

Akce: **Novostavba chráněného bydlení**
„Domov Mirandie“ Brumovice

SO 09 – ZAŘÍZENÍ ZDRAVOTNĚ TECHNICKÝCH INSTALACÍ – ZTI

F. 1.4.f.3.2 **Posouzení dimenze vody**
DIMENZOVÁNÍ VODOVODU DLE ČSN 75 5455

Trubním materiálem vnitřních rozvodů je potrubí PPR, PN20 a vodovodní přípojka z HDPE 100 SDR 11.

Postup pro stanovení výpočtového průtoku, dimenze potrubí a výpočtu tlakových ztrát provádíme dle ČSN 75 5455. Tento postup je rovněž uveden v textové části této bakalářské práce. Výpočet dimenzí jednotlivých úseků je zapsán v následujících tabulkách:

Výpočet tlakových ztrát v přírodním potrubí teplé vody, přívodu studené vody k ohřivači a vodovodní přípojce (vnitřní potrubí: PPR, PN20, vodovodní přípojka z polyetylenového potrubí HDPE 100 SDR 11)

Úsek		Jmenovitý výtok Q_A [l/s]										Q_D [l/s]	$d_a \cdot s$ [mm] (DN)	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	Δp_F [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_F$ [kPa]
od	do	0,15		0,2		0,2		0,3		0,4										
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
S1	S2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,26	20x3,4	1,92	4,10	3,960	16,236	4,4	0,154	16,390
S2	S3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0,46	25x4,2	2,10	2,00	3,579	7,158	0,5	0,115	7,273
S3	S4	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0,57	25x4,2	2,65	1,50	5,252	7,878	1,0	0,165	8,043
S4	S5	1	2	1	2	2	3	0	0	0	0	0,86	32x5,4	2,42	3,00	3,357	10,071	4,3	1,720	11,791
S5	S6	1	3	0	2	1	4	0	0	0	0	0,95	32x5,4	2,65	2,67	3,950	10,547	2,8	1,230	11,777
S6	S7	0	3	1	3	0	4	0	0	0	0	1,03	40x6,7	1,80	1,61	1,463	2,355	1,6	0,863	3,218
S7	S8	1	4	1	4	1	5	0	0	0	0	1,18	40x6,7	2,18	0,49	1,956	0,958	2,5	1,964	2,922
S8	S9	1	5	1	5	0	5	0	0	1	1	1,66	50x8,4	1,89	4,80	1,240	5,952	3,1	4,245	10,197
S9	S10	1	6	2	7	3	8	1	1	0	1	2,21	50x8,4	2,52	2,45	2,088	5,116	3,6	8,125	13,241
S10	S11	0	6	0	7	2	10	0	1	0	1	2,28	63x10,5	1,48	23,50	0,668	15,698	10,9	24,200	39,898
S11	S12	4	10	4	11	6	16	1	2	0	1	2,82	63x10,5	2,02	0,42	1,036	0,435	1,5	4,680	5,115
S12	S13	1	11	1	12	6	22	0	2	0	1	3,01	63x10,5	2,21	1,84	1,165	2,144	0,5	4,500	6,644
S13	S14	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	63x10,5	2,21	1,15	1,165	1,340	4,4	19,245	20,585
S14	S15	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	63x5,8	1,40	9,20	0,436	4,011	4,4	19,245	23,256
S15	S16	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	DN32	1,58	0,30	2,560	0,768	3,1	0,000	0,768
S16	S17	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	63x5,8	1,40	3,30	0,436	1,439	6,3	27,000	28,439

$$\Delta p_{RF} = \Sigma(l \cdot R + \Delta p_F) = 209,556$$

Výpočet tlakových ztrát v přírodním potrubí teplé vody, přívodu studené vody k ohřivači a vodovodní přípojce (vnitřní potrubí: PPR, PN20, vodovodní přípojka z polyetylenového potrubí HDPE 100 SDR 11)

Úsek		Jmenovitý výtok Q_A [l/s]										Q_D [l/s]	$d_a \cdot s$ [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	$l \cdot R$ [kPa]	$\Sigma \xi$	Δp_F [kPa]	$l \cdot R + \Delta p_F$ [kPa]
		0,15		0,2		0,2		0,3		0,4										
od	do	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
T1	T2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,26	20x3,4	1,92	4,10	3,960	16,236	4,4	0,154	16,390
T2	T3	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0,46	25x4,2	2,10	3,20	3,579	11,453	0,5	0,115	11,568
T3	T4	0	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0,65	32x5,4	1,85	3,00	2,032	6,096	4,3	0,950	7,046
T4	T5	0	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0,71	32x5,4	2,03	2,80	2,367	6,628	3,5	0,812	7,440
T5	T6	0	0	1	3	0	3	0	0	0	0	0,80	40x6,7	1,40	1,87	0,981	1,834	1,0	0,320	2,154
T6	T7	0	0	1	4	1	4	0	0	0	0	0,92	40x6,7	1,62	0,67	1,220	0,817	1,5	0,630	1,447
T7	T8	0	0	1	5	0	4	0	0	0	0	0,98	40x6,7	1,78	5,10	1,456	7,426	3,6	1,800	9,226
T8	T9	0	0	2	7	2	6	1	1	0	0	1,48	50x8,4	1,68	2,50	1,016	2,540	3,1	3,380	5,920
T9	T10	0	0	0	7	2	8	0	1	0	0	1,55	50x8,4	1,75	23,50	1,103	25,921	11,9	12,000	37,921
T10	T11	0	0	4	11	6	14	1	2	0	0	2,03	50x8,4	2,33	0,78	1,791	1,397	1,5	3,102	4,499
T11	T12	0	0	1	12	4	18	0	2	0	0	2,17	50x8,4	2,47	1,78	2,021	3,597	0,5	2,420	6,017
T12	T13	0	0	0	12	1	19	0	2	0	0	2,20	50x8,4	2,50	4,50	2,070	9,315	6,7	15,200	24,515
T13	S14	0	0	0	12	0	19	0	2	0	0	2,20	50x8,4	2,50	4,75	2,070	9,833	13,3	24,200	34,033
S14	S15	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	63x5,8	1,40	9,20	0,436	4,011	4,4	19,245	23,256
S15	S16	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	DN32	1,58	0,30	2,560	0,768	3,1	0,000	0,768
S16	S17	0	11	0	12	0	22	0	2	0	1	3,01	63x5,8	1,40	3,30	0,436	1,439	6,3	27,000	28,439

$$\Delta p_{RF} = \Sigma(l \cdot R + \Delta p_F) = 220,638$$

Návrh DN ostatních přívodních potrubí studené vody

Úsek		Jmenovitý výtok Q _A [l/s]										Q _D [l/s]	d _a * s [mm]	v [m/s]
od	do	0,15		0,2		0,2		0,3		0,4				
		Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m			
S18	S19	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0,44	25x4,2	2,02
S19	S4	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0,52	25x4,2	2,32
S20	S21	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0,18	20x3,4	1,30
S21	S22	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0,48	25x4,2	2,25
S22	S23	1	1	0	2	1	1	0	1	0	0	0,79	32x5,4	2,30
S23	S9	0	1	0	2	2	3	0	1	0	0	0,94	32x5,4	2,65
S24	S22	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0,31	20x3,4	2,20
S25	S26	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0,33	25x4,2	1,56
S26	S7	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0,44	25x4,2	2,02
S27	S8	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0,64	32x5,4	1,80
S28	S29	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0,48	25x4,2	2,25
S30	S31	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0,28	20x3,4	1,95
S31	S29	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0,35	25x4,2	1,60
S29	S32	1	1	1	1	1	4	0	0	0	0	0,64	32x5,4	1,80
S32	S33	1	2	1	2	1	5	0	0	0	0	0,78	40x6,7	1,40
S33	S11	2	4	2	4	2	7	1	1	0	0	1,30	50x8,4	1,50
S34	S35	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0,50	25x4,2	2,30
S35	S36	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0,61	32x5,4	1,72
S36	S33	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0,74	32x5,4	2,12
S37	S38	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0,35	25x4,2	1,60
S38	S39	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0,40	25x4,2	1,80
S39	S40	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0,45	25x4,2	2,05
S40	S12	1	1	1	1	1	6	0	0	0	0	0,72	32x5,4	2,05

Návrh DN ostatních přívodních potrubí teplé vody

Úsek		Jmenovitý výtok Q _A [l/s]										Q _D [l/s]	d _a * s [mm]	v [m/s]
od	do	0,15		0,2		0,2		0,3		0,4				
		Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m	Př ib ýv á	C el ke m			
T14	T15			0	0	1	2	0	0			0,28	20X3,4	1,95
T15	T16			1	1	1	3	0	0			0,48	32x5,4	1,40
T16	T17			1	2	1	4	0	0			0,58	32x5,4	1,68
T17	T10			2	4	2	6	1	1			1,05	40x6,7	1,80

Ostatní potrubí teplé i studené vody jsou navrženy empiricky podle podobných průtokových rychlostí uvedených výše.

Hydraulické posouzení navrženého potrubí

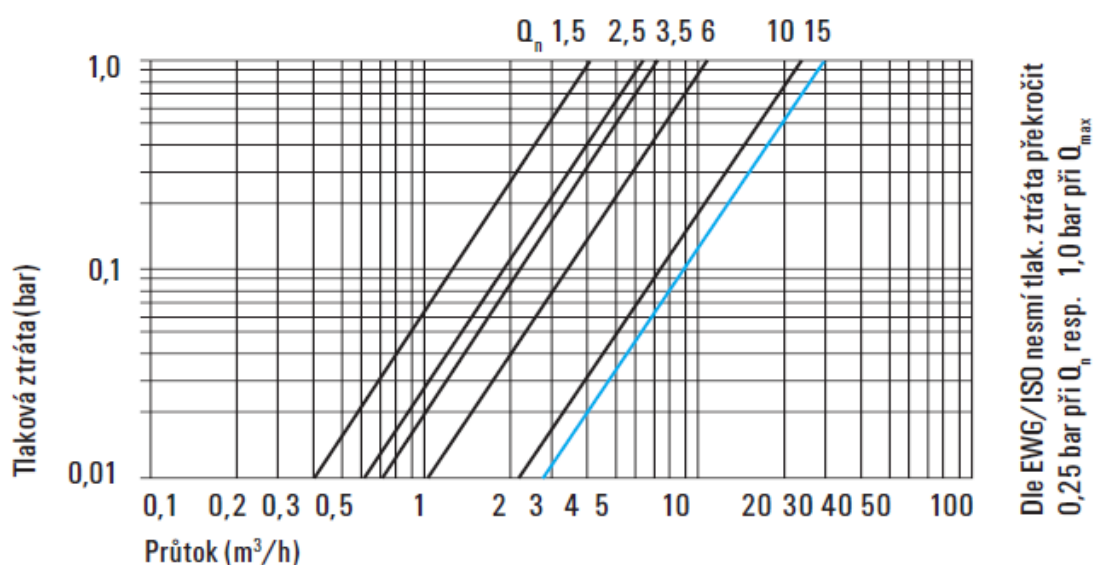
Přívodní potrubí

Tlaková ztráta (snížení tlaku) způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad a nejvyšší výtokovou

armaturou (Δp_e) se stanoví podle vztahu:

Tlaková ztráta vodoměru (Δp_{WM}) se stanoví podle dokumentace výrobce.

Qn (m ³ /h)	R (")	Tmax (°C)	Stavební délka (mm)	Cena (Kč)
6	1 1/4	50	260	2 450,00



Jmenovitý průtok	Q_n	6 m³/h
Jmenovitý rozměr	DN	32 mm
	DN	1 1/4 Palce
Maximální průtok	Q_{max}	12 m³/h

Navržený vodoměr má při průtoku $Q_D=2,23$ [l/s] tlakovou ztrátu $\Delta p_{WM}=54,0$ [kPa].

V potrubí vnitřního vodovodu nejsou osazena žádná zařízení, a proto $\Delta p_{Ap} = 0$ [kPa].

Dispoziční přetlak v místě napojení vodovodní přípojky na vodovodní řad je podle sdělení provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu nejméně $p_{dis} = 310$ [kPa].

Hydraulické posouzení přívodního potrubí:

Nerovnost není splněna \Rightarrow osadit čerpadlo na potrubí studené vody

Výpočtový průtok, průměr potrubí a výpočet tl. ztrát v cirk. potrubí

Tepelná vodivost trubky je $0,43 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Tepelná roztažnost $0,026 \text{ [mm/(m}\cdot\text{K)]}$.
Součinitel tepelné vodivosti izolace $\lambda_i=0,039 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$. Teplota vody na výstupu
z ohřívače je $55 \text{ [}^\circ\text{C]}$. Rozdíl teplot mezi výstupem potrubí z ohřívače a napojením
přívodního potrubí k cirkulačnímu číní 2,5
[K].

Výpočet tlakových ztrát v cirkulačním potrubí: (materiálem je **PPR, PN20**). Okruh přes cirkulační větev A

Úsek		$d_a \cdot s$ [mm]	Tl. izol. [mm]	Tep. ztráta q [W]	Podle tep. ztráty		Upraveno podle		I [m]	R [kPa/m]	$I \cdot R$ [kPA]	$\Sigma \xi$	Δp_F [kPA]	$I \cdot R + \Delta p_F$ [kPA]
od	do				Q_c [l/s]	v [m/s]	Q_c [l/s]	v [m/s]						
T13	T12	50x8,4	20	75,15	0,07	0,1	0,7	0,8	4,50	0,267	1,202	6,70	15,20	16,40
T12	T11	50x8,4	20	29,7	0,07	0,1	0,7	0,8	1,78	0,267	0,48	0,50	2,42	2,90
T11	T10	50x8,4	20	13,0	0,07	0,1	0,7	0,8	0,78	0,267	0,21	1,50	3,10	3,31
T10	T9	50x8,4	20	392,5	0,04	0,05	0,4	0,5	23,50	0,099	2,33	11,90	12,00	14,33
T9	T8	50x8,4	20	41,75	0,04	0,1	0,4	0,5	2,50	0,099	0,25	3,10	3,38	3,63
T8	T7	40x6,7	20	74,46	0,04	0,1	0,4	0,7	5,10	0,286	1,46	3,60	1,80	3,26
T7	T6	40x6,7	20	9,782	0,04	0,1	0,4	0,7	0,67	0,286	0,19	1,50	0,63	0,82
T6	T5	40x6,7	20	22,44	0,04	0,1	0,4	0,7	1,87	0,286	0,53	1,00	0,32	0,85
T5	C3	40x6,7	20	27,84	0,04	0,1	0,4	0,7	2,32	0,286	0,66	2,80	0,22	0,89
C3	C2	40x6,7	20	---	0,04	0,1	0,4	0,7	15,50	0,286	4,43	16,90	1,35	5,78
C2	C1	40x6,7	20	---	0,07	0,2	0,7	1,3	6,40	0,773	4,95	26,70	6,40	11,35

$\Delta p_{RF} = 63,51$

Výpočet tlakových ztrát v cirkulačním potrubí: (materiálem je **PPR, PN20**). Okruh přes cirkulační větev B

Úsek		$d_a \cdot s$ [mm]	Tl. izola ce [mm]	Tep. ztráta q [W]	Podle tep. ztráty		Upraveno podle		I [m]	R [kPa/m]	$I \cdot R$ [kPA]	$\Sigma \xi$	Δp_F [kPA]	$I \cdot R + \Delta p_F$ [kPA]
od	do				Q_c [l/s]	v [m/s]	Q_c [l/s]	v [m/s]						
T13	T12	50x8,4	20	75,15	0,07	0,1	0,7	0,8	4,50	0,267	1,202	6,70	15,20	16,40
T12	T11	50x8,4	20	29,7	0,07	0,1	0,7	0,8	1,78	0,267	0,475	0,50	2,42	2,90
T11	T10	50x8,4	20	13,0	0,07	0,1	0,7	0,8	0,78	0,267	0,208	1,50	3,10	3,31
T10	T17	50x8,4	20	80,2	0,03	0,1	0,3	0,3	4,80	0,060	0,288	3,10	0,19	0,47
T17	T16	40x6,7	20	43,1	0,03	0,1	0,3	0,5	2,95	0,172	0,507	4,60	0,28	0,78
T16	T15	32x5,4	20	122,6	0,03	0,1	0,3	0,8	10,22	0,510	5,212	1,80	0,11	5,32
T15	C4	32x5,4	20	11,55	0,025	0,1	0,3	0,8	1,10	0,510	0,561	3,00	0,18	0,74
C4	C2	32x5,4	20	---	0,025	0,1	0,3	0,8	19,17	0,510	9,777	8,50	0,51	10,29
C2	C1	40x6,7	20	---	0,065	0,2	0,7	1,3	6,40	0,773	4,947	26,70	6,40	11,35

$\Delta p_{RF} = 51,5595$

Rozdíl mezi tlakovými ztrátami okruhů A a B, který je 11,96 kPa, se odstraní tlakovou ztrátou, jež nastavíme na regulační armatuře, umístěné na konci větve B (na větvi s menší tlakovou ztrátou).

Stanovení minimální dopravní výšky cirkulačního čerpadla

Při průtoku $Q_c = 0,5$ [l/s] musí mít cirkulační čerpadlo dopravní výšku $H_{\min} = 6,56$ [m].