



ČVUT
UCEEB

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

Fakulta sociálně ekonomická



Voda ve městě:

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou

ÚNVODNÍ INFORMACE K PROJEKTU



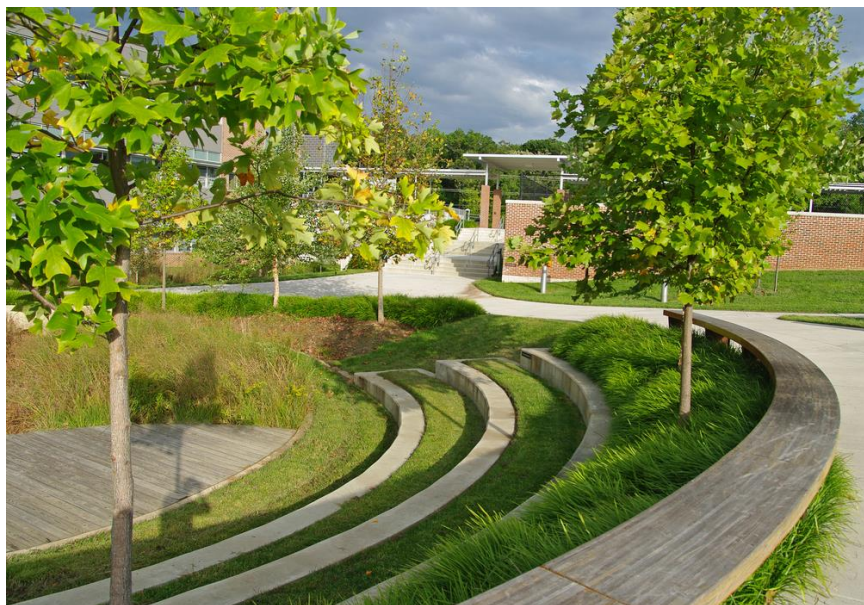
- **2. veřejná soutěž programu na podporu aplikovaného výzkumu ZÉTA**
- **Řešitelský tým (od 1.1.2020):** Ing. arch. Martina Sýkorová, Ing. Jan Macháč, Ph.D., Ing. arch. Martin Čtverák, Ing. Markéta Habalová, Ing. Marek Hekrlé, Mgr. Nicol Staňková, Ing. Lýdia Šušlíková a Ing. Pavel Tománek.
- **Mentoři :** doc. Ing. David Stránský, Ph.D. a Ing. Tomáš Metelka
- **Multidisciplinární projekt vznikl spoluprací ČVUT a UJEP**
 - **Technická část týmu** – specialista na vodní hospodářství, krajinářskou architekturu, dopravní inženýr, urbanista, odborník na památkovou péči
 - **Společensko – vědní část týmu** – sociolog, environmentální ekonomové
- **05/2019-04/2021 – www.vodavemeste.cz**

Voda ve městě:

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou

JAKÝ PŘÍSTUP K HDV JE UDRŽITELNÝ?

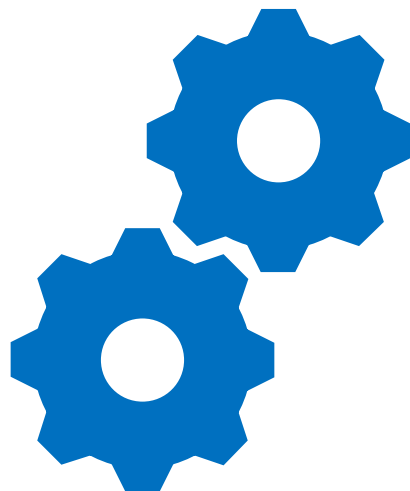
-  **Holistický přístup k problematice města** – vyřešením jednoho základního problému můžeme získat řešení na řadu dalších problémů.
-  **Aplikací opatření HDV takovým způsobem, abychom získali co nejvíce možných ekonomických i neekonomických benefitů** – ekologické, ekonomické, sociální a kulturní



Voda ve městě:

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou

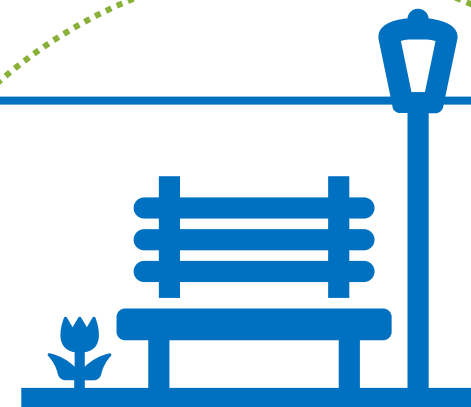
KAPITOLY METODIKY



1. PROCES



**2. KONCEPČNÍ ČÁST
– MĚŘÍTKO MĚSTA**



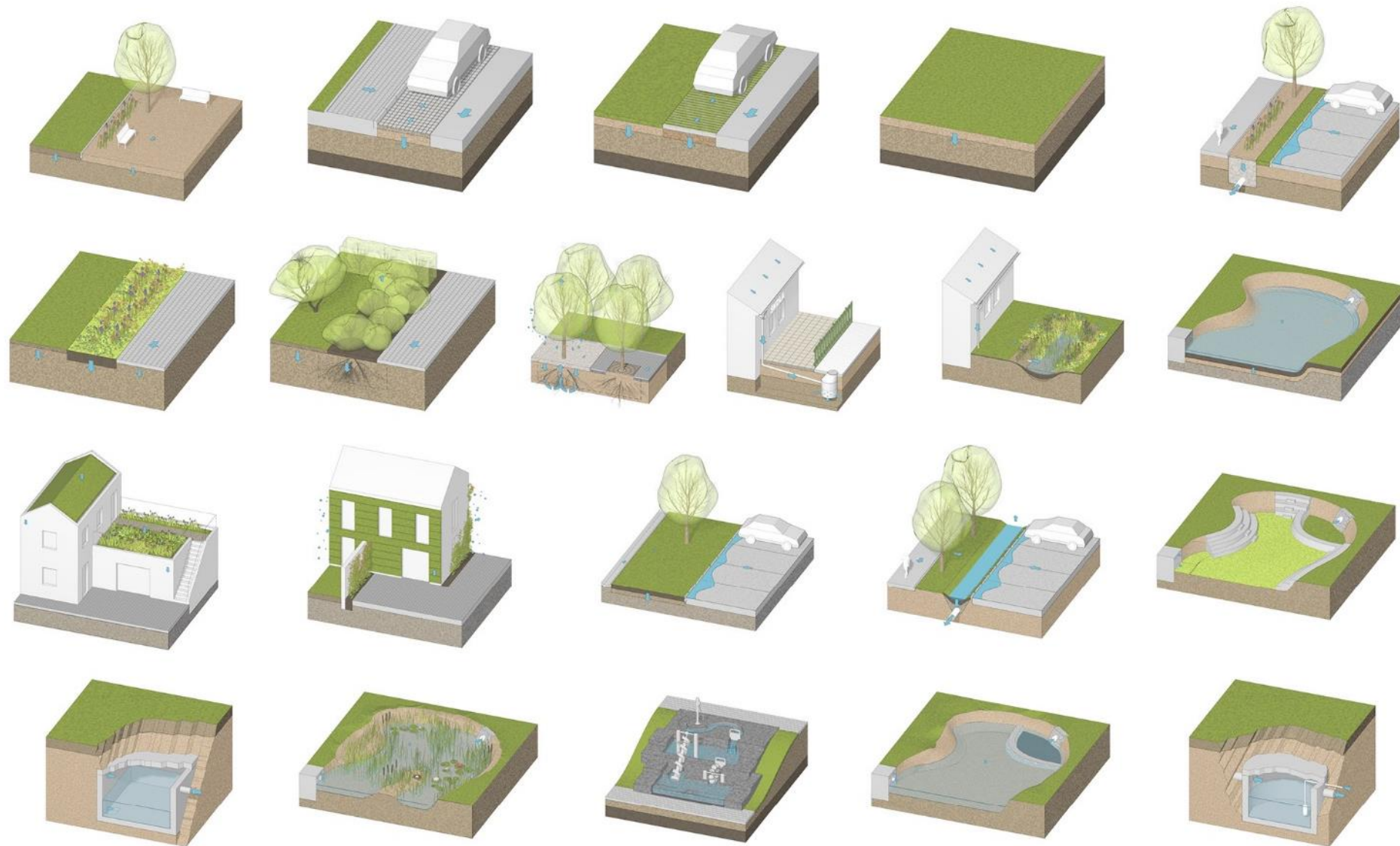
3. VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ



**4. OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ
S DEŠŤOVÝMI VODAMI**



4. OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI



1. Akumulace a využívání srážkové vody a vodní prvky

20 - Vodní prvky

21 - Individuální akumulace

2. Opatření pro zlepšení mikroklimatu a/nebo prevenci vzniku srážkového odtoku

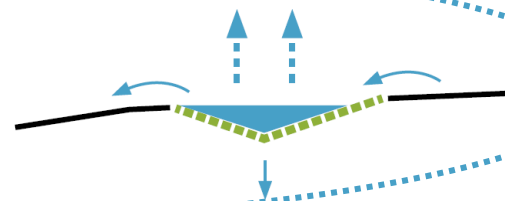
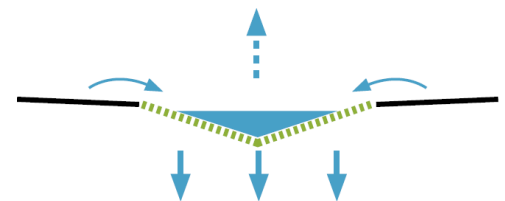
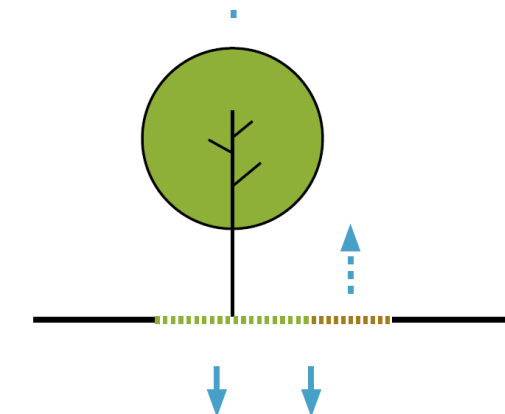
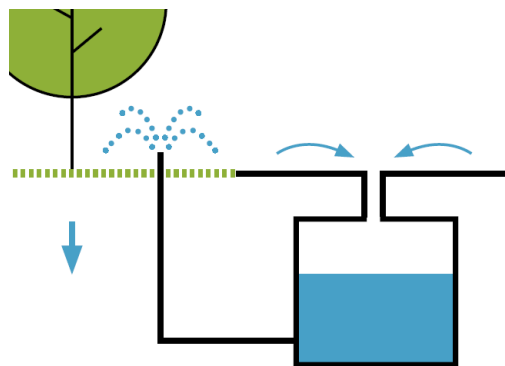
Polopropustné povrchy	01 - Štěrková plocha
	02 - Dlažba se širokou spárrou
	03 - Zatravnovací dlažba / rošty
Plochy zeleně	04 - Travníky
	05 - Trvalkové (letničkové) plochy
	06 - Keře
	07 - Stromy
	08 - Kombinace
09 - Vegetační střechy	
10 - Vegetační fasády	

3. Vsakovací objekty

11 - Plošný vřak bez retence
12 - Vsakovací průleh a jeho varianty
13 - Retenční rýha a její varianty
14 - Vsakovací retenční nádrž
15 - Vsakovací šachty

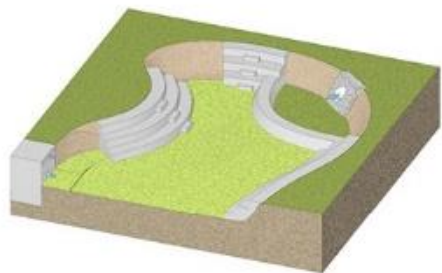
4. Retenční objekty

16 - Suchá retenční dešťová nádrž
17 - Retenční dešťová nádrž se zásobním prostorem
18 - Retenční dešťová nádrž podzemní
19 - Umělý mokřad



4. Retenční objekty

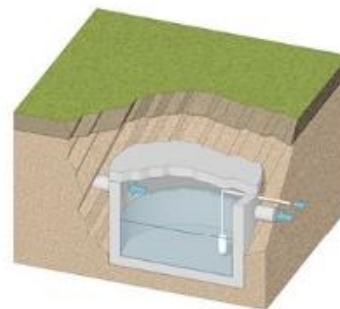
- | |
|---|
| 16 - Suchá retenční dešťová nádrž |
| 17 - Retenční dešťová nádrž se zásobním prostorem |
| 18 - Retenční dešťová nádrž podzemní |
| 19 - Umělý mokřad |



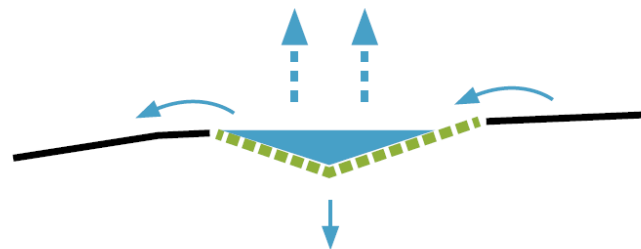
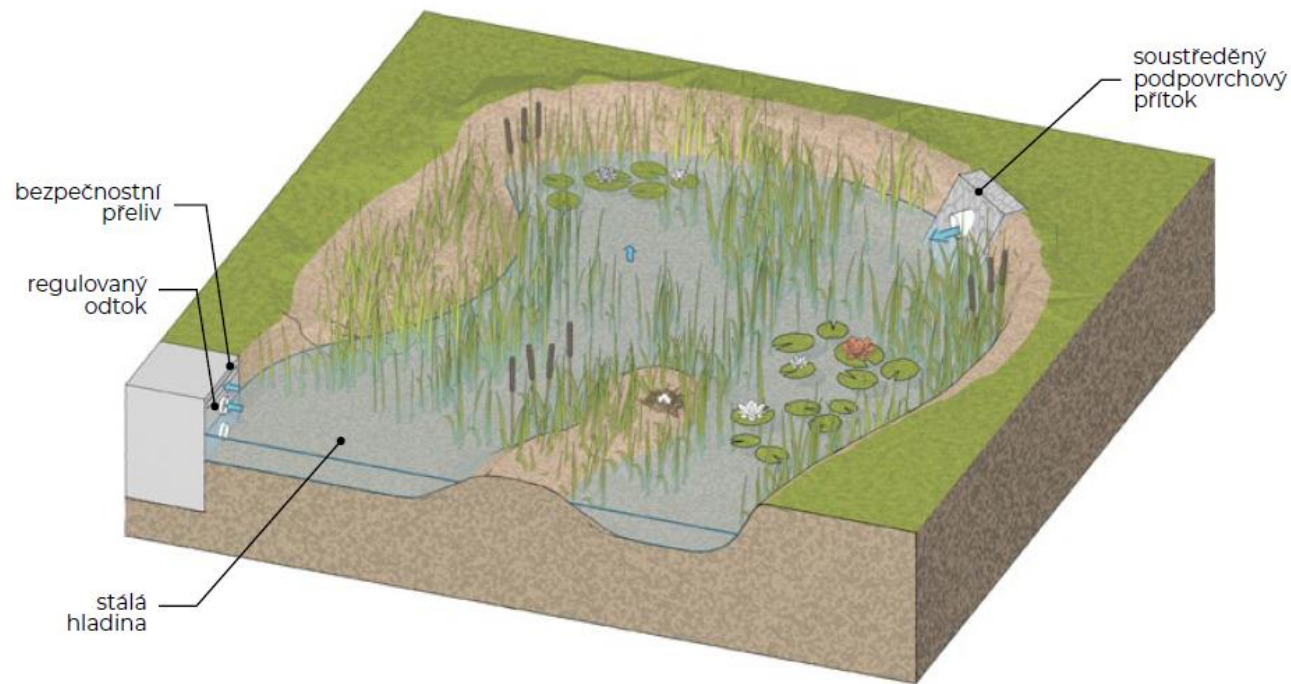
16/ suchá retenční nádrž



17/ retenční dešťová nádrž
se zásobním prostorem



18/ Retenční nádrž podzemní



Typical condition



Approximately 30 times a year



When it freezes!



4. OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI

Jak číst karty opatření?

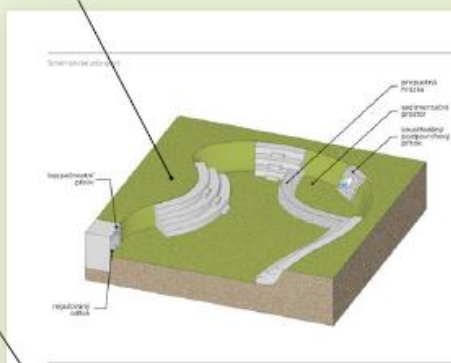
Je třeba zdůraznit, že řešení uvedená v katalogových kartách jsou ilustrativní a inspirativní. Každý návrh opatření HDV je specifický a je třeba k němu přistupovat individuálně dle místních podmínek. Není možné uvedená řešení přebírat a dogmaticky je aplikovat. Jedině individuální přístup k návrhu se zapojením vhodných odborníků i široké veřejnosti zajistí kvalitní výsledek. Znovu připomínáme, že tento dokument by měl sloužit zástupcům samospráv pro základní orientaci v problematice a nastínit možná řešení včetně

jejich silných a slabých stránek. Konkrétní návrh je vždy na bedrech specialistů z řad vodohospodářů, krajinářských architektů, dopravních inženýrů a architektů.

Dále je třeba zdůraznit, že ilustrativní schéma opatření je zjednodušené a graficky nadsazené, aby z něj na první pohled byly patrné důležité prvky (například kvetoucí záhony) nebo procesy (odtok z parkovacích stání). Schéma je tedy graficky přizpůsobené pro předání hlavního významu metodiky – informovat zástupce měst o komplexnosti tématu hospodářen s dešťovými vodami.

Ilustrativní schéma podoby a funkce opatření HDV

Prezentuje možnou variantu opatření včetně jeho prostorového řešení



Název
opaření
HDV

16 Suchá retenční dešťová nádrž

Žitina se s intenzivním prohloubením hloubek hloubí, intenzivněji
mimo stoupu pro zachycení povrchových odtoků
s následným regulováním odzvězňováním (žitina
si kulturních proskládá do povrchových
náso kanálků). Vkládání do žitiny hloubí
malých poutků (zahrnuje pluce, polopřes-
ně, nepropustně maximálně) je vhodné na
nálož políže; nejen jako na funkci opatření
technická infrastruktura, ale také jako na proso-
u v velmi pomalém režimě: nové funkce
se neobjevují, ale pouze se obnovují.
Je to také bezdůvodně obdivovat možná
dla jako směřující, přímo hloubí, intenzivně v
reálné funkci, intenzivně modifikuje, funkční
proso nebo nálož objektivně architektury
je třeba vyjít na to, že budování objektivně vy-
volává vzhled žitiny, žitiny provedení a směr-
tu není není jen a v odlišnosti s funkcí stávkou
úhlem průběhu objektivně funkční na žitiny
složná orientace žitiny nálož jako klíčoví prv-
ky naplňuje objektivně v náložích náloží, funkční

politické prostory, mestské parky a zahrady, a z. n. s), ktoré napokon tam, kde je vegetácia výrazným kontrastom ku zpevneným plochám (napr. nové vlny mestských). Zároveň sa tiež rozširujú na historickú mestskú a kvôli týmto rozmerom takéto účinných profilů.

References

Prvím známým účelom nádrže je znížiť kulmináciu gruntu, ktorý by inak z napojených zpevňovacích plôch nepochybne odtiekol. Rôzok do nádrže je vhodné konštruovať oddelák tak, aby umocnil usazovanie znečistenia. Odtok z nádrže je ľahšie pomocou regulátora odtoku. Keďže je dno nádrže zo ľahšieho zariadeného úseku, dochádza k častému výskoku vody pod nádrž. Navrh nádrže musí obsahovať i ľahšie odliatie z napojených koncov reciev. Vodiť takto nebohú nádržku bezpečne do stavby priamočiarých priekopových odtokov je záležitosť bezpečného plnenia, ktorý dožaduje prevádzky voľne tak, aby nebýla sediacou priamočiarou nádržou.

Základní popis

Přibližuje základní charakteristiku opatření, princip fungování a možnosti využití opatření ve veřejném prostoru.

Technický popis

Stručně popisuje konstrukci, základní parametry a zásady správného fungování opatření

Údržba

Upozorňuje na
základní činnosti
údržby opatření

- Přínosy a limity

Uvádí výčet nejdůležitějších
přínosů a časté limity
související s realizací
opatření



Ilustrativní
obrázky

Zobrazení již realizovaných příkladů dobré praxe z českého prostředí i ze zahraničí

Investiční
a provozní
náklady

Obvyklé investiční náklady (v cenách z roku 2020, včetně DPH) a provozní náklady související s realizací a údržbou opatření

Přínosy opatření v podobě ekosystémových služeb

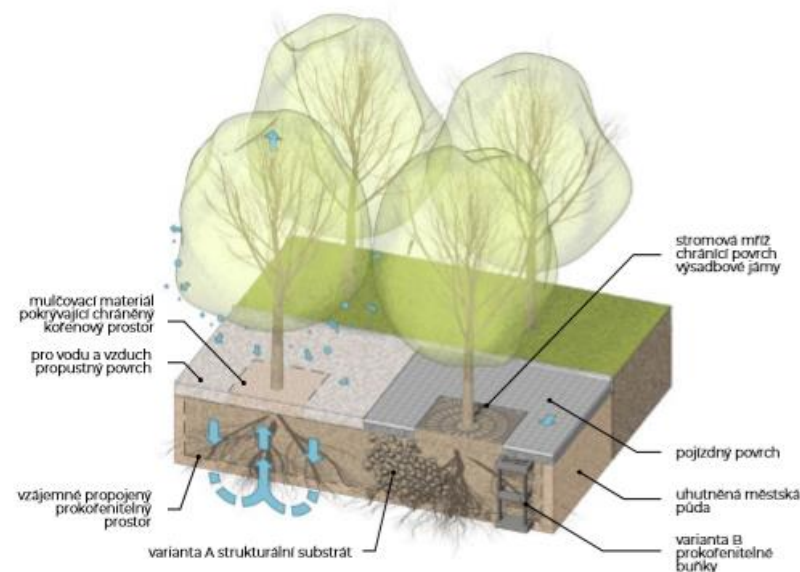
Základní kategorie ekosystémových služeb opatření včetně míry jejich poskytování daným opatřením

Podrobný přehled a hodnocení ekosystémových služeb a dalších přínosů pro jednotlivá opatření HDV naleznete na konci této kapitoly.



4. OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI

Schématické zobrazení



Název

7 Stromy

Základní popis

Nejdůležitější a nejvýraznější prvky zeleně ve městě jsou stromy. Jsou obvykle dlouhověké, v čase proměnlivé a významně se uplatňují v utváření vzhledu veřejných prostranství. Různé druhy stromů vtiskují specifický charakter místu a ovlivňují jeho vnímání návštěvníky (např. strom s dominantním habitem na náměstí ho opticky celé zmenší). Stromy jsou vysazovány jako solitérni, ve skupinách nebo lineárně (jako aleje), lze je najít ve všech typech veřejných prostranství.

S ohledem na HDV slouží stromy jako prvky (opatření) pro zlepšení mikroklimatu – mají výborné klimatizační vlastnosti a tím, že jsou schopny zachytávat prach a drobné nečistoty, ovlivňují kvalitu ovzduší. Kromě toho snižují šíření hluku a slouží jako biotop pro živočichy.

Ve městě musí často čelit extrémním životním podmínkám, proto je důležité věnovat dostatečnou pozornost jejich správné výsadbě i následné péči.

Technický popis

Pro městské prostory je důležité zvolit odolné druhy snášející omezení, jakými jsou zpevněné povrchy nad kořenovým systémem, skrovný prostor k růstu, nepropustná zemina, znečištěné ovzduší nebo třeba posypová sůl. Nesmí být šířeny invazní druhy. Specifický přístup vyžadují místa s vyšším výskytem dětí (např. areály škol a školek nebo dětská hřiště), kde je nutné dbát na to, aby nebyly použity druhy jedovaté nebo trnité.

Při výběru výpěstku a následné údržbě je důležité zajistit vhodnou podchodnou výšku pod korunami stromu, především v místech se zvýšeným pohybem obyvatel (ulice, náměstí), a také volit druhy, jejichž květenství nebo plody nebudou znečišťovat okolí a znehodnocovat majetek obyvatel (např. automobily zaparkované pod stromy).

Výběr druhu by měl být v souladu s charakterem veřejného prostranství. Do historických prostranství

ství (náves, zpevněné náměstí) obvykle vysazujeme tradiční druhy a odrůdy charakteristické pro danou lokalitu, naopak v parcích a parkových náměstích si můžeme dovolit experimentovat a vysazovat zde i exotické stromy.

Stromy není možné sázet do ochranných pásem inženýrských sítí, případně jen za specifických podmínek po dohodě s provozovatelem sítě. Tento fakt je důvodem, proč jsou mnohé městské prostory bez stromů. Řešením je obvykle přeložení sítě nebo použití sdružených tras (kolektory). U nových projektů je důležité plánovat efektivní vedení infrastruktury tak, aby zůstaly dostatečné prostory pro stromy.

Pokud se jedná o výsadbu vícero stromů, je vhodné upřednostňovat vzájemně propojené výsadby před sázením do solitérních pozic. Stromy tak mohou vzájemně sdílet prostory a komunikovat spolu.

Protože stromy jsou investice zhodnocující se několik dalších desítek let, je důležité dbát na správnou výsadbu (vice informací v Arboristickém standardu SPPK A02 001:2013 Výsadba stromu a v normě ČSN 83 9021 Technologie vegetační úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba) a zabezpečit dostatečnou následnou údržbu.

Nejvíce limitujícími faktory jsou dostatečně velký prokořenitelný prostor a zajištění vláhy (Arboristický standard SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin uvádí jako minimální prokořenitelný prostor pro malokorunnní stromy 8 m³, přičemž obvyklá využitelná hloubka prokořenitelného prostoru je u stromů minimálně 0,5 m a maximálně 1,5 m).

K tomuto účelu lze využívat strukturní (nosné) substráty, které jsou schopné po zhuštění nést stavební konstrukci, ale zároveň vytváří také podmínky vhodné pro růst kořenů, nebo speciální prokořenitelné buňky (vice informací v Arboristickém Standardu SPPK A02 007:2018 Úprava stanovištních poměrů dřevin).

V rámci řešení HDV lze svést vodu z okolních povrchů ke stromu, do prokořenitelného prostoru. Především rostoucí stromy ve zpevněné ploše, mají omezenou možnost přijímat dešťovou vodu. Odtok srážkové vody je tak zpomalen a strom dostane potřebnou vláhu pro svou prosperitu i plnění klimatické funkce.

V případě svedení dešťové vody z okolních povrchů ke stromu je nutno řešit otázku zasolení ze zimní údržby. Některé taxony jsou k posypovým solím

Ukázky opatření



↑ Stromy vtiskující specifický charakter místu, křížení ulic Opletalova a Joštova, Brno, zdroj: foto autor



↑ Strukturní substrát, Švédsko, zdroj: atelier Edge, zdroj: foto Martin Vysoký



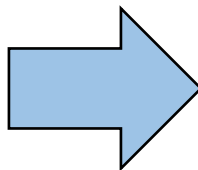
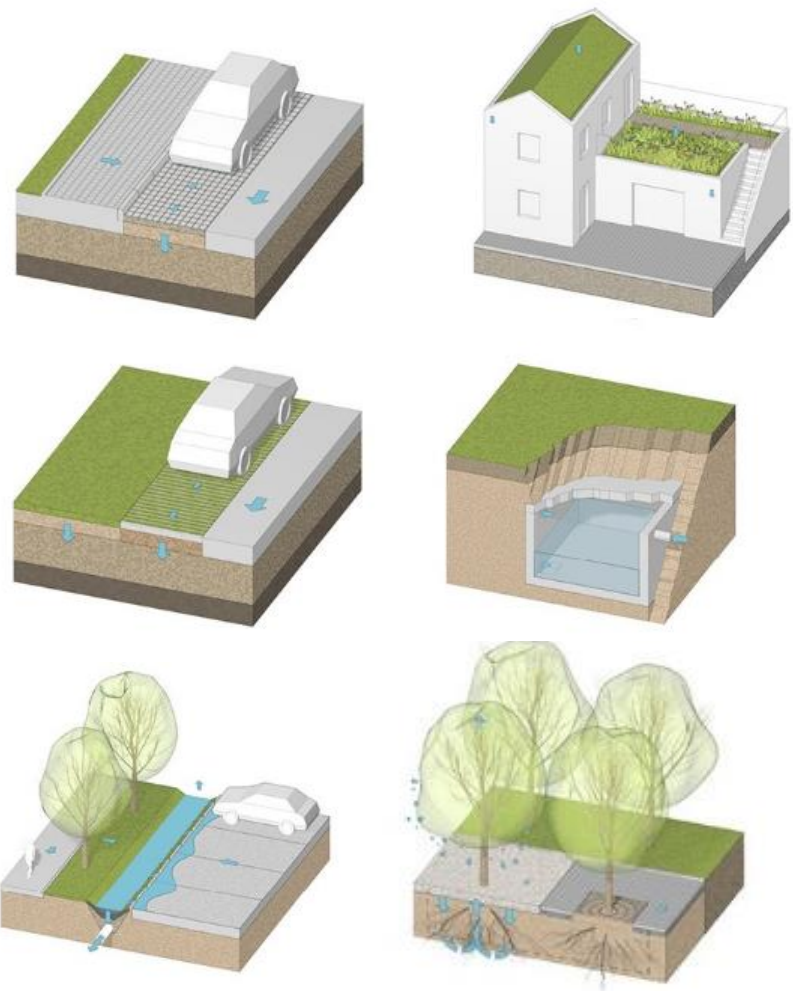
↑ Instalace prokořenitelných buněk, Praha 5, zdroj: Zahradní architektura Kurz, zdroj: foto Aleš Kurz



↑ Stromy výrazně ovlivňují prostor i mikroklima ulice, alej v Mnichově, Německo, zdroj: foto autor zdroj: foto autor

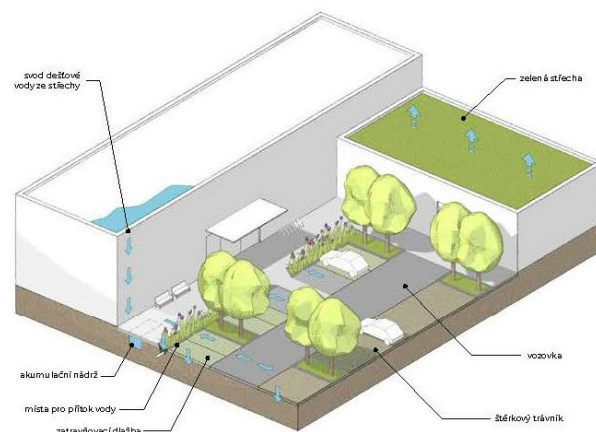
Voda ve městě:

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou



4 Katalog veřejných prostranství > Parkoviště

Schématické zobrazení



Název

Parkoviště

Základní popis

Parkoviště je specifickým veřejným prostranstvím, mnoho lidí by tento prostor ani za veřejné prostranství nepovažovalo, přitom splňuje všechny aspekty – je přístupné každému bez omezení, slouží obecnému užívání, a to bez ohledu na majetkoprávní vztahy. Veliký potenciál ve vztahu k hospodaření s dešťovou vodou v sobě skrývá rozsáhlé parkovací plochy při nákupních centrech nebo při sportovních areálech, ale i drobnější parkování jako jsou podélná či příčná parkovací stání v ulicích. Ve výrazně většině případů jsou tyto parkovací řešení jako zpevněné s asfaltovým povrchem a jejich odvodnění je zajištěno jednotnou či v lepším případě oddílnou kanalizační stokou. Z hlediska hospodaření s dešťovou vodou se jedná o neefektivní řešení. Dešťová voda, aniž by byla dále využita, je mnohdy

odváděna do jednotné kanalizační stoky a následně do čistírny odpadních vod. Zde dochází k provoznímu zatížení čistírny velkým objemem relativně čisté vody. Rozsáhlé asfaltové plochy jsou zdrojem vysokých teplot, kdy tento povrch ve městě bývá dosahuje i teploty 55 °C, což není komfortní pro obyvatele či návštěvníky objektů občanské vybavenosti.

Z pohledu HDV

Plocha určená pro parkovací místa vyplývá z výpočtu potřeby parkovacích stání. Tento výpočet ovlivňuje hlavní funkce objektu i jeho velikost či zvolená lokalita ve městě. V případě významných budov občanské vybavenosti jsou prostorové nároky na parkování opravdu vysoké, dosahují i několika sto-

vek parkovacích míst. Je vhodné si uvědomit, že ne všechna parkovací stání budou využívána po celou dobu existence stavby se stejnou intenzitou. Občané budou prioritně využívat ty parkovací stání, která jsou nejblíže ke vchodu do budovy a naopak se budou vyhýbat těm vzdálenějším. Povrch vzdálenější parkovací stání, která budou využívaná jen při výjimečných příležitostech (jako je například konání významných sportovních závodů a utkání), je vhodné navrhovat ze zatravněvacích dlaždic, které přispívají k zasakování dešťové vody do podlahy, snižují objem odváděné vody z území i zatížení čistírny odpadních vod a zlepšují mikroklima prostoru. Zpevněné pojištěné či intenzivněji využívané parkovací plochy prioritně navrhujeme s polopropustnými povrchy, či je spádujeme do speciálních vsakovacích či retenčních objektů. Plochám parkoviště také významně prospívá výsadba vzrostlých stromů v určitém rastru (např. místo každého pátého parkovacího stání bude vysazen strom), díky nimž dochází k ochlazení prostoru a stínění zaparkovaných automobilů.

Jaké HDV v prostoru použít a proč

Níže uvedená opatření jsou vhodná pro prostory parkoviště a přispívají k tvorbě lepšího hospodaření s dešťovou vodou ve městech. Jejich úkolem je vodu primárně zadržovat, zasakovat nebo ji dále ve veřejném prostranství využívat. Přírodě blízká opatření (z ploch zeleně se jedná zejména o vzrostlé stromy) zlepšují mikroklima v okolí, poskytují obyvatelům potřebný stín, ochlazují okolí, zvyšují vzdušnou vlhkost, přispívají k redukci polétavých prachových částic a mají řadu dalších přínosů popsaných v kapitole.

- 1 Plochy zeleně
- 2 Polopropustné povrchy
- 3 Vsakovací objekty
- 4 Retenční objekty

Specifika HDV pro dané VP

Plochy zeleně

Je vhodné nastavit pravidla pro výsadbu stromů na parkovacích plochách i pro podélná a příčná parkovací stání ve veřejném prostranství, např. určit, že každé páté parkovací stání bude doplněno / nahrazeno stromem.

Volit takové odrůdy, které snášejí městský provoz (např. solení, pohonné hmoty, olej) a nadmíru neznečišťují své okolí (např. spadem květů či plodů na zaparkovaná auta).

Parkovací a odstavná místa s menší intenzitou využití navrhovat jako zpevněné travnatá parkoviště nebo pomocí zatravněvacích dlaždic.

Ukázky veřejného prostranství



Zdroj:



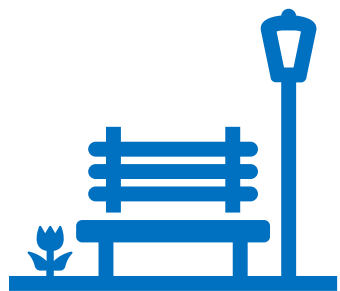
Zdroj:



Zdroj:



Zdroj:



3. PUBLIC SPACES





VODA VE MĚSTĚ

Metodika pro hospodaření s dešťovou vodou
ve vazbě na zelenou infrastrukturu

je ke stažení zdarma po vyplnění minidotazníku, který nám pomáhá zjistit,
kdo projevuje o problematiku zájem. Na emailovou adresu Vám s odstupem
času odešleme krátký formulář na sběr zpětné vazby k metodice.

[více o projektu](#)

Email

vas@email.cz

Pracovní pozice

Nevybráno nic

Okres působení

Vyberte okres

☐ Souhlasím se zpracováním osobních údajů za účelem
zaslání dotazníku k této metodice.

Stáhnout metodiku ↓

Za podpory:



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



IEP Institut pro ekonomickou
a ekologickou politiku

VYTIŠTĚNÁ PUBLIKACE BYLA ZASLÁNA 129
STAROSTŮM

VYTIŠTĚNÁ PUBLIKACE BYLA ZASLÁNA KNIHOVNÁM
BYLO ROZESLÁNO VÍCE NEŽ 500 E-MAILŮ
ZÁSTUPCŮM STÁTNÍ SPRÁVY



VÍCE NEŽ 1500 STAŽENÍ
ZA 14 DNÍ

www.vodavemeste.cz

martina.sykorova@cvut.cz