



JV PROJEKT VH s.r.o.  
Kosmákova 1050/49  
615 00 Brno  
www.jvprojektvh.cz

Vedoucí projektu:	Schválil(a):	Paré:
Ing. Ondřej BÍZEK		
Vypracoval(a):	Ing. Jiří VÍTEK	Číslo zakázky: 18 699
Bc. David SCHENK		
<b>Srážkovými vodami uní č.p. 2047 laření s dešťovou vodou</b>		Stupeň PD: DSP
		Datum: 09/2018
		Měřítko:
		Číslo přílohy: D.3.1
Á ZPRÁVA		

## Obsah

1. ÚVOD.....	2
2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ .....	2
3. ROZDĚLENÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY .....	2
4. NÁVRHOVÉ PARAMETRY .....	4
5. POPIS FUNKČNÍHO A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....	5
5.1. VSAKOVACÍ PRŮLEH S RETENČNÍ RÝHOU .....	5
5.1.1. Retenční rýha.....	5
5.1.2. Zemina průlehu – ornice.....	6
5.1.3. Osivo pro osev trávníku.....	7
5.1.4. Škrťací šachta průlehu.....	8
5.1.5. Uložení PP potrubí DN/OD 160.....	8
5.2. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ .....	8
5.3. RETENČNÍ NÁDRŽ.....	9
5.4. FILTR STŘEŠNÍCH SPLAVENIN.....	9
5.5. ODVODŇOVACÍ ŽLÁBEK.....	9
5.5.1. Betonový .....	10
5.5.2. Zatrávněný .....	10
5.5.3. Liniový.....	10
5.6. DVORNÍ VPUŠŤ .....	10
5.7. AREÁLOVÁ ŠACHTA .....	10
5.8. AREÁLOVÁ DEŠŤOVÁ KANALIZACE .....	10
5.9. VYTYČENÍ STAVBY .....	12
5.10. ZEMNÍ PRÁCE .....	12
5.11. MONTÁŽNÍ PRÁCE.....	13
5.12. POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČINNOST .....	13

## 1. ÚVOD

Předmětem této části projektové dokumentace je návrh opatření, kterými se bude hospodařit s dešťovou vodou v areálu ZŠ Na Výsluní v Uherském Brodě. Jedná se o úpravy uvnitř stávajícího areálu.

Návrh odvodnění je zpracován dle principů a zásad hospodaření se srážkovými vodami (TNV 759011). Jedná se o vytvoření akumulčních nádrží, ze kterých bude voda odebírána pro závlahu vegetačních ploch areálu školy, případně při přebytcích pro závlahu parků a zeleně ve městě Uherský Brod. Voda přivedená do akumulčních nádrží projde přirozenou filtrací přes navržené zatravněné průlehy. Přebytky dešťových vod budou odpojeny od jednotné kanalizace a budou svedeny do dešťové kanalizace přes retenční nádrž a regulátor odtoku, tak aby nebyla ohrožena hydraulická kapacita stávající dešťové kanalizace.

## 2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

Projektová dokumentace byla zpracována na základě následujících podkladů:

- Požadavky a záměr stavebníka;
- Geodetické zaměření zájmového území ( 07/2018);
- Digitální katastrální mapa k.ú. Uherský Brod (Český úřad zeměměřičský a katastrální, 06/2018);
- Informace a vyjádření jednotlivých správců inženýrských sítí;
- Průzkum nemovitosti (JV PROJEKT VH s.r.o.);
- Inženýrsko-geologický průzkum (07/2018);
- Závěry z jednání;
- Příslušné normy, vyhlášky a zákony;
- Část původní projektové dokumentace stavby.

## 3. ROZDĚLENÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY

Akce je rozdělena na stavební objekty a části a to tak, aby se po jejich jednotlivém dokončení daly ihned zprovoznit. Na dokončených stavebních objektech budou před zprovozněním provedeny veškeré kontrolní zkoušky a jejich kvalita odsouhlasena investorem.

SO	NÁZEV ČÁSTI STAVEBNÍHO OBJEKTU	
D.3	Areálové hospodaření s dešťovou vodou	
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P1)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	29 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	27 (17) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P2a)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	12 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	8 (8) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P2b)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	9 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	5 (6) m <sup>3</sup>

	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P3b)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	7 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	3 (5) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P3c)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	13 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	10 (7) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P4)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	5 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	2 (3) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh (ZP-P5)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	65 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	19 (54) m <sup>3</sup>
	Vsakovací průleh s rýhou (ZP-P7)	
	▪ Vsakovací průleh – retenční objem	3 m <sup>3</sup>
	▪ Retenční rýha – retenční objem (stavební objem)	2 (0) m <sup>3</sup>
	Akumulační nádrž (AN-1)	
	▪ Akumulační objem	21,7 m <sup>3</sup>
	Akumulační nádrž (AN-2)	
	▪ Akumulační objem	40,1 m <sup>3</sup>
	Retenční nádrž (RN-1)	
	▪ Retenční objem	69,02 m <sup>3</sup>
	Ponorné čerpadlo	1 x
	Výtokový stojan	1 x
	Filtr střešních splavenin	3 x
	Dvorní vpust'	3 x
	Liniový odvodňovací žlábek prefabrikovaný	30,0 m
	Odvodňovací žlábký z příkopových žlabovek	87,0 m
	Příváděcí žlábký z žulových kostek	46,0 m
	Trubní rozvody	
	▪ Potrubí z PE100 SDR11 DN32	29,0 m
	▪ Drenážní potrubí DN 160 PE-HD SN 4	39,7 m
	▪ Drenážní potrubí DN 100 PE-HD SN 4	148,3 m
	▪ Potrubí z PP profilu DN/OD 250 SN 10	260,8m
	▪ Potrubí z PP profilu DN/OD 200 SN 10	69,0 m

	▪ Potrubí z PP profilu DN/OD 160 SN 10	24,3 m
	▪ Potrubí z PP profilu DN/OD 125 SN 10	10,7m
	▪ Potrubí z PP profilu DN/OD 100 SN 10	22,1 m
	Škrťací šachta DN 500 s regulátorem odtoku	8 x
	Revizní šachta DN 600	25 x
	Spadišťová šachta D 600	1 x
	Vodoměrná šachta D 1000	1 x

## 4. NÁVRHOVÉ PARAMETRY

Návrh objektů zatravněných průlehů ZP byl proveden na základě odvětvové technické normy TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami a z hydrologických podkladů, které byly převzaty z ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (tabulka A.1).

Dešťoměrné údaje použité ve výpočtu odpovídají stanici Uherské Hradiště. Specifický odtok je stanoven podle TNV 75 9011 hodnotou 3 l/s z neredukovaného hektaru to odpovídá 3,22 l/s z celého řešeného areálu. Výpočet retenčních objemů je zpracován na přetížení objektu max. 1 x za 5 let, tj. pro periodicitu  $p = 0,2 \text{ rok}^{-1}$  ( $n = 5$ ). Doba prázdnění jednotlivých objektů nepřesáhne 24 hodin.

Navržené parametry vsakovacího zařízení jsou následující:

	ZP-P1	ZP-P2a	ZP-P2b	ZP-P3b	ZP-P3c	ZP-P4	ZP-P5	ZP-P7
Celková odvodňovaná plocha (m <sup>2</sup> ):	2348	929	711	846	1081	482	874	2125
Redukovaná odvodňovaná plocha (m <sup>2</sup> ):	2080	838	637	477	954	351	233	243
Objem retenčního prostoru průlehu (m <sup>3</sup> ):	29	12	9	7	13	5	3	3
Střední vsakovací plocha průlehu (m <sup>2</sup> ):	95	38	29	33	44	16	65	11

Návrh objektů pro akumulaci vody je proveden dle normy ČSN 75 0434 Meliorace potřeba vody pro doplňkovou závlahu. Navržený akumulační objem byl stanoven na 60 m<sup>3</sup>. Jedná se o objem, který bude sloužit pro závlahu vegetačních ploch při jižní části areálu školy o ploše 1 200 m<sup>2</sup>, pro který byl vymezen akumulační objem 40 m<sup>3</sup> (viz výpočet níže), zbylých 20 m<sup>3</sup> bude sloužit pro potřeby technických sítí města Uherský Brod pro potřeby závlah a skrápění městských ploch. Uvedený celkový objem je proto rozdělen do dvou nádrží AN-1 o objemu 20 m<sup>3</sup> a nádrží AN-2 o objemu 40 m<sup>3</sup>. V nádrži AN-2 bude osazeno plovákové čerpadlo připojené na výtokový stojan a vodu z AN-1 budou technické sítě čerpat mobilním čerpadlem.

Bilance spotřeby vody pro doplňkovou závlahu dle ČSN 75 0434

závlaha 3x týdně

zavlažovaná plocha	1200 m <sup>2</sup>
doporučená týdenní dávka	16,7 l/m <sup>2</sup> včetně 50% dotace srážkovou vodou
týdenní spotřeba vody	20,0 m <sup>3</sup>
kritický den	6,7 m <sup>3</sup>
průměrný měsíc	40 m <sup>3</sup> uvažuje se s 50% dotací srážkovou vodou

kritický měsíc	80 m <sup>3</sup>
roční spotřeba vody (duben-září)	240 m <sup>3</sup>
navržený objem akumulční nádrže	40 m <sup>3</sup>

## 5. POPIS FUNKČNÍHO A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Přestavba odvodnění areálu představuje změnu konvenčního odvodnění nemovitosti na decentrální systém odvodnění respektující principy hospodaření s dešťovou vodou. Odpojením srážkové vody od jednotné kanalizace dojde k výraznému zredukování jejího odtoku z areálu školy. Srážková voda ze střech a některých přilehlých zpevněných i nezpevněných ploch bude převedena přes vsakovací průleh, kterými se voda předčistí a vsákne do mělké drenáže pod nimi a trubními vedeními, bude předčištěná voda odtékat do akumulčních nádrží. Při naplnění akumulčních nádrží bude voda odtékat do retenční nádrže a odtud regulovaným průtokem do dešťové uliční stoky v ul. Františka Kožíka.

Jedná se tedy o vytvoření akumulčních nádrží, ze kterých bude voda odebírána pro závlahu vegetačních ploch areálu školy, případně při přebytcích pro závlahu parků a zeleně ve městě Uherský Brod. Voda přivedená do akumulčních nádrží projde přirozenou filtrací přes navržené zatravněné průlehy. Dále se jedná o vytvoření zasakovacích průlehů, přes které se voda bude částečně zasakovat do podloží a zároveň se bude vypařovat. Součástí stavby jsou i pískové filtry s netkanou textilií, svodné žlábkové, plastové zatravněné rošty, nové okapy na fasádě budov, revizní a regulační šachty a podzemní trubní drenážní nebo svodná potrubí. Vše je zaneseno ve výkresové dokumentaci této zpráva je doplněním výkresové části.

### 5.1. VSAKOVACÍ PRŮLEH S RETENČNÍ RÝHOU

Navržené vsakovací průlehy s retenčními rýhami mají různé tvarové a návrhové parametry. Průleh ZP-P5 je jediný, který není napojen na areálové svody, které vedou do akumulčních nádrží. Voda v tomto průlehu bude z části vypařena a z části se zasákne do podzemí. Průleh je umístěn mezi vzrostlé stromy, které by měly přispět k odvedení vody ke svým kořenovým systémům. Tento průleh by tedy měl zavlažovat předprostor školy ve kterém se nachází a tím přispět k vitalitě stávajících vzrostlých dřevin. Maximální výška hladiny nadržení vody v průlehu je 0,3 m, pouze průleh ZP-P3b má maximální výšku hladiny 0,2 m. Sklon všech svahů průlehu je navržen v poměru 1:2.

Objekt zasakovacího průlehu s retenční rýhou se skládá ze tří vzájemně propojených částí – nadzemní retence (terénní deprese), ornice průlehu a retenční rýhy. Funkce průlehu spočívá v tom, že zadržuje a předčišťuje srážkové vody, které jsou zasakovány a filtrovány skrz zatravněnou vrstvu zeminy do retenční rýhy vyplněné štěrkem s drenážním potrubím. Travní porost a zemina zasakovacího průlehu má tu schopnost, že zachytává a odbourává lehké ropné látky.

Na odtoku z retenční rýhy bude v revizní šachtě osazen regulátor odtoku – škrťací clona s bezpečnostním přelivem. Jakmile je přítok do retenční rýhy větší než dovoluje škrťací clona, začne se rýha plnit. Podle intenzity nebo doby trvání srážky se rýha plní nebo prázdní. Když je objem retenční rýhy naplněn a neustále přitéká větší množství než pouští regulátor odtoku, začne voda přepadat přes bezpečnostní přeliv do odtokového potrubí.

Hrana bezpečnostního přelivu je na úrovni max. hladiny nadržení v zasakovacím průlehu.

#### 5.1.1. Retenční rýha

Po hrubém strojním odtěžení jámy rýhy budou stěny a dno dorovnány do požadovaného tvaru ručně tak, aby vnější tvar zemní konstrukce tvořila rostlá a nakypřená zemina. Okolní terén bude následně upraven ve sklonu 1:2 od horní hrany průlehu tak, aby plynule navazoval na svah samotného průlehu, který je navržen ve stejném sklonu.

Na dno výkopu se uloží pískový podsyp (frakce 0/4) o šířce 100 mm. Na tuho vrstvu se následně „vystele“ geotextilie (150 g/m<sup>2</sup>). Geotextilie bude pokládána příčně k podélné ose rýhy, u každého styku geotextilie je nutno zajistit přesah 0,25 m. Konce pásů geotextilie se provizorně upevní na stěnách výkopu a to do výšky 0,4 m od základové spáry výkopu rýhy. Okraje lemů geotextilie doporučujeme svařit horkovzdušnou pistolí.

Do takto „vystlaného“ příkopu se uloží první vrstva čistého říčního štěrku (frakce 16/32) a následně celoperforované drenážní trubky profilu DN 100 z PE-HD o kruhové tuhosti SN4. Trubky se do rýhy umístí podle vytyčovacího výkresu, který je součástí PD. Případné lomy a napojení na drenážním potrubí budou provedena pomocí příslušných tvarovek a přechodových kusů.

Na každou větev drenážního potrubí bude napojen bezpečnostní přeliv zasakovacího průlehu (DN/OD 100, PP, SN10), který bude ukončen perforovaným hrdlovým uzávěrem. Po uložení zeminy průlehu budou bezpečnostní přelivy opevněny štěrkem frakce 16/32.

Takto uložené drenážní trubky se zasypou čistým říčním štěrkem (frakce 16/32) o mezerovitosti 33 % až do úrovně 0,4 m od základové spáry zasakovacího průlehu. Při této činnosti nesmí dojít k posunutí drenážních trubek či k jejich pootočení. Vrstva říčního štěrku bude shora překryta geotextilií (150 g/m<sup>2</sup>).

Pokud během kladení jednotlivých částí textlie dojde k jejich znečištění, které by mělo negativní vliv na funkci rýhy, tak musí být toto znečištění odstraněno. Jedná se především o znečištění zeminou z výkopu. Nečistoty mohou utěsnit regulátor odtoku (škrcení).

Geotextilie se následně obsype písčito-hlinitou vrstvou (frakce 0/4) o šířce 100 mm.

#### 5.1.2. Zemina průlehu – ornice

Ornice průlehu bude položena v tloušťce 300 mm (dle níže uvedeného postupu) na písčito-hlinitou vrstvu. Sklon svahu od dna průlehu k jeho horní hraně pak bude proveden v poměru 1:2.

Vrstva ornice průlehu je jedním z nejdůležitějších prvků systému. Aby se funkčnost průlehu dlouhodobě udržela, tzn., aby se vytvořily příznivé předpoklady pro vývoj travníků a zabezpečily se čistící a pohlcovací výkony průlehové půdy, jsou formulovány následující důležité požadavky na vrstvu ornice:

- K vytvoření dostatečně dlouhé čistící vrstvy by neměla být vrstva zeminy menší než 300 mm.
- Aby byla zajištěna dostatečná schopnost retence vody, nesmí podíl množství organických látek přesáhnout stanovenou mez 1 %. Při použití rašeliny, kde je obsaženo malé množství hodnotné zeminy, by neměl podíl překročit 3 % s ohledem na propustnost vody a nosnost.
- Z vegetačně technického pohledu se musí reakce půdy pohybovat mezi pH 5,5 a 7.
- Ve vytvořeném substrátu nesmí být obsaženy také žádné škodlivé látky nebo zbytky stavebních materiálů.
- Vrstva ornice bude ukládána po dvou vrstvách, které budou mírně hutněny – max. 200 kg/m<sup>2</sup> (tj. 6 kg na plochu 0,1 x 0,3 m, což zhruba odpovídá stopě dospělého muže).
- Je nutné maximálně omezit pocházení po ornici při jejím rozprostírání a je nutné zabránit pocházení po průlehu do doby, než vyrostе tráva.
- Vlhkost ornice při ukládání bude 70 %, bude rozpadavá.



Zasakovací schopnost průlehu je zaručena dostatečně vysokou propustností vrstvy ornice. Na druhou stranu ale nesmí být propustnost vody půdního substrátu příliš vysoká (tj. zrnitost ne příliš hrubá), aby se pomocí průlehů docílilo dostatečného retenčního efektu a aby se připravil čistící účinek vrstvy zeminy. Podmínkou správné funkce průlehu je vsakovací schopnost vrstvy ornice – hydraulická vodivost  $K = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s.

### 5.1.3. Osivo pro osev trávniku

Výběr směsi osiva pro osev trávniku průlehu se řídí nejružnějšími požadavky, které jsou provozně a technicky odůvodněny.

Vhodné osivo by tedy mělo:

- Dobře snášet rozdílné místní podmínky se zřetelem na vlhkost půdy. To znamená, že osev musí být schopen přežít jak delší suché, popř. deštivé období, tak i náhlé změny počasí bez poškození.
- Poskytovat vysokou míru rovnoměrného, celistvého rozložení drnového balu a bohatou tvorbu kořenů, aby se zaručila stálá pevnost porostu při jeho zatěžování vstupem na něj, propustnost vody a zásobování kyslíkem.
- Mít dobrou regenerační schopnost, protože během vlastního růstu drnového balu se mohou objevit místa, na kterých porost zanikne, popř. na něm vzniknou jiné škody. Potom tato místa není třeba ručně osazovat. Avšak jeho rozmnožování a zarůstání do krajnice vozovky, do odtoků systému průlehů, odvodnění krajnice či šachet se musí zamezit.
- Dobře snášet stín. To platí i pro případy, kde jsou tato místa zastíněna stromy.
- V tomto směru vykazovat krátké a pomalé tempo růstu, aby se minimalizovaly náklady na údržbu (sečení a eventuálně odvoz posečené hmoty). V podstatě to znamená, že ekologická a estetická hodnota osevu (druhovatost, množství zeleně) zůstává v pozadí za hospodářskými úvahami.

Cílený výběr směsi osiva průlehu zaručuje důležitý dílčí přínos k řádné a dlouhodobé funkci tohoto odvodňovacího zařízení. Pro odolnost osevu trávy, který je zasetý do vhodné ornice, je rozhodující silné prokořenění. Tak se může zajistit profil průlehu a zabránit zaplavení resp. zanesení bahnem, potom jímací schopnost rýhy a zasakovací schopnost půdy zůstane zachována.

Ideální travní směs pro osev průlehovůch je tvořena následujícími druhy trav:

Druh	Podíl
<i>Agrostis capillaris (tennuis)</i>	5 %
<i>Festuca rubra commutata</i>	5 %
<i>Festuca rubra rubra</i>	20 %
<i>Festuca rubra trichophylla</i>	10 %
<i>Festuca trachyphylla, syn. brevipila</i>	15 %
<i>Lolium perenne</i>	10 %
<i>Poa nemoralis</i>	10 %
<i>Poa palustris</i>	10 %
<i>Poa pratensis</i>	5 %
<i>Achillea millefolium</i>	2 %
<i>Daucus carota</i>	2 %
<i>Galium album</i>	0,6 %
<i>Leontodon autumnalis</i>	0,6 %
<i>Leucanthemum vulgare/ircutianum</i>	1 %



<i>Plantago media</i>	0,3 %
<i>Prunella vulgaris</i>	0,9 %
<i>Sanguisorba minor</i>	0,6 %
<i>Lotus corniculatus</i>	0,5 %
<i>Trifolium repens</i>	1,5 %

Kromě samotné plochy průlehu bude oset i upravený terén v jeho okolí a to min. do vzdálenosti 0,5 m od vnější hrany objektu. Intenzita osevu činí  $15 \text{ g/m}^2$ , tj.  $403 \text{ m}^2 \times 0,015 \text{ kg/m}^2 = 6 \text{ kg}$ . Vhodná doba osevu je duben až květen.

#### 5.1.4. Škrťící šachta průlehu

Regulační šachta je polyetylenová šachta DN 500 s litinovým poklopem třídy A 15 a pevně zabudovaným škrcením odtoku, které umožňuje regulovaný odtok srážkových vod do navržené areálové kanalizace. Přítok do šachty ze zasakovacího průlehu s retenční rýhou je tvořen polypropylenovou trubkou o kruhové tuhosti SN 10 a profilu DN/OD 110.

V šachtě je navrženo odtokové škrťící zařízení s děrovanou škrťící clonou. Škrťící trubka i bezpečnostní přeliv má profil DN 110. Škrťící clona bude nastavena pro každý průleh na jinou hodnotu, minimálně však, aby propouštěla minimálně  $0,5 \text{ l/s}$ . Tato hodnota je stanovena na základě specifického přípustného odtoku  $3 \text{ l/s/ha}$ .

Hrana bezpečnostního přelivu je navržena v úrovni max. hladiny vzduť v retenčním příkopu. Bezpečnostní přeliv bude současně fungovat jako odvzdušnění retenčního příkopu.

#### 5.1.5. Uložení PP potrubí DN/OD 160

Bude provedeno podle výkresové přílohy. Na spodní vrstvu lože tl. 100 mm budou uloženy polypropylenové trouby profilu DN/OD 160 o kruhové tuhosti SN 10, které budou zapraveny pískovým obsypem (frakce 0/4) až do úrovně 300 mm nad vrchol trouby. Veškerá napojení potrubí, pracovní spáry atd. musí být provedeny jako vodotěsné.

### 5.2. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ

Akumulační nádrž AN-1 o rozměrech  $7,2 \times 4,8 \times 0,66 \text{ m}$  a akumulční nádrž AN-2 o rozměrech  $20,0 \times 3,2 \times 0,66 \text{ m}$  budou vyskládány z jedné řady akumulčních plastových boxů ( $800 \times 800 \times 660 \text{ mm}$ ) uložených vedle sebe. Na urovnanou základovou spáru výkopu bude rozprostřena vrstva zhuťného štěrku (frakce 0–4 mm) o tloušťce 100 mm. Na ni bude rozprostřena geotextilie ( $500 \text{ g/m}^2$ ), hydroizolační fólie tl. 1,5 mm a znovu geotextilie ( $300 \text{ g/m}^2$ ). Do výšky 0,66 m budou na geotextilii vyskládány akumulční boxy, které budou na předních stranách uzavřeny čelními mřížkami. Po stranách a shora budou boxy obaleny geotextilií ( $500 \text{ g/m}^2$ ) a hydroizolační fólií tl. 1,5 mm, která bude následně svařena tak, aby byla zajištěna vodotěsnost celé konstrukce retenčního objektu. Průchody izolací budou řešeny přivařením hydroizolační fólie k troubám, případně manžetám. Pokud během kladení dojde k poškození hydroizolační fólie, musí být opravena (zalepena). Oslabená místa spoje jako jsou např. zákoutí nebo rohy se na závěr (po provedení spojů) dotěsní speciálními prostorovými tvarovkami z fólie.

Na hydroizolační fólii se po stranách a shora rozprostře geotextilie ( $500 \text{ g/m}^2$ ), která bude chránit hydroizolační fólii proti mechanickému poškození. Geotextilie bude pokládána tak, aby u každého styku byl zajištěn přesah 0,25 m. U hydroizolační fólie musí být zajištěn překryv minimálně 20 cm.

Pokud během kladení jednotlivých částí izolací dojde k jejich znečištění, které by mělo negativní vliv na funkci retenčního objektu, tak musí být toto znečištění odstraněno. Jedná se především o znečištění zeminou z výkopu. Během celkové doby stavby je třeba staveniště organizovat, tak aby nedošlo k nadměrnému zatížení nosné konstrukce akumulčních boxů. Obzvláště je třeba dávat

pozor na to, aby nad retenčním objektem nebyly umístovány jeřáby či jiné stavební stroje, sila, kontejnery, stavební nebo výkopové materiály.

Srážkové vody budou do podzemní retence zaústěny prostřednictvím revizní šachty, která bude součástí retenčního objektu. Šachta se skládá ze tří dílců šachtového nástavce (korugovaná trouba DN 600), betonového roznášecího prstence a litinového poklopu třídy A 15 s větracími otvory. Napojení vstupních otvorů do šachtových boxů, přípojná hrdla stejně jako přípojný otvor pro lapač písku jsou při dodávce uzavřené a musí se před zabudováním, dle potřeby, otevřít jemnou pilkou.

Revizní šachty budou mezi sebou propojeny speciálními akumulacími boxy s integrovaným distribučním, inspekčním a vyplachovacím kanálem. Tato rozváděcí zóna umožňuje proplachování a optickou kontrolu funkce celého systému. Akumulační boxy v ose mezi revizními šachtami budou otočeny tak, aby umožnily případnou inspekci systému mezi nátokem a odtokem.

### 5.3. RETENČNÍ NÁDRŽ

Retenční objekt o rozměrech  $(19,2 \times 4,8 + 5,6 \times 3,2) \times 0,66$  m bude vyskládán z jedné řady akumulacími boxů  $(800 \times 800 \times 660$  mm) uložených vedle sebe. Na urovanou základovou spáru výkopu bude rozprostřena vrstva ztuhlého štěrku (frakce 0–4 mm) o tloušťce 100 mm. Na ni bude rozprostřena geotextilie  $(150 \text{ g/m}^2)$ . Do výšky 0,66 m budou na geotextilii vyskládány akumulacími boxy, které budou na předních stranách uzavřeny čelními mřížkami. Po stranách a shora budou boxy obaleny geotextilií  $(150 \text{ g/m}^2)$ .

Během celkové doby stavby je třeba staveniště organizovat, tak aby nedošlo k nadměrnému zatížení nosné konstrukce akumulacími boxů. Obzvláště je třeba dávat pozor na to, aby nad retenčním objektem nebyly umístovány jeřáby či jiné stavební stroje, sila, kontejnery, stavební nebo výkopové materiály.

Srážkové vody budou do podzemní retence zaústěny prostřednictvím revizní šachty, která bude součástí retenčního objektu. Šachta se skládá ze tří dílců šachtového nástavce (korugovaná trouba DN 600), betonového roznášecího prstence a litinového poklopu třídy A 15 s větracími otvory. Napojení vstupních otvorů do šachtových boxů, přípojná hrdla apod., je nutné dle potřeby, otevřít jemnou pilkou.

Revizní šachta bude rovněž osazena v místě odtoku z retenčního objektu. Odtok z retenčního objektu je napojen do škrtkové šachty ŠŠ\_RN-1, kde je osazen regulátor odtoku. Revizní šachty budou mezi sebou propojeny speciálními akumulacími boxy s integrovaným distribučním, inspekčním a vyplachovacím kanálem. Tato rozváděcí zóna umožňuje proplachování a optickou kontrolu funkce celého systému. Akumulační boxy v ose mezi revizními šachtami budou otočeny tak, aby umožnily případnou inspekci systému mezi nátokem a odtokem.

### 5.4. FILTR STŘEŠNÍCH SPLAVENIN

Filtr střešních splavenin bude ve formě betonového prefabrikátu s vnitřní filtrační výstelkou. Skladba filtru a jeho uložení bude provedeno podle výkresové dokumentace. Filtry budou napojeny přípojkou DN(OD) 110 na navrhovanou areálovou kanalizaci profilu DN(OD) 160 nebo 250 o kruhové tuhosti SN 10. Ukládat se budou na vyrovnaný hutný podsyp ze štěrku tl. min 100mm.

Větší filtr umístěný pod okapovým svodem pavilonu C, je možné mimo zónu s nárazovým kamenivem osázet vegetací, která je uvedena ve výkresové části. Prvek tak bude sloužit i esteticky. V dlouhodobějším bezdeštném období bude však nutné vegetaci zalévat, protože bude docházet k rychlejšímu vysychání prvku. U budovy školy by tento filtr pak mohl působit jako osázený květináč.

### 5.5. ODVODŇOVACÍ ŽLÁBKY

### 5.5.1. Betonový

Soustředěný přítok srážkových vod bude do průlehu přiveden odvodňovacími žlábkami z příkopových žlabovek (330 x 650 mm). Jednotlivé žlabovky budou kladeny těsně vedle sebe na urovnaný a zhuťný podklad z betonu (C 12/15, tl. 100 mm). Po uložení se spáry mezi žlabovkami vyplní betonovou mazaninou, tak aby bylo dosaženo deskového účinku v celé šířce. Horní hrana žlabovek bude kopírovat stávající terén, přičemž nejmenší podélný sklon odvodňovacího žlabku musí být 0,5 %.

### 5.5.2. Z žulových kostek

Soustředěný přítok srážkových vod bude do průlehu přiveden přiváděcími žlábkami z žulových kostek 100 x 100 x 100 mm. Jednotlivé kostky budou kladeny těsně vedle sebe na urovnaný a zhuťný podklad z betonu (C 12/15, tl. 100 mm). Po uložení se spáry mezi kostkami vyplní betonovou mazaninou, tak aby bylo dosaženo deskového účinku v celé šířce. Horní hrana kostek bude kopírovat stávající terén, přičemž nejmenší podélný sklon odvodňovacího žlabku musí být 0,5 %.

V místě zaústění odvodňovacího žlabku do dna průlehu, bude část ornice průlehu (0,65 x 0,5 m) nahrazena záhozem z kameniva o velikosti 200 – 300 mm. Tento kamenný zához (tl. 0,3 m) bude sloužit proti erozi svahu a dna průlehu vlivem působení soustředěného přítoku srážkových vod.

### 5.5.3. Zatavněný

Zatavněný žlábek bude umístěn u průlehu ZP-P5, který je rozdělen na dvě části. Žlábek bude tyto dvě části spojit a bude fungovat jako přepad od výše položeného průlehu. Šířka žlabku bude 1500 mm se sklonem svahů 1:3.

### 5.5.4. Liniový provedení jako pásová vpust

Jedná se o liniovou vpust, která bude umístěna na západní straně pavilonu F1 a F2 žlábek podvede dešťovou vodu z kraje střechy do zatavněného průlehu ZP-P1. Žlábek bude ve formě prefabrikátu s litinovou mříží pro třídu zatížení B125. Rozměr žlabku bude 200 x 270 mm. Část žlabků bude z výroby opatřena umělým spádem 0,5%. Na konci trasy bude žlábek vybaven čelní stěnou s odtokem, který bude ústít do povrchového žlabku viz situace stavby.

## 5.6. DVORNÍ VPUSŤ

V prostoru atria budou osazeny dvě dvorní vpusti, které budou fungovat jako bezpečnostní přeliv. Horní hrana vpusti musí být osazena 20 mm nad úrovní okolních plastových zatavněných roštů. Dvorní vpusti budou v provedení DN110 s bočním odtokem s litinovým rámem a roštem 300x300 mm, odkalovacím košem a suchou klapkou proti pronikání zápachu. Vpusti budou napojeny přípojkou DN(OD) 110 na navrhovanou areálovou kanalizaci.

## 5.7. AREÁLOVÁ ŠACHTA

Areálové šachty budou v provedení plastovém DN 600 s litinovým poklopem třídy A 15 nebo B 125 dle místa osazení. Skladba a uložení šachet provést dle výkresové dokumentace a výpisu šachet.

## 5.8. AREÁLOVÁ DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Uložení bude provedeno podle výkresové dokumentace. Na spodní vrstvu lože tl. 100 mm budou uloženy polypropylenové trouby profilu DN/OD 200 nebo 250 o kruhové tuhosti SN 10, které budou zapraveny pískovým obsypem (frakce 0/4) až do úrovně 300 mm nad vrchol trouby. Veškerá napojení potrubí, pracovní spáry atd. musí být provedeny jako vodotěsné.

## 5.9. AREÁLOVÝ VODOVOD

Jedná se o propojovací vodovod mezi akumulací nádrží AN 2 a výtokovým stojanem.

Na stavbu vodovodu bude použito potrubí z PE100 SDR11 DN32. Potrubí bude uloženo v zemi s hloubkou krytí 0,8-1,0m. Potrubí bude ukládáno na hutněný pískový podsyp tl. 100 mm a bude obsypáno pískovým obsypem (frakce 0/4) 300 mm nad vrch potrubí. Obsyp bude dusaný. Nad potrubím bude dále umístěna modrobílá výstražná fólie. K potrubí bude umístěn identifikační vodič 1 x CU 4 mm.

Na veškerém vodovodním potrubí bude provedena tlaková zkouška a potrubí bude propláchnuto.

Vodovod bude začínat v šachtě akumulární nádrže 2 napojením na automatickou ponornou vodárnu. Potrubí bude ukončeno ve výtokovém stojanu, odkud bude voda odebírána pro závlahu. Na výtokovém stojanu bude uzávěr s vyústěním o dimenzi 3/4".

Za akumulární nádrží AN 2 bude osazena vodoměrná šachta o průměru 1000mm, kde bude umístěn uzávěr s možností vypuštění potrubí na zimní období. Šachta bude plastová z PP se vstupním komínkem o průměru D600mm. Na komínku bude uzamykatelný poklop s únosností A15. Pro vstup do vodoměrné šachty budou využity otvory, které budou v šachtě připraveny z výroby. Šachta bude obsahovat stupadla. Ve dně šachty bude proveden otvor o rozměrech 100x100mm případně kruhový o průměru 150mm, kterým bude vytékat přebytečná voda z vypouštěného vodovodu. Šachta bude osazena na štěrkové lože frakce 16-32mm o tloušťce 200mm. Těsně pod šachtou je možné provést podsyp z jemnějšího materiálu např. f 8mm pro vodorovné osazení šachty.

Potrubí bude spojováno mosaznými tvarovkami v prostoru akumulární šachty, vodoměrné šachty a výtokového stojanu. V zemi nebude na potrubí osazena žádná tvarovka ani armatura. Ohyby v zemi budou prováděny prostým ohnutím potrubí bez tvarovky. Minimální poloměr ohybu bude respektovat pokyny výrobce potrubí.

V šachtě bude zároveň rozpojovací vodotěsná skříňka, kde bude propojeno čerpadlo s přívodním kabelem z budovy.

## 5.10. VÝTOKOVÝ STOJAN

Pro možnost odebírání dešťové vody pro závlahu bude v areálu školy u pavilonu D osazen výtokový stojan. Stojan bude proveden jako zděný z plotových tvárnic 300x400mm na betonovém základu o rozměrech 1000x1000mm a tl. 250mm. Základ bude proveden na hutněný štěrkopískový podsyp f 0-32mm. Skrz základ bude provedena plastová chránička kopoflex o průměru 100mm. Chráničkou bude protaženo vodovodní potrubí a přívodní kabel k vypínači el. proudu.

Plotové tvárnice budou obsahovat dvě vnitřní komory, z nichž jedna bude vybetonovaná a vyarmovaná a druhá bude dutá prázdná a bude v ní vedeno vodovodní potrubí a kabel. Zhlaví výtokového stojanu bude opatřeno zákrytovou stříškou nejlépe oblou. Tvárnice budou ve sparách lepeny cementovým mrazuvzdorným lepidlem. V duté části stojanu je možné potrubí zredukovat na DN25(20) pro lepší manipulaci a osazení kolena k výtokové armatuře. Na stěně stojanu bude umístěn uzamykatelný vypínač do venkovního prostředí, případně bude osazena krabice, ve které bude uzamykatelný vypínač osazen. Doporučuje se v úrovni výtokové armatury usadit do jedné stěny revizní dvířka. Vypínač by tam byl osazen v odlišné výškové úrovni, aby nebyl v kolizi s dalšími otvory...

Pod výtokovým stojanem bude na betonovém základu provedena keramická dlažba tl. 16-20mm z tvarovek 200x100mm. Dlažba bude mrazuvzdorná protiskluzová v provedení natural – oranžový keramický střep. Lepení bude provedeno na mrazuvzdorné lepidlo a spojovací můstek. Spádování dlažby bude provedeno tak aby voda odtékala do okolního terénu. Dlažba bude spárována mrazuvzdornou spárovací hmotou, šedou.

## 5.11. PONORNÉ ČERPADLO – AUTOMATICKÁ PONORNÁ VODÁRNA

Čerpadlo bude umístěno v šachtě akumulární nádrže 2. Bude sloužit k čerpání vody z akumulární nádrže do výtokového stojanu, odkud bude voda odebírána. Bude se jednat o automatickou

vodárnu v ponorném provedení. Ponorná vodárna bude 3 nebo 4 stupňové jednofázové ponorné odstředivé čerpadlo s integrovanou elektronickou řídicí jednotkou, která při požadavku na dodávku vody čerpadlo spustí a po ukončení odběru jej vypne. Vstupní informace obstarává elektronický tlakový snímač a dvoustavový snímač průtoku zajišťující i funkci zpětné klapky. Vodárna je vybavena ochranou proti přetížení, proti suchému chodu, před velkou četností spouštění a má i algoritmus pro kontrolu činnosti zpětné klapky.

Čerpadlo bude zavěšeno na nerezové lanko, které bude uchycené na vzpěře nebo konzole, připevněné ke stěně šachty cca 15-20cm pod úroveň poklopu. Za lanko bude možné čerpadlo vytáhnout a provádět na něm údržbu. Napojení čerpadla bude přes PE potrubí DN32 nebo DN25. Ve vodoměrné šachtě bude případně potrubí rozšířeno na D32.

Čerpadlo bude umístěno nade dnem dle pokynů výrobce. Mělo by být umístěno tak, aby dokázalo vyčerpat celý objem akumulací nádrže. Tedy sací koš by měl být v úrovni dna AN-2.

## 5.12. VYTYČENÍ STAVBY

Vytyčení stavby bude provedeno z pevných bodů, ze kterých bylo provedeno zaměření řešené lokality. Zároveň se geodeticky zaměří a ověří veškeré nápojně body včetně míst křížení s ostatními inženýrskými sítěmi.

Před zahájením výkopových prací bude nutné nechat polohu inženýrských sítí vytyčit a ověřit ručně kopanými sondami v součinnosti s majitelem, resp. správcem areálu.

Případné změny budou s dostatečným předstihem konzultovány s investorem, provozovatelem a projektantem.

## 5.13. ZEMNÍ PRÁCE

Zemní práce budou prováděny po vytyčení veškerých inženýrských sítí a jejich ověření ručně kopanými sondami. Výkopové práce začnou sejmutím ornice. Při provádění stavby budou nejprve provedeny hrubé terénní úpravy.

Stavební rýha pro odtokové potrubí bude prováděna jako pažená. Výkopy rýh pro odtoková potrubí prováděné v hloubce větší než 1,5 m pod úroveň stávajícího terénu budou zabezpečeny přílohným pažením s mezerami.

Použití konkrétních druhů pažení je závislé na okolnostech limitujících bezproblémové a bezpečné provedení. Jedná se především o výskyt nesoudržných a málo soudržných zemin (navážky, terasové písky a štěrkopísky) ve výkopu a vedení trasy v komunikaci. Limitujícími faktory jsou dále souběhy a křížení s dalšími podzemními sítěmi.

Opatření eliminující možné usmýknutí spočívá v pažení nesoudržných vrstev, event. vyplňování prázdných prostor. Pažící prvky musí být dostatečně dimenzované a aktivované (rozepřené pažiny v kontaktu s povrchem vykopané stěny), aby zabránily eventuálnímu usmýknutí povrchu do výkopu, event. dodatečným deformacím po odpažení.

Při zemních pracích bude vytěžený materiál odvážen na řízenou skládku. Zeminy vhodné k zásypu budou na mezideponii skladovány zvlášť a budou použity pro zpětný zásyp odtokového potrubí.

Zemní práce budou prováděny zčásti v trase stávajících sítí, kde budou dotčeny původní zásypy a ve svrchních kvartérních hlínách, podobné rozpojitelnosti.

Práce v nezpevněné (makadam, štěrkopíscitý podsyp) a zpevněné (asfaltová vrstva, beton, kamenná dlažba) komunikaci jsou vykazovány jako rozebrání vozovky. Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti pro zemní práce projektované kanalizace lze stanovit takto:



dle neplatné ČSN 73 3050	
tř. 2	0%
tř. 3	70%
tř. 4	25%
tř. 5	5%
tř. 6	0%

dle ČSN 73 6133	
tř. I	95%
tř. II	5%
tř. III	0%

Podíl zemin s příměsí stavební suti na celkovém objemu zemních prací činí:

12%

Část zemin je možné vzhledem k indexu plasticity a vlhkosti považovat za lepidivé (čl. 67 - ČSN 73 3050).

45%

Dle geologického posudku nebyla hladina podzemní vody v dané lokalitě zastižena. Nicméně archivní sondy zmiňují výskyt podzemní vody na úrovni 2,4m pod terénem. Je tedy nutné počítat s možností výskytu podzemní vody v hlubších částech výkopů a tedy počítat i s čerpáním vody z výkopu.

#### Předpokládané množství vody čerpané z otevřeného výkopu:

Objekt	úsek	počet dnů čerpání	za vteřinu		
			$Q_{\max}$ l/s	$Q_{\min}$ l/s	$Q_{\text{prům}}$ l/s
SO 03 souhrnně	SO 03	15	1,00	0,10	0,55

## 5.14. MONTÁŽNÍ PRÁCE

V rámci této stavby bude zapotřebí potřeba demontovat určité prvky, které jsou v částečné kolizi s navrhovanými prvky. Jedná se o pergolu nacházející se u pavilonu F2. Pergola bude rozebrána a její součásti budou předány vedení ZŠ k případnému dalšímu využití. Dále se jedná o prolézačky nacházející se na severovýchodní straně pavilonu C. Vzhledem k jejich stavu, budou prolézačky po demontáži odvezeny na skládku.

Také se bude jednat o zaslepení dvorních vpustí. V prostoru atria bude potřeba zaslepit tři stávající dvorní vpusti a na severní straně pavilonu E bude potřeba zaslepit jednu stávající dvorní vpust'.

## 5.15. POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČINNOST

Je nutné mít na paměti, že realizace navržených objektů bude pravděpodobně prováděna za plného provozu školy. Kromě výše uvedeného musí zhotovitel dbát pokynů vlastníka a správce areálu s ohledem na charakter lokality.

Na stavbě budou použity různé materiály vyžadující speciální manipulaci, skladování, použití či montáž. Je proto nutné, aby ten, kdo bude stavbu provádět, si vyžádal od výrobců nebo dodavatelů stavebních materiálů k nim příslušné technologické předpisy.

Zároveň je nutné, aby při stavbě byly dodrženy předepsané technologické postupy (hutnění obsypů, zásypů, betonových směsí atd.) a materiály (např. třídy betonů). Případné změny je nutné v dostatečném předstihu konzultovat s projektantem, investorem a provozovatelem.

Při stavbě vsakovacího průlehu s rýhou je nutné mít na paměti:

- Při stavbě objektů hospodařících s dešťovou vodou bude nutné dbát na to, aby před postupným nebo provizorním zprovozněním jednotlivých částí nedošlo k přetížení nebo znehodnocení podzemních konstrukcí.
- Odvodnění do objektu vsakovacího průlehu lze zprovoznit až po té, co bude jeho konstrukce a povrchy uvedeny do své definitivní podoby, tj. po druhé seči travnatého povrchu. Návrhový retenční objem objektů průlehů vychází z dešťových intenzit, připojených ploch a z jejich koeficientů odtoku. V případě, že tato podmínka nebude splněna, bude zadržaná voda z objektu přepadat bezpečnostním přelivem vícekrát, než bylo v návrhu objemu retenčního průlehu uvažováno.
- Dodavatel stavby by měl zajistit to, aby nedocházelo k zanášení retenčního průlehu staveništním materiálem. Tím by byla vážně ohrožena trvale správná funkce objektu.
- Úspěšná realizace průlehu je podmíněna dodržáním technologické kázně dodavatele zvláště při volbě krycí zeminy. Dodavatel předá objekty retenčních průlehů se vzrostlým stabilizovaným trávnickem (nejlépe po roční údržbě). Proto je nutné zohlednit vhodné agrotechnické podmínky pro založení trávnicku a tomuto požadavku přizpůsobit termíny realizace v harmonogramu stavby.
- Zvláště nutná pečlivost je potřebná při hloubení, zhotovování a ukládání konstrukce retenčního průlehu.
- Důležitým hlediskem pro postupné zprovoznění retenčního průlehu musí být udržení požadované průchodnosti (K). Dodavatel musí zabránit splavování zeminy do těles retenčních průlehů, zvláště po dobu než bude tráva průlehu a v jeho okolí vzrostlá.
- Po dobu, než bude tráva v retenčním průlehu a v jeho okolí vzrostlá, bude kolem umístěno provizorní oplocení, aby nedocházelo ke splavování okolní zeminy do průlehu. Pás folie šířky 300 mm a tl. 2 mm bude zapuštěn cca 100 mm do zeminy a bude kotven k ocelovým trnům dl. 400 mm, které budou umístěny vždy po 0,5 m.
- Údržba zatravněné plochy průlehu spočívá především v kropení, hnojení a sekání. Při nedostatečné vlhkosti je nutné zatravněné plochy kropit. Při osevu a ve fázi klíčení to bude dávka 5 l/m<sup>2</sup>, ve fázi růstu trávy do druhého sekání 1 - 2 týdně dávka 10 l/m<sup>2</sup> a po třetím sekání 15 – 20 l/m<sup>2</sup>. Po prvním sekání se bude hnojit dusíkem 5 g/m<sup>2</sup>. Sekat se bude na výšku 40 mm, přičemž max. výška trávy je 80 mm. Travnaté plochy musí mít při předání rovnoměrný vzrůst i rozložení trávnicku a týden před předáním budou posekány.
- Použitá zemina, která bude tvořit svrchní vrstvu retenčního průlehu, bude doložena agrochemickým rozbořem. Ten určí, zdali tato zemina splňuje požadavky a je vhodná k realizaci retenčního průlehu.
- Z výše uvedených skutečností vyplývá, že stavba retenčního průlehu bude vyžadovat systematický dohled během realizace (rozboř zeminy, kontroly při předávání dílčích konstrukcí apod.) a bude vhodné, aby pro náležitou pozornost stavebního a autorského dozoru byl stavebníkem vytvořen dostatečný prostor.

Dodavatel stavby je povinen učinit veškerá opatření, aby během stavby nemohlo dojít ke kontaminaci povrchových ani podzemních vod ropnými ani jakýmkoliv jinými látkami, které by mohly negativně ovlivnit jejich jakost v lokalitě stavby. Skladování paliv a mazadel, nátěrových hmot apod. je možné pouze v bezpečnostních vanách zamezujícím eventuálnímu úniku při rozliti či úkapu hmot.