

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



THÁKUROVA 7, 166 29 PRAHA 6, DEJVICE

Zpracoval:	Bc. Václav Batovec	Vedoucí:	doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.
DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Projekt:	PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE KANALIZACE KULTURNÍHO CENTRA PRŮHON - PRAHA ŘEPY		Předmět: 125DPM
Část:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		Školní rok: 2017/18
			Datum: 7.1.2018

OBSAH:

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	4
I.1) OBECNÉ INFORMACE.....	4
I.2) POPIS OBJEKTU.....	4
I.3) DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ.....	4
I.4) POPIS PROVOZU OBJEKTU.....	5
I.5) POČET OSOB V OBJEKTU.....	5
II. PODKLADY	6
III. KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA	6
III.1) NAPOJENÍ.....	6
III.2) MATERIÁL, SKLON.....	6
III.3) ULOŽENÍ, VEDENÍ.....	6
III.4) OBJEKTY NA PŘÍPOJCE.....	7
IV. VNITŘNÍ KANALIZACE	7
IV.1) PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ.....	7
IV.2) SVISLÉ ODPADNÍ POTRUBÍ.....	7
IV.3) VĚTRACÍ POTRUBÍ.....	8
IV.4) LEŽATÉ SVODNÉ POTRUBÍ.....	8
V. ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	9
VI. PRÁCE S POTRUBÍM	10
VI.1) DOPRAVA.....	10
VI.2) MANIPULACE.....	10
VI.3) SKLADOVÁNÍ.....	10
VI.4) SPOJOVÁNÍ.....	10
VI.5) ZKRACOVÁNÍ POTRUBÍ.....	11
VI.6) KOTVENÍ POTRUBÍ.....	11
VI.7) ULOŽENÍ POTRUBÍ DO VÝKOPU, OBETONOVÁNÍ.....	11
VII. IZOLACE POTRUBÍ	11
VIII. ČIŠTĚNÍ KANALIZACE	12
VIII.1) PŘIPOJOVACÍ A SVISLÉ POTRUBÍ.....	12
VIII.2) SVODNÉ POTRUBÍ.....	12
IX. PŘEČERPÁVACÍ STANICE	12

X. OCHRANA PROTI VZDUTÉ VODĚ	13
XI. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE	13
XI.1) STAVEBNÍ	13
XI.2) ELEKTRO	13
XI.3) VODOVOD	13
XI.4) ROZVODY OSTATNÍCH PROFESÍ	13
XII. VÝPOČTY	14
XII.1) NÁVRH SPLAŠKOVÉHO POTRUBÍ	14
XII.1.1) Návrh přípojovacího splaškového potrubí	14
XII.1.2) Návrh svislého odpadního splaškového potrubí	15
XII.1.3) Návrh větracího potrubí	15
XII.1.4) Návrh svodného splaškového potrubí	16
XII.1.5) Návrh splaškové přípojky	16
XII.2) NÁVRH DEŠŤOVÉHO POTRUBÍ	17
XII.2.1) Návrh svislého dešťového potrubí	17
XII.2.2) Návrh svodného dešťového potrubí	17
XII.2.3) Návrh dešťové přípojky	17
XII.3) NÁVRH ZÁSOBNÍKU DEŠŤOVÉ VODY	18
XII.3.1) Dle potřeby vody na zalévání zelené fasády	18
XII.3.2) Dle velikosti jímací plochy	18
XII.3.3) Návrh	18
XIII. VÝPIS PRVKŮ A MATERIÁLU	19
XIII.1) ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	19
XIII.2) POTRUBÍ	19
XIII.3) OSTATNÍ PRVKY	20
XIV. ZÁVĚR	21
XV. SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A NORMY	22
XVI. INTERNETOVÉ ZDROJE	23

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

I.1) OBECNÉ INFORMACE

Název stavby:	Kulturní centrum Průhon
Místo stavby:	Praha 17 – Řepy
Účel stavby:	Občanská vybavenost
Investor a uživatel stavby:	-
Generální dodavatel stavby:	-
Zpracovatel:	Bc. Václav Batovec, student Fakulty stavební - ČVUT v Praze
Charakter stavby:	Novostavba
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro provedení stavby
Zastavěná plocha:	609,8 m ²
Obestavěný prostor:	5 928 m ³
Podlahová plocha:	1 432,5 m ²
Výška objektu nad terén:	9,4 m
Charakter střechy:	Plochá
Konstrukční systém:	ŽB monolitický kombinovaný – sloupový a stěnový systém

I.2) POPIS OBJEKTU

Jedná se o samostatně stojící, dvoupodlažní novostavbu s částečným podsklepením. Tvar objektu je obdélníkový s délkou stran 24,2 a 25,2 m. Na východní straně je hlavní a jediný vstup do objektu. Celková výška objektu nad terén činí 9,4 m. Přízemí je vůči upravenému terénu vyvýšeno o 0,5m. Konstrukční výška suterénu je 3,15m; prvního nadzemního podlaží 4,2 m a druhého nadzemního podlaží 3,5m. Konstrukci zastřešení tvoří plochá nepochozí střecha.

I.3) DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

V 1.S se nachází skladovací prostory pro knihovnu, učebny, kanceláře a pro úklidové služby. Dále je v suterénu umístěno technické zázemí celého objektu. Největší prostor v suterénu je určen pro sklad knih. Do suterénu se vstupuje pomocí jednoramenného schodiště ze zádveří v 1.NP.

V 1.NP jsou umístěny zádveří, vstupní hala a recepce. Z velké části je zde zastoupena knihovna + čtenářský kout a společenský sál + jeho zázemí. Dále se zde nachází sociální

zařízení pro pány, dámy a také pro vozíčkáře. U sociálního zařízení je umístěna úklidová komora. Další velkou část tvoří mateřské centrum, které je vybaveno svým vlastním sociálním zařízením. Z exteriéru se vstoupí do 1.NP pomocí třech schodišťových stupňů a pro vozíčkáře pomocí nájezdové rampy.

Ve 2.NP se nachází ředitelna pro administrativního vedoucího objektu. Ředitelna má svůj skladovací prostor. Dále je zde pohybový sál, který je vybaven svými pánskými a dámskými šatnami. V každé šatně jsou navrženy dva sprchové kouty. Nechybí zde ani sociální zařízení pro pány, pro dámy a pro zaměstnance. Ve 2.NP jsou k pronájmu tři kanceláře. Pro studijní účely jsou zde navrženy čtyři hudebny a tři učebny. Do 2.NP se vstupuje z 1.NP pomocí dvouramenného přímého schodiště s mezipodestou. Pod schodištěm vznikne skladovací prostor. Další možností ke vstupu do 2.NP je výtah umístěn naproti schodišti.

I.4) POPIS PROVOZU OBJEKTU

Objekt je navržen na každodenní provoz po celý kalendářní rok. Návštěvníci mohou přicházet v pracovní dny i o víkendu od 6:00 do 23:00, s některými výjimkami během svátků. Různorodost služeb poskytovaných v objektu způsobuje i různorodost jeho provozu. Od brzkých ranních hodin je předpoklad zahájení provozu kanceláří, ředitelny, mateřského centra a knihovny (8:00 - spotřebováno 5 % z celkové denní potřeby teplé vody, 12:00 - spotřebováno 35 % --/--). V odpoledních hodinách k těmto provozům přibudou ještě učebny a hudebny, mateřské centrum již však zavírá (16:00 - spotřebováno 50 % --/--). Ve večerních hodinách se předpokládá, že přijdou lidé na volnočasové aktivity do pohybového sálu a za kulturou do společenského sálu, zároveň může probíhat výuka v učebnách i v hudebnách, ale kanceláře již budou prázdné (20:00 = spotřebováno 80 % --/--). Po 20:00 hodině se předpokládá už jen přítomnost lidí v sále a závěr provozu pohybového sálu, tzn. využívání sprch.

I.5) POČET OSOB V OBJEKTU

V jednotlivých typech provozu je počítáno s následující obsazeností:

Knihovna, čtenářky kout, foyer, recepce	60 osob
Společenský sál, zázemí sálu	80 osob
Mateřské centrum	20 osob
Hudebny	12 osob
Kanceláře, ředitelna	12 osob
Učebny	50 osob
Pohybový sál	15 osob

II. PODKLADY

Výkresová dokumentace k tomuto projektu byla zhotovena na Fakultě stavební ČVUT v Praze na katedře konstrukcí pozemních staveb stejným autorem, jako tento projekt. Výkresová dokumentace vznikla pod vedením paní Ing. Anny Lounkové, CSc.

Podklady pro situační výkres byly získány z geografických dat města Prahy z Geoportálu Praha - <http://www.geoportalpraha.cz/cs/opendata> [1] a z digitálně technické mapy města Prahy - <http://app.iprpraha.cz/js-api/app/dtmp/index.html> [2].

III. KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA

III.1) NAPOJENÍ

Podél východní strany objektu (strana s hlavním vstupem) se nalézá veřejná oddílná kanalizační síť. Veřejná kanalizační síť pro splaškovou vodu je ve vzdálenosti 6,91 m od objektu a v místě napojení kanalizační přípojky leží v hloubce – 5,45 m od stanovené ± nuly ($\pm 0,000 = 357,070$ m. n. m. Bpv). Veřejná kanalizační síť pro dešťovou vodu je ve vzdálenosti 5,63 m od objektu a v místě napojení kanalizační přípojky leží v hloubce -6,40 m. Obě stoky jsou z měkčeného PVC o průměru DN 300. Na splaškovou veřejnou kanalizační síť bude v místě napojení zhotovena odbočka pod úhlem 90° pro potrubí o průměru DN 160, na dešťovou veřejnou kanalizační síť pro potrubí o průměru DN 200. Poloha veřejných sítí je v souladu s daty z digitálně technické mapy města Prahy [2].

III.2) MATERIÁL, SKLON

Kanalizační přípojka pro splaškovou vodu je navržena z OSMA KG systému potrubí z PVC o pevnosti SN 10 a průměru DN 160. Potrubí vede přímo od revizní šachty k veřejné stoce ve sklonu 40 %. Přípojka pro dešťovou vodu je navržena ze stejného materiálu o stejném sklonu ale s průměrem DN 200. Výběr potrubí proveden z katalogu [3].

III.3) ULOŽENÍ, VEDENÍ

Veškeré potrubí bude uloženo do pískového lože min. tl. 100 mm. Po kontrole všech spojů, správnosti uložení a po jeho otestování lze zahájit jeho obsyp. Obsyp potrubí bude proveden současně po obou stranách potrubí. Hutnění probíhá po jednotlivých vrstvách rovnoměrně, nikdy ne přímo nad potrubím. Zásyp pískem bude proveden do výše 300 mm nad horní hranu potrubí. V dalších vrstvách se pro zásyp použije původní hlína, nejprve bez kamenů

a bez velkých hrudek. Každá vrstva se vždy důkladně zhutní. Povrch rýhy bude uveden do původního stavu. Postup uložení potrubí je v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3]).

III.4) OBJEKTY NA PŘÍPOJCE

Přípojka pro splaškové vody začíná v revizní šachtě BETONIKA PLUS PERFECT (viz [4] a viz přílohy). Jedná se o vstupní šachtu o světlém průměru 1 000 mm a je navržena ve vzdálenosti 1 600 mm od východní stěny objektu (měřeno na střed šachty). Šachta bude umístěna do pískového lože popř. na betonový základ v hloubce -3,68 m.

Přípojka pro dešťové vody začíná v revizní šachtě WAVIN TEGRA 425 (viz [5] a viz přílohy). Jedná se o nevstupní šachtu o světlém průměru 425 mm. Šachta bude umístěna do pískového lože popř. na betonový základ v hloubce -1,35 m.

IV. VNITŘNÍ KANALIZACE

IV.1) PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ

Veškeré připojovací potrubí bude provedeno ze systému trubek OSMA HT, vybrané z katalogu [6]. Jedná se o trubky z polypropylenu, určené pro vnitřní kanalizaci. Rozvody budou umístěny převážně v předstěnách, které jsou navrženy pro tento účel. Pouze minimálně rozvodů povede v podlaze. Odpadní potrubí ze sprchových koutů ve 2.NP bude schováno pod sprchové vaničky a poté bude vedeno skrze stropní konstrukci až do podhledu v nižším patře. V podhledu bude svedeno do svislého svodu. Veškeré rozvody připojovacího potrubí jsou patrné z výkresů. Minimální sklon připojovacího potrubí o velikosti 3 % nesmí být překročen.

IV.2) SVISLÉ ODPADNÍ POTRUBÍ

V objektu je navrženo celkem osm svislých kanalizačních potrubí pro splaškovou vodu (ve výkresech označeny jako SK1 – SK8) a čtyři svislé potrubí pro dešťovou vodu (SD1 – SD4). Svislé rozvody jsou navrženy z trubek OSMA HTEM DN 110, DN 75 (pouze SK1) a DN 125 (pouze SK7), (katalog [6]). Veškeré svislé rozvody jsou vedeny v šachtách s výjimkou rozvodu SK5, který je veden v předstěně. Rozvody SK6 a SK7 jsou v 1.NP vedeny také v předstěně, v podhledu se ale připojují již jako větrací potrubí do rozvodu SK8, které dále vede v šachtě. Svislé dešťové kanalizační potrubí je zakončeno litinovou střešní vpustí ACO SPIN DN 110 s vertikálním odtokem a s kulovou mřížkou (viz [7] a viz přílohy).

IV.3) VĚTRACÍ POTRUBÍ

Každé svislé splaškové potrubí (mimo SK6 a SK7, které jsou svedeny v podhledu do SK8) je vyvedeno již jako větrací potrubí nad střešní konstrukci, kde je zakončeno větrací hlavicí, navrženou ze systému OSMA HT – HL 81000 pro DN 110 resp. HL 80700 pro DN 75 (katalog [6]). Přečerpávací stanice umístěna v technické místnosti v suterénu musí být napojena na větrací potrubí. Jedná se o potrubí HTEM DN 50, které je vedeno nejprve v podlaze, pak přechází ve svislé potrubí umístěné při stěně. V šachtě v 1.NP je toto potrubí připojeno k větracímu potrubí SK1 a vyvedeno nad střechu.

IV.4) LEŽATÉ SVODNÉ POTRUBÍ

Část svislého potrubí přechází v ležaté potrubí v prostorách suterénu. Toto potrubí je vedeno pod stropem a je navrženo ze systému OSMA HT (katalog [6]). Rozvody dále přechází z částečně podsklepené části objektu přes suterénní stěnu do prostoru základů nepodsklepené části objektu. Zbývající část svislých potrubí je vedeno rovnou z 1.NP do míst základů. Zde již je použito potrubí systému OSMA KG o pevnosti SN4 (katalog [3]). Veškeré svislé odpadní splaškové potrubí je v základech svedeno do jednoho hlavního potrubí a to vede do hlavní venkovní vstupní revizní šachty BETONIKA PLUS PERFECT [4]. Odtud dále pokračuje přípojka. V prostoru objektu jsou na svodném splaškovém potrubí umístěny ještě další dvě šachty BETONIKA PLUS PERFECT. Splaškové potrubí je navrženo ve spádu 3 %.

Dešťová voda je svedena svodným potrubím do zásobníku dešťových vod ASIO AS-REWA KOMBI 10 ER (viz [8] a viz přílohy). Zásobník slouží pro uchování dešťové vody o objemu 10,19 m³. Tato voda bude později sloužit k zalévání zelené fasády. Jedná se pouze o přípravu, zelená fasáda a systém její závlahy bude navržen v budoucnu. Zásobník je umístěn na jižní straně objektu ve vzdálenosti 2,0 m od stěny (měřeno ke hraně zásobníku) v hloubce -3,05 m. Uložen bude na betonový základ tl. 200 mm. Ze zásobníku pokračuje svodné potrubí do revizní šachty. Jedná se o přepad v případě naplnění zásobníku. Z revizní šachty dále pokračuje přípojka. Dešťové svodné potrubí je navrženo ve spádu 2 %.

Veškeré svodné potrubí bude uloženo do připravené rýhy dle návodu viz **kap. III.3)**. Při obetonování je potřeba zajistit potrubí proti vyplavání vhodným ukotvením. Dále je třeba zajistit, aby do potrubí neproniklo cementové mléko, nejlépe lepicí páskou v místě spojů. Obetonování musí umožnit délkovou roztažnost potrubí – hrdlové spoje ponechat volná, popř. je obalit např. látkou. Postup obetonování potrubí je v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3]).

V. ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

V objektu jsou navrženy tyto zařizovací předměty:

ZN.	POPIS	KS.
UMYVADLA		
U1	Keramické umyvadlo 400 x 500 mm s krycím polosloupkem, stojánková baterie	3
U2	Tři keramická umyvadla 400 x 500 mm v jedné skříňce, zápachová uzávěrka schovaná ve skříňce, stojánkové baterie	4
U3	Keramické umývatko 350 x 400 mm, stojánková baterie	1
U4	Dětské keramické umyvadlo 410 x 450 mm, stojánková baterie	4
U5	Keramické umyvadlo 450 x 550 mm pro hendikepované, zápachová uzávěrka pod omítkou, stojánková baterie s pákou, vedle umyvadla pevné madlo	1
SPRCHY		
S1	Čtvrtkruhový sprchový kout 800 x 800 mm bez zátky	3
S2	Sprchový kout 750 x 900 mm bez zátky	4
PISOÁRY		
P1	Závěsný keramický pisoár s automatickým splachovacím zařízením	6
ZÁCHODY		
Z1	Závěsné keramické WC s plochou nádržkou do 7,5 l umístěnou v předstěně, vodorovný odtok	11
Z2	Dětské stojící keramické WC s plochou nádržkou do 7,5 l umístěnou v předstěně, vodorovný odtok	4
Z3	Závěsné keramické WC s plochou nádržkou do 7,5 l umístěnou v předstěně, vodorovný odtok, vedle WC sklopná madla	1
VÝLEVKA		
V1	Závěsná keramická výlevka, vodorovný odtok, baterie na stěně	1
HYDRANT		
H1	Hydrant 710 x 710 x 245 mm, tvarově stálá hadice D25 délky 30m, DN 25	2

Výšky napojení jednotlivých zařizovacích předmětů na kanalizaci jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Jsou vždy rozdílné vzhledem k tomu, že se v objektu nachází nejen běžné zařizovací předměty, ale i předměty pro děti v mateřském centru a pro hendikepované. Při výběru konkrétního zařizovacího předmětu je nutné dodržet uvedenou specifikaci. Zařizovací předměty pro hendikepované jsou navrženy dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [K].

VI. PRÁCE S POTRUBÍM

VI.1) DOPRAVA

Během dopravy je nutné, aby potrubí leželo celou svou délkou na ložné ploše, aby se zabránilo nežádoucím průhybům. Ložná plocha musí být očištěna a nesmí obsahovat žádné vyčnívající předměty (šrouby, hřebíky, ...). Hrdla trubek musí být uložena volně. Trubky je možné ukotvit pomocí textilních pásků. Není doporučeno trubkami smýkat po zemi ani po ložné ploše přepravníku. Požadavky na dopravu materiálu jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3] [6]).

VI.2) MANIPULACE

Při přesouvání jeřábem je nutné používat textilní popruhy. Vyložení materiálu není možné provést pouze pomocí sklopení. Nástroje určené pro manipulaci by měli být měkčí než plast, tedy nejlépe ze dřeva. S klesající teplotou roste křehkost potrubí, proto je nutné při teplotách pod nulou manipulovat s materiálem se zvýšenou opatrností. Požadavky na manipulaci s materiálem jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3] [6]).

VI.3) SKLADOVÁNÍ

Pro skladování platí stejná pravidla jako pro přepravu. Potrubí z OSMA KG systému (PVC) je třeba chránit před UV zářením. Výška stohu nesmí přesáhnout 2 m. Potrubí OSMA HT systému (PP) je možné vystavit působení UV záření max. po dobu dvou let. Výška stohu tohoto potrubí nesmí přesáhnout 1,5 m. Požadavky na skladování materiálu jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3] [6]).

VI.4) SPOJOVÁNÍ

Trubky a tvarovky OSMA KG a OSMA HT systému jsou spojovány násuvnými hrdly. Těsné spojení trubek zajišťují jazýčkové těsnící kroužky. Lepení trubek a tvarovek není doporučeno. Jednotlivé trubky a tvarovky jsou vždy na jednom konci opatřeny hrdlem s těsnícím kroužkem. Trubky bez hrdel je možné spojovat pomocí dvouhrdlých spojek, přesuvek nebo samostatného nalepovacího hrdla.

Postup spojování pro OSMA HT i OSMA KG systém:

- Hrdlo i rovný konec zbavit nečistot.
- Kontrola rovinnosti a nepoškozenosti těsnícího kroužku.
- Natření rovného konce trubky montážním mazivem systému OSMA.

- Zasunout rovný konec do hrdla až nadoraz a na rovné trubce označit místo kam až byla zasunuta.

- Následně rovný konec povytáhnout u systému OSMA HT o 10 mm. U systému OSMA KG o 3 mm na každý metr délky potrubí, min. však o 10 mm.

Požadavky na spojování potrubí jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3] [6]).

VI.5) ZKRACOVÁNÍ POTRUBÍ

Zkracování potrubí se provádí pomocí speciálního řezáku určené pro potrubí OSMA, které zároveň vytvoří požadovaný úkos. Na řezání lze také použít pilku s jemným ozubením a úkos vytvořit pomocí struháku a pilníku. Požadavky na zkracování potrubí jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3] [6]).

VI.6) KOTVENÍ POTRUBÍ

Kotvení HT systému potrubí bude provedeno pomocí ocelové objímky s pryžovou výstelkou. Pevné objímky musí být umístěny vždy pod hrdlem trubky, pod odbočkou, kolenem, redukcí a pod čistící tvarovkou. Tento systém kotvení může být doplněn o volné ocelové objímky s kluznou gumovou manžetou, která je vždy o něco větší než vnější průměr potrubí – umožňuje dilataci potrubí. Volné objímky se umísťují kdekoli po délce potrubí. Požadavky na kotvení potrubí jsou v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [6]).

VI.7) ULOŽENÍ POTRUBÍ DO VÝKOPU, OBETONOVÁNÍ

Postup a požadavky na uložení potrubí do výkopu je popsáno v **kap. III.3)**. Obetonování je popsáno v **kap. IV.4)**. Postup uložení a obetonování potrubí je v souladu s požadavky výrobce (dle katalogu [3]).

VII. IZOLACE POTRUBÍ

Použití akustické izolace potrubí není podmínkou, přesto je však důrazně doporučeno. Pro odhlučnění svislých kanalizačních rozvodů se doporučuje použít akustický izolační návlak na potrubí SPUR TUBEX SONIK tl. 5 mm DN 110, resp. DN 75, resp. DN 125. Tento systém lze použít i na přípojovací potrubí. (viz [9] a viz přílohy).

VIII. ČIŠTĚNÍ KANALIZACE

VIII.1) PŘIPOJOVACÍ A SVISLÉ POTRUBÍ

Z výkresu jsou patrná místa, kde je nutné osadit čistící tvarovky HTRE daného průměru DN s obdélníkovým uzávěrem systému OSMA HT (vybráno z katalogu [3]). Pomocí těchto tvarovek se lze později dostat do potrubí a vyčistit ho. Tvarovky jsou umístěny na každém svislém odpadním potrubí vždy na přístupném místě v šachtě ve výšce 1 000 mm nad podlahou. Do šachty je v této výšce vytvořen těsný zavírací otvor. Další čistící tvarovka je umístěna v předstěně na přípojovacím potrubí ke svislému kanalizačnímu potrubí SK3 v místnosti 2.15 - WC muži. V místě tvarovky musí být vytvořen v předstěně těsný zavírací otvor. Poslední čistící tvarovka je umístěna na přípojovacím potrubí ke svislému kanalizačnímu potrubí SK4 v místnosti 1.00 – zádveří. Tato tvarovka je umístěna v podhledu. Podhled lze nedestruktivně rozebrat a zhotovit tak přístup k tvarovce.

VIII.2) SVODNÉ POTRUBÍ

Svodné kanalizační potrubí je vybaveno několika revizními šachtami, pomocí kterých se lze později dostat do potrubí a vyčistit ho. Umístění šachet je patrné z výkresu. Uvnitř objektu byly navrženy dvě vstupní čistící šachty BETONIKA PLUS PERFECT o vnitřním průměru 1 000 mm (viz [4] a viz přílohy). Do šachet se lze dostat z místnosti 1.13 - WC muži a z 1.05 – zázemí sálu. Tyto šachty jsou přístupné přes speciální kryt šachet ACO TOPTEK UNIFACE GS/SS 910 x 910 mm, který zajišťuje návaznost nášlapné vrstvy i přes šachtu (viz [10] a viz přílohy).

Z vnějšku objektu lze splaškové potrubí vyčistit z hlavní revizní šachty. Do dešťového svodného potrubí se lze dostat přes zásobník dešťové vody. Zásobník umožňuje vyčistit připojené potrubí bez nutnosti jeho vypuštění. Přípojku dešťového potrubí lze vyčistit z navržené revizní šachty.

IX. PŘEČERPÁVACÍ STANICE

V technické místnosti v 1.S je navrženo přečerpávací zařízení ACO SINKAMAT – 50/1 – K DUO 1205.00.02 (viz [10] a viz přílohy). Toto zařízení je umístěno uprostřed místnosti pod podlahou a je opatřeno vtokovým roštem 150 x 150 mm se zápachovou uzávěrkou. Čerpadlo odvádí splaškovou vodu od vtoku 700 mm nad hladinu vzduché vody pomocí přípojovacího odpadního potrubí HTEM DN 50. Napojení stanice na větrací potrubí viz **kap. IV.3).**

X. OCHRANA PROTI VZDUTÉ VODĚ

Hladina vzduté vody se nachází ve výšce - 0,5 m vzhledem k ± nule. Pod úrovní vzduté vody se nenachází žádný zařizovací předmět, je zde pouze technická místnost, která je opatřena vpustí. Splaškovou vodu od vpusti odvádí přečerpávací stanice. Od přečerpávací stanice vede splaškové potrubí 0,75 m nad hladinu vzduté vody a teprve pak se připojí k svislému kanalizačnímu potrubí SK1.

XI. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

XI.1) STAVEBNÍ

- Prostupy základovou konstrukcí a suterénní stěnou
- Prostupy vnitřními stěnami a stropy
- Prostupy střešní konstrukcí
- Spádování střešní konstrukce směrem k střešním vpustím
- Spádování podlahy v technické místnosti směrem k podlahovému vtoku
- Zhotovení šachet pro svislé potrubí
- Zhotovení předstěn
- Koordinace při provádění obkladů a dlažeb a umístování zařizovacích předmětů

XI.2) ELEKTRO

- Zapojení přečerpávacího zařízení ACO SINKAMAT – 50/1 – K DUO 1205.00.02
- Zapojení vyhřívacího pásku pro střešní vpust' ACO SPIN DN 110
- Elektroinstalace k zásobníku dešťové vody
- Vhodné umístění zásuvek a elektrických spotřebičů v prostoru zdravotnické dle normy ČSN 33 2000-7-701 ED.2 [J]

XI.3) VODOVOD

- Možnost dopustit zásobník pitnou vodou
- Přípravení přívodu dešťové vody do technické místnosti pro pozdější využití

XI.4) ROZVODY OSTATNÍCH PROFESÍ

- V případě křížení rozvodů ostatních profesí se nikdy neuhýbá gravitační kanalizace.

XII. VÝPOČTY

XII.1) NÁVRH SPLAŠKOVÉHO POTRUBÍ

Návrh kanalizačního splaškového potrubí je proveden v souladu s ČSN 75 6760 [A], ČSN EN 12056 - 1 [B] a s ČSN EN 12056 - 2 [C]. Veškeré hodnoty do výpočtů jsou převzaty z těchto norem.

XII.1.1) Návrh přípojovacího splaškového potrubí

- Přípojovací potrubí je navrženo ve sklonu 3 %.
- Přípojovací potrubí pro přečerpávací zařízení - dle technické specifikace výrobku (viz [10] a viz přílohy) - **DN 50**.

Návrh průměru dalších přípojovacích potrubí viz následující tabulka:

Zař. př.	Navržené přípojovací potrubí	Výpočtový odtok DU [l/s]	$Q_{ww, max.}$ [l/s]	Je nutné připojit – kusů	Max. možný počet přip. zař. př.	OK / nutno zvětšit DN	Q_{ww} pro zařízení, které je nutné připojit [l/s]	$Q_{ww, max.}$ pro nově navržené potrubí [l/s]	Potrubí OK/ nutno zvětšit DN
U	DN 50	0,5	0,8	4	2	DN 75	1,25	1,5	OK
Z	DN 110	2	2,5	7	6	DN 125	2,62	4,0	OK
S	DN 50	0,6	0,8	5	2	DN 75	1,40	1,5	OK
P	DN 75	0,5	1,5	3	6	OK	-	-	-
V	DN 110	2,5	2,5	1	-	OK	-	-	-
4U + 3P						DN 75	1,36	1,5	OK

-U - umyvadlo, Z - záchod s nádržkou do 7,5 l, S - sprcha bez zátky, P - pisoár s automatickým splachovacím zařízením, V - výlevka

- DU - Výpočtový odtok zařizovacích předmětů [l/s], z [C]

- $Q_{ww, max.}$ - Hydraulická kapacita přípojovacího splaškového potrubí [l/s], z [C]

- Max. možný počet připojených zař. předmětů X - vypočten ze vztahu $Q_{ww, max.} = k * \sqrt{X * DU}$

- Q_{ww} - Výpočtový průtok splaškových odp. vod [l/s], $Q_{ww} = k * \sqrt{\sum DU}$, z [C]

- k - Součinitel odtoku = 0,7 [-], pro rovnoměrný odběr vody - budovy občanského vybavení, z [A]

XII.1.2) Návrh svislého splaškového odpadního potrubí

Výpočtové odtoky zařizovacích předmětů, výpočtové průtoky splaškových odpadních vod a návrh průměrů svislých odpadních splaškových potrubí jsou v následující tabulce:

Návrh svislého splaškového odpadního potrubí		Počet kusů zařizovacích předmětů						Celkem $\sum DU$ [l/s]	Celkem $Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum DU}$ [l/s]	Návrh DN s. s. potrubí	$Q_{ww, max.}$ pro dané DN [l/s]
Zařizovací předmět	[l/s]	U	Z	S	P	V	PV				
Výpočtový odtok DU	[l/s]	0,5	2	0,6	0,5	2,5	1,0				
Svislé kanalizační potrubí splaškové	SK1						1	1,0	1,00	DN 75	1,5
	SK2	1	1	1				3,1	1,23	DN 110	4,0
	SK3	7	1		3	1		9,5	2,16		
	SK4	4	1	5				7	1,85		
	SK5	4	4					10	2,21		
	SK6	5	1	1	3			6,6	1,80		
	SK7		7					14	2,62	DN 125	5,8
	SK8		1					2	1,00	DN 110	4,0

-U - umyvadlo, Z - záchod s nádržkou do 7,5 l, S - sprcha bez zátky, P - pisoár s automatickým splachovacím zařízením, V - výlevka, PV - Podlahová vpust' napojena na čerpací stanici, DU viz [10], Q_{ww} se neredukuje ($Q_{ww} = \sum DU$)

- DU - Výpočtový odtok zařizovacích předmětů [l/s], z [C]

- Q_{ww} - Výpočtový průtok splaškových odp. vod [l/s], $Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum DU}$, z [C]

- k - Součinitel odtoku = 0,7 [-], pro rovnoměrný odběr vody - budovy občanského vybavení, z [A]

- $Q_{ww, max.}$ - Hydraulická kapacita svislého odpadního splaškového potrubí [l/s], z [C]

XII.1.3) Návrh větracího potrubí

Návrh větracího potrubí je proveden v následující tabulce:

Návrh větracího potrubí		Q_{ww} [l/s]	Q_{ww} [l/s] sloučených potrubí	Návrh DN větracího potrubí	$Q_{ww, max.}$ pro dané DN [l/s]
Svislé kanalizační potrubí splaškové	SK1	1,00	1,00	DN 75	3,0
	SK2	1,23	1,23	DN 110	5,5
	SK3	2,16	2,16	DN 110	
	SK4	1,85	1,85	DN 110	
	SK5	2,21	2,21	DN 110	
	SK6	1,80	5,42	DN 110	
	SK7	2,62			
	SK8	1,00			

- Q_{ww} - Výpočtový průtok splaškových odp. vod [l/s], z předchozí tabulky

- $Q_{ww, max.}$ - Max. možný výpočtový průtok pro navržené větrací potrubí [l/s], z [A]

XII.1.4) Návrh svodného splaškového potrubí

Výpočtové průtoky jednotlivých sloučených svodných splaškových potrubí a návrhy jednotlivých úseků tohoto potrubí jsou uvedeny v následující tabulce:

Návrh svodného splaškového potrubí		Q _{ww} [l/s]	Q _{ww} [l/s] sloučených potrubí					Návrh DN potrubí v různých úsecích sloučeného potrubí					
Svislé kanalizační potrubí splaškové	SK1	1,00	2,23	4,03	6,19	10,25	13,87	SK1	DN	DN	DN	DN	DN
	SK2	1,23						110	110				
	SK6	1,80											
	SK3	2,16											
	SK4	1,85		4,06									
	SK5	2,21											
	SK7	2,62											
	SK8	1,00		3,62									
- Q _{ww, max.} [l/s], 70 % plnění, z [C]:			- Q _{ww} - Výpočtový průtok splaškových odpadních vod [l/s], z předchozí tabulky										
pro sklon 3 %	DN 110	7,3	- Úsek pro SK1 + SK2 + ... + SK5 (Q _{ww} = 10,25 l/s) je velmi krátký, proto je použito rovnou potrubí DN160.										
	DN 125	11,8											
	DN 160	22,3											

XII.1.5) Návrh splaškové přípojky

- Výpočtový průtok splaškového připojovacího potrubí Q_{ww} = 13,87 l/s.
- Potrubí je ve sklonu 40 %.
- Potrubí sahá až do hloubky cca 5,5 m
- Návrh: **Potrubí KGEM DN 160 s pevností SN10** (pro výšku krytí až 8 m).

XII.2) NÁVRH DEŠŤOVÉHO POTRUBÍ

Návrh dešťového potrubí je proveden v souladu s ČSN 75 6760 [A], ČSN EN 12056 - 1 [B] a s ČSN EN 12056 - 3 [D]. Veškeré hodnoty do výpočtů jsou převzaty z těchto norem.

XII.2.1) Návrh svislého dešťového potrubí

Výpočtové průtoky dešťových vod a návrhy průměrů potrubí jsou v následující tabulce:

Návrh svislého dešťového potrubí		Výpočet Q_r [l/s]	Q_r [l/s]	Návrh DN	$Q_{r, \max}$ pro dané DN [l/s]
Svislé dešťové potrubí	SD1	$r * A * c = 0,03 * 1 * 157,5 =$	4,73	DN 110	8,1
	SD2			DN 110	
	SD3			DN 110	
	SD4			DN 110	
- Q_r - Výpočtový průtok dešťových vod, $Q_r = r * A * c$ [l/s], z [D] - r - Intenzita deště = 0,03 l/s.m ² , z [D] - A - Užiténá plocha střechy [m ²] - c - Součinitel odtoku dešťových vod = 1,0 [-] pro střechy bez propustné vrstvy, z [A] - $Q_{r, \max}$ - Hydraulická kapacita svislého dešťového vnitřního potrubí [l/s], z [A]					

XII.2.2) Návrh svodného dešťového potrubí

Výpočtové průtoky jednotlivých sloučených svodných dešťových potrubí a návrhy jednotlivých úseků tohoto potrubí jsou uvedeny v následující tabulce:

Návrh svodného dešťového potrubí		Q_r [l/s]	Q_r sloučených potrubí [l/s]		Návrh DN potrubí v různých úsecích sloučeného potrubí		
Svislé dešťové potrubí	SD1	4,73	9,46	18,92	SD1	DN 160	DN 200
	SD3	4,73			SD3		
	SD2	4,73	9,46		SD2	DN 160	
	SD4	4,73			SD4		
- $Q_{r, \max}$ [l/s], 70 % plnění, z [D]:			- Q_r - Výpočtový průtok dešťových vod [l/s], z předchozí tabulky				
pro sklon 2 %	DN 125	9,6	- $Q_{r, \max}$ - Hydraulická kapacita svodného dešťového potrubí [l/s], z [D]				
	DN 160	18,2					
	DN 200	33,6					

XII.2.3) Návrh dešťové přípojky

- Výpočtový průtok dešťového přípojovacího potrubí $Q_{ww} = 18,92$ l/s.

- Potrubí je ve sklonu 40 %.
- Potrubí sahá až do hloubky 6,400 m - krytí 5,8 m
- Návrh: **Potrubí KGEM DN 200 s pevností SN10** (pro výšku krytí až 8 m).

XII.3) NÁVRH ZÁSOBNÍKU DEŠŤOVÉ VODY

Návrh zásobníku dešťové vody je proveden v souladu s ČSN 75 6760 [A], ČSN EN 12056 - 1 [B] a s ČSN EN 12056 - 3 [D].

- Zásobník dešťové vody je navržen jako příprava pro jeho budoucí využití.
- Prozatím jím bude dešťová voda protékat do veřejné oddílné dešťové kanalizace.
- Dešťová voda bude využívána na zalévání zelené fasády, jejíž návrh a výstavba je plánována až v budoucnu.

XII.3.1) Dle potřeby vody na zalévání zelené fasády

- Plocha zelené fasády = 240,6 m²
- Potřeba vody pro trávu = 6 000 m³/ha/rok (viz. [12]) = 0,6 m³/m²/rok
- Potřeba vody pro zelenou fasádu = 240,6 * 0,6 = 144,4 m³/rok
- Délka období mezi deštěm = 14 dní
- Vegetační období trávy cca 1.4. - 1.11. = 210 dní
- Velikost zásobníku dešťové vody dle potřeby vody na zalévání zelené fasády =
= 144,4 / (210 / 14) = **9,6 m³**

XII.3.2) Dle velikosti jímací plochy

- Užitná plocha střechy = 630 m²
- Množství srážek pro Prahu - dlouhodobí normál - j = 590 mm/rok [13] = 0,59 m³/rok
- Koeficient odtoku - pro ploché střechy - f = 0,7, z [A]
- Množství dešťové vody svedené ze střechy za rok = 630 * 0,59 * 0,7 = 260,2 m³/rok
- Délka období mezi deštěm = 14 dní
- Velikost zásobníku dešťové vody dle velikosti jímací plochy =
= 260,2 / (365 / 14) = **9,98 m³**

XII.3.3) Návrh

Zásobník na dešťovou vodu ASIO AS-REWA KOMBI 10 ER (viz [8] a viz přílohy)
Akumulační objem = 10,19 m³

XIII. VÝPIS PRVKŮ A MATERIÁLU

XIII.1) ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY

Výpis zařizovacích předmětů viz **kap. V.**

XIII.2) POTRUBÍ

OZN.	SPECIFIKACE	MNOŽSTVÍ		OZN.	SPECIFIKACE	MNOŽSTVÍ	
		[ks]	[m]			[ks]	[m]
POTRUBÍ							
HTEM	DN 110		130	KGEM M SN4	DN 200		9
	DN 75		40		DN 160		13
	DN 50		30		DN 110		75
				KGE M SN 10	DN 160		5
			DN 200			13,3	
ODBOČKY							
HTEA	110/110/87°	9		KGEA	200/160/45°	1	
	110/75/87°	5			160/110/45°	5	
	110/50/87°	5			160/110/67°	1	
	110/110/45°	8			110/110/45°	3	
	75/75/45°	15					
	75/50/87°	5					
	75/50/45°	5					
	50/50/45°	15					
KOLENA							
HTB	87° DN 110	1		KGB	67° DN 110	1	
	45° DN 110	20			45° DN 200	2	
	45° DN 75	25			45° DN 160	1	
	45° DN 50	50			45° DN 110	43	
	30° DN 50	5			30° DN 200	2	
					15° DN 160	2	
REDUKCE							
HTR	110/75	4		KGR	200/160	1	
	75/50	7			160/110	3	
ČISTÍCÍ TVAROVKY S OBDÉLNÍKOVÝM UZÁVĚREM							
HTRE	DN 110	17					
	DN 75	2					
VĚTRACÍ HLAVICE							
HL	81000 DN 110	1					
	80700 DN 75	5					

XIII.3) OSTATNÍ PRVKY

POPIS PRVKU		[ks]	[m]
Vstupní kanalizační šachta BETONIKA PLUS PERFECT	Poklop s odvětráním BETONIKA PLUS BEGU B125	1	
	Zákrytová deska BETONIKA PLUS TZK-Q 230/120-800 T SP 1000/800	2	
	Vyrovnávací prstenec BETONIKA PLUS TBW-Q 60/625/120	1	
	Vyrovnávací prstenec BETONIKA PLUS TBW-Q 80/800/150	2	
	Přechodová skruž BETONIKA PLUS TBR-Q 600/1000x625/120 SPK	1	
	Skruž BETONIKA PLUS TBS-Q 1000/250/120 SP	1	
	Skruž BETONIKA PLUS TBS-Q 1000/500/120 SP	2	
	Šachtové dno BETONIKA PLUS TBZ-Q PERFECT 600/1085	2	
	Šachtové dno BETONIKA PLUS TBZ-Q PERFECT 150/635	1	
Kanalizační šachta WAVIN TEGRA 425		1	
Přečerpávací zařízení ACO SINKAMAT- 50/1-K duo 1205.00.02 s vtokovým roštem 150 x 150 mm a se zápachovou uzávěrkou		1	
Kryt čistící šachty ACO TOPTEK UNIFACE GS/SS 910 x 910 mm		2	
Střešní vpust' ACO SPIN DN 100		4	
Zásobník dešťové vody ASIO AS-REWA kombi 10 ER		1	
Izolační návlek na potrubí SPUR TUBEX SONIK DN 110			130
Izolační návlek na potrubí SPUR TUBEX SONIK DN 75			40

XIV. ZÁVĚR

Projekt je zpracován v rozsahu projektu pro provedení stavby a v souladu se všemi platnými předpisy českých norem (ČSN 75 6760 [A], ČSN EN 12056 - 1 až 5 [B] [C] [D] [E] [F]). Projekt předpokládá, že realizace bude provedena autorizovanou firmou, která se těmito předpisy také bude řídit. Při realizaci je dále nutné respektovat technické předpisy jednotlivých výrobců daných prvků a materiálů.

Při výkopových pracích je nutné brát ohled na ostatní sítě. Při kladení vnějších sítí je nutné dodržet min. vzdálenosti při křížení a souběhu od ostatních sítí dle ČSN 73 6005 [G]. Před zahájením zásypu kanalizační přípojky je nutné provést a splnit zkoušku vodotěsnosti podle ČSN EN 1610 [H] a ČSN 75 6909 [I]. O zkoušce je nutné provést zápis.

Před uvedením do provozu vnitřní kanalizace je nutné provést a splnit podmínky všech zkoušek pro vnitřní kanalizaci dle ČSN 75 6760 [A]. Zároveň je nutné ze všech zkoušek provést zápis. Jedná se o tyto zkoušky a prohlídky:

- technické prohlídky
- zkoušky vodotěsnosti
- zkoušky plynotěsnosti
- tlakové zkoušky výtlačných potrubí

XV. SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY A NORMY

- [A] ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace - leden 2014
- [B] ČSN EN 12056-1 (75 6760) Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 1: Všeobecné a funkční požadavky - červenec 2001
- [C] ČSN EN 12056-2 (75 6760) Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 2: Odvodnění splaškových odpadních vod - Navrhování a výpočet - červenec 2001
- [D] ČSN EN 12056-3 (75 6760) Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvodnění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet - červenec 2001
- [E] ČSN EN 12056-4 (75 6760) Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 4: Čerpací stanice odpadních vod - Navrhování a výpočet - červenec 2001
- [F] ČSN EN 12056-5 (75 6760) Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 5: Instalace a zkoušení, pokyny pro provoz, údržbu a používání - červenec 2001
- [G] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení - září 1994
- [H] ČSN EN 1610 (756114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení - duben 2017
- [I] ČSN 75 6909 Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek - říjen 2004
- [J] ČSN 33 2000-7-701 ED.2 Elektrická instalace nízkého napětí – Část 7-701 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory s vanou nebo sprchou - říjen 2007
- [K] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb - listopad 2009

XVI. INTERNETOVÉ ZDROJE

- [1] - *Geoportál Praha* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/cs/opensdata>
- [2] - *Digitálně technické mapy města Prahy* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://app.iprpraha.cz/js-api/app/dtmp/index.html>
- [3] - *OSMA KG - systém PVC* [online]. [cit. 2017-11-07]. Dostupné z: https://www.kanalizacezplastu.cz/media/BAhbBlSHOgZmSSI0MjAxNy8wOC8yMS8yM181MV8wM184MjFfS0dfT1NNQV8yMDE3X0NaX1dFQI5wZGYGOgZFVA/KG_OSMA_2017_CZ_WEB.pdf?sha=c6c91f50
- [4] - *BETONIKA* [online]. 2017 [cit. 2017-11-28]. Dostupné z: <http://www.betonikaplus.cz/produkty/sachtovy-program/>
- [5] - *WAVIN* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://cz.wavin.com/web/katalog/kanalizace-1/revizni-a-vstupni-sachty-tegra-1.htm>
- [6] - *OSMA HT - systém plus* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: https://www.kanalizacezplastu.cz/media/BAhbBlSHOgZmSSI0MjAxNy8wOS8yMS8xMF8yMF80MV80MTBfSFRfT1NNQV8yMDE3X0NaX1dFQI5wZGYGOgZFVA/HT_OSMA_2017_CZ_WEB.pdf?sha=349e18c6
- [7] - *ACO Česká republika* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://www.aco.cz/129-aco-spin-stresni-gravitacni-vpusti.html>
- [8] - *Asio - čištění a úprava vod* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-rewa>
- [9] - *SPUR a.s.* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <https://www.spur.cz/cs/sortiment/tubex-izolacni-materialy/tubex-sonik/>
- [10] - *ACO Česká republika* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://www.aco.cz/157-aco-kryty-sachet.html>
- [11] - *ACO Česká republika* [online]. 2017 [cit. 2017-11-11]. Dostupné z: <http://www.aco.cz/41-aco-cerpaci-zarizeni.html>
- [12] - *TZB-IFNO: Zavlažování III - Plodiny a voda* [online]. Grundfos Sales Czechia and Slovakia s.r.o.: firemní publikace Grundfos, 2013 [cit. 2017-11-12]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/10235-zavlazovani-iii-plodiny-a-voda>

[13] - Český hydrometeorologický ústav [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky., 2016 [cit. 2017-11-12]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>