



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Metodická pomůcka Ministerstva pro místní rozvoj



Obsah

1.	ZADÁNÍ	3
2.	ÚVOD	4
3.	POŽADAVKY NA VSAKOVÁNÍ VODY	6
4.	TERMÍNY A DEFINICE	8
5.	VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	11
5.1.	Možnosti technického řešení vsakování	12
5.2.	Základní podmínky a pravidla při volbě opatření pro vsakování srážkových vod v urbanizovaných územích	13
5.3.	Filtrace srážkové vody	18
6.	DOKUMENTACE ŘEŠÍCÍ VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	19
6.1	Projektová dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby	19
6.2	Projektová dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro stavební povolení	19
6.3	Projektová dokumentace pro provádění stavby	19
6.4	Dokumentace skutečného provedení	19
7.	VZOROVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ	20
7.1.	Příklady – Vsakování povrchové (nádrž, průleh, příkop)	20
7.2.	Vsakování podzemní	24
7.2.1.	Vsakovací prostor vyplněný štěrkem	24
7.2.2.	Podzemní prostor vyplněný vsakovacími bloky	26
7.2.3.	Vsakovací šachta	29
7.2.4.	Zadržování vody a řízený odtok	31
7.2.5.	Provoz vsakovacího zařízení	32
7.2.6.	Údržba vsakovacího zařízení	32
8.	ZÁVĚR	34
9.	LITERATURA	35



1. ZADÁNÍ

Předmětem zadání je zpracování metodického pokynu k problematice vsakování zejména srážkových vod ve vazbě na § 20 odst. 5 písm. c) a § 21 odst. 3 vyhl. č. 501/2006 Sb. a § 6 odst. 4 vyhl. č. 268/2009 Sb.

Metodická pomůcka byla zpracována v návaznosti na Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. Úkol číslo 10_2.8 tohoto akčního plánu ukládá Ministerstvu pro místní rozvoj prověřit potřebu a možnost závaznosti vybraných ustanovení z norem ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod a TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami zákonem nebo podzákonným právním předpisem pro výstavbu a terénní úpravy.



2. ÚVOD

Smyslem stavebního zákona je regulovat pravidla pro výstavbu a územní plánování podle současných potřeb společnosti.

Zvyšováním počtu lidí ve městech, neustálým zastavováním nových území a zčásti klimatickými změnami dochází v zemích s vysokou hustotou osídlení k tomu, že přibývá dešťové vody, která odtéká z území stále více po jeho povrchu. To znamená jinak, než tomu bylo před jeho zastavěním. Povrchovým odtokem je míněn i odtok kanalizacemi, protože to, že neteče voda po ulicích, nemění princip odvodnění. Ten spočívá v tom, že voda je nejkratší cestou svedena do vodotečí, aniž by ji něco zpomalovalo. V současných městech po povrchu odtéče 55 % srážek a 15 % z nich se vsákne do země, v území s přirozeným zemským povrchem se vsákne 50 % deště a 10 % odtéče po povrchu. Tato čísla vyjadřují důsledek urbanizace.

Srážky na našem území mají roční chod kontinentálního typu, tedy s jednoduchou vlnou, kdy maximum připadá převážně na červenec, minimum na únor nebo leden. Letní maximum souvisí s výskytem bouřkových lijáků při advekci relativně studeného vzduchu od západu až severozápadu. Průměrné roční úhrny srážek jsou na našem území velmi rozdílné. Za období 1901 až 1950 se uvádí, že nejnižší průměrný roční úhrn byl 410 mm, naopak nejvyšší 1705 mm. Nejvyšší srážkové úhrny jsou dosaženy na pohraničních horách. Za období 1961 až 2010 se nejvyšší průměrné úhrny za celé období se vyskytují na stanici Vítkovice v Krkonoších (1447 mm) a na Lysé hoře v Beskydech (1422 mm), rekordně vysoký roční úhrn byl pozorován na Lysé hoře v roce 2010 (2127 mm). Nejnižší průměrné úhrny se vyskytují v nížinách, na stanici Tušimice v Podkrušnohoří (437 mm), a v Praze na Karlově (440 mm), rekordně nízký roční úhrn na stanici České Budějovice v roce 2008 (238 mm). Nejdeštivější region jsou východní Čechy (průměr 892 mm) a severní Morava (průměr 827 mm), nejsušší střední Čechy (průměr 556 mm) a jižní Morava (průměr 593 mm). Obecně srážkové úhrny vykazují významnou kladnou korelaci s nadmořskou výškou (koeficient 0,72), zčásti též se zeměpisnou šířkou (koeficient 0,31), což je však dáno tím, že vyšší hory se nacházejí spíše v severních oblastech než v jižních. Průměrný úhrn srážek na území ČR v jednotlivých letech dosahuje ovšem hodnot často velmi odlišných: v nejsušším roce 2003 pouhých 513 mm, v r. 1983 to bylo 551 mm, v nejdeštivějším roce 1966 plných 860 mm, v r. 2002 856 mm a v r. 1981 852 mm.

Variabilita podnebí České republiky způsobuje, že proměnlivé jsou i úhrny srážek a jejich výskyt, takže máme roky s povodněmi, ale i se suchem. V posledních 20 letech jsme v České republice zaznamenali zvýšený počet povodní, ale na druhé straně také výskyt sucha. Mimořádně vysoké úhrny srážek byly v roce 1997, 2002, 2010 a naopak rozsáhlá sucha v letech 2000, 2003, 2012 a 2015. Srážky jsou na našem území jediným zdrojem vody. S ohledem na zvyšování teploty vzduchu a následně vyšší evapotranspiraci se častěji projevuje deficitní vláhová bilance. Česká krajina není zcela připravena na stávající i budoucí výkyvy srážkové činnosti, změny sezonního chodu povodní a stále častější projevy sucha. Způsob hospodaření v zemědělství a lesnictví v souladu se státní regulací způsobuje snížení infiltrace vody, a naopak její rychlejší odtok. Významným zdrojem pro obyvatelstvo i průmysl je podzemní voda, výše její hladiny je však výsledkem celého oběhu vody v naší krajině. S využitím údajů monitoringu Českého hydrometeorologického ústavu jsou stanoveny výskyty extrémně nízkých hladin, jejich sezónní a víceletá periodicitu a trendy, výskyt minimálních hladin a jejich dopady na složky životního prostředí, antropogenní zásah, možnosti prognóz minimálních hladin jako podkladu pro přípravu rozhodnutí vodoprávních úřadů při řešení sucha jako mimořádné situace.

Pro oběh vody na našem území platí, že jediným zdrojem jsou srážky, v podstatě nám vodu žádná řeka nepřináší. Ne vždy na tuto skutečnost vzhledem k hospodaření v naší krajině pamatujeme. Je tedy jasné, že množství srážek, roční srážkové úhrny a jejich dlouhodobá změna, si zasluhují mimořádnou pozornost.



Období vydatných srážkových úhrnů jsou střídána delšími obdobími beze srážek, doprovázenými zemědělským až hydrologickým suchem. Suchá období v kombinaci s mírnými zimami, doprovázenými minimální sněhovou pokrývkou, negativně ovlivňují množství povrchové i podzemní vody. Z toho vyplývá potřeba zadržet vodu v krajině, a to buď technicky (vodní nádrže), nebo správnou péčí o půdu. Pro zemědělství je vhodné především zadržení vody v půdě, která může být využita pro rostliny i v déle trvajícím bezdeštném období. Odpadají tím sekundární náklady na závlahy plodin. Pro zadržení vody v půdě je potřebný dobrý zdravotní stav půdy a vhodná drsnost povrchu (střídání plodin, zatravněné pásy, lesní porosty), změny v podmínkách zemědělských dotací. Zdravá půda o mocnosti 1 m na ploše 1 km² dokáže zadržet okolo 300 000 m³ vody. Z toho i plyne, že v první řadě, než začneme v krajině uvažovat s technickými zásahy a úpravami, tak bychom se měli věnovat kvalitě půdy na pozemcích a řešení zpevněných ploch. Pokud vypočteme potenciální celkovou retenci našich zemědělských půd, tak jsme u čísla 8,4 miliardy m³ vody. Bohužel tím, že máme krajinu, a hlavně půdu nemocnou, tak momentální potenciál zemědělských půd zadržovat vodu je výrazně nižší o více než 3,3 miliardy m³ vody, tedy jsme na úrovni asi 5,04 miliardy m³ vody. Také pokud se bavíme o půdě a vodě, tak nesmíme zapomenout na další vlastnosti půdy, jednak infiltraci a filtraci. Infiltrace vody do půdy (neboli vsak) je proces, kdy se do půdy dostává voda, její část je pak v půdě zadržena (půda se chová jako houba, vodu nasaje a pak postupně uvolňuje), a zbývající voda se dále dostává níže a přes horninové prostředí např. dotuje podzemní kolektory vod a část vody ze zeminy se odpaří. A druhým zmíněným aspektem je to, že jak voda proudí skrze půdu, tak to je v podstatě přírodní filtr, půda nám díky svým vlastnostem a biologickému oživení znečištěnou vodu i čistí. Díky těmto schopnostem půda významně přispívá k udržení vody v krajině a k předcházení vzniku povodní a sucha.



3. POŽADAVKY NA VSAKOVÁNÍ VODY

Primárně řeší nakládání s vodami vodní zákon¹. Požadavky na vsakování vod v rámci realizace staveb, nebo jejich změn, případně úpravy pozemků jsou v rámci povolovacích procesů těchto staveb regulovány stavebním zákonem² a jeho prováděcími předpisy³.

Stavební zákon v § 80 požaduje, že Rozhodnutí o změně využití území určí nový způsob užívání pozemku a podmínky jeho využití, v případě úpravy pozemků, které mají vliv na schopnost vsakování vody, provedené na pozemku rodinného domu nebo na pozemku stavby pro rodinnou rekreaci, které souvisí nebo podmiňují bydlení nebo rodinnou rekreaci, neslouží ke skladování hořlavých látek nebo výbušnin, není v rozporu s územně plánovací dokumentací, a plocha části pozemku schopného vsakovat dešťové vody po jejich provedení bude nejméně 50 % z celkové plochy pozemku rodinného domu nebo stavby pro rodinnou rekreaci.

Vyhláška č. 501/2006 Sb. v § 20 vymezuje stavební pozemky staveb pro bydlení a pro rodinnou rekreaci tak, aby na nich bylo vyřešeno kromě jiného:

- nakládání s odpady a odpadními vodami podle zvláštních předpisů⁴, které na pozemku vznikají jeho užíváním nebo užíváním staveb na něm umístěných,
- vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno:
 1. přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,
 2. jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení
 3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.

V § 22 je upřesněn požadavek na pozemky staveb pro bydlení a pro rodinnou rekreaci tak, že vsakování dešťových vod na pozemcích staveb pro bydlení dle § 20 odst. 5 písm. c) je splněno, jestliže poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku činí v případě

- a) samostatně stojícího rodinného domu a stavby pro rodinnou rekreaci nejméně 0,4,
- b) řadového rodinného domu a bytového domu 0,3.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. v § 6 odst. 4 požaduje, aby stavby, z nichž odtékají povrchové vody, vzniklé dopadem atmosférických srážek (dále jen „srážkové vody“), musely mít zajištěno jejich odvádění, pokud nejsou srážkové vody zadržovány pro další využití. Znečištění těchto vod závadnými látkami nebo jejich nadměrné množství se řeší vhodnými technickými opatřeními. Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně zasakováním. Není-li možné zasakování, zajišťuje se jejich odvádění do povrchových vod; pokud nelze srážkové vody odvádět samostatně, odvádí se jednotnou kanalizací.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) stanoví základní povinnosti pro nakládání s vodami:

¹ Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

² Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákona)

³ Zejména vyhláška 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území a vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

⁴ Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů



- 1) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát o jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání podle podmínek tohoto zákona a dále dbát o to, aby nedocházelo k znehodnocování jejich energetického potenciálu a k porušování jiných veřejných zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.
- 2) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a jejím odváděním, akumulací vody nebo čištěním odpadních vod s následným vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních odpadních vod v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby.
- 3) Stanoví o podmínky ochrany jakosti vod. Definuje odpadní vody kromě jiného i jako směsi odpadních vod se srážkovými vodami, jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody vznikající při provozování skládek a odkališť nebo během následné péče o ně z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních.

Odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně jednotnou kanalizací, stává se srážková voda vtokem do této kanalizace vodou odpadní.

Dále tento zákon uvádí, že odpadními vodami nejsou ani srážkové vody z pozemních komunikací, pokud je znečištění těchto vod závadnými látkami řešeno technickými opatřeními podle vyhlášky, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.

Občanský zákoník č. 89/2012 Sb. v § 1013 konstatuje:

(1) Vlastník se zdrží všeho, co působí, že odpad, voda, kouř, prach, plyn, pach, světlo, stín, hluk, otřesy a jiné podobné účinky (imise) vnikají na pozemek jiného vlastníka (souseda) v míře nepřiměřené místním poměrům a podstatně omezují obvyklé užívání pozemku; to platí i o vnikání zvířat. Zakazuje se přímo přivádět imise na pozemek jiného vlastníka bez ohledu na míru takových vlivů a na stupeň obtěžování souseda, ledaže se to opírá o zvláštní právní důvod.

Návazně podle § 1019 má vlastník pozemku právo požadovat, aby soused upravil stavbu na sousedním pozemku tak, aby ze stavby nestékala voda nebo nepadl sníh nebo led na jeho pozemek. Stéká-li však na pozemek přirozeným způsobem z výše položeného pozemku voda, zejména pokud tam pramení či v důsledku deště nebo oblevy, nemůže soused požadovat, aby vlastník tohoto pozemku svůj pozemek upravil.



4. TERMÍNY A DEFINICE

Stavba = veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby.

Srážkové vody = vody z atmosférických srážek, které jsou odváděny z povrchu terénu nebo stavby, tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních.

Srážková povrchová voda přípustná = srážková voda, jejíž jakost nepředstavuje riziko z hlediska znečištění půd a ohrožení jakosti podzemních vod.

Srážková povrchová voda podmíněčně přípustná = srážková voda, jejíž jakost může být zhoršena obsahem specifického znečištění, riziko znečištění podzemních nebo povrchových vod je však možné snížit až eliminovat příslušnými opatřeními, např. předčištěním srážkových vod, odváděných z povrchu terénu nebo staveb.

Vsakovací zařízení (zasakovací) = zařízení určené ke vsakování srážkových povrchových vod do horninového prostředí.



Podzemní vsakovací zařízení = vsakovací zařízení umístěné pod úrovní terénu, které je určeno ke vsakování srážkových povrchových vod do horninového prostředí.

Povrchové vsakovací zařízení = vsakovací zařízení umístěné na povrchu terénu, které je určeno ke vsakování srážkových povrchových vod do horninového prostředí povrchem terénu.



Retenční objem vsakovacího zařízení = velikost prostoru ve vsakovacím zařízení, určeného k zadržení srážkové povrchové vody před jejím vsakem.

Průleh = mělce tvarovaná prohlubeň v terénu (povrchové vsakovací zařízení) určená k vsakování srážkové povrchové vody s krátkodobou povrchovou retencí.



Bezpečnostní přeliv = součást vsakovacího zařízení nebo retenčního objektu, která umožňuje bezpečně převést vodu při větší než návrhové srážce nebo při poruše vsakovacího objektu.

Centrální způsob odvodnění = způsob odvodnění, který se zabývá nakládáním se srážkovými vodami společně pro více staveb.



Decentrální způsob odvodnění = způsob odvodnění, který se zabývá nakládáním se srážkovými vodami v místě jejich vzniku (tj. zpravidla přímo na pozemku stavby, z níž jsou srážkové vody odváděny, či v těsném sousedství pozemní komunikace, z níž jsou srážkové vody odváděny) a vrací srážkové vody do přirozeného koloběhu vody. V nejužším slova smyslu jde o opatření, zařízení a objekty, které podporují výpar, vsakování a pomalý odtok do lokálního koloběhu vody.

Dešťová kanalizace = podzemní trubní vedení sloužící k odvádění srážkových vod do příslušného vodního recipientu.

Hospodaření s dešťovými vodami (HDV) = způsob nakládání se srážkovými vodami (převážně dešťovými), který klade důraz na zachování přirozené bilance vody v území po jeho urbanizaci; základním přístupem HDV je decentrální způsob odvodnění.

Předčištění srážkových vod = opatření pro ochranu objektu a/nebo příjemce srážkových vod s důrazem na zadržení hrubých nečistot (splavenin) a nerozpuštěných látek, snížení koncentrace těžkých kovů, zadržení ropných látek, rozklad organických látek spotřebovávajících kyslík, snížení koncentrace živin a snížení koncentrace patogenních organismů; může probíhat v přírodě blízkých nebo technických zařízeních.

Zatavněná humusová vrstva = půdní prostředí se zvýšeným obsahem humusu, s udržovaným travním pokryvem a se specifickými vlastnostmi.

A_{red} = připojená redukováná odvodňovaná plocha.

Koeficient vsaku k_v^5 = charakterizuje rychlost infiltrace srážkové vody do horninového prostředí ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku při hydraulickém sklonu $l=1$.

A_{vsak} = vsakovací plochy vsakovacího zařízení.

Mezerovitost = určuje se jako objemový poměr mezer ve směsi kameniva k jednotce objemu směsi. Pro účely vsakování se užívá sypná hmotnost setřeseného kameniva. Vyjadřuje se v [%].

⁵ Koeficient vsaku se stanoví způsobem, popsáním v ČSN 75 9010 a nelze ho nahradit koeficientem hydraulické vodivosti ani součinitelem infiltrace.



5. VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Základní myšlenka hospodaření dešťovou vodou (HDV) je jednoduchá a staví na předpokladu, že napodobením a přiblížením se principu přirozeného vodního cyklu, získáme efektivní nástroj, pomocí kterého se vyrovnáme s negativy, které vyvolává změna klimatu a nevhodný způsob jakým na tuto změnu reagují stávající nástroje. V přirozeném a člověkem nepozměněném prostředí se srážková voda z asi 40 % vypaří zpět do atmosféry, 50 % se jí vsákne do podloží a pouze 10 % odteče po povrchu. Oproti tomu v urbanizovaném prostředí většina srážkových vod odteče po povrchu, jen minimum se vsákne do podloží a vypaří se kolem 30% vody. Čím více zpevněných ploch, tím větší povrchový odtok. V přírodě nacházíme místa, jako například mokřady, listnaté lesy, louky, rákosová pole a další, která fungují jako přírodní houba. Nasávají srážkovou vodu, filtrují ji a čistí. Vhodně zvolený způsob HDV v zastavěných plochách může nabídnout podobný přínos zařazením retenčních objektů, například vegetační střechy, bioretenční systémy, mokřady a jezírka, které využívají ty samé přirozené procesy. Od přírodě blízkého způsobu odvodnění tedy očekáváme, že nám pomůže obnovit přirozený stav hydrologického cyklu, zmírní povrchový odtok, znečištění zdrojů vody a zároveň minimalizuje dopady změny klimatu na města – sníží riziko lokálních záplav.

Přírodě blízký způsob odvodnění – decentrální systém využívá množství opatření a objektů, která dohromady vytváří komplexní systém. Jedná se o výpar, vsakování a pomalý odtok do lokálního koloběhu vody. V širším slova smyslu sem patří i zařízení, která alespoň určitým způsobem přispívají k zachování přirozeného koloběhu vody a k ochraně vodních toků, např. akumulací a užíváním dešťové vody nebo zadržováním (retencí) a regulovaným (opožděným) odtokem do povrchových vod či stokové sítě.

Technické řešení vsakování srážkových vod závisí na typu plochy s ohledem na její znečištění, na vsakovací schopnosti půdního a horninového prostředí a na prostorových možnostech, které mohou určovat velikost vsakovací plochy vsakovacího zařízení a velikost retenčního objemu.

Přednostním způsobem vsakování je povrchové vsakování přes souvislou zatravněnou humusovou vrstvu, a to nízkou zatěžovanou plošně ($A_{red}/A_{vsak} \leq 5$), kdy odtok ze zpevněných ploch je zaústěn na zelené plochy s dobrou vsakovací schopností a není zapotřebí retenční prostor, nebo vsakování v průlehu či v průlehu doplněném rýhou ($5 < A_{red}/A_{vsak} \leq 15$), jejichž retenční objem slouží pro dočasné zadržení srážkové vody před tím, než se vsákne do podloží. Tento způsob je vhodný pro odstraňování všech typických druhů znečištění obsažených v přípustných a podmíněčně přípustných srážkových vodách.

Vsakování v centrální vsakovací nádrži nebo v systému průlehů a rýh má v důsledku vyššího hydraulického zatížení ($A_{red}/A_{vsak} > 15$) nižší účinnost čištění. Pro vysoce znečištěné vody je nutno doplnit předčištění, zejména zachycení nerozpuštěných látek.

Povrchové vsakování je preferováno nejen kvůli bezpečnějšímu odstranění znečištění ve srážkovém odtoku, ale také kvůli podpoře výparu, který je ve městech velmi žádoucí. Dalšího zvýšení výparu se docílí osázením vsakovacích zařízení vegetací nebo jejich kombinací s mokřadem.

Podzemní vsakovací zařízení s přímým vsakováním do propustnějších vrstev půdního a horninového prostředí bez průchodu zatravněnou humusovou vrstvou jsou přípustná pouze pro nejméně znečištěné srážkové vody a volí se pouze výjimečně. Dává se přednost podzemnímu vsakování líniovému (vsakovací rýhy) a plošnému (podzemní prostory vyplněné šterkem nebo bloky) před bodovým (vsakovací šachty). Podzemní vsakovací zařízení musí být chráněna předčisticím zařízením, zejména pro zachycení nerozpuštěných látek, popřípadě i jiných druhů znečištění.



V případě nedostatečné vsakovací schopnosti půdního a horninového prostředí prokázané geologickým průzkumem je nutné kombinovat vsakování s regulovaným odtokem do povrchových vod či jednotné kanalizace. Vhodným řešením je např. systém průlehu a rýh.

Dalším doporučeným způsobem, jak snížit odtok z území a podporovat jeho vsakování, je v co největší míře zachovat propustné povrchy nebo alespoň aplikovat částečně propustné zpevněné plochy místo nepropustných zpevněných povrchů. Tam, kde se vyskytují nízko zatěžované plochy, které vyžadují zpevnění, ale jejich využití je buď řídké, nebo statické (např. nízko frekventované komunikace, parkoviště, příjezdy k domům), je místo asfaltu či betonu vhodnější použít kamennou či betonovou dlažbu s pískovými spárami, zatravnovací dlažby a rošty, porézní asfalt či zatravněné štěrkové vrstvy. Propustné zpevněné povrchy slouží především ke snížení srážkového odtoku v místě jeho vzniku a nejsou považovány za vsakovací zařízení, do nichž by měla být odváděna voda z jiných zpevněných povrchů, protože ke vsakování dochází přes nesouvisle zatravněnou plochu nedostatečné tloušťky humusové vrstvy nebo přes plochu bez zatravněné humusové vrstvy, a účinnost čištění je proto velmi nízká.

5.1. Možnosti technického řešení vsakování

Vsakování patří mezi nejjednodušší, a přesto vysoce efektivní způsob decentralizovaného řešení srážkových vod, který, pokud je vhodně řešen, může tvořit i další funkce, a to estetické, architektonické a ekologické. Nutno podotknout, že vsakování není možné využít vždy, ale řešená lokalita musí splňovat určité podmínky, které jsou podrobněji definovány v následujících kapitolách (především hydrogeologické). Pro budování vsakovacích zařízení je důležitá pozitivní motivace pro investory, aby prvky pro vsakování vody začlenili do technického a architektonického řešení staveb a pozemků, na kterých se stavby nacházejí. Motivace pro budování vsakovacích objektů může být jednak ekonomická v podobě úspory na poplatcích za odvod srážkových vod kanalizací (jako součást vody odpadní – tzv. stočné), ale může být vedena i směrem zvýšení atraktivity území o zajímavé architektonické (zelené) plochy nebo zlepšení místních vláhových podmínek, a tím snížení potřeby zavlažování na zástavbu navazujících zelených ploch.

Objekty a zařízení pro vsakování srážkové vody lze rozčlenit např. podle způsobu vsakování:

Vsakování z povrchu terénu:

- Plošné vsakování přes půdní profil – humusovou vrstvu
- Plošné vsakování přes technické prvky
- Vsakovací průlehy
- Vsakovací nádrže (jezírko)

Opatření pro podzemní vsakování:

- Vsakovací rýha vyplněná štěrkem
- Vsakovací rýha vyplněná vsakovacími bloky
- Vsakovací šachty

Opatření kombinující povrchové a podzemní vsakování:

- Vsakovací průlehy – rýhy

Opatření kombinovaná s retenčním účinkem a výparem:

- Retenční nádrže
- Umělé mokřady



5.2. Základní podmínky a pravidla při volbě opatření pro vsakování srážkových vod v urbanizovaných územích

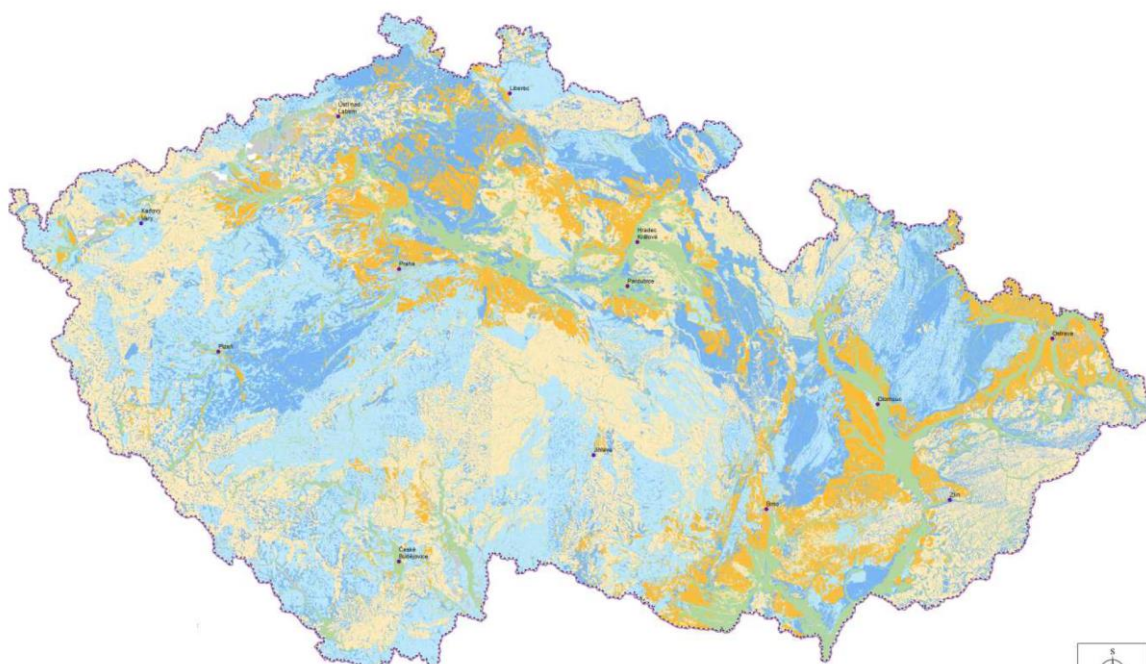
Zásady navrhování vsakovacích zařízení jsou podrobně řešeny v rámci technických norem TNV 75 9011 a ČSN 75 9010, jejichž dodržování musí být uplatňováno při navrhování těchto zařízení projektanty. Níže jsou uvedeny nejdůležitější technické zásady a kritéria, které je nezbytné při stanovení základní koncepce a následném podrobnějším návrhu dodržovat a rozhodují o volbě vhodného vsakovacího opatření. Dále jsou zmíněna možná rizika a omezení pro návrh zasakovacích zařízení, která je nutné v urbanizovaných územích respektovat a zvážit při rozhodování o způsobu řešení hospodaření se srážkovou vodou a vsakování do horninového prostředí.

Mezi hlavní technická kritéria při volbě způsobu zasakování patří:

- geologické a hydrogeologické podmínky (vhodnost pro zasakování);
- množství srážkové vody, které je třeba vsáknout (závisí na velikosti a charakteru odvodňované plochy a hydrologických podmínkách);
- kvalita vody, která má být vsakována;
- lokální podmínky a prostorové uspořádání staveniště i širšího okolí stavby;
- architektonické začlenění do urbanizovaného území;
- nároky na budoucí provoz a údržbu, dlouhodobou udržitelnost opatření;
- ekonomické nároky na realizaci opatření.

Při rozhodování o vhodném řešení vsakování (pomineme-li komplexní řešení hospodaření se srážkovými vodami v území) je prvním důležitým kritériem horninové prostředí, do kterého se mohou srážkové vody vsakovat. Před volbou typu zasakovacího zařízení a samotným návrhem konkrétního řešení je nezbytné v příslušné lokalitě provést potřebné geologické a hydrogeologické průzkumy.

Geologický, resp. hydrogeologický průzkum pro vsakování a jeho vyhodnocení by měly především posoudit vhodnost horninového prostředí pro zasakování, rychlost vsakování (respektive množství vody, které je schopné horninové prostředí vsáknout za určitý čas na danou měrnou jednotku), úroveň hladiny podzemní vody a stanovit případný možný vliv zasakovacího zařízení na podzemní vody. Úroveň základové spáry vsakovacího zařízení by obecně měla být alespoň 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody. Ve výjimečných případech lze na základě geologického průzkumu tuto vzdálenost snížit, ale pouze v případě, že jde o napjatou hladinu a fakticky nedochází ke komunikaci vsakované vody a vody podzemní. Pro předběžné posouzení vhodnosti území pro zasakování je možné využít Mapu potenciálního vsaku pro území ČR. Tato mapa podává předběžnou informaci o možnostech vsakování srážkových vod z hlediska geologického a hydrogeologického prostředí, nenahrazuje ale regulérní hydrogeologický průzkum.









Potenciál plochy k vsakování: Četnost kategorie [%]:

	velmi vysoký až vysoký	20,5
	střední	25,1
	nizký až velmi nízký	27,7
	nivy	15,5
	spraše	10,2
	nehodnoceno	1,1

GEOdata



Legenda k mapě:

Barevné vyjádření	Kód vsaku	Charakteristika potenciálního vsaku
	0	bez informací
	1	vysoká až velmi vysoká
	2	střední
	3	nízká až velmi nízká
	4	sedimenty nivy
	5	spraše

V případě negativního výsledku průzkumu, který poukáže na nevhodnost vsakování pro danou lokalitu, je nutné hledat jiný postup hospodaření se srážkovými vodami (obecně lze konstatovat, že vsakování přírodě blízkými opatřeními je možné pro určité objemy srážky použít téměř vždy). V případě pozitivního vyhodnocení průzkumu je dále třeba vyhodnotit, které z opatření pro vsakování je pro danou lokalitu optimální, a to v závislosti na dalších parametrech a podmínkách uvedených níže.

Druhým nezbytným návrhovým kritériem je množství srážkových vod, které je potřeba zadržet a vsáknout. Množství srážkové vody se stanovuje na základě výpočtových postupů stanovených



v technických normách a je závislé především na hydrologických podmínkách území (velikosti návrhové srážky) a charakteru odvodňované plochy (velikost, tvar, sklonitost a propustnost povrchů). Vypočtená návrhová srážka je v současnosti velmi vysoká. V případě, že místní podmínky neumožňují zadržení a vsáknutí celého objemu návrhové srážky, je nutné zajistit bezpečné odvedení přebytků vody, a to začleněním opatření do centrálního systému hospodaření se srážkovou vodou (např. odvedením přebytečné vody pomocí přepadu do navazující retenční nádrže, dešťové kanalizace či vodního toku). Podstatné je v tomto případě prověření doby prázdnění retenčního prostoru zasakovacího zařízení, která by dle norem neměla přesáhnout 72 h. Doba prázdnění je přímo závislá na propustnosti horninového prostředí, do kterého je voda zasakována. Podrobným postupem dimenzování a vodohospodářským řešením jednotlivých odvodňovacích zařízení se dále tato metodika nezabývá, a to vzhledem k značnému rozsahu dané problematiky. Podrobnější informace a odkazy na postupy dimenzování lze nalézt v platných normách, odborné literatuře, případně je lze získat od výrobců technických zasakovacích systémů. Pokud budou v úvahu brány i jiné než protipovodňové efekty vsakování srážkových vod, má význam zadržování a vsakování i významně menšího objemu srážek.

Třetím hlavním kritériem pro volbu a návrh opatření pro vsakování je jakost vody, která má být zasakována do horninového prostředí. Není přípustné zasakovat do horninového prostředí vody znečištěné, které mohou představovat ekologická rizika nebo mohou omezit funkčnost vsakovacího zařízení. Srážkové vody odtékající z urbanizovaného území jsou znečištěny látkami obsaženými v ovzduší a látkami pocházejícími z materiálu ploch, na které dopadají a po kterých stékají, nebo ze znečištění, které vznikne z užívání odvodňovaných ploch. Znečištění ovzduší v lokálním měřítku závisí zejména na typu a množství emisních zdrojů, na reliéfu a na meteorologických podmínkách lokality. Z hlediska nakládání se srážkovými vodami představují nejvýznamnější znečištění pocházející z atmosférické depozice jemné částice, těžké kovy a perzistentní organické sloučeniny. Nezanedbatelné mohou být také živiny (dusík a fosfor). Z materiálů odvodňovaných ploch pronikají do srážkových vod např. vápník, hliník a křemík z betonových ploch, zinek, měď a kadmium z kovových povrchů a organické látky z asfaltových povrchů, plastických hmot, barevných nátěrů apod. Užívání odvodňovaných ploch včetně péče o ně (doprava, průmysl apod.) způsobuje taktéž znečištění řadou látek (např. exkrementy, listí a jiná organická hmota, hrubé a jemné nerozpuštěné látky, minerální oleje a další ropné uhlovodíky, biocidy, těžké kovy či detergenty,...). Pokud srážková voda, která má být zasakována, může přijít do styku s plochami, u kterých hrozí riziko jejího znečištění, případně hrozí nebezpečí znečištění z jejich provozu, je vždy nezbytné provést patřičná preventivní opatření, tj. umístění zařízení pro předčištění vody před vtokem do vsakovacího zařízení.

ČSN 75 9010 jasně definuje, kdy a za jakých podmínek smí být odváděny srážkové vody do vsakovacích zařízení, a to na základě míry rizika jejich potenciálního znečištění v závislosti na typu plochy, na kterou voda dopadá a ze které je následně do vsakovacího zařízení sváděna. Jako orientační vodítko, zda je nebo není nutné srážkové vody předčišťovat, může být využita níže uvedená tabulka, která popisuje možnou míru znečištění srážkových vod podle charakteru plochy, na kterou dopadají a ze které jsou dále odváděny do vsakovacích zařízení.

V případě ploch s přípustným vsakováním, není zpravidla potřeba provádět žádná zvláštní opatření, vyjma mechanického předčištění vody ve formě zachycení nerozpuštěných látek (splavenin). Pro srážkovou vodu z ploch podmíněčně přípustných, nebo pokud je očekáváno nějaké specifické znečištění srážkových vod (např. zemědělské nebo průmyslové areály, účelové komunikace apod.), je nezbytné před vsakovací zařízení zařadit prvek, který minimalizuje případná rizika a sníží znečištění vody na požadovanou úroveň.

Dalším neméně významným kritériem, které je pro výběr typu zasakovacího opatření nutné zvážit, jsou prostorové možnosti a lokální podmínky na stavebním pozemku a v jeho okolí. Ty jsou dané zejména tvarem, morfologií a velikostí stavebního pozemku a také jeho zastavěností, respektive umístěním vůči



stavbám v okolí. Pokud opatření pro zasakování vody navrhujeme v již zastavěném území, je nutné zvážit také další aspekty s ohledem na zajištění ochrany a stability již existující zástavby. **Vsakovací zařízení nesmí způsobit škody jak na odvodňované stavbě, tak na sousedních stavbách či pozemcích, komunikacích a jiných zařízeních např. na studnách pro zásobování pitnou vodou. Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budovy musí zajistit takovou maximální hladinu podzemní vody, která neohrozí podzemní prostory vlastní stavby i sousedních staveb nebo základovou půdu.**

Při návrhu vsakovacího zařízení je nutné počítat s možnými vlivy způsobenými vsakováním srážkových vod (např. krátkodobým zvýšením hladiny podzemní vody nebo s vlivy na mechanickou odolnost a stabilitu okolních staveb). Vzdálenost vsakovacího zařízení pro vsakování srážkových vod od studny pro zásobování pitnou vodou musí být určena na základě výstupů hydrogeologického průzkumu a podrobného posouzení hydrogeologem, stejně tak je nutné posoudit stabilitu svahů, pokud je to pro dané území adekvátní (např. existence sesuvných území v okolí řešené lokality nebo existence hornin měnících vlastnosti při kontaktu s podzemní vodou). Zároveň je nutno počítat se skutečností, že návrhové množství srážek může být překročeno a podzemní vsakovací zařízení musí mít přetok pro odvedení nadbytečné vody (bezpečnostní přetok).

V případě vsakování odpadních vod hrozí ztráta funkce tohoto zařízení.

Z hlediska hydrogeologického je problematické vsakování v následujících případech:

- 1) Mělká hladina podzemní vody (méně než cca 2 m pod povrchem terénu),
- 2) Přítomnost zemin, jejichž koeficient filtrace je nižší než 1×10^{-7} – jílovité zeminy,
- 3) Mělká úroveň skalního podloží,
- 4) Přítomnost zdrojů podzemní vody, které by mohly být ohroženy (domovní studny ale i veřejné zdroje – přítomnost ochranného pásma, 1. a 2. stupně),
- 5) Blízkost budov a sklepů,
- 6) Možnost inicializace svahových pohybů.



Tab. 1: Orientační hodnocení znečištění srážkových vod z hlediska znečištění nerozpuštěnými látkami, toxickými kovy a ropnými uhlovodíky (dle TNV 75 9011 a ČSN 759010).

Míra rizika znečištění srážkových vod a přípustnost vsakování	Typ odvodňované plochy
Přípustné vsakování	zatravněné plochy, louky a kulturní krajina s možným odtokem srážkových vod do odvodňovacích systémů
	střechy o redukované odvodňované (redukované) ploše <200 m ² (výpočet redukované plochy viz ČSN 75 9010)
	terasy v obytných částech a jim podobné plochy
	komunikace pro pěší a cyklisty
Podmínečně přípustné vsakování	vjezdy do individuálních garáží a příjezdy k rodinným domům a stavbám pro individuální rekreaci
	střechy o redukované odvodňované redukované ploše ≥ 200 m ² (výpočet redukované plochy viz ČSN 75 9010)
	pozemní komunikace pro motorová vozidla;
	parkoviště motorových vozidel do 3,5 t a autobusů
Nevhodné vsakování*)	letištní plochy pro startování a přistávání letadel
	komunikace průmyslových a zemědělských areálů
	parkoviště u opraven vozidel a ploch opraven vozidel, autobazarů a autovrakovišť
	letištní plochy, na nichž je prováděna zimní údržba letadel (rozmrazování povrchu pomocí chemických prostředků)
	plochy pro uskladnění aut (ošetřených z výroby)
plochy pro hospodaření s odpady a pro manipulaci s nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami	
další plochy dle individuálního zvážení možných rizik	

*) Vsakování srážkových povrchových vod z potencionálně výrazněji znečištěných ploch není vhodné a může být ve výjimečných případech povoleno pouze v případě účinného předčištění těchto srážkových vod a pouze se souhlasem vodoprávního úřadu. Srážkové vody z těchto ploch je vhodnější po mechanickém odvádět do povrchových vod, pokud je není možné odvádět do vhodné kanalizační sítě.



5.3. Filtrace srážkové vody

Pro vsakování je nebytné odstranit ze srážkových vod nečistoty, které zanášejí vsakovací objekty a snižují propustnost zeminy. Používají se různé externí filtrační zařízení, nebo filtry mohou být integrované i ve vlastním vsakovacím objektu, např. ve vsakovací studni.



Externí filtr srážkové vody



6. DOKUMENTACE ŘEŠÍCÍ VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

6.1 Projektová dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby

Řeší úpravy pozemků, které mají vliv na schopnost vsakování vody na podkladě orientačního geologického průzkumu.

6.2 Projektová dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro stavební povolení

Návrh hospodaření dešťovou vodou včetně návrhu vsakování včetně zdůvodnění navržených úprav a stanovení hlavních technických parametrů. Lokalizace vsakovacích objektů jako součást navrhovaných objektů případně včetně napojení na infrastrukturu včetně posouzení vlivu na okolní stavby. Podkladem je (na podrobný geologického průzkumu pozemku, kde je hodnocení možnosti vsakování srážkových vod na zkoumané lokalitě, stanovení koeficientu vsaku na základě vsakovací zkoušky, posouzení případného vlivu na jímací zdroje, ochranná pásma, stabilitu území, základy okolních objektů, ekologickou zátěž apod., stanovení podmínek realizace vsakování a doporučení pro návrh vsakovacích zařízení.

6.3 Projektová dokumentace pro provádění stavby

V dokumentaci pro provedení stavby musí být podrobně dimenzováno vsakovací zařízení a prokázána jeho řádná funkce a kapacita včetně popisu průzkumů, posudků a výpočtů tak, aby byla zajištěna řádná funkce tohoto zařízení při běžné údržbě a působení běžně předvídatelných vlivů po dobu plánované životnosti stavby. V případě možného ohrožení významného vodního zdroje následkem realizovaného vsakování srážkových vod (např. pro chráněné oblasti přirozené akumulace vod, území tvorby minerálních vod apod.), nebo v případě požadavku dotčeného orgánu státní správy je nutno zpracovat analýzu rizik při realizaci vsakování.

Návrh vsakování nelze řešit pouze jako součást dodavatelské dokumentace.

6.4 Dokumentace skutečného provedení

Popisuje přesné umístění vsakovacího objektu včetně všech souvisejících zařízení, jejich umístění a hlavní rozměry vsakovacího zařízení.



7. VZOROVÁ TECHNICKÁ ŘEŠENÍ

Základní podmínkou návrhu vsakování srážkových vod je podrobný hydrogeologický posudek včetně výsledků zkoušek a návrh vsakovacího systému specifikovaný v projektové dokumentaci.

Návrh musí obsahovat zejména:

- Vsakovací schopnost zemin
- Výskyt a mocnost špatně propustných vrstev
- Hloubka hladiny podzemní vody

V návrhu je nutno posoudit přípustnost vsakování:

- Srážkové neznečištěné vody je možno vsakovat bez omezení (je vhodné zachytávat splaveniny)
- V případě podmíněčně přípustných dešťových vod je nutno při návrhu vsakování užít vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění, a to podle druhu znečištění a typu vsakovacího zařízení
- Vsakování srážkových povrchových vod z potenciálně výrazněji znečištěných ploch není vhodné např. parkoviště u opraven vozidel, letiště, kde se provádí zimní údržba letadel, plochy skladování vozidel konzervovaných chemicky, plochy, kde dochází k manipulaci chemickými látkami a přípravky

7.1. Příklady – Vsakování povrchové (nádrž, průleh, příkop)

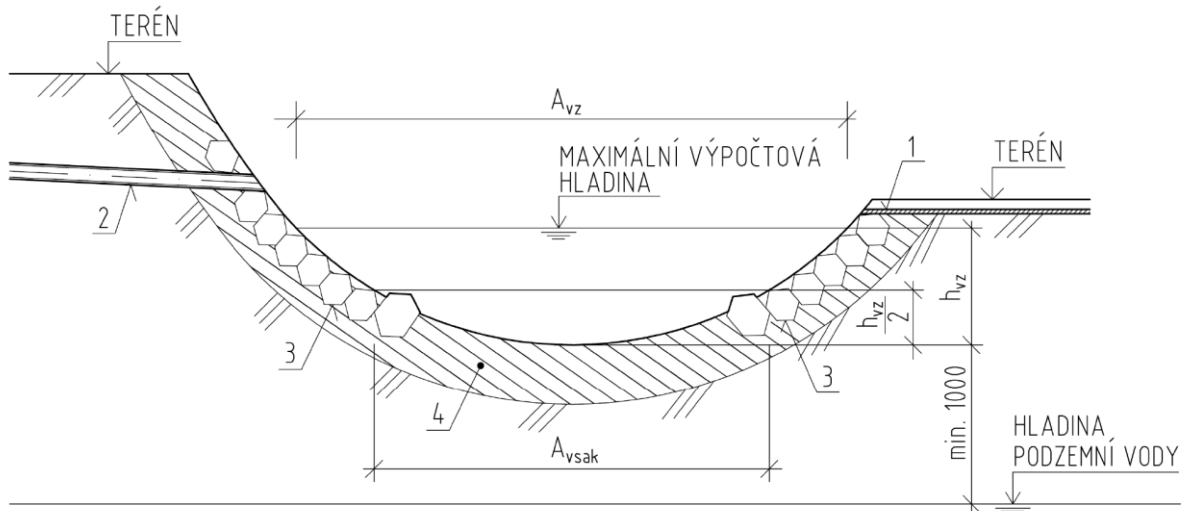
Vsakování přes půdní profil je nejjednodušším a nejpřirozenějším způsobem zasakování, který se přirozeně uplatňuje v urbanizovaných územích jak v místě dopadu srážky, tak v místech, kam je voda sváděna z nepropustných ploch. Tento způsob uplatňuje plošné vsakování bez i s vytvořením omezeného retenčního prostoru (povrchová nádrž, průleh, vsakovací příkop). Alternativou může být i vsakování z povrchu terénu. Vhodné a efektivní řešení je, pokud se přítok srážkové vody rozprostře do plochy v co možná nejmenší vrstvě (např. dostatečně dlouhou přelivnou hranou). Povrchové vsakování přes půdní profil může také sloužit jako předřazený prvek před dalšími objekty centrálního systému hospodaření se srážkovou vodou, který sníží přítékající množství vody a napomůže předčištění přítékající srážkové vody. Pro zvýšení účinnosti vsakování a v závislosti na podložním horninovém prostředí lze zvýšit účinnost opatření například přimícháním písku do horní humusové vrstvy nebo vytvořením podkladního dobře propustného polštáře pod půdní profil (např. hlinitého písku, písku nebo štěrkopísku).

Výhodou tohoto typu opatření je jeho jednoduchost, nízké investiční náklady, nenáročnost na údržbu, jednoduché začlenění do městského prostředí a sídelní zeleně.

Nevýhodou opatření je nižší jednorázový objem vody, který je možné přes toto opatření zasáknout a zadržet (není vytvořen akumulací prostor). Pro správnou funkčnost je nutné, aby půdní profil i podloží bylo dostatečně propustné.



Rozměry v obrázcích jsou v mm



Legenda

- 1 Přítokový žlab
- 2 Přítokové potrubí
- 3 Zpevnění břehu kamennou dlažbou v místě přítoku
- 4 Vegetační vrstva
- A_{vsak} Vsakovací plocha vsakovacího zařízení
- A_{vz} Plocha hladiny vsakovacího zařízení
- h_{vz} Výška propustných stěn (břehů)



Průleh pro vsakování vod



Průleh mezi komunikacemi



Velký vsakovací průleh



7.2. Vsakování podzemní

7.2.1. Vsakovací prostor vyplněný štěrkem

Jedná se o tradiční jednoduchý způsob vsakování srážkové vody do podloží, který je běžně využívaný zejména u menších staveb, jako jsou rodinné domy a chaty. Jeho využití je vhodné v případech, kdy není k dispozici dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování vody, nebo při malé propustnosti horninového podloží, kdy je třeba počítat s delší dobou zdržení vody a větším akumulacním objemem. Akumulační (retenční) prostor pro zachycení vody ze srážky je vytvořen pórovitostí výplňového materiálu (zpravidla se jedná o štěrk), odkud se dále vsakuje do podloží. Voda se do akumulacího prostoru přivádí potrubím přes usazovací a rozdělovací šachtu. Předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto opatření naprosto nezbytné. Boční stěny a horní úroveň obsypu se doporučuje chránit geotextilií. Opatřuje se revizními šachtami pro kontrolu funkce.

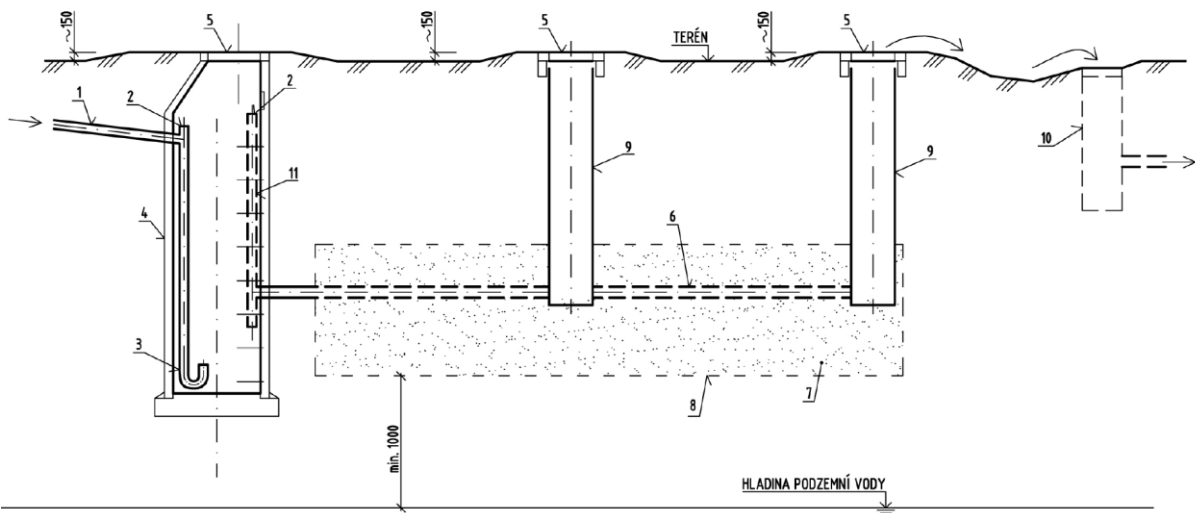
Stavební řešení u delších vsakovacích rýh musí být provedeno tak, aby byla voda, pokud možno rovnoměrně rozvedena po celé délce rýhy. Za tímto účelem je možné vodu rozvádět pomocí podélně umístěného perforovaného potrubí, doplněného o revizní šachty pro případnou možnost revize a čištění. Proti vnikání částic z okolního horninového prostředí do pórů výplňového materiálu je vhodné odstupňovat velikost zrn a vytvořit přechodový filtr mezi štěrkem a okolní horninou. Druhou, méně vhodnou variantou je vytvoření přechodu pomocí filtrační geotextilie. V případě, že prvek tvoří součást systému hospodaření s dešťovou vodou a umožňují-li to místní poměry, je vhodné objekty vybavit bezpečnostním přelivem (regulací odtoku), který zajistí při dosažení návrhové kapacity bezpečné odvedení vody mimo zastavěné území, například do recipientu, dešťové kanalizace nebo navazující retenční nádrže.

Výhodou tohoto typu opatření je menší náročnost na plošný zábor oproti prvkům povrchového vsakování, přijatelné pořizovací náklady a malá náročnost výstavby. Opatření není na povrchu prakticky viditelné a lze ho umístit i pod zpevněné plochy (komunikace, parkoviště, chodníky).

Nevýhodou tohoto opatření je náchylnost na zanášení a kolmataci (snížení a/nebo zmenšení propustnosti) pórovitého materiálu, čímž se snižuje zadržený objem vody a zpravidla výrazně klesne i rychlost infiltrace do podloží. Prakticky nemožné je v tomto případě vyčištění a údržba, vyjma rozvodných potrubí. Po realizaci prvku hrozí riziko vysoušení nadloží okolního území (voda je přes vsakovací zařízení převáděna přímo do spodnějších vrstev horninového profilu).

Alternativou je i řešení s regulovatelným odtokem.

Retenční objem vsakovacího objektu se dokládá na základě zkoušky mezerovitosti setřeseného kameniva.



Legenda

- 1 Přítokové potrubí
- 2 Otevřené svislé hrdlo
- 3 Svislé potrubí se spodní částí zabraňující víření usazenin na dně šachty vytvořenou např. z kolen
- 4 Vstupní a rozdělovací šachta s kalovým prostorem
- 5 Poklop s otvory nebo mříž plnicí funkci odvětrání a bezpečnostního přelivu
- 6 Drenážní trubky
- 7 Štěrkový polštář
- 8 Geotextilie
- 9 Revizní a větrací šachta
- 10 Alternativní bezpečnostní přeliv do vodního toku nebo kanalizace
- 11 Alternativní ponorná trubka pro zabránění průniku lehkých kapalin do vsakovacího zařízení (viz 5.3.4)



Výstavba podzemního vsakovacího objektu



7.2.2. Podzemní prostor vyplněný vsakovacími bloky

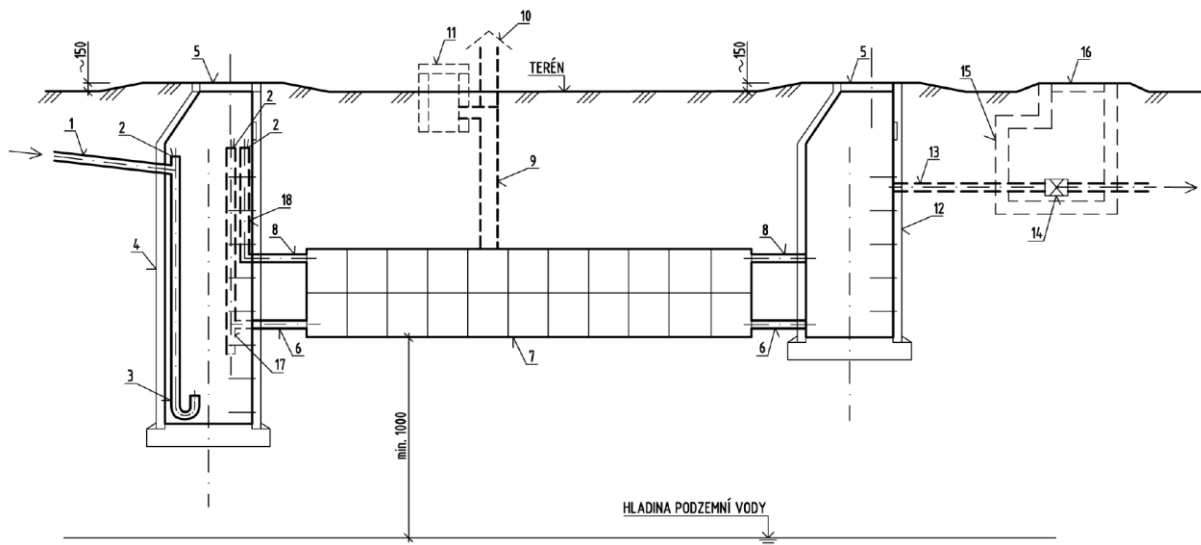
Jedná se o alternativní způsob vsakování srážkové vody k tradiční rýze vyplněné štěrkem. Retenční prostor pro zachycení vody ze srážky je v tomto případě vytvořen plastovými bloky s perforovanými stěnami. Využití je vhodné zejména tam, kde není dispozici dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování vody, nebo při nižší propustnosti horninového podloží, kdy je třeba počítat s delší dobou zdržení vody a větším akumulacním objemem.

Voda je do akumulacního prostoru přiváděna podpovrchově potrubím, přes usazovací a rozdělovací šachtu. Předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto opatření naprosto nezbytné (vyšší investice do předčištění srážkových vod a zachycení kalů může zásadně zvýšit životnost systému). V případě, že prvek tvoří součást systému hospodaření s dešťovou vodou a umožňují-li to místní poměry, je vhodné objekty vybavit bezpečnostním přelivem (regulací odtoku), který zajistí při dosažení návrhové kapacity bezpečné odvedení vody mimo zastavěné území, například do recipientu, dešťové kanalizace nebo navazující retenční nádrže.

Montáž vsakovacích bloků je technologicky velmi jednoduchá, bloky se obalí filtrační geotextilií a uloží se do výkopu na připravený štěrkový podklad. Poté se obsypou štěrkem. Štěrk je v případě potřeby možné od horninového prostředí také oddělit pomocí filtrační geotextilie. Zsakovací bloky dodává na trh velké množství výrobců. Zpravidla jsou dodávány jako kompletní stavebnicový systém, který lze dimenzovat prakticky pro jakýkoliv objem vody. Některé typy bloků garantují díky své popracované konstrukci vysokou únosnost a jsou vhodné i pod plochy pojižděné těžkou technikou.

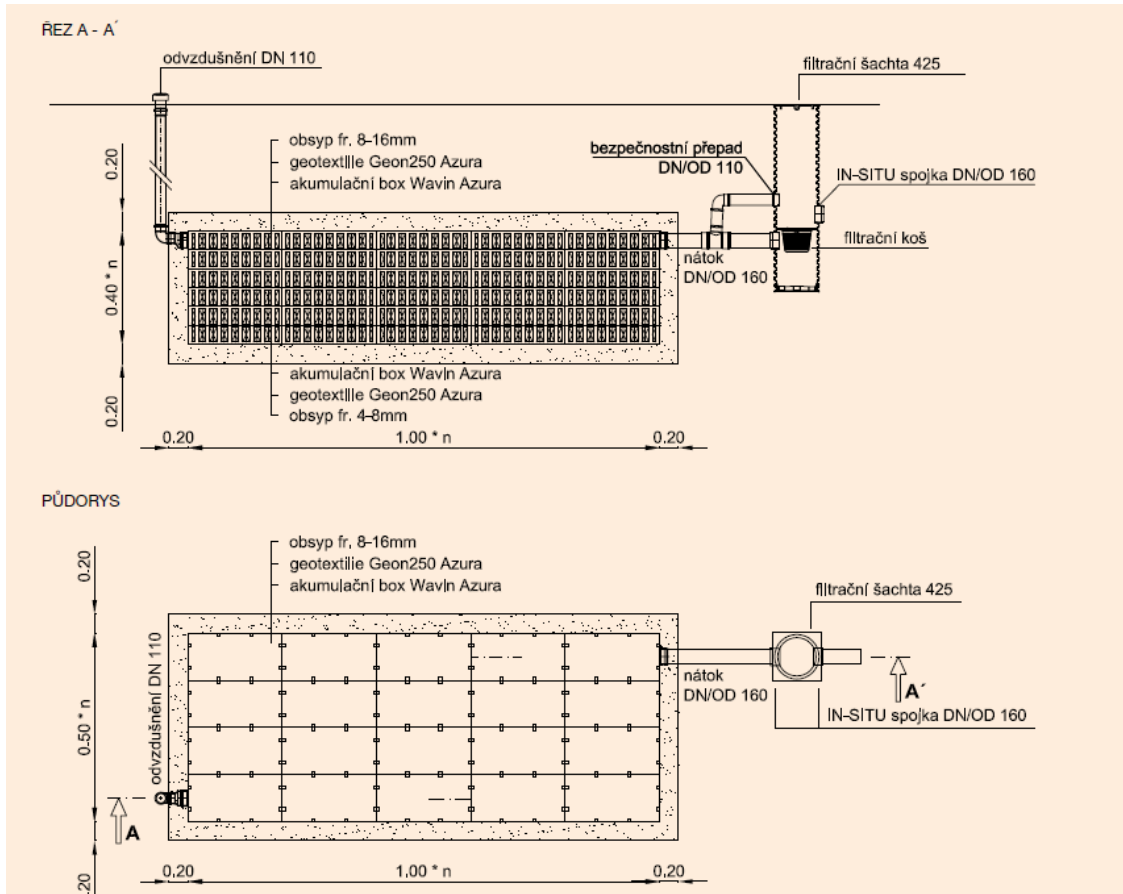
Výhodou tohoto typu opatření je malá náročnost na plošný zábor oproti prvkům povrchového vsakování, malá náročnost a rychlost výstavby (jedná se o stavebnice skládané na sucho do větších bloků). Opatření není na povrchu prakticky viditelné a lze ho umístit i pod zpevněné plochy (komunikace, parkoviště, chodníky). Na rozdíl od klasické technologie štěrkových drenáží s absorpční schopností asi 35 % dosahují vsakovací bloky absorpční schopnost až 3x větší (cca 95 %).

Nevýhodou tohoto opatření je hrozící zanášení akumulacního prostoru a kolmatace okolního prostředí, což může vést ke snížení zadrženého objemu vody nebo rychlosti infiltrace vody do podloží. Moderní vsakovací systémy však s tímto rizikem počítají a je možné je vybavit zařízením pro revizi a čištění retenčního prostoru. Další nevýhodou může být vyšší pořizovací cena a dále riziko vysoušení nadloží v okolí zasakovacího objektu.



Legenda

- 1 Přítokové potrubí
- 2 Otevřené svislé hrdlo
- 3 Svislé potrubí se spodní částí zabraňující víření usazenin na dně šachty vytvořenou např. z kolen
- 4 Vstupní a rozdělovací šachta s kalovým prostorem
- 5 Poklop s otvory nebo mříž plnicí funkci odvětrání, popřípadě bezpečnostního přelivu
- 6 Potrubí pro přívod vody do bloků
- 7 Bloky (technické řešení podle výrobce)
- 8 Větrací potrubí vyústěné do šachet
- 9 Alternativní větrací potrubí
- 10 Alternativní vyústění větracího potrubí
- 11 Alternativní větrací šachta
- 12 Vstupní a větrací šachta
- 13 Alternativní přepadové potrubí do vodního toku nebo kanalizace
- 14 Zpětná armatura na alternativním přepadovém potrubí
- 15 Šachta pro přístup ke zpětné armatuře
- 16 Poklop bez otvorů
- 17 Alternativní ponorná trubka pro zabránění průniku lehkých kapalin do vsakovacího zařízení (viz 5.3.4)
- 18 Alternativní vyvedení větracího potrubí při osazení ponorné trubky



Vzorový řez a půdorys



Výstavba vsakovacího objektu z platových košů



7.2.3. Vsakovací šachta

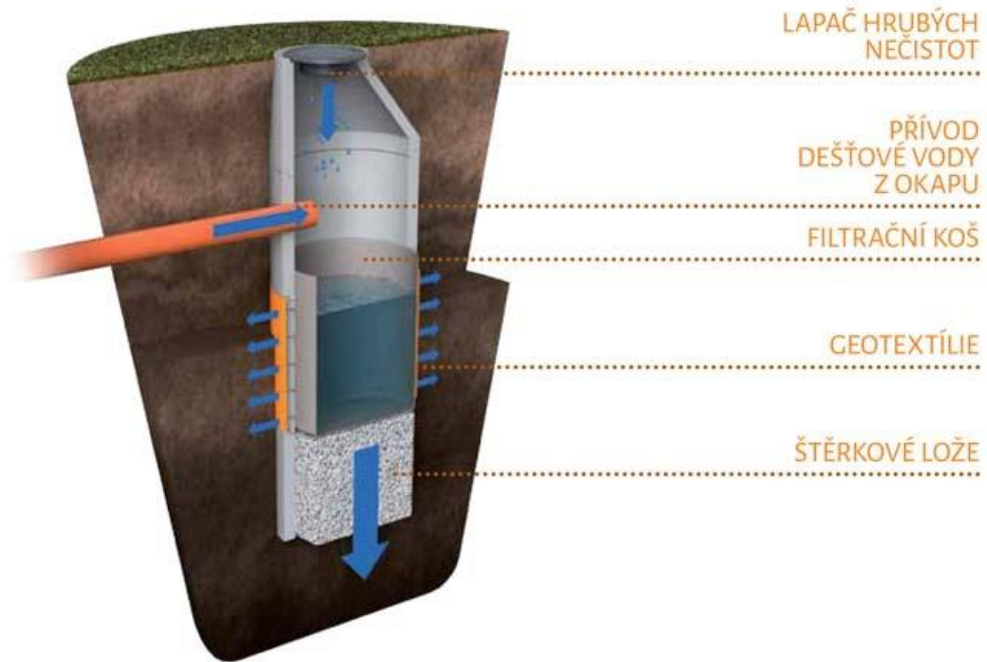
Využití šachet (zejména ze skruží) k zachycení vody a vsakování vody do podloží patří mezi tradiční metody. Retenční prostor je tvořen vnitřním prostorem mezi skružemi šachty a jeho objem je závislý na vnitřním průměru skruží a hloubce šachty. Zasakování do horninového prostředí může probíhat ve dvou směrech, vertikálně přes perforovanou stěnou skruže a netěsné spáry mezi skružemi a/ nebo horizontálně přes propustné dno. Aby se zamezilo zanášení šachty nečistotami, je nutné před šachtu umístit prvky pro předčištění a zachycení splavenin. Dále se provádějí opatření před zanášením zasakovacích otvorů i v samotné šachtě. První možností je do šachty umístit filtrační vak, který chrání okolní propustné prostředí před zanesením nečistotami (zakolmatováním), ale je dobře propustný. Ve vaku se zadržují uhasitelné části a je možné ho dle potřeby vyjmout a vyčistit. Druhou možností je zasakování přes filtrační vrstvu na dně šachty. V tomto případě probíhá vsakování pouze dnem, a to přes filtrační lože (např. písčité substrát). Uhasitelné a od filtrovatelné látky jsou zachyceny v horní vrstvě lože nebo na jeho povrchu. V případě zanesení je potřeba sejmout filtrační vrstvu a nahradit ji novou vrstvou. Třetí možností je zasakování pouze bočními perforovanými stěnami, kdy se ve dně šachty vymezi usazovací prostor, který se dle potřeby průběžně čistí.

Výhodou tohoto systému je malá náročnost na zábor pozemku, který tento prvek vyžaduje, a to vzhledem k tomu, že pro vsakování a akumulaci se uplatňuje zejména výškový rozměr prvku. Výhodou je také poměrně snadná čistitelnost a údržba akumulčního prostoru v případě jeho zanesení.

Nevýhodou je vyšší pracnost při realizaci opatření (práce v hloubkách, náročné výkopové práce) a poměrně vysoká cena betonových prvků. Nutnou podmínkou je, že v území musí být hladina podzemní vody zaklesnuta až pode dnem vsakovací šachty, což není v mnoha případech splnitelné a výrazně to ovlivňuje dosažitelný akumulční objem (objem je taktéž limitován vyráběným průměrem studničních skruží, který je zpravidla do 1–1,5 m). Šachta taktéž může zájmové území částečně vysoušet.

Pro čištění těchto zasakovacích šachet se doporučuje zajistit příjezd ke studni.

SCHÉMA VSAKOVACÍ JÍMKY



7.2.4. Zadržování vody a řízený odtok

Pokud není možné vsakovat veškerou srážkovou vodu z daného území nebo stavby, je vhodné navrhovat nádrže pro její zadržení za účelem dalšího využití (např. pro zavlažování zahrad, veřejných parků, zvlhčování tenisových dvorců, kropení hřišť, splachování záchodů a pisoárů) s přepadem do vsakovacího objektu, případně uvažovat s regulovaným odtokem do vodního toku nebo kanalizace pro veřejnou potřebu. Velikost regulovaného odtoku stanoví správce vodního toku, provozovatel kanalizace nebo úřad státní správy.

Další možností je např. retenční nádrž s vytvořením umělého mokřadu a další kombinace takových řešení.



Jímka pro využití srážkové vody s přepadem do vsakovacího objektu

7.2.5. Provoz vsakovacího zařízení

Pro každé vybudované vsakovací zařízení srážkových vod musí být stanoven jeho vlastník, který bude po dokončení díla odpovědný za provoz, údržbu a potřebnou obnovu všech částí vsakovacího zařízení.

Průběžně prováděnou údržbou vsakovacích zařízení musí být zajištěna jejich provozuschopnost.

Vlastník je povinen mít vypracovaný provozní řád vsakovacího zařízení.

Provozní řád vsakovacího zařízení musí obsahovat pokyny pro provoz a údržbu a intervaly provádění kontrol a údržby, které vycházejí z použitého typu vsakovacího zařízení, tabulky, a případně z návodů výrobce vsakovacího zařízení, jedná-li se o výrobek.

Poškozená vsakovací plocha povrchového vsakovacího zařízení se musí opět osít či osázet zelení.

Poškození zabudovaných podzemních vsakovacích zařízení rozrostlým kořenovým systémem stromů se musí zabránit odstraňováním náletových dřevin.

Pokud je vsakovací zařízení opatřeno filtrační vrstvou, je zapotřebí provádět kontroly sorpční schopnosti substrátu a jeho nasycení sledovanými polutanty např. těžkými kovy, látkami ze skupiny polychlorovaných aromatických uhlovodíků (PAU) a ropnými látkami. Časový interval a rozsah této kontroly je zpravidla individuální a musí být předepsán v provozním řádu.

V provozním řádu musí být stanoven organizační a pracovní postup pro případ ekologické havárie vzniklé v oblasti, ze které přitékají do vsakovacího zařízení srážkové povrchové vody.

7.2.6. Údržba vsakovacího zařízení

Povrchová a podzemní vsakovací zařízení vyžadují pravidelnou kontrolu a údržbu v intervalech uvedených v tabulce. U kombinovaných vsakovacích zařízení se způsob a intervaly kontrol a údržby stanoví individuálně, interval kontrol a údržby však nemá být delší než 6 měsíců.



Druh zařízení	Způsob údržby	Interval údržby
Povrchová vsakovací zařízení	Kosení a odstranění pokosené trávy	Min. 2 × za léto
	Odstranění listí a jiných nánosů	Na podzim nebo podle potřeby
Podzemní prostor vyplněný štěrkem	Kontrola vstupních nebo revizních šachet, kontrola odvětrání	2 × za rok a po každém velkém dešti
	Čištění usazovací šachty	Po každém velkém dešti, nejméně však 2 × za rok
Vsakovací šachta	Kontrola stavu vsakovací šachty, jejího odvětrání a potrubí, které je v ní umístěno	2 × za rok a po každém velkém dešti
	Výměna štěrkopísku na dně nebo jeho povrchové vrstvy, výměna geotextilie	Podle potřeby při malém vsakovaném odtoku
Podzemní prostor vyplněný bloky nebo tunelový systém	Kontrola stavu vsakovacího prostoru, pokud ji jeho konstrukce umožňuje, kontrola odvětrání	2 × za rok a po každém velkém dešti
	Čištění usazovacího prostoru nebo filtru splavenin, umístěného před vsakovacím zařízením	Po každém velkém dešti, nejméně však 2 × za rok
	Odstranění usazenin ze dna vsakovacího prostoru, pokud je to technicky možné	Podle potřeby, při malém vsakovaném odtoku



8. ZÁVĚR

Splnit požadavky právních předpisů je bezesporu finančně a někdy i technicky náročné, ale vhodné technické řešení přispívá k zadržení vody v přírodě, resp. v zemině, i ke zlepšení mikroklimatu v sídlech a tím se zvyšuje kvalita života. Dalším argumentem pro vsakování vody je její zadržení v přírodě pro další možné využití.



9. LITERATURA

- 1) ČSN EN 752:2019 (756110) Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Management stokového systému
- 2) ČSN 75 9010: 2012 Vsakovací zařízení srážkových vod
- 3) TNV 75 9011: 2013 Hospodaření se srážkovými vodami
http://eagri.cz/public/web/file/209372/TNV_75_9011_brezen_2013.pdf
- 4) Sucho – vážná hrozba pro Českou republiku, Ministerstvo zemědělství 2015
- 5) Stručně o vodě v České republice, Ministerstvo zemědělství 2017
- 6) Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Ministerstvo životního prostředí 2015

Související literatura:

- 7) Metodický pokyn ČAH č. 1/2008 Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování odpadních vod do půdních vrstev
https://www.cah-uga.cz/sites/default/files/2017-06/Metodikazasakovani_0.pdf
- 8) Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů
- 9) Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních
- 10) Vyhláška č. 183/2018 Sb., o náležitostech rozhodnutí a dalších opatření vodoprávního úřadu a o dokladech předkládaných vodoprávnímu úřadu
- 11) Nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních
- 12) Vyhláška č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemní vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zajišťování a hodnocení stavu podzemních vod
- 13) Zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích a Českém geologickém úřadu
- 14) Vyhláška č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek
- 15) Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád
- 16) Dokumentace výrobců objektů pro vsakování vod