

STANDARDIZACE HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI NA ÚZEMÍ HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY A ČESKÉ REPUBLIKY

David Stránský, Vojtěch Bareš, David Hora¹, Ivana Kabelková, Michaela Vacková², Jiří Vítek²

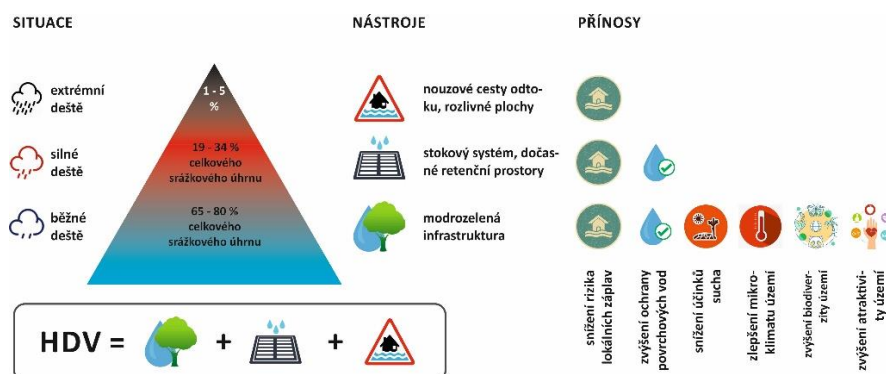
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

¹Treewalker s.r.o., Bystrá nad Jizerou 1, 513 01 Bystrá nad Jizerou

²JVPROJEKTVH s.r.o., Kosmákova 1050/49, 615 00 Brno

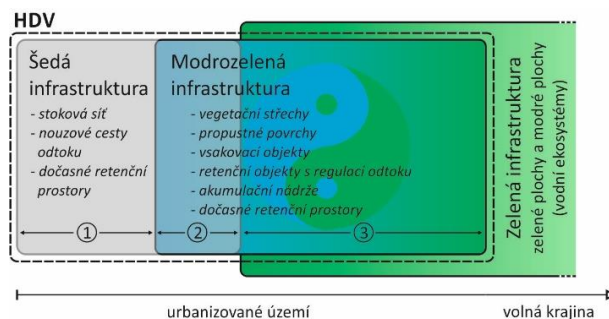
Úvod

V roce 2021 zpracovala Asociace pro vodu ČR (CzWA) pro Ministerstvo životního prostředí ČR Analýzu dokumentů pro koncepční hospodaření se srážkovou vodou v obcích [1]. Hlavním účelem analýzy bylo provést rozbor dokumentů, které jsou nezbytné pro koncepční řešení srážkových vod na území obce ve vazbě na plánování měst a obcí, a poskytnout podklady pro Operační program Životní prostředí z hlediska podpory těchto dokumentů. Hospodaření se srážkovými (převážně dešťovými) vodami (HDV) zahrnuje řešení celého spektra variability srážkového režimu, které se může vyskytnout – od běžných dešťů, přes silné deště, po extrémní deště, a rovněž na období s deficitem srážek (období sucha). Opatření HDV (zejména pro kategorii běžných dešťů) úzce souvisí s modrozelenou infrastrukturou (MZI), která je propojena se zelenou infrastrukturou obce. Tam, kde samotná MZI nestačí (tj. pro odvádění silných a extrémních dešťů), je nutno ji doplňovat technickými řešeními (optimalizovaná stoková síť, dočasné retenční prostory a nouzové povrchové cesty odtoku) (Obr. 1).



Obr. 1. Vztah srážkových situací, vhodných nástrojů HDV a přínosů [1]

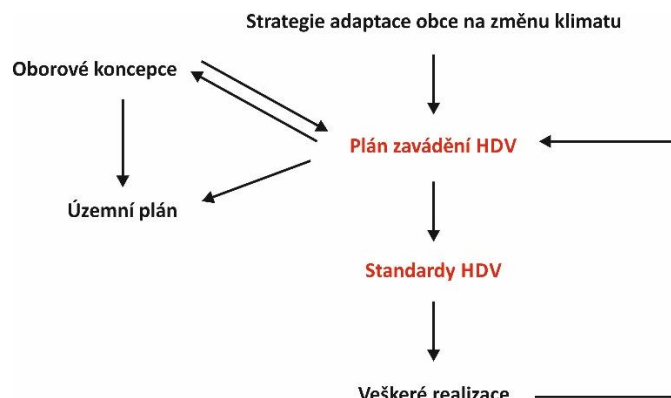
Vzájemný vztah HDV, modrozelené, zelené a šedé infrastruktury je specifikován na Obr. 2.



Obr. 2. Vztah HDV k šedé, modrozelené a zelené infrastruktuře (pozn.: část opatření modrozelené infrastruktury má charakteristiky šedé infrastruktury, např. šterkové střechy, propustné asfalty a betony, podzemní vsakovací a retenční objekty či akumulační nádrže) (legenda: ①centrální a semi-centrální systémy a objekty bez vazby na zeleň a lokální vodní koloběh, ②decentrální objekty bez vazby na zeleň, ale podporující lokální vodní koloběh, ③decentrální objekty spojené se zelení a podporující lokální vodní koloběh) [1]

Koncepční dokumenty a jejich vazby

Systém dokumentů potřebných pro začlenění principů HDV do rozhodovacích procesů obce a do městského plánování je uveden na Obr. 3.



Obr. 3. Systém dokumentů pro začlenění HDV do rozhodovacích procesů obce a do městského plánování. Červeně jsou zvýrazněny klíčové dokumenty HDV (patří mezi ně i některé oborové koncepce, viz dále) [1]

Plán zavádění HDV

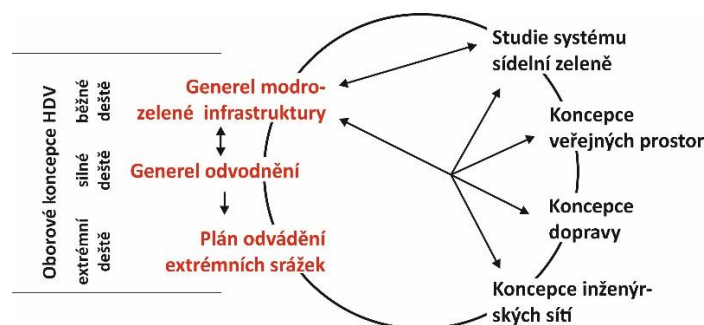
Plán zavádění HDV vytváří rámcové podmínky pro zavádění HDV v obci. Jeho účelem je koordinovat stavební činnost tak, aby MZI měla v procesu územního plánování, výstavby a rozvoje obce rovnocenné podmínky jako má ostatní infrastruktura. Stanovuje principy a pravidla HDV (prioritizace MZI při všech stavebních činnostech, požadavky na ochranu území při silných a extrémních srážkách), technické parametry HDV (maximální povolený odtok z území, bezpečnost objektů HDV proti přelití, doby prázdnění objektů, stupeň ochrany území při extrémních srážkách ad.). Dále uvádí postup začlenění HDV do souvisejících oborových koncepcí (zejména v oblasti urbanismu, architektury, krajinářské architektury, dopravního inženýrství a inženýrských sítí) a definuje složky obce, které mají na starosti začlenění principů HDV do všech realizací. Plán zavádění HDV může též stanovit systém indikátorů pro hodnocení míry adaptace, nastavit cílové hodnoty zvolených indikátorů v území a definovat časový plán jejich dosažení. Tyto informace mohou být promítnuty od územního plánu obce.

Standardy HDV

Standardy HDV jsou technický manuál pro přípravu, projektování, projednávání, realizaci a předávání objektů HDV. Stanovují pravidla pro stavební projekty, které obec sama realizuje, pro ostatní projekty jsou standardy HDV doporučeným materiálem, případně lze relevantní požadavky uplatnit v rámci plánovací smlouvy s developerem. Tento postup je zejména vhodný v případech, kdy obec bude od developera přebírat části území do svého vlastnictví a správy. Stanovují, kdo bude zodpovědný za správu a údržbu objektů HDV ve vlastnictví obce. Realizační pravidla pro stokovou síť a související objekty jsou zpravidla upraveny samostatně v kanalizačních standardech či obdobném dokumentu.

Oborové koncepce

Vzájemné vazby mezi oborovými koncepcemi jsou uvedeny na Obr. 4. Klíčová je vzájemná koordinace oborových koncepcí (multioborové týmy při zpracování jednotlivých koncepcí, ev. účast odborníků z jednotlivých oborů v „dozorových“ komisích při zpracování – účast na kontrolních dnech). Základními vodohospodářskými koncepcemi jsou generel modrozelené infrastruktury, generel odvodnění a plán odvádění extrémních srážek.



Obr. 4. Oborové koncepce a jejich vzájemné vztahy (červeně klíčové dokumenty HDV) [1]

Generel modrozelené infrastruktury (MZI)

Generel MZI mapuje a vyhodnocuje lokality na katastrálnom území obce, na ktorých môže obec aplikovať princípy MZI. Zejména by mal zmapovať a zaviesť evidenciu stávajúcich opatrení MZI na území obce, vyhodnotiť vsakovacie podmienky, dostupnosť povrchových vod a kanalizácie pre potreby novej výstavby a stanoviť príjemce srážkových vod v rozvojových lokalitách. Ve stávajúcej zástavbe je pak jeho úlohou zistiť potenciál odpojenia srážkových vod od kanalizácie, identifikácie vhodného umiestnenia objektov MZI a stanovenie priorit a plánu odpojovania srážkového odtoku ze zpevnených plach od stokovej siete, otvorených svodníc či povrchových tokov (v koordinácii s generelom odvodnenia a plánym rekonstrukciou technickej infrastruktury a sídelní zeleně).

Generel odvodnení

Generel odvodnení stanovuje ucelenou koncepciu odvodnení zájmového území tak, aby bylo zajišteno bezpečné odvádní srážkových a odpadních vod a jejich čistění na úrovni odpovídající požadované míře ochrany vodních tokov. Definuje hlavní směry vývoje, určuje, jakým způsobem mají být prvky systému udržovány a rozvíjeny.

Plán odvádní extrémních srážek

Extrémní srážky jsou srážky o takovém úhrnu a/nebo intenzitě, kdy MZI, kanalizace, případně i drobné vodní toky jsou díky přítoku srážkových vod kapacitně vytíženy nad návrhové hodnoty a nestačí odvádět vodu z povrchu území. Odtok pak nastává po povrchu (např. po komunikacích). Plán odvádní extrémních srážek definuje opatření (nouzové cesty odtoku, dodatečné rozlivné plochy, poldry) pro minimalizaci škod a zachování funkce důležité infrastruktury při extrémních srážkách nad územím.

Standardy hospodaření se srážkovou vodou na území Prahy

Jako příklad koncepčního dokumentu lze uvést Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hl. m. Prahy [2] (dále jen Standardy HMP), jejichž účelem je stanovit cíle, princípy, priority, závazné parametry, návrhové postupy a konstrukční zásady při hospodaření se srážkovými vodami na stavbách na území hl. m. Prahy a ukázat vzorové příklady aplikace.

Současně se Standardy HMP byl zpracován Metodický postup uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe [3], jehož účelem bylo navrhnout postup uvedení Standardů HMP do stavební praxe v Praze.

Oba dokumenty tak plní roli výše popsaného Plánu zavádění HDV a Standardů HDV s tím, že se výhradně věnují opatřením MZI. V oblasti stokových sítí existují v Praze Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. m. Prahy [4] a v oblasti extrémních srážek je technický standard připravován.

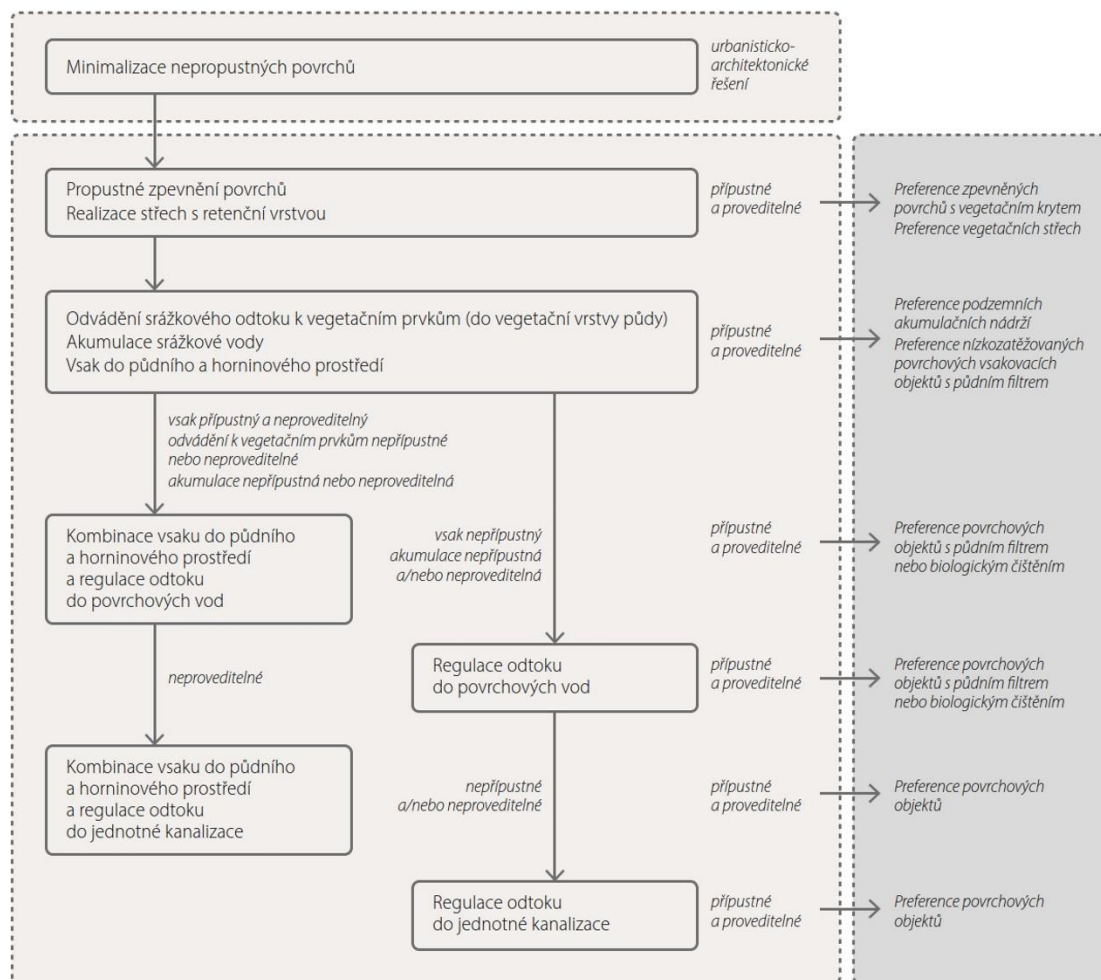
Standardy HMP

Textová část

V textové části jsou vedle popisných informací uvedeny zejména náležitosti tvorby koncepce a návrhu systému HDV v území. V souladu se zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách [5] jsou stanoveny priority způsobů HDV, které jsou upřesněny pro potřeby HMP (obr. 5) a dále promítnuty do Pražských stavebních předpisů [6].

Dále jsou uvedena kritéria přípustnosti a proveditelnosti k jednotlivým způsobům HDV, tj. kritéria, která je potřeba kvantifikovat, aby potvrdila či vyloučila určitý způsob HDV. Kvantifikace probíhá na základě analýzy místních podmínek. Standardy HMP definují dvanáct základních analýz:

- analýza možností minimalizace nepropustných povrchů a realizace střech s retenční vrstvou,
- analýza možností užívání srážkové vody v území či jeho okolí,
- analýza členitosti a sklonových poměrů území za účelem zjištění přirozených tras srážkového odtoku,
- průzkum stávající vegetace, stromů, biotopů a vodních plach za účelem jejich možnosti propojení s HDV,
- analýza typů povrchů s ohledem na jejich potenciální znečištění za účelem posouzení rizik zaústění do příjemce srážkových vod a zvolení vhodného způsobu předčištění a čistění srážkové vody,
- geologický průzkum za účelem posouzení možnosti vsakování (dle ČSN 75 9010 [7]),
- analýza stávajícího vodního režimu území za účelem identifikace potenciálu a limitů pro HDV,
- analýza dostupnosti povrchových vod a stávajícího systému odvodnění za účelem posouzení možnosti zaústění srážkového odtoku do povrchových vod nebo do jednotné kanalizace,
- analýza technické a dopravní infrastruktury za účelem identifikace potenciálních konfliktů s HDV,
- analýza struktury zástavby a kvality urbánního prostředí za účelem zjištění potenciálu/limitů aplikace HDV,
- analýza majetkoprávních vztahů v území za účelem správného nastavení správy objektů HDV,
- posouzení vlivu umístění objektů HDV na stávající stavby za účelem bezpečného návrhu HDV.



Obr. 5. Priority způsobů hospodaření se srážkovou vodou v Standardech HMP [2]

Analýzy místních podmínek poskytují informaci pro finální výběr konkrétních objektů HDV a jejich propojení do systému, proto jsou uvedena pravidla pro volbu těchto objektů z hlediska jejich vhodnosti pro určité podmínky a požadavky na předčištění a čištění srážkových vod.

Textová část je zakončena kapitolou o dimenzování objektů a systémů HDV, která vedle výpočetních postupů uvádí též závazné požadavky a okrajové podmínky pro návrh. Jedná se zejména o maximální povolený odtok z území a bezpečnost objektů HDV z hlediska jejich přetížení. Tyto parametry byly promítnuty do Pražských stavebních předpisů (2022).

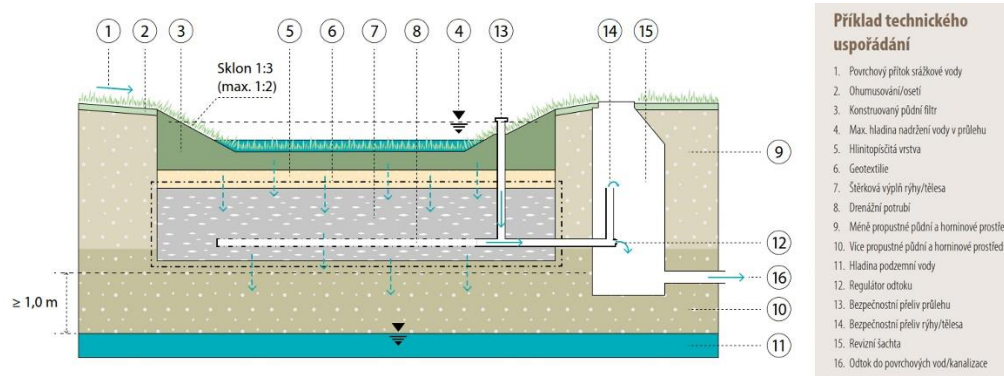
Příklady návrhových výpočtů

Druhá část Standardů HMP se věnuje konkrétním příkladům dimenzování objektů HDV (šest různých příkladů) a uvádí vstupní data (návrhové srážky a součinitele odtoku).

Katalog technických řešení

Pro potřeby Standardů HMP jsou objekty HDV rozděleny do 11 základních skupin (od propustně zpevněných povrchů, přes vegetační střechy, průlehy až k povrchovým retenčním nádržím), v každé z těchto skupin jsou dále uvedeny různé varianty konstrukčního uspořádání (celkem 33 variant).

Každá varianta uvádí základní funkce objektu, vhodnost jeho použití, příklad technického uspořádání (Obr. 6), konstrukční zásady, konstrukční vrstvy a jejich materiály, vybavenost objektu, doporučení pro vegetační kryt, předčisticí a čisticí funkci (příp. potřebu doplnění objektu o samostatný objekt předčištění a/nebo čištění), doporučení pro podporu dalších ekosystémových služeb, nároky na výstavbu, informace o provozu a údržbě, možné indikátory funkce a související technické normy.



Obr. 6. Příklad konstrukčního uspořádání průlehu s rýhou ve variantě kombinace vsak-regulace odtoku [2]

Příklady uplatnění v území

V poslední části Standardů HMP jsou uvedeny příklady implementace HDV v různých typových územích. Je uvedeno 16 ukázek pro různé typy obytné zástavby, administrativních budov bez areálu, areálových nemovitostí, panelových sídlišť, veřejného prostoru, historické zástavby a nové zástavby. Každá ukázka obsahuje situaci stávajícího stavu, situaci návrhového stavu a fotodokumentaci s referenčními příklady řešení (Obr. 7).



Obr. 7. Příklad vzorové ukázky komerčního areálu [2]

Metodický postup uvedení Standardů HMP do praxe

Metodický pokyn doporučuje postup pro uvedení do praxe. Vedle harmonizace s dalšími městskými dokumenty navrhuje též rozdělení správcovství objektů a systémů HDV vlastněných hl. m. Prahou. Rozdělení správy objektů je navrženo s cílem, aby správa byla v logických celcích ve vazbě na údržbu pozemků. Určení konkrétního správce se odvozuje od umístění objektu (veřejné prostranství – mimo veřejné prostranství) a typu prvku systému HDV (vnitřní instalace, přítoky, spojovací potrubí, vlastní objekty HDV, objekty předčištění/čištění, transportní prvky). Rozdělení správy je navrženo pro tři varianty: (i) prvky systému HDV umístěné v budovách a na pozemcích, které nejsou součástí veřejného prostoru, (ii) prvky systému HDV umístěné na veřejných prostranstvích – varianta budova a (iii) prvky systému HDV umístěné na veřejných prostranstvích – varianta komunikace. Správa se dělí mezi správce odvodňovaných staveb, Technickou správu komunikací HMP, Pražskou vodohospodářskou společností, servisní organizace a společnosti HMP a městských částí zajišťující údržbu veřejného prostranství. Pro odhad nákladů na správu jsou uvedeny též náklady a časové náročnosti údržby typových objektů HDV.

Podpora veřejné správy

Aby principy HDV a MZI popsané ve Standardech HMP nebo současných či budoucích standardech dalších měst mohly být efektivně uplatňovány ve stavebních řízeních, je nutné poskytnout odbornou podporu výkonu veřejné správy. Tato myšlenka je naplňována v projektu TA ČR Efektivní kontrola návrhu systémů hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaných územích.

Cílem projektu je vyvinout a otestovat softwarový nástroj HDVAsist podporující návrh systémů hospodaření s dešťovými vodami v obcích a kontrolu tohoto návrhu veřejnou správou. Nástroj bude umožňovat za prvé výběr způsobu HDV/MZI a příslušných objektů podle priorit daných principy HDV/MZI, legislativou ČR a požadavky obcí, a to v závislosti na přípustnosti a proveditelnosti jednotlivých způsobů HDV/MZI, jednak dimenzování příslušných objektů a systémů. Nástroj tak umožní objektivní kontrolu celého procesu a povede k usnadnění, zrychlení a zefektivnění výkonu veřejné správy a snížení administrativní zátěže. Nástroj je členěn na tři moduly. První modul se soustředí na výběr způsobu HDV/MZI a je založen na prioritách jednotlivých způsobů HDV/MZI. Způsoby HDV jsou posouzeny na základě jejich přípustnosti a proveditelnosti. Posouzení přípustnosti odpovídá na otázku, zda zaústění neohrožuje příjemce srážkových vod, a jejími kritérii jsou aspekty ochrany podzemních a povrchových vod. Posouzení proveditelnosti zjišťuje, zda je řešení v místních podmínkách realizovatelné. Druhý modul pomáhá vybrat konkrétní typ objektu HDV/MZI pro daný způsob HDV/MZI, který je výstupem prvního modulu. Výběr závisí na místních podmínkách, např. z hlediska vsakovacích možností, hydraulického zatížení objektu a znečištění srážkového odtoku z různých typů ploch. Kromě toho má výběr objektů rovněž priority související se zlepšováním mikroklimatických podmínek, podporou biodiverzity a zvyšováním estetiky a rekreačních možností území. 2. modul SW nástroje bude obsahovat databázi objektů HDV/MZI. Třetí modul se soustředí na dimenzování objektů HDV/MZI, tj. navrhuje velikost vsakovacích ploch a retenčních a akumulčních objemů při respektování závazných požadavků a okrajových podmínek plynoucích z charakteru objektů. Metoda dimenzování závisí na velikosti odvodňované ploch, typu objektu HDV/MZI a na tom, zda se jedná o samostatný objekt či o objekty řazené v sérii či zapojené do systému. Modul bude obsahovat databázi srážkových dat (s možností nahrát vlastní data) a součinitelů odtoku pro různé typy ploch. Výstupem nástroje bude standardizovaný protokol výběru způsobu a objektů HDV/MZI, použitá data a výstupy dimenzování.

Závěry

S potřebou adaptace na změnu klimatu vyvstává nutnost aplikaci hospodaření se srážkovou vodou koncepčně plánovat a koordinovat na úrovni celého urbanizovaného celku. Systém dokumentů uvedený v první části článku se může lišit dle velikosti a typu urbanizovaného území, tj. některé dokumenty mohou být sloučeny a některé úlohy jsou platné jen pro větší města.

Standards HMP představené v druhé části, spolu s Adaptační strategií hl. m. Prahy a Metodickým postupem uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe, tvoří základní kostru koncepčních dokumentů pro hospodaření se srážkovou vodou v Praze. V oblasti modrozelené infrastruktury je doplňuje Městský standard plánování, výsadby a péče o uliční stromořadí [8].

Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou Technologické agentury České republiky (projekt SS05010225 Efektivní kontrola návrhu systémů hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaných územích).

Literatura

1. Stránský, D., Hora, D., Kabelková, I., Salzmann, K., Suchánek, M., Vacková, M., Vítek, J. Analýza dokumentů pro koncepční hospodaření se srážkovou vodou v obcích. Zpráva pro Ministerstvo životního prostředí ČR, CzWA Service s.r.o., dostupné on-line na <https://www.mzp.cz/> (2021).
2. Stránský, D., Bareš, V., Hora, D., Kabelková, I., Vacková, M., Vítek, J. Standardy hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy. ČVUT FSv, dostupné on-line na <https://klima.praha.eu/> (2021).
3. Stránský, D., Bareš, V., Hora, D., Kabelková, I., Vacková, M., Vítek, J. Metodický postup uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe. ČVUT FSv (2021).
4. PVS a.s. Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. m. Prahy, PVS a.s. (akt. 2021).
5. Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (zákon o vodách).
6. Nařízení č. 10/2016 Sb. hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy).
7. ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (2012).
8. Hora, D., Kříž, K., Pánek, P., Pejchal, M., Souček, J., Šmídová, Š., Vébr, L., Vítek, J. Městský standard pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromořadí, IPR Praha, dostupné on-line na <https://klima.praha.eu/> (2021).