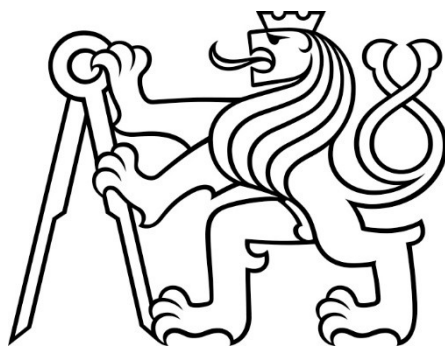


ČESKÉ VYSOKÉ ÚČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Zdravotně technické instalace v objektu
hotelového typu se zpětným využitím
dešťové a šedé vody**

Výpočtová část ZTI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval:

Bc. Zdeněk Řanda

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Školní rok:

2022/2023

Obsah

1. Výpočtová část ZTI	3
1.1 Výpočtová část - Bilance	3
1.1.1 Bilance potřeby vody	3
1.1.2 Bilance potřeby teplé vody.....	5
1.1.3 Bilance odtoku splaškových vod.....	5
1.1.4 Bilance odtoku srážkových vod	6
1.2 Výpočty kanalizace a vodovodu	7
1.2.1 Návrh přípravy teplé vody	7
1.2.1.1 Příprava TV pro apartmány a pokoje.....	8
1.2.1.2 Příprava TV pro sociální zázemí wellness a zaměstnanců	11
1.2.1.3 Jmenovité výkony ohřevu zásobníků.....	13
1.2.1.4 Příprava TV pro zónu restaurace	13
1.2.2 Dimenze splaškového kanalizačního potrubí	14
1.2.3 Dimenze dešťového kanalizačního potrubí	26
1.2.4 Dimenze přípojky jednotné kanalizace.....	35
1.2.5 Dimenze studené a teplé vody vnitřního vodovodu	36
1.2.6 Výpočet vodovodní přípojky.....	48
1.2.7 Hydraulické posouzení vnitřního vodovodu.....	49
1.2.8 Kompenzace tepelné roztažnost	51
1.2.9 Výpočet tloušťky tepelné izolace.....	55
1.3 Závěr.....	56
1.3.1 Seznam použité literatury	56
1.3.2 Seznam tabulek a grafů	56

1. Výpočtová část ZTI

1.1 Výpočtová část - Bilance

Řešeným objektem diplomové práce je hotel skládající se z tří průchozích věží se sedlovou střechou. Hotel má nejvíce čtyři nadzemní podlaží. V rozšířeném přízemí objektu se nachází vstupní hala, vstup do komunikačního prostoru s výtahem a schodištěm, restaurace včetně technického zázemí zaměstnanců a hotelu, kuchyně a wellness centrum. Ve druhém a třetím nadzemním podlaží je navrženo vždy devět hotelových pokojů a v podlaží čtvrtém jsou navrženy tři pokoje. Hotelový objekt není podsklepen. Rozšířené části hotelové restaurace a wellness centra mají zelenou střechu, která je přístupná z hotelových lůžek druhého nadzemního podlaží. Shrnutí s celkovým počtem lůžek a zaměstnanců je uvedeno níže.

Celkové počty lůžek a zaměstnanců – vstupní parametr pro výpočet bilancí:

Celkový počet hotelových pokojů:	21
Celkový počet lůžek – pokoje:	55
Celkový počet jídel: (stravování 2x denně, 2 . 55 lůžek)	110
Celkový počet zaměstnanců – restaurace: (restaurace i pro veřejnost)	9
Celkový počet zaměstnanců – hotel: (z toho 3x pracovník na úklid)	6

1.1.1 Bilance potřeby vody

Specifická potřeba vody Q_s :

Výpočet specifické potřeby vody bude proveden podle směrného čísla roční spotřeby vody [m^3] z přílohy č. 12 Vyhlášky č. 120/2011 Sb.

$$Q_s = q_r / d$$

q_r – směrné číslo roční spotřeby vody [m^3]

d – počet provozních dní v roce (365)

Tabulka směrných čísel roční spotřeby vody podle druhu provozu:

Druh provozu	q_r [m^3]
Hotelové pokoje s WC a koupelnou a teplou vodou	45
Vybavení hotelů - bazén, wellness	20
Vaření jídla, mytí nádobí, WC, umyvadla - strážníci hotel	8
Restaurace - výčep, studená a teplá jídla	80
Hotel - WC, umyvadla a tekoucí teplá voda	18
Samostatné prádelny - na jednoho zaměstnance	30

Tab. č.1 Vybraná směrná čísla roční spotřeby vody dle přílohy č. 12 Vyhlášky č. 120/2011

$$Q_{s1} = 45/365 = \mathbf{0,124} \text{ m}^3/\text{lůžko} \cdot \text{den} = \mathbf{124} \text{ l/lůžko} \cdot \text{den}$$

$$Q_{s2} = 20/365 = \mathbf{0,055} \text{ m}^3/\text{lůžko} \cdot \text{den} = \mathbf{55} \text{ l/lůžko} \cdot \text{den}$$

$$Q_{s3} = 8/365 = \mathbf{0,022} \text{ m}^3/\text{jídlo} \cdot \text{den} = \mathbf{22} \text{ l/jídlo} \cdot \text{den}$$

$$Q_{s4} = 80/365 = \mathbf{0,22} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{220} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$Q_{s5} = 18/365 = \mathbf{0,05} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{50} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$Q_{s6} = 30/365 = \mathbf{0,082} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{82} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

Průměrná denní potřeba vody Q_d :

$$Q_d = Q_s \cdot n$$

n - počet lůžek/jídel/zaměstnanců v hotelovém objektu

$$Q_{d1} = 0,124 \cdot 55 = \mathbf{6,82} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{6820} \text{ l/den}$$

$$Q_{d2} = 0,055 \cdot 55 = \mathbf{3,03} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{3030} \text{ l/den}$$

$$Q_{d3} = 0,022 \cdot 110 = \mathbf{2,42} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{2420} \text{ l/den}$$

$$Q_{d4} = 0,22 \cdot 9 = \mathbf{1,98} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{1980} \text{ l/den}$$

$$Q_{d5} = 0,05 \cdot 6 = \mathbf{0,3} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{300} \text{ l/den}$$

$$Q_{d6} = 0,082 \cdot 3 = \mathbf{0,246} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{246} \text{ l/den}$$

$$Q_d = \sum Q_{di}$$

$$Q_d = 6,82 + 3,03 + 2,42 + 1,98 + 0,3 + 0,246 = \mathbf{14,8} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{14800} \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody Q_m :

$$Q_m = Q_d \cdot k_d$$

k_d - součinitel denní nerovnoměrnosti - 1,5

$$Q_m = 14,8 \cdot 1,5 = \mathbf{22,2} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{22200} \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody Q_h :

$$Q_h = \frac{Q_m}{t} \cdot k_h$$

k_h - součinitel hodinové nerovnoměrnosti - 2,05

t - počet hodin za jeden den - 24 hodin

$$Q_h = \frac{22,2}{24} \cdot 2,05 = \mathbf{1,897} \text{ m}^3/\text{hod} = \mathbf{1897} \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody Q_r :

$$Q_r = Q_d \cdot 365$$

$$Q_r = 14,8 \cdot 365 = \mathbf{5402} \text{ m}^3/\text{rok}$$

1.1.2 Bilance potřeby teplé vody

Průměrná potřeba teplé vody Q_t :

$$Q_t = \sum q_{ti} \cdot n_i$$

q_t – specifická denní potřeba teplé vody:

Tabulka potřeby teplé vody dle druhu provozu:

Druh provozu	q_t [m ³]
Hotelová lůžka	0,06
Wellness	0,025
Strávníci - hotel	0,002
Restaurace - zaměstnanci	0,06
Hotel - zaměstnanci	0,02
Prádelna	0,06

Tab. č.2 *Potřeba teplé vody podle druhu provozu*

$$Q_t = 0,06 \cdot 55 + 0,025 \cdot 55 + 0,002 \cdot 110 + 0,06 \cdot 9 + 0,02 \cdot 6 + 0,06 \cdot 3 = 5,74 \text{ m}^3/\text{den} = 5740 \text{ l/den}$$

1.1.3 Bilance odtoku splaškových vod

V rámci podrobných výpočtů a dimenzí ZTI bude uvažováno se zpětným využitím šedé vody. V následujících bilančních výpočtech, jejichž vstupní parametry jsou shodné se směrnými hodnotami spotřeby vody dle přílohy č.12 Vyhlášky č. 120/2011, bude však počítáno s hodnotami všech typů odpadních vod společně, a tudíž s jejich celkovým odtokem.

Průměrná denní odtok splaškových vod Q_{ds} :

$$Q_{ds} = q_s \cdot n$$

q_s – specifická produkce odpadních vod

Celkové počty lůžek a zaměstnanců – vstupní parametr pro výpočet bilancí:

Celkový počet hotelových pokojů:	21
Celkový počet lůžek – pokoje:	55
Celkový počet jídel: (stravování 2x denně, 2 . 55 lůžek)	110
Celkový počet zaměstnanců – restaurace: (restaurace i pro veřejnost)	9
Celkový počet zaměstnanců – hotel: (z toho 3x pracovník na úklid)	6

$$q_{s1} = 45/365 = \mathbf{0,124} \text{ m}^3/\text{lůžko} \cdot \text{den} = \mathbf{124} \text{ l/lůžko} \cdot \text{den}$$

$$q_{s2} = 20/365 = \mathbf{0,055} \text{ m}^3/\text{lůžko} \cdot \text{den} = \mathbf{55} \text{ l/lůžko} \cdot \text{den}$$

$$q_{s3} = 8/365 = \mathbf{0,022} \text{ m}^3/\text{jídlo} \cdot \text{den} = \mathbf{22} \text{ l/jídlo} \cdot \text{den}$$

$$q_{s4} = 80/365 = \mathbf{0,22} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{220} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$q_{s5} = 18/365 = \mathbf{0,05} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{50} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$q_{s6} = 30/365 = \mathbf{0,082} \text{ m}^3/\text{zaměstnanec} \cdot \text{den} = \mathbf{82} \text{ l/zaměstnanec} \cdot \text{den}$$

$$Q_{ds} = 0,124 \cdot 55 + 0,055 \cdot 55 + 0,022 \cdot 110 + 0,22 \cdot 9 + 0,05 \cdot 6 + 0,082 \cdot 3 = \mathbf{14,8} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{14800} \text{ l/den}$$

Maximální denní odtok splaškových vod Q_{ms} :

$$Q_{ms} = Q_{ds} \cdot k_d$$

$$Q_{ms} = 14,8 \cdot 1,5 = \mathbf{22,2} \text{ m}^3/\text{den} = \mathbf{22200} \text{ l/den}$$

Maximální hodinový odtok splaškových vod Q_{hs} :

$$Q_h = \frac{Q_{ms}}{t} \cdot k_h$$

k_h – součinitel hodinové nerovnoměrnosti podle počtu osob - 6,3 (pro 70 osob)

$$Q_h = \frac{22,2}{24} \cdot 6,3 = \mathbf{5,83} \text{ m}^3/\text{hod} = \mathbf{5830} \text{ l/hod}$$

Roční odtok splaškových vod Q_{rs} :

$$Q_{rs} = Q_{ds} \cdot d$$

$$Q_{rs} = 14,8 \cdot 365 = \mathbf{5402} \text{ m}^3/\text{rok}$$

1.1.4 Bilance odtoku srážkových vod

Zachycené dešťové vody budou částečně likvidovány přímo v místě dopadu a částečně budou i v hotelovém objektu zpětně využity. Tato problematika se však bude týkat pozdějších podrobnějších výpočtů. V následujících bilančních výpočtech bude stanoven pouze celkový roční odtok z odvodňovaných ploch.

Odvodňované plochy:

- Sedlová střecha (plechová krytina)
- Zelená střecha (vegetační souvrství)
- Lodžie (keramická lepená dlažba)
- Malé parkoviště (asfalt + zatravňovací dlažba)
- Velké parkoviště (asfalt + zatravňovací dlažba)

Tabulka redukováných odvodňovaných ploch:

V níže uvedené tabulce jsou plochy asfaltových části parkovišť uvedené včetně ploch příjezdových cest. V návrhu odvodnění budou počítány odděleně.

Typ plochy	Plocha A [m ²]	Součinitel odtoku C [-]	Redukovaná plocha A _r [m ²]
Sedlová střecha	607,3	1	607,3
Zelená střecha	631,5	0,4	252,6
Lodžie	84	1	84
Malé parkoviště asf.	172	0,8	137,6
Malé parkoviště zat.	114	0,3	34,2
Velké parkoviště asf.	451	0,8	360,8
Malé parkoviště zat.	420	0,3	126
		Celkem A_r	1602,5

Tab. č.3 Typy odvodňovaných ploch a redukované plochy součiniteli odtoku

Roční odtok srážkových vod Q_{rd}:

$$Q_{rd} = A_r \cdot h$$

h – dlouhodobý srážkový úhrn pro Liberecký kraj dle ČSN 75 6780 ZMĚNY Z1 – 850 mm

$$Q_{rd} = 1602,5 \cdot 0,850 = 1362,2 \text{ m}^3/\text{rok}$$

1.2 Výpočty kanalizace a vodovodu

1.2.1 Návrh přípravy teplé vody

Vzhledem k odlišným provozům jednotlivých zón v objektu bude příprava teplé vody rozdělena na dílčí části.

Zóna	Způsob přípravy TV
Apartmány, pokoje	Zásobníkový ohřev
Restaurace	Průtokový ohřev
Sociální zázemí wellness a zaměstnanců	Zásobníkový ohřev

Tab. č.4 Způsob přípravy teplé vody podle zóny

1.2.1.1 Příprava TV pro apartmány a pokoje

Výpočet přípravy teplé vody bude proveden dle ČSN 06 0320. Bude uvažováno se zásobníkovým ohřevem teplé vody.

Druh objektu	M.J.	Činnost	Spotřeba V_{2P} [m ³ . per ⁻¹]	Teplo Q_{2P} [kWh . per ⁻¹]	n
Hotely - sprchy	osoba	sprchy	0,06	2,5	55
*Hotely - umyvadla	osoba	umyvadla	0,02	0,8	55
*Hotely - úklid	100 m ²	úklid	0,02	0,8	10,75
*Vlastní vaření a úklid	jídlo	vaření	0,002	0,2	30

Tab. č.5 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3

Poznámky k výše uvedené tabulce:

*Hotely – umyvadla: Tabulková příloha normy ČSN 06 0320 neuvádí přesné hodnoty spotřeby TV pro umyvadla v hotelových pokojích a apartmánech. Bylo proto přihlédnuto k jiné normové hodnotě, která odpovídá danému sanitárnímu prvku v jiné kategorii.

*Hotely – úklid: Zahrnuje úklid společných prostor v nadzemních podlažích a hotelových pokojů.

*Vlastní vaření a úklid: Hodnota n = 30 zastává počet jídel a zohledňuje tak pouze hotelové pokoje disponující kuchyňskou linkou.

Teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody Q_{2t} :

$$Q_{2t} = n \cdot Q_{2P}$$

Q_{2P} – teplo odebrané z ohříváče [kWh/per]

Druh objektu	M.J.	Činnost	Spotřeba V_{2P} [m ³ . per ⁻¹]	Teplo Q_{2P} [kWh . Per ⁻¹]	n	Teplo Q_{2t} [kWh]
Hotely - sprchy	osoba	sprchy	0,06	2,5	55	137,5
*Hotely - umyvadla	osoba	umyvadla	0,02	0,8	55	44
*Hotely - úklid	100 m ²	úklid	0,02	0,8	10,75	8,6
*Vlastní vaření a úklid	jídlo	vaření	0,002	0,2	30	6
					$\Sigma Q_{2t} =$	196,1

Tab. č.6 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3, včetně Q_{2t}

$$\Sigma Q_{2t} = \mathbf{196,1 \text{ kWh}}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci Q_{2z} :

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

z – koeficient zohledňující ztráty při ohřevu TV a ztráty rozvodů – 0,5

$$Q_{2z} = 196,1 \cdot 0,5 = \mathbf{98,05 \text{ kWh}}$$

Teplo dodané ohřivačem do vody během periody Q_{1p} :

$$Q_{1p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{1p} = 196,1 + 98,05 = \mathbf{294,15 \text{ kWh}}$$

Výpočet velikosti zásobníku TV:

Pro sestrojení křivky grafu odběru tepla bude uvažováno s předpokládaným procentuálním odběrem tepla podle níže uvedené tabulky. Tabulka znázorňuje profil dne hotelových apartmánů a pokojů s uvažovanou ranní a večerní špičkou.

Časové rozmezí	Procentuální odběr TV
0 - 6 h	0%
6 - 10 h	40%
10 - 15 h	15%
15 - 20 h	30%
20 - 24 h	15%

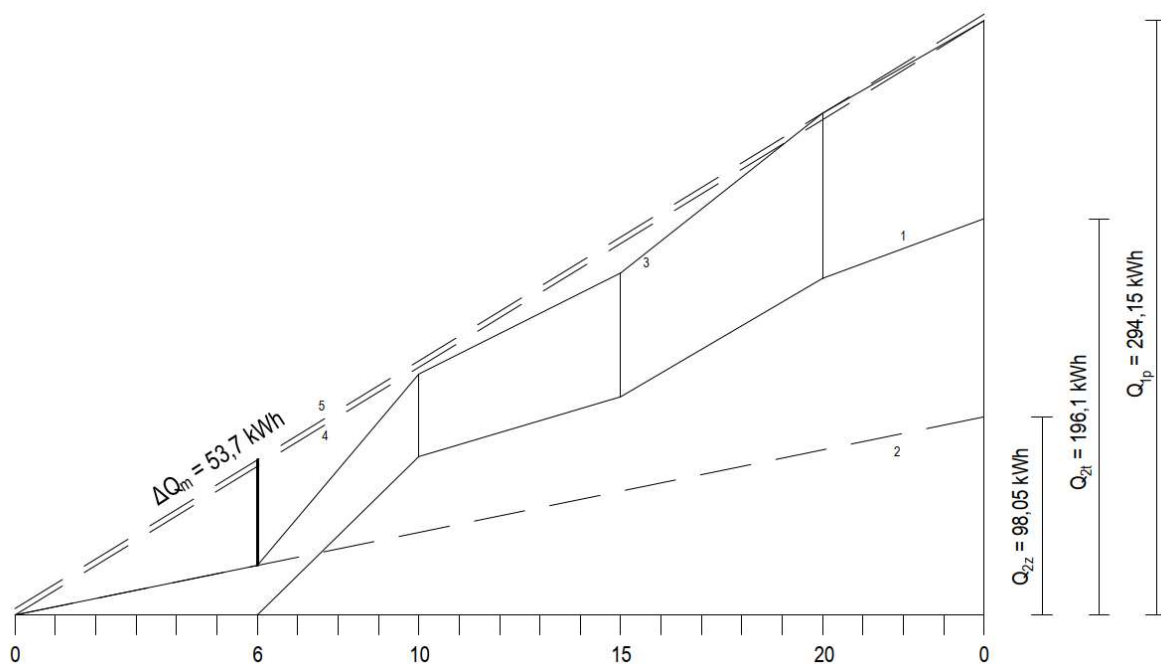
Tab. č.6 Předpokládaný odběr teor. tepla

Postup sestrojení grafu:

- 1) Křivka Q_{2t} dle procentuálních odběrů
- 2) Křivka Q_{2z}
- 3) Součet $Q_{2t} + Q_{2z}$
- 4) Spojnice 0 a maxima křivky č. 3
- 5) Rovnoběžka s křivkou č. 4 v místě maxima křivky č. 3 – kontinuální dodávka

Časové rozmezí	Procentuální odběr TV	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkové [kWh]
0 - 6 h	0%	0	0
6 - 10 h	40%	78,4	117,7
10 - 15 h	15%	29,4	44,1
15 - 20 h	30%	58,8	88,2
20 - 24 h	15%	29,4	44,1

Tab. č.7 Předpokládaný odběr teor. tepla a tepla celkového



Graf č.1 Křivky odběru tepla

$\Delta Q_m = 53,7 \text{ kWh} = 53700 \text{ Wh}$ – odečteno z grafu

$$V_z = \frac{\Delta Q_m}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{53700}{1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10)} = 1,03 \text{ m}^3 = 1030 \text{ l}$$

Na základě vypočtených hodnot stanovených pomocí metody teoretické potřeby tepla uvedené v ČSN 06 0320 a předpokládaného profilu odběru během dne navrhují zásobníkový ohříváč **Regulus R2BC 1500** s dvěma výměníky o celkovém objemu **1481 l**.

1.2.1.2 Příprava TV pro sociální zázemí wellness a zaměstnanců

Výpočet přípravy teplé vody bude proveden dle ČSN 06 0320. Bude uvažováno se zásobníkovým ohřevem teplé vody.

Druh objektu	M.J.	Činnost	Spotřeba V_{2P} [m ³ . per ⁻¹]	Teplo Q_{2P} [kWh . Per ⁻¹]	n	Teplo Q_{2t} [kWh]
Wellness - sprchy	1 os/směna	sprchy	0,04	1,4	55	77
Wellness - umyvadla	1os/směna	umyvadla	0,02	0,8	55	44
Wellness - úklid	100 m ²	úklid	0,02	0,8	1,53	1,2
Restaurace - zaměstnanci	1os/směna	sprchy	0,04	1,4	9	12,6
Restaurace - zaměstnanci	1os/směna	umyvadla	0,02	0,8	9	7,2
Hotel - úklid	100 m ²	úklid	0,02	0,8	7,29	5,8
$\Sigma Q_{2t} =$						147,9

Tab. č.8 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3, včetně Q_{2t}

$$\Sigma Q_{2t} = 147,9 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci Q_{2z} :

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

z - koeficient zohledňující ztráty při ohřevu TV a ztráty rozvodů - 0,5

$$Q_{2z} = 147,9 \cdot 0,5 = 73,9 \text{ kWh}$$

Teplo dodané ohřivačem do vody během periody Q_{1p} :

$$Q_{1p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

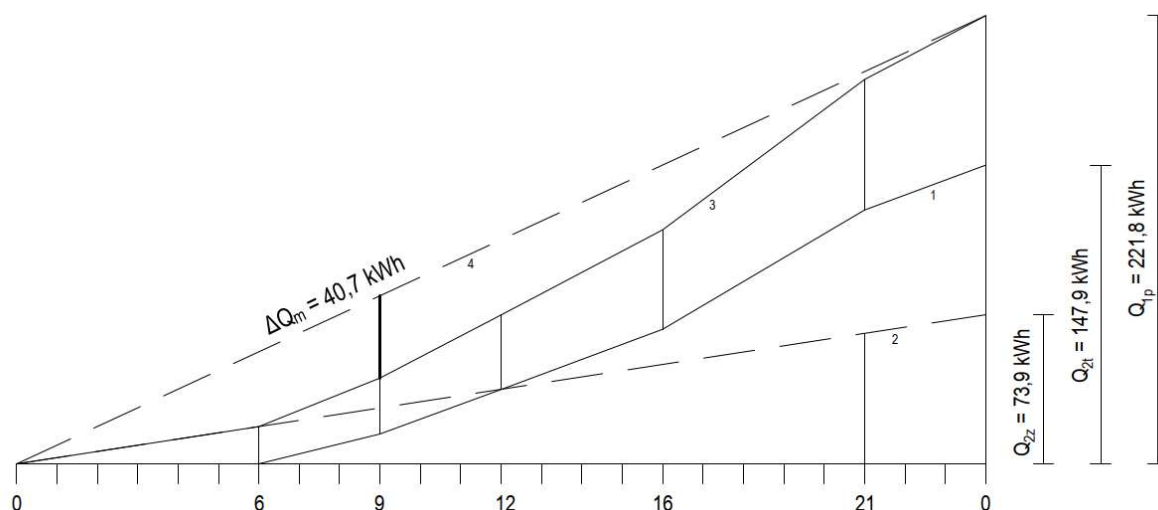
$$Q_{1p} = 147,9 + 73,9 = 221,8 \text{ kWh}$$

Výpočet velikosti zásobníku TV:

Pro sestavení křivky grafu odběru tepla bude uvažováno s předpokládaným procentuálním odběrem tepla podle níže uvedené tabulky. Tabulka znázorňuje profil dne s uvažovanou večerní špičkou zejména pro využití wellness a hygienu zaměstnanců.

Časové rozmezí	Procentuální odběr TV	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkové [kWh]
0 - 6 h	0%	0	0
6 - 9 h	10%	14,8	22,2
9 - 12 h	15%	22,2	33,3
12 - 16 h	20%	29,6	44,4
16 - 21 h	40%	59,1	88,7
21 - 24 h	15%	22,2	33,3

Tab. č.9 Předpokládaný odběr teor. tepla a tepla celkového



Graf č.2 Křivky odběru tepla

$\Delta Q_m = 40,7 \text{ kWh} = 40700 \text{ Wh}$ – odečteno z grafu

$$V_z = \frac{\Delta Q_m}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{40700}{1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,778 \text{ m}^3 = 778 \text{ l}$$

Na základě vypočtených hodnot stanovených pomocí metody teoretické potřeby tepla uvedené v ČSN 06 0320 a předpokládaného profilu odběru během dne navrhuji zásobníkový ohřívač **Regulus R2BC 1000** s dvěma výměníky o celkovém objemu **883 l**.

1.2.1.3 Jmenovité výkony ohřevu zásobníků

$$P_{1n} = \frac{Q_{1p}}{24}$$

Pro zásobníkový ohřivač Regulus R2BC 1500:

$$P_{1n} = \frac{294,15}{24} = \mathbf{12,26 \text{ kW}}$$

Pro zásobníkový ohřivač Regulus R2BC 1000:

$$P_{1n} = \frac{221,8}{24} = \mathbf{9,25 \text{ kW}}$$

1.2.1.4 Příprava TV pro zónu restaurace

Výpočet přípravy teplé vody bude proveden jednak dle ČSN 06 0320 a pro porovnání také na základě vteřinového průtoku. Pro baterie kuchyňského dřezu a barového dřezu bude navržen průtokový ohřev. Hygienické požadavky na sterilizaci nádobí vyšší výstupní teplotou budou zajištěny pomocí kuchyňských a barových myček nádobí.

Návrh průtokového ohřivače (ČSN 06 0320)

$$P_{1n} = \sum(n_v \cdot q_v) \cdot s$$

n_v – počet výtokových zařízení

q_v – tepelný výkon přítoku jednoho výtokového zařízení 15,7 – 24,4 [kW]

s_1 – součinitel současnosti kuchyně při mytí varného i jídelního nádobí s myčkou - 0,7

s_2 – součinitel současnosti baru při mytí jídelního nádobí s myčkou – 0,5

$$P_{1n, \text{ kuchyně}} = (1 \cdot 24,4) \cdot 0,7$$

$$P_{1n, \text{ kuchyně}} = \mathbf{17,08 \text{ kW}}$$

$$P_{1n, \text{ bar}} = (1 \cdot 15,7) \cdot 0,5$$

$$P_{1n, \text{ bar}} = \mathbf{7,85 \text{ kW}}$$

Návrh průtokového ohřivače (vteřinový průtok)

Pro potřeby výpočtu průtokového ohřivače pomocí vteřinového průtoku odběrného místa budou uvažovány konkrétní výrobky včetně daného průtoku.

$$Q_D = q_v \cdot 3600 \cdot 1,163 \cdot (t_t - t_s)$$

q_v – vteřinový průtok vody [l/s] (symbolika podle již neplatné ČSN 73 6655)

$q_{v,k}$ – 0,28 l/s – tlaková sprcha na nádobí STAR 130 se směšovací kohoutovou baterií

$q_{v,b}$ – 0,17 l/s – páková baterie s vytahovací sprškou Metris

t_t – teplota TV na výstupu [°C]

t_s – teplota SV na vstupu [°C]

$$Q_{D, \text{ kuchyně}} = 0,28 \cdot 3600 \cdot 1,163 \cdot (55-10)$$

$$Q_{D, \text{ kuchyně}} = \mathbf{52753 \text{ W} = 52,753 \text{ kW}}$$

$$Q_{D, \text{ bar}} = 0,17 \cdot 3600 \cdot 1,163 \cdot (55-10)$$

$$Q_{D, \text{bar}} = 32029 \text{ W} = 32,029 \text{ kW}$$

Pro návrh průtokových ohřivačů bude přihlédnuto k metodě uvedené v ČSN 06 0320 a hodnotám informativní přílohy C. Navrhují průtokové ohřivače **Stiebel Eltron DHB-E 18** s jmenovitým výkonem **18 kW** pro velkokuchyňský provoz a **Stiebel Eltron DHB-E 11** s jmenovitým výkonem **11 kW**. Umístění ohřivačů je patrné z výkresové dokumentace.

1.2.2 Dimenze splaškového kanalizačního potrubí

Průtok splaškových odpadních vod Q_{ww} :

Následující výpočty kanalizačního potrubí vychází z ČSN 75 6760.

$$Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum DU}$$

k – součinitel odtoku [$l^{0,5}/s^{0,5}$]

$\sum DU$ – součet výpočtových odtoků [l/s]

Celkový průtok splaškových odpadních vod Q_{tot} :

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Q_c – trvalý průtok [l/s]

Q_p – čerpaný průtok [l/s]

Vzhledem k zpětnému využití šedých vod v řešeném objektu bude kanalizační potrubí řešeno odděleně. Zařizovací předměty, ze kterých odtékají šedé vody, budou samostatně napojeny na přípojovací, svislé a svodné potrubí.

Ve výpočtech bude uvažováno se součinitelem odtoku $k = 0,7 l^{0,5}/s^{0,5}$ pro všechny provozy. Předpokladem pro tuto hodnotu k je větší průtok splaškových odpadních vod v hotelových pokojích, což odpovídá dle ČSN 75 6760 hodnotě 0,7. Současně je výpočet na straně bezpečnosti. Hodnoty výpočtových odtoků DU a světlosti potrubí jsou uvedeny v tabulce níže.

	Zařizovací předmět	Výpočtový odtok DU [l/s]	Minimální světlost potrubí DN
S	Sprchový kout	0,6 ¹	50
V	Koupací vana	0,8	50
U	Umyvadlo	0,5	40
Um	Umývatko	0,3	40
WC	Záchodová mísa	2	100
Vý	Výlevka	2,5	100
D	Kuchyňský dřez	0,8	50
VD	Velkokuch. dřez	1	70
P	Pisoár	0,2	50
PV	Podlahová vpust'	2	100
AP	Automatická pračka	1,5	70
MN	Myčka nádobí	0,8	50
1 - sprchový kout s podlahovou vpustí			

Tab. č.10 Výpočtové odtoky DU dle ČSN 75 6760 a minimální světlosti příp. potrubí (výběr)

Dimenze připojovacího potrubí:

Dimenzování připojovacího potrubí se bude řídit hodnotou Q_{ww} , respektive vyšší hodnotou z Q_{ww} a DU . Trvalý průtok v tomto případě nebude zahrnut. V řešeném objektu se totiž nenachází zóna, která by měla zvýšené hromadné a nárazové používání. Hotelové wellness je určeno pouze pro hosty. Celkový průtok Q_{tot} se tedy bude rovnat Q_{ww} .

Připojovací potrubí, u kterého nebude dodržena maximální přípustná délka, budou vybavena podomítkovými přivzdušňovacími ventily.

Materiálové provedení připojovacího a svislého potrubí bylo zvoleno jako HT PP.

Q_{ww} – průtok splaškových vod [l/s]

Q_m – průtok splaškových vod, vyšší z hodnot Q_{ww} a DU [l/s]

Připojovací potrubí místností 4.1.3, 4.1.4 a 4.0.3, připojení na odpadní potrubí S6a a S6b

Symboly zařizovacích předmětů						Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
				1		1,107	1,107	2,500	100	110x2,7

Tab. č.11 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.1.3, 4.1.4 a 4.0.3

Připojovací potrubí místností 4.1.3 a 4.0.3, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b

Symboly zařizovacích předmětů						Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9

Tab. č.12 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.2.3 a 4.2.4

Připojovací potrubí místností 4.1.3 a 4.0.3, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b

Symboly zařizovacích předmětů						Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9

Tab. č.13 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.3.3 a 4.3.4

Připojovací potrubí místností 3.1.3, 3.1.4 a 3.0.3, připojení na odpadní potrubí S6a a S6b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	0,990	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,495	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
				1		1,107	1,107	1,107	100	110x2,7

Tab. č.14 Dimenze připojovacího potrubí místností 3.1.3, 3.1.4 a 3.0.3

Připojovací potrubí místností 3.2.1 a 3.2.4, připojení na odpadní potrubí S3a a S3b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
V	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1				1	0,798	0,798	0,800	50	50x1,8
1	1				1	1,014	1,014	1,014	70	75x1,9

Tab. č.15 Dimenze připojovacího potrubí místností 3.2.1 a 3.2.4

Připojovací potrubí místností 3.3.1 a 3.3.3, připojení na odpadní potrubí S3a a S3b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.16 Dimenze připojovacího potrubí místností 3.3.1 a 3.3.3

Připojovací potrubí místností 3.4.1 a 3.4.4, připojení na odpadní potrubí S2a a S2b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.17 Dimenze připojovacího potrubí místností 3.4.1 a 3.4.4

Připojovací potrubí místností 3.5.3 a 3.5.4, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9

Tab. č.18 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.5.3 a 3.5.4**Připojovací potrubí místností 3.6.3, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
1	1					0,734	0,734	0,734	50	50x1,8

Tab. č.19 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.6.3

Pozn.: Koupelna č. 3.6.3 je navržena jako bezbariérová se sprchovým koutem se sklopným sedátkem bez podezdění, tj. v úrovni podlahy. ZP budou dále vybaveny madly.

Připojovací potrubí místností 3.7.1 a 3.7.4, připojení na odpadní potrubí S11a a S11b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.20 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.7.1 a 3.7.4**Připojovací potrubí místností 3.8.1 a 3.8.3, připojení na odpadní potrubí S12a a S12b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.21 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.8.1 a 3.8.3

Připojovací potrubí místností 3.9.1 a 3.9.4, připojení na odpadní potrubí S12a a S12b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
	1				1	0,798	0,798	0,800	50	50x1,8
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.22 Dimenze připojovacího potrubí místností 3.9.1 a 3.9.3

Připojovací potrubí místností 2.1.3, 2.1.4 a 2.0.3, připojení na odpadní potrubí S6a a S6b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	0,990	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,495	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
				1		1,107	1,107	1,107	100	110x2,7

Tab. č.23 Dimenze připojovacího potrubí místností 2.1.3, 2.1.4 a 2.0.3

Připojovací potrubí místností 2.2.1 a 2.2.4, připojení na odpadní potrubí S3a a S3b

Symboly zařizovacích předmětů										
V	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1				1	0,798	0,798	0,800	50	50x1,8
1	1				1	1,014	1,014	1,014	70	75x1,9

Tab. č.24 Dimenze připojovacího potrubí místností 2.2.1 a 2.2.4

Připojovací potrubí místností 2.3.1 a 2.3.3, připojení na odpadní potrubí S3a a S3b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.25 Dimenze připojovacího potrubí místností 2.3.1 a 2.3.3

Připojovací potrubí místností 2.4.1 a 2.4.4, připojení na odpadní potrubí S2a a S2b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.26 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.4.1 a 2.4.4**Připojovací potrubí místností 2.5.3 a 2.5.4, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	1	1				0,626	0,626	0,626	50	50x1,8
1	1	1				0,828	0,828	0,828	70	75x1,9

Tab. č.27 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.5.3 a 2.5.4**Připojovací potrubí místností 2.6.3, připojení na odpadní potrubí S5a a S5b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
1	1					0,734	0,734	0,734	50	50x1,8

Tab. č.28 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.6.3

Pozn.: Koupelna č. 2.6.3 je navržena jako bezbariérová se sprchovým koutem se sklupným sedátkem bez podezdění, tj. v úrovni podlahy. ZP budou dále vybaveny madly.

Připojovací potrubí místností 2.7.1 a 2.7.4, připojení na odpadní potrubí S11a a S11b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.29 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.7.1 a 2.7.4

Připojovací potrubí místností 2.8.1 a 2.8.3, připojení na odpadní potrubí S12a a S12b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
1					1	0,828	0,828	0,828	70	75x1,9
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.30 Dimenze připojovacího potrubí místností 2.8.1 a 2.8.3

Připojovací potrubí místností 2.9.1 a 2.9.4, připojení na odpadní potrubí S12a a S12b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
					1	0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
	1				1	0,798	0,798	0,800	50	50x1,8
1	1				1	0,965	0,965	0,965	70	75x1,9

Tab. č.31 Dimenze připojovacího potrubí místností 2.9.1 a 2.9.3

Připojovací potrubí místností 1.30 a 1.31, připojení na odpadní potrubí S1a

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7

Tab. č.32 Dimenze připojovacího potrubí místností 1.30 a 1.31

Připojovací potrubí místností 1.30 a 1.29, připojení na odpadní potrubí S1c

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
		1				0,383	0,383	0,383	50	50x1,8
1		1				0,664	0,664	0,664	50	50x1,8

Tab. č.33 Dimenze připojovacího potrubí místností 1.30 a 1.29

Připojovací potrubí místností 1.31 a 1.32, připojení na odpadní potrubí S1b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
		1				0,383	0,383	0,383	50	50x1,8
1		1				0,664	0,664	0,664	50	50x1,8

Tab. č.34 Dimenze připojovacího potrubí místností 1.31 a 1.32

Připojovací potrubí místnosti 1.27, připojení na odpadní potrubí S4b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	AP					
					1	0,857	0,857	1,500	70	75x1,9
					2	1,212	1,212	1,500	70	75x1,9
					3	1,485	1,485	1,500	70	75x1,9
					4	1,715	1,715	1,715	100	110x2,7
				1	4	2,041	2,041	2,500	100	110x2,7

Tab. č.35 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.27**Připojovací potrubí místnosti 1.41 a 1.45, připojení na odpadní potrubí S13b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	MN	VD					
					1	0,700	0,700	1,000	70	75x1,9
				1		0,626	0,626	0,800	50	50x1,8
				1	1	0,939	0,939	1,000	70	75x1,9
				2	1	1,129	1,129	1,129	70	75x1,9
				3	1	1,291	1,291	1,291	70	75x1,9

Tab. č.36 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.41 a 1.45**Připojovací potrubí místnosti 1.08 a 1.09, připojení na odpadní potrubí S14a**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7

Tab. č.37 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.08 a 1.09**Připojovací potrubí místnosti 1.08 a 1.11, připojení na odpadní potrubí S14b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
1						0,542	0,542	0,600	50	50x1,8
2						0,767	0,767	0,767	50	50x1,8
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
1	1					0,734	0,734	0,734	50	50x1,8

Tab. č.38 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.08 a 1.11

Připojovací potrubí místnosti 1.24 a 1.21, připojení na odpadní potrubí S15b

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
1						0,542	0,542	0,600	50	50x1,8
2						0,767	0,767	0,767	50	50x1,8
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
1	1					0,734	0,734	0,734	50	50x1,8

Tab. č.39 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.24 a 1.21**Připojovací potrubí místnosti 1.22 a 1.23, připojení na odpadní potrubí S15a**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7

Tab. č.40 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.22 a 1.23**Připojovací potrubí místnosti 1.56, 1.57 a 1.58, připojení na odpadní potrubí S7a**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,8
			2			1,400	1,400	2,000	100	110x2,7

Tab. č.41 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.56, 1.57 a 1.58**Připojovací potrubí místnosti 1.59, připojení na odpadní potrubí S7b**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
				1		1,107	1,107	2,500	100	110x2,7

Tab. č.42 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.59**Připojovací potrubí místnosti 1.52, 1.53 a 1.55, připojení na odpadní potrubí S8a**

Symboly zařizovacích předmětů						Q _{ww}	Q _{tot}	Q _m	DN	d . t [mm]
S	U	Um	WC	Vý	D					
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,7
			1			0,990	0,990	2,000	100	110x2,8
			2			1,400	1,400	2,000	100	110x2,7

Tab. č.43 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.52, 1.53 a 1.55

Připojovací potrubí místnosti 1.54 a 1.51, připojení na odpadní potrubí S8b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	D	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8
	2					0,700	0,700	0,700	70	75x1,9
	1					0,495	0,495	0,500	70	75x1,9

Tab. č.44 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.54 a 1.51

Připojovací potrubí místnosti 1.50, připojení na odpadní potrubí S9a

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	P	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
					1	0,313	0,313	0,313	50	50x1,8
					2	0,443	0,443	0,443	50	50x1,8
					3	0,542	0,542	0,542	50	50x1,8

Tab. č.45 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.50

Připojovací potrubí místnosti 1.50, připojení na odpadní potrubí S10b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	P	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
	1					0,495	0,495	0,500	50	50x1,8

Tab. č.46 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.50

Připojovací potrubí místnosti 1.15, připojení na odpadní potrubí S16b

Symboly zařizovacích předmětů										
S	U	Um	WC	Vý	P	Q_{ww}	Q_{tot}	Q_m	DN	d . t [mm]
				1		1,107	1,107	2,500	100	110x2,7

Tab. č.47 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.15

Dimenze svislého odpadního potrubí:

Svislá odpadní potrubí procházející skrze všechna nadzemní podlaží budou odvětrána nad úroveň střešní roviny min. 0,5 m. Materiálové řešení je navrženo jako HT PP s výjimkou svislého potrubí S11a a S11b, které bude provedeno jako tiché z materiálu Huliot Ultra Silent. Důvodem je přilehlá instalační šachta k mezi pokojové stěně, za kterou se přímo nachází klidová zóna apartmánu.

Kromě připojených zařizovacích předmětů budou na svislá odpadní potrubí napojené také odvody kondenzátu chladících jednotek. Pro zónu hotelových pokojů se bude jednat o nejvyšší patra jednotlivých věží a pro ostatní zóny se bude jednat o 1.NP. Místa napojení odvodu kondenzátu jsou zaneseny ve výkresové dokumentaci.

V 1.NP budou na svislém potrubí osazeny čistící tvarovky a revizní přístupová dvířka.

Svislé odpadní potrubí S1a – S6b

		Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
		S	U	Um	WC	V	Vý	D	AP				
S1a	1.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
S1b	1.NP	1	1							0,734	0,734	100	110x2,7
S1c	1.NP	1	1							0,734	0,734	100	110x2,7
S2a	3.NP				1					0,990	2,000	100	110x2,7
	2.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	1.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
S2b	3.NP	1	1					1		0,965	0,965	100	110x2,7
	2.NP	2	2					2		1,365	1,365	100	110x2,7
	1.NP	2	2					2		1,365	1,365	100	110x2,7
S3a	3.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	2.NP				4					1,980	2,000	100	110x2,7
	1.NP				4					1,980	2,000	100	110x2,7
S3b	3.NP	1	2			1		2		1,400	1,400	100	110x2,7
	2.NP	2	4			2		4		1,980	1,980	100	110x2,7
	1.NP	2	4			2		4		1,980	1,980	100	110x2,7
S4b	1.NP						1		4	2,041	2,500	100	110x2,7
S5a	4.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	3.NP				4					1,980	2,000	100	110x2,7
	2.NP				6					2,425	2,425	100	110x2,7
	1.NP				6					2,425	2,425	100	110x2,7
S5b	4.NP	2	2	2						1,171	1,171	100	110x2,7
	3.NP	4	4	3						1,612	1,612	100	110x2,7
	2.NP	6	6	4						1,955	1,955	100	110x2,7
	1.NP	6	6	4						1,955	1,955	100	110x2,7
S6a	4.NP				1					0,990	2,000	100	110x2,7
	3.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	2.NP				3					1,715	2,000	100	110x2,7
	1.NP				3					1,715	2,000	100	125x3,2
S6b	4.NP	1	1	1			1			1,382	2,500	100	110x2,7
	3.NP	2	2	2			2			1,955	2,500	100	110x2,7
	2.NP	3	3	3			3			2,394	2,500	100	110x2,7
	1.NP	3	3	3			3			2,394	2,500	100	125x3,2

Tab. č.48 Dimenze svislého odpadního potrubí S1a – S6b

Pozn.: Svislé odpadní potrubí **S6a** a **S6b** bude pod S.H. stropní konstrukce 1.NP provedeno s odskokem, zalomením pod úhlem 45° a zvětšením dimenze na DN125. Důvodem pro změnu svislé trasy je zachování dostatečné šířky chodby k technickým místnostem objektu.

Svislé odpadní potrubí S7a – S16b

		Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
		S	U	P	WC	VD	Vý	D	MN				
S7a	1.NP				3					1,715	2,000	100	110x2,7
S7b	1.NP		1				1			1,212	2,500	100	110x2,7
S8a	1.NP				3					1,715	2,000	100	110x2,7
S8b	1.NP		3							0,857	0,857	100	110x2,7
S9a	1.NP			3						0,542	0,542	100	110x2,7
S10b	1.NP		1							0,495	0,500	100	110x2,7
S11a	3.NP				1					0,990	2,000	100	110x2,7
	2.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	1.NP				2					1,400	2,000	100	125x3,2
S11b	3.NP	1	1					1		0,965	0,965	100	110x2,7
	2.NP	2	2					2		1,365	1,365	100	110x2,7
	1.NP	2	2					2		1,365	1,365	100	110x2,7
S12a	3.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
	2.NP				4					1,980	2,000	100	110x2,7
	1.NP				4					1,980	2,000	100	110x2,7
S12b	3.NP	2	2					2		1,365	1,365	100	110x2,7
	2.NP	4	4					4		1,930	1,930	100	110x2,7
	1.NP	4	4					4		1,930	1,930	100	110x2,7
S13b	1.NP					2			3	1,468	1,468	100	110x2,7
S14a	1.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
S14b	1.NP	3	1							1,062	1,062	100	110x2,7
S15a	1.NP				2					1,400	2,000	100	110x2,7
S15b	1.NP	3	1							1,062	1,062	100	110x2,7
S16b	1.NP						1			1,107	2,500	100	110x2,7

Tab. č.49 Dimenze svislého odpadního potrubí S7a – S16b

Podlahové vpusti v interiéru:

Pro provozy mokré se zvýšenými požadavky na hygienu, s pravidelným mytím podlahy a pro provozy stanovené v ČSN 73 4108 budou navrženy podlahové vpusti. V místnostech 124 a 108 se spádovanými sprchovými kouty pro hotelové wellness budou vpusti zastoupeny podlahovými žlaby.

Označení	Sběrná plocha [m ²]	Návrh Dn _{vtok}	Návrh vpusti	Zóna	Poznámka
PV1	16,6	70	APV 201, 105x105/75, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Kuchyně	Mokrý provoz, pravidelné mytí a odmaštění podlahy
PV2	10,2	100	APV 13, 150x150/100, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Technická místnost	Nečekaný únik vody, napojení pojistných ventilů
PV3	20,3	70	APV 201, 105x105/75, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Šatna muži	Mokrý provoz, pravidelné mytí, zvýšená hygiena
PV4	23,6	70	APV 201, 105x105/75, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Šatna ženy	Mokrý provoz, pravidelné mytí, zvýšená hygiena
PV5	16,3	100	APV 13, 150x150/100, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Technická místnost	Nečekaný únik vody, napojení pojistných ventilů
PV6	6	100	APV 13, 150x150/100, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Ochlazovna	Odvod přepadu vody z ochlazovacího bazénku
PV7	8,3	100	APV 13, 150x150/100, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Vířivka	Odvod přepadu vody z vířivky, zvýšená hygiena
PV8	4,8	70	APV 201, 105x105/75, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	WC muži	Požadavek ČSN 73 4108
PV9	5	70	APV 201, 105x105/75, přímá, mřížka nerez, vodní zápachová uzávěrka	Strojovna VZT	Odvod kondenzátu

Tab. č.50 Návrh podlahových vpustí

1.2.3 Dimenze dešťového kanalizačního potrubí

V následující části bude navrženo dešťové odpadní potrubí. Návrh se bude řídit dle ČSN 75 6760. Vnitřní dešťové potrubí bude provedeno jednak jako tiché Huliot Ultra Silent, dále jako HT PP a zároveň bude opatřeno tepelnou izolací k zamezení kondenzaci vodní páry.

$$Q_r = i \cdot C \cdot A$$

i – intenzita deště dle ČSN 75 6760 – 0,03 l/s.m²

C – součinitel odtoku srážkových vod

A – odvodňovaná plocha

Odvodňovaná plocha	C [-] při 1-5%
Vegetační střechy do 200 mm	0,4
Střechy s nepropustnou horní vrstvou	1
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,8
Zatravňovací tvárnice	0,3
Dlažby s pískovými spárami	

Tab. č.51 Součinitele odtoku srážkové vody, ČSN 75 6760 (výběr)

Návrh střešních vtoků:

Střešní vtoky budou navrženy na vegetační ploché střeše nad zónami restaurace a wellness. Vpusti budou opatřeny el. topným kabelem, ochranným košem a hydroizolačním límcem.

Označení vpusti	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Qr [l/s]	Návrh Dn _{vtok}	Návrh vpusti	Max. průtok [l/s]
V1	168,4	0,03	0,4	2,02	100	TOPWET svislá DN100, el. vyhřívání	4,4
V2	77,6	0,03	0,4	0,93	100	TOPWET svislá DN70, el. vyhřívání	3,9
V3	57,9	0,03	0,4	0,69	100	TOPWET svislá DN70, el. vyhřívání	3,9
V4	121	0,03	0,4	1,45	100	TOPWET svislá DN100, el. vyhřívání	4,4
V5	121,9	0,03	0,4	1,46	100	TOPWET svislá DN100, el. vyhřívání	4,4

Tab. č.52 Návrh střešních vpustí

Pozn.: Označení vpustí V1 – V5 koresponduje s označením přecházejícího dešťového svislého potrubí D1 – D5 pod úrovní vpusti.

Návrh odvodnění sedlové střechy a lodžii:

Sedlová střecha bude vždy odvodněna spádovanými okapovými žlaby do svislého dešťového potrubí. Okapové žlaby budou mít shodnou dimenzi se svislým potrubím. Do určitých dešťových svodů jsou ze strany štítové stěny věží napojeny také odvodňovací žlaby lodžii.

Z hlediska pozice a trasy jsou dešťová potrubí navržena jednak z tichého potrubí Huliot Ultra Silent, HT PP/KG PVC a také jako plechová. Konkrétní materiálové a barevné řešení venkovního potrubí podléhá architektonicko-stavební části.

Okapové žlaby na sedlové střeše budou opatřeny mřížkami pro zachycení nečistot.

V 1.NP budou na svislém potrubí osazeny čistící tvarovky a revizní přístupová dvířka. Venkovní potrubí před přechodem do potrubí svodného bude rovněž opatřeno čistícím kusem.

Označení	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Návrh Dn _{vytok}	d . t [mm]	Poznámka
D1	168,4	0,03	0,4	2,02	100	110 x 3,4	Vnitřní
D2	77,6	0,03	0,4	0,93	100	75x2,3	Vnitřní
D3	57,9	0,03	0,4	0,69	100	75x2,3	Vnitřní
D4	121	0,03	0,4	1,45	100	110 x 3,4	Vnitřní
D5	121,9	0,03	0,4	1,46	100	110x3,4	Vnitřní
D6	31,2	0,03	1	0,94	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D7	39,6	0,03	1	1,19	100	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní
D8	31,2	0,03	1	0,94	100	110x3,4	Venkovní + vnitřní
D9	73,4	0,03	1	2,20	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D10	66,6	0,03	1	2,00	100	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní
D11	70,3	0,03	1	2,11	100	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní
D12	74,45	0,03	1	2,23	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D13	72,7	0,03	1	2,18	100	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní
D14	81,5	0,03	1	2,45	100	110x3,4	Venkovní + vnitřní
D15	31,1	0,03	1	0,93	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D16	38,6	0,03	1	1,16	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D17	31,2	0,03	1	0,94	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D18	36,5	0,03	1	1,10	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D19	34,4	0,03	1	1,03	100	Podléhá arch. klempířskému prvku	Venkovní - po fasádě
D20	21,5	0,03	0,8	0,52	75	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní
D21	21,5	0,03	0,8	0,52	75	110 x 3,4	Venkovní + vnitřní

Tab. č.53 Dimenze svislého potrubí

Dešťové svislé potrubí D18 se na úrovni střešní konstrukce 3.NP napojuje do spádového žlabu potrubí D11. Dešťové svislé potrubí D19 se na úrovni střešní konstrukce 3.NP napojuje do spádového žlabu potrubí D12.

Odtok srážkových vod Q_r pro lodžie byl zjednodušeně přičten k celkové ploše a vynásoben součinitelem odtoku C = 1, přestože se jedná o rozdílný druh plochy (C = 0,8 – dlažby se zálivkou spár).

Název	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Žlab
Lodžie (11x)	10,75	0,03	0,8	0,258	DN70

Tab. č.54 Návrh žlabu lodžii

Návrh odvodnění venkovních ploch:

Venkovní odvodňované plochy zahrnují dvě hotelová parkoviště včetně jejich příjezdových cest, pěší chodník nad venkovním schodištěm a pěší chodník pod venkovním schodištěm u hlavního vstupu do budovy. Všechny tyto jmenované plochy budou řešené pomocí odvodňovacích žlabů a vpustí opatřených el. topnými kabely.

Plocha	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Qr [l/s]	Návrh Dn _{vtok}	Návrh odvodnění
Malé parkoviště asf. – OŽ1	128	0,03	0,8	3,07	100	STORA SELF N100, 2x odtok DN100
Malé parkoviště zat. – OŽ1	114	0,03	0,3	1,03	100	
Příjezdová cesta – OŽ2	44	0,03	0,8	1,06	100	STORA SELF N100, 1x odtok DN100
Velké parkoviště asf. – OŽ3	279	0,03	0,8	6,70	100	STORA SELF N100, 4x odtok DN100
Velké parkoviště zat. – OŽ3	420	0,03	0,3	3,78	100	
Příjezdová cesta – OŽ4	174	0,03	0,8	4,18	100	STORA SELF N100, 1x odtok DN100
Pěší chodník nad sch. – OŽ5	27	0,03	0,6	0,49	100	STORA SELF N100, 1x odtok DN100
Pěší chodník hl.vst. – OŽ6	44	0,03	0,6	0,79	100	STORA SELF N100, 1x odtok DN100

Tab. č.55 Odvodnění venkovních ploch

Koncepce odvodu dešťových vod:

Nakládání se srážkovou vodou lze rozdělit na jednotlivé úseky. Zachycená dešťová voda z venkovních a vnitřních odvodňovaných ploch bude svedena do vsakovacích galerií značených ve výkresech jako VN1-VN5. Napojení jednotlivých dešťových svodů je patrné z tabulky č. 58.

Označení vsakovací nádrže	Napojující se odvodňované plochy
VN1	D1, D2, D11, D14, D17, OŽ1
VN2	D3, D8, OŽ4, OŽ5, OŽ6
VN3	OŽ3
VN4	D6, D7, D9, D10
VN5	D12, D13, D15, D16, D21

Tab. č.56 Označení napojení dešťových svodů do vsakovacích nádrží

Vsakovací těleso VN1, VN2 a VN3 bude navrženo s regulovaným odtokem a přepadem do jednotné kanalizační stoky.

Vsakovací galerie VN4 a VN5 bude navržena s regulovaným odtokem a přepadem do akumulací nádrže, odkud bude voda čerpána k zpětnému využití. Akumulační nádrž bude rovněž vybavena bezpečnostním přepadem zaústěným do stoky. Ostatní komunikační plochy nemají navržené odvodnění. Předpokládá se vyspádování do zeleně.

Odvodňovací žlab OŽ2 je vzhledem k nepříznivému výškovému uspořádání pouze napojen na svodné potrubí se zaústěním do stoky.

Samotné návrhy vsakovacích těles a retencí budou součástí přiložené praktické části rešerše.

Koncepce odvodu šedých vod vod:

Vyprodukované šedé vody z objektu budou svedené do severní části pozemku do čistírny šedých vod. Po vyčištění dojde k přečerpání do akumulací nádrže, ze které bude voda opět čerpána pro zpětné využití v objektu.

Do čistírny bude rovněž napojeno potrubí odvádějící šedé vody z hotelové kuchyně. Před samotným napojením proběhne odloučení tuků přes lapač.

Návrh čistírny šedých vod bude součástí přiložené praktické části rešerše.

Koncepce odvodu splaškových vod:

Splaškové vody budou z objektu odváděny do jižní části. Před revizní šachtou na hranici pozemku a napojením na jednotnou stoku budou do splaškové kanalizace napojeny veškerá svodná potrubí.

Návrh odlučovačů lehkých kapalin:

Pro odpadní šedé vody z kuchyně restaurace a dešťové vody z velkého parkoviště ve východní části budou na svodném potrubí OŽ3 a PV1 (značeno v podélných řezech a půdoryse základů) umístěn odlučovač lehkých kapalin a lapač tuků. Samotný návrh se bude řídit ČSN EN 858-2 a ČSN EN 1825-2.

Pro odlučovače lehkých kapalin (ČSN EN 858-2):

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

NS – jmenovitá velikost odlučovače

Q_r – maximální odtok dešťových vod [l/s]

Q_s – maximální odtok odpadních vod [l/s]

f_d – součinitel hustoty pro příslušnou lehkou kapalinu

f_x – přitěžující součinitel v závislosti na druhu odtoku

Pro lapáky tuků (ČSN EN 1825-2):

$$NS = Q_s \cdot f_d \cdot f_t \cdot f_r$$

Q_s – maximální odtok odpadních vod [l/s]

f_d – součinitel hustoty pro příslušné tuky a oleje

f_t – součinitel zohledňující závislost na teplotě přítoku

f_r – součinitel zohledňující vliv čistících a oplachových prostředků

Lapák tuků pro odpadní potrubí z kuchyně:

$$Q_s = 1,771 \text{ l/s}$$

$f_t = 1,3$ (vždy nebo někdy je teplota větší než 60 °C)

$f_d = 1$ (stanoveno z grafu závislosti součinitele a hustoty – součást normy)

$f_r = 1,3$ (používání čistících prostředků příležitostně nebo stále)

$$NS = 1,771 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,3 = \mathbf{2,99}$$

Návrh: Na základě vypočteného NS navrhuji lapák tuků AS – FAKU 4 EO/PB.

OLK pro parkoviště:

$$Q_r = 10,45 \text{ l/s}$$

$f_x = 1$ (ochrana okolních ploch před nekontrolovaným odtokem lehkých kapalin)

$f_d = 1$ (benzín, nafta, motorový olej)

$$NS = (10,45 + 1 \cdot 0) \cdot 1 = \mathbf{10,45}$$

Objem kalového prostoru bude stanoven na základě středního množství kalu (200xNS).

$$V = 200 \cdot 10,45 = 2090 \text{ l} = \mathbf{2,09 \text{ m}^3}$$

Návrh: Na základě vypočteného NS navrhuji OLK AS – TOP 10 VF/EO PB.

Svodné potrubí splaškové a šedé vody:

V následujících tabulkách jsou navrženy dimenze a spády svodného potrubí splaškové, šedé a dešťové vody.

	Symboly zařizovacích předmětů												Q _{ww}	DN	Sklon %	Q _{max}
	S	U	Um	WC	V	Vý	D	VD	P	PV	MN	AP				
S11a-S12a'				6									2,425	125	2	9,6
S9a'				6					3				2,485	125	2	9,6
S15a-S14a'				4									1,980	125	2	9,6
S11a'				10					3				3,177	125	2	9,6
S5a-S6a'				9									2,970	125	2	9,6
S1a-S2a'				4									1,980	125	2	9,6
S3a'				8									2,800	125	2	9,6
PV9'				8						1			2,970	125	2	9,6
S5a'				17						1			4,200	125	2	9,6
S7a'				20						1			4,537	125	2	9,6
S8a'				23						1			4,850	125	2	9,6
S15a'				33					3	1			5,798	125	2	9,6
PV5-S16b'						1				1			1,485	100	1	4,2
PV6'						1				2			1,785	100	1	4,2
PV7'						1				3			2,041	100	1	4,2
S15b-S14b'	6	1				0				0			1,417	100	1	4,2
S11b'	8	3				0	2			0			1,967	125	1	6,8
PV4'	8	3				0	2			1			2,202	125	1	6,8
PV8-S10b'		1								1			1,107	100	1	4,2
S8b'		4								1			1,400	100	1	4,2
S7b'		5				1				1			1,852	100	1	4,2
PV2'		5				1				2			2,100	100	1	4,2
S4b'		5				2				2		4	2,928	100	1	4,2
S3b'	2	9			2	2	4			2		4	3,535	125	1	6,8
S2b'	4	11			2	2	6			2		4	3,789	125	1	6,8
S12b-PV3'	4	4					4			1			2,169	125	1	6,8
S6b'	7	7	3				7			1			2,817	125	1	6,8
S5b'	13	13	7				7			1			3,429	125	1	6,8
S15b'	21	16	7			0	9			2			4,076	125	1	6,8
PV8'	25	27	7		2	2	15			4		4	5,565	125	1	6,8
PV5'	25	27	7		2	3	15			7		4	5,927	150	3,1	22,3
PV1-S13b'								2		1	3		1,771	100	1	4,2
S1b'	1	1						2		1	3		1,917	100	1	4,2
S1c'	2	2						2		1	3		2,053	100	1	4,2
S12b'	27	29	7		2	3	15	2		8	3	4	6,273	150	1	12,8

Tab. č.57 Dimenze svodného potrubí splaškové a šedé vody

Úsek	Q _r [l/s]	DN	%	Q _{max}
D3-D20'	1,21	100	1	4,2
D5-D4'	2,91	125	1	6,8
D7-D5'	4,10	125	1	6,8
D11-D2'	4,14	125	1	6,8
D14-D17'	3,38	125	1	6,8
D11'	7,52	150	1	6,8
D1'	9,54	150	1	6,8
OŽ1'	13,64	200	1	23,7
D14' (VN1)	13,64	200	1	23,7
D3-OŽ6'	2,00	125	1	6,8
D8'	2,94	125	1	6,8
OŽ4-OŽ5'	4,66	150	1	12,8
OŽ4'	7,60	150	1	12,8
D3' (VN2)	7,60	150	1	12,8
D10-D9'	4,20	125	1	6,8
D6'	5,14	125	1	6,8
D7'	9,24	150	1	12,8
D10' (VN4)	9,24	150	1	12,8
D13-D16'	3,34	125	1	6,8
D15'	4,27	125	1	6,8
D21'	4,79	125	1	6,8
D12'	8,05	150	1	12,8
D13' (VN5)	8,05	150	1	12,8
OŽ3-OŽ3'	10,48	150	1	12,8
OŽ3' (VN3)	10,48	150,00	1,00	12,8

Tab. č.58 Dimenze svodného potrubí dešťové vody

Q_{max} znázorňuje hydraulickou kapacitu potrubí při stupni plnění 70% v závislosti na sklonu potrubí. U většiny svislých splaškových potrubí se po změně materiálu při přechodu pod podlahovou desku zvětšuje o stupeň dimenze. Veškeré svodné potrubí je navrženo z trub KG PVC SN4.

Pro možnost čištění jsou v objektu na trasách svodného splaškového a šedého potrubí v souladu s ČSN 75 6760 navrženy monolitické revizní šachty. Další možnost čištění je skrze čistící tvarovky umístěné na svislých potrubích 1 m nad čistou podlahou.

Na dešťovém potrubí mimo objekt jsou navrženy plastové revizní šachty DN600 a DN425.

Výše uvedené tabulky znázorňují trasy svodného potrubí do jejich napojení na jednotlivé podzemní objekty. Sklon potrubí je v hlavních délkách tras jednotný s občasnými výjimkami v místech napojení a křížení.

Vedení svodného potrubí v zemi v hloubce 0,8 – 1 m je navrženo s tepelně izolačním obsypem. Alternativou může být opatření potrubí tepelnou izolací.

Na potrubí S15a je napojeno potrubí pro vypouštění vířivek značené ve výkresech jako VV. Vzhledem k nepravidelnosti vypouštění nebyl odtok ve výpočtech uvažován a je uvažována pouze teoretická rezerva v hydraulické kapacitě.

Nouzové odvodnění ploché střechy (ČSN 75 6760):

Návrh bezpečnostních přepadů se týká ploché střechy nad uskočeným podlažím 1.NP v místě restaurace a hotelového wellness.

$$Q_{not} = (0,07 - 0,03 \cdot C) \cdot A$$

Q_{not} – odtok srážkových vod [l/s]

C – součinitel odtoku srážkových vod [-] – 0,7

A – půdorysný průmět odvodňované plochy [m²] – 631,5 m²

$$Q_{not} = (0,07 - 0,03 \cdot 0,7) \cdot 631,5 = \mathbf{30,94 \text{ l/s}}$$

$$L_w = \frac{24000 \cdot Q_{not}}{h^{1,5}}$$

L_w – délka hranatých nouzových přepadů

$h^{1,5}$ - zvolená výška nouzového přepadu – 100 mm (minimum)

$$L_w = \frac{24000 \cdot 30,94}{100^{1,5}} = \mathbf{742,64 \text{ mm}}$$

Návrh: Na základě vypočtených hodnot odtoku, šířky a délky navrhuji 8x hranatý chrlič např. TWC 100x100 s integrovanou hydroizolační manžetou.

Svodné potrubí splaškové, šedé a dešťové vody:

Úsek	Q_r [l/s]	DN	%	Q_{max}
VN3-VN2'	18,08	200	1	23,7
VN4-VN5'	17,29	200	1	23,7
VN4' (RN)	17,29	200	1	23,7
RN-S12b'	23,57	200	1	23,7
VO'	23,57	200	1,5	27,7
VB'	23,57	200	1,5	27,7
S1a-RN'	29,36	200	9	65
VN3'	47,44	200	9	65
VN1'	61,07	200	9	65
OŽ1'	62,13	200	9	65
S1a'	62,13	200	9	65

Tab. č.59 Dimenze svodného potrubí

Výpočtové odtoky znázorňují nejnepříznivější variantu zatížení domovní kanalizační sítě. Odtoky z vsakovacích těles a retenční nádrže budou navrženy jako regulované z revizních šachet se škrticí clonou v souladu s TNV 75 9011 a nepřesáhnou tak podmínku 3 l/s.ha.

Svodné potrubí VO a VB značí přípravu pro odkanalizování wellness zázemí. Samotný návrh technologie není součástí této dokumentace. Potrubí je vyvedeno v přibližných místech budoucí technologie. Přesná pozice by byla stanovena odborným projektantem v rámci DPS. Ve výpočtech je uvažováno pouze s rezervou na hydraulickou kapacitu potrubí pro regulované vypouštění, bezpečnostní přeliv a odpadní vodu při praní filtrů.

Potrubí v zemi s vyšším spádem (>5 %) a vyšším průtokem bude opatřeno opěrnými bloky v místech hrdel. Alternativním řešením pro stavbu je obetonování potrubí. Rozsah bude stanoven projektantem.

1.2.4 Dimenze přípojky jednotné kanalizace

Vztahy dle ČSN 75 6760:

Odtok srážkových vod je přiváděn do svodného potrubí a je regulován:

$$Q_{rw} = Q_{ww} + Q_o + Q_c + Q_p$$

Odtok srážkových vod je přiváděn do svodného potrubí a není regulován:

$$Q_{rw} = 0,33 \cdot Q_{ww} + Q_r + Q_c + Q_p$$

Q_{ww} – průtok splaškových odpadních vod [l/s]

Q_o – regulovaný odtok z nádrží [l/s]

Q_r – odtok srážkových vod [l/s]

Q_c – trvalý průtok [l/s]

Q_p – čerpaný odtok [l/s]

Vzhledem k napojení bezpečnostních přelivů budou vypočítány obě výše uvedené varianty a návrh se stanoví podle vyšší z obou hodnot.

$Q_{rw} = 5,798 + 1,8 = 7,598$ l/s (není započítán bezpečnostní přepad ČOV, hodnota 5,713 l/s zahrnuje pouze odtok splaškových odpadních vod, nikoliv vod šedých)

$Q_{rw} = 0,33 \cdot 5,798 + 6,273 + 50,06 = 58,25$ l/s (započítány bezpečnostní přepady vsakovacích zařízení včetně retenční nádrže společně s přepadem ČOV)

Návrh: Navrhuji kanalizační přípojku jednotné kanalizace **KG PVC SN8 200x5,9 mm, sklon 9,7%**.

1.2.5 Dimenze studené a teplé vody vnitřního vodovodu

Výpočtový průtok v přívodním potrubí Q_d (ČSN 75 5455):

$Q_d = \sum Q_{Ai} \cdot \sqrt{n_i}$ [l/s] - pro hotely, převážně rovnoměrný odběr vody

$Q_d = \sqrt{\sum (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$ [l/s] - bytové domy, rodinné domy

Q_{Ai} – jmenovitý výtok jednotlivými druhy odběrných míst

n – počet odběrných míst stejného druhu

V následujících tabulkových výpočtech bude pro připojovací a svislé vodovodní potrubí hotelových apartmánů uvažováno se vztahem výpočtového průtoku pro bytové domy. Jedná se totiž o velmi podobný provoz a použitím vzorce pro hotely by byla vodovodní soustava předdimenzovaná. Z tohoto důvodu bude vztah použit pouze na výpočet průtoku ležatých rozvodů a provozů v 1.NP. Hotelové wellness bude k dispozici pouze hostům, tudíž se nepředpokládá nárazový odběr vody.

Zařizovací předmět		Q_A [l/s]
U	Umyvadlo	0,2
Um	Umývatko	0,2
V	Vana	0,3
S	Sprchový kout	0,2
*WC	Záchodová mísa	0,2
D	Dřez	0,2
*AP	Automatická pračka	0,4
*MN	Myčka nádobí	0,2
Vý	Výlevka	0,2
*VD	Velkokuch. dřez	0,28/0,2
P	Pisoár	0,16
*Z	Zahradní ventil	0,4

Tab. č.60 Jmenovité výtoky pro běžné armatury dle ČSN 75 5455 (výběr)

Poznámky k výše uvedené tabulce:

*WC – Záchodová mísa: Hodnota Q_A je stanovena dle příložené Tabulky 1 v ČSN 75 5455 pro splachování užitkovou vodou.

*AP – Automatická pračka: Hodnota Q_A je stanovena dle údajů výrobce podle DN výtokové armatury.

*MN – Myčka nádobí: Hodnota Q_A je stanovena odhadem na základě údajů o spotřebě vody za jeden mycí cyklus.

*VD – Velkokuchyňský dřez: Hodnota Q_A je stanovena dle údajů konkrétního referenčního výrobku tlakových sprch.

*Z – Zahradní ventil: Hodnota Q_A je stanovena dle příložené Tabulky 1 v ČSN 75 5455 pro DN výtokové armatury.

Výpočet světlosti potrubí (ČSN 75 5455):

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt{\frac{Q_d}{v}} [\text{mm}]$$

\underline{v} – průtočná rychlost [m/s]

\underline{v} – bude uvažována jako 2 m/s (pro plastová potrubí), nejvyšší přípustná průtočná rychlost je 2,5 m/s, nejnižší doporučená rychlost je 0,5 m/s

Skutečná průtočná rychlost je v tabulkách znázorněna jako $v_{\text{skut}} = \frac{Q_d}{S}$ a skutečný rozměr jako $d_1 \cdot t$. Vnitřní průměry potrubí jsou převzaty z tabulek výrobce. Materiálové řešení je zvoleno jako EVO PP-RCT PN22/28 pro přípojovací potrubí a STABI PLUS S3,2/S4 pro ležaté rozvody k zmenšení teplotní roztažnosti.

Přípojení WC a pisoárů bude uvažováno samostatně dešťovou a vyčištěnou šedou vodou. V následujících tabulkách jsou proto tyto zařizovací předměty odděleny. Dimenze studené a teplé vody je vzhledem k typu zařizovacího předmětu stejná.

Výpočet přípojovacího vodovodního potrubí:

Místnosti 4.1.4, 4.1.3 a 4.0.3, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V4

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ · t [mm]	Světlost [mm]	v _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
					1		0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1			1		0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1			1		0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.61 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 4.1.4, 4.1.3 a 4.0.3

Místnosti 4.3.4, 4.3.3, 4.2.4, a 4.2.3, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V3

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ · t [mm]	Světlost [mm]	v _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1	1					0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1					0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2	2	2					0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
						2	0,28	13,4	20x2,5	15,4	1,52

Tab. č.62 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 4.3.4, 4.3.3, 4.2.4 a 4.2.3

Místnosti 3.4.1 a 3.4.4, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V1

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.63 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.4.1 a 3.4.4

Místnosti 3.3.1, 3.3.3, 3.2.1 a 3.2.4, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V2

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
			1				0,20	11,3	20x2,4	15,4	1,07
1			1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1			1	1			0,41	16,2	25x2,8	19,4	1,39
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2		1	2	1			0,54	18,5	25x2,8	19,4	1,82
						2	0,28	13,4	20x2,5	15,4	1,52

Tab. č.64 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.3.1, 3.3.3, 3.2.1 a 3.2.4

Místnosti 3.5.4, 3.5.3 a 3.6.3, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V3

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1					0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1		1					0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2	1	2					0,45	16,9	25x2,8	19,4	1,51
						2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

Tab. č.65 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.5.4, 3.5.3 a 3.6.3

Místnosti 3.1.4, 3.1.3 a 3.0.3, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V4

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
					1		0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1			1		0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1			1		0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.66 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.1.4, 3.1.3 a 3.0.3

Místnosti 3.7.1 a 3.7.4, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V5

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.67 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.7.1 a 3.7.4

Místnosti 3.8.1, 3.8.3, 3.9.1 a 3.9.4, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V6

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
						2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

Tab. č.68 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.8.1, 3.8.3, 3.9.1 a 3.9.4

Místnosti 2.4.1 a 2.4.4, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V1

Symbolika zařizovacích předmětů											
U	Um	S	D	V	Vý	WC	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.69 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.4.1 a 2.4.4

Místnosti 2.3.1, 2.3.3, 2.2.1 a 2.2.4, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V2

Symbolika zařizovacích předmětů											
U	Um	S	D	V	Vý	WC	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
			1				0,20	11,3	20x2,4	15,4	1,07
1			1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1			1	1			0,41	16,2	25x2,8	19,4	1,39
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2		1	2	1			0,54	18,5	25x2,8	19,4	1,82
						2	0,28	13,4	20x2,5	15,4	1,52

Tab. č.70 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.3.1, 2.3.3, 2.2.1 a 2.2.4

Místnosti 2.5.4, 2.5.3 a 2.6.3, přípojovací potrubí SV, TV a SVD větve V3

Symbolika zařizovacích předmětů											
U	Um	S	D	V	Vý	WC	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1					0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1		1					0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2	1	2					0,45	16,9	25x2,8	19,4	1,51
						2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

Tab. č.71 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.5.4, 2.5.3 a 2.6.3

Místnosti 2.1.4, 2.1.3 a 2.0.3, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V4

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
					1		0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1			1		0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1	1	1			1		0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.72 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.1.4, 2.1.3 a 2.0.3

Místnosti 2.7.1 a 2.7.4, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V5

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07

Tab. č.73 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.7.1 a 2.7.4

Místnosti 2.8.1, 2.8.3, 2.9.1 a 2.9.4, připojovací potrubí SV, TV a SVD větve V6

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	Um	S	D	V	Vý	WC					
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		1	1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
						2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

Tab. č.74 Dimenze připojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.8.1, 2.8.3, 2.9.1 a 2.9.4

Výpočet svislého vodovodního potrubí:

Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V1

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
3.NP	1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
2.NP	2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
1.NP	2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
3.NP							1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

Tab. č.75 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V1

Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V2

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
3.NP	2		1	2	1			0,54	18,5	25x2,8	19,4	1,82
2.NP	4		2	4	2			0,76	22,0	32x3,6	24,8	1,58
1.NP	4		2	4	2			0,76	22,0	32x3,6	24,8	1,58
3.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
2.NP							4	0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
1.NP							4	0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35

Tab. č.76 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V2

Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V3

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
4.NP	2	2	2					0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
3.NP	4	3	4					0,66	20,6	32x3,6	24,8	1,37
2.NP	6	4	6					0,80	22,6	32x3,6	24,8	1,66
1.NP	6	4	6					0,80	22,6	32x3,6	24,8	1,66
4.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
3.NP							4	0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
2.NP							6	0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
1.NP							6	0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66

Tab. č.77 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V3

Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V4

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	v _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
4.NP	1	1	1			1		0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
3.NP	2	2	2			2		0,57	19,0	25x2,8	19,4	1,91
2.NP	3	3	3			3		0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
1.NP	3	3	3			3		0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
4.NP							1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
3.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
2.NP							3	0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1.NP							3	0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86

*Tab. č.78 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V4***Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V5**

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	v _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
3.NP	1		1	1				0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
2.NP	2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
1.NP	2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
3.NP							1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52

*Tab. č.79 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V5***Svislé vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V6**

	Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	v _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC					
3.NP	2		2	2				0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
2.NP	4		4	4				0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
1.NP	4		4	4				0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
3.NP							2	0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
2.NP							4	0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
1.NP							4	0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35

Tab. č.80 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V6

Výpočet ležatého vodovodního potrubí:

Ležaté vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V1.1

Symbolika zařizovacích předmětů											
U	Um	S	D	V	Vý	WC	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
	1	1					0,40	16,0	25x3,5	18	1,57
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
	1	1					0,40	16,0	25x3,5	18	1,57
	2	2					0,57	19,0	32x4,4	23,2	1,34
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
						2	0,28	13,4	20x2,8	14,4	1,74

Tab. č.81 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V1.1

Ležaté vodovodní potrubí SV, V2.1

Symbolika zařizovacích předmětů											
VD _{bar}	VD _{kuch}	MN	-	-	-	-	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1		1					0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
1		2					0,48	17,5	25x2,8	19,4	1,63
1		3					0,55	18,7	25x2,8	19,4	1,85
	1						0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,50
1	1	3					0,83	22,9	32x4,4	23,2	1,95

Tab. č.82 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, V2.1

Ležaté vodovodní potrubí SV a TV, V3.1

Symbolika zařizovacích předmětů											
AP	-	-	-	-	Vý	-	Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
1							0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
2							0,57	19,0	25x2,8	19,4	1,91
3							0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
4							0,80	22,6	32x3,6	24,8	1,66
4					1		1,00	25,2	40x5,5	29	1,51

Tab. č.83 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV a TV, V3.1

Ležaté vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V4.1

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	-	-	P	Z	Vý	WC					
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1					1		0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
2							0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
3							0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1							0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
4							0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
5					1		0,65	20,3	32x4,4	23,2	1,53
				1			0,40	16,0	25x2,8	19,4	1,35
				1	1		0,60	19,6	25x2,8	19,4	2,03
				1	2		0,68	20,9	32x3,6	24,8	1,41
				1	3		0,75	21,8	32x3,6	24,8	1,55
			1				0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
			2				0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
			3				0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
			3		1		0,55	18,7	25x2,8	19,4	1,85
			3		2		0,63	20,0	32x3,6	24,8	1,30
			3		3		0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
			3	1	6		1,24	28,1	40x5,5	29	1,87

Tab. č.84 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V4.1

Ležaté vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V7.1

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	-	S	-	-	-	WC					
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		2					0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
		3					0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1		3					0,55	18,7	32x4,4	23,2	1,29
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
						2	0,28	13,4	20x2,8	14,4	1,74

Tab. č.85 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.1

Ležaté vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V7.2

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	-	S	-	-	-	WC					
		1					0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
		2					0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
		3					0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1		3					0,55	18,7	32x4,4	23,2	1,29
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
						2	0,28	13,4	20x2,8	14,4	1,74

Tab. č.86 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.2

Ležaté vodovodní potrubí SV, TV a SVD, V7.3

Symbolika zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
Ví	Och	Ba	-	Z	Vý	-					
		1					0,80	22,6	32x4,4	23,2	1,89
					1		0,20	11,3	20x2,8	14,4	1,23
	1						0,40	16,0	25x3,5	18	1,57
	1	1			1		1,40	29,9	50x6,9	36,2	1,36
1							0,40	16,0	25x3,5	18	1,57
1	1	1			1		1,80	33,9	50x6,9	36,2	1,75
				1			0,40	16,0	25x3,5	18	1,57

Tab. č.87 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.3

Poznámky k výše uvedené tabulce:

Jmenovité výtoky pro dopouštění vířivky a ochlazovacího bazénku byly odhadnuty a stanoveny na 0,4 l/s. Jmenovitý výtok pro dopouštění technologie bazénu byl uvažován jako 0,8 l/s. Ve všech případech se jedná pouze o přípravu a výpočtovou rezervu. Potrubí bude přivedeno do míst budoucí technologie a podléhá konkrétnímu specializovanému řešení.

Ležaté vodovodní potrubí SV

	Symbolika zařizovacích předmětů															Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Sv. [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	WC	Z	AP	MN	VD _{bar}	VD _{kuch}	Ví	Och	Ba					
V1.1		2	2													0,57	19,0	32x4,4	23,2	1,34
+V1	2	2	4	2												1,25	28,2	40x5,5	29	1,89
+V2+V2.1	6	2	6	6	2					3	1	1				3,00	43,7	63x8,6	45,8	1,82
+V3.1	6	2	6	6	2	1			4	3	1	1				4,00	50,5	75x8,4	58,2	1,50
V7.3						1							1	1	1	1,80	33,9	50x6,9	36,2	1,75
+V7.1+V7.2	2		6			1							1	1	1	2,57	40,5	63x8,6	45,8	1,56
+V5	4		8	2		1							1	1	1	3,05	44,1	63x8,6	45,8	1,85
+V6	8		12	6		1							1	1	1	3,55	47,6	75x8,4	58,2	1,33
V5.1	DOPOUŠTĚNÍ RETENČNÍ NÁDRŽE JAKO MAXIMÁLNÍ PRŮTOK SVD - 2,18 l/s															5,73	60,4	75x8,4	58,2	2,15
+V3	14	4	18	6		1							1	1	1	6,47	64,2	90x10,1	69,8	1,69
V1.1+V7.3	20	6	24	12	2	2			4	3	1	1	1	1	1	9,17	76,4	90x10,1	69,8	2,40
+V4	23	9	27	12	2	5			4	3	1	1	1	1	1	9,57	78,1	90x10,1	69,8	2,50
+V4.1	28	9	27	12	2	6			4	3	1	1	1	1	1	9,71	78,7	90x10,1	69,8	2,54
ZÁSOBNÍK	28	9	27	12	2	6			4	3	1	1	1	1	1	9,71	78,7	90x10,1	69,8	2,54

Tab. č.88 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV

Poznámky k výše uvedené tabulce:

Ležaté potrubí vnitřního vodovodu SV je od větve V5.1 navýšeno o průtok 2,18 l/s. Uvažuji dopouštění retenční nádrže, ze které bude čerpána provozní voda, jako maximální průtok SVD.

Ležaté potrubí SV a TV bude na úrovni technických místností omezeno rychlostí 3 m/s.

Ležaté vodovodní potrubí TV

	Symbolika zařizovacích předmětů														Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Sv. [mm]	v _{skut} [m/s]
	U	Um	S	D	V	Vý	-	-	-	-	-	-	-	-					
V1.1		2	2												0,57	19,0	32x4,4	23,2	1,34
+V1	2	2	4	2											1,25	28,2	40x5,5	29	1,89
+V2+V2.1	6	2	6	6	2										2,18	37,2	63x8,6	45,8	1,32
+V3.1	6	2	6	6	2	1									2,38	38,9	63x8,6	45,8	1,44
V7.3						1									0,20	11,3	20x2,8	14,4	1,23
+V7.1+V7.2	2		6			1									0,97	24,9	40x5,5	29	1,47
+V5	4		8	2		1									1,45	30,4	50x6,9	36,2	1,41
+V6	8		12	6		1									1,95	35,2	50x6,9	36,2	1,89
+V3	14	4	18	6		1									2,69	41,4	63x8,6	45,8	1,63
V1.1+V7.3	20	6	24	12	2	2									3,76	49,0	63x8,6	45,8	2,28
+V4	23	9	27	12	2	5									4,16	51,5	63x8,6	45,8	2,53
+V4.1	28	9	27	12	2	6									4,30	52,4	63x8,6	45,8	2,61
ZÁSOBNÍK	28	9	27	12	2	6									4,30	52,4	63x8,6	45,8	2,61

Tab. č.89 Dimenze ležatého vodovodního potrubí TV

Ležaté vodovodní potrubí SVD

	Symbolika zařizovacích předmětů														Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Sv. [mm]	v _{skut} [m/s]
	-	-	-	-	-	-	WC	Z	P	-	-	-	-	-					
V1.1+V1							4								0,32	14,3	20x2,8	14,4	1,96
+V2							8								0,45	17,0	25x3,5	18	1,78
V4.1+V4							9	1	3						1,57	31,7	50x6,9	36,2	1,53
V1.1+V4.1							17	1	3						1,75	33,4	50x6,9	36,2	1,70
+V3							23	1	3						1,86	34,4	50x6,9	36,2	1,81
V6+V7.2							6								0,39	15,8	25x3,5	18	1,54
+V7.3							6	1							0,79	22,5	32x4,4	23,2	1,87
+V5							8	1							0,85	23,3	32x4,4	23,2	2,02
+V7.1							10	1							0,91	24,0	40x5,5	29	1,37
V1.1+V6							33	2	3						2,18	37,3	50x6,9	36,2	2,12
RN							33	2	3						2,18	37,3	50x4,6	40,8	1,67

Tab. č.90 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SVD

Poznámky k výše uvedené tabulce:

Dopouštění retenční nádrže je zohledněno v tabulce č. 87 připočtením průtoku 2,18 l/s.

Potrubí cirkulace teplé vody:

Dimenze potrubí cirkulace teplé vody bude stanovena odhadem. V souběžných trasách bude mít vždy o jeden stupeň menší dimenzi než potrubí teplé vody. Přesný výpočet bude součástí vyššího stupně DPS.

Návrh požárního vodovodu:

$$Q_H = Q_A \cdot n$$

Q_A – výpočtový průtok na jednom hydrantu [l/s] – 0,4 l/s

n – počet hadicových hydrantů [-] – uvažuji současnost využití maximálně dvou systému na jednom svislém potrubí – 2

$$Q_H = 0,4 \cdot 2 = \mathbf{0,8 \text{ l/s}}$$

Návrh: Navrhuji ocelové pozinkované potrubí DN25 (33,7x3,2 mm).

1.2.6 Výpočet vodovodní přípojky

Výpočet světlosti vodovodní přípojky:

$$Q_v = \max(Q_d; Q_H)$$

Q_d – součet výpočtového průtoku na prvním úseku hlavní páteře SV a výpočtového průtoku SVD (pro případ dopouštění retenční nádrže v období sucha)

$$Q_d = 7,53 + 2,18 = 9,71 \text{ l/s}$$

$$Q_H = 0,8 \text{ l/s}$$

$$Q_v = \max(9,71; 0,8) = \mathbf{9,71 \text{ l/s}}$$

	Q_v [l/s]	d [mm]	$d_1 \cdot t$ [mm]	Světlost [mm]
Vodovodní přípojka	9,71	70,36	90x5,4	79,2

Tab. č.91 Dimenze vodovodní přípojky

Návrh: Navrhuji vodovodní přípojku **PE 100 RC 90x5,4 mm SDR17**.

1.2.7 Hydraulické posouzení vnitřního vodovodu

Pro potřeby hydraulického výpočtu k posouzení vnitřního vodovodu byly vybrány kritické trasy. Pro potrubí SV se jedná o trasu, která začíná vodovodní přípojkou a je ukončena na svislé větvi V3 ve 4.NP umyvadlovou baterií. Pro potrubí TV se jedná stejnou trasu začínající zásobníkem TV. V objektu se nachází i trasy delší. Rozhodující v tomto případě však bude výškový rozdíl, který činí 4,9 m (potrubí na větvi V3 odbočuje ve 4.NP nad WC). Tlakové ztráty byly odečteny z tabulek výrobců a mezilehlé hodnoty byly interpolovány.

Úsek č.	Průtok [l/s]	d ₁ . t [mm]	Délka L [m]	Ztráty třením		Místní odpory	Tlakové ztráty
				R [kPa/m]	R . L	Z	R . L + Z
1	0,2	20x2,3	0,57	1,15	0,66	Uvažovány jako 30% ze ztráty třením.	0,86
2	0,28	20x2,3	1,61	2,12	3,41		4,44
3	0,35	25x2,8	2,39	1,01	2,41		3,14
4	0,49	25x2,8	3,3	1,83	6,04		7,85
5	0,66	32x3,6	3,2	0,96	3,07		3,99
6	0,8	32x3,6	2,8	1,35	3,78		4,91
7	4,29	90x10,1	1,34	0,19	0,25		0,32
8	6,99	90x10,1	1,63	0,45	0,73		0,95
9	7,39	90x10,1	4,85	0,49	2,38		3,09
10	7,53	90x10,1	4,66	0,51	2,38		3,09
11	9,71	90x5,4	23,81	4,49	106,91		138,98
CELKEM							171,63

Tab. č.92 Tlakové ztráty potrubí trasy SV

Úsek č.	Průtok [l/s]	d ₁ . t [mm]	Délka L [m]	Ztráty třením		Místní odpory	Tlakové ztráty
				R [kPa/m]	R . L	Z	R . L + Z
1	0,2	20x2,3	0,27	0,93	0,25	Uvažovány jako 30% ze ztráty třením.	0,32
2	0,28	20x2,3	1,96	1,74	3,41		4,44
3	0,35	25x2,8	2,32	0,84	1,94		2,53
4	0,49	25x2,8	3,3	2,67	8,81		11,45
5	0,66	32x3,6	3,2	0,80	2,56		3,33
6	0,8	32x3,6	2,94	1,14	3,35		4,35
7	2,69	63x8,6	1,67	0,54	0,90		1,17
8	3,76	63x8,6	1,6	1,01	1,62		2,10
9	4,16	63x8,6	5,94	1,21	7,19		9,34
10	4,3	63x8,6	5,96	1,29	7,69		9,99
11	4,3	90x5,4	23,81	1,3	30,95		40,24
CELKEM							89,27

Tab. č.93 Tlakové ztráty potrubí trasy TV

Hydraulické posouzení navrženého potrubí (ČSN 75 5455):

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{\text{wM}} + \sum \Delta p_{\text{Ap}} + \sum \Delta p_{\text{RF}}$$

p_{dis} – dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí [kPa]

p_{minFl} – minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci trasy [kPa]

Δp_e – tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného úseku [kPa]

Δp_{wM} – tlakové ztráty vodoměrů [kPa]

Δp_{Ap} – tlakové ztráty napojených zařízení [kPa]

Δp_{RF} – tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů [kPa]

$p_{\text{dis}} = 500$ kPa (hodnota byla odhadnuta z předpokládaného rozmezí 0,4-0,6 MPa, přesný dispoziční přetlak nebyl správcem vodovodů sdělen)

$p_{\text{minFl}} = 100$ kPa (uvažován doporučený přetlak dle tabulky z ČSN)

$$\Delta p_{e, \text{SV}} = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{12,82 \cdot 999,74 \cdot 9,81}{1000} = 125,73 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{e, \text{TV}} = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{12,82 \cdot 985 \cdot 9,81}{1000} = 123,88 \text{ kPa}$$

Tlaková ztráta domovního vodoměru SV:

Vodoměr např. ITRON FLOSTAR M, DN 80, $Q_{\text{max}} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{wM}} = 17$ kPa pro průtok 9,71 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

Tlaková ztráta domovního vodoměru TV:

Vodoměr např. ITRON FLOSTAR M, DN 80, $Q_{\text{max}} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{wM}} = 4$ kPa pro průtok 4,3 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

Na posuzovaných trasách je navržen pouze domovní vodoměr. Poměrové měření není uvažováno (pouze jako možnost pro budoucí instalaci).

Δp_{Ap} , přípojka = 10 kPa

$\Delta p_{\text{RF}} =$ v tabulkách č. 91 a 92

SV:

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{\text{wM}} + \sum \Delta p_{\text{Ap}} + \sum \Delta p_{\text{RF}}$$

$$500 \geq 100 + 125,73 + 17 + 10 + 171,63$$

$$500 > 424,36 \text{ [kPa]}$$

NAVRŽENÉ SVĚTLOSTI POTRUBÍ SV JSOU VYHOVUJÍCÍ – PODMÍNKA SPLNĚNA

TV:

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{\text{wM}} + \sum \Delta p_{\text{Ap}} + \sum \Delta p_{\text{RF}}$$

$$500 \geq 100 + 123,88 + 4 + 10 + 89,27$$

$$500 > 327,15 \text{ [kPa]}$$

NAVRŽENÉ SVĚTLOSTI POTRUBÍ TV JSOU VYHOVUJÍCÍ – PODMÍNKA SPLNĚNA

Poznámky k výše uvedenému posouzení:

V případě nižšího dispozičního tlaku a nesplnění podmínky by bylo nutno navrhnout zařízení pro zvyšování tlaku.

1.2.8 Kompenzace tepelné roztažnost

Kompenzace tepelné roztažnosti vodovodního potrubí bude počítána pro potrubí teplé vody. Pro výpočet bude uvažován teplotní rozdíl vody při montáži (+10 °C) a při provozu (+55 °C). Vzhledem k nižší teplotě potrubí studené vody a nižší dimenzi cirkulačního potrubí budou kompenzace na těchto potrubích provedeny z výpočtů pro vodu teplou.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

ΔL – délková změna [mm]

α_{PPR} – koeficient roztažnosti materiálu, pro PPR $\alpha = 0,12$ mm/m.K

α_{STABI} – koeficient roztažnosti materiálu, pro STABI $\alpha = 0,05$ mm/m.K

L – výpočtová délka potrubí [mm]

Δt – teplotní rozdíl při montáži a při provozu [°C]

$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta L)}$$

L_s – volná kompenzační délka [mm]

K – materiálová konstanta, pro PPR $k = 20$

D – vnější průměr potrubí [mm]

$$L_k = 2 \cdot \Delta L + 150 \geq 10 \cdot D$$

L_k – šířka kompenzátoru [mm]

Svislé potrubí V1:

Výpočtová délka $L = 3100$ mm

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{max} = 10$ m (pro TV 25x2,8 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,24 \cdot 45$$

$$\Delta L = 6,7 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 6,7)}$$

$$L_s = 231,5 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V1:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Svislé potrubí V2:

Výpočtová délka $L = 3100$ mm

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 10$ m (pro TV 25x2,8 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu (2.2 a 3.2):

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,91 \cdot 45$$

$$\Delta L = 10,3 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 10,3)}$$

$$L_s = 287 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V2:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Svislé potrubí V3:

Výpočtová délka $L = 5800$ mm

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 12$ m (pro TV 32x3,6 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu (2.5, 3.5 a 4.5):

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,38 \cdot 45$$

$$\Delta L = 7,45 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 7,45)}$$

$$L_s = 244,1 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V3:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Svislé potrubí V4:

Výpočtová délka $L = 5800 \text{ mm}$

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 12 \text{ m}$ (pro TV 32x3,6 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,28 \cdot 45$$

$$\Delta L = 6,9 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 6,9)}$$

$$L_s = 234,9 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V4:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Svislé potrubí V5:

Výpočtová délka $L = 3100 \text{ mm}$

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 10 \text{ m}$ (pro TV 25x2,8 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,32 \cdot 45$$

$$\Delta L = 7,12 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 7,12)}$$

$$L_s = 238,6 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V5:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Svislé potrubí V6:

Výpočtová délka $L = 3100 \text{ mm}$

Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 10 \text{ m}$ (pro TV 25x2,8 mm)

Volná kompenzační délka v apartmánu (2.9 a 3.9):

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,47 \cdot 45$$

$$\Delta L = 7,93 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 7,93)}$$

$$L_s = 251,9 \text{ mm}$$

Vzhledem k počtu kolen a velikosti instalační šachty dovoluje připojovací potrubí v apartmánech dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě V6:

Vzhledem k výpočtové délce je kompenzační délka zanedbatelná.

Ležaté potrubí:

Bod č.	L	ΔL	D	L_s
PB1	2,48	5,6	90	448
PB2	U-kompenzátor, $L_s = 0,4 \text{ m}$, $L_k = 0,4 \text{ m}$			
PB3	1,08	2,4	32	176
PB3.1	U-kompenzátor, $L_s = 0,25 \text{ m}$, $L_k = 0,25 \text{ m}$			
PB3.2	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,3 \text{ m}$			
PB4	U-kompenzátor, $L_s = 0,4 \text{ m}$, $L_k = 0,63 \text{ m}$			
PB5	0,57	1,3	63	180
PB6	1,1	2,5	63	250
PB7	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,63 \text{ m}$			
PB8	0,78	1,8	63	210
PB9	U-kompenzátor, $L_s = 0,45 \text{ m}$, $L_k = 0,4 \text{ m}$			
PB10	1,33	3,0	40	219
PB11	U-kompenzátor, $L_s = 0,35 \text{ m}$, $L_k = 0,35 \text{ m}$			
PB12	2,38	5,4	25	231
PB13	0,78	1,8	25	132
PB14	0,67	1,5	50	174
PB15	U-kompenzátor, $L_s = 0,5 \text{ m}$, $L_k = 0,5 \text{ m}$			
PB16	0,39	0,9	25	94
PB17	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,3 \text{ m}$			
PB18	0,59	1,3	25	115
PB19	0,38	0,9	40	117
PB20	1,75	3,9	32	224
PB21	1,02	2,3	32	171
PB22	1,73	3,9	20	176
PB23	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,3 \text{ m}$			
PB24	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,3 \text{ m}$			
PB25	U-kompenzátor, $L_s = 0,3 \text{ m}$, $L_k = 0,3 \text{ m}$			

Tab. č.94 Výpočet kompenzací pevných bodů na ležatém potrubí

1.2.9 Výpočet tloušťky tepelné izolace

Níže uvedené tabulky byly zjednodušeně vypočítány pomocí kalkulačky na portále TZB-Info podle vyhlášky č. 193/2007. Jako tepelně izolační materiál je navržen Rockwool Flexorock. Teplota v okolí potrubí byla ve výpočtu uvažována 15 °C. Jedná se o nejméně příznivou teplotu.

V tabulkách jsou kromě uvedené tloušťky tepelné izolace pro jednotlivé průměry a druhy potrubí také zaneseny výsledné hodnoty součinitelů prostupu tepla U_o [W/m.K] a zároveň limitní hodnoty součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé kategorie průměrů potrubí U_{lim} [W/m.K].

Hodnoty součinitelů tepelné vodivosti pro potrubí EVO PP-RCT a STABI PLUS byly převzaty z databáze na webovém portále TZB-Info.

Tabulka tloušťky TI pro TV a CV:

	$d_1 \cdot t$ [mm]	tl. TI [mm]	U_o [W/m.K]	U_{lim} [W/m.K]
EVO	20x2,3	25	0,165	0,18
STABI	20x2,8	25	0,163	0,18
EVO	25x2,8	30	0,171	0,18
STABI	25x3,5	30	0,169	0,18
EVO	32x3,6	40	0,169	0,18
STABI	32x4,4	40	0,168	0,18
EVO	40x4,5	25	0,247	0,27
STABI	40x5,5	25	0,244	0,27
STABI	50x6,9	30	0,254	0,27
STABI	63x8,6	40	0,249	0,27

Tab. č.95 Tloušťky tepelné izolace potrubí pro TV+CV

Tabulka tloušťky TI pro SV a SVD:

	$d_1 \cdot t$ [mm]	tl. TI [mm]	U_o [W/m.K]	U_{lim} [W/m.K]
EVO	20x2,3	20	0,171	0,18
STABI	20x2,8	20	0,169	0,18
EVO	25x2,8	25	0,174	0,18
STABI	25x3,5	25	0,172	0,18
EVO	32x3,6	40	0,158	0,18
STABI	32x4,4	40	0,157	0,18
EVO	40x4,5	25	0,231	0,27
STABI	40x5,5	25	0,228	0,27
STABI	50x6,9	25	0,264	0,27
STABI	63x8,6	40	0,233	0,27
STABI	75x8,4	40	0,261	0,27
STABI	90x10,1	40	0,295	0,34

Tab. č.96 Tloušťky tepelné izolace potrubí pro SV a SVD

1.3 Závěr

V této části výpočtové dokumentace byly navrženy dimenze potrubí kanalizace, vodovodu a další prvky ZTI včetně jednotlivých posouzení. Návrhy se řídily platnými normami a předpisy.

1.3.1 Seznam použité literatury

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 06 0320 Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny

ČSN EN 858-2 Odlučovače lehkých kapalin – Část 2: Volba jmenovité velikosti, instalace, provoz a údržba

ČSN 1825-2 Lapáky tuků – Část 2: Výběr jmenovitého rozměru, osazování, obsluha a údržba

Technické listy výrobců:

- Wavin (kanalizační potrubí HT PP, KG, vodovodní potrubí PPR, STABI)
- Asio (odlučovače lehkých kapalin, lapáky tuků)
- Regulus (zásobníky teplé vody)
- Stiebel Eltron (průtokové ohřívače)
- Alcadrain (vpusti)
- Topwet (chrliče)

Server: www.tzb-info.cz, www.tzb.fsv.cvut.cz

1.3.2 Seznam tabulek a grafů

Tab. č.1 Vybraná směrná čísla roční spotřeby vody dle přílohy č. 12 Vyhlášky č. 120/2011.3	
Tab. č.2 Potřeba teplé vody podle druhu provozu.....	5
Tab. č.3 Typy odvodňovaných ploch a redukované plochy součiniteli odtoku	7
Tab. č.4 Způsob přípravy teplé vody podle zóny	7
Tab. č.5 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3.....	8
Tab. č.6 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3, včetně Q_{2t}	8
Tab. č.6 Předpokládaný odběr teor. tepla	9
Tab. č.7 Předpokládaný odběr teor. tepla a tepla celkového.....	10
Graf č.1 Křivky odběru tepla	10
Tab. č.8 Vybrané bilance potřeby TV a tepla dle ČSN 06 0320, Tabulka C.3, včetně Q_{2t}	11

Tab. č.9 Předpokládaný odběr teor. tepla a tepla celkového.....	12
Graf č.2 Křivky odběru tepla.....	12
Tab. č.10 Výpočtové odtoky DU dle ČSN 75 6760 a minimální světlosti příp. potrubí (výběr) 14	
Tab. č.11 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.1.3, 4.1.4 a 4.0.3.....	15
Tab. č.12 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.2.3 a 4.2.4.....	15
Tab. č.13 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.3.3 a 4.3.4.....	15
Tab. č.14 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.1.3, 3.1.4 a 3.0.3.....	16
Tab. č.15 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.2.1 a 3.2.4.....	16
Tab. č.16 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.3.1 a 3.3.3.....	16
Tab. č.17 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.4.1 a 3.4.4.....	16
Tab. č.18 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.5.3 a 3.5.4.....	17
Tab. č.19 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.6.3.....	17
Tab. č.20 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.7.1 a 3.7.4.....	17
Tab. č.21 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.8.1 a 3.8.3.....	17
Tab. č.22 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.9.1 a 3.9.3.....	18
Tab. č.23 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.1.3, 2.1.4 a 2.0.3.....	18
Tab. č.24 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.2.1 a 2.2.4.....	18
Tab. č.25 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.3.1 a 2.3.3.....	18
Tab. č.26 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.4.1 a 2.4.4.....	19
Tab. č.27 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.5.3 a 2.5.4.....	19
Tab. č.28 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.6.3.....	19
Tab. č.29 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.7.1 a 2.7.4.....	19
Tab. č.30 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.8.1 a 2.8.3.....	20
Tab. č.31 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.9.1 a 2.9.3.....	20
Tab. č.32 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.30 a 1.31.....	20
Tab. č.33 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.30 a 1.29.....	20
Tab. č.34 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.31 a 1.32.....	20
Tab. č.35 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.27.....	21
Tab. č.36 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.41 a 1.45.....	21
Tab. č.37 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.08 a 1.09.....	21
Tab. č.38 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.08 a 1.11.....	21
Tab. č.39 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.24 a 1.21.....	22
Tab. č.40 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.22 a 1.23.....	22
Tab. č.41 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.56, 1.57 a 1.58.....	22

Tab. č.42 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.59	22
Tab. č.43 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.52, 1.53 a 1.55	22
Tab. č.44 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.54 a 1.51	23
Tab. č.45 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.50	23
Tab. č.46 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.50	23
Tab. č.47 Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.15	23
Tab. č.48 Dimenze svislého odpadního potrubí S1a – S6b	24
Tab. č.49 Dimenze svislého odpadního potrubí S7a – S16b	25
Tab. č.50 Návrh podlahových vpustí	26
Tab. č.51 Součinitele odtoku srážkové vody, ČSN 75 6760 (výběr)	26
Tab. č.52 Návrh střešních vpustí	27
Tab. č.53 Dimenze svislého potrubí	28
Tab. č.54 Návrh žlabu lodží	28
Tab. č.55 Odvodnění venkovních ploch	29
Tab. č.56 Označení napojení dešťových svodů do vsakovacích nádrží	29
Tab. č.57 Dimenze svodného potrubí splaškové a šedé vody	32
Tab. č.58 Dimenze svodného potrubí dešťové vody	33
Tab. č.59 Dimenze svodného potrubí	34
Tab. č.60 Jmenovité výtoky pro běžné	36
armatury dle ČSN 75 5455 (výběr)	36
Tab. č.61 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 4.1.4, 4.1.3 a 4.0.3	37
Tab. č.62 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 4.3.4, 4.3.3, 4.2.4 a 4.2.3	37
Tab. č.63 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.4.1 a 3.4.4	38
Tab. č.64 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.3.1, 3.3.3, 3.2.1 a 3.2.4	38
Tab. č.65 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.5.4, 3.5.3 a 3.6.3	38
Tab. č.66 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.1.4, 3.1.3 a 3.0.3	39
Tab. č.67 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.7.1 a 3.7.4	39
Tab. č.68 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 3.8.1, 3.8.3, 3.9.1 a 3.9.4	39
Tab. č.69 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.4.1 a 2.4.4	40
Tab. č.70 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.3.1, 2.3.3, 2.2.1 a 2.2.4	40
Tab. č.71 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.5.4, 2.5.3 a 2.6.3	40
Tab. č.72 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.1.4, 2.1.3 a 2.0.3	41
Tab. č.73 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.7.1 a 2.7.4	41
Tab. č.74 Dimenze přípojovacího potrubí SV, TV a SVD místností 2.8.1, 2.8.3, 2.9.1 a 2.9.4	41

Tab. č.75 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V1.....	42
Tab. č.76 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V2.....	42
Tab. č.77 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V3.....	42
Tab. č.78 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V4.....	43
Tab. č.79 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V5.....	43
Tab. č.80 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V6.....	43
Tab. č.81 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V1.1.....	44
Tab. č.82 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, V2.1.....	44
Tab. č.83 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV a TV, V3.1.....	44
Tab. č.84 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V4.1.....	45
Tab. č.85 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.1.....	45
Tab. č.86 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.2.....	45
Tab. č.87 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV, TV a SVD, V7.3.....	46
Tab. č.88 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SV.....	46
Tab. č.89 Dimenze ležatého vodovodního potrubí TV.....	47
Tab. č.90 Dimenze ležatého vodovodního potrubí SVD.....	47
Tab. č.91 Dimenze vodovodní přípojky.....	48
Tab. č.92 Tlakové ztráty potrubí trasy SV.....	49
Tab. č.93 Tlakové ztráty potrubí trasy TV.....	49
Tab. č.94 Výpočet kompenzací pevných bodů na ležatém potrubí.....	54
Tab. č.95 Tloušťky tepelné izolace potrubí pro TV+CV.....	55
Tab. č.96 Tloušťky tepelné izolace potrubí pro SV a SVD.....	55