

ČESKÉ VYSOKÉ ÚČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Zdravotní technika a zpětné využití
dešťových vod v bytovém domě Rohan**

Výpočtová část ZTI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval:

Zdeněk Řanda

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

Školní rok:

2021

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	4
1.1.3 Bilance odtoku splaškových vod.....	4
1.1.4 Bilance odtoku dešťových vod	5
1.2 Výpočty kanalizace a vodovodu	5
1.2.1 Návrh přípravy teplé vody metodou potřeby tepla	5
1.2.2 Dimenze splaškového kanalizačního potrubí.....	7
1.2.3 Dimenze dešťového kanalizačního potrubí.....	12
1.2.4 Dimenze přípojky jednotné kanalizace	15
1.2.5 Dimenze studené a teplé vody vnitřního vodovodu	16
1.2.6 Dimenze vodovodní přípojky.....	26
1.2.7 Hydraulické posouzení potrubí.....	26
1.2.8 Výpočet a kompenzace tepelné roztažnosti.....	29
1.2.9 Výpočet tloušťky tepelné izolace potrubí	32
1.3 Závěr	33
1.3.1 Seznam použité literatury	33
1.3.2 Seznam tabulek a grafů	34

1. Výpočtová část ZTI

1.1 Výpočtová část - Bilance

Řešeným objektem je bytový dům Rohan s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími. Podzemní podlaží bude z části sloužit jako prostor pro parkovací stání a současně se zde bude vyskytovat technická místnost objektu včetně napojovací chodby do komunikačního prostoru se schodištěm a výtahem. V prvním až třetím podlaží jsou navrženy vždy dvě bytové jednotky a v podlaží čtvrtém je navržena jedna bytová jednotka. Shrnutí počtu bytů společně s počtem obyvatel je uvedeno níže.

Shrnutí počtu bytů a obyvatel:

Dispozice bytů	Počet bytů	Počet obyvatel
1+KK (1 osoba)	1	1
2+KK (2 osoby)	2	4
3+KK (4 osoby)	3	12
4+KK (4 osoby)	1	4
	Počet obyvatel celkem	21

Tab. č.1 Počty bytů a obyvatel

1.1.1 Bilance potřeby vody

Specifická potřeba vody Q_s (dle směrného čísla roční potřeby vody):

$$Q_s = q_r / d$$

q_r – směrné číslo roční spotřeby vody stanovené přílohou č.12 vyhlášky č.120/2011 Sb. pro byty 3. položky uvedené na jednoho obyvatele bytu s tekoucí teplou vodou – 35 m³

d – počet provozních dní v roce stanovených s odpočtem dní dovolené – 350 dní

$$Q_s = 35 / 350 = 0,1 \text{ m}^3 / \text{osoba} \cdot \text{den} = 100 \text{ l} / \text{osoba} \cdot \text{den}$$

Průměrná denní potřeba vody Q_d :

$$Q_d = Q_s \cdot n$$

n – počet obyvatel v bytovém domě stanovený dle tab. č.1 – 21 osob

$$Q_d = 0,1 \cdot 21 = 2,1 \text{ m}^3 / \text{den} = 2100 \text{ l} / \text{den}$$

Maximální denní potřeba vody Q_m :

$$Q_m = Q_d \cdot k_d$$

k_d – součinitel denní nerovnoměrnosti (1,25-1,5) – volba 1,5

$$Q_m = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ m}^3 / \text{den} = 3150 \text{ l} / \text{den}$$

Maximální hodinová potřeba vody Q_h :

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

k_h – součinitel hodinové nerovnoměrnosti (1,8 – 2,3) – volba 2,2

t – počet hodin za jeden den – 24 hodin

$$Q_h = \frac{3,15}{24} \cdot 2,2 = 0,292 \text{ m}^3/\text{hod} = 292 \text{ l/hod}$$

Roční potřeba vody Q_r :

$$Q_r = q_r \cdot n$$

$$Q_r = 35 \cdot 21 = 735 \text{ m}^3/\text{rok}$$

1.1.2 Bilance potřeby teplé vody

Průměrná potřeba teplé vody Q_t :

$$Q_t = q_t \cdot n$$

q_t – specifická denní potřeba teplé vody - 0,082 m³/osoba . den = 82 l/osoba . den

$$Q_t = 0,082 \cdot 21 = 1,722 \text{ m}^3/\text{den} = 1722 \text{ l /den}$$

1.1.3 Bilance odtoku splaškových vod

Průměrný denní odtok splaškových vod Q_{ds} :

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

q_s – specifická produkce odpadních vod dle ČSN 75 6402 – 0,1 m³/osoba . den

$$Q_{ds} = 0,1 \cdot 21 = 2,1 \text{ m}^3/\text{den} = 2100 \text{ l/den}$$

Maximální denní odtok splaškových vod Q_{ms} :

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

$$Q_{ms} = 2,1 \cdot 1,5 = 3,15 \text{ m}^3/\text{den} = 3150 \text{ l/den}$$

Maximální hodinový odtok splaškových vod Q_{hs} :

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

k_h – součinitel hodinové nerovnoměrnosti vztažený k počtu osob – 7,2

$$Q_h = \frac{3,15}{24} \cdot 7,2 = 0,945 \text{ m}^3/\text{h} = 935 \text{ l/h}$$

Roční odtok splaškových vod Q_{rs} :

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

$$Q_{rs} = 2,1 \cdot 350 = 735 \text{ m}^3/\text{rok} = 7350 \text{ l/rok}$$

1.1.4 Bilance odtoku dešťových vod

Typy odvodňovaných ploch:

Typ	Plocha A [m ²]	Součinitel odtoku C [-]	Redukovaná plocha A _r [m ²]
Plochá střecha	162	1	162
Venkovní parkoviště	94,3	0,8	75,44
Příjezdová cesta	48	0,8	38,4
Balkóny	35,25	1	35,25
Venkovní terasa	42,2	1	42,2
Plocha A _r celkem			353,29

Tab. č.2 Typy odvodňovacích ploch a koeficienty odtoku

Roční odtok srážkových vod Q_{rd}:

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

h – dlouhodobý srážkový úhrn pro Středočeský kraj – 519 mm

$$Q_{rd} = 353,29 \cdot 0,519 = 183,36 \text{ m}^3/\text{rok}$$

1.2 Výpočty kanalizace a vodovodu

1.2.1 Návrh přípravy teplé vody metodou potřeby tepla

Potřeba teplé vody za časovou periodu V_{2p}:

V_{2p} = 1,722 m³/den – odpovídá průměrné potřebě teplé vody stanovené v bodě 1.1.2 při uvážení specifické denní potřeby teplé vody 82 l/osoba . den

Potřeba tepla odebraného z ohřivače E_{2p}:

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z}$$

E_{2t} – teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}

E_{2z} – teplo ztracené při ohřevu a dopravě teplé vody

$$E_{2t} = V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

c – měrná tepelná kapacita vody 4182 J/kg . K = 1,163 Wh/kg . K

ρ – hustota vody 1000 kg/m³

t₁ – teplota studené vody 10 °C

t₂ – teplota teplé vody 55 °C

$$E_{2t} = 1,722 \cdot 1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10) = 90120,87 \text{ Wh/den} = 90,12 \text{ kWh/den}$$

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

z – poměrná ztráta tepla při ohřevu a dopravě 0,5

$$E_{2z} = 90,12 \cdot 0,5 = 45,06 \text{ kWh/den}$$

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} = 90,12 + 45,06 = 135,18 \text{ kWh/den}$$

Výpočet velikosti zásobníku V_z :

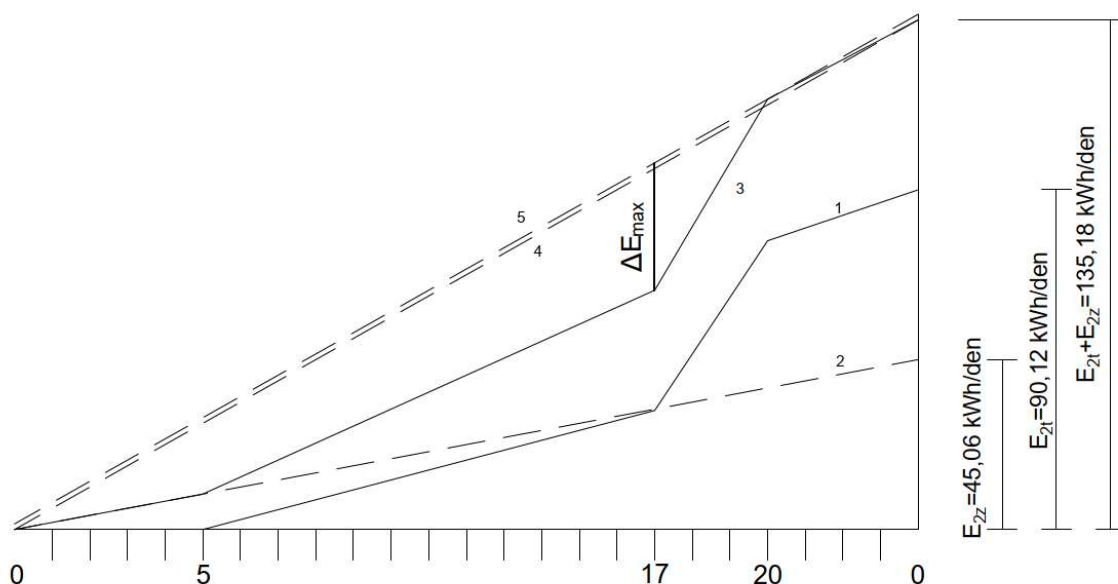
Sestrojení grafu:

1. Křivka pro E_{2t} dle procentuálních odběrů tepla pro přípravu TV přes den (ČSN 06 0320)

Časové rozmezí	Procentuální odběr E_{2t}
0 - 5 h	0%
5 - 17 h	35%
17 - 20 h	50%
20 - 0 h	15%

Tab. č.3 Tabulka odběru teor. tepla

2. Křivka E_{2z}
3. Součet $E_{2t} + E_{2z}$
4. Spojnice 0 a maxima křivky 3
5. Rovnoběžka s křivkou 4 v místě maxima křivky 3 – kontinuální dodávka



Graf č.1 – Křivky odběru tepla

$\Delta E_{\max} = 33,8 \text{ kWh} = 33800 \text{ Wh}$ – odečteno z grafu

$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{\rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{33800}{1000 \cdot 1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,646 \text{ m}^3 = 646 \text{ l}$$

Na základě výsledných hodnot z metody návrhu dle křivek odběru a dodávky tepla navrhuji zásobníkový ohřívač teplé vody **Regulus RBC 750 s objemem 750 l**, který bude připojen na kondenzační kotel. Návrh kondenzačního kotle není součástí projektové dokumentace ZTI.

1.2.2 Dimenze splaškového kanalizačního potrubí

Průtok splaškových vod Q_{ww} :

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

k – součinitel odtoku, pro bytové domy $0,5 \text{ l}^{0,5}/\text{s}^{0,5}$

$\sum DU$ – součet výpočtových odtoků v l/s

Pozn.: Při hodnotě průtoku splaškových vod Q_{ww} menší než největší jednotlivá výpočtová hodnota průtoku od zařizovacích předmětů se bude uvažovat právě hodnota zařizovacího předmětu. Pro tuto kontrolu bude do výpočtů zaveden symbol Q_m , který bude vyjadřovat maximální hodnotu průtoku.

Hodnoty výpočtových odtoků a světlosti potrubí budou uvažovány dle tabulek níže.

Materiál byl zvolen Wavin HT.

Zařizovací předmět		Výpočtový odtok DU [l/s]	Minimální světlost potrubí DN
U	Umyvadlo	0,5	40
D	Kuchyňský dřez	0,8	50
MN	Myčka nádobí	0,8	50
AP	Automatická pračka	0,8	50
S	Sprchová mísa se z.	0,8	50
WC	Záchodová mísa	1,8	100
PV	Podl. Vpust' DN100	2	100
V	Výlevka	2,5	100

Tab. č.4 Výpočtové odtoky DU a jmenovité světlosti DN připojovacích potrubí dle ČSN 75 6760 (výběr)

Hydraulická kapacita Q_{max} [l/s]	Jmenovitá světlost DN
0,5	40
0,8	50
1	60
1,5	70
2,25	90
2,5	100

Tab. č.5 Hydraulické kapacity připojovacího potrubí od dvou a více zařizovacích předmětů dle ČSN 75 6760 (výběr)

Dimenzování připojovacího potrubí:

Q_{ww} – průtok splaškových vod [l/s]

Q_m – celkový průtok, větší z hodnot Q_{ww} a DU [l/s]

Místnost 4.1.2, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V	Q_{ww}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.6 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.1.2

Místnost 4.1.3 a 4.1.5, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V	Q_{ww}	Q_m	DN	d . t [mm]
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.7 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.1.3 a 4.1.5

Místnost 4.1.9, připojení na odpadní potrubí S2 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V	Q_{ww}	Q_m	DN	d . t [mm]
1								0,354	0,5	50	50x1,8
1					1			0,758	1,8	100	110x2,7
				1				0,447	0,8	50	50x1,8

Tab. č.8 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 4.1.9

Místnost 3.1.2, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V	Q_{ww}	Q_m	DN	d . t [mm]
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.9 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.1.2

Místnost 3.1.3 a 3.1.4, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.10 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.1.3 a 3.1.4

Místnost 3.2.2, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.11 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.2.2

Místnost 3.2.3 a 3.2.5, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.12 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 3.2.3 a 3.2.5

Místnost 2.1.2, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.13 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.1.2

Místnost 2.1.3 a 2.1.4, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.14 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.1.3 a 2.1.4

Místnost 2.2.2, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.15 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.2.2

Místnost 2.2.3 a 2.2.5, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.16 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 2.2.3 a 2.2.5

Místnost 1.1.2, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.17 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.1.2

Místnost 1.1.3 a 1.1.4, připojení na odpadní potrubí S1 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.18 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.1.3 a 1.1.4

Místnost 1.2.2, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
			1					0,447	0,8	50	50x1,8
1			1					0,57	0,8	50	50x1,8
1			1	1				0,725	0,8	50	50x1,8

Tab. č.19 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.2.2

Místnost 1.2.3 a 1.2.5, připojení na odpadní potrubí S3 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
					1			0,671	1,8	100	110x2,7
		1						0,447	0,8	50	50x1,8
	1	1						0,632	0,8	50	50x1,8
	1	1			1			0,922	1,8	100	110x2,7

Tab. č.20 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.2.3 a 1.2.5

Místnost 1.7, připojení na odpadní potrubí S2 po úsecích

Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	Q _m	DN	d . t [mm]
U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
							1	0,791	2,5	100	110x2,7

Tab. č.21 Dimenze připojovacího potrubí místnosti 1.7

Dimenze svislého odpadního potrubí:

Svislé odpadní potrubí S1

	Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	DN	d . t [mm]
	U	D	MN	AP	S	WC	PV	V			
4.NP	1	1	1	1	1	1			1,173	100	110x2,7
3.NP	2	2	2	2	2	2			1,658	100	110x2,7
2.NP	3	3	3	3	3	3			2,031	100	110x2,7
1.NP	4	4	4	4	4	4			2,345	100	110x2,7

Tab. č.22 Dimenze svislého odpadního potrubí S1

Návrh DN100 v celé svislé trase.

Svislé odpadní potrubí S2

	Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	DN	d . t [mm]
	U	D	MN	AP	S	WC	PV	V			
4.NP	1				1	1			0,88	100	110x2,7
3.NP	1				1	1			0,88	100	110x2,7
2.NP	1				1	1			0,88	100	110x2,7
1.NP	1				1	1		1	1,183	100	110x2,7

Tab. č.23 Dimenze svislého odpadního potrubí S2

Pozn.: Na odpadní potrubí S2 je připojeno pouze potrubí z místnosti 4.1.9 a z místnosti 1.7.

Návrh DN100 v celé svislé trase.

Svislé odpadní potrubí S3

	Symboly zařizovacích předmětů								Q _{ww}	DN	d . t [mm]
	U	D	MN	AP	S	WC	PV	V			
3.NP	1	1	1	1	1	1			1,173	100	110x2,7
2.NP	2	2	2	2	2	2			1,658	100	110x2,7
1.NP	3	3	3	3	3	3			2,031	100	110x2,7

Tab. č.24 Dimenze svislého odpadního potrubí S3

Pozn.: Odpadní potrubí S3 končí, respektive začíná, odvětráním nad úrovní 4.NP.

Návrh DN100 v celé svislé trase.

1.2.3 Dimenze dešťového kanalizačního potrubí

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

i – intenzita deště 0,03 l/s . m²

C – součinitel odtoku srážkových vod

Druh odvodňované plochy	Sklon 1-5%
Střechy s nepropustnou horní vrstvou	1
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,8

Tab. č.25 Součinitelé odtoku srážkových vod dle ČSN 75 6760 (výběr)

Návrh střešních a terasových vtoků:

Předmětem tohoto návrhu je odvodnění ploché střechy a odvodnění terasy na úrovni 4.NP.

Značení vpusti	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Dn _{vtok}	Návrh vtoku
V1	92	0,03	1	2,76	100	HL64
V2	70	0,03	1	2,1	100	HL64
V3	42,2	0,03	1	1,266	100	HL68P.0/110

Tab. č.26 Dimenze vpustí

Odpadní potrubí	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Dn _{vtok}	d . t [mm]
D1	92	0,03	1	2,76	100	110x2,7
D2	70	0,03	1	2,1	100	110x2,7
D3	42,2	0,03	1	1,266	100	110x2,7

Tab. č.26.1 Dimenze svislého potrubí

Pozn.: Svislé dešťové potrubí D1 a D2 je vnitřní, proto bude realizováno z tichého potrubí Huliot Ultra Silent. Potrubí D3 je přiznané a vedené po fasádě.

Odvodnění garáží v 1.PP:

Odvodnění podzemní garáže bude řešeno kompozitním odpařovacím žlabem.

Návrh odvodnění balkónů:

Na objektu se typově nachází balkóny o půdorysné ploše 4,2 m², které budou řešeny odvodňovacím žlabem s volným přepadem a o ploše 11,75 m², které budou řešeny odvodňovacím žlabem s napojením do dešťového svodu přiznaným na fasádě objektu.

Název	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Žlab	Svislé potrubí D4
Balkón (3x)	11,75	0,03	1	1,0575	DN60	DN100

Tab. č.27 Návrh žlabu a svislého dešťového potrubí

Návrh odvodnění venkovního parkoviště:

V místech venkovního nezastřešeného parkoviště jsou navrženy odvodňovací žlaby včetně integrovaných vpustí. Vzhledem k výšce a typu využití plochy bude potrubí z vpustí svedeno do šachty s odlučovačem lehkých kapalin a odtud do přečerpávací stanice, ze které bude přečerpáno do retenční nádrže RN2.

Značení vpusti	A [m ²]	i [l/s.m ²]	C [-]	Q _r [l/s]	Žlab	DN vpusti
V4	79,4	0,03	0,8	1,91	N100 130/135	100
V5	62,9	0,03	0,8	1,51	N100 130/135	100

Tab. č.28 Dimenze vpustí

Návrh odlučovače lehkých kapalin:

Z důvodu odvodu dešťové vody z prostor nezastřešeného venkovního parkoviště a příjezdové cesty, bude před napojením svodů do retenční nádrže umístěna jímka s odlučovačem lehkých kapalin.

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

NS – jmenovitá velikost odlučovače lehkých kapalin

Q_r – maximální odtok dešťových vod [l/s]

Q_s – maximální odtok odpadních vod stanovený dle ČSN EN 858-2 ($Q_s = 0$ l/s)

f_x – koeficient závislý na druhu odtoku = 1

f_d – koeficient měrné hmotnosti lehkých kapalin = 1

$$Q_r = 1,91 + 1,51 = 3,42 \text{ l/s}$$

$$NS = (3,42 + 1 \cdot 0) \cdot 1 = 3,42 \text{ l/s}$$

Objem kalového prostoru bude stanoven jako dvěstě násobek velikosti odlučovače lehkých kapalin (střední množství kalu). $V = 200 \cdot 3,42 = 684 \text{ l} = 0,684 \text{ m}^3$

Návrh odlučovače: **AS-TOP 3 VF/ EO PB PP SV**

Návrh čerpací stanice:

Z důvodu výšky odvodnění parkovací plochy bude navržena přečerpávací stanice vedle odlučovače LK k dopravení dešťové vody do retenční nádrže R2. Trasa potrubí je značena jako Dp.

Návrh čerpací stanice: **WILO Drainlift Box 32/8**, $Q_{\max} = 13,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{\max} = 14\text{m}$. Čerpací stanice bude instalována v betonové šachtě s pojízdným poklopem. Předpokládaná dopravní výška je 4,5m. Uvažovaný průtok je 12,3 m³/h. Potrubí je zvoleno DN50 Flexi.

Dimenze svodného dešťového potrubí:

Svodné dešťové potrubí D1 a D2 je stejně jako splaškové svodné potrubí vedeno pod stropem v 1.PP. Napojení těchto dvou svodů společně s potrubím D4 je do retenční nádrže značené RN1. Dešťový svod D3 je napojen do druhé retenční nádrže RN2. Svodné potrubí bude provedeno z trub KG PVC.

Úsek	Q_r [l/s]	DN	Sklon %
D1-D2'	4,86	125	2
D4'	5,9175	125	1
D1'	5,9175	125	1
D3-Dp'	1,266	100	1
D3'	4,68	100	1

Tab. č.29 Dimenze svodného potrubí

Dimenze svodného potrubí:

Pozn.: Q_{\max} je hydraulická kapacita při stupni plnění 70% a při daném procentuálním sklonu potrubí. SK značí přečerpaný svod z kalové jámy, do které bude napojeno potrubí z pojistného ventilu zásobníkového ohřívače a také odvod kondenzátu z kondenzační kotle přes neutralizační box. Potrubí za napojením S3' klesá, mění se materiál na KG PVC DN150 a pokračuje ve sklonu 3% mimo objektu v zemi. Před revizní šachtou a přípojkou jednotné kanalizace bude na svodné potrubí připojen přepad dešťové vody z retenčních nádrží **RN1** a **RN2**. Svodné potrubí splaškové kanalizace bude provedeno z trub KG PVC.

	Symboly zařizovacích předmětů								Q_{ww}	DN	Sklon %	Q_{\max}
	U	D	MN	AP	S	WC	PV	V				
S1-S2'	5	4	4	4	5	5	0	1	2,627	125	2	9,6
SK'	5	4	4	4	5	5	0	1	2,627	125	2	9,6
S3'	8	7	7	7	8	8	0	1	3,32	125	2	9,6
RN1'	8	7	7	7	8	8	0	1	9,238	150	3	22,3
RN2'	8	7	7	7	8	8	0	1	13,92	150	3	22,3
S1'	8	7	7	7	8	8	0	1	13,92	150	3	22,3

Tab. č.30 Dimenze svodného potrubí pod stropem 1.PP.

1.2.4 Dimenze přípojky jednotné kanalizace

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

Q_{rw} – celkový odtok odpadních vod v potrubí [l/s]

$Q_{ww} = 3,32$ l/s – z tabulky č. 25

$Q_r = Q_{r1} + Q_{r2} + Q_{r3}$ – odtok dešťových vod

Q_{r1} – odtok resp. přítok do retenční nádrže RN2 z přečerpávací stanice

$$Q_{r1} = \frac{12,3 \cdot 1000}{3600} = 3,42 \text{ l/s}$$

Q_{r2} – odtok resp. přítok do retenční nádrže RN2 z dešťového svodu D3

$$Q_{r2} = 1,266 \text{ l/s}$$

Q_{r3} – odtok resp. přítok do retenční nádrže RN1 z dešťových svodů D1, D2 a D4

$$Q_{r3} = 5,9175 \text{ l/s}$$

$$Q_r = 3,42 + 1,266 + 5,9175 = 9,88 \text{ l/s}$$

$$Q_{rw} = 0,33 \cdot 3,32 + 9,88 = 10,98 \text{ l/s}$$

Návrh kanalizační přípojky jednotné kanalizace: **KG PVC SN8 160x4,7 mm, sklon 9,7%.**

1.2.5 Dimenze studené a teplé vody vnitřního vodovodu

Výpočtový průtok v přívodním potrubí Q_d :

$$Q_d = \sqrt{\sum(Q_A^2 \cdot n)} \text{ [l/s]}$$

Q_A – jmenovitý výtok jednotlivými druhy armatur a zařízení [l/s]

n – počet výtokových armatur stejného druhu

Zařizovací předmět	Q_A [l/s]	
U	Umyvadlo	0,2
D	Kuchyňský dřez	0,2
MN	Myčka nádobí	0,15
AP	Automatická pračka	0,2
S	Sprchová mísa se z.	0,2
WC	Záchodová mísa	0,15
V	Výlevka	0,2

Tab. č.31 Jmenovité výtoky pro běžné výtokové armatury dle (výběr)


Výpočet světlosti potrubí d :

$$d = \sqrt[4]{\frac{Q_d}{\pi \cdot v}} \text{ [mm]}$$

v – maximální průtočná rychlost v daném úseku potrubí dle materiálu

$v = 2$ m/s pro materiál potrubí EVO PP-RCT

Skutečný rozměr potrubí $d_1 \cdot t$ [mm] a světlost (vnitřní průměr potrubí) [mm] je převzatý z tabulky výrobce uvedeného níže. Skutečná průtočná rychlost $v_{skut} = \frac{Q_d}{S}$ [m/s].



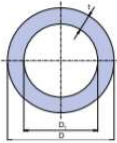
Novinka **Trubka EVO S 3,2 / SDR 7,4 PN 28 (výpočet)**

D	D_1	t	l	Balení	Váha	KÓD
mm	mm	mm	mm	m	kg/m	
16	11,6	2,2	4 000	160	0,095	STRE016S32

Trubka EVO S 4 / SDR 9 PN 22 (výpočet)

D	D_1	t	l	Balení	Váha	KÓD
mm	mm	mm	mm	m	kg/m	
20	15,4	2,3	4 000	100	0,127	STRE020S4
25	19,4	2,8	4 000	60	0,191	STRE025S4
32	24,8	3,6	4 000	40	0,313	STRE032S4
40	31,0	4,5	4 000	24	0,487	STRE040S4
50	38,8	5,6	4 000	16	0,755	STRE050S4
63	48,8	7,1	4 000	12	1,200	STRE063S4
75	58,2	8,4	4 000	8	1,690	STRE075S4
90	69,8	10,1	4 000	4	2,440	STRE090S4
110	85,4	12,3	4 000	4	3,620	STRE110S4
125	97,0	14	4 000	4	4,660	STRE125S4

Pro optimální svár je nutné dodržet – dobu prohřívání dle průměru potrubí a svařovací teplotu 260 °C.



Tab. č. 32 Tabulka parametrů potrubí EVO PP-RCT společnosti WAVIN

Rozvody studené vody pro WC budou napojeny samostatně dešťovou vodou z retenční nádrže. V následujících tabulkách jsou proto vždy uvedeny v posledním řádku.

Místnost 4.1.2, 4.1.3, 4.1.5. připojovací potrubí studené vody větve V3

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.33 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 4.1.2, 4.1.3, 4,1,5

Místnost 4.1.9. připojovací potrubí studené vody větve V2

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1				1			0,28	13,4	20x2,4	15,4	1,52
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1				1			0,28	13,4	Vodoměr DN20		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.34 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 4.1.9

Místnost 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 připojovací potrubí studené vody větve V1

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.35 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4

Místnost 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5 připojovací potrubí studené vody větve V3

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.36 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5

Místnost 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 připojovací potrubí studené vody větve V1

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.37 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4

Místnost 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5 připojovací potrubí studené vody větve V3

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

Tab. č.38 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5

Místnost 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 připojovací potrubí studené vody V1

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

*Tab. č.39 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4***Místnost 1.2.2, 1.2.3, 1.2.5 připojovací potrubí studené vody V3**

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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			0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
1			1	1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
		1					0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
	1	1					0,25	12,6	20x2,3	15,4	1,34
1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
					1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1	1	1	1	1			0,43	16,5	Vodoměr DN25		
					1		0,15	9,8	Vodoměr DN20		

*Tab. č.40 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místností 1.2.2, 1.2.3, 1.2.5***Místnost 1.7. připojovací potrubí studené vody větve V2**

Symboly zařizovacích předmětů											
U	D	MN	AP	S	WC	V	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	0,20	11,3	Vodoměr DN20		

Tab. č.41 Dimenze připojovacího potrubí studené vody místnosti 1.7

Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody:

Místnost 4.1.2, 4.1.5, přípojovací potrubí teplé vody větve V3

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

Tab. č.42 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 4.1.2, 4.1.5

Místnost 4.1.9 přípojovací potrubí teplé vody větve V2

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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			0,28	13,4	Vodoměr DN20		

Tab. č.43 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 4.1.2, 4.1.5

Místnost 3.1.2, 3.1.4 přípojovací potrubí teplé vody větve V1

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

Tab. č.44 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 3.1.2, 3.1.4

Místnost 3.2.2, 3.2.5 připojovací potrubí teplé vody větve V3

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

*Tab. č.45 Dimenze připojovacího potrubí teplé vody místností 3.2.2, 3.2.5***Místnost 2.1.2, 2.1.4 připojovací potrubí teplé vody větve V1**

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

*Tab. č.46 Dimenze připojovacího potrubí teplé vody místností 2.1.2, 2.1.4***Místnost 2.2.2, 2.2.5 připojovací potrubí teplé vody větve V3**

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

Tab. č.47 Dimenze připojovacího potrubí teplé vody místností 2.2.2, 2.2.5

Místnost 1.1.2, 1.1.4 přípojovací potrubí teplé vody větve V1

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

*Tab. č.48 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.1.2, 1.1.4***Místnost 1.2.2, 1.2.5 přípojovací potrubí teplé vody větve V3**

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
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
1	1			1			0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
1	1			1			0,35	14,9	Vodoměr DN20		

*Tab. č.49 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.2.2, 1.2.5***Místnost 1.7 přípojovací potrubí teplé vody větve V2**

Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
U	D	MN	AP	S	WC	V					
						1	0,20	11,3	20x2,3	15,4	1,07
						1	0,20	11,3	Vodoměr DN20		

Tab. č.50 Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.7

Pozn.: Z tabulkových výpočtů je patrné, že přípojovací potrubí studené i teplé vody zařizovacích předmětů bude vždy o rozměru 20x2,3 EVO-PP-RCT a o světlosti 15,4 mm.

Dimenze svislého vodovodního potrubí studené a teplé vody:

Svislé vodovodní potrubí studené vody

V1

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
3.NP	1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
2.NP	2	2	2	2	2			0,60	19,6	32x3,6	24,8	1,25
1.NP	3	3	3	3	3			0,74	21,7	32x3,6	24,8	1,53
3.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
2.NP						2		0,21	11,6	20x2,3	15,4	1,14
1.NP						3		0,26	12,9	20x2,3	15,4	1,39

Tab. č.51 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V1

Svislé vodovodní potrubí teplé vody V1

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
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	3	3			3			0,60	19,5	32x3,6	24,8	1,24

Tab. č.52 Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V1

Svislé vodovodní potrubí studené vody

V2

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
4.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
3.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
2.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1.NP	1				1		1	0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86
4.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
3.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
2.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
1.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81

Tab. č.53 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V2

Svislé vodovodní potrubí teplé vody V2

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
4.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
3.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
2.NP	1				1			0,28	13,4	20x2,3	15,4	1,52
1.NP	1				1		1	0,35	14,9	20x2,3	15,4	1,86

Tab. č.54 Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V2

Svislé vodovodní potrubí studené vody

V3

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
4.NP	1	1	1	1	1			0,43	16,5	25x2,8	19,4	1,45
3.NP	2	2	2	2	2			0,60	19,6	32x3,6	24,8	1,25
2.NP	3	3	3	3	3			0,74	21,7	32x3,6	24,8	1,53
1.NP	4	4	4	4	4			0,85	23,3	32x3,6	24,8	1,77
4.NP						1		0,15	9,8	20x2,3	15,4	0,81
3.NP						2		0,21	11,6	20x2,3	15,4	1,14
2.NP						3		0,26	12,9	20x2,3	15,4	1,39
1.NP						4		0,30	13,8	20x2,3	15,4	1,61

Tab. č.55 Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V3

Svislé vodovodní potrubí teplé vody V3

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	WC	V					
4.NP	1	1			1			0,35	14,9	25x2,8	19,4	1,17
3.NP	2	2			2			0,49	17,7	25x2,8	19,4	1,66
2.NP	3	3			3			0,60	19,5	32x3,6	24,8	1,24
1.NP	4	4			4			0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43

Tab. č.56 Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V3

Dimenze ležatých vodovodních rozvodů v 1.PP:

Ležaté potrubí v 1.PP je navrženo jako zavěšené při stropní konstrukci. Úseky potrubí značené jako V' vyjadřují část ležatého potrubí před napojením větve V'. Symbol Z značí navržený zásobník pro přípravu TV a RN znázorňuje retenční nádrž, z které vede ležaté potrubí jakožto zdroj vody pro splachování WC (součástí jednotlivých větví V).

Ležaté potrubí SV pod stopem 1.PP

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	W C	V					
V3-V2'	4	4	4	4	4			0,85	23,3	32x3,6	24,8	1,77
V2-V1'	5	4	4	4	5		1	0,92	24,2	32x3,6	24,8	1,91
V1-Z	8	7	7	7	8		1	1,18	27,4	40x4,5	31	1,57
V1-V2'						3		0,26	12,9	20x2,3	15,4	1,39
V2-V3'						4		0,30	13,8	20x2,3	15,4	1,61
V3-RN						8		0,42	16,4	25x2,8	19,4	1,44

Tab. č.57 Ležaté potrubí SV v 1.PP

Ležaté potrubí TV pod stopem 1.PP

	Symboly zařizovacích předmětů							Q _d [l/s]	d [mm]	d ₁ . t [mm]	Světlost [mm]	V _{skut} [m/s]
	U	D	MN	AP	S	W C	V					
V3-V2'	4	4			4			0,69	21,0	32x3,6	24,8	1,43
V2-V1'	5	4			5		1	0,77	22,2	32x3,6	24,8	1,60
V1-Z	8	7			8		1	0,98	25,0	40x4,5	31	1,30

Tab. č.58 Ležaté potrubí TV v 1.PP

Dimenze požárního vodovodu:

$$Q_H = Q_A \cdot n$$

Q_A – výpočtový průtok na jednom hydrantu [l/s], rozmezí 0,3 – 0,6 l/s

$$Q_A = 0,4 \text{ l/s}$$

n – počet hadicových hydrantů [-], uvažuje se současnost použití dvou hadicových systému na jednom stoupacím potrubí najednou

$$n = 2$$

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

	Q _H [l/s]	d [mm]	DN
Požární vodovod	0,8	22,6	25

Tab. č.59 Dimenze požárního vodovodu

Návrh požárního vodovodu: **Ocelové pozinkované potrubí DN25.**

1.2.6 Dimenze vodovodní přípojky

Výpočet světlosti vodovodní přípojky Q_v :

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

Q_d – uvažováno jako součet výpočtového průtoku přívodním potrubím a přívodním potrubím dešťové vody z retenční nádrže pro splachování WC

$$Q_d = 1,18 + 0,42 = 1,6 \text{ l/s}$$

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

$$Q_v = \max(1,6; 0,8) = 1,6 \text{ l/s}$$

	Q_v [l/s]	d [mm]	$d_1 \cdot t$ [mm]	Světlost [mm]
Přípojka vody	1,60	31,9	40x3,7	32,6

Tab. č.60 Dimenze přípojky vody

Návrh přípojky vody: **HDPE100 SDR11 40x3,7 mm o světlosti 32,6 mm.**

Potrubí cirkulace teplé vody:

Dimenze potrubí cirkulace teplé vody byla stanovena odhadem. Na každé trase vodovodního potrubí bude mít potrubí cirkulace teplé vody vždy o jeden stupeň menší dimenzi než potrubí teplé vody.

1.2.7 Hydraulické posouzení potrubí

Pro hydraulické posouzení potrubí byla vybrána uvažovaná nejkritičtější trasa potrubí. Jedná se o trasu potrubí studené vody, která začíná přípojkou a končí ve větví V4 pračkovým ventilem a o trasu teplé vody, která začíná zásobníkem teplé vody a končí na větví V4 umyvadlovou baterií.

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	0,20	20x2,3	1,07	1,15	1,231	Uvažovány jako 30% ze ztráty třením.	1,231
2	0,28	20x2,3	1,25	2,126	2,658		2,658
3	0,35	20x2,3	0,54	3,17	1,712		1,712
4	0,43	25x2,8	1,05	1,46	1,533		1,533
5	0,43	25x2,8	3,5	1,46	5,110		5,110
6	0,60	32x3,6	3,2	0,801	2,563		2,563
7	0,74	32x3,6	3,2	1,176	3,763		3,763
8	0,85	32x3,6	1,92	1,505	2,890		2,890
9	0,85	32x3,6	7,15	1,505	10,761		10,761
10	0,92	32x3,6	9,76	1,729	16,875		16,875
11	1,18	40x4,5	2,94	0,921	2,708		2,708
12	1,6	40x4,5	2,84	1,594	4,527		4,527
13	1,6	40x3,7	6,83	1,27	8,674		8,674
						CELKEM	84,504

Tab. č.61 Tlakové ztráty nejkritičtější trasy potrubí 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	0,20	20x2,3	1,075	0,925	0,994	Uvažovány jako 30% ze ztráty třením.	0,994
2	0,28	20x2,3	0,55	1,743	0,959		0,959
3	0,35	20x2,3	1,15	2,633	3,028		3,028
4	0,35	20x2,3	3,5	2,633	9,216		9,216
5	0,49	25x2,8	3,2	1,545	4,944		4,944
6	0,60	32x3,6	3,2	0,699	2,237		2,237
7	0,69	32x3,6	1,92	0,872	1,674		1,674
8	0,69	32x3,6	7,58	0,872	6,610		6,610
9	0,77	32x3,6	10,27	1,067	10,958		10,958
10	0,98	40x4,5	3,45	0,55	1,898		1,898
11	0,98	40x4,5	9,37	0,655	6,137		6,137
12	0,98	40x3,7	6,83	1,27	8,674		8,674
						CELKEM	74,527

Tab. č.62 Tlakové ztráty nejkritičtější trasy potrubí TV

Hydraulické posouzení přívodního potrubí:

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{wm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

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

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

Δp_e – snížení tlaku způsobené 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]

$p_{dis} = 600$ kPa

$p_{minFl, pračka} = 100$ kPa

$p_{minFl, umyvadlo} = 100$ kPa

$$\Delta p_{e, SV} = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{12,65 \cdot 999,74 \cdot 9,81}{1000} = 124,064 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{e, TV} = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{12,35 \cdot 999,74 \cdot 9,81}{1000} = 121,122 \text{ kPa}$$

Tlaková ztráta bytového vodoměru pro SV:

Vodoměr WEHRLE ETK-EAX, DN 15, $Q_{max} = 2,5$ m³/h, $\Delta p_{wm} = 22$ kPa pro průtok 0,43 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

Tlaková ztráta bytového vodoměru pro TV:

Vodoměr WEHRLE ETW-EAX, DN 15, $Q_{max} = 2,5$ m³/h, $\Delta p_{wm} = 15$ kPa pro průtok 0,35 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

Tlaková ztráta domovního vodoměru pro SV:

Vodoměr ELSTER M100 Artist MNR, DN 32, $Q_n 6$, $Q_{max} = 12$ m³/h, $\Delta p_{wm} = 30$ kPa pro průtok 1,6 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

Tlaková ztráta domovního vodoměru pro TV:

Vodoměr ELSTER M100 Artist MNR, DN 32, $Q_n 6$, $Q_{max} = 12$ m³/h, $\Delta p_{wm} = 12$ kPa pro průtok 0,98 l/s (odečteno z grafu tlakových ztrát výrobce)

$\Delta p_{Ap, přípojka} = 10$ kPa

$\Delta p_{RF} =$ viz tabulky č. 61, 62

SV:

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{wm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$600 \geq 100 + 124,1 + (22 + 30) + 10 + 84,504$$

$$600 > 361,604 \text{ [kPa]}$$

PODMÍNKA VYHOVUJE – NAVRŽENÉ SVĚTLOSTI POTRUBÍ SV JSOU VYHOVUJÍCÍ

TV:

$$p_{dis} \geq p_{minFl} + \Delta p_e + \Delta p_{wm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$600 \geq 100 + 121,122 + (15 + 12) + 10 + 74,527$$

$$600 > 332,649 \text{ [kPa]}$$

PODMÍNKA VYHOVUJE – NAVRŽENÉ SVĚTLOSTI POTRUBÍ TV JSOU VYHOVUJÍCÍ

1.2.8 Výpočet a kompenzace tepelné roztažnosti

Výpočet kompenzace tepelné roztažnosti potrubí bude počítán pro potrubí teplé vody. Zde bude uvažován rozdíl teploty vody při montáži – 10 °C a teploty při provozu – 55 °C. Kompenzace pro rozvody cirkulační a studené vody budou prováděny na základě výsledků z výpočtů pro vodu teplou. Cirkulační potrubí má menší dimenzi a rozvody studené vody pracují s nižším teplotním rozdílem.

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

ΔL – délková změna [mm]

α – koeficient roztažnosti materiálu, pro PPR $\alpha = 0,12$ 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]

Prvotní výpočet bude proveden pro stoupací potrubí V1, V2 a V3:

Potrubí V1:

Výpočtová délka potrubí (vzdálenost mezi pevnými body) $L = 5740$ mm.

Návrh: Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{max} = 12$ m mezi pevnými body pro potrubí TV 32x3,6 mm.

Volná kompenzační délka v bytech:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,09 \cdot 45$$

$$\Delta L = 8,89 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 5,89)}$$

$$L_s = 217,1 \text{ mm}$$

Připojovací potrubí v bytech na větvi V1 dovoluje vzhledem k velikosti šachty a počtu kolen dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě větve V1:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,89 \cdot 45$$

$$\Delta L = 4,08 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 4,08)}$$

$$L_s = 228,5 \text{ mm}$$

Potrubí V2:

Výpočtová délka potrubí (vzdálenost mezi pevnými body) $L = 6400\text{mm}$.

Návrh: Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 9\text{m}$ mezi pevnými body pro potrubí TV 20x2,3 mm.

Volná kompenzační délka v bytech:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 2,4 \cdot 45$$

$$\Delta L = 12,96 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 12,96)}$$

$$L_s = 322 \text{ mm}$$

Připojovací potrubí v bytech na větvi V2 dovoluje vzhledem k velikosti šachty a počtu kolen dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě větve V2:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 3,54 \cdot 45$$

$$\Delta L = 19,12 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 19,12)}$$

$$L_s = 391,1 \text{ mm}$$

Potrubí V3:

Výpočtová délka potrubí (vzdálenost mezi pevnými body) $L = 6400\text{mm}$.

Návrh: Smyčkový kompenzátor s maximální vzdáleností $L_{\max} = 10\text{m}$ mezi pevnými body pro potrubí TV 25x2,8 mm.

Volná kompenzační délka v bytech:

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

$$\Delta L = 5,94 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(20 \cdot 5,94)}$$

$$L_s = 218 \text{ mm}$$

Připojovací potrubí v bytech na větvi V3 dovoluje vzhledem k velikosti šachty a počtu kolen dostatečné kompenzační délky.

Volná kompenzační délka v patě větve V3:

$$\Delta L = 0,12 \cdot 3,54 \cdot 45$$

$$\Delta L = 19,12 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 19,12)}$$

$$L_s = 495 \text{ mm}$$

Větev V3 pod stropem - PB1

$$\Delta L = 0,12 \cdot 1,6 \cdot 45$$

$$\Delta L = 8,64 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 8,64)}$$

$$L_s = 332,6 \text{ mm}$$

Větev V3 pod stropem - PB2

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,5 \cdot 45$$

$$\Delta L = 2,7 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 2,7)}$$

$$L_s = 186 \text{ mm}$$

Větev V3 pod stropem - PB3

$$\Delta L = 0,12 \cdot 2,9 \cdot 45$$

$$\Delta L = 15,66 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 15,66)}$$

$$L_s = 448 \text{ mm}$$

Větev V3+V2 pod stropem - PB4

$$\Delta L = 0,12 \cdot 7,4 \cdot 45$$

$$\Delta L = 40 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 40)}$$

$$L_s = 715 \text{ mm} - \text{volba } 750 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \cdot 40 + 150 \geq 10 \cdot 32$$

$$L_k = 230 \geq 320 - \text{volba } 1050 \text{ mm}$$

Návrh kompenzátoru pro TV mezi body PB3 a PB4.

$$\Delta L = 0,12 \cdot 7,4 \cdot 35$$

$$\Delta L = 31,8 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(25 \cdot 31,8)}$$

$$L_s = 563,92 \text{ mm} - \text{volba } 750 \text{ mm}$$

$$L_k = 2 \cdot 31,8 + 150 \geq 10 \cdot 25$$

$$L_k = 213,6 \geq 250 - \text{volba } 850 \text{ mm}$$

Návrh kompenzátoru pro CV mezi body PB3 a PB4.

Větev V3+V2 pod stropem - PB5

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,69 \cdot 45$$

$$\Delta L = 3,73 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 3,73)}$$

$$L_s = 219 \text{ mm}$$

Větev V1 pod stropem - PB6

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,6 \cdot 45$$

$$\Delta L = 3,73 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 3,73)}$$

$$L_s = 219 \text{ mm}$$

Větev V1 pod stropem - PB7

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,5 \cdot 45$$

$$\Delta L = 2,7 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(32 \cdot 2,7)}$$

$$L_s = 186 \text{ mm}$$

Větev V1+V2+V3 pod stropem - PB8

$$\Delta L = 0,12 \cdot 0,3 \cdot 45$$

$$\Delta L = 1,6 \text{ mm}$$

$$L_s = 20 \cdot \sqrt{(40 \cdot 1,6)}$$

$$L_s = 160 \text{ mm}$$

1.2.9 Výpočet tloušťky tepelné izolace potrubí

Výpočet byl pro zjednodušení proveden kalkulačkou na webovém portále TZB-Info podle výhlášky č. 193/2007.

Teplota v okolí potrubí jakožto vstupní parametr byla uvažována 5 °C. Jedná se o nekritičtější variantu na straně bezpečnosti.

Jako izolace byla zvolena Rockwool Flexorock.

V následujících tabulkách jsou vyjádřeny tloušťky potrubí v závislosti na průměru potrubí a teplotě média (SV, TV+CV) doplněné o součinitele prostupu tepla U_o a U_{lim} [W/m.K]

U_o – výsledná hodnota součinitele prostupu tepla pro daný průměr potrubí a okrajové podmínky [W/m.K]

U_{lim} – limitní hodnota součinitele prostupu tepla pro daný průměr potrubí [W/m.k]

Tabulka tloušťky izolace pro studenou vodu			
d1 . t [mm]	tl. TI [mm]	U _o [W/m.K]	U _{lim} [W/m.K]
20x2,3	20	0,169	0,18
25x2,8	25	0,172	0,18
32x3,6	30	0,18	0,18
40x4,5	20	0,259	0,27

Tab. č.63 Tloušťky izolací potrubí SV

Tabulka tloušťky izolace pro teplou vodu a cirkulaci			
d1 . t [mm]	tl. TI [mm]	U _o [W/m.K]	U _{lim} [W/m.K]
16x2,2	25	0,144	0,15
20x2,3	25	0,162	0,18
25x2,8	30	0,168	0,18
32x3,6	40	0,167	0,18
40x4,5	25	0,244	0,27

Tab. č.64 Tloušťky izolací potrubí TV+CV

1.3 Závěr

V této části dokumentace byly podle platných norem navrženy a posouzeny prvky ZTI. Návrh retenčních nádrží je součástí praktické části řešerše.

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

Vyhláška č. 120/2011 Sb.

Vyhláška 193/2007 Sb.

Server: www.tzb-info.cz

Webové stránky: www.tzb.fsv.cvut.cz, www.enbra.cz (vodoměry)

Technické listy výrobců:

- Wavin
- Asio
- Wilo

1.3.2 Seznam tabulek a grafů

Tab. č.1 – Počty bytů a obyvatel

Tab. č.2 – Typy odvodňovacích ploch a koeficienty odtoku

Tab. č.3 – Tabulka odběru teor. tepla

Tab. č.4 – Výpočtové odtoky DU a jmenovité světlosti DN přípojovacích potrubí dle ČSN 75 6760 (výběr)

Tab. č.5 – Hydraulické kapacity přípojovacího potrubí od dvou a více zařizovacích předmětů dle ČSN 75 6760 (výběr)

Tab. č.6 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.1.2

Tab. č.7 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.1.3 a 4.1.5

Tab. č.8 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 4.1.9

Tab. č.9 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.1.2

Tab. č.10 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.1.3 a 3.1.4

Tab. č.11 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.2.2

Tab. č.12 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 3.2.3 a 3.2.5

Tab. č.13 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.1.2

Tab. č.14 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.1.3 a 2.1.4

Tab. č.15 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.2.2

Tab. č.16 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 2.2.3 a 2.2.5

Tab. č.17 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.1.2

Tab. č.18 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.1.3 a 1.1.4

Tab. č.19 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.2.2

Tab. č.20 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.2.3 a 1.2.5

Tab. č.21 – Dimenze přípojovacího potrubí místnosti 1.7

Tab. č.22 – Dimenze svislého odpadního potrubí S1

Tab. č.23 – Dimenze svislého odpadního potrubí S2

Tab. č.24 – Dimenze svislého odpadního potrubí S3

Tab. č.25 – Součinitelé odtoku srážkových vod dle ČSN 75 6760 (výběr)

Tab. č.26 – Dimenze vpustí

Tab. č.26.1 – Dimenze svislého potrubí

Tab. č.27 – Návrh žlabu a svislého dešťového potrubí

Tab. č.28 – Dimenze vpustí

Tab. č.29 – Dimenze svodného potrubí

Tab. č.30 – Dimenze svodného potrubí pod stropem 1.PP.

Tab. č.31 – Jmenovité výtoky pro běžné výtokové armatury dle (výběr)

Tab. č.32 – Tabulka parametrů potrubí EVO PP-RCT společnosti WAVIN

Tab. č.33 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 4.1.2, 4.1.3, 4,1,5

Tab. č.34 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 4.1.9

Tab. č.35 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4

Tab. č.36 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5

Tab. č.37 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4

Tab. č.38 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5

Tab. č.39 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4

Tab. č.40 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místností 1.2.2, 1.2.3, 1.2.5

Tab. č.41 – Dimenze přípojovacího potrubí studené vody místnosti 1.7
Tab. č.42 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 4.1.2, 4,1,5
Tab. č.43 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 4.1.2, 4,1,5
Tab. č.44 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 3.1.2, 3.1.4
Tab. č.45 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 3.2.2, 3.2.5
Tab. č.46 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 2.1.2, 2.1.4
Tab. č.47 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 2.2.2, 2.2.5
Tab. č.48 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.1.2, 1.1.4
Tab. č.49 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.2.2, 1.2.5
Tab. č.50 – Dimenze přípojovacího potrubí teplé vody místností 1.7
Tab. č.51 – Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V1
Tab. č.52 – Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V1
Tab. č.53 – Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V2
Tab. č.54 – Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V2
Tab. č.55 – Dimenze svislého vodovodního potrubí SV V3
Tab. č.56 – Dimenze svislého vodovodního potrubí TV V2
Tab. č.57 – Ležaté potrubí SV v 1.PP
Tab. č.58 – Ležaté potrubí TV v 1.PP
Tab. č.59 – Dimenze požárního vodovodu
Tab. č.60 – Dimenze přípojky vody
Tab. č.61 – Tlakové ztráty nejkritičtější trasy potrubí SV
Tab. č.62 – Tlakové ztráty nejkritičtější trasy potrubí TV
Tab. č.63 – Tloušťky izolací potrubí SV
Tab. č.64 – Tloušťky izolací potrubí TV+CV

Graf č.1 – Křivka odběru tepla