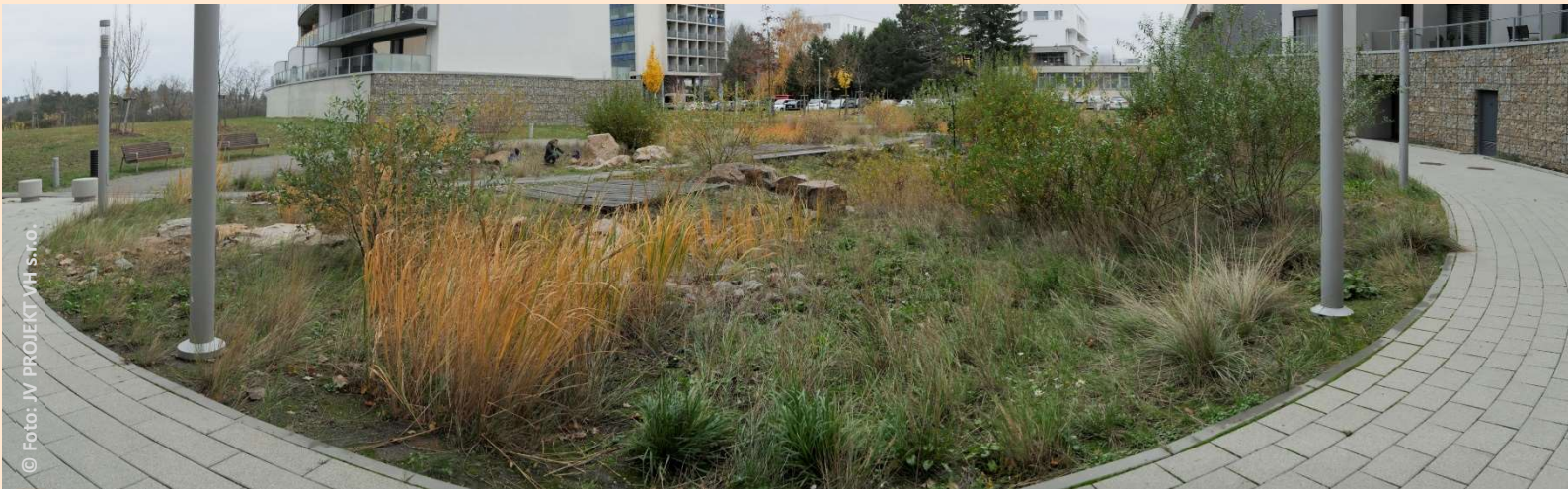




HDVAsist

Uživatelská příručka

Verze: open beta



Webová aplikace HDVAsist byla zpracována s podporou Technologické agentury České republiky (projekt SS05010225 Efektivní kontrola návrhu systémů hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaných územích).



FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

Obsah

Autorství a poděkování.....	3
Vyloučení odpovědnosti.....	3
1. Úvodní informace	4
1.1 Co je HDVAsist.....	4
1.2 Typické použití	5
1.3 Softwarové nároky.....	5
1.4 Základní kroky použití.....	5
1.5 O uživatelské příručce.....	5
2. Uživatelské prostředí	6
2.1 Registrace uživatele	6
2.2 Úvodní obrazovka	6
2.3 Založení projektu	7
2.4 Sdílení a správa projektu	8
2.5 Metadata projektu.....	9
3. Pracovní prostředí aplikace	10
4. Modul 1 – Vyhodnocení místních podmínek pro HDV	11
4.1 Stručný popis modulu	11
4.2 Potřebné podklady	12
4.3 Zadání místních podmínek	12
4.3.1 Vstupní informace.....	12
4.3.2 Analytické výstupy	14
5. Modul 2 – Koncepční návrh systému HDV	15
5.1 Stručný popis modulu.....	15
5.2 Potřebné podklady	16
5.3 Zadání odvodňovaných ploch.....	17
5.3.1 Vstupní informace.....	17
5.3.2 Analytické výstupy.....	17
5.4 Sestavení systému HDV	18
5.4.1 Vstupní informace.....	18
5.4.2 Práce v diagramu	18
5.4.3 Analytické výstupy.....	22
5.4.4 Přejít k dimenzování systému HDV.....	24
5.4.5 Zpětná editace dat	24
6. Modul 3 – Dimenzování systému HDV	25

6.1 Stručný popis modulu	25
6.2 Potřebné podklady	26
6.3 Dimenzování systému HDV.....	26
6.3.1 Vstupní informace.....	26
6.3.2 Výběr metody dimenzování	27
6.3.3 Zadání vstupní dat	29
6.3.4 Vlastní dimenzování systému HDV.....	30
6.3.5 Analytické výstupy	30
6.3.6 Zpětná editace dat.....	30
7. Výstupní protokol	31
8. Tisk a kopírování	32
9. Používané datové formáty.....	33
9.1 IDF křivky.....	33
9.2 Srážková řada $\Delta T = 1$ hodina.....	33
9.3 Srážková řada $\Delta T = 1$ den.....	33
9.4 Řada potřeb odběrů z akumulární nádrže $\Delta T = 1$ den.....	34
10. Užitečné tabulky a přehledy.....	35
10.1 Přehled grafické reprezentace odvodňovaných ploch	35
10.2 Přehled grafické reprezentace objektů HDV	36
10.3 Přehled grafické reprezentace příjemců srážkového odtoku	37
10.4 Typické potřeby srážkové vody pro různé činnosti.....	38
Reference	39

Autorství a poděkování

Webová aplikace popsaná v tomto dokumentu byla financována Technologickou agenturou České republiky v rámci projektu SS05010225 Efektivní kontrola návrhu systémů hospodaření s dešťovou vodou v urbanizovaných územích.

Nositel projektu:

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Autorský tým:

doc. Ing. David Stránský, Ph.D.

doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková

Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.

Programátor:

Mgr. Martin Kryl

Verze aplikace: open beta



HDVAsist

20. února 2024

© České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Vyloučení odpovědnosti

ČVUT v Praze, Fakulta stavební a autoři webové aplikace nepřebírají jakoukoli odpovědnost za případné škody vyplývající z přístupu do webové aplikace HDVAsist a jejího použití.

1. Úvodní informace

1.1 Co je HDVAsist

HDVAsist je webová aplikace pro návrh systémů hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích (HDV), sdílení projektů mezi jednotlivými aktéry výstavby a jejich kontrolu veřejnou správou.

HDVAsist se skládá ze tří vzájemně provázaných modulů (Obrázek 1):

Modul 1 – Vyhodnocení místních podmínek

Modul hodnotí na základě místních podmínek přípustnost a proveditelnost odvádění srážkového odtoku do různých typů prostředí, tzv. příjemců srážkových vod (půdní a horninové prostředí, povrchové vody, jednotná kanalizace). Zjišťován je i potenciál využití stávající vegetace a možnost akumulace a následného užívání srážkové vody. Hodnocení se provádí bez vazby na konkrétní parametry stavebního záměru. Výstupem jsou priority příjemců srážkových vod vč. zaústění regulovaného odtoku a bezpečnostních přelivů při návrhu systému HDV.

Modul 2 – Konceptní návrh systému HDV

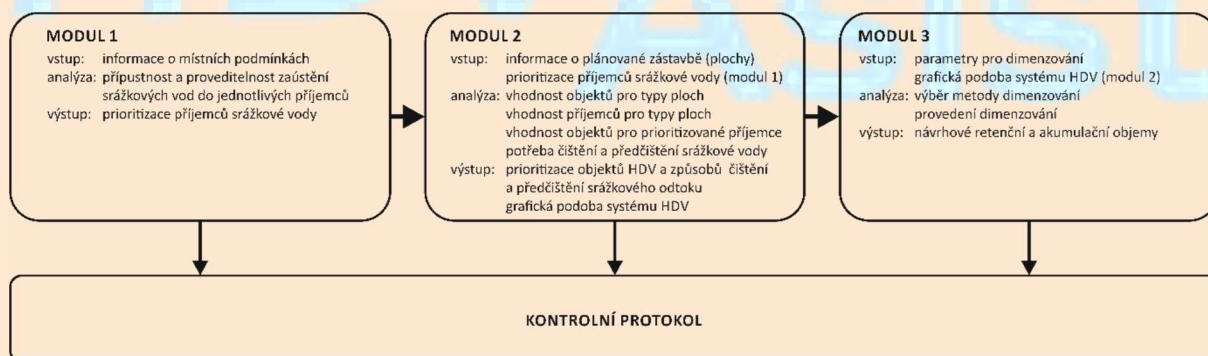
Modul hodnotí konkrétní stavební záměr, tj. doporučené objekty HDV pro plánované typy ploch vzhledem k možným příjemcům srážkových vod z modulu 1. Výstupem je prioritizace objektů HDV a objektů před/čištění srážkových vod a sestavení systému HDV v grafickém rozhraní.

Modul 3 – Dimenzování systému HDV

Modul umožňuje dimenzovat objekty systému HDV sestaveného v modulu 2. Výstupem jsou návrhové retenční a akumulační objemy.

Výstupem je standardizovaný protokol, v němž je zobrazen kontrolní seznam výběru způsobu HDV a navržených objektů HDV, použitá vstupní data a výstupy dimenzování. Nástroj tak umožňuje objektivní kontrolu celého procesu a vede k usnadnění, zrychlení a zefektivnění výkonu veřejné správy a snížení její administrativní zátěže.

Jednotlivá hodnocení a dimenzování probíhají v souladu s legislativou, platnými technickými normami (zejména ČSN 75 9010 a TNV 75 9011). V případech, kdy uvedené normy nejdou do dostatečné podrobnosti, jsou využívána kritéria uvedená ve Standardech hospodaření se srážkovou vodou na území hl. m. Prahy (2021).



Obrázek 1 - Konceptní uspořádání webové aplikace HDVAsist.

HDVAsist umožňuje:

- na základě informací z průzkumu území vybrat správného příjemce srážkových vod,
- navrhnout systém HDV tak, aby byly použity doporučené objekty HDV a doporučený způsob před/čištění srážkových vod,
- provést dimenzování objektů na základě zvolených parametrů.

HDVAsist neumožňuje:

- propojení s GIS aplikacemi,
- vytvoření stavebních projektů,
- komplexní hydrologické a hydraulické výpočty na úrovni specializovaného software.

1.2 Typické použití

Použití webové aplikace HDVAsist se předpokládá zejména pro sdílení návrhu hospodaření s dešťovými vodami mezi projektantem, stavebníkem a veřejnou správou. Projektant vytváří v HDVAsist projekt, jehož výsledkem je kontrolní protokol, který veřejné správě pomáhá posoudit adekvátnost navrženého řešení hospodaření se srážkovou vodou.

Webovou aplikaci lze použít i bez vzájemného sdílení např. pro přípravné práce v různých stupních plánování výstavby.

1.3 Softwarové nároky

Pro použití webové aplikace HDVAsist je potřeba připojení k internetu a instalace webového prohlížeče (např. Google Chrome nebo Microsoft Edge).

1.4 Základní kroky použití

Pro práci s webovou aplikací je potřeba se nejdříve registrovat a vytvořit si uživatelský účet. V rámci účtu je pak možné zakládat jednotlivé projekty, ukládat je, upravovat, sdílet či mazat.

Pro samotnou práci s projektem je potřeba mít připraveny kompletní údaje a data, zejména:

- pro modul 1: údaje o řešeném území, zejména o geologických podmínkách, vodních tocích v území a dešťové či jednotné kanalizaci,
- pro modul 2: informace o zamýšlené výstavbě, zejména o typech a výměrách různých typů povrchů,
- pro modul 3: údaje o srážkách, závazných kritériích návrhu, případně další doplňkové informace např. o potřebě vody v případě použití akumulačních nádrží; některá z uvedených dat v aplikaci předdefinována (např. IDF křivky, roční a měsíční srážkové úhrny apod.), za určitých podmínek lze však použít i data vlastní.

Z každého modulu je vytvořen kontrolní protokol, který slouží k sumarizaci jednotlivých kroků návrhu systému HDV a ke kontrole zda byly dodrženy předepsané požadavky na návrh.

1.5 O uživatelské příručce

Další text uživatelské příručky je strukturován dle jednotlivých kroků použití webové aplikace HDVAsist.

Nejdříve je popsáno uživatelské prostředí vč. registrace, zakládání projektů a jejich správy (kapitola 2). Dále jsou popsány jednotlivé moduly aplikace (modul 1 v kapitole 3, modul 2 v kapitole 5 a modul 3 v kapitole 6). V kapitole 7 je pak popsána struktura výstupního protokolu. Další kapitoly popisují Tisk a kopírování výsledků (kapitola 8), používané datové formáty (kapitola 9) a tabulky a přehledy usnadňující používání HDVAsist (kapitola 10).

2. Uživatelské prostředí

2.1 Registrace uživatele

Webová aplikace je přístupná z následujících adres:

<https://hdv-asist.fsv.cvut.cz>,

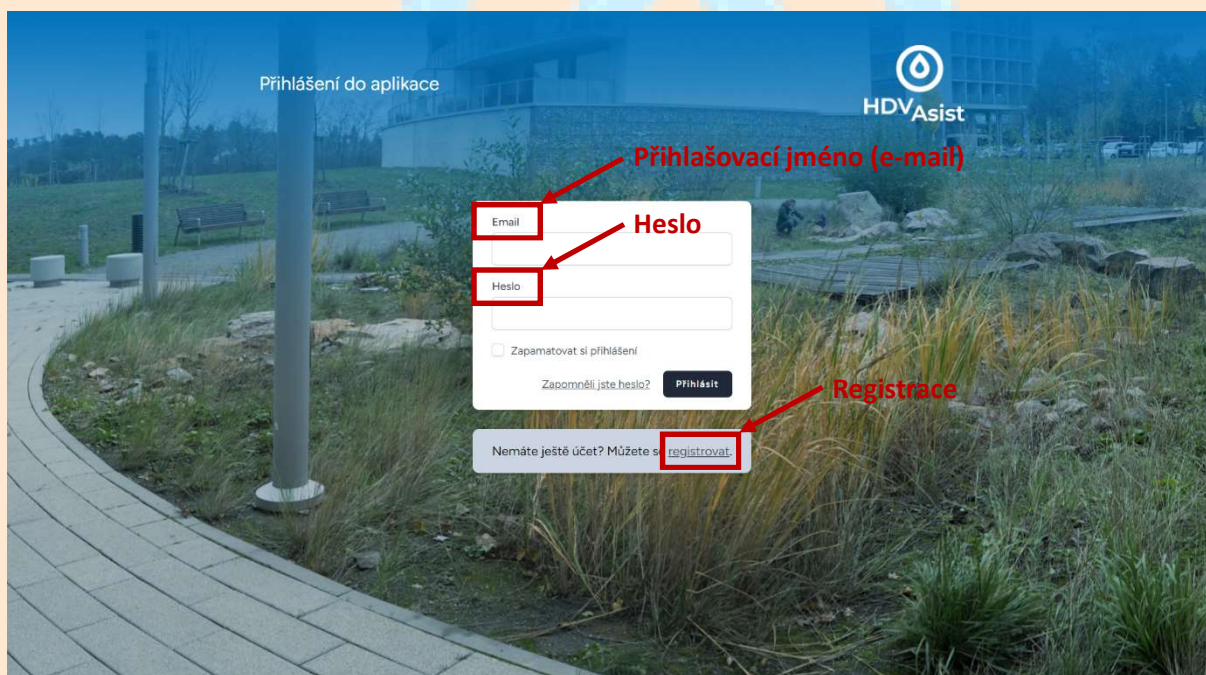
<https://www.hdvasist.cz>,

<https://www.hdv-asist.cz>.

Použitím ikony **Přihlášení** se otevře stránka s přihlašovacími údaji do aplikace.

Nemá-li uživatel založený účet, je nutné provést registraci pomocí tlačítka **Registrovat** (Obrázek 2). Po vyplnění potřebných údajů (jméno, příjmení, e-mail a heslo) je registrace provedena a stránka se automaticky přesměruje do aplikace HDVAsist.

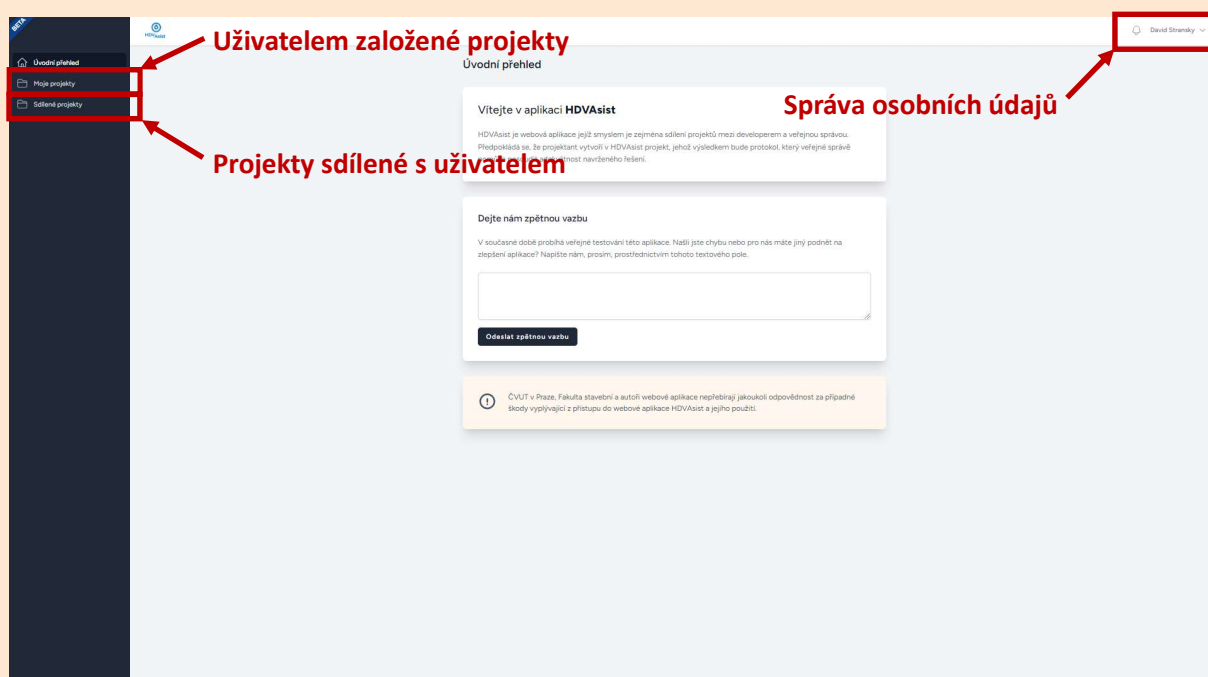
Má-li uživatel založený účet, slouží jako přihlašovací jméno registrovaný e-mail, zároveň je nutné vyplnit heslo zadané při registraci (Obrázek 2).



Obrázek 2 – Přihlašovací obrazovka aplikace HDVAsist

2.2 Úvodní obrazovka

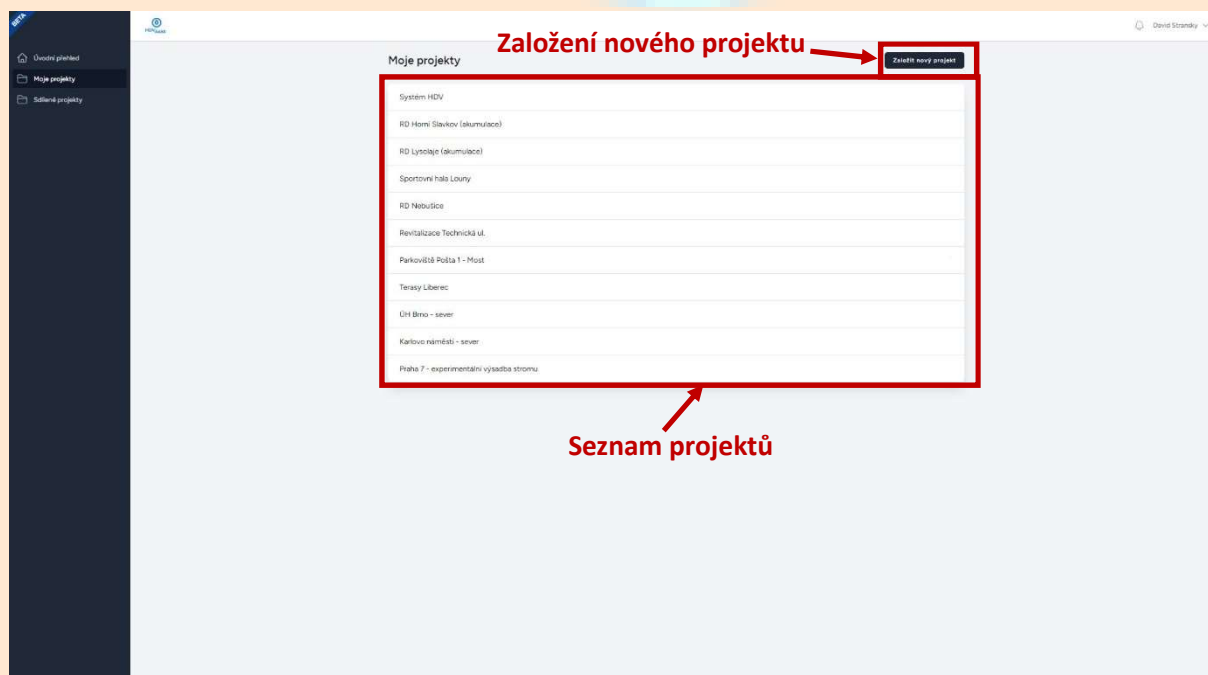
Úvodní obrazovka je na Obrázek 3. Osobní údaje a hesla lze spravovat pomocí záložky v pravém horním rohu aplikace. Tlačítko slouží i pro odhlášení od aplikace. Seznam projektů (vytvořených uživatelem či s ním sdílených) lze otevřít kliknutím na tlačítko **Moje projekty**, resp. **Sdílené projekty** v levé části obrazovky.



Obrázek 3 – Základní pracovní obrazovka

2.3 Založení projektu

Projekt se zakládá z úvodní obrazovky kliknutím na tlačítko **Moje projekty**, které otevře obrazovku s přehledem založených projektů. Nový projekt se vytvoří tlačítkem **Založit nový projekt** (Obrázek 4) a zadáním jména projektu. Po kliknutí na konkrétní projekt se otevře pracovní prostředí aplikace.



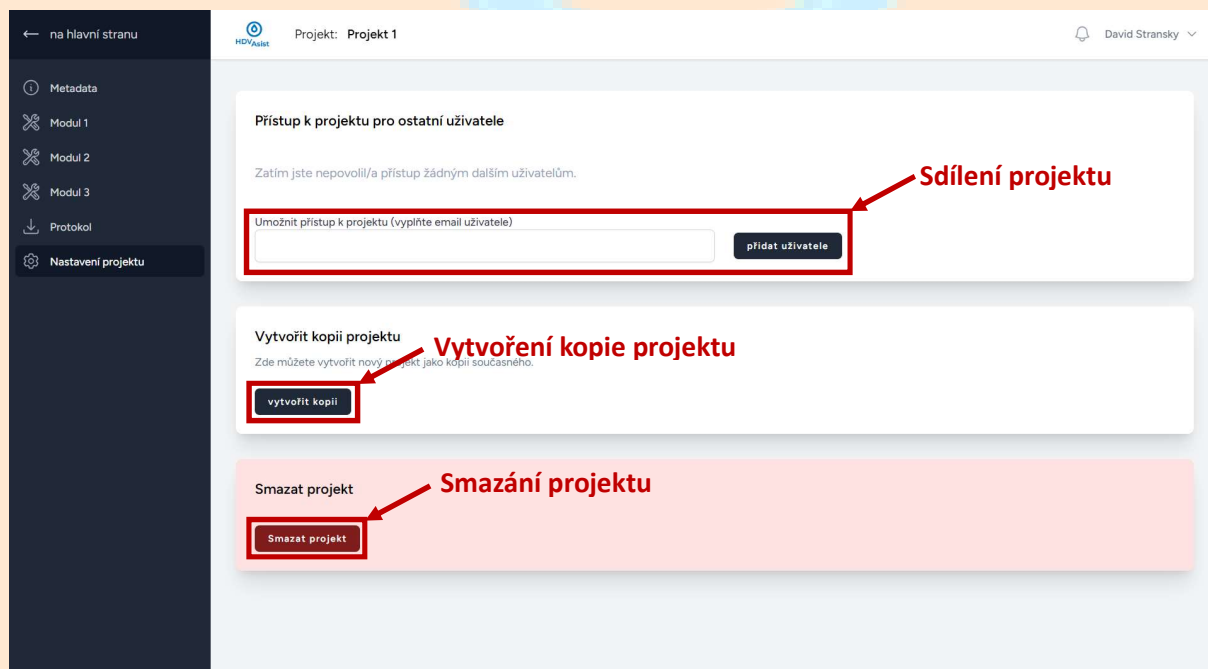
Obrázek 4 – Seznam projektů a založení nového projektu

2.4 Sdílení a správa projektu

Po kliknutí na vybraný projekt se otevře úvodní obrazovka modulu 1 (Obrázek 5). Pomocí tlačítka Nastavení projektu lze projekt spravovat vč. udílení práv k projektu, vytváření verzí (kopíí) projektu a mazání projektu (Obrázek 6).



Obrázek 5 – Úvodní obrazovka po otevření konkrétního projektu



Obrázek 6 – Správa projektu

Uživatel, kterému je projekt nasdílen, jej vidí v záložce Sdílené projekty na základní pracovní obrazovce (Obrázek 3). Lze vybrat, zda je při sdílení umožněn přístup k projektu pouze **pro čtení** nebo **pro zápis** (editaci). Uživatel, kterému byl projekt nasdílen pouze **pro čtení** si může vytvořit jeho kopii v rámci

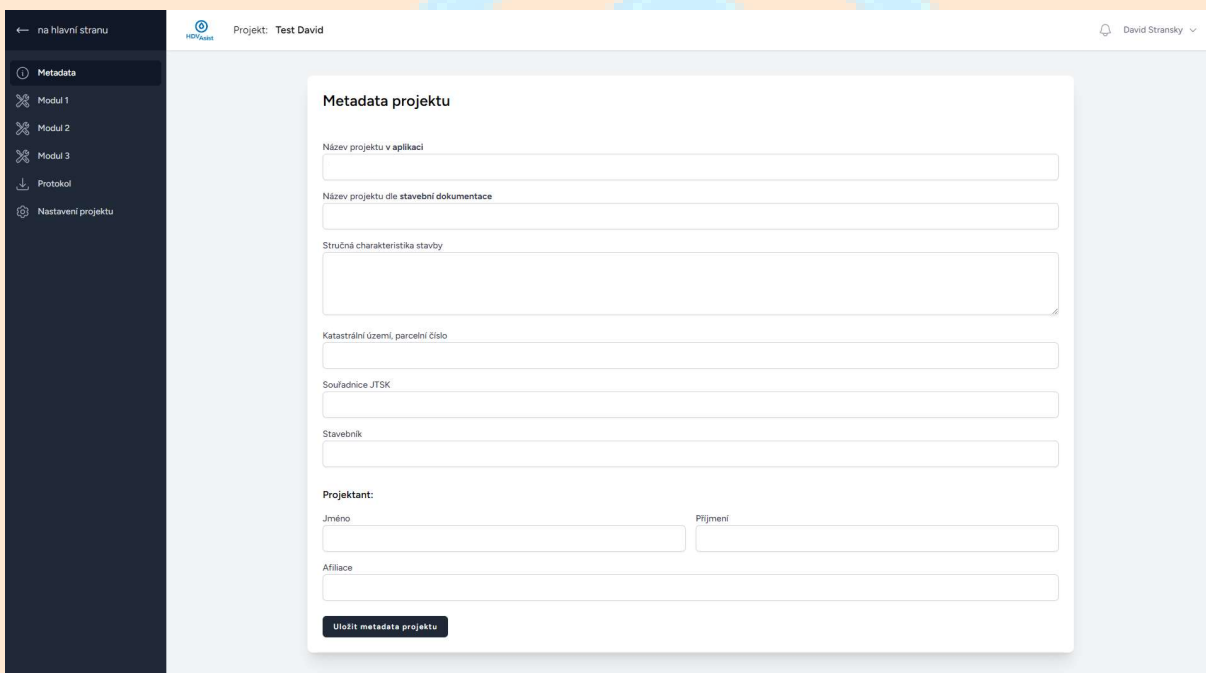
svého uživatelského profilu (viz [Obrázek 6](#)) a upravovat jej, aniž by byl přepisován původní sdílený projekt.

2.5 Metadata projektu

Po kliknutí na tlačítko Metadata projektu se zobrazí obrazovka pro zadání metadat ([Obrázek 5](#)), která obsahuje:

- název projektu v aplikaci HDVAsist,
- název projektu dle stavební dokumentace,
- stručnou charakteristiku stavby,
- katastrální území, parcelní číslo,
- souřadnice S-JTSK (EPSG: 5514 (S-JTSK/Krovak)),
- stavebník,
- projektant (jméno, afiliace).

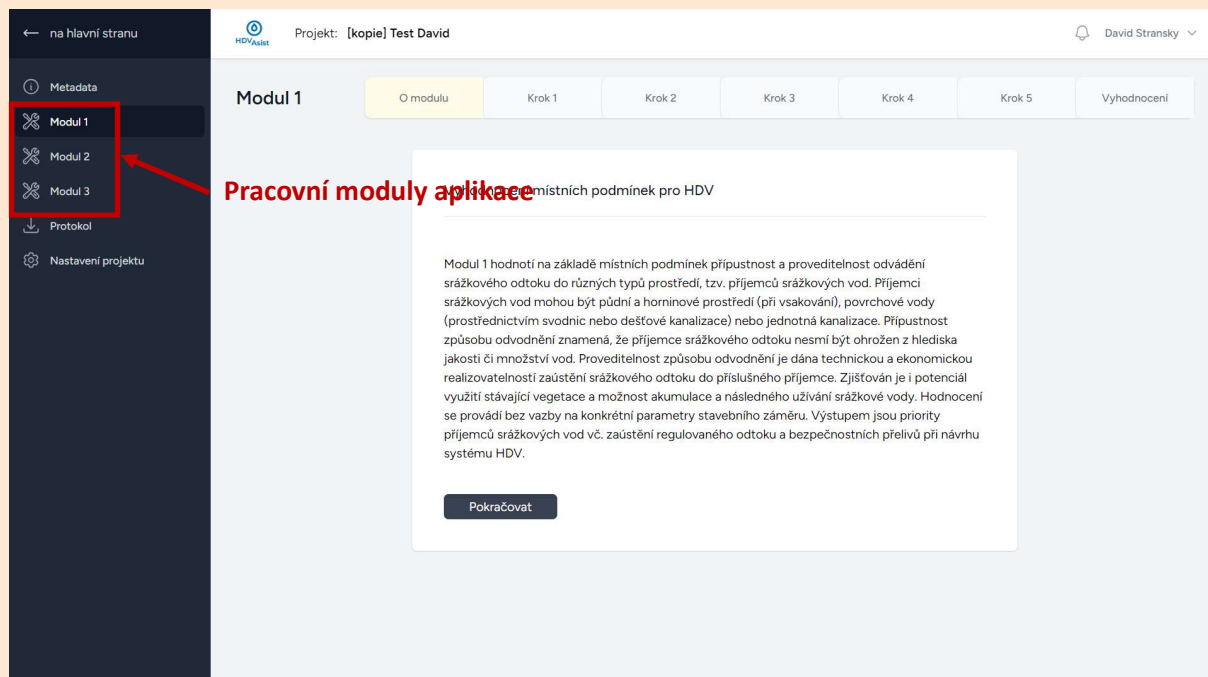
S výjimkou názvu projektu v aplikaci HDVAsist (je načtena automaticky) není vyplnění položek povinné, nicméně může usnadnit přehlednost při sdílení projektu.



Obrázek 7 – Metadata projektu

3. Pracovní prostředí aplikace

Po přepnutí do pracovního prostředí aplikace se zobrazí základní pracovní obrazovka (**Obrázek 8**). Kromě výše popsaných funkcionalit z hlediska správy projektu obsahuje tři pracovní moduly aplikace HDVAsist.



Obrázek 8 – Pracovní prostředí aplikace HDVAsist

Mezi jednotlivými moduly lze libovolně přepínat, ale jejich funkcionalita je vzájemně závislá:

- modul 1 lze použít samostatně pro vyhodnocení místních podmínek,
- modul 2 lze využít pouze po zadání všech dat do modulu 1,
- modul 3 lze využít pouze po zadání všech dat do modulu 1 a 2 a sestavení diagramu systému HDV v modulu 2.

Po sestavení diagramu systému HDV lze zpětně upravovat údaje v modulech 1 a 2, to však může mít vliv na sestavený diagram HDV (smazání jeho části nebo celku) a na výsledky modulu 3. Podrobný popis zpětné editace je uveden v kapitolách 5.4.5 a 6.3.6.

4. Modul 1 – Vyhodnocení místních podmínek pro HDV

4.1 Stručný popis modulu

Účelem modulu 1 je vyhodnotit místní podmínky vzhledem k možným příjemcům srážkových vod. Příjemci se rozumí:

- vegetační prvky,
- akumulace pro další užívání,
- půdní a horninové prostředí při vsakování srážkové vody,
- povrchové vody (přímo nebo prostřednictvím oddílné dešťové kanalizace),
- jednotná kanalizace.

Ovzduší při výparu srážkové vody není uvažováno jako samostatný příjemce, protože má při prázdnění retenčních prostor pouze minoritní roli.

Hodnotí se dle dvou kritérií, a to:

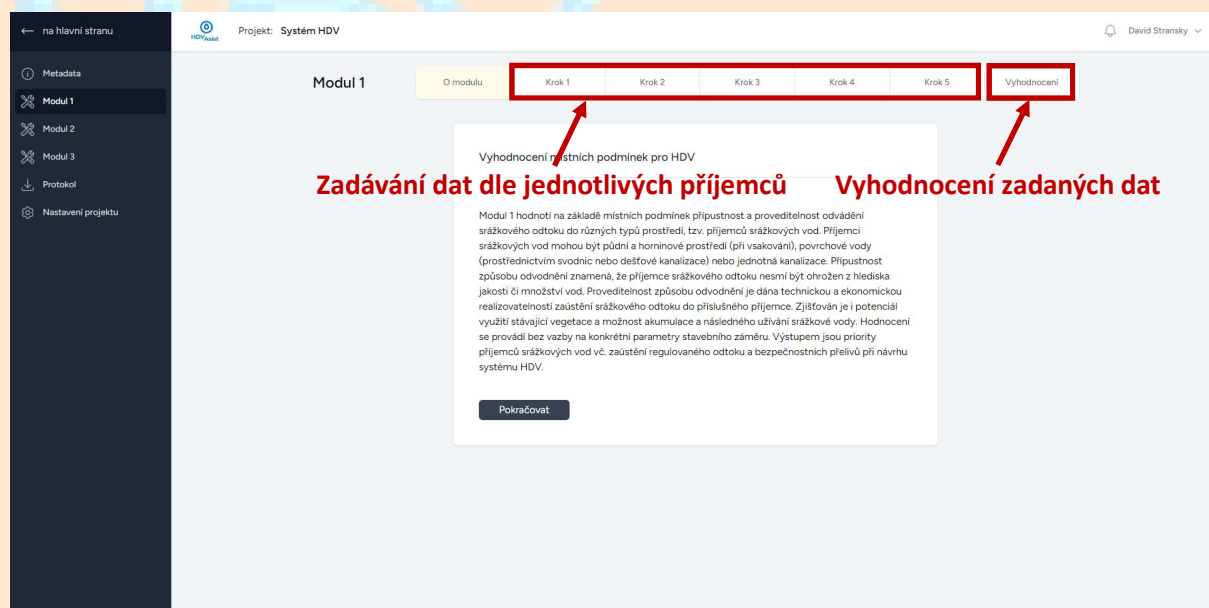
- přípustnosti, tj. zda zaústění srážkového odtoku do daného příjemce neohrozí jeho kvalitu, příp. zda dané řešení neohrozí kvalitu urbánního prostředí,
- proveditelnosti, tj. zda je příslušný příjemce technicky dostupný za přijatelných ekonomických nákladů.

Vstupem do modulu jsou informace o místních podmínkách.

Základní pracovní obrazovka Modulu 1 je na [Obrázek 9](#). Horizontální menu (Krok 1 až 5) pak obsahuje jednotlivé kroky zadávání dat podle jednotlivých příjemců a zobrazení výsledků po zadání všech potřebných dat.

Poznámka: Výsledky se zobrazují až po zadání všech potřebných informací.

Poznámka: Postup k modulu 2 je možný až po zadání všech informací v modulu 1.



Obrázek 9 – Základní pracovní obrazovka modulu 1

4.2 Potřebné podklady

Pro použití modulu 1 jsou potřebné informace o území, a to zejména geologické podklady (koeficient vsaku, úroveň hladiny podzemní vody, přítomnost ekologických zátěží a svahových nestabilit atd.), informace o povrchových vodách (vzdálenost od území atd.) nebo oddílné dešťové či jednotné kanalizaci. Dále je potřeba alespoň rámcová informace o existující zeleni a o možnosti využití srážkové vody pro provozní účely budov, zálivku či jiný způsob využití. Vhodná je též informace o morfologii území.

4.3 Zadání místních podmínek

4.3.1 Vstupní informace

Vstupní data jsou dále popsána dle jednotlivých kroků modulu 1.

Krok 1 – Podmínky pro propojení se stávající vegetací

- Informace, zda je na pozemku potenciál propojit systém HDV se stávajícími vegetačními prvky
Srážkový odtok může být díky vhodnému sklonu povodí či jednoduchými technickými zásahy, jako je např. přespádování ploch či příčné odvodňovací žlaby, směřován ke stávajícím vegetačním prvkům (např. stromy, keře, trávničky), do biotopů a vodních ploch.

Krok 2 – Podmínky pro užívání srážkové vody

- Informace, zda je na pozemku/v blízkém okolí potenciál pro užívání srážkové vody po její akumulaci
Preferovaným užíváním srážkové vody je závlaha vegetace ve srážkově deficitních obdobích, může se ale jednat i o použití srážkové vody k čištění či ochlazování komunikací, mytí aut nebo užívání uvnitř budov (zejména splachování WC či úklid).

Krok 3 – Podmínky pro vsakování

- Informace o maximální hladině podzemní vody
Úroveň základové spáry vsakovacího zařízení by měla být alespoň 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody. Ve výjimečných případech lze na základě geologického průzkumu tuto vzdálenost snížit.
- Informace o přítomnosti svahových nestabilit
V místech svahových nestabilit je vsakování srážkového odtoku nepřípustné. Přítomnost svahových nestabilit je nutno zjistit geologickým průzkumem.
- Informace o přítomnosti ekologických zátěží
V místech s ekologickými zátěžemi (nebudou-li sanovány v rámci stavby) je vsakování srážkového odtoku nepřípustné. Přítomnost ekologických zátěží je nutno zjistit geologickým průzkumem. Pokud je plánováno ekologickou zátěž sanovat, je možné tuto informaci do aplikace zadat.
- Informace o propustnosti podloží (koeficient vsaku)
Koeficient vsaku by měl být určen předepsaným způsobem dle ČSN 75 9010.
- Další relevantní informace
Pokud existuje jiný důvod vylučující vsakování na daném pozemku (tj. jiný než propustnost podloží, hladina podzemní vody, přítomnost ekologické zátěže či svahových nestabilit), lze tuto skutečnost označit. Je však nutné zároveň slovně uvést důvod, proč vsakování není možné.

Krok 4 – Podmínky pro odvádění do povrchových vod

- Informace o vzdálenosti od povrchových vod, oddílné dešťové kanalizace nebo jiného systému odvádějícího samostatně srážkové vody
Uvádí se vzdálenost od pozemku, lze uvést i jméno/název příjemce.
- Informace, zda lze srážkové vody do povrchových vod odvádět gravitačně
Informace ovlivňuje proveditelnost způsobu odvodnění.
- Typ zamýšlené stavby
V některých případech je nutné uvést, zda se jedná o jednoduchou stavbu pro bydlení či rekreaci nebo větší stavební záměr. Za jednoduché stavby jsou považovány stavby pro bydlení a rodinnou rekreaci, které mají nejvýše dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží a podkroví nebo ustoupené podlaží.
- Informace o možnosti odvést srážkovou vodu i když je podle zadaných informací odvádění do povrchových vod neproveditelné
V některých případech se stavebník může rozhodnout odvést srážkovou vodu do povrchových vod i na větší vzdálenost či jiným než gravitačním způsobem (viz TNV 75 9011), nemělo by to však být po něm vyžadováno.
- Další relevantní informace
Pokud existuje jiný důvod vylučující odvádění do povrchových vod z daného pozemku (tj. jiný než vzdálenost či konfigurace terénu bránící gravitačnímu odvedení), lze tuto skutečnost označit. Je však nutné zároveň slovně uvést důvod, proč je odvádění do povrchových vod neproveditelné či nepřípustné.

Krok 5 – Podmínky pro odvádění do jednotné kanalizace

- Informace o vzdálenosti od jednotné kanalizace
Uvádí se vzdálenost od pozemku, lze uvést i jméno/název stoky.
- Informace, zda lze srážkové vody do jednotné kanalizace odvádět gravitačně
Informace ovlivňuje proveditelnost způsobu odvodnění.
- Typ zamýšlené stavby
V některých případech je nutné uvést, zda se jedná o jednoduchou stavbu pro bydlení či rekreaci nebo větší stavební záměr. Za jednoduché stavby jsou považovány stavby pro bydlení a rodinnou rekreaci, které mají nejvýše dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží a podkroví nebo ustoupené podlaží.
- Informace o možnosti odvést srážkovou vodu, i když je podle zadaných informací odvádění do jednotné kanalizace neproveditelné
V některých případech se stavebník může rozhodnout odvést srážkovou vodu do jednotné kanalizace i na větší vzdálenost či jiným než gravitačním způsobem (viz TNV 75 9011), nemělo by to však být po něm vyžadováno.
- Další relevantní informace
Pokud existuje jiný důvod vylučující odvádění do jednotné kanalizace z daného pozemku (tj. jiný než vzdálenost či konfigurace terénu bránící gravitačnímu odvedení), lze tuto skutečnost označit. Je však nutné zároveň slovně uvést důvod, proč je odvádění do povrchových vod neproveditelné či nepřípustné.

4.3.2 Analytické výstupy

Analytické výstupy modulu 1 mají dvojí podobu:

- individuální dle příjemce, kdy je uživateli u každého příjemce (kroky 1 až 5) sdělena vhodnost místních podmínek pro daný typ příjemce, případně komentář k omezením daného způsobu odvádění srážkových vod,
- komplexní, kdy jsou uživateli sděleny doporučené typy příjemců pro další návrh systému HDV v modulu 2.

Komplexní vyhodnocení obsahuje:

- prioritu příjemce pro prázdnění objektů HDV,
- prioritu příjemce pro zaústění bezpečnostních přelivů.

Možné kombinace komplexního vyhodnocení jsou uvedeny v [Tabulka 1](#).

Tabulka 1 - Matice výstupů modul 1 – kombinace přípustnosti a proveditelnosti odvedení srážkových vod do jednotlivých příjemců

Kombinace	Kombinace výsledků			Priority příjemců		
	Půdní a hornin. prostředí	Povrchové vody	Jednotná kanalizace	Priorita	Regulovaný odtok	Bezpečnostní přeliv
1	Př+Pr	Pr	Pr	Vsak	---	PV/JK
2	Př+Pr	Pr	Npr	Vsak	---	PV
3	Př+Pr	Npr	Pr	Vsak	---	JK
4	Př+Pr	Npr	Npr	Vsak	---	PP
5	Př+Npr	Pr	Pr	Vsak + RO	PV	PV/JK
6	Př+Npr	Pr	Npr	Vsak + RO	PV	PV
7	Př+Npr	Npr	Pr	Vsak + RO	JK	JK
8	Př+Npr	Npr	Npr	Nelze odvodnit	---	---
9	Npř	Pr	Pr	RO	PV	PV/JK
10	Npř	Pr	Npr	RO	PV	PV
11	Npř	Npr	Pr	RO	JK	JK
12	Npř	Npr	Npr	Nelze odvodnit	---	---

Př – přípustné; Pr – proveditelné; Npř – nepřípustné; Npr – neproveditelné; RO – regulovaný odtok; PV – povrchové vody; JK – jednotná kanalizace PP – povrch pozemku

Hodnocení je provedeno na základě priorit uvedených v legislativě a v technických normách.

Individuální výstupy se zobrazují automaticky v rámci obrazovek jednotlivých kroků. Komplexní výstupy se zobrazují v záložce **Vyhodnocení** po kliknutí na tlačítko **Zobrazit vyhodnocení**. V případě, že následně dojde k úpravě zadaných dat, je komplexní vyhodnocení automaticky smazáno a je potřeba jej znovu vytvořit kliknutím na tlačítko **Zobrazit vyhodnocení**.

Poznámka: Výsledkem hodnocení místních podmínek může být i informace, že pozemek nelze odvodnit, a to v případě, kdy nejsou vhodné vsakovací podmínky a regulovaný odtok nelze zaústit ani do povrchových vod, ani do kanalizace!

5. Modul 2 – Koncepční návrh systému HDV

5.1 Stručný popis modulu

Účelem modulu 2 je vyhodnotit doporučené objekty HDV a související způsoby před/čištění srážkových vod vzhledem k plánované zástavbě a potenciálním příjemcům srážkových vod. Výstupem je prioritizace objektů HDV a objektů před/čištění srážkových vod a sestavení koncepčního návrhu systému HDV v grafickém rozhraní.

Vstupem jsou především:

- informace o plochách,
- informace o možných příjemcích srážkových vod (výstup modulu 1).

Do webové aplikace lze zadat více typů ploch ve třech základních kategoriích:

- střechy,
- jiné zpevněné plochy,
- nezpevněné plochy.

Jiné zpevněné plochy jsou pak dále děleny dle typu využití, např. chodníky, cyklostezky, různě frekventované komunikace, různě využívaná parkoviště, tramvajové trati ad.

HDVAsist nejprve vyhodnotí, zda je na dané ploše (netýká se nezpevněných ploch) možné aplikovat zpevněný propustný povrch, a navrhne jeho typ (např. štěrkový travník, dlažba se spárami, propustný asfalt). V případě střech pak vyhodnotí možnost aplikace retenční střechy.

Stejně jako v případě modulu 1, i zde může uživatel zadat důvod, který aplikaci zpevněného propustného povrchu nebo retenční střechy vylučuje, je však vyžadována jeho specifikace.

Na základě provedené analýzy webová aplikace uživateli následně nabídne výběr typu povrchu pro danou plochu, tak aby bylo možné určit součinitel odtoku (z databáze začleněné v HDVAsist), který je jedním z potřebných údajů pro dimenzování v modulu 3.

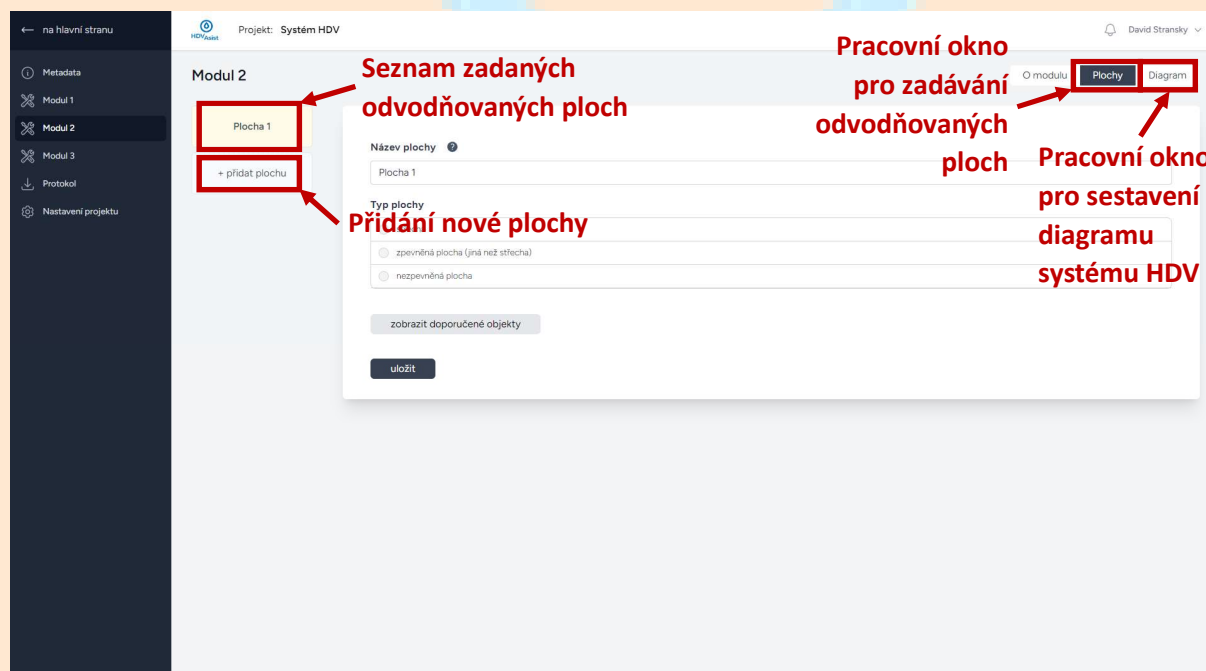
Typ povrchu ve spojitosti s informací o využití plochy pak určuje znečištění srážkového odtoku a v další fázi (spolu s informací o vhodných příjemcích z modulu 1) umožňuje výběr vhodného objektu HDV a potřebného typu před/čištění srážkové vody.

Výčet objektů HDV, se kterými webová aplikace uvažuje, je v [Tabulka 2](#) a terminologicky vychází ze Standardů hospodaření se srážkovou vodou na území hl. m. Prahy (Stránský a kol., 2021). Každý objekt pak má přiřazenu vlastní ikonu (viz kapitola 10).

Základní pracovní obrazovka Modulu 2 je na [Obrázek 10](#). V levé části lze přidávat jednotlivé odvodňované plochy (tlačítko + **přidat plochu**) a zároveň je zobrazen seznam zadaných ploch. Horizontální menu v pravém horním rohu umožňuje přepínat mezi editorem ploch (tlačítko **Plochy**) a grafickým editorem pro sestavení systému HDV (tlačítko **Diagram**).

Tabulka 2 - Výčet objektů HDV v HDVAsist, objekty jsou děleny do kategorií dle přítomnosti půdního filtru, umístění (povrchový/podzemní objekt) a dle typu prostoru pro zadržení vody (akumulační/retenční).

Kategorie	Objekty
Akumulační nádrže	Akumulační nádrž
Vsakovací objekty s půdním filtrem	Plocha pro vsakování Vsakovací průleh Vsakovací průleh s podzemní rýhou/tělesem Vsakovací nádrž
Vsakovací objekty bez půdního filtru	Vsakovací povrchová rýha/těleso Vsakovací podzemní rýha/těleso Vsakovací šachta
Vsakovací objekty s půdním filtrem a regulovaným odtokem	Vsakovací průleh s regulovaným odtokem Vsakovací průleh s podzemní rýhou/tělesem a regulovaným odtokem Vsakovací nádrž s regulovaným odtokem
Vsakovací objekty bez půdního filtru a s regulovaným odtokem	Vsakovací povrchová rýha/těleso s regulovaným odtokem Vsakovací podzemní rýha/těleso s regulovaným odtokem
Povrchové retenční objekty s půdním filtrem a regulovaným odtokem	Průleh s regulovaným odtokem Průleh s podzemní rýhou/tělesem a regulovaným odtokem
Povrchové retenční objekty bez půdního filtru a s regulovaným odtokem	Povrchová rýha s regulovaným odtokem Suchá retenční nádrž s regulovaným odtokem Retenční nádrž se stálým nadržněním a regulovaným odtokem, Umělý mokřad s regulovaným odtokem
Podzemní retenční objekty s regulovaným odtokem	Podzemní rýha s regulovaným odtokem Podzemní retenční nádrž s regulovaným odtokem



Obrázek 10 – Základní pracovní obrazovka modulu 2

5.2 Potřebné podklady

Pro použití modulu 2 jsou potřebné informace plochách, které mají být odvodněny, a to zejména jejich typ, způsob využití, výměra a materiál povrchu. V některých případech HDVAsist doporučí vhodný povrch dle daného typu odvodňované plochy.

5.3 Zadání odvodňovaných ploch

5.3.1 Vstupní informace

V úvodu je třeba vybrat typ plochy, a to ze tří možností: (i) střecha, (ii) zpevněná plocha (jiná než střecha), (iii) nezpevněná plocha.

V případě **střech** jsou potřeba zadat následující informace:

- zda se jedná o stávající či novou střechu,
- zda se jedná o plochou či šikmou střechu,
- zda existují důvody vylučující retenční střechu (pokud ano, je třeba uvést důvod),
- výměra střechy.

Na základě zadaných informací HDVAsist vyhodnotí preferenci materiálu střechy, zejména zda je vhodné použít vegetační nebo konvenční střechu.

Dále je na základě doporučení uživatelem vybrán konkrétní povrch střechy, jemuž je automaticky přiřazen příslušný součinitel odtoku. Potřeba je též uvést, jakou část střechy tvoří neošetřené kovové části (ať už vlastní kryt střechy nebo jednotlivé odvodňovací prvky).

V případě **zpevněných ploch (jiných než střecha)** se zadávají následující informace:

- zda se jedná o stávající či novou plochu,
- jaké je využití plochy (ulice, silnice, příjezdové cesty, parkoviště, tramvajové trati, chodníky, cyklostezky, náměstí a další),
- frekvenci dopravy (v případě ulic, silnic a příjezdových cest),
- dopravní využití (v případě parkovišť),
- sklon plochy,
- výměra plochy,
- zda existují důvody vylučující použití zpevněného propustného povrchu (pokud ano, je třeba uvést důvod).

Na základě zadaných informací HDVAsist vyhodnotí preferenci materiálu zpevněné plochy, zejména zda je vhodné použít zpevněný propustný nebo nepropustný povrch.

Dále je na základě doporučení uživatelem vybrán konkrétní materiál povrchu, jemuž je automaticky přiřazen příslušný součinitel odtoku.

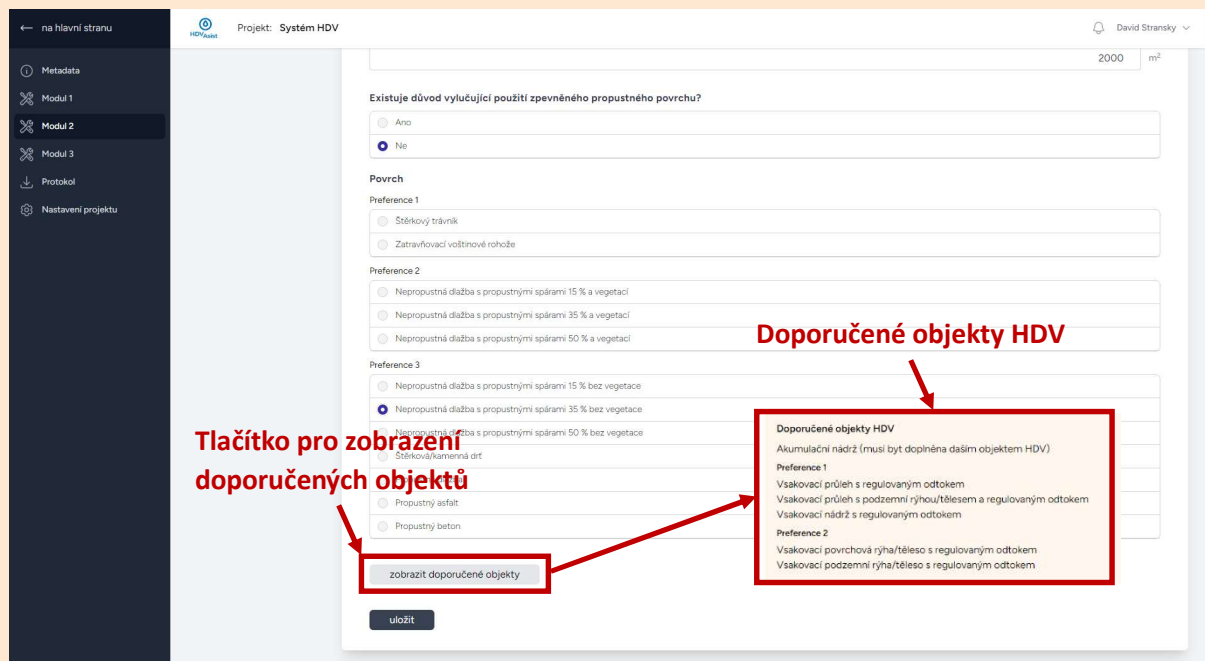
V případě **nezpevněných ploch** se zadávají následující informace:

- zda se jedná o stávající či novou plochu,
- jaký je sklon plochy.

Na základě zadaných informací HDVAsist vyhodnotí příslušný součinitel odtoku, který dané nezpevněné ploše automaticky přiřadí.

5.3.2 Analytické výstupy

Po zadání každé odvodňované plochy se stane aktivním tlačítko **zobrazit doporučené objekty**, po jehož použití se zobrazí objekty HDV, které jsou doporučeny pro daný typ plochy a možné příjemce srážkového odtoku vyhodnocené v modulu 1 ([Obrázek 11](#)).



← na hlavní stranu

Projekt: Systém HDV

David Stránský

2000 m²

Existuje důvod vylučující použití zpevněného propustného povrchu?

☐ Ano

☒ Ne

Povrch

Preference 1

☐ Štěrkový travník

☐ Zatravněovací voštinové rohože

Preference 2

☐ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 15 % a vegetací

☐ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 35 % a vegetací

☐ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 50 % a vegetací

Preference 3

☐ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 15 % bez vegetace

☒ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 35 % bez vegetace

☐ Nepropustná dlažba s propustnými spárami 50 % bez vegetace

☐ Stoková kamenná dír

☐ Propustný asfalt

☐ Propustný beton

Tlačítko pro zobrazení doporučených objektů

Doporučené objekty HDV

Doporučené objekty HDV

Akumulační nádrž (musí být doplněna dalším objektem HDV)

Preference 1

Vsařovací průleh s regulovaným odtokem

Vsařovací průleh s podzemní rýhou/tělesem a regulovaným odtokem

Vsařovací nádrž s regulovaným odtokem

Preference 2

Vsařovací povrchová rýha/těleso s regulovaným odtokem

Vsařovací podzemní rýha/těleso s regulovaným odtokem

zobrazit doporučené objekty

uložit

Obrázek 11 – Zobrazení doporučených objektů HDV pro zadanou odvodňovanou plochu

Při změně vstupních informací odvodňované plochy je seznam doporučených objektů smazán a je potřeba jej znovu vygenerovat pomocí tlačítka **zobrazit doporučené objekty**.

Poznámka: Výsledky se nemusí zobrazovat správně, pokud nejsou zadány všechny potřebné informace.

Poznámka: Po přechodu do diagramu pro sestavení systému HDV se zadané odvodňované plochy uzamknou. Jejich následná editace je možná, ale může vést ke smazání plochy ze sestaveného diagramu systému HDV.

5.4 Sestavení systému HDV

5.4.1 Vstupní informace

Sestavení systému HDV v diagramu vychází z informací zadaných v modulu 1 a modulu 2 (odvodňované plochy). Žádné další vstupní informace nejsou potřeba.

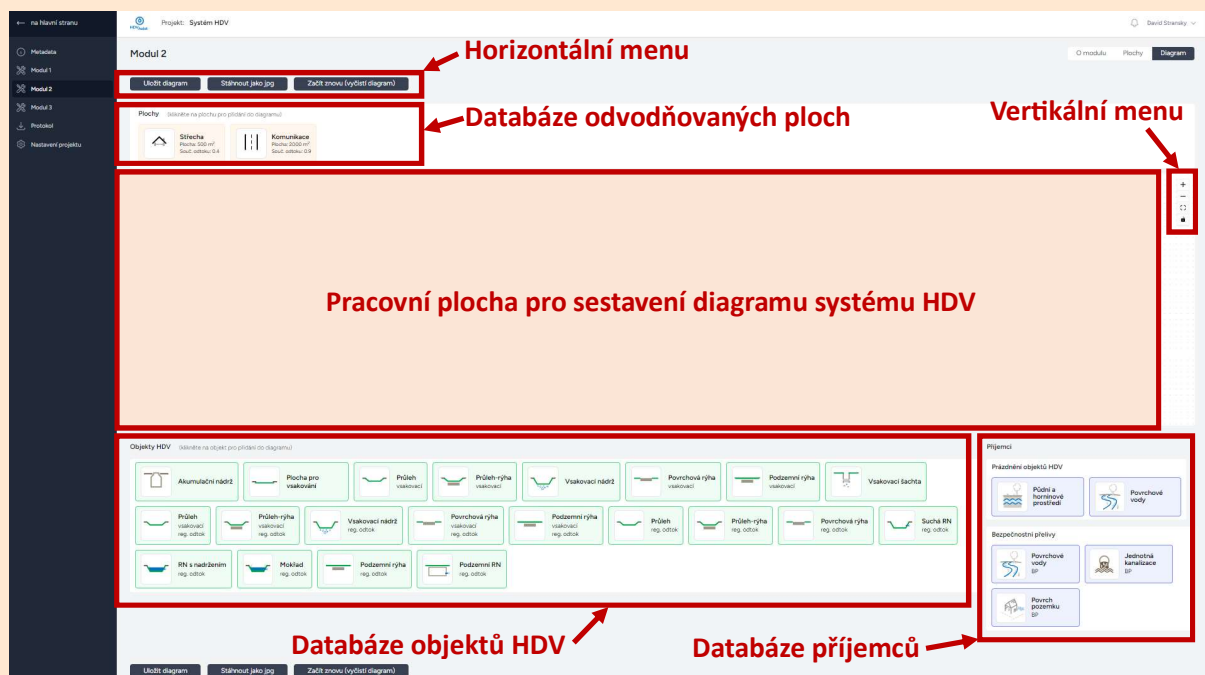
5.4.2 Práce v diagramu

Základní pracovní obrazovka, přidávání a mazání odvodňovaných ploch, objektů HDV a příjemců

Diagram slouží k sestavení systému HDV, tj. propojení jednotlivých prvků systému - odvodňovaných ploch, objektů HDV a příjemců.

Základní pracovní obrazovka diagramu je na [Obrázek 12](#). Je dělena na několik částí:

- vlastní pracovní plochu pro sestavení diagramu systému HDV,
- horizontální menu pro ukládání, stažení a vyčištění diagramu (menu je umístěné nad i pod pracovní plochou),
- vertikální menu pro zoom a optimalizaci zobrazení diagramu,
- okno s databází odvodňovaných ploch,
- okno s databází objektů HDV,
- okno s příjemci srážkové vody, které je dále děleno na část příjemců pro prázdnění objektů (vsakem, regulovaným odtokem) a část příjemců vod z bezpečnostních přelivů.



Obrázek 12 – Základní pracovní obrazovka diagramu

Databáze odvodňovaných ploch obsahuje všechny odvodňované plochy zadané v modulu 2. Práce s odvodňovanými plochami je následující:

- odvodňovaná plocha se na pracovní plochu přidává kliknutím na odvodňovanou plochu v databázi, po přidání na pracovní plochu odvodňovaná plocha z databáze zmizí,
- při kliknutí na odvodňovanou plochu na pracovní ploše se v databázi objektů vyfiltrují pouze ty objekty HDV, které jsou pro danou odvodňovanou plochu doporučené,
- pokud odvodňovaná plocha na pracovní ploše není označena, v databázi objektů se zobrazí všechny objekty HDV,
- odvodňované plochy lze po ploše posouvat uchopením myši a potáhnutím po ploše,
- odvodňovaná plocha se z pracovní plochy smaže tak, že se označí kliknutím a použije se tlačítko **Backspace**; odebraná plocha se znovu zobrazí v databázi odvodňovaných ploch.

Databáze objektů HDV obsahuje všechny běžně používané objekty HDV (Tabulka 2). Práce s objekty HDV je následující:

- objekt HDV se na pracovní plochu přidává kliknutím na jeho ikonu v databázi, po přidání na pracovní plochu objekt HDV z databáze nezmizí, tj. je možné ho v systému HDV použít opakovaně,
- při výběru (kliknutím) na konkrétní odvodňovanou plochu na pracovní ploše diagramu se v databázi objektů vyfiltrují pouze ty objekty HDV, které jsou pro danou odvodňovanou plochu doporučené,
- pokud odvodňovaná plocha na pracovní ploše není označena, v databázi objektů se zobrazí všechny objekty HDV,
- objekty HDV lze po ploše posouvat uchopením myši a potáhnutím po ploše,
- objekt HDV se z pracovní plochy smaže tak, že se označí kliknutím a použije se tlačítko **Backspace**.

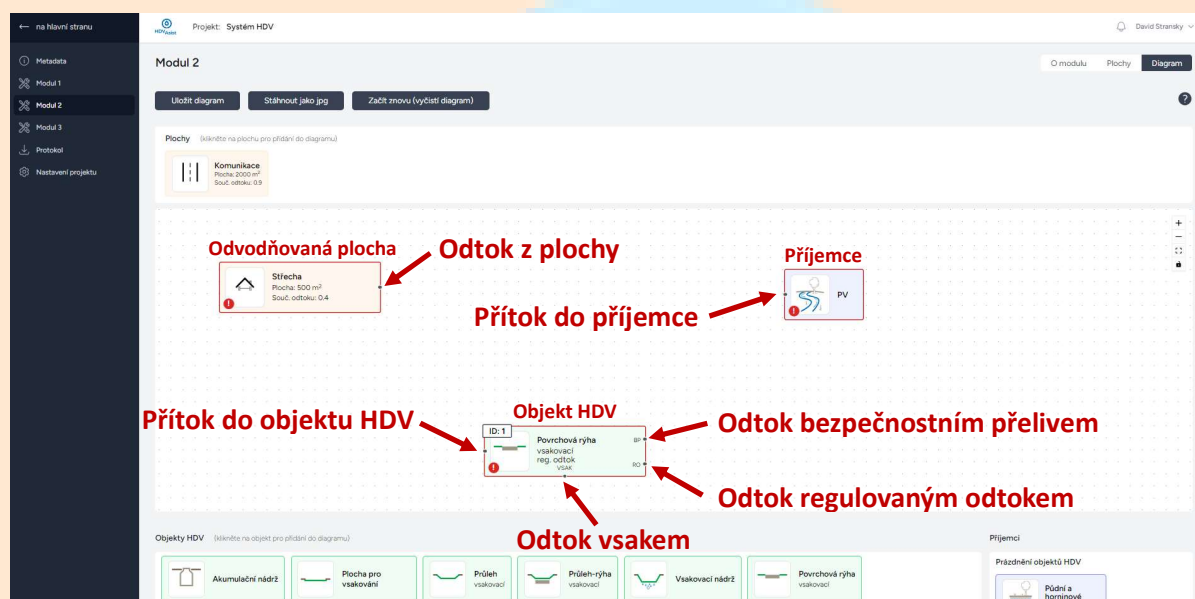
Databáze příjemců obsahuje všechny příjemce na základě provedeného vyhodnocení místních podmínek v modulu 1. Práce s příjemci je následující:

- příjemce se na pracovní plochu přidává kliknutím na jeho ikonu v databázi, po přidání na pracovní plochu příjemce z databáze nezmizí, tj. je možné ho v systému HDV použít opakovaně,
- příjemce lze po ploše posouvat uchopením myši a potáhnutím po ploše,
- příjemce se z pracovní plochy smaže tak, že se označí kliknutím a použije se tlačítko **Backspace**.

Poznámka: Může se stát, že nový prvek přidaný na pracovní plochu se zobrazí na stejném místě jako předtím přidaný prvek. V takovém případě je prvek potřeba uchopit myši a posunout.

Atributy odvodňovaných ploch, objektů HDV a příjemců do systému HDV

Každý z prvků má přiřazené atributy, které jsou graficky reprezentovány tečkou na ohraničení daného prvku (**Obrázek 13**).



Obrázek 13 – Atributy prvků systému HDV

Atributy jednotlivých prvků jsou následující:

- odvodňované plochy:
 - odtok srážkové vody z odvodňované plochy do objektu HDV,
- objekty HDV:
 - přítok srážkové vody z odvodňované plochy nebo z výše položeného objektu HDV:
 - odtok srážkové vody z objektu HDV vsakem,
 - odtok srážkové vody z objektu HDV regulovaným odtokem,
 - odtok srážkové vody z objektu HDV bezpečnostním přelivem,
- příjemci:
 - přítok srážkové vody do příjemce.

Poznámka: Atributy objektů HDV se mění v závislosti na typu použitého objektu, tj. například, jedná-li se o vsakovací objekt, není zobrazen atribut regulovaného odtoku.

Propojování odvodňovaných ploch, objektů HDV a příjemců do systému HDV

Odvodňované plochy, objekty HDV a příjemci se propojují do systému HDV, přičemž platí, že:

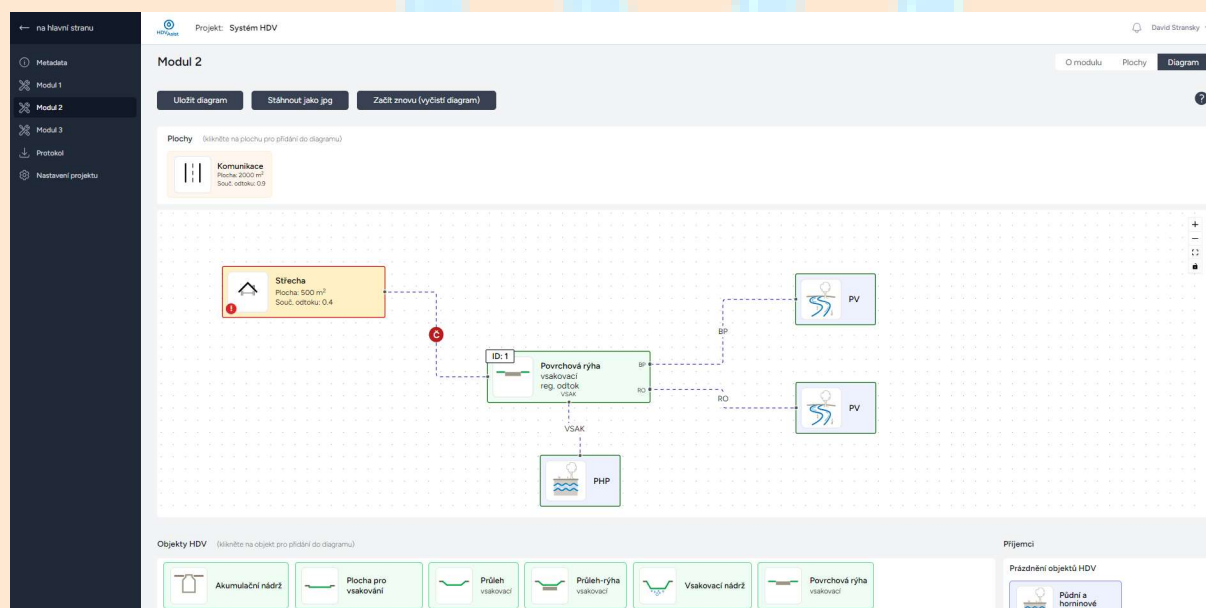
- každá odvodňovaná plocha musí být napojena na objekt HDV,
- každý objekt HDV musí mít připojenou odvodňovanou plochu nebo odtok z výše položeného objektu HDV,
- každý objekt HDV musí být napojen na příjemce nebo další objekt HDV,
- každý příjemce musí mít napojen objekt HDV.

Poznámka: Do objektu HDV může být připojeno více odvodňovaných ploch nebo více odtoků z předřazených objektů HDV. Možná je i kombinace odvodňovaných ploch a odtoků z objektů HDV.

Poznámka: Odtoky z objektu HDV mohou být připojeny k různým příjemcům či následným objektům HDV, tj. např. regulovaný odtok z objektu HDV může být napojen na povrchové vody, zatímco odtok z bezpečnostního přelivu do jednotné kanalizace.

Poznámka: Na příjemce může být napojen pouze jeden odtok z objektu HDV. Vede-li v realitě více odtoků z objektů HDV do stejného příjemce, je tento v diagramu graficky reprezentován jako více samostatných příjemců.

Jednotlivé prvky se propojují tak, že se kurzor myši umístí např. na bod odtoku z odvodňované plochy a táhnutím myši směrem k objektu HDV, na který má být odvodňovaná plocha napojena, se vytvoří spojení (**Obrázek 14**). Jednotlivá propojení lze smazat kliknutím myši na příslušné propojení a použitím klávesy **Backspace**.



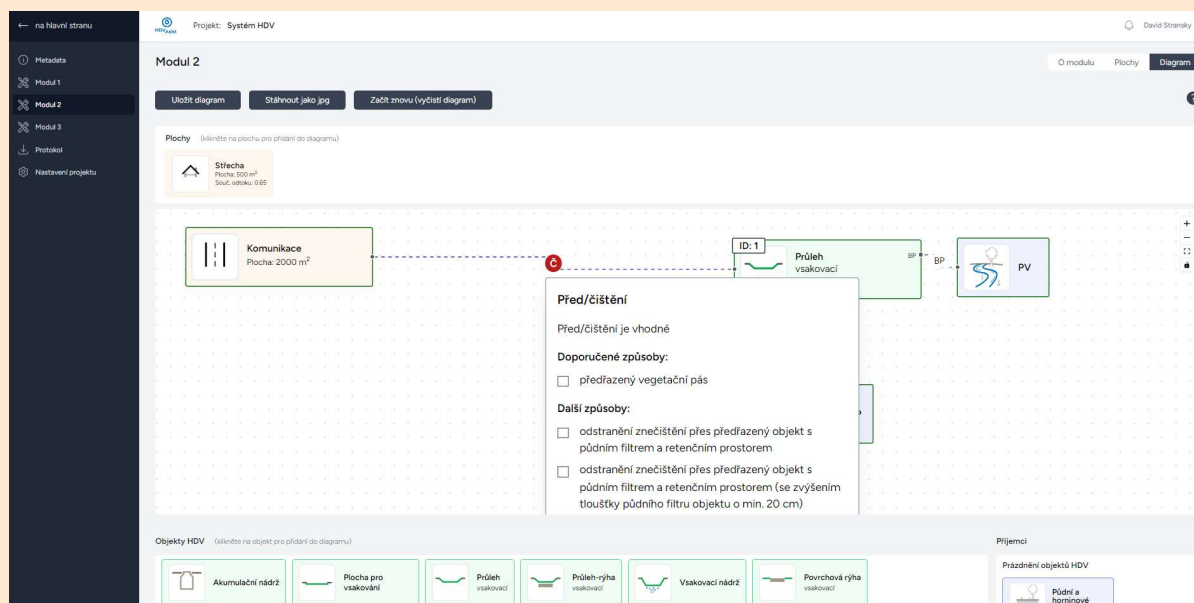
Obrázek 14 – Propojení prvků do systému HDV

Jednotlivá propojení mají přiřazeny atributy, a to:

- propojení plocha – objekt HDV: atribut před/čištění (ikona Č v kroužku, detailněji popsáno níže),
- propojení objekt HDV – příjemce nebo další objekt HDV: popis **vsak** (vsakování do půdního a horninového prostředí), **RO** (regulovaný odtok) nebo **BP** (bezpečnostní přeliv).

Atributy **vsak**, **RO** a **BP** nejsou aktivní, mají pouze informativní charakter.

Atribut **Č** je aktivní a kliknutím na něj lze vybrat ze škály různých způsobů před/čištění (**Obrázek 15**).



Obrázek 15 – Dialog před/čištění

Po otevření dialogu před/čištění se zobrazí doporučení, jaký způsob předčištění je vhodný nebo nutný, případně, že před/čištění není nutné. Zvolené před/čištění se vybere zaškrtnutím příslušného políčka, lze zvolit i kombinaci více způsobů před/čištění. Výběr se potvrdí tlačítkem **Uložit výběr** v dolní části dialogu.

Poznámka: Je možné vybrat i jiný než doporučený způsob před/čištění, toto však bude zaznamenáno ve výstupním protokolu.

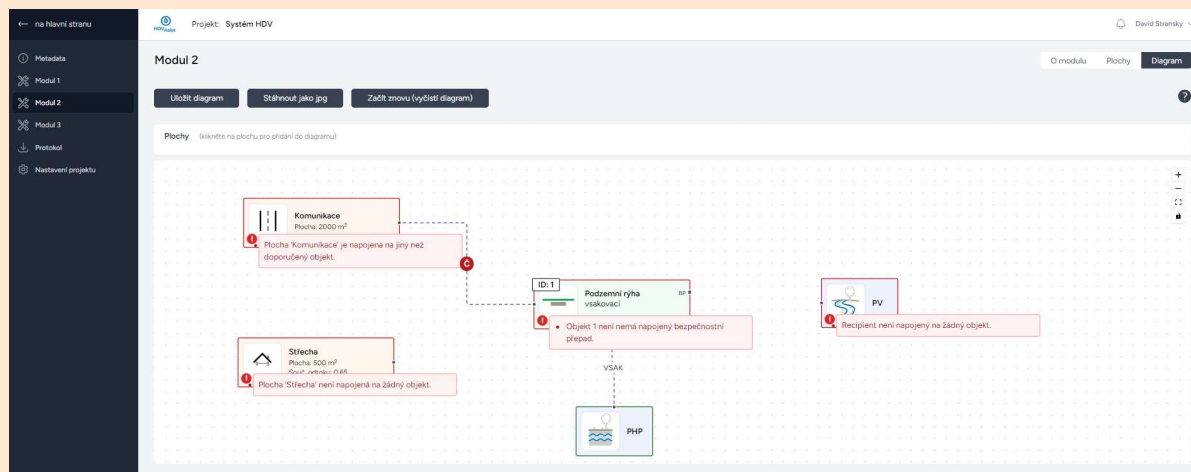
5.4.3 Analytické výstupy

Během sestavování systému HDV v diagramu probíhají kontroly, a to:

- zda jsou prvky správně propojeny do systému HDV (tj. zda existují všechna propojení mezi prvky systému),
- zda je odvodňovaná plocha připojena na vhodný objekt HDV,
- zda je zvoleno doporučené před/čištění.

Pokud kontrola odhalí nesrovnalost, je prvek systému ohraničen červeně a v levém dolním rohu ikony prvku se objeví znak **!**. Po kliknutí na znak **!** se vypíše zjištěné chyby (Obrázek 16). Červené zbarvení ikony před/čištění **Č** znamená, že buď nebyl vybrán žádný způsob před/čištění, nebo byl vybrán nevhodný způsob před/čištění.

Poznámka: I když před/čištění není nutné, je potřeba v dialogu před/čištění zaškrtnout volbu **žádné před/čištění**.



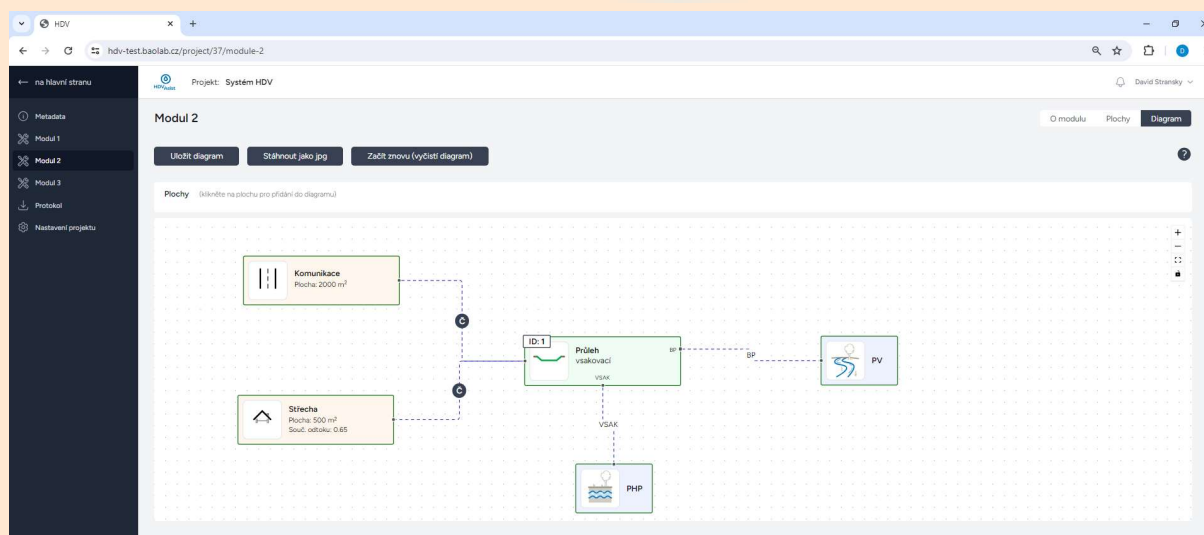
Obrázek 16 – Kontrola chyb diagramu (chyby vyznačeny červeně)

Chyby zjištěné kontrolou jsou dvojí povahy:

- chyby, které vylučují přechod k dimenzování objektů HDV v modulu 3 (chybějící propojení prvků systému),
- chyby, které nevylučují přechod k dimenzování objektů HDV v modulu 3 (volba nevhodného objektu HDV či žádného či nevhodného způsobu před/čištění).

Poznámka: Chyby, které nevylučují přechod k dimenzování objektů systému HDV v modulu 3, budou zaznamenány a zvýrazněny ve výstupním protokolu.

Poté, co jsou chyby odstraněny, je ohraničení prvků diagramu systému HDV zbarveno zeleně a ikona před/čištění **Č** modře (Obrázek 17).



Obrázek 17 – Kontrola chyb diagramu (diagram bez chyb)

5.4.4 Přejít k dimenzování systému HDV

Před přechodem k dimenzování systému HDV v modulu 3 je nutné diagram uložit pomocí tlačítka **Uložit diagram**.

5.4.5 Zpětná editace dat

Při přechodu do diagramu se uzamknou odvodňované plochy zadané v předchozím kroku. V seznamu odvodňovaných ploch se toto graficky znázorní ikonou . Plochu lze odemknout a editovat, tato akce však bude mít za následek smazání odvodňované plochy z diagramu. Editovaná plocha se objeví v okně databáze odvodňovaných ploch.

V případě editace dat zadaných do modulu 1 dojde ke smazání celého diagramu.

Na riziko smazání je uživatel upozorněn varovným hlášením.



6. Modul 3 – Dimenzování systému HDV

6.1 Stručný popis modulu

Modul 3 dimenzuje objekty systému HDV dle koncepčního návrhu systému v diagramu modulu 2.

Metody dimenzování jsou naprogramovány tak, aby odpovídaly postupům stanoveným ČSN 75 9010 a TNV 75 9011 nebo, pokud v dotyčných normách nejsou uvedeny, tak Standardům hospodaření se srážkovými vodami na území hl. m. Prahy (Stránský a kol., 2021), případně Metodice výpočtu objemu akumulačních nádrží pro srážkové vody (Stránský a Bareš, 2022). HDVAsist umožňuje dimenzování objektů HDV pomocí následujících metod:

- akumulační nádrže,
 - roční bilance (AN-R),
 - měsíční bilance (AN-M),
 - denní bilance (AN-D),
- ostatní objekty HDV,
 - bilance pomocí blokových dešťů (OST-B),
 - jednoduchá simulace (OST-JS).

HDVAsist nezahrnuje podrobnou simulaci objektů HDV, protože pro ni existují specializované software umožňující dynamické modelování srážko-odtokových procesů. Použité metody tedy nezahrnují:

- detailní popis tvorby srážkového odtoku na odvodňovaných plochách (tj. ztrát deště smáčením, infiltrací, povrchovou retencí, evapotranspirací a dalšími trvalými ztrátami),
- koncentraci srážkového odtoku na odvodňovaných plochách (tj. transformaci odtoku po povrchu povodí),
- proudění v transportních prvcích přivádějících vodu do HDV objektu či je vzájemně spojujících (potrubí, žlaby, svodnice),
- evapotranspiraci a časově proměnnou infiltraci z objektů HDV,
- proměnný odtok regulačním zařízením (pokud je závislý na hydraulickém spádu v objektu).

Na základě komplexity systému HDV, který byl sestaven v diagramu, HDVAsist doporučí metodu dimenzování. V některých případech není vyloučeno použití podrobnější metody (např. použití jednoduché simulace namísto bilance s blokovými dešti). Naopak, pokud je vyžadována metoda podrobnější, použití jednodušší metody není umožněno.

Doporučení metody dimenzování se řídí pravidly uvedenými v [Tabulka 3](#).

Tabulka 3 - Pravidla pro výběr metody dimenzování

Varianty	Omezující podmínka	Hodnota podmínky	Metoda dimenzování	
			doporučená	možná
Samostatné objekty				
Akumulační nádrž	Rovnoměrnost odběru vody z nádrže	Rovnoměrná během roku	AN-R	AN-M, AN-D
		Měsíční nerovnoměrnost	AN-M	AN-D
		Denní nerovnoměrnost	AN-D	---
Ostatní objekty HDV	Velikost připojené plochy	< 3 ha	OST-B	OST-JS
		≥ 3 ha	OST-JS	---
Systémy HDV				
Paralelně umístěné objekty HDV	Objekty HDV nesmí být propojeny do série		Stejně jako u samostatných objektů (vyhodnoceno pro každý objekt HDV zvlášť)	
Sériově zapojené objekty HDV	typ objektů HDV	Pouze akumulční nádrže	AN-D	---
		Pouze ostatní objekty HDV	OST-JS	---
		Jedna akumulční nádrž a jeden následný ostatní objekt HDV	AN-D+OST-JS	Stejná jako u samostatných objektů ¹
		Akumulační nádrže i ostatní objekty HDV	AN-D+OST-JS	---

¹Specifický případ, kdy jsou oba objekty HDV dimenzovány nezávisle na sobě jako samostatné objekty, tzn., že navržený objem akumulční nádrže se neuplatní při výpočtu objemu následného ostatního objektu HDV.

6.2 Potřebné podklady

Pro dimenzování je potřeba mít k dispozici následující podklady:

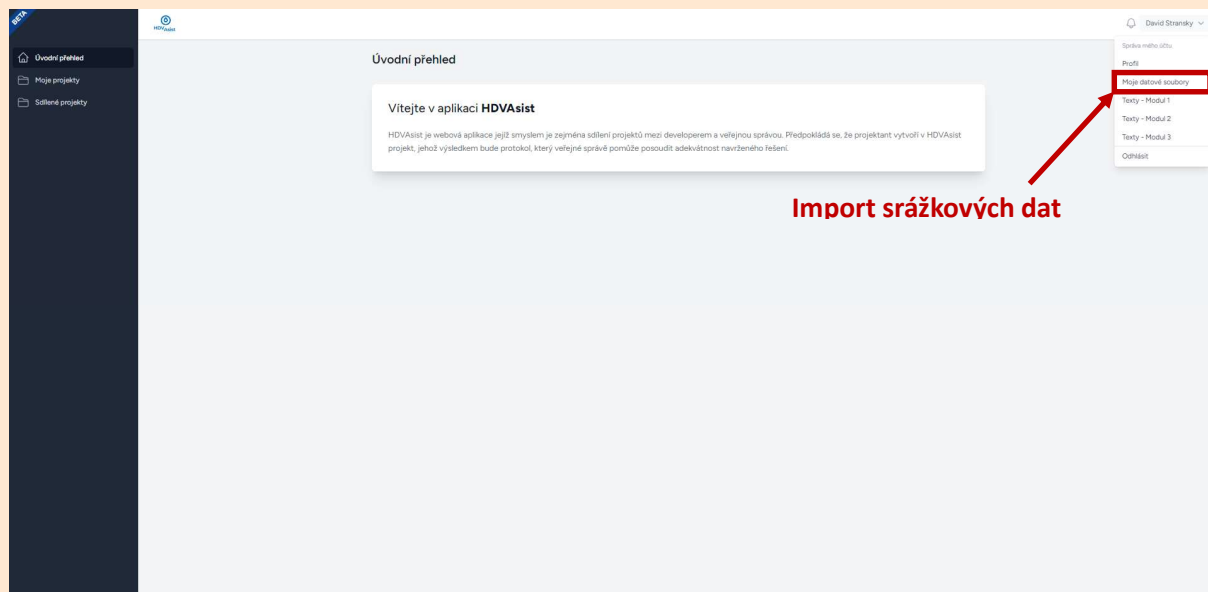
- informace o závazných parametrech a okrajových podmínkách pro dimenzování,
- srážková data,
- data o režimu odběrů z akumulčních nádrží (v případě jejich zařazení do systému HDV).

6.3 Dimenzování systému HDV

6.3.1 Vstupní informace

Srážková data se vybírají dle metody dimenzování. Na výběr jsou křivky náhradních intenzit z ČSN 75 9010 a vzorové 10leté srážkové řady s krokem záznamu 1 den nebo 1 hodina. Uživatel může importovat vlastní srážková data do databáze.

Import vlastních srážkových dat lze provést v profilu uživatele, v rámci položky Moje datové soubory (**Obrázek 18**). Importovaný soubor musí být ve správném datovém formátu (viz kapitola 9).



Obrázek 18 – Import vlastních srážkových dat

Data o režimu odběrů z akumulčních nádrží je potřeba zadat do připravených formulářů (v případě AN-R a AN-M), v případě AN-D lze importovat vlastní datový soubor obdobným způsobem jako v případě srážek.

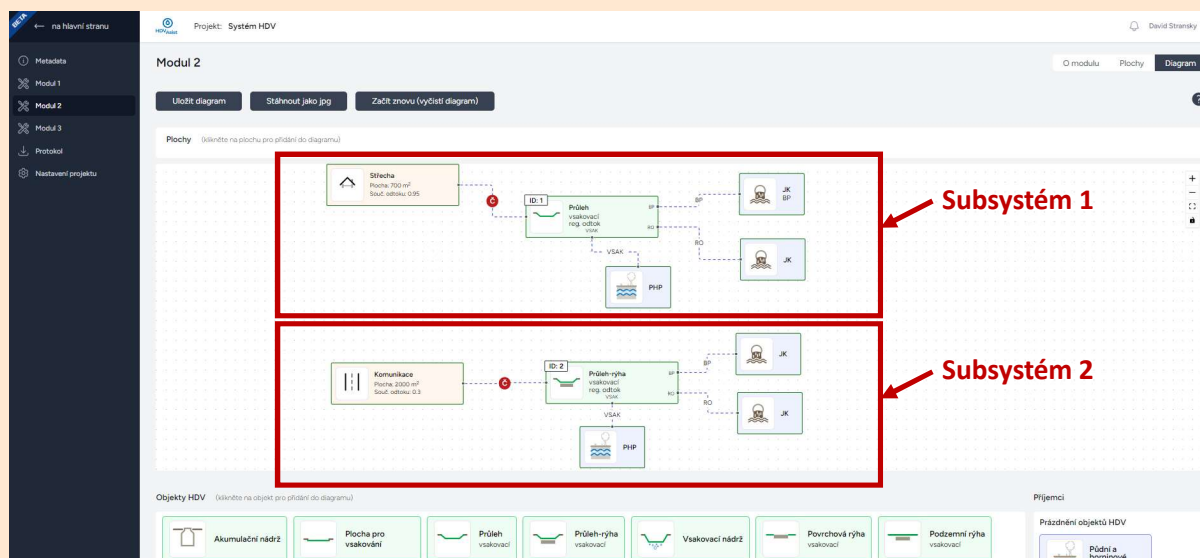
Závazná kritéria a okrajové podmínky jsou nastaveny defaultně dle ČSN 75 9010 a TNV 75 9011, lze je však měnit (je ale nutné zadat zdůvodnění). Jedná se zejména o:

- specifický přípustný odtok z pozemku (3 l/s/ha dle TNV 75 9011),
- povolenou četnost přetížení (maximálně 1 x za 5 let dle ČSN 75 9010 a TNV 75 9011),
- minimální regulovaný odtok z objektu HDV (0,5 l/s dle TNV 75 9011),
- maximální povolenou dobu prázdnění (70 % retenčního objemu do 24 h dle Standardů HDV pro hl. m. Prahu),
- poměr redukované odvodňované plochy a vsakovací plochy (dle TNV 75 9011) a
- povolenou hloubku nadržení vody v objektu HDV (0,30 m v případě objektů HDV, jejichž součástí je průleh).

Jednotlivá kritéria a okrajové podmínky se uplatní podle typu objektu HDV a jeho pozice v sériovém řazení (první, střední nebo poslední objekt).

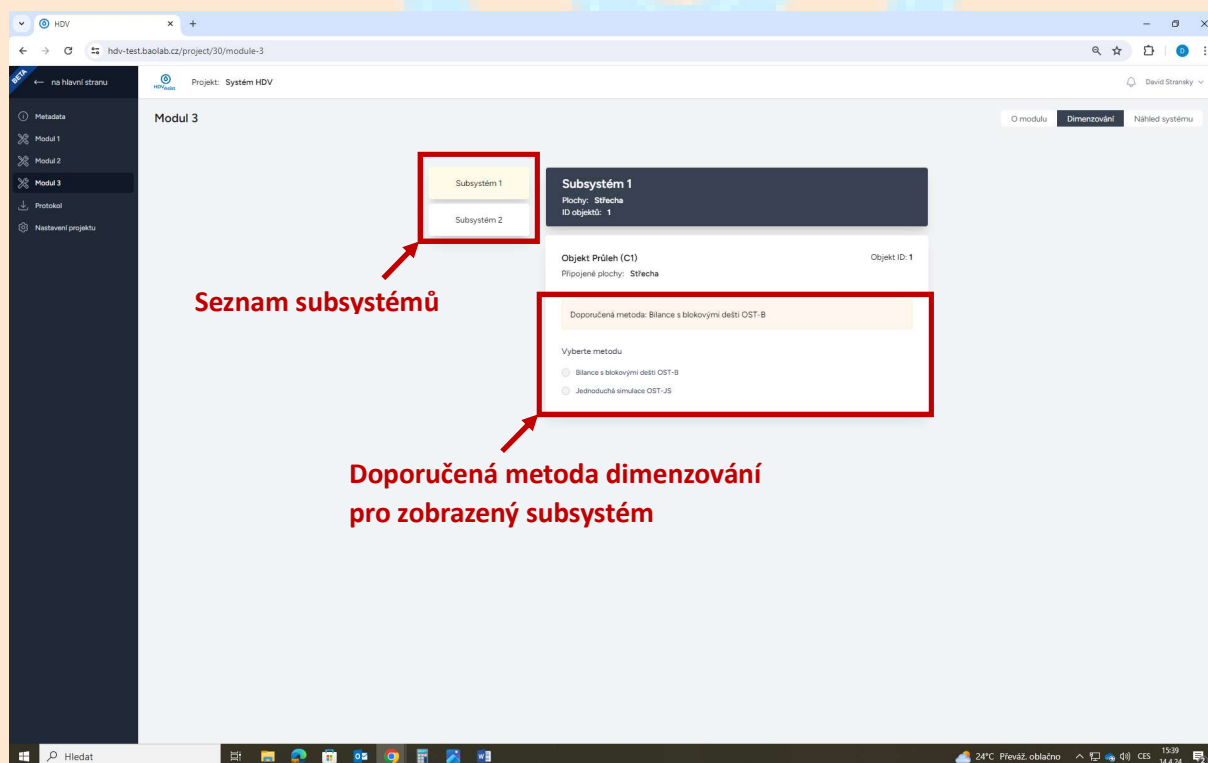
6.3.2 Výběr metody dimenzování

Pro potřeby dimenzování HDVAsist nejprve automaticky rozdělí systém HDV zadaný v diagramu na samostatné subsystémy pro dimenzování (je-li to relevantní). Kritériem pro rozdělení je nezávislost jednotlivých subsystémů, tj. zda jsou prvky systému uspořádány paralelně či sériově. Příklad rozdělení je na [Obrázek 19](#).



Obrázek 19 – Příklad rozdělení systému HDV zadaného v diagramu na dva nezávislé subsystémy

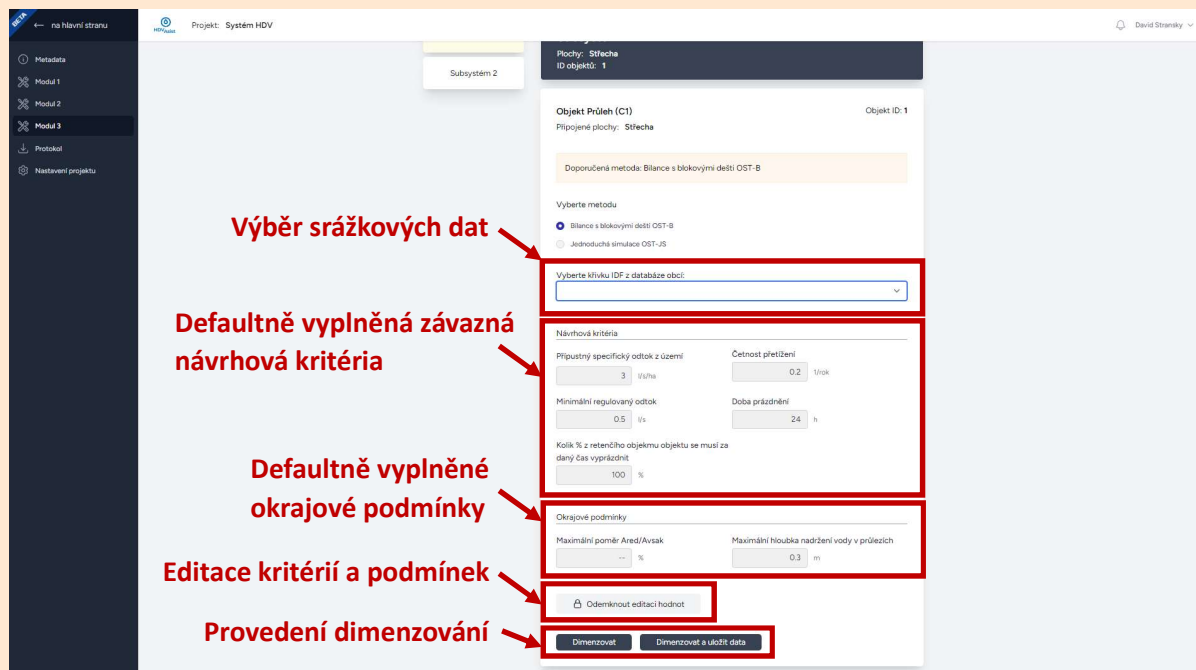
V základní pracovní obrazovce modulu 3 se zobrazí jednotlivé subsystémy, mezi kterými lze přepínat. Pro jednotlivé subsystémy je na základě jejich uspořádání doporučena metoda dimenzování (dle logiky uvedené v Tabulka 3), kterou je nutné před dalším postupem zvolit zaškrtnutím příslušného pole (Obrázek 20).



Obrázek 20 – Výběr metody dimenzování

6.3.3 Zadání vstupních dat

Po výběru metody dimenzování se zobrazí tabulka pro zadání vstupních dat a návrhových kritérií (Obrázek 21).



Výběr srážkových dat

Defaultně vyplněná závazná návrhová kritéria

Defaultně vyplněné okrajové podmínky

Editace kritérií a podmínek

Provedení dimenzování

Obrázek 21 – Zadání návrhových dat a kritérií

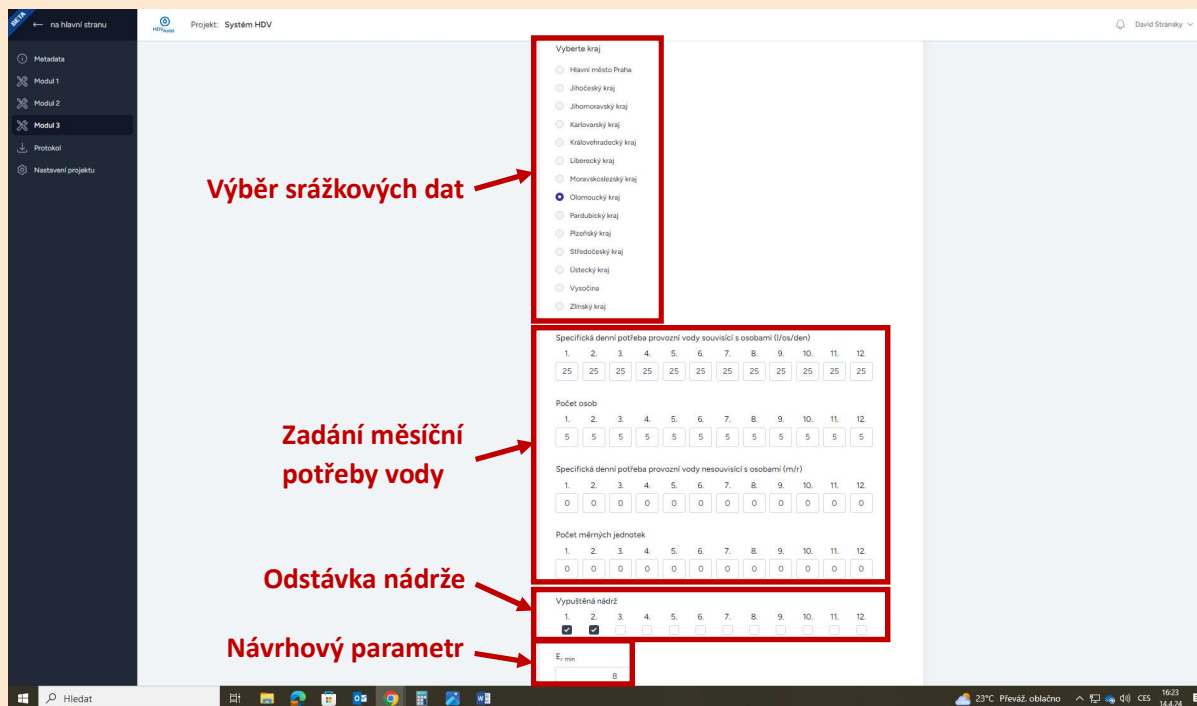
Nejprve je třeba vybrat srážková data pro dimenzování. Srážková data se nabízejí v roll-up menu dle zvolené metody dimenzování. Vedle defaultně zadaných dat se zobrazují i importovaná vlastní data uživatele (viz Obrázek 18).

Hodnoty závazných návrhových kritérií a okrajových podmínek jsou předvyplněny. Lze je editovat a změnit pomocí tlačítka **Odemknout editaci hodnot**, změna je však následně zaznamenána do výstupního protokolu.

V případě, že systém HDV obsahuje akumulační nádrž, je třeba zadat hodnoty odběru ve formátu dle použité metody dimenzování (příklad pro metodu AN-M na Obrázek 22).

Vedle výběru srážkových dat je třeba zadat údaje o potřebě vody. Informace se uvádějí samostatně pro potřebu vody související s osobami (např. splachování) a nesouvisející s osobami (např. zálivka). Vždy se uvádí hodnota potřeby na měrnou jednotku (např. l/os/d nebo l/m²) a počet měrných jednotek (např. počet osob či m² k zálivce). U metody AN-M je možné zadat informaci, zda je nádrž v některém z měsíců vypuštěna a nepoužívána (např. mimo vegetační sezónu).

Návrhové parametry se liší podle použité návrhové metody. V případě roční bilance (AN-R) jde o předpokládanou délku suchého období, ve kterém je možné pokrýt potřebu vody z akumulační nádrže, v případě měsíční a denní bilance je použit parametr **efektivita využití objemu akumulační nádrže** E_r , který vyjadřuje poměr objemu využití srážkové vody k akumulačnímu objemu nádrže. Defaultně je parametr E_r nastaven na hodnotu 8 m³/m³ dle Metodiky návrhu akumulačních nádrží (Stránský a Bareš, 2022).



Výběr srážkových dat

Vyberte kraj:

- ☐ Hlavní město Praha
- ☐ Jihočeský kraj
- ☐ Jihomoravský kraj
- ☐ Karlovarský kraj
- ☐ Královéhradecký kraj
- ☐ Liberecký kraj
- ☐ Moravskoslezský kraj
- ☒ Olomoucký kraj
- ☐ Pardubický kraj
- ☐ Plzeňský kraj
- ☐ Středočeský kraj
- ☐ Ústecký kraj
- ☐ Vysočina
- ☐ Zlínský kraj

Zadání měsíční potřeby vody

Specifická denní potřeba provozní vody související s osobami (l/os/den)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Počet osob

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Specifická denní potřeba provozní vody nespojující s osobami (m/h)

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Počet měrných jednotek

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Odstávka nádrže

Vypuštěná nádrž

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Návrhový parametr

E_r min

8

Obrázek 22 – Zadání dat pro dimenzování akumulční nádrže metodou měsíční bilance (AN-M)

6.3.4 Vlastní dimenzování systému HDV

Vlastní dimenzování se provádí stiskem tlačítka **Dimenzovat** nebo **Dimenzovat a uložit data**. Tlačítko **Dimenzovat** slouží k provedení dimenzování bez uložení výsledků do výstupního protokolu (lze tedy zkoušet různé varianty vstupních hodnot), tlačítko **Dimenzovat a uložit data** provede dimenzování a data uloží do výstupního protokolu.

6.3.5 Analytické výstupy

Vypsáním výstupem dimenzování je:

- akumulační objem objektu HDV (u akumulčních nádrží),
- retenční objem objektu HDV (u objektů HDV s retenčním objemem),
- vsakovací plocha (u vsakovacích objektů HDV).

Zároveň s výsledky dimenzování se vypisují též iterované hodnoty závazných kritérií a okrajových podmínek.

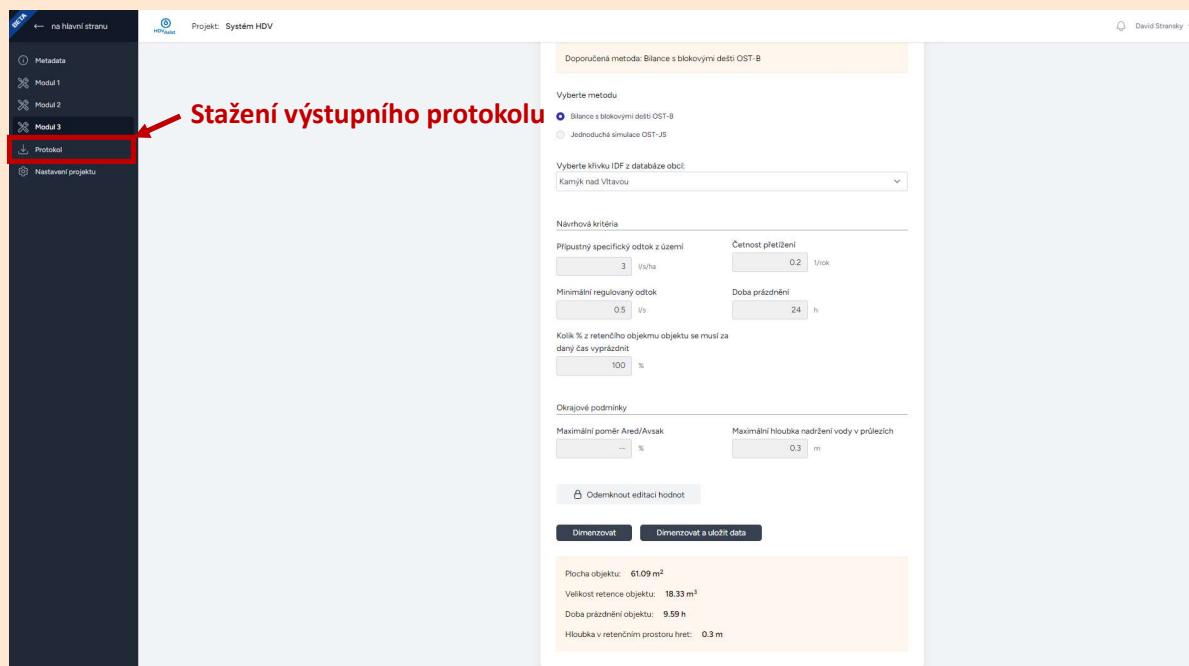
V případě akumulčních nádrží lze jejich spočtený objem upravit uživatelem na základě zvážení vypsání výsledků (zejména z pohledu efektivity objemu nádrže a míry pokrytí potřeby vody).

6.3.6 Zpětná editace dat

Všechna data zadaná v předchozím postupu v modulech 1 a 2 lze editovat s uvážením podmínek uvedených v kapitole 5.4.5. Po editaci je nutné celý výše popsáný způsob dimenzování zopakovat.

7. Výstupní protokol

Výstupní protokol lze stáhnout a uložit ve formátu PDF pomocí tlačítka **Protokol** v levém vertikálním menu (**Obrázek 23**).



Obrázek 23 – Generování výstupního protokolu

Výstupní protokol je dělen do čtyř částí s následující strukturou:

1. název projektu a metadata projektu,
2. protokol modulu 1
 - výsledné priority při návrhu systému HDV,
 - sumář informací zadaných uživatelem,
3. protokol modulu 2
 - seznam jednotlivých odvodňovaných ploch a jejich charakteristik,
 - doporučené objekty HDV pro jednotlivé odvodňované plochy,
 - doporučený způsob před/čištění pro jednotlivé odvodňované plochy,
 - obrázek systému HDV sestaveného v diagramu,
 - seznam chyb v sestaveném diagramu systému HDV (zvýrazněně),
4. protokol modulu 3
 - seznam subsystémů a v nich zařazených prvků systému HDV,
 - sumář použitých hodnot závazných návrhových kritérií,
 - sumář okrajových podmínek,
 - výsledky dimenzování pro jednotlivé objekty HDV.

8. Tisk a kopírování

Jednotlivé formuláře webové aplikace nelze standardními postupy tisknout. Veškeré informace jsou však exportovány do výstupního protokolu.

Tisk výstupního protokolu ve formátu PDF je možný standardními způsoby. Stejně tak tisk samostatné grafické reprezentace systému HDV v diagramu (tj. bez tisku celého výstupního protokolu) je možný po stažení ve formátu JPG.



9. Používané datové formáty

Tato kapitola se týká datových formátů srážkových řada a řad odběrů srážkové vody z akumulční nádrže, které je možné do HDVAsist importovat postupem uvedeným v kapitole 6.3.1.

9.1 IDF křivky

Soubor se nahrává ve formátu TXT. Je platný pro metodu OST-B.

Formát souboru:

- sloupec 1 – doba trvání deště v min,
- sloupec 2 – úhrn deště za dobu trvání v mm.

Sloupce jsou odděleny mezerou nebo tabulátorem.

Příklad formátu:

5	9,5
10	13,5
15	16,5
20	18,5
30	21,3
...	...

9.2 Srážková řada $\Delta T = 1$ hodina

Soubor se nahrává ve formátu TXT. Je platný pro metodu OST-JS.

Formát souboru:

- sloupec 1 – datum ve formátu DD.MM.YYYY,
- sloupec 2 – čas ve formátu HH:MM,
- sloupec 3 – intenzita deště v mm/h.

Sloupce jsou odděleny mezerou nebo tabulátorem.

Příklad formátu:

16.5.2023	21:00	18
16.5.2023	22:00	54
16.5.2023	23:00	36
17.5.2023	00:00	20
17.5.2023	01:00	6
...	...	...

9.3 Srážková řada $\Delta T = 1$ den

Soubor se nahrává ve formátu TXT. Je platný pro metodu AN-D.

Formát souboru:

- sloupec 1 – datum ve formátu DD.MM.YYYY,
- sloupec 2 – intenzita deště v mm/h.

Sloupce jsou odděleny mezerou nebo tabulátorem.

Příklad formátu:

16.5.2023	12
17.5.2023	18
18.5.2023	48
19.5.2023	64
20.5.2023	36
...	...

9.4 Řada potřeb odběrů z akumulční nádrže $\Delta T = 1$ den

Soubor se nahrává ve formátu TXT. Je platný pro metodu AN-D.

Formát souboru:

- sloupec 1 – datum ve formátu DD.MM.YYYY,
- sloupec 2 – objem potřeby odběru v m³/h.

Sloupce jsou odděleny mezerou nebo tabulátorem.

Příklad formátu:

19.5.2021	3
19.5.2021	3
20.5.2021	8
21.5.2021	8
22.5.2021	3
...	...

HDVAsist

10. Užitečné tabulky a přehledy

10.1 Přehled grafické reprezentace odvodňovaných ploch

Střechy



Nezpevněné plochy



Komunikace pro chodce a cyklisty



Náměstí



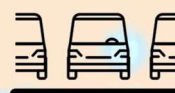
Pozemní komunikace



Tramvajové trati



Parkoviště



Plochy u skladišť a manipulační plochy



Komunikace zemědělských areálů



Jiné plochy



10.2 Přehled grafické reprezentace objektů HDV

Akumulační nádrže



Plochy pro vsakování



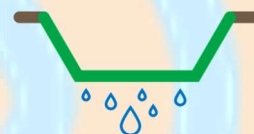
Průlehy



Průlehy s podzemní rýhou/tělesem



Vsakovací nádrže



Povrchové rýhy/tělesa



Podzemní rýhy/tělesa



Vsakovací šachty



Suché retenční nádrže



Retenční nádrže se stálým nadržením



Umělé mokřady

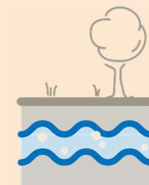


Podzemní retenční nádrže



10.3 Přehled grafické reprezentace příjemců srážkového odtoku

Půdní a horninové prostředí



Povrchové vody



Jednotná kanalizace



Povrch pozemku



HDVAsist

10.4 Typické potřeby srážkové vody pro různé činnosti

Srážkovou vodu lze užívat pro řadu činností, zejména:

- splachování WC,
- praní prádla,
- úklid prostor,
- závlahu,
- kropení sportovních hřišť,
- mokré čištění ulic a veřejných prostranství,
- kropení ulic a veřejných prostranství,
- mytí vozidel,
- jiné vhodné činnosti.

V **Tabulka 4** jsou uvedeny typické potřeby srážkové vody pro různé činnosti (kromě závlahy).

Tabulka 4 - Typické potřeby srážkové vody pro různé činnosti (doporučené hodnoty pokrývají cca 65 % případů)

Činnost	Potřeba	Doporučená hodnota	Zdroj
Splachování WC	18 – 30 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	25 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	TP 1.20.1 Srážkové vody a urbanizace krajiny
Praní prádla	12 – 18 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	15 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	
Úklid domácnosti	1 – 2 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	2 l.os ⁻¹ .d ⁻¹	
Mytí aut	dle typu myčky a typu vozidla	---	---
Mokré čištění ulic	dle typu čištění a použité techniky	---	
Kropení ulic	dle typu čištění a použité techniky	---	

Typické hodnoty potřeby srážkové vody pro závlahu jsou uvedeny v **Tabulka 5**. Hodnoty ideálních srážek jsou upraveny z ČSN 75 0434 s uvažováním nárůstu teploty v důsledku změny klimatu o 2 °C. Od hodnoty ideální srážky v daném měsíci se odečte srážkový úhrn v daném měsíci, doplněk pak vyjadřuje potřebné závlahové množství.

Tabulka 5 - Typické potřeby srážkové vody pro závlahu (doporučené hodnoty pokrývají cca 65 % případů)

Vegetace		IV od-do	V od-do	VI od-do	VII od-do	VIII od-do	IX od-do	X od-do
Intenzivní trávník (doporuč. pro OP ŽP)	Ideální srážka [mm]	60-75 (70)	70-90 (83)	80-110 (100)	90-120 (110)	80-110 (100)	60-75 (70)	
Ovocné stromy (sad) (doporuč. pro OP ŽP)		47-80 (69)	72-96 (88)	73-109 (97)	72-122 (105)	60-91 (81)	49-68 (62)	44-57 (53)
Zelenina (doporuč. pro OP ŽP)		40-59 (53)	60-90 (80)	67-109 (95)	74-114 (101)	72-118 (103)	61-97 (85)	30-35 (34)
Stromy (nové výsadby 2-3 roky)		120 l.strom ⁻¹ 1x za 14 dní v období V-IX						
Parky	dle rozlohy intenzivních trávníků							

Pro výpočet doplňkové závlahy lze použít podrobný výpočet dle ČSN 75 0434 Meliorace – Potřeba vody pro doplňkovou závlahu a Standardy péče o přírodu a krajinu (SPPK) A02 001:2013, Výsadba stromů.

Informace v této kapitole jsou převzaty z Metodiky výpočtu objemu akumulčních nádrží pro srážkové vody (Stránský a Bareš, 2022).

Reference

ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, v platném znění.

TNV 75 9011 *Hospodaření se srážkovými vodami*, v platném znění.

Stránský D., Bareš V., Hora D., Kabelková I., Vacková M., Vítek J. (2021). *Standardy hospodaření se srážkovou vodou na území hl. m. Prahy*, Magistrát hl. m. Prahy, ČR.

Stránský D., Bareš V. (2022). *Metodika výpočtu objemu akumulčních nádrží pro srážkové vody*. Závěrečná zpráva. Státní fond životního prostředí, ČR.

