokový objekt s opevnením | 7 - biotop |
| 2 - časť nádrže pre zachytenie sedimentov | 8 - bezpečnostný prieliv |
| 3 - deliaca hrádzka | 9 - hladina stáleho nadfžania |
| 4 - vstup pre čistiace nádrže. | 10 - maximálna retenčná hladina |
| 5 - zóna emerznej vegetácie | 11 - regulátor odtoku |
| 6 - zóna ponorenej/plávajúcej vegetácie | 12 - výtokový objekt s opevnením |
| | 13 - spodný výpust s opevnením |

Umelá mokraď je niekedy označovaná ako dažďová záhrada. Jedná sa o prehĺbeninu v teréne, kam tečie dažďová voda z okolia. V nej sú vysadené špeciálne vybrané rastliny, ktoré vodu ďalej filtrujú a znášajú nepravidelné zamokrenie. Výhodou je, že dokážu zachytávať o 40 % viacej znečistenia ako obyčajný trávnik. Priestorovo sú nenáročné, zvyšujú biodiverzitu a majú aj estetickú funkciu. Ošetrovanie tvorí odstránenie odpadkov, kosenie trávy, odstránenie náletovej vegetácie a sedimentov, opravy poškodenia eróziou, opravy prítoku, výtoku a prelivu, doplnenie rastlín, kontrola zanášania nádrže, kontrola fyzického poškodenia stavebných častí.

Zdroj: TNV 75 9011, ČSN 75 9010, ÖNORM B 2506 – 1, ÖNORM B 2506 – 2, ÖWAV – Regelblatt 35, VSA (2002), DWA-A138, DWA-A117

13. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - PODZEMNÉ ZARIADENIE S RIADENÝM ODTOKOM

Podzemné objekty umožňujúce retenciu povrchového odtoku dažďovej vody a jeho oneskorené vypúšťanie.



Využitie je vhodné pre lokality s obmedzeným priestorom a s nízkymi nárokmi na čistenie povrchového odtoku. Objem zariadenia je daný na požiadavky na maximálny odtok z povodia. Je regulovaný ventilom na odtok z retenčného priestoru.

Neposkytuje čistenie povrchového odtoku, je možná kombinácia s ďalšími opatreniami hospodárenia s dažďovou vodou. Môže vyžadovať rozsiahlejšie zemné práce. Údržba 2x ročne - kontrola, podľa potreby odstránenie sedimentu. Je vypracovaný dobre navrhovaný postup a konštrukcie.

Zdroj: <https://www.polantis.com/>

14. ADAPTAČNÉ OPATRENIA - PODZEMNÉ ZARIADENIE PRE DAŽĎOVÚ VODU PRE RODINNÉ DOMY

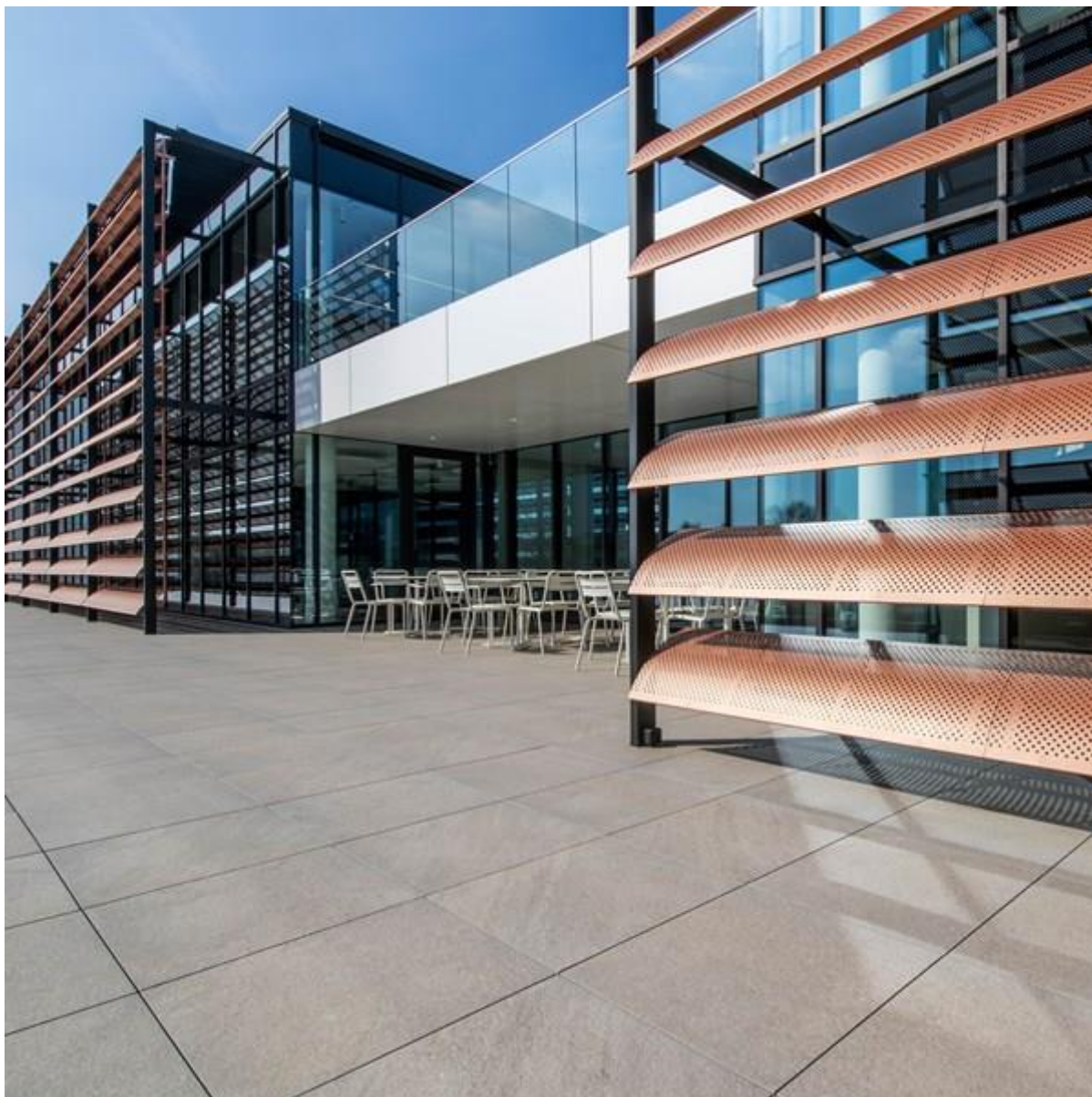


Zariadenia HDV pre rodinné domy sa pre akumuláciu dažďových vôd uplatňujú plastové nádrže monolitckej konštrukcie. Využitie je možné k zálievke záhrady, splachovania WC, prania. Náklady: individuálna cena.

Zdroj: www.graf-water.co.uk

15. ADAPTAČNÉ OPATRENIE- TIENENIE

Tieniaca technika umožňuje regulovať množstvo svetla a tepelnej energie prenikajúci transparentnými konštrukciami do objektu. Zásadný význam má odtienenie tepelného toku v letnom období tropických teplôt pri orientácii budovy na preslnenú stranu bez možnosti prevetrávania.



Zdroj: <https://www.duco.eu/>

16. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ZELENÁ STRECHA EXTENZÍVNA

Vegetačný porast je po celej ploche strechy a tvoria ho druhy s nízkou mierou rastu a nízkymi nárokmi na údržbu. Vhodné sú viacročné suchomilné rastliny s nízkym rastom (sukulenty, trávy a byliny). Extenzívne strechy sa navrhujú na plochých alebo sklonitých strešných konštrukciách. Sú navrhované bez možnosti pochôdzky s prístupom len za účelom údržby. Nároky na údržbu sú nízke.



Zdroj: odu-green-roof.com

17. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ZELENÁ STRECHA INTENZÍVNA

Zeleň s okrasnou funkciou. Porast prispieva k tepelnej stabilite budovy, znižuje tepelné straty a chráni nosnú konštrukciu. Strecha umožňuje akumulovať dažďovú vodu a následne uvoľňovať vlhkosť do prostredia, čím prispieva k zmenšeniu prehrievania vzduchu.



Zdroj: <https://www.archiexpo.com/>

18. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - VERTIKÁLNA ZELEŇ

Vertikálna zeleň je umiestnená na kolmej stene, kde rastliny prosperujú s minimálnym množstvom substrátu. Zeleň je možné realizovať v exteriéri. Ochladzuje prehriate priestory. Zvlhčuje a osviežuje vzduch a absorbuje hluk.



Zdroj:

STYLGREEN.de / www.pinterest.co.kr

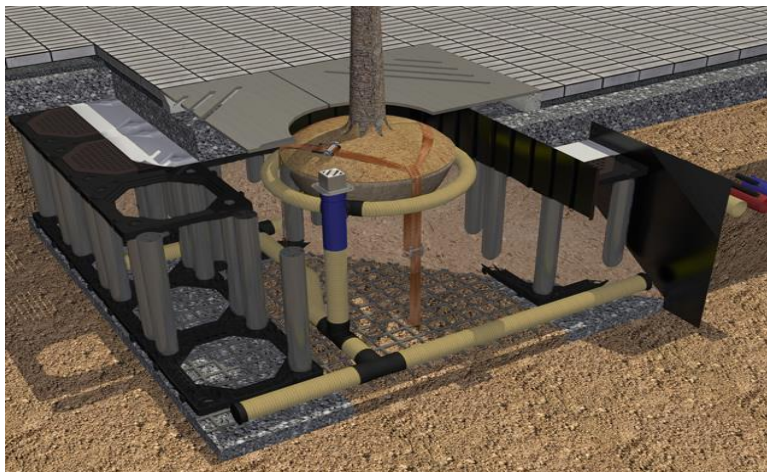
19. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ZAVLAŽOVACIE VAKY

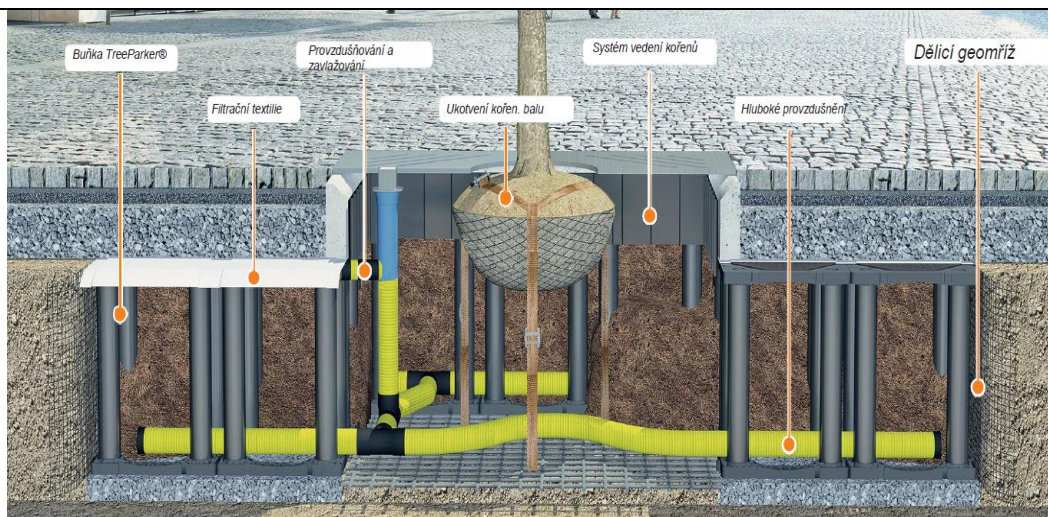


Zavlažovacie vaky sú určené pre závlahu stromov a krov s veľmi jednoduchou inštaláciou a obsluhou. Vaky sú vyrábané v rôznych veľkostiach. Vak o objeme 56 l uvoľňuje vodu po dobu 6 - 9 hodín. Cena sa pohybuje od 20 Euro za kus.

Zdroj: <https://www.zahradavpohode.sk/>

20. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - MODULÁRNE PÔDNE BUNKY PRE STROMORADIE (SYSTEM TREE PARKER)





Limitujúcimi faktormi rastu stromov v mestskom prostredí sú malé objemy jám pri výsadbe, blízkosť inžinierskych sietí a silno utlačená pôda o nevhodnej kvalite.

Systém modulárnych pôdnych buniek TreeParker poskytuje dostatočne veľký priestor pre rast koreňov pri maximalizácii využítie priestoru nad aj pod zemou. Využíva sa pri výsadbe uličných stromoradií. Je významný tým, že má veľkú kapacitu zadržovania prebytočnej dažďovej vody. Modulárny design je flexibilný a umožňuje rôzne aplikácie, pretože rámy sa dajú navzájom spojovať do rôznych tvarov. Okrem iného tvorí funkčnú vodnú zásobáreň. Podzemné vody sú zachované spolu s biologickou regeneráciou koreňovej sústavy stromu spolu s absorpčnou schopnosťou ideálnej filtrácie.

Systém sa ľahko inštaluje s možnosťou ľubovoľných veľkých celkov. Má vysokú únosnosť pre ťažkú dopravu a splňuje normy EÚ. Koreňový systém má možnosť rásť do plnej veľkosti. Výšky buniek môže byť v rozsahu 40 - 150 cm, šírka /dĺžka buniek je 60x 60 cm, doska 51 mm. Bunky sú vyrobené z propylénu vystužené skleneným vláknom.

Zdroj: GREENMAX.cz

21. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - PLOCHY CHODNÍKOV S PRIEPUSTNÝM POVRCHOM - DRENÁŽNY BETÓN (resp. mlatové chodníky a zámková dlažba so širšími rozperami)

Drenážny betón je betón novej generácie, ktorý vďaka medzerovitej štruktúre prepúšťa dažďovú vodu do podlažia a súčasne tvorí pojazdnú plochu pre vozidlá. Betón dosahuje priepustnosť až 95%. Použitý je vo verejnej zeleni a v okolí prírodných bazénov v parku.



Chodníky vo verejnej zeleni budované metódou drenážneho betónu umožňujú vsakovanie dažďovej vody priamo do terénu. Priepustnosť vody drenážneho betónu dosahuje hodnotu až 95 %. Na povrchu chodníkov sa preto netvoria kaluže ani pri intenzívnom daždi a povrch nie je potrebné spádovať. Štruktúru drenážneho betónu tvoria drvené kamenivo frakcie 4/8 mm spojené cementom. Ostré tvary zŕn zvyšujú protišmykovosť povrchu chodníka. V technológii je možné dodať aj ťažené kamenivo s oblými tvarmi zŕn, pri ktorom je chôdza príjemnejšia. Drenážny betón je možné prifarbiť minerálnymi pigmenty. Pomocou prevzdušňujúcich prísad vznikajú v betóne uzavreté vzduchové póry, ktoré tvoria expanzný priestor pre ľad a chráni betón pred poškodením. U drenážneho betónu sa mrazuvzdornosť dosahuje pomocou otvorenej štruktúry betónu. Drenážny betón sa vyrába v konzistencii S1 a S2 a dopravuje sa v čerstvej podobe z betonárne priamo na stavbu. Podlažie musí byť zhutnené a priepustné. V prípade nepriepustného podlažia je potrebné odvieť vodu drenážnym potrubím. Náklady: cena 60 €/m³ drenážneho betónu Zapa drop.

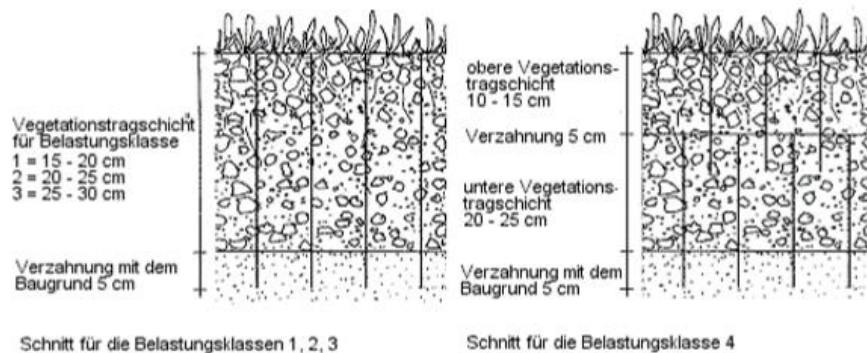
Zdroj: <https://www.istavebnictvo.sk/>

22. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ŠTRKOVÉ TRÁVNIKY

Štrkový pojazdný trávnik na štrkovej vrstve o mocnosti 20 - 30 cm, ktorého medzi priestory sú vyplnené zeminou a zakorenenými trávami. Prostredníctvom podkladových vrstiev majú tieto trávniky potrebnú únosnosť a vysokú vsakovaciu schopnosť.



Abb.1: Schnitte der Vegetationsschichten für die Belastungsklassen 1 bis 4



Podľa intenzity využitia sú zakladané štrkové trávniky s jednou nosnou vegetačnou vrstvou s mocnosťou 15 - 30 cm alebo s dvomi vrstvami, kde hlbšia vrstva je drenážna o mocnosti 20 - 25 cm z hrubšieho materiálu a vrchná vrstva o mocnosti 10 - 15 cm obsahujúci štrk v jemnejšej frakcii zmiešaný so zeminou. Materiály nosnej konštrukcie (štrk) tvoria 80 objemových % a podiel prídavných materiálov (zemina) tvorí 20 objemových % vegetačnej vrstvy. Obe vrstvy musia byť oddelené geotextíliou ako ochranu proti postupnému vymývaniu zeminou zo spodnej vrstvy. Materiály nosnej konštrukcie (štrk) potom tvoria 80 objemových % a podiel prídavných materiálov zeminou tvorí 20 objemových % v každej vrstve štrkového trávniku. Hlavné parametre konštrukcie:

Únosnosť minimálna 25MN/m² pre osobné vozidlá, sklon terénu nie väčšia ako 5 %. Prieupustnosť spodnej vrstvy (základu) pre vodu 1,0x10⁻⁶/s, vegetačné nosné vrstvy potom 10-6m/s. Pravidelné kosenie na výšku 4 - 6 cm sa vykonáva 1 - 2x do roka. V suchom období potrebná závlaha 20-40 l/m² s odstupom max 5 dní. V zime by nemalo dochádzať k narušeniu povrchu štrkového trávniku radlicou. Náklady: od 15 €/ m².

Zdroj: Agrostis Trávniky s.r.o.

23. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ZATRÁVŇOVACIE DLAŽDICE PLASTOVÉ



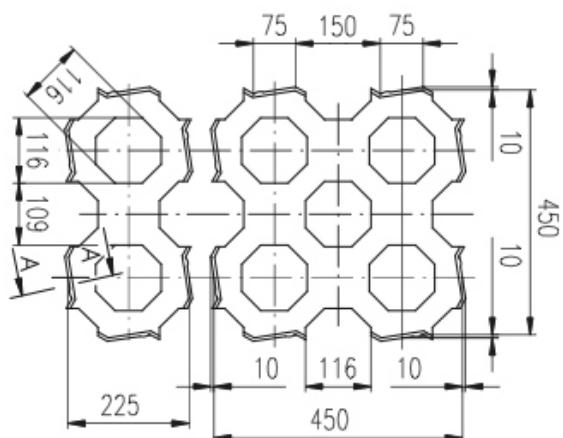
Dlaždice plastové sú vyrábané z plastového recyklátu, vhodné pre spevnenie podlažia na ihrisku, príjazdových cestách alebo miernych svahoch. Tenkostenná plastová dlažba je štandardne pojazdná pre vozidlá do 3,5 t (zaťaženie 170 ton/m²). V prípade väčšieho zaťaženie nad 3,5 t sa používa silnostenná plastová dlažba. Podlažie sa pripravuje v spáde v hĺbke 20 - 30 cm. Na upravenú plochu sa rozprestrie vrstva štrku frakcie 5/32 až 5/63 v hrúbke 20 cm. Na túto vrstvu je možné doložiť ešte jednu vrstvu štrku o menšej frakcii. Na takto pripravený podklad sa pokladá geotextília. Na ňu sa rozprestrie zhutňujúca zemina. Výplň dlažby sa dokončí zmesou zeminy obohatenou humusom, do ktorého je pridané trávne semeno, prípadne sa vyplní jemným štrkom.

Zatrávňovacie plastové dlaždice sa môžu vŕtať a spájať. Jeden m² plastovej dlažby má váhu 538 g.

Cena dlažby od 10 Euro/m².

Zdroj: www.lacnestavebniny.sk

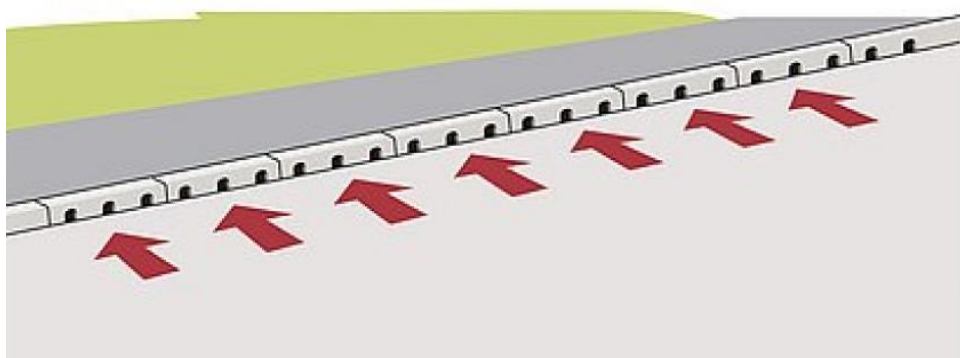
24. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - PARKOVACIE PLOCHY ZATRÁVŇOVACIE DLAŽDICE BETÓNOVÉ



Betónová zatrávňovacia dlažba sa v súčasnosti vyrába v rôznych tvaroch a dekóroch. Dlažba je tvorená betónovými tvárniciami, ktoré sa kladú na zhutnený povrch. Nevýhodou betónového materiálu je, že betón do seba absorbuje aj určitý objem vody a tráva veľmi často zoschne. S absorpciou je spojené aj to, že betónová dlažba má menšiu odolnosť voči mrazu v zime. Hmotnosť betónovej dlažby je 148 kg/m^2 , cena 16 Euro/m^2 , polozenie dlažby mierne náročné, 1 tvárnica váži 25 kg .

Zdroj: <http://www.termoplus.sk/>

25. ADAPTAČNÉ OPATRENIE - ODTOK DAŽĎOVEJ VODY Z KOMUNIKÁCIE



Rýchlosť odtoku dažďovej vody z komunikácie patrí okrem iného k parametrom bezpečnosti jazdy a životnosti povrchu vozovky. V obytných aglomeráciách je komunikácia ohraničená obrubníkom. Obrubníkové prvky RONN KERB z recyklovaného kompozitu sú mnohonásobne odolnejšie proti nárazu než tradičné betónové materiály. Sú dimenzované na triedu zaťaženia D400 kN, čo je viac než na krajnice odporúča norma ČSN EN 1433. Voľba sa riadi podľa množstva dažďových zrážok čo umožňujú 3 výškové profily 305, 385 a 480 mm. Optimálny návrh je dôležitý z hľadiska plynulosti odtoku a zanášania.

Zdroj: MEA WaterManagements.r.o., Praha