Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Srážkové vody – porovnání české a zahraniční legislativy a praktické využití

Rainwater - Comparison of Czech and Foreign Legislation and practical application

Bakalářská práce

Nela Muzikantová

Environmentální rizika a klimatická změna

Vedoucí práce: Ing. Lada Hýlová, Ph.D.

Olomouc 2026

Bibliografický záznam

Autor práce: Nela Muzikantová (R22246)

Studijní program: Environmentální rizika a klimatická změna

Název práce: Srážkové vody – porovnání české a zahraniční legislativy

Title of thesis: Rainwater - Comparison of Czech and Foreign Legislation

Vedoucí práce: Ing. Lada Hýlová, Ph.D.

Rozsah práce: 54 stran

Abstrakt: Tato bakalářská práce se zabývá udržitelným hospodařením se srážkovými vodami, které je klíčové pro adaptaci měst na klimatickou změnu. Hlavním cílem je zhodnotit aktuální českou legislativu týkající se vsakování a porovnat ji s německým modelem. Přestože z technického hlediska obě země jasně upřednostňují zadržování srážek přímo v místě jejich dopadu, analýza ukazuje velké rozdíly v reálné praxi. Německo úspěšně motivuje vlastníky nemovitostí promyšleným systémem poplatků a vodu řeší už v rámci územního plánování obcí. V České republice naopak silnější ekonomická motivace chybí, neboť plošné osvobození domácností od poplatků nevytváří potřebu pro budování modrozelené infrastruktury. Závěr práce proto přináší strategická doporučení, mezi která patří především zrušení poplatkových výjimek, jasné legislativní ukotvení technických norem a posun této problematiky do plošného plánování.

Klíčová slova: srážkové vody, decentrální odvodnění, hospodaření se srážkovými vodami, vsakování, legislativa, modrozelená infrastruktura

Abstract: This bachelor thesis deals with sustainable rainwater management, which is crucial for the adaptation of cities to climate change. The main goal is to evaluate current Czech legislation concerning infiltration and to compare it with the German model. Although from a technical perspective both countries clearly prefer retaining precipitation directly at the place of its

impact, the analysis shows major differences in real practice. Germany successfully motivates property owners with a sophisticated fee system and addresses water management already within municipal spatial planning. In the Czech Republic, on the contrary, stronger economic motivation is missing, as the blanket exemption of households from fees does not create a need for building blue-green infrastructure. The conclusion of the thesis therefore provides strategic recommendations, which primarily include the abolition of fee exemptions, clear legislative anchoring of technical standards, and the shift of this issue into spatial planning.

Keywords: rainwater, decentralized drainage, rainwater management, infiltration, legislation, blue-green infrastructure

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lady Hýlové, Ph.D., s využitím pouze uvedených pramenů a literatury. Všechny citace a použitá literatura jsou řádně označeny a uvedeny v seznamu použité literatury.

Datum: 29. 4. 2026 Nela Muzikantová

Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce Ing. Ladě Hýlové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a trpělivost, kterou mi během vypracování této bakalářské práce věnovala. Dále bych chtěla poděkovat panu Filipu Zlámalovi za poskytnutí technické dokumentace a pracovníkům společnosti 2G geolog za zapůjčení odborné literatury a cenné věcné poznámky, které mou práci obohatily. Závěrem patří velké poděkování mé rodině a příteli za podporu, trpělivost a pochopení v průběhu celého studia.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**Nela MUZIKANTOVÁ**
Osobní číslo:	**R22246**
Studijní program:	**B0532A330035 Environmentální rizika a klimatická změna**
Téma práce:	**Srážkové vody – porovnání české a zahraniční legislativy a praktické využití**
Zadávající katedra:	**Katedra geografie**

Zásady pro vypracování

Aktuální problém, který se týká všech novostaveb, jsou srážkové vody. Dle nového stavebního zákona 283/2021 Sb. Stavební zákon, se v § 140 Požadavky na vymezování stavebních pozemků článku 3c) přesně definuje hospodaření se srážkovými vodami. Tento zákon platí od roku 2024. Jaký je praktický dopad a zjistit jaké jsou další platné normy a zákony v rámci EU, resp. jak na sebe tato legislativa navazuje, bude hlavním úkolem této bakalářské práce. Závěrečná práce bude vedena externími pracovníky firmy 2G geolog.

Bakalářská práce tedy bude zaměřena na zhodnocení platné legislativy. Bude řešena problematika likvidace srážkových vod s důrazem na přirozené vsakování do zemního prostředí s tím, že se bude jednat převážně o rešerší typ bakalářské práce, který by měl podat ucelený přehled aktuální situace na poli legislativy. Součástí práce může být i praktické zapojení studentky, kdy se (podle situace a zakázek firmy 2G geolog) zúčastní terénního IG průzkumu na určené lokalitě a provede a vyhodnotí měření týkající se srážkových vod.

Rozsah pracovní zprávy:	**5 000 – 8 000 slov**
Rozsah grafických prací:	**Podle potřeb zadání**
Forma zpracování bakalářské práce:	**elektronická**

Seznam doporučené literatury:

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN 75 9010 Z1 Změna Z1 – Vsakovací zařízení srážkových vod

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon (znění účinné od 1. 1. 2024)

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 150/2010 Sb.

Vyhláška č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů

Vyhláška č. 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce

Vyhláška č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu, ve znění vyhlášky č. 40/2008 Sb.

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních

Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění 23/2011 Sb.

Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k nařízení vlády č. 229/2007 Sb.

Metodický návod odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k postupu vodoprávních úřadů v souvislosti se zánikem povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních

Metodický pokyn ČAH č. 1/2008 Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování odpadních vod do půdních vrstev

Vedoucí bakalářské práce:	**Ing. Lada Hýlová, Ph.D.** Katedra geologie

Datum zadání bakalářské práce:	**19. června 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce:	**30. dubna 2025**

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. Mgr. Pavel Klapka, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 19. června 2024

OBSAH

1 ÚVOD 9
2 CÍLE PRÁCE 10
3 METODIKA PRÁCE 11
4 TEORETICKÁ ČÁST 12
4.1 Hydrologický cyklus v urbanizovaném území 12
4.1.1 Transformace srážko-odtokových vztahů 12
4.1.2 Dopady na životní prostředí a městské mikroklima 13
4.2 Hospodaření se srážkovými vodami (HDV) 14
4.2.1 Hydrofyzikální parametry horninového prostředí 14
4.2.2 Vliv geologických podmínek na návrh vsakovacích objektů 18
4.2.3 Znečištění srážkových vod 20
4.3 Udržitelné způsoby hospodaření se srážkovou vodou - decentrální odvodnění 21
4.4 Příklady z praxe 30
5 LEGISLATIVNÍ RÁMEC EVROPSKÉ ÚNIE 33
5.1 Směrnice rady o čištění městských odpadních vod 91/271/EHS 33
5.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES 33
6 LEGISLATIVNÍ RÁMEC ČESKÉ REPUBLIKY 34
6.1 Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) 34
6.2 Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon 34
6.3 Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) 35
6.4 Vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) 35
6.5 Vyhláška č. 146/2024 Sb. Vyhláška o požadavcích na výstavbu 35
6.6 ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod (včetně Změny Z1 z roku 2017) 36
6.7 TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami (2013) 36
7 LEGISLATIVNÍ RÁMEC VE VYBRANÉ ZAHRANIČNÍ ZEMI (NĚMECKO) 38
7.1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) - (Zákon o regulaci vodních zdrojů) 38
7.2 Baugesetzbuch (BauGB) – (Stavební zákon) 38
7.3 Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (AbwAG) – (Zákon o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vodních útvarů) 38
7.4 Kommunalabgabengesetz (KAG) – (Zákon o obecních poplatcích) 38
7.5 Musterbauordnung (MBO) 39
7.6 DWA-A 138-1 – (Systémy pro infiltraci dešťové vody – Část 1: Plánování, výstavba, provoz) 39

8 POROVNÁNÍ ČESKÉ A ZAHRANIČNÍ LEGISLATIVY 40
8.1 Právní definice a status srážkových vod 40
8.2 Způsoby nakládání se srážkovými vodami - hierarchie 40
8.3 Systém poplatků za odvod srážkových vod – ekonomická motivace vsakování 41
8.4 Územní plánování, povolovací proces a kontrolní mechanismy 43
8.5 Vývoj přístupu k hospodaření se srážkovými vodami 45
9 DISKUZE 46
10 ZÁVĚR 48
11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 50

1 ÚVOD

Problematika hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaném prostředí představuje v současnosti jedno z nejaktuálnějších a nejnaléhavějších témat v oblasti rozvoje sídel a ochrany životního prostředí. V důsledku postupující urbanizace a masivního nárůstu zpevněných, nepropustných ploch dochází k zásadnímu narušení přirozeného hydrologického cyklu. Srážková voda ztrácí možnost se přirozeně infiltrovat do podloží a rychle odtéká do kanalizačních sítí. Tento stav je navíc umocněn probíhající změnou klimatu, která se projevuje rostoucí intenzitou a periodicitou extrémních přívalových dešťů. Tradiční technický přístup, jehož primárním cílem bylo srážky z města co nejrychleji odvést, se dnes ukazuje jako dlouhodobě neudržitelný, jelikož vede k přetěžování stokových systémů, vzniku lokálních záplav, deficitu podzemních vod a přehřívání městských center.

Z těchto důvodů dochází v moderním stavitelství a územním plánování k celoevropskému odklonu od takzvané šedé infrastruktury směrem k řešením přírodě blízkým, která se v praxi uplatňují prostřednictvím modrozelené infrastruktury a udržitelného hospodaření se srážkovými vodami. V České republice tento nezbytný trend nedávno výrazně podpořila úprava legislativy, zejména pak nabytí účinnosti stavebního zákona (č. 283/2021 Sb.), který závazně definuje hierarchii likvidace srážkových vod s prioritou jejich akumulace, využití a vsakování přímo v místě dopadu.

Hlavní motivací pro výběr tématu této bakalářské práce byla skutečnost, že ačkoliv je hospodaření se srážkovými vodami pro budoucnost našich měst extrémně důležité, stále se jedná o téma poměrně přehlížené. I když se v České republice nová pravidla postupně zavádějí, přechod do reálné praxe naráží na nedostatečné povědomí společnosti i chybějící finanční motivaci. Sousední Německo už ale propojení zákonů a ekonomických nástrojů úspěšně používá řadu let.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je zhodnotit aktuální českou legislativu v oblasti likvidace srážkových vod s důrazem na jejich přirozené vsakování a provést její porovnání s německým právním rámcem.

Tohoto hlavního cíle bude dosaženo postupným naplněním tří kroků. Prvním z nich je zpracování teoretického přehledu decentrálních způsobů odvodnění s primárním důrazem na proces vsakování srážkových vod. Následně bude provedeno samotné porovnání platné české a německé legislativy za účelem identifikace zásadních rozdílů v administrativním, technickém a ekonomickém přístupu k hospodaření s vodou. Závěrečným cílem je pak na základě zahraniční inspirace a dostupné literatury shrnout vhodná opatření a strategické změny pro zefektivnění českého systému.

3 METODIKA PRÁCE

Metodologický rámec této bakalářské práce je rozdělen do dvou hlavních částí, které na sebe navazují a využívají odlišné přístupy.

První část je koncipována jako teoretická a využívá primárně metodu literární rešerše. Teorie je vystavěna na vyhodnocení poznatků z relevantní odborné literatury, technických norem a metodických pokynů vztahujících se k problematice hydrologického cyklu a hospodaření se srážkovými vodami. Hlavními zdroji pro tuto část byly oborové publikace, vysokoškolská skripta a platné technické normy (zejména ČSN 75 9010 a TNV 75 9011). Cílem této části je definování základní terminologie, představení limitujících hydrofyzikálních parametrů prostředí a shrnutí technických možností decentrálního odvodnění.

Ve druhé, analytické části, je primárním cílem zodpovězení stanovených výzkumných otázek prostřednictvím komparativní (srovnávací) analýzy. Územním kontextem pro toto srovnání byla zvolena Česká republika a jako referenční model Spolková republika Německo. K tomuto zhodnocení jsou využity zdroje v podobě oficiálních legislativních a strategických dokumentů obou států a směrnic Evropské unie. V případě České republiky se jedná především o vodní zákon (č. 254/2001 Sb.), nový stavební zákon (č. 283/2021 Sb.) a zákon o vodovodech a kanalizacích (č. 274/2001 Sb.). U německého modelu jsou zkoumány klíčové spolkové zákony, jako je zákon o hospodaření s vodou (WHG), stavební zákoník (BauGB) a zákony upravující komunální poplatky (AbwAG, KAG).

Samotné porovnání obou právních systémů je strukturováno na základě čtyř předem definovaných kritérií:

1. Právní definice a status srážkové vody,
2. Technická hierarchie způsobů nakládání s vodou,
3. Systém ekonomické motivace (poplatky),
4. Administrativní povolovací proces a kontrolní mechanismy.

Při analýze německé legislativy bylo nutné zohlednit odlišnou terminologii a jinou strukturu tamního právního systému. Typickým příkladem je už samotná definice srážkové vody, která má v obou zemích odlišný právní status. Zahraniční předpisy proto bylo nutné posuzovat v širším kontextu, aby srovnání dávalo objektivní smysl a nedošlo ke zkreslení.

4 TEORETICKÁ ČÁST

4.1 Hydrologický cyklus v urbanizovaném území

Historický vývoj městského odvodnění byl od 19. století primárně motivován snahou o zajištění hygieny a ochranu obyvatel před epidemiemi. Původním řešením bylo budování jednotných stokových soustav, které měly za cíl co nejrychleji odvést směs splaškových a srážkových vod mimo intravilán obce. Tento konvenční přístup však v posledních desetiletích naráží na své limity a ukazuje se jako dlouhodobě neudržitelný, a to především v důsledku masivní urbanizace a probíhajících klimatických změn *(VÍTEK a kol., 2015)*.

4.1.1 Transformace srážko-odtokových vztahů

Urbanizovaná území se od přirozené krajiny zásadně liší vysokým podílem nepropustných ploch, jako jsou komunikace, chodníky, parkoviště a střechy budov. V centrech městských aglomerací mohou tyto zpevněné plochy zabírat 70 % až 100 % z celkové rozlohy. Tento faktor zásadně mění přirozený koloběh vody. Srážková voda se nemůže přirozeně vsakovat do půdního a horninového prostředí a také úroveň evapotranspirace je oproti přirozeným podmínkám výrazně snížena. Zatímco v povodích s přirozeným vegetačním krytem infiltruje do podloží až 50 % objemu dešťových srážek a pouze 10 % odtéká po povrchu, ve městech je situace zcela opačná. V centrálních částech aglomerací tvoří povrchový odtok až 55 % objemu srážky, tedy zhruba pětinásobek, a infiltrace pouze okolo 15 % *(VÍTEK a kol., 2015; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Obr. 1: Porovnání odtoku srážkových vod v přirozeném a urbanizovaném povodí *(Zdroj: VÍTEK a kol., 2015)*

Větší část srážkové vody tak odtéká po zpevněném povrchu do dešťových vpustí a stokovou sítí je rychle odváděna pryč z urbanizovaného povodí. Tento proces nevede pouze ke zvýšení celkového objemu povrchového odtoku, ale také k jeho podstatnému urychlení. Současně dochází

k výraznému snížení schopnosti území transformovat, tedy snižovat, kulminační průtoky *(VÍTEK a kol., 2015)*.

4.1.2 Dopady na životní prostředí a městské mikroklima

Důsledkem těchto změn je narušení celkového hydrologického režimu, což s sebou nese celou řadu negativních jevů. Jedním z nejviditelnějších projevů je častější výskyt lokálních povodní, které představují riziko zejména v situacích, kdy se urbanizovaný celek nachází v blízkosti menšího vodního toku. Náhlé zvýšení průtoku může způsobit rozsáhlé škody na majetku i ohrozit zdraví obyvatel. Kromě toho může velký objem povrchového odtoku vést k překročení kapacity stokového systému. Dochází pak k přechodu do tlakového režimu proudění, což může mít za následek vystoupání vody do sklepů, výtok odpadních vod na terén přes revizní šachty či uliční vpusti a lokální zaplavení. Tyto problémy jsou v současnosti ještě prohlubovány klimatickými změnami, které přinášejí rostoucí intenzitu a periodicitu extrémních dešťů. Hydraulická spolehlivost stávajících odvodňovacích systémů se tak v čase snižuje *(VÍTEK a kol., 2015; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Změna odtokových poměrů má však i další, dlouhodobější dopady. Omezená infiltrace způsobuje sníženou dotaci podzemních vod, což vede k poklesu jejich hladiny. To představuje problém především v suchých obdobích, kdy může dojít k nedostatku vody pro dotaci průtoků ve vodních tocích i pro zásobování obyvatelstva *(VÍTEK a kol., 2015; ŘÍHA a kol., 2015)*.

Kromě hydraulických problémů s sebou povrchový odtok v urbanizovaném území nese i významné znečištění. Na nepropustných plochách se v bezdeštném období hromadí škodlivé látky z dopravy, atmosférické depozice či zvířecího trusu. Během deště jsou tyto polutanty smývány do odvodňovacích systémů a následně se dostávají do povrchových vod. V případě jednotné kanalizace situaci dále zhoršuje vyplavování sedimentů ze stok a míšení srážkové vody se splaškovou. Pro přítomné organismy ve vodním toku to znamená riziko akutní či chronické toxicity *(VÍTEK a kol., 2015)*.

V neposlední řadě ohrožuje narušený hydrologický režim i mikroklima měst. Omezení celkového výparu vede k citelnému poklesu vlhkosti vzduchu a k nárůstu prašnosti, což s sebou nese zvýšená zdravotní rizika pro obyvatelstvo. Tento deficit vody v krajině zásadně narušuje energetickou bilanci měst, kde chybějící ochlazování výparem přispívá ke vzniku tepelných ostrovů a umocňuje dopady extrémních vln veder. Městská zeleň, trpící nedostatkem vláhy v půdním profilu, tak ztrácí svou schopnost fungovat jako efektivní a ekonomicky nenáročný nástroj pro termoregulaci prostředí *(ČKAIT, 2012)*.

4.2 Hospodaření se srážkovými vodami (HDV)

Příčiny a důsledky tohoto neudržitelného stavu jasně ukazují na nutnost změny přístupu a přechodu k udržitelnějším způsobům nakládání s srážkovou vodou.

Základním principem tohoto udržitelného přístupu je koncepce přírodě blízkého hospodaření se srážkovými vodami (dále jen HDV). V prostředí urbanizovaného povodí se tento koncept snaží zachovat, případně uměle napodobit, přirozené odtokové charakteristiky dané lokality z doby před její urbanizací. Cílem již není vodu vnímat jako odpad či hrozbu, kterou je nutné z území urychleně odstranit, ale naopak jako cenný zdroj *(KOPP a kol., 2017; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Cílem HDV je tak jejich navrácení do přirozeného oběhu vody. Tohoto cíle je dosahováno uplatňováním souboru přírodě blízkých i technických opatření. Kromě žádoucí podpory výparu a systematického zpomalení povrchového odtoku, spočívá HDV zejména v retenci (zadržování) srážkových vod a jejich následném vsakováním do horninového prostředí. Tím dochází k dotování zásob podzemních vod a podpoře malého vodního cyklu *(ŘÍHA a kol., 2019; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Implementace prvků HDV do urbanizovaných území má rovněž významný strategický přesah. Podle Stránského a kol., 2019 představuje HDV klíčový nástroj pro adaptaci sídel na probíhající změnu klimatu. Vytváření podmínek pro zadržování a využívání srážkových vod přímo v místě jejich dopadu vede k obnovení přirozené vodní bilance, což efektivně přispívá jak k prevenci lokálních záplav při extrémních srážkách, tak ke zmírňování dopadů sucha a zlepšování mikroklimatu v zastavěných oblastech v letních měsících *(STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Uplatnění těchto principů v praxi je však přímo podmíněno technickými možnostmi daného území. Zatímco legislativní rámec stanovuje obecnou hierarchii nakládání s vodami s prioritou vsakování, praktická proveditelnost těchto opatření je závislá na geologické stavbě podloží. Právě geologické a hydrogeologické charakteristiky určují fyzikální hranice pro realizaci vsakovacích a retenčních systémů. Nerespektování těchto aspektů nebo jejich zanedbání v projektové dokumentaci vede nejen k nefunkčnosti navržených systémů, ale může vyvolat i významná geotechnická rizika ohrožující stabilitu okolních staveb a terénu *(ŘÍHA a kol., 2015)*.

4.2.1 Hydrofyzikální parametry horninového prostředí

Základním předpokladem pro úspěšné navržení vsakovacího zařízení je schopnost horninového prostředí přijímat a dále odvádět srážkovou vodu. Tuto vlastnost primárně popisují fyzikální parametry hornin, zejména jejich pórovitost a propustnost, které ovlivňují dynamiku vsaku a určují, zda se dané prostředí chová jako hydrogeologický kolektor či izolátor. Všechny horniny

a nezpevněné sedimenty obsahují dutiny, ve kterých se může nacházet voda. Rozložení, velikost a vzájemné propojení těchto dutin zásadně ovlivňují hydrofyzikální vlastnosti prostředí.

Pórovitost

Pórovitost $\boldsymbol{n}$ je definována jako podíl objemu dutin ve vzorku V_v k objemu celého vzorku V_{celk}:

$$n = \frac{V_v}{V_{celk}}$$

Tento parametr se vyjadřuje jako bezrozměrné číslo menší než 1,0, případně v procentech. Pórovitost nezpevněných sedimentů závisí na velikosti zrn a způsobu jejich uložení. Pórovitost závisí na velikosti zrn, způsobu jejich uložení, ale také na jejich tvaru. Pokud mají zrna různou velikost, pórovitost klesá. Menší zrna vyplňují prostory mezi většími zrny, čímž celkovou pórovitost snižují *(HENDRIKS, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Pro vsakování srážkových vod však není klíčová celková pórovitost, ale spíše to, jaká část vody z pórů může reálně odtéct působením gravitace, a jaká v nich naopak zůstane vázána. Z tohoto hlediska se celková pórovitost n skládá ze dvou složek:

- **Drenážní pórovitost ($\boldsymbol{n_D}$):** Udává poměr objemu vody, který vyteče ze vzorku gravitační drenáží, k celkovému objemu vzorku. V nasycené zóně úzce souvisí s efektivní pórovitostí (n_e), která reprezentuje objem pórů, jimiž může voda proudit.
- **Retenční kapacita ($\boldsymbol{S_r}$):** Někdy nazývaná kapilární pórovitost, vyjadřuje podíl vody, která se neuvolní gravitační drenáží, protože je v pórech držena kapilárními a hygroskopickými silami *(HENDRIKS, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Platí rovnice:

$$\boldsymbol{n = n_D + S_r}$$

Kolektory a izolátory

Na základě schopnosti propouštět vodu rozdělujeme geologické formace na dva základní typy z hlediska jejich hydrogeologické funkce:

- **Hydrogeologický kolektor:** Prostředí, které se liší od přilehlého okolí svou zvýšenou propustností a schopností propouštět podzemní vodu. Typickým příkladem jsou nezpevněné hrubozrnné sedimenty, jako jsou štěrky a písky.
- **Hydrogeologický izolátor:** Prostředí s relativně nízkou propustností, které zamezuje nebo velmi výrazně omezuje proudění vody. Typickým izolátorem jsou jíly. Pro vsakovací zařízení

jsou izolátory zcela nevhodné. Prostředí, které umožňuje pouze omezený průtok, se označuje jako poloizolátor *(VALENTOVÁ, 2010)*.

Dynamika vsaku

Pohyb vody v pórovém prostředí je ovlivněn tím, zda jsou póry plně nebo jen částečně nasyceny vodou. V **nasycené zóně** (pod hladinou podzemní vody) jsou všechny póry zcela vyplněny vodou a platí, že saturace pórů vodou se rovná 1,0 a vlhkost se rovná její pórovitosti. Proudění zde probíhá na základě rozdílu hydraulického potenciálu a řídí se Darcyho zákonem. Nad hladinou podzemní vody se nachází **nenasycená zóna** (provzdušněné pásmo), kde jsou póry vyplněny částečně vodou a částečně vzduchem. Zde se vyskytuje voda vázaná (hygroskopická a kapilární) a po srážkách se může vyskytovat i voda gravitační. Proudění v této zóně je podstatně složitější, protože hydraulická vodivost není konstantní, ale závisí na aktuální vlhkosti půdy *(VALENTOVÁ, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Infiltrační kapacita a vliv počáteční vlhkosti

Infiltrační kapacita představuje množství vody infiltrované za určitý čas. Její hodnota není konstantní a závisí mimo jiné na počáteční vlhkosti půdy. Pokud je půda vysušená, je její infiltrační kapacita na počátku vysoká. S postupným nasycováním pórů vodou však infiltrační kapacita klesá, až se ustálí na víceméně konstantní hodnotě. Tato ustálená hodnota je dána hydraulickou vodivostí daného prostředí pro nenasycené proudění. Klíčovými předpoklady pro vysokou rychlost infiltrace jsou hrubozrnná struktura podloží, nízká počáteční vlhkost a existence preferenčních drah proudění (např. chodbičky půdních živočichů) (*ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Hydraulická vodivost

Schopnost pórového prostředí propouštět kapaliny je charakterizována propustností.

Z Darcyho zákona lze vyjádřit **hydraulickou vodivost** $\boldsymbol{k}$ (v m/s), která určuje závislost průtoku na hydraulickém gradientu:

$$k = -\frac{Q}{A.(dh/dl)}$$

kde

$\boldsymbol{Q}$ – objemový průtok ($m^3.s^{-1}$),

$\boldsymbol{dh/dl}$ – hydraulický gradient (-),

$\boldsymbol{A}$ - plocha průtočného průřezu (m^2).

Jde o základní fyzikální vlastnost nasyceného pórového prostředí, která vyjadřuje jeho schopnost vést vodu. Tato veličina nezávisí pouze na samotných půdních poměrech (struktuře a pórovitosti zeminy), ale také na fyzikálních vlastnostech protékající kapaliny, konkrétně na její hustotě a dynamické viskozitě. V české hydrogeologické literatuře se pro hydraulickou vodivost často používá označení **koeficient filtrace** $\boldsymbol{k_f}$ *(ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003; TNV 75 9011, 2013; ŘÍHA a kol, 2015)*.

Koeficient vsaku

Základním technickým parametrem, který limituje použitelnost systémů HDV v konkrétní lokalitě, je propustnost horninového prostředí vyjádřená **koeficientem vsaku** ($\boldsymbol{k_v}$) (v $\mathrm{m}\,.\ \mathrm{s}^{-1}$)

$$\boldsymbol{k_v} = \frac{\boldsymbol{Q_{zk}}}{\boldsymbol{A_{zk}}}$$

kde

$\boldsymbol{k_v}$ – koeficient vsaku ($\mathrm{m}\,.\ \mathrm{s}^{-1}$),

$\boldsymbol{Q_{zk}}$ – přítok vody do průzkumového objektu během zkoušky ($\mathrm{m}^3\,.\,\mathrm{s}^{-1}$),

$\boldsymbol{A_{zk}}$ – zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2).

Tento koeficient představuje rychlost infiltrace srážkové vody do nenasyceného půdního profilu. Je definován jako schopnost horninového prostředí infiltrovat srážkovou vodu za atmosférického tlaku při hydraulickém sklonu I = 1. Podle normy **ČSN 75 9010** je tento koeficient specifickou veličinou určenou pro simulaci reálného provozu vsakovacího zařízení a nelze jej mechanicky nahradit laboratorním koeficientem hydraulické vodivosti (filtrace). Správně zjištěná hodnota je klíčová pro výpočet potřebného retenčního objemu vsakovacího zařízení *(ČSN 75 9010, 2012; ŘÍHA, 2015)*.

Limitující faktory okolí

I když má samotná hornina výborné infiltrační a retenční vlastnosti, použití vsakovacích zařízení může být limitováno hydrogeologickou situací lokality. Zásadním limitujícím faktorem je hloubka hladiny podzemní vody. Vsakovací objekt nesmí zasahovat přímo do hladiny podzemní vody, aby nedocházelo ke kontaminaci zvodně a aby byla zajištěna dostatečná mocnost nenasycené zóny pro přirozené čištění infiltrující srážkové vody. Normy (např. ČSN 75 9010) obvykle předepisují minimální bezpečnou vzdálenost dna vsakovacího zařízení od maximální ustálené hladiny podzemní vody (často 1,0 m) *(ČSN 75 9010, 2012)*.

4.2.2 Vliv geologických podmínek na návrh vsakovacích objektů

Jak bylo definováno v předchozí kapitole, fyzikální podstata pórovitosti a propustnosti tvoří absolutní základ pro pochopení vsakovacích procesů. Tyto teoretické principy se však v reálném prostředí projevují zcela odlišně v závislosti na konkrétním litologickém složení podloží. Typ podloží zcela zásadně určuje, zda a jakým způsobem je možné vsakovací objekty navrhovat, protože různé horniny mají odlišný charakter pórů, zrnitosti a propustnosti *(ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Nezpevněné sedimentární horniny

Nezpevněné horniny představují pro vsakování srážkových vod nejčastější a zároveň nejlépe předvídatelné prostředí, protože voda zde proudí primárně sítí mezer mezi zrny **(průlinová pórovitost)** *(HENDRIKS, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Štěrky a hrubozrnné písky

Tyto materiály disponují velkými póry, minimálním specifickým povrchem zrn a velmi vysokou drenážní pórovitostí. Voda jimi protéká téměř bez odporu. Koeficient vsaku se zde běžně pohybuje v hodnotách vyšších než $\mathbf{10^{-4}}$ **m/s**. Z kapacitního hlediska jde o vynikající a velmi rychlé prostředí pro vsakování. Skrývá se zde ovšem jedno zásadní inženýrské a ekologické riziko: bleskový průtok vody neumožňuje její dostatečné přečištění v nenasycené zóně. Pokud srážková voda obsahuje kontaminanty (např. těžké kovy, uhlovodíky, organické látky), vysoká propustnost štěrků představuje přímé riziko rychlé kontaminace hladiny podzemní vody *(VALENTOVÁ, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003; TNV 75 9011, 2013)*.

Jemnozrnné písky a hlinité písky

Tyto sedimenty vykazují propustnost $\mathbf{10^{-4}}$ **až** $\mathbf{10^{-6}}$ **m/s**. Menší velikost zrn zvyšuje tření a zpomaluje průtok, nicméně stále poskytují dostatečnou infiltrační kapacitu pro běžné srážkové události. Z pohledu HDV jde o optimální prostředí. Půdní profil zde vodu nejen přijímá, ale díky pomalejšímu průtoku a většímu aktivnímu povrchu zrn ji také efektivně filtruje a čistí (přirozená retence se vsakováním) *(ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003; VALENTOVÁ, 2010; ČKAIT, 2023)*.

Spraše a písčité hlíny

S rostoucím podílem prachových a jílovitých částic výrazně narůstá retenční kapacita půdy (voda je držena kapilárními silami) a klesá její hydraulická vodivost (obvykle $\mathbf{10^{-5}}$ **až** $\mathbf{10^{-8}}$ **m/s**). Za efektivní se v praxi považuje vsakování pouze do hodnoty $\mathbf{10^{-6}}$ **m/s**. V takovém prostředí infiltrace probíhá velmi pomalu a vsakovací zařízení vyžaduje násobně větší retenční objem, který vodu

zadrží na dobu mnoha hodin až dní. Pokud je však propustnost zemin nižší je už klasické zasakování technicky neproveditelné *(ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003; ČSN 75 9010, 2012)*.

Jíly a jílovité hlíny

Zeminy s dominantním zastoupením jílovitých částic mají sice extrémně vysokou celkovou pórovitost, ale jejich póry jsou natolik mikroskopické, že voda je v nich pevně vázána obrovskými kapilárními a hygroskopickými silami. Propustnost prudce klesá pod hodnotu $\mathbf{10^{-9}}$ **m/s**. Z inženýrského hlediska se toto prostředí chová jako izolátor a pro přímé vsakování je technicky nevhodné. Pokud je podloží tvořeno mocnou vrstvou jílů, je nutné od klasického vsakování upustit a nahradit jej například retenčními nádržemi s regulovaným pomalým odtokem do kanalizace či povrchového toku *(VALENTOVÁ, 2010; ŠRÁČEK a KUCHOVSKÝ, 2003; TNV 75 9011, 2013; ČKAIT, 2023)*.

<u>Zpevněné sedimentární horniny</u>

Zatímco primární (průlinová) pórovitost je téměř nulová, zásadní význam nabývá **pórovitost (puklinová) sekundární**.

Pískovce a propustné sedimentární horniny

Mohou si zachovat část své primární průlinové pórovitosti a zároveň být protkány sítí puklin.

<u>Plutonické a metamorfní horniny</u>

Tyto horniny se vyznačují nízkou celkovou i efektivní pórovitostí. Pukliny v horninovém masivu vznikají především v důsledku tektonické činnosti nebo díky odlehčení způsobenému erozí nadloží. Tyto trhliny se často orientují v několika navzájem kolmých směrech a mohou zvýšit pórovitost na 2 až 5 % *(ŠRÁČEK A KUCHOVSKÝ, 2003)*.

<u>Vulkanické horniny</u>

Jejich formování probíhalo na zemském povrchu za podmínek rychlého chladnutí. V jejich struktuře se sice běžně nacházejí drobné dutiny, ty však zpravidla nejsou vzájemně propojené, a tudíž se aktivně nepodílejí na proudění vody. K nárůstu pórovitosti tak dochází především v důsledku povrchového rozlámání lávových proudů do bloků - například u bazaltů se tato hodnota pohybuje mezi 1 až 12 %. Specifickým hydrogeologickým fenoménem jsou pak zachované lávové tunely, které při transportu vody plní v podstatě stejnou funkci jako krasové kanály ve vápencích *(ŠRÁČEK A KUCHOVSKÝ, 2003)*.

Heterogenita geologického prostředí

V přírodě se málokdy vyskytují homogenní vrstvy se stejnými vlastnostmi v celém svém objemu. Dokonalý pískový kolektor může být lokálně přerušen nepropustnou jílovitou čočkou, která vytvoří hydraulickou bariéru a lokálně sníží infiltrační kapacitu na nulu. Právě tato přirozená prostorová heterogenita je hlavním důvodem, proč je pro každý stavební projekt legislativně i technicky nezbytný detailní inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum spojený s provedením polní vsakovací zkoušky *(ŠRÁČEK A KUCHOVSKÝ, 2003; ČSN 75 9010, 2012; Vyhláška č. 131/2024 Sb.)*.

4.2.3 Znečištění srážkových vod

Jakost srážkových povrchových vod odtékajících z urbanizovaného území je kritickým parametrem pro návrh vsakovacích systémů. Kontaminace těchto vod není homogenní, ale je výsledkem komplexní interakce tří hlavních faktorů: atmosférické depozice, materiálové skladby odvodňovaných ploch a specifického způsobu jejich užívání *(TNV 75 9011, 2013; STRÁNSKÝ a kol., 2011)*.

Atmosférická depozice představuje počáteční fázi znečištění a dělí se na složku suchou a mokrou. Suchá depozice zahrnuje sedimentaci tuhých částic a plynů, která dominuje v imisně zatížených oblastech, jako jsou městské a průmyslové aglomerace a v okolí dopravních tepen. Mokrá depozice je vázána na vertikální i horizontální atmosférické srážky (déšť, sníh, námraza) a nabývá na významu v lokalitách s vysokými srážkovými úhrny. Úroveň znečištění ovzduší v lokálním měřítku je ovlivněna řadou faktorů, především druhem a intenzitou emisních zdrojů, charakterem reliéfu a aktuálními meteorologickými podmínkami v dané oblasti. Mezi nejvýznamnější polutanty atmosférického původu řadíme jemné suspendované částice, nutrienty (dusík, fosfor), těžké kovy a persistentní organické sloučeniny, jako je benzo-a-pyren. Významným faktorem je rovněž pH srážek, které přímo ovlivňuje míru rozpustnosti a mobility těžkých kovů *(TNV 75 9011, 2013; STRÁNSKÝ a kol., 2011)*.

Interakce s materiály ploch vnáší do odtoku látky uvolňované korozí, výluhem či mechanickým obrusem. Betonové plochy jsou zdrojem vápníku, hliníku a křemíku, zatímco asfaltové povrchy a barevné nátěry uvolňují organické látky a biocidy. Specifickým rizikem jsou kovové povrchy (měď, zinek, olovo), u kterých dochází k uvolňování iontů kovů zejména v počáteční fázi odtoku, označované jako „první splach“ (first flush). V této fázi se v rozpuštěné formě nachází až 70–80 % celkového látkového množství mědi a zinku *(TNV 75 9011, 2013; STRÁNSKÝ a kol., 2011)*.

Užívání odvodňovaných ploch zahrnuje širokou škálu antropogenních činností, od dopravy a průmyslové výroby až po zemědělství. Tyto aktivity vnášejí do srážkového odtoku minerální oleje,

ropné uhlovodíky, detergenty, patogenní mikroorganismy a organickou hmotu. Nevyhovující jakost odtoku může vést k nutnosti odvádění vod do jednotné kanalizace namísto vsakování, aby se předešlo nevratné kolmataci vsakovacích struktur *(TNV 75 9011, 2013; STRÁNSKÝ a kol., 2011)*.

Typy ploch	Míra znečištění srážkových vod
- Vegetační střechy - Střechy z inertních materiálů - Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 50m2 - Komunikace pro chodce a cyklisty - Málo frekventovaná parkoviště osobních aut - Málo frekventované pozemní komunikace (příjezdy k domům)	nízká
- Střechy s plochou neošetřených kovových částí 50m2 až 500m2 - Středně frekventované pozemní komunikace - (Vysoce) frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy)	střední
- Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500m2 - Vysoce frekventované pozemní komunikace - Plochy u skladišť, manipulační plochy - Komunikace zemědělských areálů - Parkoviště nákladních aut [a)]	vysoká
[a)] parkoviště, která nejsou součástí veřejných komunikací	

Tab. 1: Orientační klasifikace znečištění srážkových vod z hlediska znečištění nerozpuštěnými látkami, těžkými kovy a uhlovodíky *(Zdroj: TNV 75 9011, 2013)*

4.3 Udržitelné způsoby hospodaření se srážkovou vodou - decentrální odvodnění

Základem moderního HDV je decentralizovaný přístup k odvodnění, který spočívá v řešení odtoku přímo v místě dopadu srážek a v jeho navracení do přirozeného vodního cyklu. Lze sem řadit i technická řešení, která alespoň částečně napomáhají zachování přirozeného oběhu vody, například prostřednictvím akumulace a využívání srážkové vody nebo její retence a řízeného, zpomaleného odvádění do kanalizační sítě. Pro efektivní realizaci těchto cílů se v urbanizovaném prostředí využívají různé typy infrastrukturních řešení *(STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Volba vhodného způsobu odvedení závisí na několika faktorech, především na legislativních požadavcích, dále na přípustnosti z hlediska ochrany kvality daného prostředí a také na technické a ekonomické proveditelnosti navrhovaného řešení *(STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Širší koncepční rámec pro tato opatření tvoří **zelená infrastruktura**. Jedná se o strategicky plánovanou síť přírodních a polopřírodních oblastí s rozdílnými environmentálními rysy, která je navržena k poskytování široké škály ekosystémových služeb. Zahrnuje zelené či modré

plochy a při velmi nízkých nákladech plní souběžně řadu funkcí ve prospěch člověka, přírody i hospodářství *(MŽP, 2024)*.

V samotném městském prostředí se pak uplatňuje specifická **modrozelená infrastruktura**, která představuje přístup propojující přírodní a technická řešení. Jde o soubor opatření propojujících srážkový odtok s vegetačními a vodními prvky v sídlech za účelem podpory přirozeného lokálního koloběhu vody a zlepšení mikroklimatické funkce zeleně. Jejím cílem je zpomalit odtok srážkové vody, podpořit její vsakování a výpar a zároveň přirozenými procesy zlepšovat kvalitu vody. Tato infrastruktura přináší i další benefity – podporuje biodiverzitu, zvyšuje estetickou hodnotu veřejného prostoru a může sloužit jako zásobárna vody pro zavlažování či průmysl *(GHOFRANI, 2017; MŽP, 2019)*.

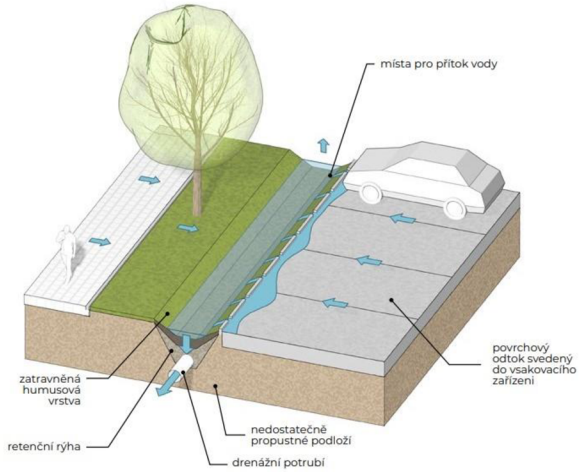
Vedle přírodě blízkých řešení je nezbytnou součástí odvodňovacích systémů také **šedá infrastruktura**. Tu tvoří klasická stavebně-technická řešení odvádění srážkových vod, mezi která patří především stoková síť či různé typy podzemních dešťových nádrží. Tato technická zařízení jsou klíčová zejména v lokalitách, kde prostorové či geologické limity neumožňují plnohodnotné nasazení prvků modrozelené infrastruktury *(MŽP, 2024)*.

<u>Příklady odvodňovacích systémů</u>

Povrchová vsakovací zařízení

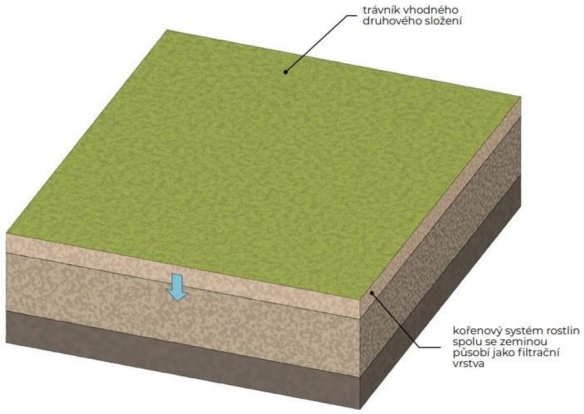
Povrchová vsakovací zařízení jsou nejvíce přirozeným způsobem vsakování, protože napodobují přirozený oběh vody v krajině. Srážková voda se zde vsakuje přes vegetační vrstvu půdy, přičemž část znečištění je zachycena v horní vrstvě půdního profilu. Mezi hlavní výhody patří zejména jednoduchá údržba, možnost obnovy filtrační vrstvy a dobrá schopnost odstraňování znečištění. Nevýhodou může být větší plošná náročnost *(ČSN 75 9010, 2012; TNV 75 9011, 2013)*.

- **Vsakovací průlehy:** Mělká vsakovací zařízení v podobě terénních sníženin, která slouží k zachycení a postupnému vracení srážkové vody do podloží. Jsou opatřeny zatravněnou humusovou vrstvou, přičemž pro zvýšení bioretenčních a mikroklimatických funkcí mohou být osázeny i dalšími vegetačními prvky, jako jsou stromy či keře. Tento způsob odvodnění se využívá především v případech, kdy není k dispozici dostatečně velká nebo propustná plocha pro plošné vsakování (*TNV 75 9011, 2013)*.



Obr. 2: Vsakovací průleh *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

- **Zatravněné plochy:** Představují jednoduchý způsob vsakování, kdy dochází k infiltraci srážkové vody přímo přes travní porost do půdy. Vegetační kryt zároveň zachycuje část znečištění a zpomaluje odtok vody. Tento způsob je vhodný zejména pro méně zatížené plochy.



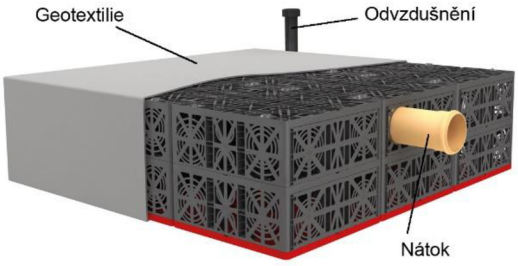
Obr. 3: Zatravněná plocha *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

Podzemní vsakovací zařízení

Podzemní vsakovací zařízení jsou uměle vytvořené prostory pod terénem, které slouží k akumulaci a následnému vsakování srážkové vody do horninového prostředí. Vždy kombinují retenci a vsakování. Před vsakem je často nutné vodu předčistit, zejména pokud se jedná o znečištěné srážkové vody (např. z komunikací).

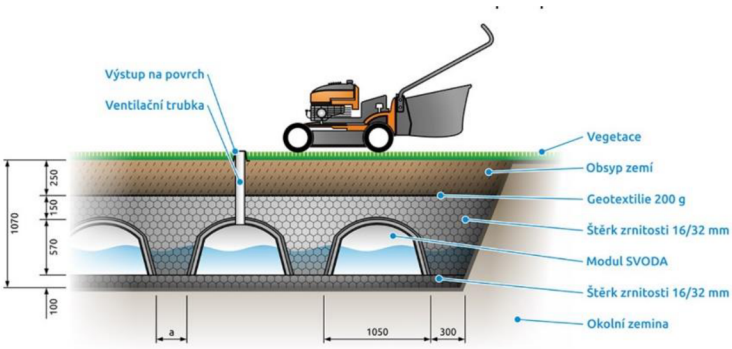
- **Štěrkové vsakovací prostory:** Jedná se o drenážní trubky a výplň z kameniva (štěrku), ve které je voda dočasně zadržena a postupně se vsakuje do okolního prostředí.

- **Blokové vsakovací systémy:** Tvořeny plastovými bloky s vysokou retenční kapacitou. Srážková voda je do jejich retenčního prostoru přiváděna prostřednictvím vstupní šachty nebo jiného přívodního otvoru. V závislosti na konstrukčním řešení lze tato zařízení rozlišit na varianty s možností revize a bez této možnosti.



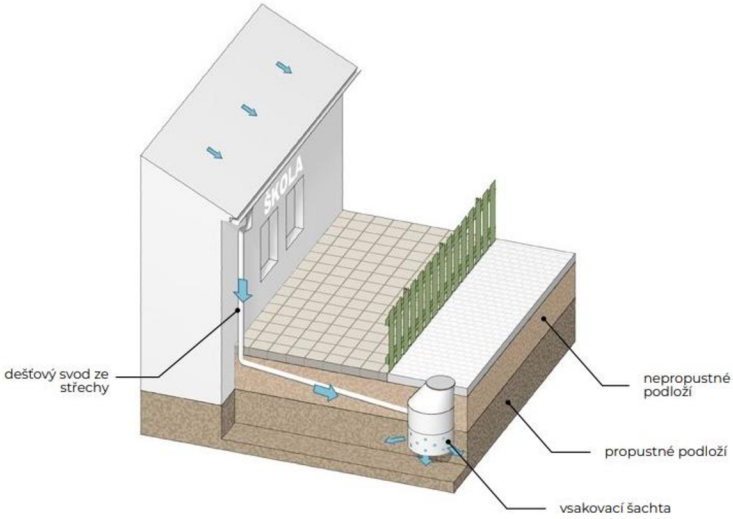
Obr. 4: Vsakovací blok *(Zdroj: MATERIÁLY PRO STAVBU, 2014)*

- **Tunelové systémy:** Podzemní prostor tvořen prvky ve tvaru klenby, které vytváří retenční objem vsakovacího zařízení. Srážková voda se může vsakovat dnem, popřípadě bočními otvory do horninového podloží.



Obr. 5: Tunelové systémy *(Zdroj: SVODA, 2026)*

- **Vsakovací šachty:** Svislé podzemní zařízení určené k vsakování srážkové vody, obvykle tvořené z betonových skruží, u něhož je hloubka větší než jeho půdorysné rozměry. Srážková voda je do šachty přiváděna svislým potrubím až ke dnu. V horní části musí být toto potrubí opatřeno otevřeným hrdlem, které umožňuje odvod vzduchu v případě zaplnění šachty vodou. Na dně šachty se vytváří drenážní vrstva ze štěrkopísku o minimální tloušťce 300 mm, která bývá překryta geotextilií sloužící k ochraně proti zanášení. Pod vyústěním přívodního potrubí se zpravidla umísťuje betonová deska pro rozptýlení přitékající vody. Poklop šachty musí být opatřen otvory a osazen minimálně 150 mm nad okolním terénem, přičemž okolní povrch může být mírně spádován směrem od šachty *(ČSN 75 9010, 2012)*.

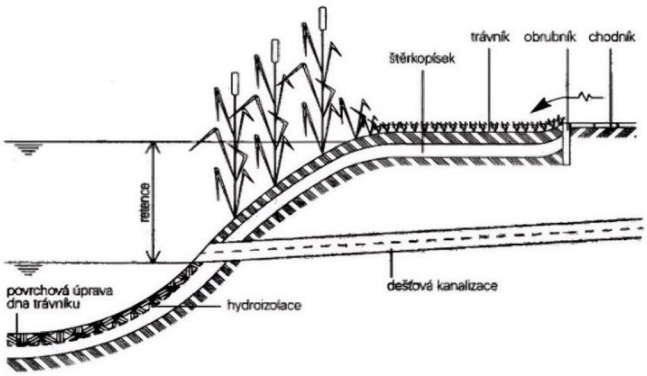


Obr. 6: Vsakovací šachta *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

Kombinovaná vsakovací zařízení

Kombinovaná vsakovací zařízení plní při HDV více funkcí současně. Mohou například spojovat retenci srážkové vody s jejím vsakem a zároveň umožňovat její další využití, a to i z estetického nebo užitného hlediska. Konkrétní řešení je vždy nutné přizpůsobit místním podmínkám. Tato zařízení jsou vhodná pro vsakování přípustných i podmíněně přípustných srážkových vod.

- **Vsakovací jezírka:** U tohoto zařízení je hladina vody udržována přibližně 1 m nad dnem. Do této úrovně jsou břehy a dno utěsněny, například jílem nebo nepropustnou fólií. Nad touto hladinou vzniká retenční prostor pro zachycení přívalových srážek, přičemž břehy jsou zde tvořeny propustným materiálem, který umožňuje postupné vsakování vody do okolního horninového prostředí. Součástí jezírka bývá i systém cirkulace vody *(ČSN 75 9010, 2012)*.



Obr. 7: Vsakovací jezírko *(Zdroj: KOPAČKOVÁ, 2004)*

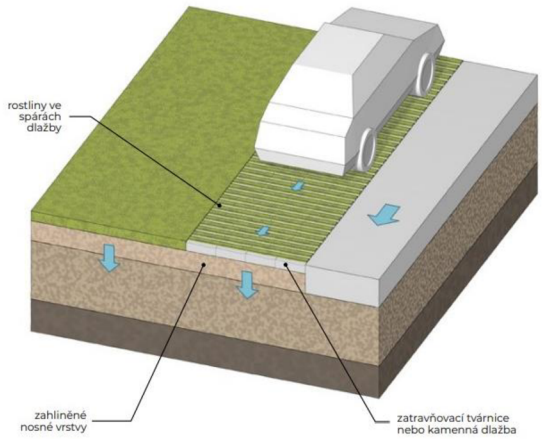
Další varianty kombinovaných zařízení vznikají spojením různých typů vsakovacích systémů, například kombinací vsakovací nádrže a podzemního prostoru vyplněného štěrkem *(ČSN 75 9010, 2012)*.

Propustné zpevněné povrchy

Propustné povrchy představují technické řešení, které umožňuje efektivní vsakování srážkové vody do podloží. Tyto povrchy mohou být tvořeny buď samotným propustným materiálem, nebo nepropustnými prvky doplněnými o spáry či otvory, které vsakování umožňují. Plochy s propustným povrchem zahrnují materiály jako štěrkový trávník, štěrk, kamennou drť, vegetační tvárnice, dlažbu se zatravněnými spárami, porézní dlažbu nebo plastové zatravňovací tvárnice, stejně jako propustný asfalt a beton. Podle infiltrační kapacity se dělí na dva základní typy:

- **Propustné povrchy:** Umožňují průsak vody celou svou plochou.
- **Nepropustné povrchy:** Samy o sobě vodu nepropouštějí, ale jsou navrženy tak, aby vsakování umožňovaly prostřednictvím spár, otvorů nebo mezer.

Tyto plochy slouží nejen k zpevnění půdy, parkování automobilů a podobným účelům, ale také umožňují odvod a zasakování dešťových srážek a tajícího sněhu. Navíc díky své poréznosti přispívají k nižší hlučnosti ve srovnání s tradiční dlažbou. Různé typy těchto povrchů se liší použitým materiálem, nároky na údržbu a způsobem využití. Plochy s propustným povrchem dokáží infiltrací vstřebat 50-80 % srážkové vody, což závisí na typu povrchu, intenzitě srážek, podloží, sklonu terénu a údržbě *(STRÁNSKÝ, 2024; SÝKOROVÁ a kol, 2021)*.

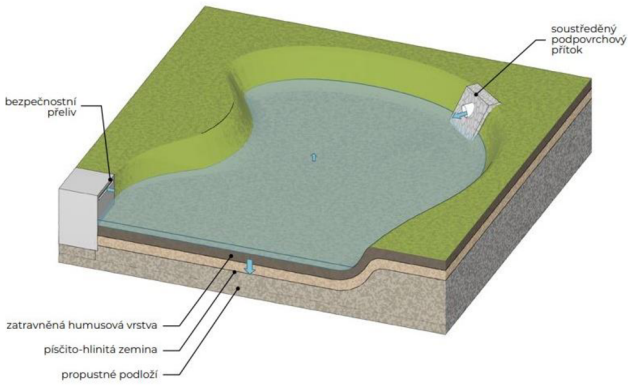


Obr. 8: Zatravňovací dlažba (Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)

Retenční nádrže

Retenční nádrže jsou důležitým vodohospodářským prvkem sloužícím k dočasnému zadržení srážkové či odpadní vody. Dělí se podle své funkce do pěti typů:

- **Retenční**: Vyrovnávají odtok, používají se při vyšším přítoku než požadovaném odtoku a měly by mít bezpečnostní přelivy.
- **Detenční**: Krátkodobě zadržují vodu z přívalových srážek a umožňují její regulovaný odtok.
- **Záchytné**: Jsou určeny pro zachycení znečištěné vlny s dotokem do 15–20 minut.
- **Průtočné**: Používají se tam, kde nehrozí výrazné znečištění, typicky při dotoku delším než 20 minut.
- **Sedimentační**: Slouží k zachycení pevných nečistot, využívají se u dešťových stok v oddílné stokové síti a mají čistící i retenční funkci *(TNV 75 9011, 2013; ČSN 75 6261, 2004)*.

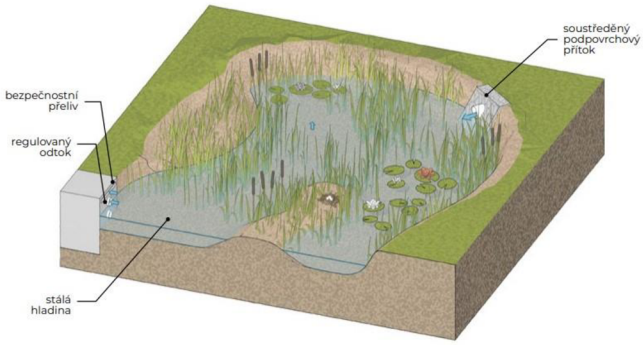


Obr. 9: Vsakovací retenční nádrž *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

Umělé mokřady

Uměle vytvořené mokřady představují mělké nádrže se stálou hladinou vody a specifickou vodní vegetací, která zajišťuje biologické čištění srážkových vod. Tyto systémy jsou navrhovány především za účelem úpravy jakosti vody, retence, regulace odtoku a celkového zvýšení vlhkosti v dané lokalitě *(TNV 75 9011, 2013)*.

Z technického hlediska bývá u vtoku do nádrže zřízen konstrukčně oddělený usazovací prostor, který slouží k zachycení sedimentů a nerozpuštěných látek ještě před vstupem do hlavní části mokřadu. Regulace odtoku je pak zajištěna prostřednictvím regulátoru, který se osazuje do jímky na úrovni hladiny stálého nadržení *(TNV 75 9011, 2013)*.



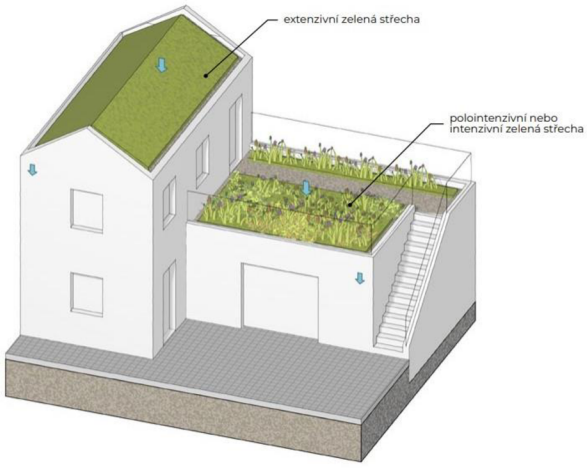
Obr. 10: Umělý mokřad *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

Vegetační střechy

Vegetační střechy se navrhují primárně za účelem snížení srážkového odtoku, omezení kulminačních průtoků a zvýšení výparu. Tyto střechy představují specifické vegetační systémy, které podporují růst rostlin a zároveň poskytují širokou škálu ekologických výhod, jako je HDV, podpora městské biodiverzity či lepší izolace budov *(FLL, 2018; TNV 75 9011, 2013)*.

Kromě přímého vlivu na hydrologickou bilanci přispívají také k energetické účinnosti, zmírňují efekt městských tepelných ostrovů a zvyšují estetickou hodnotu městské krajiny. Tyto systémy se podle intenzity využití, nároků na konstrukci a způsobu údržby dělí na dva základní typy:

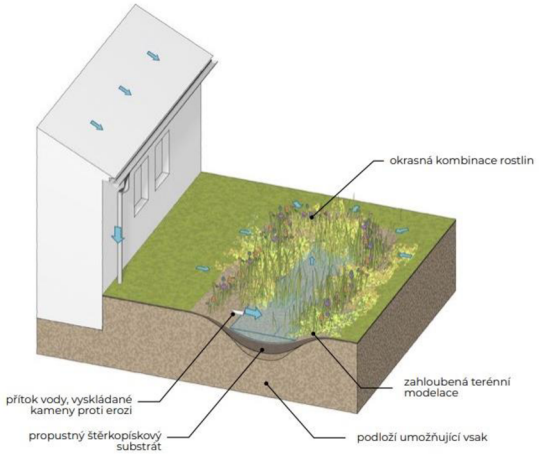
- **Intenzivní zelené střechy:** Představují plnohodnotné zahrady na budovách, které umožňují pěstování trvalek, keřů i stromů. Vyžadují však silné vegetační vrstvy, pravidelnou závlahu a intenzivní odbornou péči.
- **Extenzivní zelené střechy**: Využívají odolné druhy jako mechy a rozchodníky schopné regenerace v extrémních podmínkách. Tyto střechy jsou téměř bezúdržbové, slouží k ochraně střešních konstrukcí a v krajině plní důležitou ekologickou a protierozní funkci při minimálních pořizovacích nákladech *(FLL, 2018; TNV 75 9011, 2013)*.



Obr. 11: Vegetační střechy *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

Dešťové záhony

Dešťové záhony slouží k zachycení a čištění srážkové vody přímo v místě jejího dopadu. Jejich technické řešení spočívá v cílené modelaci terénu, kde střídání rovných ploch a prohlubní vytváří prostor pro efektivní zachycení srážkové vody, a to i v případě nárazových přívalových dešťů. Kromě retenční funkce plní tyto záhony také roli vysoce účinného zemního filtru, který přirozenou cestou zbavuje srážkovou vodu nečistot. Přestože plní tyto specifické hydrologické úkoly, jejich nároky na údržbu a péči zůstávají srovnatelné s běžnou okrasnou výsadbou *(pocitamesvodou.cz; SÝKOROVÁ a kol. 2021)*.



Obr. 12: Dešťový záhon *(Zdroj: SÝKOROVÁ a kol. 2021)*

4.4 Příklady z praxe

Kampus Masarykovy univerzity, Brno

Univerzitní kampus v brněnských Bohunicích, který na ploše 35 hektarů, představuje rozsáhlý projekt HDV. Přístup univerzity ukazuje posun od pouhého zasakování ke komplexnímu využití modrozelené infrastruktury. Základním prvkem je kombinace zelených střech na pavilonech a povrchových vsakovacích průlehů s retenčními příkopy, do kterých je sváděn odtok z nepropustných ploch mezi budovami. Tento systém dokáže zredukovat množství srážkových vod odtékajících do kanalizace o 51 % *(MĚSTO BRNO, 2023; MASARYKOVA UNIVERZITA)*.

V současnosti univerzita systém dále rozvíjí a přechází k aktivní akumulaci. Dle studií dopadá na zpevněné plochy a střechy areálu dostatek vody, který plně pokryje potřeby závlahy areálové zeleně a údržby komunikací. Byla proto vybudována první podzemní nádrž o objemu 76 m^3, která zachycuje srážky z velkých obloukových střech pavilonu B09. Voda z ní je následně pomocí automatické vodárny čerpána k zálivce přibližně 125 stromů v areálu *(MĚSTO BRNO, 2023; MASARYKOVA UNIVERZITA)*.

Obr. 13: Zelená střecha - Masarykova univerzita *(Zdroj: MASARYKOVA UNIVERZITA)*

Obr. 14: Vsakovací průleh – Masarykova univerzita *(Zdroj: MĚSTO BRNO, 2013)*

Univerzita Palackého v Olomouci

Univerzita Palackého v Olomouci začleňuje prvky modrozelené infrastruktury do svých nových projektů i úprav stávajících objektů jako součást udržitelného přístupu k nakládání se srážkovou vodou. Namísto dřívějšího odvádění srážkových vod do jednotné kanalizační sítě města se univerzita, zaměřuje na jejich efektivní zadržování, popřípadě následné využití. Hlavním cílem těchto opatření je zvýšení přirozené retence vody v území a podpora udržitelného rozvoje univerzitních areálů. Tento přístup navíc snižuje náklady za odvádění srážkových vod do kanalizace *(MAXOVÁ a PROCHÁZKOVÁ, 2024; UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI, 2024)*.

Ucelený systém odvodnění funguje především v areálu Přírodovědecké fakulty (Envelopa). V rámci nedávného rozsáhlého projektu již srážkové vody ze střechy budovy neodtékají do městské sítě, ale jsou zachytávány v soustavě nových podzemních vsakovacích zařízení a povrchových nádrží doplněných o sadové úpravy. Vedle plošného vsakování univerzita buduje i aktivní akumulační systémy na dalších místech. Patří sem například podzemní retenční nádrž o objemu 20 m^3 pod skleníkem v areálu Holice, rozsáhlá nádrž o objemu 63 m^3 vybudovaná při rekonstrukci Filozofické fakulty, nebo unikátní trojkomorová nádrž v budově Envelopa Hub, kde je srážková voda rozvedena vnitřními rozvody přímo k zálivce zelené fasády *(MAXOVÁ a PROCHÁZKOVÁ, 2024; UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI, 2024)*.

Obr. 15: Zelená fasáda - Envelopa hub (Zdroj: Vlastní fotografie, 2025)

Obr. 16: Vsakovací nádrž - Univerzita Palackého v Olomouci (Zdroj: Vlastní fotografie, 2026)

5 LEGISLATIVNÍ RÁMEC EVROPSKÉ ÚNIE

5.1 Směrnice rady o čištění městských odpadních vod 91/271/EHS

Směrnice Rady 91/271/EHS ze dne 21. května 1991 představuje klíčový právní dokument Evropské unie v oblasti ochrany vodního prostředí před znečištěním způsobeným městskými odpadními vodami. Jejím hlavním cílem je zajistit, aby odvádění, čištění a vypouštění těchto vod neohrožovalo životní prostředí, a to zejména v oblastech náchylných k eutrofizaci. Směrnice zavádí povinnosti pro členské státy včetně budování stokových soustav, zavádění sekundárního nebo i přísnějšího stupně čištění, sledování kvality vypouštěných vod a vymezení tzv. citlivých a méně citlivých oblastí. Zahrnuje nejen splaškové a průmyslové odpadní vody, ale i srážkové vody, které jsou její součástí, pokud se mísí v kanalizačních systémech *(91/271/EHS, 1991)*.

5.2 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, známá jako Rámcová směrnice o vodách, představuje základní právní rámec pro vodní politiku v Evropské unii. Jejím hlavním cílem je ochrana a zlepšení stavu všech typů vod – povrchových, podzemních i pobřežních – a zajištění jejich udržitelného využívání. Důraz je kladen na prevenci znečištění, obnovu ekosystémů, sledování vlivů lidské činnosti (včetně odtoku srážkových vod z nepropustných ploch) a využívání přírodě blízkých opatření. Směrnice rovněž podporuje ekonomické nástroje, například princip návratnosti nákladů, a klade důraz na koordinované řízení vodních zdrojů v rámci přirozených povodí. V kontextu HDV je významná zejména tím, že vyžaduje jejich zohlednění v rámci opatření k ochraně vod a adaptaci na klimatické změny *(2000/60/ES, 2000)*.

6 LEGISLATIVNÍ RÁMEC ČESKÉ REPUBLIKY

Problematika vsakování, zadržování a odvádění srážkových vod v České republice je upravena souborem právních předpisů, zahrnujících zákony, vyhlášky, technické normy i nařízení vlády, a to v jejich aktuálním znění. Tyto předpisy vycházejí jak z národní legislativy, tak z požadavků Evropské unie.

6.1 Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Vodní zákon představuje základní pilíř české legislativy v oblasti správy, ochrany a využívání vodních zdrojů. Jeho hlavní funkcí je zajištění udržitelného managementu povrchových i podzemních vod, ochrana jejich jakosti a prevence rizik spojených s extrémními hydrologickými jevy, jako jsou povodně nebo sucho. V kontextu HDV tento předpis zásadně mění tradiční pohled na srážkový odtok, který už není chápán jako odpad, ale jako cenná složka přírodního koloběhu vody *(Zákon č. 254/2001 Sb.)*.

Vodní zákon definuje srážkovou vodu jako povrchovou a pro moderní výstavbu zavádí závaznou hierarchii nakládání s ní. Stavebníkům ukládá povinnost řešit srážky prioritně v místě dopadu – akumulací, vsakováním nebo výparem. Budování retenčních a vsakovacích objektů zákon klasifikuje jako opatření ve veřejném zájmu, čímž aktivně podporuje rozvoj modrozelené infrastruktury a otevírá cestu k její státní finanční podpoře *(Zákon č. 254/2001 Sb.)*.

6.2 Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon

Stavební zákon upravuje pravidla pro výstavbu, změny staveb a využití území. Stanovuje, jaké stavby je možné provádět, za jakých podmínek, kdo o nich rozhoduje a jak má probíhat povolovací proces. Zabývá se také územním plánováním, tedy tím, jak se určují pravidla pro rozvoj měst a obcí, a ochranou veřejných zájmů, jako je bezpečnost, životní prostředí nebo hospodaření s vodou. Jeho cílem je zajistit, aby výstavba probíhala uspořádaně, transparentně a v souladu s právem *(Zákon č.283/2021 Sb.)*.

Současně platný stavební zákon přináší do českého práva nejen zjednodušení a digitalizaci povolovacích procesů, ale především zcela zásadní koncepční změnu v přístupu k HDV. Zatímco předchozí legislativa odsouvala technické detaily nakládání s srážkovou vodou spíše do prováděcích vyhlášek, nová úprava zahrnuje povinnost udržitelného nakládání s vodou přímo do hlavního textu zákona *(Zákon č.283/2021 Sb.; MMR, 2021)*.

6.3 Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Zákon o vodovodech a kanalizacích specificky upravuje právní status srážkových vod v okamžiku, kdy opustí terén a vtečou do potrubí, a striktně definuje pravidla pro jejich zpoplatnění. Tento předpis se konkrétně zabývá právní transformací srážkové vody, kdy jasně stanovuje, že jakmile tato voda vteče do jednotné kanalizační sítě, stává se z právního hlediska vodou odpadní, na kterou se následně vztahují veškerá přísná pravidla pro čištění a odvádění splašků *(Zákon č.274/2001 Sb.)*.

Dále zákon řeší technické a ekologické požadavky na infrastrukturu, a provozovatelům a projektantům nařizuje dimenzovat kanalizační sítě a odlehčovací komory tak, aby se při srážkových přívalech maximálně omezilo vyplavování znečištění do vodních toků. Velmi detailně se pak předpis věnuje ekonomické stránce a výpočtu stočného *(Zákon č.274/2001 Sb.)*.

6.4 Vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Tato vyhláška představuje prováděcí předpis, který detailně rozvádí technické, provozní a ekonomické parametry nakládání se srážkovými vodami v rámci veřejné infrastruktury. Z legislativního hlediska je zásadní hned v úvodu, kde výslovně zahrnuje odvádění povrchových (srážkových) vod do definice kanalizační stoky a stokové sítě, čímž tyto vody v prostředí jednotné kanalizace napevno propojuje s přísným režimem vod odpadních *(Vyhláška č.428/2001 Sb.)*.

Značná část vyhlášky se věnuje inženýrským a provozním náležitostem. Přísně reguluje například fungování odlehčovacích komor, u nichž nařizuje povinné zachytávání hrubých nečistot a pravidelné kontroly po každé významnější srážkové události, aby se zabránilo masivnímu znečištění vodních toků během přívalových dešťů. Vyhláška také definuje povinný obsah tzv. kanalizačního řádu každé obce, který musí závazně popisovat odtokové poměry v území, hydrologická data o intenzitě srážek a způsoby řešení oddělení srážkových vod *(Vyhláška č.428/2001 Sb.)*.

6.5 Vyhláška č. 146/2024 Sb. Vyhláška o požadavcích na výstavbu

Vyhláška č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, je stěžejním prováděcím předpisem ke stavebnímu zákonu. Vymezuje komplexní technické požadavky na umisťování, navrhování a provádění staveb tak, aby byla zaručena jejich bezpečnost, funkčnost a ohleduplnost k okolí. Předpis rovněž specifikuje technické detaily a zvláštní požadavky pro různé typy objektů

od rodinných domů přes zemědělské a průmyslové areály až po inženýrské sítě a veřejná prostranství *(Vyhláška č. 146/2024 Sb.)*.

V souvislosti s HDV představuje vyhláška průlomový dokument, jelikož do české legislativy výslovně vnáší požadavek na začlenění modrozelené infrastruktury. Přímo nařizuje, aby nakládání s srážkovými vodami bylo na pozemku primárně propojeno s vegetací, čímž podporuje jejich přirozené zadržování a využití. Zároveň klade důraz na ochranu okolí. Z technického hlediska předpis upravuje požadavky na odvodňovací infrastrukturu budov a zásadním způsobem řeší prevenci kontaminace vodních zdrojů *(Vyhláška č. 146/2024 Sb.)*.

6.6 ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod (včetně Změny Z1 z roku 2017)

Tato technická norma představuje stěžejní dokument, který technicky a metodicky reaguje na legislativní požadavky v oblasti HDV. V roce 2017 byla navíc doplněna o důležitou Změnu Z1, která její znění aktualizovala pro potřeby současné praxe. Popisuje celý proces od přípravy až po užívání vsakovacích zařízení – zabývá se metodikou počátečního geologického průzkumu lokality, pravidly pro samotnou výstavbu i následným provozem a údržbou. Norma poskytuje ucelený přehled v současnosti využívaných povrchových, podzemních i kombinovaných vsakovacích objektů a přesně definuje omezující podmínky, za kterých je vsakování v daném území vůbec přípustné *(ČSN 75 9010, 2012)*.

Z hlediska samotného návrhu HDV je tato norma důležitá pro inženýrské dimenzování. Definuje přesné výpočtové postupy pro stanovení retenčního objemu vsakovacích zařízení a určuje maximální dobu jejich prázdnění. Současně se podrobně zabývá celkovou bezpečností staveb – stanovuje pravidla pro výpočet bezpečných odstupových vzdáleností od základů budov, řeší ochranu proti přeplnění zařízení a přetékání vody na povrch *(ČSN 75 9010, 2012)*.

6.7 TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami (2013)

Tato odvětvová technická norma poskytuje ucelený návod pro navrhování přírodě blízkých systémů odvodnění. Její prioritou je prevence vzniku povrchového odtoku a jeho plošné snižování. Dokument se proto primárně zaměřuje na decentrální nakládání se srážkovými vodami přímo na pozemku stavby. Aby však vznikl plně funkční a udržitelný systém, norma definuje i nadřazená centrální opatření. Ta jsou koncipována tak, aby na decentrální prvky logicky navazovala a tvořila s nimi sériově zapojený celek *(TNV 75 9011, 2013)*.

Tato norma obsahuje návod ke správné volbě příjemce srážkových vod a ke správnému technickému řešení. Řeší problematiku znečištění srážkových vod a nutnost oddělovat mírně a silně znečištěné odtoky, a přímo propojuje typ odvodňované plochy s konkrétním druhem

znečištění a navrhuje vhodná čisticí zařízení. Dále popisuje jednotlivé decentrální objekty, základní informace k jejich údržbě, provozu, a stanovuje výpočetní postupy pro jejich dimenzování *(TNV 75 9011, 2013)*.

7 LEGISLATIVNÍ RÁMEC VE VYBRANÉ ZAHRANIČNÍ ZEMI (NĚMECKO)

7.1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) - (Zákon o regulaci vodních zdrojů)

Tento zákon o hospodaření s vodami je hlavním předpisem německého spolkového vodního práva. Jeho hlavním účelem je ochrana a udržitelné využívání povrchových i podzemních vod a zajištění ekologické rovnováhy v celém hydrologickém cyklu. Tento předpis vytváří jednotný právní rámec pro veškeré nakládání s vodními zdroji, definuje závazné požadavky na výstavbu a provoz vodohospodářské infrastruktury a stanovuje přísná pravidla pro prevenci znečištění *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

Ve vztahu ke srážkovým vodám zavádí WHG zcela zásadní přístup – dešťový odtok ze zastavěných a zpevněných ploch právně klasifikuje přímo jako vodu odpadní. Tímto krokem se na srážky v urbanizovaném prostředí automaticky vztahují přísná pravidla pro nakládání a čištění. Stěžejním mechanismem je princip oddělení a lokálního zadržování, který nařizuje srážkovou vodu přednostně vsakovat nebo zadržovat v místě jejího dopadu, případně ji odvádět čistě oddílnou kanalizací *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

7.2 Baugesetzbuch (BauGB) – (Stavební zákon)

Stavební zákon je základním předpisem německého stavebního a územně plánovacího práva. Obcím poskytuje závazný rámec pro tvorbu územních a zastavovacích plánů. Jeho cílem je udržitelný urbanistický rozvoj s ohledem na adaptaci na klimatické změny, přičemž klade velký důraz na šetrné zacházení s půdou a minimalizaci jejího zbytečného pečetění (zakrývání nepropustnými materiály) *(Baugesetzbuch, 1987)*.

7.3 Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (AbwAG) – (Zákon o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vodních útvarů)

Zákon o poplatcích za odpadní vody zavádí v Německu celostátní ekologickou daň za vypouštění odpadních vod do vodních útvarů. Uplatňuje tak princip „znečišťovatel platí“, čímž finančně kompenzuje environmentální zátěž i při dodržení všech zákonných limitů. Vybrané prostředky se nevrací do státního rozpočtu, ale jsou přísně účelově vázány na financování projektů pro zlepšení kvality vod *(Abwasserabgabengesetz, 1976)*.

7.4 Kommunalabgabengesetz (KAG) – (Zákon o obecních poplatcích)

Tento zákon o komunálních poplatcích poskytuje obcím nezbytný právní rámec pro financování budování a provozu veřejné infrastruktury, včetně kanalizačních sítí. Předpis neřeší technické detaily samotných staveb, ale zaměřuje se na spravedlivé rozložení finančních nákladů mezi

občany a podniky. Tyto náklady jsou pokrývány prostřednictvím jednorázových investičních příspěvků na novou výstavbu a následných pravidelných poplatků za užívání daného systému *(Kommunalabgabengesetz, 1993)*.

7.5 Musterbauordnung (MBO)

Jde o sjednocující, i když právně nezávazný rámec, ze kterého vycházejí závazné stavební předpisy jednotlivých německých spolkových zemí. Definuje stěžejní technické a bezpečnostní standardy s důrazem na funkčnost budov a ochranu obyvatel, a to zejména v oblasti požární bezpečnosti a ochrany staveb před negativními vlivy prostředí *(Musterbauordnung, 2002)*.

Ve vztahu ke srážkovým vodám klade MBO hlavní důraz na minimalizaci nepropustných ploch. Striktně požaduje, aby nezastavěné části stavebních pozemků byly povinně ozeleněny a umožňovaly přirozené vsakování srážek. Předpis tak dává obcím silný legislativní nástroj k tomu, aby prostřednictvím vlastních vyhlášek nařizovaly lokální ekologická opatření, jako jsou zelené střechy nebo propustné povrchy, čímž aktivně brání bezúčelnému odvádění srážkové vody do kanalizace *(Musterbauordnung, 2002)*.

7.6 DWA-A 138-1 – (Systémy pro infiltraci dešťové vody – Část 1: Plánování, výstavba, provoz)

Tato směrnice představuje stěžejní technologický předpis pro udržitelné odvodňování a hospodaření s vodou v urbanizovaných oblastech. Tento dokument přímo reaguje na současné výzvy, jako je zahušťování zástavby a dopady klimatických změn v podobě přívalových dešťů či extrémních vln veder. Jeho hlavním cílem je podpora konceptu takzvaného „města budoucnosti vnímajícího vodu“, které respektuje přirozený lokální hydrologický koloběh. Směrnice proto akcentuje potřebu vodu přednostně odpařovat a vsakovat přímo v místě dopadu, čímž se aktivně předchází přetěžování kanalizačních sítí a snižuje se letní tepelný stres v ulicích *(Forum Verlag, 2024; DWA, 2024)*.

Ve vztahu ke srážkovým vodám se předpis úzce zaměřuje na jejich cílené a bezpečné vsakování ze zpevněných a zastavěných ploch do systému půda-podzemní voda. Dokument poskytuje detailní a praxí prověřené pokyny pro plánování, výstavbu a následný provoz vsakovacích zařízení. Zároveň podrobně definuje nezbytné hydrogeologické podmínky, které musí být pro vsakování v dané lokalitě splněny. Směrnice tak neřeší pouze technickou stránku likvidace srážkových vod, ale propojuje s nutností dodržovat přísná opatření na ochranu funkcí půdy a podzemních vod před případným znečištěním (DWA, 2024*)*.

8 POROVNÁNÍ ČESKÉ A ZAHRANIČNÍ LEGISLATIVY

Tato kapitola se zabývá porovnáním české a německé legislativy v oblasti HDV na pozemcích. Cílem srovnání je analyzovat, jak odlišně oba státy přistupují k témuž problému – od samotné právní definice srážkové vody, přes hierarchii technických řešení, až po konkrétní povinnosti stavebníků, ekonomickou motivaci a kontrolní mechanismy úřadů.

8.1 Právní definice a status srážkových vod

V České republice vykazuje právní režim srážkových vod specifickou dualitu, která je definována vztahem mezi vodním zákonem a zákonem o vodovodech a kanalizacích. Primárně je podle vodního zákona (č. 254/2001 Sb.) § 5 srážková voda chápána jako povrchová voda vzniklá dopadem atmosférických srážek na stavby nebo pozemky. Její charakter se však mění v závislosti na míře znečištění a způsobu, jakým je s ní nakládáno. Pokud srážková voda splachem znečištěných ploch (např. parkovišť) získá vlastnosti ohrožující jakost vod, nahlíží se na ni jako na látku závadnou, a to i před jejím odvedením *(Zákon č. 254/2001 Sb.)*.

Právní režim vody se zásadně mění v okamžiku jejího vstupu do kanalizační infrastruktury, přičemž rozhodující je typ sítě. Podle § 2 odst. 2 zákona o vodovodech a kanalizacích (č. 274/2001 Sb.) platí, že srážková voda se stává vodou odpadní pouze tehdy, je-li odváděna společně se splaškovými vodami v jednotné kanalizaci. Pokud je však srážková voda vedena oddílnou dešťovou kanalizací, která ústí přímo do recipientu (vodního toku) bez mísení se splašky, uchovává si i v rámci infrastruktury režim vody srážkové *(Zákon č. 254/2001 Sb.; Zákon č.274/2001 Sb.)*.

Oproti tomu Německo volí mnohem přísnější přístup. Německý spolkový zákon o hospodaření s vodami (WHG) vytváří ze srážkové vody přísně regulovaný subjekt. Podle § 54 odst. 1 bodu 2 WHG je odtoková voda shromážděná ze srážek v zastavěných nebo zpevněných oblastech definována přímo jako odpadní voda. Tato právní klasifikace znamená, že na srážkovou vodu odváděnou ze střech, silnic či parkovišť se automaticky vztahuje režim povinného a bezpečného zneškodnění. Zatímco srážky dopadající na nezastavěnou krajinu zůstávají přirozenou součástí hydrologického cyklu, srážková voda v urbanizovaném území je legislativně zatížena odpovědností vlastníka za její vypořádání, což v německé praxi upřednostňuje její vsakování či odpařování přímo v místě vzniku *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

8.2 Způsoby nakládání se srážkovými vodami - hierarchie

V otázce samotné technické hierarchie nakládání se srážkovými vodami panuje mezi oběma státy silná shoda, což ukazuje na jednotný trend snahy o udržení vody v krajině. Tato shoda je do značné

míry dána implementací Rámcové směrnice o vodách (2000/60/ES), která pro členské státy EU definuje ochranu vodních zdrojů jako prioritní zájem. Obě legislativy tak v souladu s touto směrnicí opouštějí historický přístup rychlého odvádění srážek potrubím pryč z měst a nahrazují jej prioritou decentrálního zadržování přímo v místě dopadu *(2000/60/ES, 2000)*.

V České republice je tato priorita zakotvena jak ve vodním, tak v novém stavebním zákoně. Podle § 5 odst. 3 vodního zákona (č. 254/2001 Sb.) má stavebník povinnost zabezpečit omezení odtoku srážkových vod primárně jejich akumulací a následným využitím, případně vsakováním na pozemku nebo výparem. Teprve v okamžiku, kdy prokazatelně není žádný z těchto způsobů možný nebo dostatečný, připouští zákon jejich zadržování a řízené odvádění, případně kombinaci těchto způsobů. Tento princip přebírá a pro novou výstavbu konkretizuje nový stavební zákon (č. 283/2021 Sb.), který v § 140 odst. 3 písm. c) definuje závaznou třístupňovou hierarchii. Absolutní prioritou tohoto zákona je akumulace a následné využití, pokud to hydrogeologické poměry a velikost pozemku umožňují a pokud tím nejsou ohroženy okolní stavby nebo pozemky. Druhou možností je odvádění do vod povrchových prostřednictvím dešťové kanalizace, ale pouze tehdy, pokud jejich vsakování ani akumulace s následným využitím není možná. Jako krajní řešení zákon připouští regulované odvádění do jednotné kanalizace, avšak to pouze v případě, není-li možné ani odvádění do vod povrchových *(Zákon č. 254/2001 Sb.; Zákon č.283/2021 Sb.)*.

V Německu je tento totožný přístup definován v zákoně o hospodaření s vodami (WHG), který formuluje takzvaný princip oddělení a lokálního zadržování. Podle § 55 odst. 2 WHG by měla být srážková voda přednostně vsakována do země, rozlévána, nebo vypouštěna přímo či kanalizací do vodního útvaru bez jakéhokoliv míšení s odpadními vodami. Spolkový zákon tímto paragrafem jasně stanovuje decentralizovaný přístup a primární zachycení srážek co nejblíže místu jejich dopadu *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

8.3 Systém poplatků za odvod srážkových vod – ekonomická motivace vsakování

Zatímco v technických požadavcích se obě země do jisté míry shodují, v oblasti ekonomických nástrojů a poplatků za odvod srážkových vod panují výrazné rozdíly. Právě nastavení poplatků tvoří v praxi ten nejsilnější nástroj, který motivuje vlastníky k budování vsakovacích zařízení.

V České republice chybí plošná finanční motivace, která by nutila majitele nemovitostí omezovat odtok srážkových vod. Zákon o vodovodech a kanalizacích (č. 274/2001 Sb.), který podle § 20 odst. 6 plošně osvobozuje nemovitosti určené k trvalému bydlení a domácnosti od platby stočného za odvádění srážkových vod do veřejné kanalizace. Z toho vyplývá, že běžní občané žijící v rodinných domech za odvod srážkové vody nic neplatí, čímž u nich zcela mizí jakákoliv motivace na odstraňování nepropustných ploch či budování vlastního retenčního opatření. Od poplatků

jsou navíc osvobozeny také dálnice, silnice či dráhy. Ekonomická zátěž za odvod srážkových vod do veřejné sítě tak dopadá hlavně na komerční a průmyslové subjekty, pro které je poplatek vypočítáván na základě rozlohy zpevněných ploch a pro které tak dává hospodaření s vodou jasný ekonomický smysl. Výpočet stočného pro tyto platící subjekty se pak, v případě absence měřidel, provádí matematicky podle § 31 prováděcí vyhlášky č. 428/2001 Sb., a to na základě dlouhodobého srážkového normálu, velikosti zpevněné plochy a odtokového součinitele *(Zákon č. 274/2001 Sb.; Vyhláška č.428/2001 Sb.)*.

Jelikož u běžných domácností chybí přímý ekonomický tlak v podobě poplatků, snaží se stát motivovat majitele rodinných domů k budování modrozelené infrastruktury alespoň cestou pozitivní finanční stimulace. Vodní zákon klasifikuje budování retenčních a vsakovacích objektů jako opatření ve veřejném zájmu , což státu umožňuje nabízet občanům dotační programy, jako je konkrétně program Dešťovka v rámci Nové zelené úsporám. Vlastníci rodinných domů tak mají možnost žádat o příspěvek, který pokryje až 50 % nákladů spojených s pořízením a instalací nádrže na srážkovou vodu *(Zákon č. 254/2001 Sb.; novazelenausporam.cz)*

Německý přístup naopak důsledně uplatňuje princip „znečišťovatel platí“ bez ohledu na to, zda jde o nadnárodní firmu nebo běžný rodinný dům. Spolkový zákon o poplatcích za odpadní vody (AbwAG) zavádí celostátní ekologickou daň, přičemž srážková voda ze zpevněných ploch je podle § 2 přímo definována jako odpadní voda podléhající tomuto zpoplatnění. Spolkové země mohou ale podle § 7 stanovit, za jakých podmínek zůstává vypouštění srážkové vody zcela nebo částečně osvobozeno od poplatků. *(Abwasserabgabengesetz, 1976)*.

Aby obce mohly financovat svou infrastrukturu, přenášejí tuto finanční zátěž na konkrétní vlastníky nemovitostí. Zákon o komunálních poplatcích (KAG) přitom obcím podle čl. 8 odst. 2 výslovně zakazuje vybírat paušální minimální poplatek a striktně nařizuje, aby se výše pravidelných odvodů odvíjela od skutečné zátěže kanalizace, tedy od celkové rozlohy a míry nepropustnosti konkrétního pozemku. Systém poplatků za vodu a odpadní vody musí být primárně lineární a motivovat k úsporám. Výjimečně lze uplatnit degresivní (klesající) výpočet, a to v případě, když komerční podniky zavedou opatření k šetření vodou nebo jako ochrana před nepřiměřeně vysokými poplatky za odvádění srážkové vody *(Kommunalabgabengesetz, 1993)*.

Tento německý systém tvoří extrémně účinný nástroj, který majitele trvale a efektivně motivuje k nahrazování nepropustných povrchů propustnými a k budování lokálního vsakování, díky čemuž si může své každoroční poplatky za srážkovou vodu snížit na minimum nebo se jim zcela vyhnout. Tyto vybrané prostředky nepropadají do státního rozpočtu, ale jsou podle § 13 zákona AbwAG přísně účelově využity na financování projektů pro zlepšení kvality vod, a to včetně dotování

výstavby nádrží a zařízení na zachycování srážek *(Abwasserabgabengesetz, 1976; Kommunalabgabengesetz, 1993)*.

8.4 Územní plánování, povolovací proces a kontrolní mechanismy

V oblasti administrativního procesu a vymahatelnosti legislativních požadavků se naplno projevuje odlišná filozofie obou států. Zatímco v České republice se problematika srážkových vod řeší odděleně až na úrovni konkrétního stavebního záměru a donucovacím nástrojem je samotné povolení stavby, německý systém integruje HDV již do nejranějších fází strategického územního plánování a doplňuje jej o kontrolní mechanismy během celého životního cyklu budovy.

V České republice je administrativní proces spojený s HDV přímo začleněn do celkového povolovacího řízení. Nejsilnějším donucovacím prostředkem je přímo § 5 odst. 3 vodního zákona (č. 254/2001 Sb.), který zakazuje vydat stavební povolení nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby, pokud nejsou splněny podmínky pro zadržení srážkových vod. Hlavním kontrolním orgánem je v tomto ohledu vodoprávní úřad, který podle § 104 odst. 3 vodního zákona vystupuje jako dotčený orgán státní správy a vydává pro stavební řízení závazná stanoviska. Pokud navíc řešení srážkových vod přesáhne běžný rámec (např. velké retenční nádrže), je podle § 8 vodního zákona nutné získat i speciální povolení k nakládání s vodami. Projektant musí již v projektové dokumentaci doložit výpočet vsaku podle normy ČSN 75 9010 a přiložit hydrogeologický posudek *(Zákon č. 254/2001 Sb.; ČSN 75 9010, 2012)*.

Tento proces představuje pro stavebníky značnou administrativní zátěž, kterou se snaží částečně zmírnit stavební zákon (č. 283/2021 Sb.). Ten v § 214 odst. 1 písm. e) umožňuje provádět terénní úpravy pozemků u rodinných domů bez jakéhokoliv povolení. Tato výjimka je však vázána na striktní podmínku, že alespoň 50 % plochy pozemku zůstane schopno vsakovat srážkovou vodu. Jakmile stavebník tento limit překročí a pozemek více zpevní, ztrácí nárok na výjimku a jeho úpravy podle § 213 písm. f) automaticky podléhají povolovacímu procesu. Stavební zákon dává úřadům pravomoc zasáhnout i dodatečně, kdy podle § 295 odst. 1 písm. b) mohou nařídit úpravy již existující stavby k zabránění vnikání povrchových vod na přilehlé pozemky. I když toto opatření zjednodušuje povolovací proces pro drobné stavebníky, z celostátního hlediska se hospodaření s vodou nadále řeší zcela roztříštěně a pouze na úrovni jednotlivých pozemků *(Zákon č. 283/2021 Sb.)*.

Zásadní slabinou českého systému je absence fyzické kontroly. Při samotném dokončení stavby se kontrola úřadem děje často pouze administrativně. Jakmile je dům zkolaudován, stát ani obec funkčnost vsaku v čase prakticky nekontrolují. Hlavním důvodem je zánik motivace. Jelikož domácnosti za odvod srážkové vody neplatí (dle zákona č. 274/2001 Sb.), nemá obec přímý

finanční důvod kontrolovat, zda zařízení stále funguje. Ačkoliv technická norma ČSN 75 9010 formálně stanovuje povinnost pravidelné údržby, v praxi zcela chybí mechanismy k jejímu vymáhání. Vsakovací objekty tak často podléhají kolmataci (postupnému ucpání), což nezřídka vede k nelegálnímu svádění srážkových vod do veřejné splaškové kanalizace. U podnikajících fyzických a právnických osob je úroveň kontroly přísnější, protože podléhají dle § 112 vodního zákona dohledu České inspekce životního prostředí (ČIŽP). Komerční subjekty navíc za odvod srážkových vod platí, což motivuje provozovatele kanalizace kontrolovat nahlášené plochy. V praxi se tak i tento přísnější dohled často omezuje spíše na ověřování dokumentace a správnosti fakturace, zatímco fyzická technická účinnost v terénu se prověřuje jen zřídka *(Zákon č. 274/2001 Sb.; Zákon č. 254/2001 Sb.; ČSN 75 9010, 2012; DUCHOŇ, 2019)*.

Německý administrativní proces je zásadně formován tím, že srážková voda ze zpevněných ploch spadá do kategorie odpadních vod, a její vypouštění tak podle § 57 spolkového zákona o hospodaření s vodami (WHG) podléhá formálnímu úřednímu povolení. Aby však tento systém neparalyzoval administrativu u každého rodinného domu, zavádí legislativa v § 25 WHG institut takzvaného obecného užívání, díky kterému mohou spolkové země rozhodnout, že neškodné vsakování čisté srážkové vody nevyžaduje individuální povolení *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

Hlavní rozdíl německého přístupu spočívá v tom, že se o srážkové vodě nerozhoduje až u každého domu zvlášť, ale hromadně už v samotném územním plánu obce. Obce podle § 9 spolkového stavebního zákoníku (BauGB) vymezují nezastavitelné plochy výhradně pro vsakování přímo v územních plánech. Administrativní proces u konkrétní stavby je pak do značné míry předem dán, protože investor pouze plní parametry, které obec ukotvila územním plánem, místní vyhláškou, nebo které vyplývají z podmínek vodoprávního souhlasu a závazných technických norem (např. DWA-A 138) *(Baugesetzbuch, 1987)*.

Vymahatelnost během celého životního cyklu stavby zajišťuje v Německu ustanovení § 60 WHG, které vyžaduje, aby vodohospodářská zařízení byla budována a provozována podle nejmodernějšího stavu techniky. Tímto odkazem se technické normy (jako DWA-A 138-1) stávají legislativně závaznými, a to včetně požadavků na pravidelné revize. Pokud zařízení nevyhovují, § 60 odst. 2 WHG dává úřadům pravomoc nařídit nápravu. Neustálý ekonomický tlak v podobě rozdělených ročních poplatků (podle zákonů KAG) navíc nutí majitele udržovat systémy plně funkční. Obce ve svých poplatkových řádech podmiňují udržení slevy pravidelným dokládáním funkčnosti zařízení. Pokud majitel vsak neudržuje, úřad slevu zruší a poplatky zpětně doměří *(Wasserhaushaltsgesetz, 2009; Kommunalabgabengesetz, 1993)*.

Úřady často vyžadují fyzickou kontrolu vsakovacího tělesa přímo na stavbě, a to za účasti nezávislého certifikovaného znalce, který ručí za soulad provedení s projektem. V případě zatajování nepropustných ploch úřady využívají letecké snímkování v kombinaci s kouřovými a barvícími zkouškami. Zatímco technické odhalování černých přípojek probíhá v obou zemích obdobně (pomocí kouřových nebo barvicích zkoušek), právní dopady se liší. V Německu je to klasifikováno jako poplatkový podvod, zatímco v ČR (kde domácnosti srážkovné neplatí) jde o přestupek neoprávněného vypouštění do kanalizace s hrozbou pokuty do 200 000 Kč (*Kommunalabgabengesetz, 1993; Neumarkt, 2025)*.

8.5 Vývoj přístupu k hospodaření se srážkovými vodami

Při porovnávání české a německé praxe HDV je nezbytné zohlednit především výrazný časový posun. Zatímco v České republice se plošný tlak na decentralizované odvodnění dostává do legislativy až v posledních letech, v zahraničí (např. v Německu, Švýcarsku, Nizozemí, ale i v USA či Velké Británii) se přírodě blízké odvodnění měst prosazuje již od 70. let 20. století *(NOVOTNÁ a kol. 2015)*.

V Německu došlo k naprosto zásadnímu systémovému zlomu již při novelizaci spolkového vodního zákona (WHG) v roce 1996. Do této novely byl tehdy vložen klíčový požadavek „zachovat režim odtoku a zabránit jeho zvýšení nebo zrychlení“, čímž stát jasně odmítl do té doby preferované co nejrychlejší odvádění dešťových vod z urbanizovaných území. Jednotlivé spolkové země (např. Severní Porýní-Vestfálsko, Bádensko-Württembersko či Sársko) pak tento princip začaly naplňovat ve svých zemských zákonech, kde přímo předepisují vsakování dešťových vod pro nově zastavované pozemky *(NOVOTNÁ a kol. 2015; Wasserhaushaltsgesetz, 2009)*.

České republice až do roku 2012 zcela chyběly národní technické normy, které by projektantům umožnily vsakovací zařízení správně navrhovat a dimenzovat. Z toho důvodu byla odborná veřejnost a praxe nucena dlouhé roky přebírat zahraniční standardy a pro české projekty se běžně využívaly německé směrnice sdružení DWA (zejména *DWA-A 138* a *DWA-A 117*) (*NOVOTNÁ a kol. 2015)*.

Právě tyto prověřené německé pokyny, které detailně popisují návrh, stavbu, provoz a posuzování kvality dešťového odtoku, se staly předlohou pro tvorbu české legislativy. Tento legislativní a technický deficit byl v ČR překonán až v únoru 2012, kdy byla vydána norma *ČSN 75 9010 (Vsakovací zařízení srážkových vod)*, na kterou v dubnu 2013 navázala odvětvová norma *TNV 75 9011 (Hospodaření se srážkovými vodami)* (*NOVOTNÁ a kol. 2015; ČSN 70 9010, 2012; TNV 75 9011, 2013)*.

9 DISKUZE

Jak ukázalo předchozí porovnání, česká a německá praxe HDV nestojí na odlišných technických základech. Obě země sdílejí podobné principy vycházející ze společné evropské směrnice (2000/60/ES). Rozdíly a hlavní prostor pro inspiraci se nacházejí spíše v přístupu k legislativě, ekonomickým nástrojům a územnímu plánování. V této části práce se proto zaměřím primárně na tipy a strategické změny, které by napomohly efektivnější adaptaci českých měst na probíhající klimatické změny.

Základním a nejvýraznějším krokem pro zlepšení současné praxe by mělo být zavedení plošné ekonomické motivace po vzoru německého modelu. V Německu funguje vysoce efektivní systém ukotvený v zákoně o komunálních poplatcích (KAG) a zákoně o poplatcích za odpadní vody (AbwAG), kde za odvod vody platí každý bez výjimky, a poplatky se odvozují lineárně od velikosti nepropustných ploch. Aplikace tohoto přístupu v České republice by vyžadovala odstranění stávajících výjimek ze zpoplatnění odvádění srážkových vod do kanalizace, které jsou v současnosti plošně uděleny domácnostem a nemovitostem k trvalému bydlení v zákoně č. 274/2001 Sb.. Zrušení těchto výjimek by zajistilo rovné podmínky pro všechny a vytvořilo by přirozený tlak na majitele nemovitostí, aby srážkovou vodu zadržovali a svá vsakovací zařízení udržovali funkční. Tento krok by však měl být pro snížení počáteční finanční zátěže občanů vhodně provázán s dotační podporou opatření HDV *(Zákon č. 274/2001 Sb.; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

V návaznosti na ekonomickou stimulaci je žádoucí technické předpisy aktualizovat a zajistit jejich legislativní vymahatelnost. V českém právním řádu totiž platí obecné pravidlo, že technické normy mají pouze doporučující charakter a právně závaznými se stávají až v okamžiku, kdy na ně výslovně odkazuje konkrétní zákon nebo prováděcí vyhláška. Přestože je stávající norma TNV 75 9011 velmi kvalitní, v praxi právě funguje spíše jen jako doporučení. Zároveň je potřeba v zákonech jasně zakotvit, že absolutní přednost má výpar, jelikož právě ten hraje klíčovou roli při ochlazování měst v letních měsících. Dále je potřeba sjednotit technické parametry s normou ČSN 75 9010, zejména zkrátit maximální přípustnou dobu prázdnění vsakovacích objektů ze 72 na 24 hodin, aby systémy zvládaly i vícenásobné srážkové události *(ČSN 75 9010, 2012; TNV 75 9011, 2013; STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Zásadním vylepšením pro praxi by pak podle Stránského a kol. (2019) byla aktualizace meteorologických dat a výpočtových tabulek, podle kterých projektanti dimenzují velikost trubek a nádrží. Tato nová data by už neměla vycházet pouze z historie, ale měla by povinně zohledňovat očekávané extrémní deště způsobené změnou klimatu v následujících desetiletích (*STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

Významnou inspirací ze zahraničí je také posun HDV z úrovně jednotlivých pozemků do sféry plošného územního plánování. Zatímco německý stavební zákon (BauGB) umožňuje obcím závazně vymezovat vsakovací plochy přímo v územních plánech, česká praxe v tomto zaostává. Řešením by mohlo být povinné doplnění územních plánů a podkladů o detailní mapování vodního režimu území, které přesně specifikuje vsakovací poměry a plochy s přirozenou retencí vody. Pro udržení dlouhodobé funkčnosti celého systému je nezbytné zavedení evidence opatření HDV, která by poskytovala nezbytná podkladová data pro údržbu, kontrolu a tvorbu studií odtokových poměrů (*STRÁNSKÝ a kol., 2019; MŽP, 2024)*.

Veškeré navrhované technické a legislativní změny se však neobejdou bez aktivního zájmu a podpory společnosti. Jak vyplývá z národních strategických dokumentů, tohoto cíle nelze dosáhnout bez systematické osvěty a aktualizace vzdělávacích programů na všech stupních školství. Výuka by se měla posunout od prostého předávání faktů k hlubšímu pochopení souvislostí mezi změnou klimatu a vodním režimem. Zásadní změnou musí projít také vysokoškolská příprava budoucích odborníků. Jelikož problematika srážkové vody propojuje mnoho různých oborů, vysokoškolské programy by se měly upravit tak, aby se budoucí architekti, stavaři i vodohospodáři učili spolupracovat a řešit prostor města společně už během studia. Souběžně s tím je nutné podpořit i odborné vzdělávání pracovníků veřejné správy. Skrze akreditované kurzy a jasné metodické vedení musí úředníci získat detailní přehled o moderních technických řešeních, aby nabyli jistotu při posuzování, schvalování a vymáhání těchto opatření v rámci stavebních řízení. Za velmi důležité zároveň považuji, aby o této problematice získala širší povědomí i samotná veřejnost. Pomocí srozumitelných kampaní je třeba lidem jasně ukázat, jak modrozelená infrastruktura reálně zlepšuje jejich každodenní život ve městech. Teprve prolnutím těchto ekonomických, legislativních, plánovacích a edukačních nástrojů může Česká republika dosáhnout plně funkčního systému udržitelného odvodnění (*STRÁNSKÝ a kol., 2019)*.

10 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zaměřila na problematiku HDV v urbanizovaném prostředí. Hlavním cílem práce bylo zhodnotit aktuální českou legislativu v oblasti likvidace srážkových vod s důrazem na jejich přirozené vsakování a provést její porovnání s německým právním rámcem. Lze konstatovat, že tento hlavní cíl byl úspěšně naplněn, a to prostřednictvím tří definovaných kroků.

Prvním krokem bylo zpracování teoretického přehledu decentrálních způsobů odvodnění s primárním důrazem na proces vsakování. Z této části jasně vyplynulo, že udržitelný přístup k nakládání se srážkovými vodami vyžaduje odklon od tradiční šedé infrastruktury a maximální využití prvků modrozelené infrastruktury. Samotná realizace těchto opatření je však vždy striktně limitována hydrofyzikálními parametry horninového prostředí, zejména propustností podloží a úrovní hladiny podzemní vody. Prokázalo se, že technické normy platné v České republice jsou na dobré úrovni a jasně definují bezpečné a efektivní způsoby decentrálního odvodnění.

Druhým, stěžejním krokem práce bylo samotné porovnání platné české a německé legislativy za účelem identifikace zásadních rozdílů v administrativním, technickém a ekonomickém přístupu. Analýza potvrdila, že z hlediska technické hierarchie se obě země shodují a v souladu s evropským právem upřednostňují zadržování vody v místě dopadu. Zásadní rozdíly však byly identifikovány v rovině právní klasifikace a ekonomické motivace. Zatímco německý systém definuje srážkovou vodu v urbanizovaném území přímo jako vodu odpadní a striktně na ni aplikuje princip „znečišťovatel platí“ bez plošných výjimek, český přístup je legislativně méně ucelený. Zásadní odlišností je plošné osvobození českých domácností od poplatků za odvod srážkových vod do kanalizace, což v praxi vede ke ztrátě ekonomické motivace budovat a udržovat vsakovací zařízení. Rozdíl byl zjištěn i v povolovacím procesu, kdy Německo problematiku vsakování systematicky začleňuje již do územních plánů obcí, zatímco v České republice zůstává tato zátěž převážně součástí individuálních stavebních řízení.

Třetím a závěrečným krokem bylo na základě zahraniční inspirace shrnout vhodná opatření a strategické změny pro zefektivnění českého systému. Ze zjištěných poznatků vyplývá, že pokud má být adaptace českých sídel na klimatické změny efektivní, je nezbytné transformovat ekonomické nástroje. Klíčovým je zrušení plošných výjimek a postupné zavedení lineárního zpoplatnění odtoku srážkových vod podle výměry zpevněných ploch u všech typů nemovitostí, doplněné o pozitivní dotační motivaci. Dále se jeví jako nezbytné ukotvit závaznost doporučujících technických norem, zavést funkční kontrolní mechanismy pro ověřování účinnosti vsakovacích zařízení a strategicky přesunout vymezování vsakovacích ploch přímo do územního plánování.

Veškeré tyto změny však musí být souběžně podpořeny komplexní osvětou a posílením mezioborové spolupráce ve vzdělávání odborníků.

Závěrem lze konstatovat, že Česká republika nevyžaduje pro udržitelné odvodnění objevování nových technologií, ale spíše zásadní úpravu ekonomických a plánovacích procesů.

11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Abwasserabgabengesetz (AbwAG). [online]. Německo: Bundesministerium der Justiz, 1976 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/abwag/

Baugesetzbuch (BauGB). [online]. Německo: Bundesministerium der Justiz, 1987 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/

ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHNIKŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ (ČKAIT). TP 1.20.1: Srážkové vody a urbanizace krajiny [online]. Praha: ČKAIT, informační systém PROFESIS [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-20/tp-1-20-1/#1

ČSN 75 9010 (759010). Vsakovací zařízení srážkových vod. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

ČSN CEN ISO/TS 17892-11 (721007). Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin. Část 11, Stanovení propustnosti zemin při konstantním a proměnném spádu. Praha: Český normalizační institut, 2005.

DRABINOVÁ, Silvie. Dešťové záhony: co to je a jak fungují? *Počítáme s vodou* [online]. 14. 5. 2021 [cit. 2026-04-26]. Dostupné z: https://www.pocitamesvodou.cz/destove-zahony-co-to-je-a-jak-funguji/

DUCHOŇ, Radek. Kouří se vám z okapu? Vodárny přišly na to, že jste načerno napojení na splaškovou kanalizaci. *Český rozhlas Střední Čechy* [online]. 14. 8. 2019 [cit. 2026-04-27]. Dostupné z: https://strednicechy.rozhlas.cz/kouri-se-vam-z-okapu-vodarny-prisly-na-ze-jste-nacerno-napojeni-na-splaskovou-8048684

DWA-DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E. V. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser: Arbeitsblatt DWA-A 138 [online]. Hennef: DWA, 2005 [cit. 2026-04-15]. Dostupné z: https://www.mannheim.de/sites/default/files/2022-02/K-2120-Anlage%20004b-Auszug%20DWA-A%20138_0.pdf

DWA-REGELWERK. Arbeitsblatt DWA-A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. Hennef: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2024. Dostupné z: https://de.dwa.de/de/regelwerk-news-volltext/arbeitsblatt-dwa-a-138-1-anlagen-zur-versickerung-von-niederschlagswasser-teil-1-planung-bau-betrieb.html

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU (FLL). Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofs. Bonn: FLL, 2018. [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://commons.bcit.ca/greenroof/files/2019/01/FLL_greenroofguidelines_2018.pdf

FORUM VERLAG HERKERT GMBH. DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. *Kommunales Fachwissen* [online]. [cit. 2026-04-27]. Dostupné z: https://www.forum-verlag.com/fachwissen/kommunales/dwa-a138/

GHOFRANI, Zahra; SPOSITO, Victor a FAGGIAN, Robert. A Comprehensive Review of Blue-Green Infrastructure Concepts. Online. 2017, s. 22. [cit. 2025-04-01]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/

HENDRIKS, Martin R. *Introduction to physical hydrology*. 2010. ISBN 978-0-19-929684-2.

Kommunalabgabengesetz (KAG). [online]. Německo: Bayern, 1993 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKAG

KOPAČKOVÁ, Dagmar. Hospodaření s dešťovou vodou znamená úspory v provozu objektů, investicích do kanalizace a zlepšuje životní prostředí. In: *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, 2004 [cit. 2026-04-30]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/2249-hospodareni-s-destovou-vodou-znamena-uspory-v-provozu-objektu-investicich-do-kanalizace-a-zlepsuje-zivotni-prostredi

KOPP, Jan a RAŠKA, Pavel. *Ekohydrologický management mikrostruktur městské krajiny*. Západočeská univerzita v Plzni, 2017. ISBN 978-80-261-0719-4.

MASARYKOVA UNIVERZITA, Ekonomicko-správní fakulta. *Zelená střecha* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://www.econ.muni.cz/o-nas/bezpecna-fakulta/udrzitelnost/zelena-strecha

MATERIÁLY PRO STAVBU. První vsakovací objekty z nových bloků Garantia EcoBloc již byly realizovány. In: *iMateriály.cz* [online]. Praha: Business Media CZ, 2014 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://imaterialy.cz/rubriky/clanky/prvni-vsakovaci-objekty-z-novych-bloku-garantia-ecobloc-jiz-byly-realizovany_41842-html/

MAXOVÁ, Petra a PROCHÁZKOVÁ, Eva. Vodní audit UP [online]. Brno, 2024 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://udrzitelna.upol.cz/files/cm/Udrzitelna_univerzita/Vodni_audit_UP.pdf

MĚSTO BRNO. Masarykova univerzita jde příkladem v řadě opatření. *Připrav Brno* [online]. Brno: Statutární město Brno, 2023 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://priprav.brno.cz/aktuality/masarykova-univerzita-jde-prikladem-v-rade-opatreni/

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. Nový stavební zákon přináší efektivnější vyřizování stavebního povolení pro občany i úřady. *Ministerstvo pro místní rozvoj ČR* [online]. 27. 5. 2021 [cit. 2026-04-26]. Dostupné z: https://mmr.gov.cz/cs/ostatni/web/novinky/novy-stavebni-zakon-prinasi-efektivnejsi-vyrizovan

Musterbauordnung (MBO). [online]. Německo: Bauministerkonferenz, 2002, zuletzt geändert 2024 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.dibt.de/fileadmin/dibtwebsite/Dokumente/Rechtsgrundlagen/MBO.pdf

NOVOTNÁ, Jitka; LUBAS, Miroslav; KABELKOVÁ, Ivana. *Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR* [online]. Brno, 2015 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf

ŘÍHA, Jaromír. Stanovení parametrů pro návrh vsakovacích zařízení srážkových vod: metodická příručka. Vydání první. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2015, 120 s. ISBN 978-80-214-5246-6.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodách). In: *EUR-Lex* [online]. [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060

Směrnice Rady 91/271/EHS ze dne 21. května 1991 o čištění městských odpadních vod. In: *EUR-Lex* [online]. [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0271

STADT NEUMARKT I.D.OPF. FAQ Abwassergebühr [online]. Neumarkt in der Oberpfalz: Stadt Neumarkt i.d.OPf., [2026] [cit. 2026-04-19]. Dostupné z: https://www.neumarkt.de/media/2495/faq_abwassergebuehr.pdf

STRÁNSKÝ, David; KABELKOVÁ, Ivana; BAREŠ, Vojtěch a kol. Srážkové vody a urbanizace krajiny: TP 1.20.1 – technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. 1. vyd. Praha: Informační centrum Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, 2012. ISBN 978-80-87438-28-2.

STRÁNSKÝ, David; KABELKOVÁ, Ivana; BAREŠ, Vojtěch a kol. Studie hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích. Praha: Asociace pro vodu ČR ve spolupráci s Ministerstvo životního prostředí, 2019. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2024-11/OAZK-studie_HDV-20241127.pdf

STRÁNSKÝ, David; HORA, David; KABELKOVÁ Ivana a kol. Analýza dokumentů pro koncepční HDV. In: mzp.gov.cz [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 27. 11. 2024 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2024-11/OAZK-Analyza_dokumentu%20_pro%20koncepcni_HDV-20241127.pdf

STRÁNSKÝ, David; KABELKOVÁ, Ivana; BAREŠ, Vojtěch a FREMROVÁ, Lenka. TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami. Odvětvová technická norma vodního hospodářství. Praha: Sweco Hydroprojekt, [2013].

SVODA. Vsakovací tunely. In: *Svoda.cz* [online]. SVODA, [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://www.svoda.cz/vsakovaci-tunely/

SÝKOROVÁ, Martina; MACHÁČ, Jan; TOMÁNEK, Pavel; ŠUŠLÍKOVÁ, Lýdia a kol. Voda ve městě: metodika pro hospodaření s dešťovou vodou ve vazbě na zelenou infrastrukturu [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2021 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/metodika-pro-hospodareni-s-vodou.pdf

ŠRÁČEK, Ondřej a KUCHOVSKÝ, Tomáš. Základy hydrogeologie. Brno: Vydavatelství MU, 2003, 186 s. ISBN 80-210-3146-8.

TP 1.20 – Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě [online]. Praha: ČKAIT, [cit. 2026-02-20]. Dostupné z: PROFESIS – TP 1.20

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. *Smlouva o dílo č. 073/OVZ/PV/2024: Hospodaření se srážkovou vodou z budovy PřF UP Olomouc, 17. listopadu 1192/12* [online]. Olomouc, 2024 [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://zakazky.upol.cz/contract_display_4898.html

VALENTOVÁ, Jana. Hydraulika podzemní vody. Vyd. 3. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03625-9.

VÍTEK, Jiří a kol. Hospodaření s dešťovou vodou v ČR. 1. vyd. Praha: 01/71 ZO ČSOP Koniklec, 2015. ISBN 978-80-260-7815-9.

Vyhláška č. 131/2024 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb. In: Zákony pro lidi [online]. Zlín: AION CS [cit. 2026-04-30]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2024-131

Vyhláška č. 146/2024 Sb. Vyhláška o požadavcích na výstavbu. In: *Beck-online* [online]. Praha: C. H. Beck [cit. 2026-04-29]. Dostupné z: https://app.beck-online.cz/

Vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. In: *Beck-online* [online]. Praha: C. H. Beck [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://app.beck-online.cz/

Wasserhaushaltsgesetz (WHG). [online]. Německo: Bundesministerium der Justiz, 2009 [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/

Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Beck-online [online]. Praha: C. H. Beck [cit. 2026-03-01]. Dostupné z: https://app.beck-online.cz/

Zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In: Beck-online [online]. Praha: C. H. Beck [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://app.beck-online.cz/

Zákon č. 283/2021 Sb. Stavební zákon. In: Beck-online [online]. Praha: C. H. Beck [cit. 2026-04-01]. Dostupné z: https://app.beck-online.cz/