

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Identifikační údaje stavby

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Objednatel: LUŽÁNKY-středisko volného času Brno
-příspěvková organizace
Lidická 50, 658 12 Brno

Název stavby: LUSK-LUŽÁNECKÝ SKLENÍK-ENVIROMENTÁLNÍ A
POLYTECHNICKÉ VÝUKOVÉ CENTRUM

Místo stavby: ul. Lidická
k.ú. Černá Pole (611484)
p.č. 3854, 3855, 3856, 3853, 3857/1

Zodpovědný projektant: **Ateliér Příbram**
Roháčova 145/14, Žižkov, 130 00 Praha 3
Ing. arch. Vít Kučera
ČKA 03379

Vypracoval: Ing. Jaroslava Kučerová

Stupeň: dokumentace pro provedení stavby
Datum: 04/2018

Charakteristika stavby: změna stávající stavby

2 Úvod

Předmětem předkládané projektové dokumentace je vypracování kompletního návrhu způsobu nakládání s dešťovými vodami pro akci "LUSK-LUŽÁNECKÝ SKLENÍK-ENVIROMENTÁLNÍ A POLYTECHNICKÉ VÝUKOVÉ CENTRUM, Černá Pole, Brno". Tato část projektu řeší zachycení dešťových vod ze střechy a ze zpevněných ploch výše zmíněného objektu v retenční (akumulační) nádrži. Tyto vody budou regulovaným odtokem odtékat do veřejné jednotné stoky DN800/1200 BEO, uložené v komunikaci vedoucí podél řešeného objektu (souběžně s ulicí Lidická). Tato retenční nádrž je navržena jako vodohospodářská stavba a bude sloužit pouze pro objekt skleníků. Objekt akumulační (retenční) nádrže je řešen jako novostavba.

Navržené řešení vycházelo jednak z požadavků investora, resp. generálního projektanta a dále pak z technických předpisů a platných norem.

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.

3. Souhrnné parametry uvažovaného území

Celková odvodňovaná plocha: 391,5 m²

Průměrný součinitel odtoku: 1; 0,8

Celková redukováná odvodňovaná plocha: 370,5 m²

Celkový odtok z odvodňovaných ploch: 5,96 l/s

4. Návrhové srážkoměrné parametry

Srážkoměrná stanice dle ČSN 75 9010: Brno

Zvolená periodicita srážky: 0,1

t _c	5	10	15	20	30	40	60	120	240
h _d	11,1	15,7	19,4	21,6	25,1	28,2	31,0	38,9	43,8

t _c	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
h _d	47,3	48,6	49,3	50,0	52,2	53,8	63,9	70,9

t_c ... doba trvání srážky [min]

h_d ... návrhové úhrny srážek [mm]

5. Rekapitulace odvodňovacích ploch

Intenzita deště výpočtová i = 0,01610 l/s.m²

Č. pl.	Název plochy	Plocha [m ²]	Souč. odtoku	Reduk. plocha [m ²]	Charakteristika plochy	Q _r [l/s]
1	plocha střechy	286,5	1	286,5	Střechy s nepropustnou horní vrstvou. Sklon 1%-5%	4,61
2	plocha vstupní část	105	0,8	84	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár. Sklon 1%-5%	1,35

Celkem odvodňovaná plocha... $A = 391,5 \text{ m}^2$

Celkem dešťové vody z objektu... $Q_r = 5,96 \text{ l/s}$

Součinitel odtoku dle správce kanalizace... $c = 0,22$

Povolené max.odtokové množství dešťových vod... $Q_{\max} = A \cdot c \cdot i = 1,31 \text{ l/s}$

6. Návrh retenční nádrže dle ČSN 75 6760

Při dimenzování retenční dešťové nádrže je nutno navrhnout její retenční objem V_r v m^3 , který se stanoví podle vztahu:

$$V_r = \frac{w \cdot h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_r) - Q_o \cdot t_c \cdot 60$$

h_d – návrhový úhrn srážek podle ČSN 75 9010 nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů s odpovídající dobou trvání (t_c) a stanovenou periodicitou podle tabulky 9 [mm];

i – intenzita deště [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$] stanovená např. podle [1];

w – součinitel stoletých srážek podle tabulky 9;

A_{red} – redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy [m^2];

A_r – plocha hladiny retenční nádrže [m^2] (jen u povrchových retenčních nádrží);

Q_o – regulovaný odtok do vodního toku nebo kanalizace [m^3/s];

t_c – doba trvání srážky [min], určité periodicity podle ČSN 75 9010 nebo přesnějších místně platných hydrologických údajů.

t_c	5	10	15	20	30	40	60	120	240
h_d	11,1	15,7	19,4	21,6	25,1	28,2	31	38,9	43,8
V_r	3,57	4,75	5,58	5,85	6,08	6,15	5,05	1,52	-9,55

t_c	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
h_d	47,3	48,6	49,3	50	52,2	53,8	63,9	70,9
V_r	-21,14	-33,55	-46,18	-58,8	-96,65	-134,73	-285,64	-437,71

t_c ... doba trvání srážky [min]

h_d ... návrhové úhrny srážek [mm]

V_r ... retenční objem [m^3]

Stanovení doby prázdnění

$T = 6,15 : 0,00179 = 3\,436 \text{ s} = \text{cca } 1 \text{ hod} < 24 \text{ hod} \dots$ dle čl. 7.2.5. TNV 759011

Výpočet otvoru pro regulovaný odtok z nádrže pro HDV:

dle Toricelliho vzorce pro malý otvor

Povolený odtok

$Q_{\max} = 1,31 \text{ l/s}$

Výška hladiny v retenční nádrži

$H = 1,24 \text{ m}$

Rychlost výtoku

$v = 2,66 \text{ m/s}$

Plocha kapacitního otvoru

$S = Q_{\max}/v = 0,00049 \text{ m}^2$

Vypočtený průměr kapacitního otvoru 22 mm (strana čtvercového otvoru)

Navržený průměr kapacitního otvoru 25 mm (průměr kruhového otvoru)

Regulovaný odtok

$Q_0 = 1,31 \text{ l/s}$

Dešťová voda bude svedena do retenční nádrže umístěné před objektem. Retenční nádrž bude vybavena bezpečnostním přepadem do přípojky jednotné kanalizace. Na přepadu bude osazena zpětná klapka. Retenční nádrž bude v úrovni hladiny havarijního přepadu osazena hladinoměrem se signalizací havarijního přepadu.

Jedná se o kompaktní nádrž vyrobenou z plastových desek z polypropylénu. Nádrž je tvaru hranatého o objemu $23,4 \text{ m}^3$, zastropená se vstupními šachtami. Vstupní šachtu je vhodné opatřit poklopem dle EN 124 s max. zatížením A. Základní výšku nádrže H je možné podle požadavků na hloubku uložení zvýšit pomocí nástavce.

Konstrukce nádrže je navržena tak, aby nádrž bez dalších stavebních nebo statických opatření odolala tlaku zeminy po zasypání. Nádrž je staticky dimenzována pro osazení do zeleného pásu na zatížení zásypovou zeminou o těchto parametrech:

- měrná hmotnost 1900 kg/m^3 ,
- úhel vnitřního tření 35° .

Nádrž je nutné uložit na železobetonovou desku odpovídající únosnosti s rovinností $\pm 5 \text{ mm}$. Strop nad zastropenou nádrží je možné zatížit maximální vrstvou zásypové zeminy **330 mm** a navíc přitížit nahodilým zatížením max. 2 kN/m^2 . Dno nádrže je ze statických důvodů možné osadit do maximální hloubky $H_z = 3000 \text{ mm}$ pod upraveným terénem.

Využívání dešťové vody ke splachování WC a k tomu potřebná technická zařízení

Užíváním dešťové vody z hlediska jejího složení nesmí dojít:

- k ohrožení zdraví uživatele
- k ohrožení kvality pitné vody (v důsledku event. chybných instalací)
- k omezení komfortu užívání vody
- ke kontaminaci životního prostředí (především půdy a podzemní vody)

Vzhledem k tomu že při splachování WC nepřichází uživatel s touto vodou do styku, je chemické a mikrobiologické složení dešťové vody k tomuto způsobu jejího užití dostačující. Pro použití dešťové vody ke splachování WC je nutné odstranit z vody jen pevné částice, které by mohly zanechat trysky splachovacího zařízení.

Čištění dešťové vody

Při čištění dešťové vody se uplatňují dva procesy:

filtrace

sedimentace

Sedimentace probíhá v samotné akumulární nádrži na dešťovou vodu.

Pro filtraci je použit interní filtr, osazen na vtoku do retenční nádrže v prefa šachtě RŠ2.

Skladování zachycené dešťové vody

Filtrováním dešťové vody pomocí různých filtrů dochází k odstranění nečistot a v nich přebývajících bakterií. Dešťový odtok je zaústěn do nádrže. K udržení hygieny zachycené vody také pochopitelně přispívá, pokud je zachycovaná dešťová voda uskladněna na chladném místě a není vystavena přímému slunečnímu záření. Pro vodu v nádržích platí zásada: pokud možno nejméně světla a nejnižší možná teplota. Také se doporučuje z hygienických důvodů neskladovat vodu v akumulární nádrži příliš dlouho.

Faktory, ovlivňující kvalitu vody a hygienu při využívání dešťových vod:

- jímání ze střešních ploch bez zvláštních zatížení, např. holubů
- filtrační systém mezi zachytnou plochou a dešťovým zásobníkem
- sedimentace v zásobníku vlivem uklidněného přítoku
- ochrana proti přístupu světla do zásobníku
- těsné zakrytí zásobníku
- ochrana zásobníku před plyny ze stok
- ochrana zásobníku proti hmyzu a vzduší z kanalizace
- odběr dešťových vod alespoň 15 cm nade dnem zásobníku
- pravidelné kontroly a údržby zařízení

Pokud jsou tyto faktory brány na zřetel a zařízení na dešťové vody zřízeno a udržováno podle stavu technologie, jsou dešťové vody bez omezení použitelné na místech potřeby a pro zmíněné způsoby využití.

Popis funkce

Dešťová voda stékající ze střechy okapovými svody se přivádí sběrným potrubím do akumulární(retenční) nádrže. Zbytková voda se odvádí regulovaným odtokem do veřejné kanalizace. Přes filtr přepadá čistá voda, která se přivádí potrubím do nátokového hrdla nádrže. Odběr vody z nádrže sacím potrubím je zajištěn sací soupravou, která odebírá pouze čistou vodu pod horní hladinou v nádrži. Čerpací zařízení – čerpadlo je součástí automatického doplňování s řídicí jednotkou, která v případě nedostatku dešťové vody v nádrži přepne pomocí hladinového spínače odebírání vody z vodovodu při splnění normy ČSN EN 1717 (v systému není přímé propojení mezi rozvodem užitkové dešťové vody a rozvodem pitné vody). Pomocí čerpadla je voda potrubím výtlačku dopravována k využití.

Zásobní nádrže

Zásobník v podzemním provedení o akumulárním objemu 23,4m³, vybavený přítokem a regulovaným odtokem. Použitá plastová polyethylenová nádrž, je výhodná pro svoji odolnost proti korozi, malou hmotnost, využití prostoru variabilním složením - uspořádáním, volba výšky nádrže podle výšky prostoru, jednoduchou montáž a údržbu.

Plovoucí sací soupravy

Aby byla zaručena maximální možná čistota nasávané vody, je sací koš umístěn na plovoucí sací hadici a je zavěšen na plováku. Tato technologie zaručuje nasávání vody v takové hloubce, kde žádné nečistoty nejsou.

Čerpací zařízení užitkové vody

Čerpadlo je vybaveno plovákovým spínačem, který vypne čerpadlo při nedostatku vody a ochrání ho tak před poškozením.

Doplňovací jednotka

Doplňovací jednotky zajistí doplnění pitné vody do systému v případě sucha. Doplňování pitné vody je realizováno do akumulární nádrže, přičemž systém pitné a dešťové vody je oddělen v souladu s ČSN EN 1717 (75 5462) Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem. **Norma zakazuje propojení mezi rozvody pitné a užitkové vody!** Hladinový senzor při nedostatku dešťové vody dá signál řídicímu centru, které pomocí elektromagnetického ventilu přepne na odběr vody z vodovodu. Mezi výtokem z potrubí pitné vody a přítokovou nálevkou musí být zachována vzdálenost odpovídající dvojnásobku vnitřního průměru potrubí s pitnou vodou (min. 20 mm). Přítok musí být nejméně 150 mm nad možnou hladinou vzduché vody.

Minimální požadavky na zařízení k využíváním dešťových vod:

- napojení vhodných záchytných ploch na dešťové zařízení
- zajištěné odvedení dešťových vod také při poruše zařízení
- filtrace dešťových vod před jímáním
- uskladnění chráněné před světlem a s uklidněným přítokem
- ochrana zásobníku před zpětným vzduťm
- zařizení ke zvýšení tlaku vody v kvalitním provedení s ochranou proti nedostatku vody
- přívod pitné vody s volným výtokem
- automatické řízení zařizení k přívodu pitné vody
- dešťové rozdělovací potrubí bez napojení na síť pitné vody
- použití trvalých nerezových a trvanlivých materiálů
- dešťové rozdělovací potrubí a místa odběru s odolným značením "není pitná voda"
- plán údržby a kontroly

7. Zemní práce

Výkopy pro nádrže budou prováděny jako pažené. Přebytná výkopová zemina bude použita při provádění drobných HTÚ, případně bude odvezena na skládku. Rozsah a skladba zemních prací je patrna ze vzorového řezu uložení, který je součástí výkresové části dokumentace. Zemní práce pro kanalizaci je nutno provádět dle ČSN EN 1610. Rozměry výkopu pro uložení potrubí jsou patrné z výkresové části dokumentace. V případě použití rýhy s kolmými stěnami bude tato od hl. 1200 mm pažená příložným pažením. Pažení je nutno provádět současně s výkopem. V úsecích po 3,0 m je pažení nutno rozepřít. Pažení musí být vytahováno zásadně před hutněním obsypu a po vrstvách odpovídajících hutnění. Dno rýhy je nutno zbavit ostrých kamenů, drnů, apod.

Hutnění provádět do úrovně 300 mm nad povrch nádrží pouze lehkými pěchy. Mechanické hutnění je možné provádět až od úrovně 300 mm nad povrchem trubky. Střední a těžké hutnicí mechanismy je možno použít až od úrovně 1,0 m nad povrchem nádrží. Obsyp nádrží bude proveden hutněním po vrstvách s předepsanou mírou hutnění 95% PROCTORA. Doporučuje se zkrápění vodou. Hutnění provádět po vrstvách 150 mm.

Výkopy musí být zakryty nebo u okraje zajištěny proti pádu do výkopu, ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od hrany výkopu.

Výkopy zasahující do veřejné komunikace musí být označeny dopravní značkou, v noci a za snížené viditelnosti červeným světlem.

Ve výkopech hlubších než 1,5 m musí být bezpečné vstupy do výkopu od sebe vzdáleny maximálně 30 m. Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu. Zajištění výkopů musí být pravidelně kontrolováno odpovědným pracovníkem dodavatele a před prvním vstupem do výkopu po přerušení práce delším než 24 hodin. Od hloubky 1,3 m na odlehlých pracovištích nesmí provádět výkopové práce osamocený pracovník.

Při souběžném strojním a ručním provádění výkopů platí:

- zákaz pohybu v nebezpečném dosahu stroje
- obsluha stroje musí mít vždy dostatečný výhled na všechna místa ohroženého prostoru, jinak nesmí pokračovat v práci

8. Bezpečnost práce

Při realizaci musí být dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy platné pro stavební práce, které musí být zahrnuty v podnikových směrnících stavebního podniku, který práce realizuje. V daném případě jde zejména o dodržování bezpečnostních předpisů platných pro práce ve výkopech.

9. Závěr

Osazení nádrže je patrné z výkresové části projektu. Provedení musí odpovídat ČSN a hygienickým předpisům. Při montáži je nutno dodržovat technologické postupy stanovené výrobcí, bezpečnostní a hygienické předpisy. Je nutno dodržovat předepsané minimální vzdálenosti rozvodů od konstrukcí a ostatních rozvodů.

Po dokončení montáže rozvodů je nutno provést tlakovou zkoušku předepsanou ČSN.

Před zahájením výkopových prací pro venkovní rozvody kanalizace a retenční nádrže je nutno, aby si investor zajistil přesné zaměření a vytýčení stávajících inženýrských sítí.

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby a v souladu s platnými předpisy. Projekt předpokládá, že provádění se bude řídit platnými předpisy a technickými předpisy výrobců jednotlivých materiálů. Stavba bude realizována autorizovanou 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.

Tato projektová dokumentace není výrobní ani dílenskou dokumentací. Pro výrobky, které takovou dokumentaci vyžadují, bude tato před zahájením prací zpracována dodavatelem stavby a odsouhlasena s architektem, projektantem i investorem.

Veškeré změny navrhované oproti projektu je nutné v předstihu konzultovat s architektem, projektantem i investorem.

Dodavatel stavby převzetím této projektové dokumentace souhlasí s jejím rozsahem a stává se zodpovědným za provedení stavby a všech detailů a technických řešení z dokumentace vyplývajících. V případě, že před zahájením prací shledá v dokumentaci nedostatky nebo bude mít pochybnosti o její proveditelnosti, je povinen tyto nedostatky řešit v souladu s ČSN.

Veškeré stavební práce je nutno provádět v souladu s platnými zákony a normami a dle typových detailů či technologických postupů výrobců jednotlivých prvků.

Při výkopových pracích 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. Výkopové práce v ochranných pásmech jednotlivých sítí lze provádět jen se souhlasem správců sítí.

Nedílnou součástí textové části je výkresová dokumentace.

Použité normy a související předpisy:

České technické normy:

ČSN 73 60 05 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 73 30 50 Zemní práce

ČSN 75 61 01 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

ČSN 75 69 09 Zkoušení vodotěsnosti stok

TNV 75 69 10 Zkoušení kanalizačních objektů a zařízení

ČSN 75 90 10 Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN 75 54 01 Navrhování vodovodních potrubí

ČSN 75 54 11 Vodovodní přípojky

ČSN 01 34 62 Výkresy vodovodu

ČSN 75 59 11 Tlakové zkoušky vodovodního potrubí

ČSN 75 54 09 Vnitřní vodovody

ČSN EN 806-3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určený k lidské spotřebě-dimenzování potrubí

Zákony a vyhlášky platné v ČR, zejména:

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

Zákon 274/2007 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích

Zákon 183/2006 Sb. Stavební zákon v aktuálním znění

Vyhl. 362/2005 Sb. O požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Vyhl. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a staveništích

Vyhl. 309/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci v pracovněprávních vztazích