



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Hospodaření s dešťovou vodou ve městech a obcích

Fakulta stavební

Katedra vodního hospodářství obcí

David Stránský

23. května 2023



Hospodaření s dešťovou vodou ve městech a obcích

Asociace pro vodu ČR

David Stránský

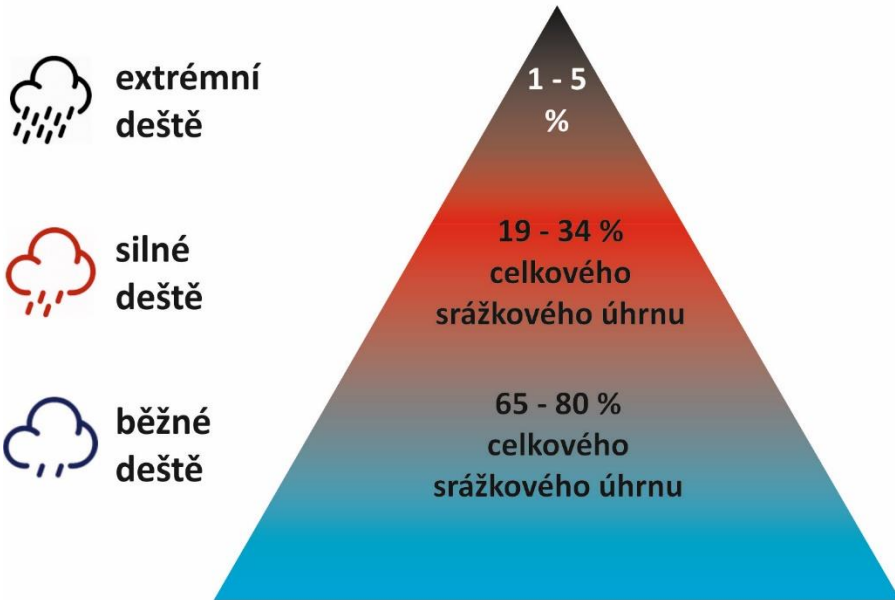
23. května 2023

OBSAH

1. **HDV vs. MZI**
2. **Národní rámec**
3. **Úroveň obcí**
4. **Pražské standardy**
5. **Závěry**

HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI

SITUACE



NÁSTROJE



nouzové cesty odto-
ku, rozlivné plochy



stokový systém, dočas-
né retenční prostory



modrozelená
infrastruktura

PŘÍNOSY



snížení rizika
lokálních záplav



zvýšení ochrany
povrchových vod



snížení účinků
sucha



zlepšení mikro-
klimatu území



zvýšení biodiver-
zity území



zvýšení atraktivi-
ty území



HDV =



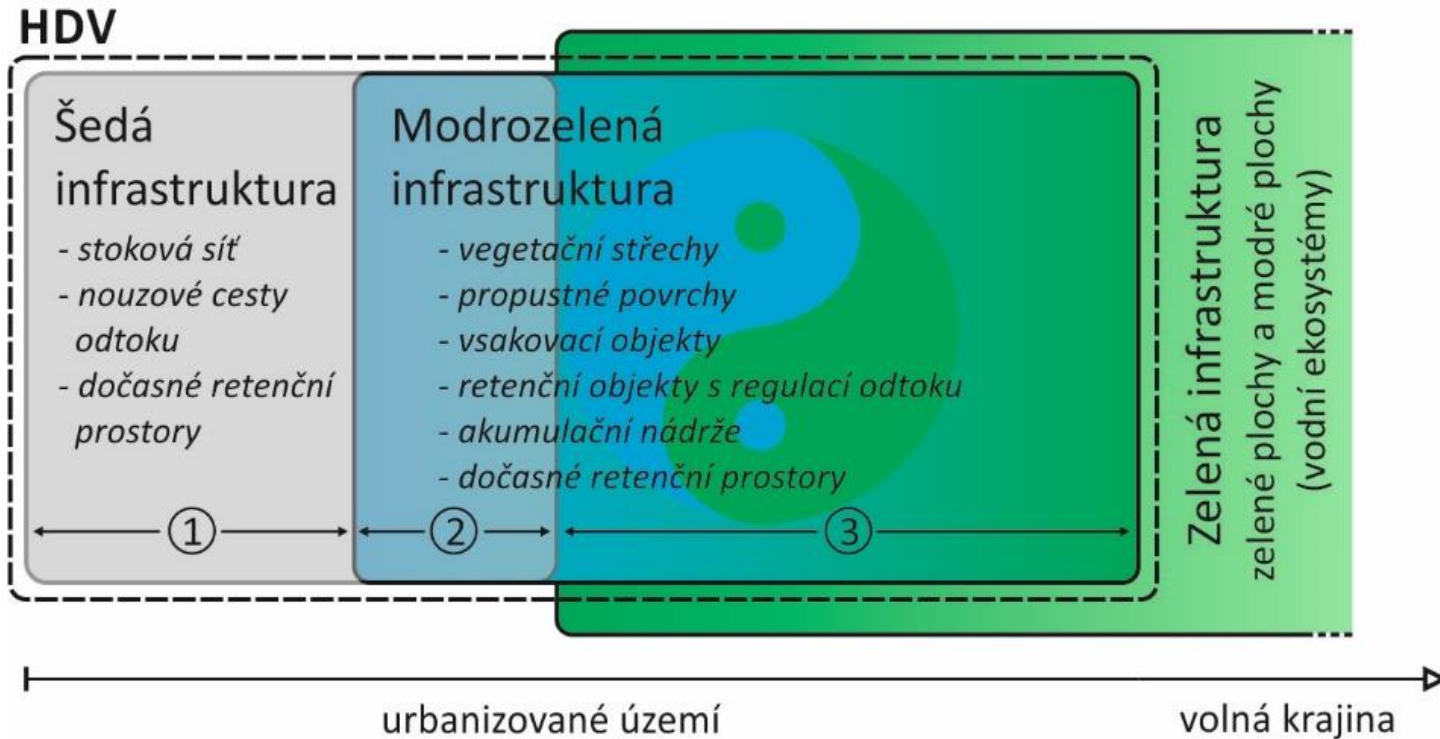
+



+



MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA



- ① centrální a semi-centrální systémy bez vazby na zeleň a lokální vodní koloběh
- ② decentrální objekty bez vazby na zeleň, ale podporující lokální vodní koloběh
- ③ decentrální objekty spojené se zelení a podporující lokální vodní koloběh

MZI

- ❑ **Decentrálnost**
- ❑ **Podpora lokálního vodního koloběhu**
- ❑ **modrozelená**

>>

modrá a zelená

MODROZELENÁ INFRASTRUKTURA

Soubor přírodě blízkých a technických opatření, která **propojují srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody, zvýšení ochrany jakosti vod, zlepšení mikroklimatické funkce zeleně a dalších ekosystémových služeb.**

Opatření MZI na sebe navazují a vytváří systém na úrovni budov či větších území. **Systém MZI výrazně snižuje negativní dopady urbanizace umocňované změnou klimatu.**

NÁRODNÍ ÚROVEŇ

- ❑ **Rozbor bariér pro koncepční řešení HDV**
- ❑ **Navrhnout potřebné změny**
- ❑ **Projednáno Vládou ČR**
- ❑ **Promítnuto do Akčního plánu adaptace na klimatickou změnu**

Studie hospodaření se srážkovými vodami
v urbanizovaných územích



září 2019

Zpracování strategického materiálu v oblasti hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích vychází z požadavků **Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu**, který byl schválen usnesením vlády č. 34 ze dne 16. ledna 2017 a je implementačním dokumentem **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)**.

NÁRODNÍ ÚROVEŇ

- ❑ **Návrhy změn pro odstranění deficitů**
- ❑ **Identifikováno 49 potřebných změn v různých oblastech:**
 - ❑ **Legislativa a ekonomická pravidla**
 - ❑ **Technické předpisy a data**
 - ❑ **Věda a výzkum**
 - ❑ **Vzdělávání výchova a osvěta**




ÚROVEŇ OBCÍ

- ❑ **Rozbor dokumentů pro koncepční řešení HDV**
- ❑ **Vazba dokumentů na plánovací proces**
- ❑ **Poskytnout podklady pro OP ŽP**

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí



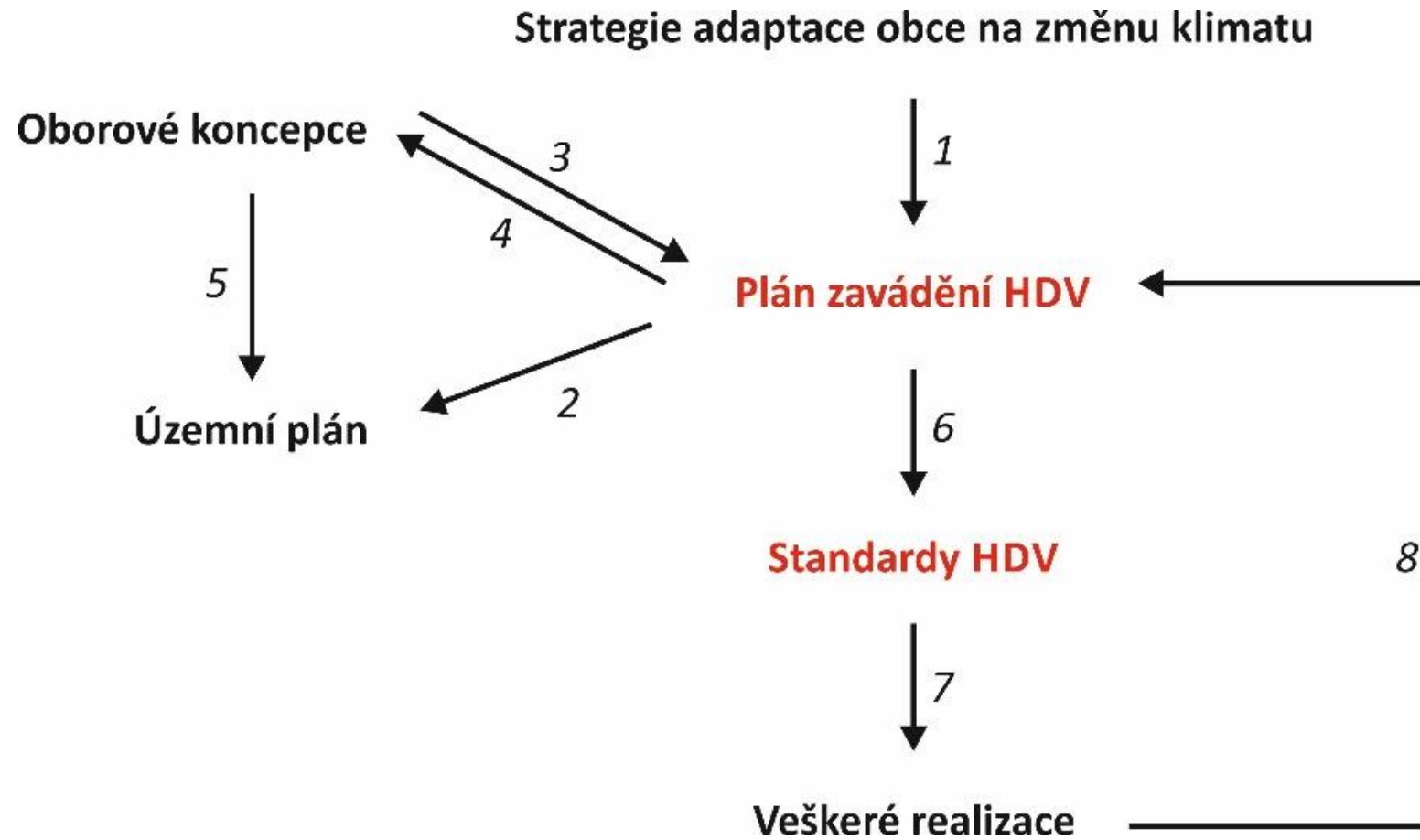
ÚČEL
Hlavním účelem analýzy je provést rozbor dokumentů, které jsou nezbytné pro koncepční řešení srážkových vod na území obce ve vazbě na plánování měst a obcí, a poskytnout podklady pro Operační program Životní prostředí (OPŽP) z hlediska možné finanční podpory těchto dokumentů.

Zpracovatel
CzWA Service s.r.o.

Analýza dokumentů pro
koncepční hospodaření se
srážkovou vodou v obcích

ÚROVEŇ OBČÍ

SYSTEM DOKUMENTŮ



ÚROVEŇ OBCÍ

SYSTEM DOKUMENTŮ

❑ PLÁN ZAVÁDĚNÍ HDV

- ❑ **rámcové podmínky pro zavádění HDV**
- ❑ **koordinace stavební činnosti (rovnocenné podmínky pro MZI)**
- ❑ **podmínky pro zvládnání silných a extrémních dešťů**

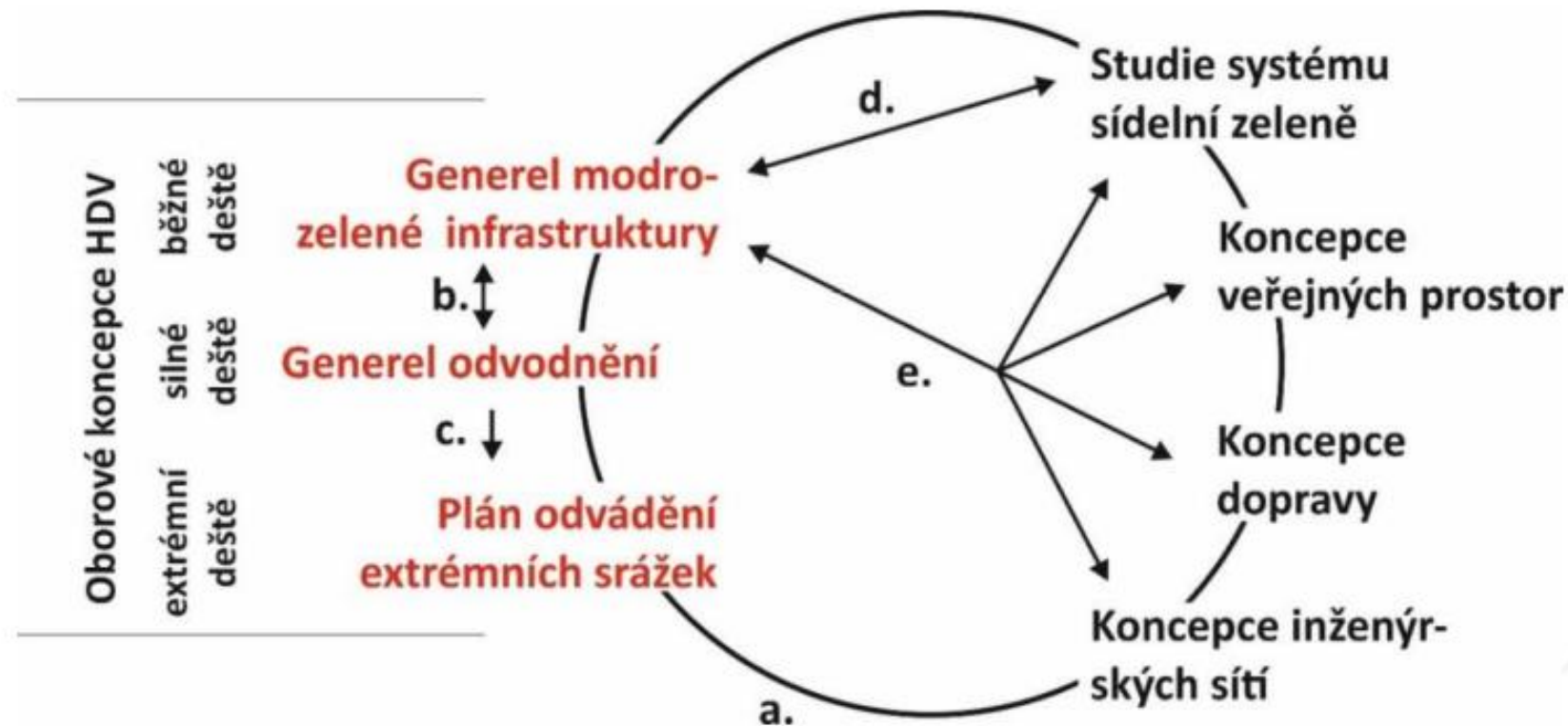
❑ STANDARDY HDV

- ❑ **technický manuál pro přípravu, projektování, projednávání, realizaci a předávání objektů HDV**
- ❑ **pravidla pro stavby realizované obcí**
- ❑ **uplatnění v plánovacích smlouvách s developery**
- ❑ **stanovují správu objektů HDV ve vlastnictví obce**

ÚROVEŇ OBČÍ

SYSTEM DOKUMENTŮ

OBOROVÉ KONCEPCE



ÚROVEŇ OBČÍ



SYSTEM DOKUMENTŮ

□ GENEREL MZI

- **mapuje a vyhodnocuje lokality na území obce pro aplikaci principů MZI**

□ ÚLOHY

- **Pasport MZI**
- **Analýza příjemců srážkových vod**
- **Stanovení příjemců srážkových vod v rozvojových lokalitách**
- **Stanovení potenciálu odpojování od kanalizace ve stávající zástavbě**
- **Plán odpojování**

ÚROVEŇ OBCÍ



SYSTEM DOKUMENTŮ

□ PLÁN ODVÁDĚNÍ EXTRÉMNÍCH SRÁŽEK

- **definuje nouzové cesty odtoku, dodatečné plochy pro rozliv**

□ ÚLOHY

- **Identifikace povrchových cest odtoku**
- **Analýza rizik vlivu extrémních srážek na důležitou infrastrukturu**
- **Návrh opatření**

STANDARDY PRAHA

ÚČEL STANDARDŮ HDV

- **Stanovit**
 - cíle
 - principy
 - priority
 - závazné parametry
 - návrhové postupy
 - konstrukční zásady
 - při hospodaření se srážkovými vodami (HDV)
na stavbách na území hl. m. Prahy
- řeší zejména objekty **modrozelené infrastruktury**



STANDARDSY PRAHA

Struktura Standardů HDV

Textová část

A. Příkladová část (výpočty)

B. Konstrukční část

C. Příkladová část (umístění v území)

1 Účel dokumentu

Hospodárení se srážkovými vodami ve Standardech HDV je cílem především na účelové řešení, a proto bude možná později zobrazena zkratka HDV.

Podmínky pro řešení stávající sítě jsou obsaženy v Městských standardech vodohospodářství a kanalizací, dočasně rekonstruované prostory a nově zřízené systémy včetně budoucího rozvoje odvodnění hl. m. Prahy po jeho aktualizaci.

Účelem Standardů hospodáření se srážkovými vodami (dále je Standardy HDV) je se priority, závazné parametry, návrhové postupy a konstrukční základy při hospodáření vodami na stavbách na území hl. m. Prahy a ukázat vzorové příklady aplikace. Standardy HDV jsou platné jak pro objekty a prvky v soukromém vlastnictví, tak pro veřejnou potřebu a budou přebírány do majetku HMP.

Předmětem Standardů HDV (Obr. 1) jsou objekty a systémy modrozelené infrastruktury, hospodáření s běžnými srážkami. Spolu se Standardy pro plánování, výstavbu a péči jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu základní kompenzaci zranitelnosti pro navrhování těchto systémů.

Nádvahba modrozelené infrastruktury pro zvládnutí silných a extrémních srážek (stát prostory na povrchu území, nouzové cesty odtoku) není v rámci Standardů HDV řešena, by však při návrhu odvodnění dle Standardů HDV měli mít na paměti, že obdobně se nastavovat a navrhované řešení by mělo směřovat k minimalizaci potenciálních škod.

Nástroje

- Nouzové cesty odtoku, rozdílné plochy
- Stokový systém, dočasné retenční prostory
- Modrozelená infrastruktura

Esterní deště
Silné deště
Běžné deště

HDV = + +

Standardy HDV jsou živým materiálem, předpokládá se jejich pravidelná aktualizace v rámci inženýrských znalostí, nových postupů a materiálů pro HDV či nových nároků bude přinášet změna klimatu.

Varianta S regulovaným odtokem

Funkce
Vodohospodářské: výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku.
Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita.

Použití
V případech, kdy vsakování není přípustné.
Díky čisticí funkci jsou vhodnými objekty při odvádění srážkového odtoku do povrchových vod.

3.2 AREÁLOVÉ NEMOVITOSTI - KOMERČNÍ AREÁL

NÁVRH SITUACE - PŘÍKLAD APLIKACE HDV V KOMERČNÍM AREÁLU

LEGENDA

STÁVAJÍCÍ INŽENÝRSKÉ SÍTĚ	KABELY VVN	4 RETENČNÍ NÁDOZ
HRANICE ÚZEMÍ	ODKROVOD	9 AKUMULAČNÍ NÁDOZ
KANALIZACE OVĚŘENÁ	VODOVOD NEOVĚŘENÝ	6 STROM V RETENČNÍ KOTZE
KANALIZACE NEOVĚŘENÁ	VODOVOD OVĚŘENÝ	
KOLEKTOR	VODOVOD VYŘAZENÝ	
PLYNOVOD STL OVĚŘENÝ	OBZNAČENÍ POHLEDŮ	
PLYNOVOD STL NEOVĚŘENÝ		
PLYNOVOD VTL NEOVĚŘENÝ	NÁVRHOVÉ OBJEKTY HDV A INŽENÝRSKÉ SÍTĚ	
KABELY SLABOPROUD NEOVĚŘENÝ	PROJEKTOVÉ ZPĚVNĚNÉ PLOCHY	
KABELY SILNOPROUD NEOVĚŘENÝ	PRŮBĚH	
KABELY VLN OVĚŘENÉ	PODOKAPNÍ/FILTR	
KABELY VO		

STANDARDSY PRAHA

Struktura Standardů HDV

Textová část

1. Účel dokumentu
2. Související dokumenty
3. HDV v urbanizovaných územích
4. Právní rámec
5. Přehled prvků systému
6. Tvorba koncepce a návrh systému
7. Dimenzování objektů

1 Účel dokumentu

Hospodaření se srážkovými vodami ve Standardech HDV je cílem přidáním na dotčené území, a proto bude nadále používána shodná HDV.

Podklady pro řešení územní úlohy jsou obsaženy v Místních standardech vodovodů a kanalizací, dočasně retenční prostory a nouzové cesty odvodu budou součástí Generelu územního plánu hl. m. Prahy po jeho aktualizaci.

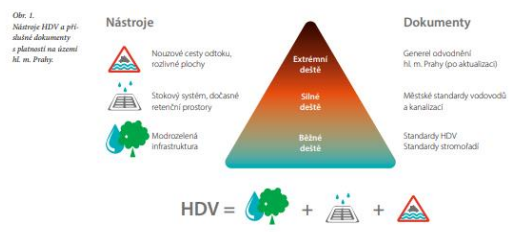
Účelem Standardů hospodaření se srážkovými vodami (dále je Standardy HDV¹) je stanovit cíle, principy, priority, závazné parametry, návrhové postupy a konstrukční zásady při hospodaření se srážkovými vodami na stávajících na území hl. m. Prahy a ukázat vzorové příklady aplikací. Standardy se používají při návrhu nových staveb, rekonstrukci (změn staveb) a při změně odvodnění staveb v urbanizovaných a v nově zastavovaném území. Principy pro aplikaci těchto prvků jsou stejné pro novostavby i pro přestavby stávajících nemovitostí a rovněž pro veřejné či soukromé stavby, odlišná však bude jejich aplikace dle místních podmínek.

Standardy HDV jsou platné jak pro objekty a prvky v soukromém vlastnictví, tak pro ty, které jsou určeny pro veřejnou potřebu a budou přebírány do majetku MHP.

Předmětem Standardů HDV (Obr. 1) jsou objekty a systémy modrozelené infrastruktury navrhované pro hospodaření s běžnými srážkami. Spolu se Standardy pro plánování, výsadbu a péči o uliční stromofaunu jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu tak společně tvoří základní kompendium znalostí pro navrhování těchto systémů.

Nadstavba modrozelené infrastruktury pro zvládnutí silných a extrémních srážek (stoková síť, retenční prostory na povrchu území, nouzové cesty odvodu) není v rámci Standardů HDV řešena¹. Projektanti by však při návrhu odvodnění dle Standardů HDV měli mít na paměti, že obdobné situace budou nastávat a navrhované řešení by mělo směřovat k minimalizaci potenciálních škod.

Obr. 1. Nástroje HDV a příslušné dokumenty a plánotní na území hl. m. Prahy.



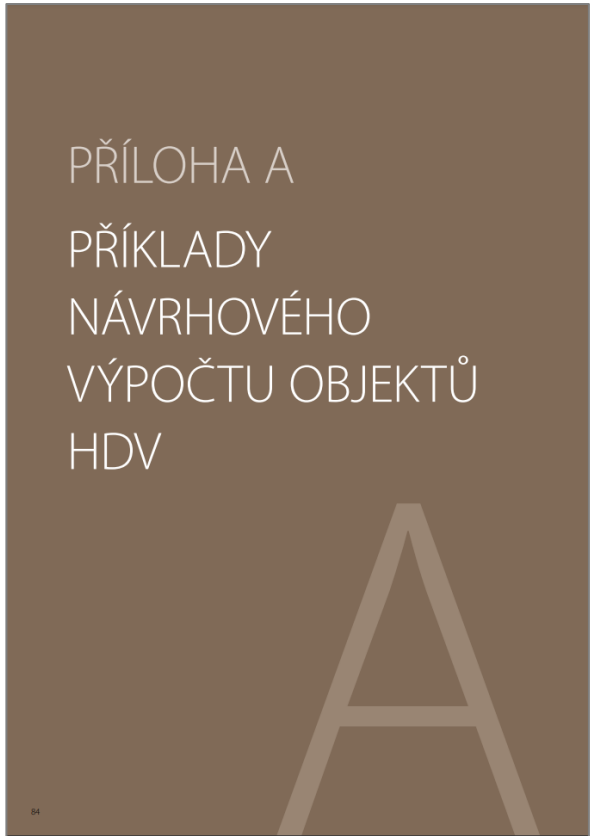
Standardy HDV jsou živým materiálem, předpokládá se jejich pravidelná aktualizace s vývojem právního rámce, inženýrských znalostí, nových postupů a materiálů pro HDV či nových nároků a podmínek, které bude přinášet změna klimatu.

STANDARDS PRAHA

Struktura Standardů HDV



A. Příkladová část (výpočty) (6 vzorových výpočtů)



A.1 Vstupní data
Hodnoty středního (objemového) součinitele odtoku ψ_{obj} jsou uvedeny v Tab. 28.

Tab. 28
Hodnoty středního (objemového) součinitele odtoku ψ_{obj}

Typ odvodňovací plochy	Druh povrchu	Součinitel odtoku ψ_{obj}
Střechy	Kovové plochy, kámen, dlažba, keramická dlažba	0,95
	Asfaltová, betonová, dlažba, travnatá	0,90
Plochy s úklonem $\alpha < 5^\circ$	Kovové plochy, kámen, dlažba, keramická dlažba	0,95
	Asfaltová, betonová, dlažba, travnatá	0,90
Výhledové plochy	Asfaltová, betonová, dlažba, travnatá	0,95
	Mokrosadby 40-60 mm	0,90
	Mokrosadby 60-100 mm	0,85
	Mokrosadby 100-150 mm	0,80
	Mokrosadby 150-200 mm	0,75
Vozovky, chodníky, náměstí	Asfalt, beton, betonová dlažba	0,95
	Dlažba, keramická dlažba	0,90
	Kovové plochy	0,95
	Dlažba z propustného kamene 15 % ¹	0,90
	Dlažba z propustného kamene 10 % ¹	0,85
	Dlažba z propustného kamene 5 % ¹	0,80
	Částečně zatravněná	0,75
	Propustná dlažba - vodotěsné spáry	0,70
	Částečně zatravněná (s výhledem)	0,65
	Propustná dlažba - beton	0,60
Zemní plochy, náhony, příkopy	Asfalt, beton, betonová dlažba	0,95
	Částečně zatravněná	0,90
Zatavné plochy, závlahy	Částečně zatravněná	0,85
	Zatavné	0,80

1 Podíl je součástí střešního nebo závlahového systému, lze součinitel odtoku snížit (vizte další informace od výrobce) v závislosti na výhledu.

2 Podíl plochy propustného kamene na celkové ploše dlažby z propustného kamene.

Dlouhodobé roční a měsíční úhrny příslušné pro území hl. m. Prahy (zdroj: dlouhodobé srážkové normy ČHMÚ 1991-2020) jsou uvedeny v Tab. 29.

Tab. 29
Dlouhodobé roční a měsíční úhrny příslušné pro území hl. m. Prahy (zdroj: dlouhodobé srážkové normy ČHMÚ 1991-2020)

Období	leden	únor	březen	duben	květen	červen	
Úhrn [mm]	50	50	55	65	75	85	
Období	červenec	srpen	zář	říjen	listopad	prosinec	rok
Úhrn [mm]	70	72	68	61	56	56	583

Návrhové blokové deště [l/s/ha] (zdroj: ČSN 75 9010) jsou uvedeny v Tab. 30.

Tab. 30
Návrhové blokové deště [l/s/ha] (zdroj: ČSN 75 9010)

Periodičita srážky	Doba trvání srážky [min]					
	5	10	15	20	30	40
$p = 0,2$	377	275	217	176	139	103
$p = 0,1$	497	365	294	231	186	141

A.2 Příklad dimenzování akumulční nádrže (metodou roční bilance)

A.2.1 Zadání
Má se stanovit objem akumulční nádrže u rodinného domu. Srážková voda bude odvedena z kovové šikmé střechy domu o půdorysném průmětu 120 m². Srážková voda má být použita pro splachování, jehož specifická denní potřeba je 35 l/os. V domě žije čtyřčlenná rodina. Nádrž se navrhuje na délku suchého období 28 dní, součinitel ztráty ve filtru η se uvažuje hodnotou 0,9.

A.2.2 Princip řešení
Velikost akumulčního objemu V_{ak} se navrhuje jako menší z hodnoty využitelného množství srážkové vody a potřeby provozní vody pro předpokládanou délku suchého období jako:

$$V_{\text{ak}} = \min \left\{ \begin{matrix} V_{\text{srážk}} \\ V_{\text{provoz}} \end{matrix} \right\} \cdot \frac{R}{365} = \min \left\{ \begin{matrix} V_{\text{srážk}} \\ V_{\text{provoz}} \end{matrix} \right\} \cdot \phi$$

A.2.3 Výpočet akumulčního objemu
Využitelné množství srážkové vody za rok $V_{\text{srážk}} [\text{m}^3]$ se stanoví na základě dlouhodobého ročního úhrnu srážek 583 mm (Tab. 29) a redukovaně odvodňované plochy jako:

$$V_{\text{srážk}} = \frac{h}{1000} \cdot A \cdot \psi_{\text{obj}} \cdot \eta = \frac{583}{1000} \cdot 120 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 59,8 \text{ m}^3$$

Roční potřeba provozní (srážkové) vody $V_{\text{provoz}} [\text{m}^3]$ se stanoví na základě roční potřeby provozní vody osobami i zoolami:

$$V_{\text{provoz}} = V_{\text{provoz,osob}} + V_{\text{provoz,zool}} \cdot n \cdot 365 = 0,035 \cdot 4 \cdot 365 = 51,1 \text{ m}^3$$

Velikost akumulčního objemu $V_{\text{ak}} [\text{m}^3]$ se navrhuje jako pro předpokládanou délku suchého období 28 dní:

$$V_{\text{ak}} = \min \left\{ \begin{matrix} V_{\text{srážk}} \\ V_{\text{provoz}} \end{matrix} \right\} \cdot \frac{R}{365} = \min \left\{ \begin{matrix} 59,8 \\ 51,1 \end{matrix} \right\} \cdot \frac{28}{365} = 51,1 \cdot \frac{28}{365} = 3,9 \text{ m}^3$$

Navrhovaný objem akumulční nádrže je 4 m³.

A.3 Příklad dimenzování akumulční nádrže (metodou měsíční bilance)

A.3.1 Zadání
Má se stanovit objem akumulční nádrže u budovy třídy. Srážková voda bude odvedena z plochy šikmé střechy budovy o půdorysném průmětu 550 m². Srážková voda má být použita pro závlahu zatravněné plochy o půdorysném průmětu 1 200 m². Potřeba závlahy trvanlé plochy v jednotlivých měsících je: 0,4 l/m² v dubnu a říjnu, 0,6 l/m² v květnu a září, 0,8 l/m² v červnu a srpnu a 1,0 l/m² v červenci. Začátkem listopadu dojde k vypuštění nádrže, ta je v zimě obklopena. Nádrž se na zdroj vody znovu připojí v březnu, aby pro dubnovou závlahu byla předložena.

Clem je navrhnout objem akumulční nádrže tak, aby bylo dosaženo 85% pokrytí potřeby vody na závlahu. Součinitel ztráty ve filtru η se uvažuje hodnotou 0,9.

A.3.2 Princip řešení
Návrh akumulčního objemu se provádí na základě funkčního vztahu mezi velikostí akumulčního objemu nádrže V_{ak} a stupněm pokrytí potřeby vody C . Výpočet se tedy provádí pro číselný akumulční objem; výsledná velikost akumulčního objemu V_{ak} se pak stanoví na základě požadovaného stupně pokrytí potřeby vody C vodou srážkovou.

A.3.3 Výpočet akumulčního objemu pro prvotní výpočet
Nejdříve je nutné vypočítat objem akumulční nádrže V_{ak} pro prvotní výpočet:

$$V_{\text{ak}} = 0,04 \cdot A_{\text{zav}} = 0,04 \cdot A \cdot \psi_{\text{obj}} = 0,04 \cdot 550 \cdot 0,65 = 14,3 \text{ m}^3$$

Výpočet stupně pokrytí potřeby vody
Dále jsou spočteny využitelné množství srážkové vody v jednotlivých měsících $V_{\text{srážk,m}}$ a potřeba provozní (srážkové) vody v jednotlivých měsících $V_{\text{provoz,m}}$ (výpočet vzorově proveden pro měsíc červen) pro prvotní návrh akumulčního objemu. Součinitel odtoku pro plochu šikmé střechy je 0,65 (Tab. 28), měsíční srážkové úhrny jsou uvedeny v Tab. 29. Vzhledem k obvodu nádrže v mimořádné sezóně je přítok do nádrže v měsících listopad až únor nulový:

$$V_{\text{srážk,m}} = \frac{h_m}{1000} \cdot A \cdot \psi_{\text{obj}} \cdot \eta = \frac{77}{1000} \cdot 550 \cdot 0,65 \cdot 0,9 = 24,8 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{provoz,m}} = V_{\text{provoz,osob}} + V_{\text{provoz,zool}} \cdot n \cdot d = \frac{0,8 \cdot 1200 \cdot 30}{1000} = 28,8 \text{ m}^3$$

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$V_{\text{srážk,m}} [\text{m}^3]$	0	0	12,2	10,3	20,8	24,8	24,8	24,8	24,8	13,2	0	0
$V_{\text{provoz,m}} [\text{m}^3]$	0	0	0	10,4	21,2	30,8	33,2	29,8	21,6	16,9	0	0

STANDARDY PRAHA


Struktura Standardů HDV

B. Konstrukční část (11 objektů ve 30 variantách)

- **Funkce a použití**
- **Konstrukční zásady**
- **Konstrukční vrstvy a jejich materiály (vč. schematu)**
- **Vybavenost objektu**
- **Vegetační kryt**
- **Předčištění a čištění**
- **Podpora dalších funkcí**
- **Nároky na výstavbu**
- **Provoz a údržba**
- **Indikátory**
- **Platné normy**

Varianta 5C.

S regulovaným odtokem



Funkce
Vodohospodářské: výpar, zpomalení odtoku, čištění odtoku.
Další: zlepšení mikroklimatu, estetika, biodiverzita.

Použití
V případech, kdy vsakování není přípustné.
Díky čistící funkci jsou vhodnými objekty při odvádění srážkového odtoku do povrchových vod.

144

STANDARDY PRAHA



Struktura Standardů HDV

C. Příkladová část (umístění v území) (16 ukázek)

- **Obytná zástavba**
 - Rodinný dům řadový
 - Rodinný dům řadový
 - Bytový dům
- **Administrativní budovy (bez areálu)**
 - Administrativní budova
- **Areálové nemovitosti**
 - Komerční areál (malý)
 - Komerční areál (velký)
 - Školní a sportovní areál
 - Nemocnice
- **Panelová sídliště**
 - Panelové sídliště
- **Veřejný prostor**
 - Ulice, bulvár s auto dopravou
 - Ulice, bulvár pro pěší
 - Ulice, bulvár s tram dopravou
 - Náměstí
- **Historická zástavba**
 - Historická zástavba
- **Nová zástavba**
 - Obytný soubor
 - Brownfield

STANDARDSY PRAHA

Struktura Standardů HDV

C. Příkladová část (umístění v území) (16 ukázek)

PŘÍLOHA C
PŘÍKLADY
UPLATNĚNÍ
V ÚZEMÍ

5.2.1 VEŘEJNÝ PROSTOR – ULICE, AUTOMOBILY
STÁVAJÍCÍ STAV
SITUACE

LEGENDA

—	HRANICE ÚZEMÍ	—	KABELY SILNOPROUD NEOVĚŘENÉ	—	VODOVOD OVĚŘENÝ
—	MANULIZACE JEDNOTNÁ NEOVĚŘENÁ	—	KABELY VN OVĚŘENÉ	—	VODOVOD VYŘAZENÝ
—	KOLEKTOR NEOVĚŘENÝ	—	KABELY SLABOPROUD OVĚŘENÉ	—	KABELY VN
—	KOLEKTOR	—	KABELY TELEFON VYŘAZENÝ	—	3
—	PLINOVOD NTL NEOVĚŘENÝ	—	KABELY TELEFON NEOVĚŘENÝ	—	
—	PLINOVOD NTL OVĚŘENÝ	—	HOROVOD	—	
—	PLINOVOD NTL VYŘAZENÝ	—	HOROVOD NEOVĚŘENÝ	—	
—	KABELY SILNOPROUD NADZEMNÍ	—	VODOVOD NEOVĚŘENÝ	—	

229

5.2.2 VEŘEJNÝ PROSTOR – ULICE, AUTOMOBILY
NÁVRH
SITUACE – PŘÍKLAD APLIKACE HDV VE VEŘEJNÉM PROSTORU

LEGENDA

—	STÁVAJÍCÍ INŽENÝRSKÉ SÍTĚ	—	KABELY TELEFON VYŘAZENÝ	—	NÁVRHOVÉ OBJEKTY HDV A INŽENÝRSKÉ SÍTĚ
—	HRANICE ÚZEMÍ	—	KABELY TELEFON NEOVĚŘENÝ	—	—
—	MANULIZACE JEDNOTNÁ NEOVĚŘENÁ	—	HOROVOD	—	—
—	KOLEKTOR NEOVĚŘENÝ	—	HOROVOD NEOVĚŘENÝ	—	—
—	KOLEKTOR	—	VODOVOD NEOVĚŘENÝ	—	—
—	PLINOVOD NTL NEOVĚŘENÝ	—	VODOVOD OVĚŘENÝ	—	—
—	PLINOVOD NTL OVĚŘENÝ	—	VODOVOD VYŘAZENÝ	—	—
—	PLINOVOD NTL VYŘAZENÝ	—	KABELY VN	—	—
—	KABELY SILNOPROUD NADZEMNÍ	—	KABELY VN OVĚŘENÉ	—	—
—	KABELY SILNOPROUD NEOVĚŘENÉ	—	KABELY SLABOPROUD OVĚŘENÉ	—	—
—	KABELY VN OVĚŘENÉ	—		—	—
—	KABELY SLABOPROUD NEOVĚŘENÉ	—		—	—

230

5.2.3 VEŘEJNÝ PROSTOR – ULICE, AUTOMOBILY
NÁVRH
FOTODOKUMENTACE – REFERENČNÍ PŘÍKLADY

FOTODOKUMENTACE – ZÁKRES DO FOTOGRAFIÍ

POPIS OPATŘENÍ HDV

1. PARKOVÁNÍ
PROPUSTNÁ ZPEVNĚNÁ PLOCHA – ROŠTÝ S BETONOVOU KOSTIKOU
2. PARKOVÁNÍ
PROPUSTNÁ ZPEVNĚNÁ PLOCHA – DLAŽBA S PROPUSTNÝM SPARAMI
3. PARKOVÁNÍ
PROPUSTNÁ ZPEVNĚNÁ PLOCHA – VODOPROPUSTNÁ DLAŽBA

231

STANDARDY PRAHA

Hlavní principy Standardů HDV

Požadavky na odtok z území

Přípustný specifický odtok z území $q_{\text{příp}}$	3 l/s/ha
--	----------

Požadavky na objekty

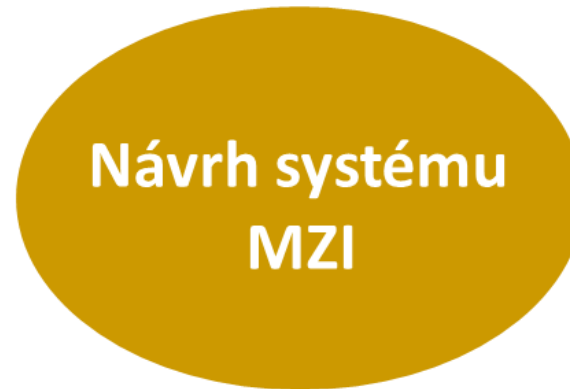
Objekt s vlastním listem	Varianty	Závazné návrhové parametry			Okrajové podmínky	
		Četnost přetížení p	Mimimální regulovaný odtok $Q_{\text{reg, min}}$	Doba prázdnění T_{pr}	Poměr $A_{\text{ref}}/A_{\text{vsak}}$	Maximální hloubka vody h_{max}
Vsakovací plochy		$p = 0,2 (0,1^*)$		70 % objemu za max 24 h	< 5	30 cm
Vsakovací objekty bez regulovaného odtoku	Průlehy				5–15	
	Rýhy/tělesa (bez průlehu)				> 15	
	Nádrže				> 15	
	Šachty					
Objekty s regulovaným odtokem	Průlehy	0,5 l/s			30 cm	
	Povrchové nádrže					
	Ostatní					

STANDARDY PRAHA

Hlavní principy Standardů HDV

Tvorba koncepce a návrh systému

Priority
způsobů



Vhodné
objekty



Místní
podmínky

STANDARDY PRAHA



Hlavní principy Standardů HDV

Priority způsobů

- 1. Minimalizace zpevněných povrchů**
- 2. Minimalizace nepropustně zpevněných povrchů**
- 3. Přivedení srážkového odtoku k vegetaci**
- 4. Vsakování / Akumulace vody pro zálivku**
- 5. Akumulace vody pro jiné využití**
- 6. Regulace odtoku do povrchových vod**
- 7. Regulace odtoku do jednotné kanalizace**

STANDARDY PRAHA

Hlavní principy Standardů HDV

Priority způsobů

- Posun mezi prioritami na základě kritérií:
- PŘÍPUSTNOST**
 - Ohrožuje jakost srážkových vod příjemce?
- PROVEDITELNOST**
 - Je zaústění do příjemce technicky realizovatelné?
- MZI je systém**

STANDARDY PRAHA



Hlavní principy Standardů HDV

Místní podmínky

- analýza možností **minimalizace nepropustných povrchů** a realizace střech s retenční vrstvou za účelem snížení srážkového odtoku
- analýza možností **užívání srážkové vody** v území či jeho okolí
- analýza členitosti a sklonových poměrů území za účelem zjištění **přírodních tras srážkového odtoku**
- průzkum stávající **vegetace, stromů, biotopů a vodních ploch** za účelem jejich možnosti propojení se systémem 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 čištění srážkové vody
- geologický průzkum** za účelem posouzení možnosti vsakování

STANDARDY PRAHA



Hlavní principy Standardů HDV

Místní podmínky

- analýza stávajícího **vodního režimu území** za účelem identifikace potenciálu a limitů HDV
- analýza **dostupnosti povrchových vod a stávajícího systému odvodnění** za účelem posouzení možnosti zaústění odtoku
- analýza **technické a dopravní infrastruktury** za účelem identifikace potenciálních konfliktů s HDV
- analýza struktury zástavby a **kvality urbánního prostředí** za účelem zjištění potenciálu a limitů pro aplikaci HDV
- analýza **majetkoprávních vztahů** v území za účelem nastavení správy
- posouzení **vlivu umístění HDV** na stávající stavby

STANDARDY PRAHA

Hlavní principy Standardů HDV

Vhodné objekty

- ❑ realizovat objekty v **co největším propojení s vegetací**, aby byl podpořen výpar a ochlazování prostředí
- ❑ volbou vhodných objektů a jejich provedením posilovat biodiverzitu a zvyšovat estetiku a rekreační možnosti území (**multifunkční využívání**)
- ❑ respektovat historii místa

	A_{red}/A_{vsak}	Koeficient vsaku k_v (m/s)				
		$< 5 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-6} - 10^{-5}$	$10^{-5} - 5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-3}$	$> 10^{-3}$
Příklad Vsakovací objekty	≤ 5				Plochy pro vsakování	nedostatečná čistící schopnost prostředí
	5 – 15	nedostatečná vsakovací schopnost prostředí ¹⁸	Vsakovací průlehy s podzemní rýhou/tělesem	Vsakovací průlehy		
			Vsakovací povrchové rýhy/tělesa Vsakovací podzemní rýhy/tělesa			
	> 15		Vsakovací šachty			
			Vsakovací povrchové nádrže			

STANDARDY PRAHA

METODIKA UVEDENÍ DO PRAXE

Metodický postup uvedení Standardů hospodaření se srážkovými vodami na území hlavního města Prahy do praxe

- obecná část**
- potenciální správci**
- návrh rozdělení správy**
- náklady a časová náročnost provozu**
- návrh postupu schválení Standardů HDV**
- návrh podmínek aktualizace a další doporučení**



STANDARDSY PRAHA



METODIKA UVEDENÍ DO PRAXE

☐ Varianta komunikace – vodní tok / kanalizace

PRVEK SYSTÉMU	TYP	VLASTNÍK	
		HMP	MČ
Přívod vody	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Krátké spojovací prvky	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Objekt HDV vč. objektu předčištění / čištění	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový	TSK	
Odtok vody	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový	TSK	

STANDARDY PRAHA



METODIKA UVEDENÍ DO PRAXE

☐ Varianta komunikace – vodní tok / kanalizace

PRVEK SYSTÉMU	TYP	VLASTNÍK	
		HMP	MČ
Přívod vody	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Krátké spojovací prvky	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Objekt HDV vč. objektu předčištění / čištění	podzemní	TSK	V případě podzemních objektů HDV, které nejsou součástí komunikace, jejího pozemku nebo komunikační či izolační zeleně a které jsou v souladu se Standardy HDV a Městskými standardy vodovodů a kanalizací, bude výkon správy takové nádrže a odtoku z ní zajišťovat PVS.
	povrchový	TSK	
Odtok vody	podzemní	TSK	
	povrchový	TSK	

STANDARDSY PRAHA



METODIKA UVEDENÍ DO PRAXE

☐ Varianta komunikace – vodní tok / kanalizace

PRVEK SYSTÉMU	TYP	VLASTNÍK	
		HMP	MČ
Přívod vody	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Krátké spojovací prvky	podzemní	TSK	servisní organizace a společnosti MČ zajišťující údržbu veřejného prostranství
	povrchový		
Objekt HDV vč. objektu předčištění / čištění	podzemní	TSK	V případě povrchové retenční nádrže se stálým nadržáním a regulovaným odtokem a umělého mokřadu se stálou hladinou nadržení a regulovaným odtokem, kdy navržená plocha provozní (normální) hladiny bude 500 m ² a více, budou výkon správy takové nádrže a odtoku z ní zajišťovat Lesy hl. m. Prahy.
	povrchový	TSK	
Odtok vody	podzemní	TSK	
	povrchový	TSK	

STANDARDY PRAHA



METODIKA UVEDENÍ DO PRAXE

Postup schválení

- Schválení koordinační skupinou adaptace**
- Schválení Radou HMP**
- Promítnutí do Pražských stavebních předpisů**
- Harmonizace souvisících oborových dokumentů**
- Pozice koordinátora MZI**

ZÁVĚRY

- ❑ **Národní rámec**
 - ❑ **Vývoj pozorovatelný**
 - ❑ **Problém s harmonizací s dalšími obory**
 - ❑ **Výjimky ze zpoplatnění**
- ❑ **Obecní rámec**
 - ❑ **Velký boom poptávky**
 - ❑ **Řešení spíše parciální, nikoliv koncepční**
 - ❑ **Podpora koncepčních dokumentů z OP ŽP**
- ❑ **Praha**
 - ❑ **Snaha o koncepční řešení**
- ❑ **HDVAsist – efektivní kontrola návrhu MZI**



FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

CzWA[®]

**Děkuji za
pozornost**

David.Stransky@cvut.cz
czwa@czwa.cz

