



D.1.4.1.13 – Technická zpráva

SO.01 – Dešťová kanalizace

Název stavby:	PŘÍSTAVBA A REKONSTRUKCE DĚTSKÉ JIP
Místo stavby:	Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov
Stavebník:	Nemocnice s poliklinikou Havířov, Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov
Vypracoval:	Projekční kancelář PROJEKT 315 s.r.o. Bc. Jakub Kaplan, Ing. Michal Talač, Ing. Miroslav Matoušek
Kontroloval:	Ing. František Kořistka
Číslo autorizace:	1101555
Stupeň dokumentace:	DÚR
Datum:	Prosinec 2020

Obsah

1. Předmět dokumentace	1
2. Technický popis řešení.....	1
3. Bilance odtoku srážkových vod.....	2
3.1. Výpočet roční bilance odtoku.....	2
3.2. Výpočtový průtok odváděných dešťových vod	2
4. Výpočet odváděného množství srážkových vod.....	2
5. Likvidace srážkových vod.....	3
6. Objekty na kanalizaci	4
6.1. Potrubí kanalizace	4
7. Zemní práce, provádění	5
7.1. Uložení potrubí	5
7.2. Provádění	5
7.3. Zemní práce	6
7.4. Stávající inženýrské sítě	6
8. Závěr.....	7

1. Předmět dokumentace

Projekt řeší technické požadavky na vybudování a napojení nově zhotovovaného dešťového potrubí srážkových vod pro nový objektu přístavby a rekonstrukce dětské JIP Nemocnice s poliklinikou Havířov na pozemku parc. č. 2230/24, k.ú. Havířov-Město.

Dešťová odpadní potrubí budou vnitřní, vedená v objektu. Materiálem potrubí v zemi a pod základy budou trouby a tvarovky z PVC KG DN 125 až DN 150 uložené na štěrkopískovém loži tloušťky 100 mm a obsypané štěrkopískem nebo nesoudržnou zeminou do výše 300 mm nad vrchol hrdel (viz. výkres vzorového uložení).

2. Technický popis řešení

Dešťové potrubí bude ze základů svedeno do revizní šachty RŠd potrubím PVC KG DN 150. Šachta slouží ke kontrolní činnosti. Revizní kanalizační šachta je provedena z přímého šachtového dna DN 150, korugované roury o průměru 425 mm a plastovým poklopem o nosnosti 1,5 tuny. Z revizní šachty RŠd bude potrubí dále pokračovat do retenčního zařízení z materiálu PVC KG DN 150. Z retenčního zařízení budou srážkové vody svedeny regulovaným odtokem (případně bezpečnostním přepadem) potrubím PVC KG DN 150 do stávající areálové dešťové kanalizace na pozemku stavebníka. Napojení do stávající kanalizace bude provedeno do dna šachty RŠd1 na připravený přítok DN 150. Revizní šachta RŠd1 je řešena v rámci nové přeložky areálové kanalizace v samostatné části PD SO-02.

Pro posouzení založení stavby byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, který obsahuje i posouzení hydrogeologických poměrů a možnosti vsakování zpracovaný Ing. Davidem Muškou. Dle tohoto posudku se nedoporučuje realizovat vsakovací systém, ale zachovat současný způsob odvodnění srážkových vod. V současnosti jsou všechny srážkové vody ze střech stávajících objektů a z parkovacích ploch odváděny do kanalizace. Stejně tak doporučuje posudek odvádět srážkovou vodu i z nově projektované přístavby. Tímto způsobem likvidace srážkových vod nedojde k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů lokality.

Podrobné zhodnocení možnosti vsakování viz kapitola 5. Likvidace srážkových vod a Zpráva inženýrsko-geologického průzkumu.

Dešťové potrubí bude svedeno do stoky dešťové kanalizace vedené na pozemku stavebníka s předřazeným retenčním zařízením **AS-NÁDRŽ 4,6 EO/PB-SV (ø 2000 mm, hl. 2,37 m) o užitném objemu 4,2 m³**, vybaveným bezpečnostním přepadem a regulačním prvkem s regulovaným odtokem 0,8 l/s (které bude dodáno a provedeno dle doporučení výrobce).

3. Bilance odtoku srážkových vod

Vstupní údaje:

Druh plochy	A_i [m ²]	Součinitel odtoku	Redukovaná plocha A_{Ri} [m ²]
plochá střecha s nepropustnou horní vrstvou	197	1,0	197

3.1. Výpočet roční bilance odtoku

Dlouhodobý srážkový normál $N = 802$ mm/rok - pro Moravskoslezský kraj dle ČHMÚ.

$$V_R = N \cdot \sum A_{Ri}$$

$$V_R = 0,802 \cdot 197$$

$$V_R = 158 \text{ m}^3/\text{rok}$$

3.2. Výpočtový průtok odváděných dešťových vod

Výpočtový průtok:

$$Q_r = i \cdot A$$

$$Q_r = 0,0157 \cdot 197$$

$$Q_r = 3,09 \text{ l/s}$$

Pro výpočet byla použita hodnota dvouletého návrhového deště pro Ostravu $Q_{vz} = 157 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$. Jelikož je výpočtový průtok vyšší než povolený odtok srážkových vod do kanalizace, bude osazena retenční nádrž s regulovaným odtokem. Regulovaný odtok je dle požadavků správce kanalizace stanoven na $Q_0 = 0,8 \text{ l/s}$.

Návrh potrubí:

Pro výpočtový průtok odváděných dešťových vod vyhovuje potrubí PVC KG DN 125, jehož hydraulická kapacita je $Q_{\max, DN} = 9,6 \text{ l/s}$.

Hydraulická kapacita je uvažována pro sklon potrubí minimálně 2%.

4. Výpočet odváděného množství srážkových vod

Při návrhu objemu vsakovacího zařízení byla použita metodika vycházející z hodnoty srážkového úhrnu vybrané z řady hodnot s dobou trvání od 5 do 4320 minut (72 hodin, podle normy ČSN 75 9010 vydané v únoru 2012). Vybírá se hodnota, pro kterou vychází nejvyšší akumulací objem retenčního zařízení, tzv. nejnepríznivější srážka. Pro výběr byly použity hodnoty úhrnů srážek h_d (mm) ze srážkoměrné stanice v Ostravě – Vítkovicích. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu p [1.rok⁻¹]. Pro výpočet byla použita četnost $p = 0,2$. Největší akumulací objem retenčního zařízení bude při dešti (nejnepríznivější srážka) o době trvání 30 minut a srážkovém úhrnu 22,1 mm.

Na redukovanou odvodňovanou plochu dopadne během 30-ti minutového deště (nejnepríznivější srážky):

2,9 m³ srážkové vody,

přičemž regulovaný odtok (požadovaný správcem kanalizace) bude činit:

$$Q_{\text{prům}} = 0,8 \text{ l/s.}$$

Teoretická doba nutná pro vyprázdnění vypočítaného objemu 30-ti minutové nejnepríznivější srážky při uvedeném regulovaném odtoku představuje 1 hodinu.

5. Likvidace srážkových vod

Dle hydrogeologického posudku se nedoporučuje realizovat vsakovací systém, ale zachovat současný způsob odvodnění srážkových vod. V současnosti jsou všechny srážkové vody ze střech stávajících objektů a z parkovacích ploch odváděny do kanalizace. Stejně tak posudek doporučuje odvádět srážkovou vodu i z nově projektované přístavby. Tímto způsobem likvidace srážkových vod nedojde k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů lokality.

Dešťové potrubí bude svedeno do stoky dešťové kanalizace vedené na pozemku stavebníka s předraženým retenčním zařízením **AS-NÁDRŽ 4,6 EO/PB-SV (ø 2000 mm, hl. 2,37 m) o užitém objemu 4,2 m³**, vybaveným bezpečnostním přepadem a regulačním prvkem s regulovaným odtokem 0,8 l/s (které bude dodáno a provedeno dle doporučení výrobce).

Hladina podzemní vody nebyla v rámci nově realizovaných ani archívních vrtných prací naražena, dle údajů z širšího okolí lokality ji lze předpokládat v úrovni 15 – 20 m pod terénem. Jedná se o zvodeň s volnou hladinou podzemní vody.

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán fluviální štěrkopísčité sedimenty. Svrchní část vrstevního sledu představuje stropní poloizolátor až izolátor reprezentovaný jílovitými hlínami sprašového a glacienního původu. Plošné rozšíření tohoto horizontu plní funkci souvislého nadložního poloizolátoru. Propustnost těchto uloženin charakterizuje koeficient filtrace, pohybující se v řádech n.10-8 m.s-1 (dle Jetelovy klasifikace velmi nepatrná propustnost, VIII. třída). Báze tohoto izolátoru byla zastižena archívním vrtem J-3 v hloubce 12 m p. t.

Geologický profil zájmové lokality byl ověřen nově realizovanými průzkumnými vrty do hloubky 6,0 m pod terénem a archívními vrty do hloubky až 13,5 m pod terénem. V rámci průzkumu byly do hloubky 1,5 – 1,8 m pod terénem ověřeny vrstvy antropogenních navážek GT1, překrývající polohy eolických a glacienních jílů GT2 a GT3. Od hloubky cca 12 m pod terénem (265,5 m n. m.) se nachází vrstvy fluviálních štěrků a v jejich podloží od úrovně cca 25 m pod terénem (cca 258,2 – 253 m n. m.) nachází povrch předkvartérního podloží - miocenních jílů.

Koeficient filtrace fluviálních štěrkovitých sedimentů se pohybuje v rozmezí řádu n.10-5 m.s-1. Koeficient vsaku pak lze dle zkušeností z širší oblasti odhadovat $k_v = 1.10^{-5}$ m.s-1 a je tedy pro vsakování příznivý.

V případě realizace vsakovacího systému by zasakovaná voda postupně odtékala severozápadním směrem. Tímto směrem se však u projektované stavby nachází stávající objekty nemocnice. Vzhledem ke stávající infrastruktuře a zástavbě zde při vsakování hrozí ovlivnění základových poměrů těchto objektů. V případě hlubinných základů u pilotáže se započteným nezvodněným prostředím a odpovídajícím smykovým třením mezi pilotou a prostředím by mohlo dojít dotací vsakovaných vod k poklesu těchto parametrů a nadměrnému sednutí piloty, tj. potažmo k poruchám stávající stavby.

Při vzdutí hladiny může vlivem kapilárního vztlínání docházet také ke zvlhčení jílovitých zemin v nadloží štěrků, jež jsou při nasycení vodou nestabilní a rozbřídavé. Tíhový geohydrodynamický režim podzemní vody může být zároveň narušen (po dobu vsaku být dočasně v tlakovém režimu s napjatou hladinou) a následně tak může docházet k odtoku vsakovaných vod ne do kolektoru, ale jinými preferenčními cestami – např. propustnými ložemi vedení inženýrských sítí, zásypy okolo objektů apod. Změna odtokových poměrů by v tomto případě mohla představovat riziko zejména pro objekty plošně založené v jílech a dále pak pro hlouběji uložené inženýrské sítě, podzemní prostory, kryty CO, apod. Vzhledem ke geologické skladbě horninového prostředí a k hydraulickým parametrům kolektoru tak nelze v případě vsakování vyloučit negativní ovlivnění odtokových poměrů.

Toto riziko je pak reálné i v případě poruchy nebo při kolmataci vsakovacího zařízení, kdy je s ohledem na hloubku propustných vrstev 12 m pod terénem velmi obtížné vybudovat bezpečnostní přepad.

Majitel nemovitosti je povinen udržovat zařízení v řádném stavu a provádět pravidelné kontroly funkčnosti.

6. Objekty na kanalizaci

Revizní šachty

Na výstupu z objektu se před napojením do retenčního zařízení nachází revizní šachta RŠd. Šachta slouží ke kontrolní činnosti a čištění kanalizace.

Revizní kanalizační šachta RŠd je provedena z přímého šachtového dna PP DN 150, korugované roury PP o průměru 425 mm a vybavená plastovým poklopem o nosnosti 1,5 tuny.

Retenční nádrž dešťových vod

Jako retenční zařízení srážkových vod bude použita plastová podzemní retenční nádrž pro obetonování **AS-NÁDRŽ 4,6 EO/PB-SV (ø 2000 mm, hl. 2,37 m) o užitém objemu 4,2 m³**, vybaveným bezpečnostním přepadem a regulačním prvkem s regulovaným odtokem 0,8 l/s (které bude dodáno a provedeno dle doporučení výrobce).

Nádrž bude umístěna na betonovou armovanou základovou desku o tloušťce min. 200 mm. Pro uložení a napojení akumulární nádrže musí být dodržen instalační návod výrobce.

6.1. Potrubí kanalizace

Materiálem potrubí v zemi budou trouby a tvarovky z PVC KG s kruhovou tuhostí SN 4 a 8. Trubky a tvarovky KG-Systém (PVC)® jsou spojovány násuvnými hrdly, jejichž těsné spojení s rovnými konci trubek zajišťují jazýčkové těsnící kroužky. Lepení trubek ani tvarovek se nedoporučuje. Jednotlivé trubky a tvarovky jsou vždy na jednom konci opatřeny hrdlem s těsnícím kroužkem. Zbývající trubky bez hrdel je možné spojovat pomocí přesuvek, spojek dvouhrdlých a samostatných hrdel. V některých případech je nutné trubky a tvarovky zkracovat. Činí se tak pomocí speciálního řezáku na plastové potrubí, který zároveň vytváří žádaný úkos. Pokud není řezák dostupný, je možné použít pilku s jemným ozubením, která je vedena dvěma výřezy ve žlabu.

Potrubí bude uloženo na štěrkopískovém loži tloušťky 100 mm a obsypané štěrkopískem nebo nesoudržnou zeminou (o zrnitosti max. 15 mm) do výše 300 mm nad vrchol hrdel (viz. výkres vzorového uložení). Nosné lože by mělo chránit před nerovnostmi a zajišťovat rovnoměrné podepření potrubí v celé jeho délce uložení. Obsyp a hutnění je nutné provádět vždy po obou stranách potrubí současně a zamezit vzniku dutin pod kanalizací. Prostor mezi potrubím a stěnou výkopu musí být rovnoměrně zhutněn. Boční obsyp by měl dosahovat výšky horní hrany potrubí. Provádí se postupným nasypáním a hutněním tenkých vrstev předepsaného materiálu až do doby dosažení potřebné výšky. Je vhodné ponechat horní hranu potrubí odhalenou. Krycí obsyp by měl dosahovat výšky 0,3 m nad horní hranou potrubí a měl by být hutněn dusadlem po obou stranách trubky. Nikdy ne přímo nad potrubím! Dokud není této vrstvy dosaženo, je nepřípustné zasypávat výkop jiným než předepsaným materiálem.

7. Zemní práce, provádění

Zákres stávajících sítí je pouze informativní. Před započítím zemních prací je třeba zajistit přesné vytyčení všech stávajících sítí. V blízkosti sítí je třeba provádět zemní práce ručně.

7.1. Uložení potrubí

Kanalizační potrubí bude ukládáno do oboustranně pažené rýhy.

V průběhu výstavby lze podle místních podmínek volit jiný typ pažení, který zajistí bezpečnost práce v prováděných výkopech. Dno rýhy (v případě uložení potrubí pod hladinu podzemní vody) bude upraveno šterkovým podsypem v tl. 300 mm s jednostrannou drenáží o profilu DN 100.

Podsyp potrubí

Potrubí bude ukládáno na šterkopískový podsyp v tl. 100 mm. Je třeba zajistit, aby bylo potrubí podepřeno rovnoměrně po celé délce. Korekce výšky podkladu nesmí být prováděna zhutněním, ale doplněním nebo odebráním materiálu pro zónu uložení. Při pokládce je nutné vytvořit vyhloubeniny pro hrdla ve spodní části zóny pro uložení, aby bylo možné řádně provést potřebné spojení. Před obsypem potrubí, je nutné ručně napěchovat obsypový materiál pod potrubí a vytvořit tzv. klíny. Tím se potrubí zároveň zafixuje proti posunutí při dalším strojním hutnění.

Obsyp potrubí

Obsyp potrubí se provede ze šterkopískového obsypu frakce 0 - 8 mm nebo nesoudržné zeminy (o zrnitosti max. 15 mm) 30 cm nad vrch potrubí.

Před samotným obsypem, je nutné pokládku zkontrolovat a schválit. Zemina se nesmí vyklápět přímo na potrubí. Tloušťka vrstvy před každým zhutněním je maximálně 30 cm, což odpovídá asi 20 cm tloušťce vrstvy po zhutnění. Pro dostatečné zhutnění zeminy je důležité, aby tloušťka vrstvy před každým zhutněním byla přizpůsobena použité metodě:

- pro mechanické zhutnění nesmí být vrstva volné zeminy větší než 30 cm
- pro ruční stlačování je nejvyšší možná vrstva volné zeminy 10 - 15 cm

Aby nedošlo k poškození potrubí, je třeba dávat pozor při mechanickém hutnění prvních 10 - 20 cm přímo nad potrubím. Dle normy ČSN EN 1610 je stanoveno, že hutnit pomocí těžkých mechanismů je možné až tehdy, kdy je nad dříkem potrubí vrstva o minimální tloušťce 30 cm. Aby se zabránilo povrchovému sedání, hlavní vyplňování je nutné provést v souladu s projektem a zadanými údaji tak, aby bylo zajištěno vyhovující zhutnění. Volba přístroje pro zhutňování, počet zhutňovacích průchodů a tloušťka zhutňované vrstvy musí být přizpůsobeny materiálu, který bude zhutňován.

Zásyp potrubí

Pro zasypání výkopu je možné použít zeminu z výkopu. Hutnění nezpevněných ploch je nutné jen za předpokladu dalšího zatěžování. Zásyp výkopů v místě zpevněných ploch nebo komunikace, popř. do vzdálenosti 1 m od okraje komunikace, bude zásyp proveden struskou nebo drceným kamenivem frakce 16 - 32 mm s hutněním po vrstvách 25 cm.

7.2. Provádění

Trubky mohou být zkráceny jemnou pilkou pravoúhlým řezem a vnější hrana trubky musí být zabroušena pilníkem, úhel zabroušení činí přibližně 15°. Spojování trubek a tvarovek se provádí za pomoci hrdla s těsnícím kroužkem. Před nasunutím trubky do hrdla se vyčistí vnitřní plocha hrdla a konec nasouvané trubky nebo tvarovky, poté se natře nasunovaný konec trubky či tvarovky mazivem (nepoužívat tuky a oleje) a lehkým otáčením hrdla se zasune až po označené místo. Takto docílíme spojení jištěné proti podtlaku a přetlaku, která nám dává zároveň záruku, že se trubka při případných

změnách teplot v hrdle roztáhne odpovídajícím způsobem. Není přípustné žádné lepení, zalití nebo zatmelení hrdel. Při nízkých teplotách je materiál citlivý na náraz. Při teplotách pod 0°C se doporučuje předcházet silnému namáhání.

Před zasypáním potrubí bude provedena zkouška těsnosti kanalizace a umožněna kontrola technickému dozoru budoucího provozovatele. Zemní práce budou prováděny strojně, s ohledem na stávající síť – viz vyjádření ostatních správců. V ochranných pásmech stávajících sítí ručně. Souběh a křížení sítí dle ČSN 73 6005. V případě výskytu podzemní vody bude ve výkopech provedena drenáž. Zemní práce a založení je prováděno v rostlém terénu.

Před započítím výkopových prací bude provedeno vytyčení všech stávajících inženýrských sítí.

7.3. Zemní práce

Zemní práce budou prováděny běžnou výkopovou technikou. Stěny výkopu budou zajištěny pažením proti sesutí. Vykopané rýhy budou paženy přílohným pažením, a to od hloubky 1,3 m. Ručně budou prováděny výkopové práce v místech křížení s podzemními vedeními.

Přípojka splaškové kanalizace bude provedena tak, že by stavební činností nemělo dojít k poškození stromů a dřevin. Budou provedena patřičná opatření k jejich ochraně. Jedná se především o dodržení normy ČSN 83 9061 - Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích, a to zejména k bodům 4.6 (ochrana stromů před mechanickým poškozením), 4.9 (ochrana kořenového prostoru při odkopávce půdy) a 4.10 (ochrana kořenového prostoru při výkopech).

Při výkopu nesmí dojít k poškození kořenů o průměru 2 cm a větších. Kořenový prostor není možné zhutňovat pojezdy těžké techniky, odstavováním strojů, skladováním materiálů apod. Kořenovou zónu je nutné na staveništi vyznačit a po celou dobu stavby chránit prozatímním oplocením.

7.4. Stávající inženýrské sítě

V řešené lokalitě byly zjištěny stávající inženýrské sítě. Jejich orientační poloha je zakreslena v situačním výkrese. Přesné vytyčení bude provedeno před zahájením zemních prací.

Zemní práce v blízkosti inženýrských sítí budou prováděny ručně.

Stavební činností nedojde k porušení inženýrských sítí.

Při kladení venkovních vedení je nutné dodržet minimální odstupové vzdálenosti při křížení a souběhu sítí dle ČSN 73 6005.

Druh sítí	Plynovodní potrubí		Vodovodní potrubí	Vodní tepelné sítě	Stoky a kanalizační přípojky	Sdělovací kabely
	Nízkotlak do 5 kPa	Středotlak do 400 kPa				
Silové kabely						
NN do 1 kV	0,4 (0,1 ¹)	0,6 (0,1 ¹)	0,4 (0,4)	0,3 (0,3)	0,5 (0,3)	0,3 (0,1 ³)
VN do 10 kV	0,4 (0,1 ¹)	0,6 (0,2 ¹)	0,4 (0,4)	0,7 (0,5)	0,5 (0,3)	0,8 (0,3 ³)
VN do 35 kV	0,4 (0,1 ¹)	0,6 (0,2 ¹)	0,4 (0,4)	1,0 (0,5)	0,5 (0,5)	0,8 (0,3 ³)
VVN do 220 kV	0,4 (0,3)	0,6 (0,7)	0,4 (0,4)	2,0 (1,0)	1,0 (0,5)	1,5 (0,5 ⁴)
Sdělovací kabely	0,4 (0,1)	0,4 (0,1)	0,4 (0,2)	0,8 (0,5)	0,5 (0,2)	0,07 (0,3)
Plynovodní potrubí						
nízkotlak do 5 kPa	0,4 (0,1)	0,4 (0,1)	0,5 (0,15)	0,5 (0,12)	1,0 (0,5)	0,4 (0,1)
středotlak do 400 kPa	0,4 (0,1)	0,4 (0,1)	0,5 (0,15)	0,5 (0,12)	1,0 (0,5)	0,4 (0,1)
Vodovodní potrubí	0,5 (0,15)	0,5 (0,15)	0,6	1,0 (0,35)	0,6 (0,1)	0,4 (0,2)
Vodní tepelné sítě	0,5 (0,1 ²)	0,5 (0,1 ²)	1,0 (0,35)		0,3 (0,1)	0,8 (0,15 ³)

8. Závěr

Projekt předpokládá, že provádění se bude řídit platnými předpisy a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů. Stavba bude realizována autorizovanou (oprávněnou) prováděcí firmou. Všechny použité materiály jsou schváleny k použití v ČR pro daný účel, popř. na ně bylo vydáno prohlášení o shodě. Certifikáty, popř. prohlášení o shodě je nutné předložit ke kolaudaci objektu – zajistí dodavatel části.

Před zasypáním kanalizace je nutné provést zaměření skutečného stavu a projekt skutečného provedení. Při výkopových pracích pro přípojky a venkovní vedení je nutné brát ohled na ostatní sítě. Při kladení venkovních vedení je nutné dodržet minimální odstupové vzdálenosti při křížení a souběhu sítí dle ČSN 73 6005. Všechny sítě budou opatřeny příslušnými ochrannými fóliemi. Před započítím výkopových prací je nutné vytyčit ostatní sítě (zajistí dodavatel). Výkopové práce v ochranných pásmech jednotlivých sítí lze provádět jen se souhlasem správců sítí.

Všechny výrobky uvedené v dokumentaci jsou pouze referenčními výrobky pro určení technických vlastností případně materiálového standardu. Všechny uvedené výrobky mohou být nahrazeny jinými stejných technických parametrů.

Tato dokumentace neslouží pro provedení stavby

V Brně, Prosinec 2020

Vypracoval: Ing. Miroslav Matoušek