



<i>vypracoval</i> KOUTNÍK Jaroslav	<i>kreslil</i> HP 1050 C	<i>odpovědný projektant</i> Ing. STRAKA Jan	<i>SINGS projekční ateliér s.r.o.</i> Škroupova ul. 1059/22 430 01 Chomutov tel. : 474 626 074 e-mail : sings@sings.cz	
<i>kraj</i> ÚSTECKÝ	<i>obec</i> CHOMUTOV	<i>investor</i> STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV		
<i>akce</i> Odvodnění areálu TS města Chomutova - lokalita Na Moráni p.p.č. 3171/3, k.ú. Chomutov I.			<i>datum</i> 01/2020	<i>stupeň</i> ÚR + SP
			<i>formát</i> — — —	<i>číslo výkresu</i> D.2.1.1.
<i>výkres</i> TECHNICKÁ ZPRÁVA			<i>měřítko</i> — — —	

1. ÚVOD

Tato projektové dokumentace řeší výstavbu systému odvodnění a následného hospodaření se zachycenou dešťovou vodou v areálu technických služeb Chomutova – lokalita Na Moráni.

V rámci této části PD je řešen způsob zachycení a likvidace srážkových vod z areálu TS. Systém odvodnění bude odvádět jednak vody ze zpevněných ploch a jednak srážkové vody ze střech objektů v areálu TS. Veškeré tyto srážkové odpadní vody, budou svedeny do ORL, za kterou bude osazena RN, ze které bude zřízen regulovaný odtok do stávající areálové jednotné kanalizace.

2. PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

- Zaměření lokality
- Pochůzka po dané lokalitě
- Požadavky investora
- Příslušné normy

3. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

3.1. Celkový srážkový úhrn z řešené plochy

Množství produkovaných dešťových vod je odhadováno s ohledem na odvodňovanou plochu $S = 11\,037\text{ m}^2$ (zpevněné plochy) + $6\,027\text{ m}^2$ (střechy a roční srážkový úhrn v lokalitě měst Chomutova a Jirkova SÚ = 527 mm.

Odborný roční odhad dešťových vod: $17\,064 \times 0,527 = \mathbf{8\,992,7\text{ m}^3/\text{rok}}$

Maximální měsíční odhad dešťových vod $17\,064 \times 0,070 = \mathbf{1\,194,5\text{ m}^3/\text{měsíc}}$

3.2. Výpočet odtokového množství dešťových vod

Výpočet odtokového množství byl proveden dle ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky. Předpokládané množství odváděných dešťových vod je dáno vztahem:

$$Q = \psi \cdot i \cdot A$$

ψ	střechy	1,0	
	asfaltové a betonové plochy (sklon 1 – 5 %)	0,8	
i	intenzita krátkodobého deště = 15 min	$n = 0,2$	$i = 193,34\text{ l}\cdot\text{sec}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$

$$i = 166,67 \cdot (h_d / t_c)$$

h_d úhrn srážek uvažované periodicity 17,4 mm

t_c doba trvání srážky uvažované periodicity 15 min

$$i = 166,67 \cdot (17,4 / 15) = 193,34\text{ l}\cdot\text{sec}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$$

A	plocha povodí (ha)	střechy	$6\,027\text{ m}^2$	0,6027 ha
		asfalt	$11\,037\text{ m}^2$	1,1037 ha

	Střechy	Asfaltové plochy
$\psi =$	1,0	0,8
$i =$	193,34 l/sec	193,34 l/sec
$A =$	0,6027	1,1037
$\psi \cdot i \cdot A =$	116,53 l/sec	170,71 l/sec

Srážkové odpadní vody celkem

$$Q_{\text{celkové}} = 116,53 + 170,71 = \underline{\underline{287,24 \text{ l/sec}}}$$

3.3. Výpočet odlučovače lehkých kapalin

Výpočet velikosti odlučovače lehkých kapalin byl proveden v souladu s platnou ČSN EN 858-2. Odlučovač je navrhován na srážkové odpadní vody z nových zpevněných ploch a parkoviště. Dle výše uvedené normy se jmenovitá velikost odlučovače určí dle vzorce:

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$$

NS	jmenovitá velikost odlučovače	
Q_r	maximální odtok dešťových vod (l/sec)	287,24
Q_s	maximální odtok odpadních vod (l/sec)	0
f_d	součinitel hustoty pro příslušnou lehkou kapalinu	1
f_x	přítěžující součinitel v závislosti na druhu odtoku	0

Výpočet odlučovače

$$NS = 287,24 \times 1 = 287,24 \quad \rightarrow \quad \text{velikost ORL } \underline{\underline{300 \text{ l/s}}}$$

3.4. Stanovení akumulačního prostoru retenční nádrže

Pro účely využití srážkových odpadních vod za účelem zalévání městské zeleně a mytí městských komunikací je potřeba navrhnout trvale zadržený objem srážkových vod v navrhované retenční nádrži. Tento objem je navržen na pokrytí potřeby vody v časovém horizontu 2 – 3 týdnů suchého období. Průměrná denní potřeba užitkové vody byla stanovena pro nejvytíženější měsíc v roce (červenec) s orientačně stanovenou denní spotřebou $q = 13,93 \text{ m}^3/\text{den}$. Vycházelo se z průměrné roční spotřeby užitkové vody **2 540 m³/rok**.

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
% podíl	2	4	6	8	12	14	17	15	10	6	4	2
Spotřeba vody (m ³)	50,8	101,6	152,4	203,2	304,8	355,6	431,8	381	254	152,4	101,6	50,8
Denní vody (m ³)	1,64	3,63	4,92	6,77	9,83	11,85	13,93	12,29	8,47	4,92	3,39	1,64

$$V_{V20} = q \cdot 20 \text{ dní}$$

$$\underline{\underline{V_{V20} = 278,6}}$$

Akumulační prostor retenční nádrže je z výše uvedeného výpočtu stanoven na hodnotu **280 m³**.

3.5. Výpočet retenční nádrže

Akumulační objem retenční nádrže V_{ret} se stanoví podle vztahu:

$$V_r = 0,06 \cdot w \cdot i \cdot (A_{red} + A_r) - Q_0 \cdot t_c$$

w	součinitel stoletých srážek	<u>1</u>
i	intenzita srážky ($\text{l.s}^{-1} \cdot \text{m}^2$) – periodicita $n = 0,2$	
A_{red}	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (m^2)	<u>14 856,6 m^2</u>
A_r	předpokládaná plocha hladiny retenční nádrže	<u>0</u>
Q_0	odtok srážkových vod z retenční nádrže (l.s^{-1})	<u>10,0 l.sec^{-1}</u>
t_c	doba trvání srážky (min) dané periodicity (0,2)	

Odvodňované plochy (ψ = odtokový koeficient)

Střechy ($\psi = 1,0$)	6 027 m^2	$A_{red} = 6 027,0 \text{ m}^2$
Asfaltové plochy ($\psi = 0,8$)	11 037 m^2	$A_{red} = 8 829,6 \text{ m}^2$
Odvodňované plochy celkem		$A_{red} = 14 856,6 \text{ m}^2$

Regulované vypouštění bylo stanoveno na hodnotu $Q = 10,0 \text{ l.sec}^{-1}$, od naplněného objemu **280 m^3** , tato situace nastává **od 20-té** minuty plnění.

Stanovení objemu retenční nádrže dle intenzity krátkodobých dešťů (periodicita $n = 0,2$)		
t_c - Doba trvání deště (min)	i - Intenzita deště ($\text{l.s}^{-1} \cdot \text{m}^2$)	V_r - Vypočtený retenční objem (m^3)
5	0,0363	161,9369
10	0,0248	221,3633
15	0,0193	258,5048
Začátek regul. odtoku - 20	0,0159	283,7611
30	0,0119	317,9312
40	0,0097	320,6731
60	0,0071	344,3290
Maximální objem RN - 120	0,0041	369,2410
240	0,0023	358,1531

Požadovaný retenční objem navrhované podzemní nádrže činí $V_r = 369,2 \text{ m}^3$. Z výše uvedeného navrhujeme použít retenční nádrž o objemu **380 m^3** , např. produkt firmy KLARTEC cz, spol. s.r.o. Tato RN bude opatřena regulací odtoku, s hodnotou nastavenou na **10,0 l.sec^{-1}** , regulovaný odtok bude zajištěn ponorným čerpadlem s plovákovým spínačem, který bude nastaven na výškovou úroveň hladiny, která se rovná trvale zachycenému objemu **280 m^3** .

4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Poznámka: „Pokud požadované technické podmínky uvedené v projektové dokumentaci předmětné veřejné zakázky obsahují přímý nebo nepřímý odkaz na určité dodavatele nebo výrobky, nebo patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu umožňuje zadavatel bez jakéhokoliv omezení v souladu s § 89 odst. 5 zákona v návaznosti na odst. 6 zákona použití rovnocenného řešení, přičemž se musí jednat o kvalitativně a technicky rovnocenné řešení. Uvedením případných odkazů nebo příkladů / fotografií zadavatel pouze vymezuje svou obecnou představu na kvalitativní a technické podmínky konkrétní položky“.

V současné době je v areálu TS Chomutov – lokalita Na Moráni zřízena jednotná kanalizace, která odvádí jednak splaškové a jednak srážkové odpadní vody z areálu TS. U srážkových odpadních vod bylo výpočtem zjištěno že může být v současné době odváděno až **287,24 l/s** a není řešeno jejich zachycení a následné využití či likvidace v místě vzniku.

Tato PD řeší výstavbu samostatného systému odvodnění, který bude zachytávat veškeré srážkové vody z areálu TS (ze zpevněných ploch i střech jednotlivých objektů) a bude je částečně zachytávat pro jejich další využití a částečně budou srážkové odpadní vody regulovaně **10l/s** odváděny do stávající areálové jednotné kanalizace.

Srážkové odpadní vody z areálu TS budou zachytávány uličními vpustmi UV1 – UV34 (zpevněné plochy) a dešťovými svody zakončenými na úrovni upraveného terénu lapači střešních splavenin DS1 – DS40 (střechy jednotlivých objektů). Z důvodu možného znečištění, ropnými látkami, srážkových odpadních vod ze zpevněných ploch, budou veškeré zachycené srážkové odpadní vody svedeny od odlučovače ropných látek (ORL) kde budou tyto vody vyčištěny. ORL je v tomto případě navržen na průtok 300 l/s (viz bod 3.3). Z ORL jsou pak vyčištěné srážkové odpadní vody svedeny do RN o celkovém objemu **380 m³**. RN bude objemově řešena na dvě části, trvale zachycený objem 280 m³, který bude využíván pro závlivu městské zeleně a mytí městských komunikací. Zbývá část objemu pak bude regulovaně vypuštěna do stávající areálové jednotné kanalizace. Regulovaný odtok bude zajištěn pomocí ponorného čerpadla ($Q=10 \text{ l/s}$; $h = 7 \text{ m}$), které bude opatřeno plovákovým spínačem nastaveným na výškovou úroveň hladiny, která se rovná trvale zachycenému objemu 280 m³. V případě že nebude RN vyprázdněna v době příchodu návrhového deště je systém odvodnění opatřen bezpečnostním přepadem z revizní šachty ŠD1-2, který bude v tomto případě bezpečně odvádět srážkové odpadní vody do stávající areálové jednotné kanalizace.

Systém odvodnění tvoří 8 hlavních větví dešťové kanalizace D1 – D8, na které jsou postupně napojovány připojovací potrubí od jednotlivých dešťových svodů (DS) a uličních vpustí (UV). Veškeré směrové a výškové lomy jsou prováděny v revizních šachtách. Přípojky jsou pak napojovány na hlavní větve dvěma způsoby, jednak do navržených revizních šachet a jednak přes vysazené odbočky.

Aby bylo možné využívat trvale zachycené srážkové odpadní vody pro potřeby TS (závliva městské zeleně a mytí městských komunikací) bude vedle RN zřízena armaturní šachta (AŠ), která bude vystrojena technologií pro čerpání a následná odběr těchto zachycených srážkových vod. Jako příklad pro tuto část PD bylo využito návrhu od firmy KONCEPT EKOTECH s.r.o. kdy je sestava technologie v AŠ tvořena samonasávací automatickou tlakovou stanicí (ATS) s frekvenčními měniči ve variantě se dvěma čerpadly, za kterou bude osazen automatický síťový filtr, který zachytí hrubé znečištění. Za tímto filtrem pak bude osazena dezinfekční UV jednotka. Odtud bude potrubí vyvedeno ven z AŠ, za kterou bude osazen nadzemní hydrant DN80 pro plnění kropicích vozů. Čerpadla budou spouštěna poklesem tlaku při odběru z hydrantu. Zdroj elektrické energie pro tuto technologii a čerpadlo osazené v RN bude zajištěn areálovým rozvodem, který bude napojen z vnitřních rozvodů NN administrativním objektu, odtud bude přípojka veden k objektu v severovýchodní části pozemku, kde bude osazen elektropilíř s rozvodnou skříní pro technologii čerpání. Příklady jednotlivých prvků technologie čerpání, jsou součástí přílohy této TZ.

Potrubí

Z důvodu nízkého krytí nově navrženého potrubí pro gravitační část systému odvodnění, je navrženo trub PP o kruhové tuhosti SN12 v dimenzích DN150, DN200, DN300, DN400 a DN500. Potrubí bude uloženo do výkopové rýhy šíře od 800 mm u potrubí DN150 do 1 200 mm u potrubí DN500 na pískové lože tl. 100 mm. Následně bude proveden jeho obsyp, buď pískem, stejnozrnným štěrkem, drceným stavebním materiálem popř. prosetým původním výkopkem do zrnitosti 22 mm (do DN200) a 40 mm (od DN250 do DN600), až do výše 300 mm nad vrchol potrubí. Hrdla potrubí zůstanou obnažena až do zdárného provedení zkoušky vodotěsnosti dle ČSN 75 6909. Po úspěšně provedené zkoušce vodotěsnosti, popř. kamerových prohlídkách bude zbývající část výkopové rýhy zasypána prosetým výkopkem, který bude po každých 300 mm hutněn.

Pro výtlačné a sací potrubí dešťových vod bude použito potrubí PE100RC SDR17 d90 mm. Toto potrubí lze ukládat téměř do všech zhutnitelných výkopků, limitně použitelné zeminy lze blíže charakterizovat jako nestejnozrnné, velmi hrubozrnné s velikostí zrna do 200 mm. Potrubí bude tyčového provedení. Spojování potrubí a veškeré směrové a výškové lomy budou řešeny pomocí elektrotvarovek, popř. svařováním „natupo“. Přechody z polyetylénového potrubí na litinové tvarovky budou řešeny pomocí litinové tvarovky - přírubového spoje jištěného proti posunu pro PE. Potrubí bude uloženo do výkopové rýhy šíře 800 mm na pískový podsyp o mocnosti 100 mm. Po uložení potrubí bude proveden jeho částečný obsyp zásypovým materiálem až do výše 300 mm nad vrch potrubí.

Přesná poloha všech částí systému odvodnění, stejně jako trasy připojovacích potrubí jsou zřejmé z výkresové části této PD.

Specifikace materiáluPotrubí:

PP	SN12	DN150	celk. dl. 598,4 m
PP	SN12	DN200	celk. dl. 360,2 m
PP	SN12	DN300	celk. dl. 50,5 m
PP	SN12	DN400	celk. dl. 169,9 m
PP	SN12	DN500	celk. dl. 34,8 m
PE	SDR17	d90	celk. dl. 12,9 m

Objekty:

ORL	Q = 300 l/s	ks 1
RN	V = 380 m ³	ks 1
AŠ	3,1 x 2,45 x 2,09 (vnitřní)	ks 1
Š	betonová revizní šachta	ks 19
UV	betonové uliční vpusti	ks 34
DS	lapač střešních splavenin	ks 40
Hydrant	nadzemní DN80; h=1,5m	ks 1

Vystrojení RN + AŠ

RN - čerpadlo	Q=10 l/s; h=7 m	ks 1
AŠ - ATS	Q=15 l/s; h=7 m	ks 1
AŠ - filtr	sítový	ks 1
AŠ - dezinfekce	UV jednotka	ks 1

5. ZÁVĚR

Při provádění veškerých výkopových, stavebních a montážních prací musí být dodržovány veškeré platné předpisy, dle vyhlášky č.324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při

stavebních pracích, dále musí být dodržovány veškeré hygienické, technické, požární a ostatní související předpisy a ustanovení platných ČSN.

UPOZORNĚNÍ:

Během zemních prací se uvažuje s otevřenými výkopy. Generální dodavatel je povinen během výkopových prací zajistit dohled způsobilé osoby, aby průběžně hodnotila stav stavební jámy a stěn výkopu. Pokud budou během zemních prací zjištěny náznaky narušení celistvosti výkopových stěn a dojde k sesuvu půdy, musí se neprodleně stavební úkony přerušit a problém je nutno řešit s projektantem.

V Chomutově 01/2020

Vypracoval: Bc. Jaroslav Koutník

Seznam příloh:

- PŘÍKLAD TECHNOLOGICKÉHO VYSTROJENÍ ARMATURNÍ ŠACHTY A RETENČNÍ NÁDRŽE
1. AŠ - Automatická tlaková stanice
 2. AŠ - Automatický síťový filtr
 3. AŠ - Dezinfekční UV jednotka
 4. AŠ - Schéma technologie čerpání pro využití dešťových vod
 5. RN - Čerpadlo pro převádění regulovaného odtoku 10 l/s