

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1.4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1.4.1 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI

Akce:	Parkoviště a park na ulici Na Půstkách
Investor:	statutární město FRÝDEK-MÍSTEK Radniční 1148 73801 Frýdek – Místek
Projektant:	Kamil Mrva Architects, s.r.o., Záhumenní 1358, 742 21 Kopřivnice, tel. 556 811 850 Tel.: +420 556 811 850, e-mail: studio@mrva.cz
Zodpovědný projektant:	Doc. Ing. arch. Kamil Mrva Ph.D. ČKA: 02 992
Hlavní projektant:	Ing. arch. Ondřej Tomický
Projektant:	Ing. Jaroslav Holub
Stupeň:	Společné povolení
Datum:	09/20024

Obsah

1. Úvod
2. Vstupní parametry
 - 2.1 Odvodňované plochy
 - 2.2 Návrhové srážkoměrné parametry
 - 2.3 Způsob výpočtu
3. Návrh objektů sloužících k nakládání s dešťovými vodami
 - 3.1 Rekapitulace všech vsakovacích / retenčních objektů
 - 3.2 Rozměry galerií
 - 3.3 Charakteristika použitých výrobků
4. Montáž
 - 4.1 Výkop, lože, obsyp, zásyp a hutnění
 - 4.2 Uložení a spojování boxů v horizontálním a vertikálním směru
 - 4.3 Odvzdušnění systému
 - 4.4 Vstupní hrdla, záslepky, revizní šachty
5. Kvalita vod, množství vod
6. Podmínky záruky
7. Závěr

1. Úvod

Předmětem předkládané projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu způsobu nakládání s dešťovými vodami pro akci "Parkoviště a park na ulici Na Půstkách" pomocí systému pro vytvoření retenční nádrže ze systémových prvků.

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků investora, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem. Navržené řešení bylo zakresleno do příslušných situačních výkresů. Dále pak na jednotlivé objekty vyskytující se v projektu budou zpracovány detailní montážní výkresy (v případě potřeby též detailní kladečská schémata).

Projektová dokumentace byla průběžně konzultována a revidována. Veškeré požadavky a změny, které vznikly během návrhu, byly zapracovány do konečné podoby projektové dokumentace.

Projektová dokumentace je vypracována ve shodě s platnými předpisy a normami legislativně ošetřující uvedenou problematiku. Zejména se jedná o zákon 254/2001 Sb. o vodách, vyhlášku č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, vyhlášku č. 269/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod, TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami atp.

Obdobně veškeré použité výrobky splňují požadavky zákona č. 22/1997 Sb. o obecných požadavcích na výrobky, jsou držiteli platného certifikátu pro použití v rámci ČR a v neposlední řadě jsou též nositeli stavebně technického osvědčení.



2. Vstupní parametry, výpočet

2.1 Odvodňované plochy

Zpevněná plocha „horní“: 345,4 m²
 Zpevněná plocha „spodní“: 626,7 m²
 Celková odvodňovaná plocha: 972,1 m²
 Součinitel odtoku: 0,5 (žulový odsek, žulová kostka)

Celková redukovaná odvodňovaná plocha: 486,05 m²

Název plochy	Plocha [m ²]	Souč. odt	Reduk. plocha [m ²]	Charakteristika plochy	Připoj. k
Zpevněná plocha „horní“	345,4	0,5	172,7	Zpevněná plocha / dlažba s otevřenou spárrou	Retence 1
Zpevněná plocha „dolní“	626,7	0,5	313,35	Zpevněná plocha / dlažba s otevřenou spárrou	Retence 1

2.2 Návrhové srážkoměrné parametry

Srážkoměrná stanice: Ostrava-Vítkovice
 Zvolená periodičita srážky: 0,2
 Regulovaný odtok : 0,5 l/s
 Zdroj dat: ČSN 75 9010

t _c	5	10	15	20	30	40	60	120	240
h _d	9,5	13,5	16,5	18,5	21,3	23,9	26,2	33,1	37,1
V _{ret}	4,6	6,5	7,8	8,7	9,8	10,8	11,3	13,0	11,4

t_c ... doba trvání srážky [min]
 h_d ... návrhové úhrny srážek [mm]

2.3 Způsob výpočtu

ČSN 75 9010

6.2.5 Retenční objem vsakovacího zařízení

Přítok do vsakovacího zařízení je zpravidla rychlejší než vsakovaný odtok. Proto je nutné, aby vsakovací zařízení mělo určitý retenční objem V_{vz} , v m³, který se s dostatečnou přesností stanoví podle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad (7)$$

kde je

h_d návrhový úhrn srážek podle přílohy A nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů s odpovídající dobou trvání t_c a stanovenou periodicitou podle tabulky 2, v mm;

A_{red} redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy, v m², podle 6.2.2;

f součinitel bezpečnosti vsaku (viz 6.2.3);

k_v koeficient vsaku (viz 6.2.3), v m · s⁻¹;

A_{vsak} vsakovací plocha vsakovacího zařízení podle 6.2.4, v m²;

A_{vz} plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení), v m²;

t_c doba trvání srážky určité periodicity podle přílohy A nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů, v min (doby trvání srážek t_c , uvedené v tabulce A.2 v hodinách, je nutno přepočítat na minuty).

Pro výpočet RN se ve výpočtu zaměňuje člen $((1/f) \cdot k_v)$ za parametr povoleného odtoku.

3. Návrh objektů sloužících k nakládání s dešťovými vodami

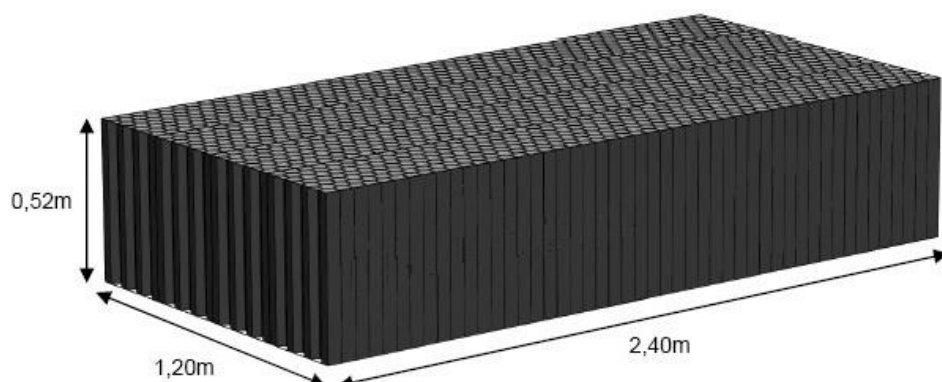
Veškeré objekty sloužící k nakládání s dešťovými vodami jsou navrženy jako podzemní sestavy stanovených rozměrů, vyskládané z plastových akumulčních bloků.

3.1 Rekapitulace všech vsakovacích / retenčních objektů

Název objektu	Typ objektu	Výsledný rozměr objektu [m]
Vsak 1	retenční	1,2 × 1,04 × 12,0

3.2 Rozměry galerií

Detailní uspořádání galerie včetně požadovaného příslušenství (šachty, filtry, regulátory průtoku apod.) je patrné z detailního výkresu galerie, který je součástí předávané dokumentace.





MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Typ bloku	EP 400	EP 600
Aplikace (instalace)	zelená plocha, silnice	zelená plocha, silnice, více zatížené plochy
Pevnost v tlaku (dle ISO 844)	400 kPa	600 kPa
Vertikální únosnost - dovolená	300 kPa	500 kPa
Horizontální únosnost – dovolená	15 kPa	20 kPa
Akumulace vody bez podkladu	1422 l	1422 l
Akumulační schopnost	95%	95%
Minimální krycí vrstva (zásyp)*	0,3 m	0,3 m
Maximální krycí vrstva (zásyp)	1,8 m	3,5 m
Hmotnost bloku	52 kg	66 kg
Chemická odolnost	Vynikající odolnost vůči většině kyselin, zásad a solných roztoků	

*Minimální vrstva je odvozena od potřebné konstrukce vozovky, dle zatížení a provozu.

Hlavní parametry

Délka	2400 mm	Výška	520 mm
Šířka	1200 mm	Buňka	50 mm
Barva	černá		

Parametry navrhovaného objektu

Název		Vsak 1
Povolený odtok [l/s]		0,5
Doba trvání srážky [min]	t_c	120
Kritický úhrn deště, h_d [mm]	h_d	33,1
Kritický výpočtový objem deště [m ³]	V_{vz}	13,0
Šířka objektu [m]	B	1,2
Délka objektu [m]	L	12,0
Výška objektu [m]	H	1,04
Počet modulů	k_s	10
Stavební objem [m ³]		14,98
Užitný objem [m ³]		14,22
Výška krytí [m]	K	-
Zatížení dopravou	Q	B125

3.3 Charakteristika použitých výrobků

Technický standard

3.3.1 Filtrační šachta

Filtrační šachta je umístěna před nátokem do retenční nádrže. Jejich účelem je separace mechanických nečistot.

Doporučuje se nátok a odtok zapojit do stejné výškové úrovně. Na dně šachty pod košem tak vznikne kalový prostor.

Šachtu je nutno pravidelně čistit. Četnost čistění je závislá na tom, jaké zdroje znečištění se v okolí nachází.

Šachtice je navržena z typizovaných plastových dílců. Šachta se skládá z plastového dna, šachtové trouby a šachtového poklopu. V šachtě je osazen košík na nečistoty. Košík je osazen jemným nylonovým sítkem. Dochází tak filtraci i velmi jemných částic. Nátok a odtok se doporučuje osadit v jedné výšce. Vznikne tak kalový prostor. Navrhuje se šachta DN 600 s nátokem DN200 (250). Šachta umožňuje filtrovat vody až z 1200 m² odvodňovaných ploch.

Poklop bude minimálně v provedení B125. Poklop filtrační šachty je navržen bez odvětrání.

Aby byl zajištěn dostatečný pracovní prostor a filtr mohl být rovnoměrně utěsněn, musí základní plocha stavební jámy přesahovat rozměry filtru na každé straně o 50 cm. Zásyp je třeba ukládat podle DIN 4124. Dno výkopu musí být vodorovné a rovné. Jako podklad se nanáší vrstva zhutněného říčního štěrku (zrnitost 8/16 podle DIN 4226 - 1), tloušťka cca 10 cm. Pro zajištění optimální funkce musí být podstavná plocha pro filtr absolutně vodorovná.

Filtr se osadí do připraveného výkopu a spojí se s příslušnými potrubími. Je třeba dbát na to, aby všechna potrubí byla položena ve směru toku se sklonem min. 1% bez průhybů. Musí být připojen nouzový přeliv, aby se zabránilo zpětnému vzduť do přívodního potrubí.

Bezpodmínečně je třeba respektovat DIN 1986, tj. průměr přívodu = průměr odtoku.

Před a během zásypu musí být bezpodmínečně kontrolována vodorovná poloha filtru. Zásyp filtru se provede po vrstvách říčním štěrkem (zrnitost 8/16 podle DIN 4226 - 1) v šířce cca 30 cm. Jednotlivé vrstvy se nanáší v tloušťce cca 30 cm a následně zhutní lehkým zhutňovacím nástrojem (beranem apod.). Při zhutňování je třeba zabránit poškození tělesa filtru.

3.3.2 Voštinové bloky z polypropylenu se strukturou včelí plástve

Popis:

Voštinové bloky jsou určeny k vytvoření podzemního prostoru a k optimalizaci řízení odtoku srážkových vod. Vzniklý prostor slouží k retenci dešťových vod.

Statické dimenzování objektu:

Díky struktuře připomínající včelí plástve je statická odolnost (pevnost) bloků, ve vertikálním směru, velmi vysoká. Vsakovací bloky lze dodat v několika verzích, které se od sebe odlišují svými mechanickými vlastnostmi.

Sestavení objektu:

Objekt sestavený z bloků se skládá z několika částí, které společně umožňují spolehlivý provoz celého zařízení. Akumulační schopnost bloků je minimálně 95%. K bezproblémovému plnění a prázdnění bloků slouží odvětrávací potrubí nad bloky. Přes nátokové a odtokové šachty a drenážním potrubím lze do objektu přistupovat pomocí kamery a čistící trysky. Díky tomu lze zajistit průchodnost a čistotu potrubních rozvodů. Pomocí čistící trysky jsou usazeniny splaveny do revizní šachty. Do odtokové šachty bude osazeno regulační zařízení pro regulaci odtoku do kanalizace (pomocí škrticího kapacitního otvoru nebo vírovým ventilem).

3.3.3 Retenční nádrž

Retenční nádrž je navržena jako podzemní prefabrikovaná plastová skládaná nádrž. Nádrž je navržena skládaná z jednotlivých dílců. Horní hrana nádrže uložena uložené min. 0,9 m pod úroveň upraveného terénu. Uložení bloků nádrže bude na zhuštěný štěrť frakce 8-32 tl. min. 250 mm, chráněný geotextilií. Pro vyrovnání podkladu je možné použít i prostý beton C12/15 tloušťky 100 mm. Nádrž bude opatřena vstupními a výstupními otvory. Montáž skládané nádrže je nutno provést podle montážních předpisů konkrétního výrobce, dodavatele nádrže. Těsnost nádrže bude zajištěna obalem z PVC folie tl. 1,5 mm. Folie bude svařovaná. Od okolí a od systémových prvků bude folie chráněna pomocí geotextilií. Ze strany od nádrže textilií o gramáži 300 g/m². Ze strany od štěrťového obsypu a zásypu pak textilií o gramáži 500 g/m².

Vstupní otvory do nádrže budou osazeny poklopy, které budou pojížděné. Odvětrání nádrže bude pomocí větracího komínku, který bude vyveden do zeleně.

Retenční prostor slouží k retenci přívalových srážek, ke snížení aktuálního odtoku do vodoteče. Dešťové vody se zpožděním odváděny do kanalizace. Regulace je provedena omezením velikosti odtokového DN. Je navržen plovoucí odtok. Regulovaný odtok se tak pohybuje souběžně s hladinou v retenci.

4. Montáž

Pro veškeré vsakovací, resp. retenční objekty, které jsou řešeny v rámci předkládané projektové dokumentace, je možné použít pouze originální prvky a příslušenství výrobce k těmto účelům určených. Jedná se zejména o originální doplňkové prvky (příslušenství), jako jsou např. spojky bloků pro horizontální, resp. vertikální směr, vstupní hrdla, šachtové adaptéry, záslepky, boční zakončovací desky, základové desky apod.

4.1 Výkop, lože, obsyp, zásyp a hutnění

Při montáži systému je třeba používat vždy předepsané originální komponenty. Dále je třeba při montáži postupovat zásadně ve shodě s montážním předpisem výrobce. Podrobný popis montáže k jednotlivým komponentům najdete vždy v příslušném montážním předpise. Výkop je nutné připravit minimálně o 0,5 m větší na všechny strany s ohledem na montáž geotextilie nebo hydroizolačního souvrství, hloubku výkopu a geologické podmínky zeminy. To vše při současném zachování požadavků na bezpečnost práce ve výkopu. Pro obsyp zasakovacího objektu se může použít štěrťopísk frakce 8/16. Hutnění probíhá postupně. Nejprve boční obsyp ze všech stran s důrazem a pečlivostí na napojení systému a poškození boxů. První horní vrstva 300 mm se hutní lehkým válcem bez vibrací.

4.2 Uložení a spojování boxů v horizontálním a vertikálním směru

Montáž boxů:

Montáž nejnížší vrstvy spočívá v zafixování akumulčního boxu na základové desce (odlišné pro vsak a retenci). Akumulční box je propojen se základovou deskou. Spojením vzniká jeden nový celek. Spojování dvou sousedících boxů (po spojení základové desky a akumulčního boxu) v horizontální rovině se provádí integrovanými spojovacími elementy. Spojování vrstev boxů na sobě ve vertikální rovině se provádí zasunutím akumulčního boxu zasunutím do připraveného pouzdra na stropě nižší vrstvy. A zároveň zafixováním v horizontální rovině přes integrované elementy.

4.3 Odvzdušnění systému

Zasakovací nebo retenční nádrže musí mít vyřešeno odvětrání systémů (větrací komínek na terén, odvětrání přes nátokovou nebo revizní šachtu atp.) a bezpečnostní přepad systému pro havárii nebo extrémní klimatické podmínky.

4.4 Vstupní hrdla, záslepky, revizní šachty

Revizní šachty

Před a za sestavou se navrhují revizní šachty. V případě šachty před sestavou se jedná o šachtu filtrační. Šachty se na terénu zakončují standardní nabídkou poklopů pro zvolený průměr šachty.

5. Kvalita vod, množství vod

Kvalita vypouštěných vod:

Budou jímány a následně vypouštěné běžné dešťové vody. V lokalitě samé, ani v jejím okolí se nenachází významné zdroje znečištění. Předpokládá se běžné složení srážkových vod.

Při nárazových srážkách dochází k intenzivnějšímu oplachu povrchů. Dešťové vody tak mohou vykazovat vyšší koncentraci mechanických nečistot a případných dalších látek. Vzhledem k tomu, že je navržena retence, dojde k rozředění případných zvýšených koncentrací. Lze tak předpokládat, že vypouštěné vody nebudou svou kvalitou negativně ovlivňovat své prostředí.

Množství vypouštěných vod:

Uvažuje se regulovaným odtokem 0,5 l/s.

6. Podmínky záruky

Montáž systému musí být provedena odbornou instalátorskou firmou, jejíž pracovníci byli proškoleni a vlastní "Certifikát" vydaný výrobcem (technickým zástupcem). Po dokončení montáže vsakovacích boxů systému je nutné provést přejímku, které se musí zúčastnit zástupci prováděcí firmy a zástupce technického oddělení firmy výrobce a zástupce investora (uživatele stavby). Předmětem přejímky je kontrola skutečného provedení retenční nádrže z prvků systému podle projektové dokumentace a dodržení technických podmínek montáže. Přejímka je doložena potvrzením o kontrole díla. Za škody, které vznikly z důvodu zanedbání pravidelné údržby (kontrola, čištění), nemůže výrobce převzít odpovědnost.

7. Závěr

Dokumentace byla vypracována dle platných předpisů a norem. Stejně tak je nutné postupovat i při vlastním provádění. Projektant zvláště upozorňuje na nutnost dodržování všech norem a předpisů týkajících se bezpečnosti práce.

V Kopřivnici 06.09. 2024

.....
Ing. Jaroslav Holub
Vypracoval