

Výpočet tlakových ztrát

Číslo okruhu	Název okruhu	Tlaková ztráta [Pa]	Přirážka škrcením [Pa]	Celková tlaková ztráta [Pa]	Celková tlaková ztráta [kPa]
1	Otopná tělesa v 1.NP	5 759	4 000	9 759	9,8
2	Konvektory v bazénu	7 091	4 000	11 091	11,1
3	Otopná tělesa v 2.NP	9 630	4 000	13 630	13,6
4	Podlahové vytápění v 1.NP	969	4 000	4 969	5,0
5	Podlahové vytápění v 2.NP	7 362	4 000	11 362	11,4
Maximální hodnota všech okruhů		9 630		13 630	13,6

Čerpadlo je nutné navrhovat na tlakovou ztrátu 13,6 kPa, která vzniká na okruhu otopných těles v 2.NP.
 U podlahového vytápění vystačí čerpadlo s pokrytím tlakové ztráty 11,4 kPa, která je v okruhu v 2.NP.

Výpočet tlakových ztrát

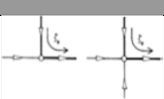
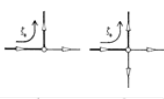
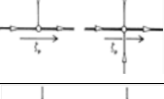
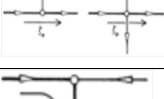
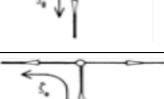

Okruh otopných těles v 1.NP

STRANA: 1

TABULKA PRO VÝPOČET TEPELOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

ZÁKLADNÍ INFORMACE			A) METODA EKONOMICKÉ TEORIE TLAKOVÝCH ZTRÁT				B) METODA OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI V POTRUBÍ					
OZNAČENÍ VĚTVY	nejdelší větev		potrubní síť		rychlost	měrná tlaková ztráta		teplonosná látka		rychlost		průměr. rychlost
OBĚH	nucený				w [m/s]	R [Pa/m]				w [m/s]		w [m/s]
TEPLOTNÍ SPÁD	50	30	uvnitř obytných budov		0,3 ÷ 0,7	60	150	teplovodní soustava s přirozeným oběhem vody		0,05	1,00	0,20
MATERIÁL	měď		přípojky k OT a stoupačky									
ZVOLENÁ METODA	A	B	uvnitř obytných budov		0,8 ÷ 1,5	110	200	teplovodní soustava s nuceným oběhem vody		0,20	3,00	0,60
NÁVRHOVÁ HODNOTA	R	w	horizontální potrubí									

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULEK				VÝPOČET		
úsek	přenášený výkon	hmotnostní průtok	délka úseku	D x d	w	R	$\Sigma \xi$	R*1	Z	R*1 + Z
	Q [W]	M [kg/hod]	l [m]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	-	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	1 048	45,05589	4,87	12x1,0	0,160	36,3	12,50	176,60	160,00	336,60
A'	1 048	45,05589	4,87	12x1,0	0,160	36,3	4,00	176,60	51,20	227,80
B	1 390	59,75924	8,27	12x1,0	0,214	80,2	10,70	663,25	245,01	908,26
B'	1 390	59,75924	8,27	12x1,0	0,214	80,2	3,00	663,25	68,69	731,95
C	1 703	73,21582	1,70	12x1,0	0,261	136,1	12,70	231,29	430,91	662,20
C'	1 703	73,21582	1,70	12x1,0	0,261	136,1	5,00	231,29	169,65	400,94
D	2 386	102,57954	3,55	15x1,0	0,216	73,1	18,70	259,58	438,09	697,67
D'	2 386	102,57954	3,55	15x1,0	0,216	73,1	11,00	259,58	257,70	517,28
E	3 101	133,31900	1,73	15x1,0	0,280	114,9	5,00	198,85	196,42	395,27
E'	3 101	133,31900	1,73	15x1,0	0,280	114,9	10,00	198,85	392,84	591,69
F	715	30,73947	1,68	12x1,0	0,111	23,2	12,70	39,04	77,68	116,72
F'	715	30,73947	1,68	12x1,0	0,111	23,2	5,00	39,04	30,58	69,62
G	298	12,81169	4,45	12x1,0	0,047	9,8	8,50	43,56	9,39	52,95
G'	298	12,81169	4,45	12x1,0	0,047	9,8	6,00	43,56	6,63	50,19
	0	0,00000	0,00			0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	0	0,00000	0,00	0	0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		Σl	52,48					$\Sigma(R*1+Z)$	5759,13	


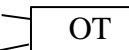


Hodnoty součinitelů místních ztrát T-kusy a křížení		
značka	název	ξ
	T-kus + křížení pravouhlé	1,5
	Odbočka – spojení	
	T-kus + křížení pravouhlé	2,0
	Odbočka – rozdělení	
	T-kus + křížení pravouhlé	1,0
	Odbočka – spojení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	0,2
	Odbočka – rozdělení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	8,0
	Odbočka – spojení, protiproud	
	T-kus + křížení pravouhlé	3,0
	Odbočka – rozdělení, protiproud	

trvalá regulace (škrcení) 4000,00
návrhová hodnota pro tlak čerpadla **9 759,1 Pa**

9,8 kPa

TABULKA PRO VÝPOČET TEPLOVODNÍ DVOUTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY - SOUČINITELE MÍSTNÍCH ZTRÁT

úsek	Druh vřazeného odporu a jejich hodnota										$\Sigma \xi$
	otopné těleso	kotel		koleno	T-kus + křížení pravouhlé				T-kus pravoúhlý		
		2,5	2		1,5	2	1	0,2	8	3	
A	8,5			4,0							12,50
A'				4,0							4,00
B	8,5			2,0				1			10,70
B'				2,0				1			3,00
C	8,5			4,0				1			12,70
C'				4,0				1			5,00
D	8,5			10,0				1			18,70
D'				10,0				1			11,00
E				2,0					1		5,00
E'				2,0				1			10,00
F	8,5			4,0				1			12,70
F'				4,0				1			5,00
G	2,5			6,0							8,50
G'				6,0							6,00
											0,00
											0,00
											$\Sigma \xi$ 124,80

Hodnoty součinitelů místních ztrát zdroje tepla a tvarovky						
značka	název		ξ		ξ	
 K	kotel	litina			2,5	
		ocel			2,0	
 OT	článek	DN 10	1,0	DN 15	2,5	
		jedna deska	DN 10	1,8	DN 15	8,5
		2 a více desek	DN 10	4,0	DN 15	19,0
	žebřík	DN 15			2,5	
	koleno	DN 10, 15			2,0	
		DN 20, 25			1,5	
		DN 32, 40			1,0	
		od DN 50			0,5	

Výpočet tlakových ztrát

Okruh konvektorů v bazénu

STRANA: 3

TABULKA PRO VÝPOČET TEPELOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

ZÁKLADNÍ INFORMACE			A) METODA EKONOMICKÉ TEORIE TLAKOVÝCH ZTRÁT				B) METODA OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI V POTRUBÍ			
UZNAČENÍ VĚTVY	nejdelší větev		potrubní síť	rychlost	měrná tlaková ztráta		teplonosná látka	rychlost		průměr. rychlost
OBĚH	nucený			w [m/s]	R [Pa/m]			w [m/s]		w [m/s]
TEPLOTNÍ SPÁD	50	30	uvnitř obytných budov	0,3 ÷ 0,7	60	150	teplovodní soustava s přirozeným oběhem vody	0,05	1,00	0,20
MATERIÁL	měď		přípojky k OT a stoupačky							
ZVOLENÁ METODA	A	B	uvnitř obytných budov	0,8 ÷ 1,5	110	200		teplovodní soustava s nuceným oběhem vody	0,20	3,00
NÁVRHOVÁ HODNOTA	R	w	horizontální potrubí							

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULEK				VÝPOČET		
úsek	přenášený výkon	hmotnostní průtok	délka úseku	D x d	w	R	$\Sigma \xi$	R*1	Z	R*1 + Z
	Q [W]	M [kg/hod]	l [m]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	-	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	607	26,09630	3,91	12x1,0	0,093	19,5	14,50	76,09	62,17	138,26
A'	607	26,09630	3,91	12x1,0	0,093	19,5	6,00	76,09	25,72	101,81
B	1 286	55,28805	0,25	12x1,0	0,196	64,4	10,70	16,09	205,53	221,61
B'	1 286	55,28805	0,25	12x1,0	0,196	64,4	3,00	16,09	57,62	73,71
C	1 965	84,47979	4,85	15x1,0	0,180	46,4	10,70	225,04	172,38	397,42
C'	1 965	84,47979	4,85	15x1,0	0,180	46,4	3,00	225,04	48,33	273,37
D	2 644	113,67154	0,25	15x1,0	0,238	86,6	10,70	21,65	303,81	325,46
D'	2 644	113,67154	0,25	15x1,0	0,238	86,6	3,00	21,65	85,18	106,83
E	3 323	142,86328	4,11	15x1,0	0,301	130,3	12,70	535,39	577,04	1112,43
E'	3 323	142,86328	4,11	15x1,0	0,301	130,3	5,00	535,39	227,18	762,57
F	4 002	172,05503	0,25	18x1,0	0,273	90,7	10,70	22,67	397,56	420,23
F'	4 002	172,05503	0,25	18x1,0	0,273	90,7	3,00	22,67	111,47	134,14
G	4 609	198,15133	6,14	18x1,0	0,314	115,9	20,50	711,46	1009,32	1720,78
G'	4 609	198,15133	6,14	18x1,0	0,314	115,9	12,00	711,46	590,82	1302,28
		0,00000						0,00	0,00	0,00
	0	0,00000	0,00	0	0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		Σl	<u>39,52</u>					$\Sigma(R*1+Z)$	<u>7090,89</u>	


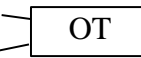

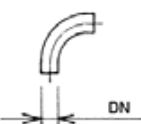
Hodnoty součinitelů místních ztrát T-kusy a křížení		
značka	název	ξ
	T-kus + křížení pravouhlé	1,5
	Odbočka – spojení	
	T-kus + křížení pravouhlé	2,0
	Odbočka – rozdělení	
	T-kus + křížení pravouhlé	1,0
	Odbočka – spojení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	0,2
	Odbočka – rozdělení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	8,0
	Odbočka – spojení, protiproud	
	T-kus + křížení pravouhlé	3,0
	Odbočka – rozdělení, protiproud	

trvalá regulace (škrcení) 4000,00
 návrhová hodnota pro tlak čerpadla **11 090,9 Pa**

11,1 kPa

TABULKA PRO VÝPOČET TEPLOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY - SOUČINITELE MÍSTNÍCH ZTRÁT

úsek	Druh vřazeného odporu a jejich hodnota										$\Sigma \xi$
	otopné těleso	kotel		koleno	T-kus + křížení pravouhlé				T-kus pravouhlý		
		2,5	2		1,5	2	1	0,2	8	3	
A	8,5			6,0							14,50
A'				6,0							6,00
B	8,5			2,0				1			10,70
B'				2,0				1			3,00
C	8,5			2,0				1			10,70
C'				2,0				1			3,00
D	8,5			2,0				1			10,70
D'				2,0				1			3,00
E	8,5			4,0				1			12,70
E'				4,0				1			5,00
F	8,5			2,0				1			10,70
F'				2,0				1			3,00
G	8,5			12,0							20,50
G'				12,0							12,00
											0,00
											0,00
											$\Sigma \xi$ 125,50

Hodnoty součinitelů místních ztrát zdroje tepla a tvarovky						
značka	název		ξ		ξ	
 K	kotel	litina			2,5	
		ocel			2,0	
 OT	článek	DN 10	1,0	DN 15	2,5	
		jedna deska	DN 10	1,8	DN 15	8,5
		2 a více desek	DN 10	4,0	DN 15	19,0
	žebřík	DN 15			2,5	
	koleno	DN 10, 15			2,0	
		DN 20, 25			1,5	
		DN 32, 40			1,0	
		od DN 50			0,5	

Výpočet tlakových ztrát

Okruh otopných těles v 2.NP

STRANA: 5

TABULKA PRO VÝPOČET TEPELOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

ZÁKLADNÍ INFORMACE			A) METODA EKONOMICKÉ TEORIE TLAKOVÝCH ZTRÁT				B) METODA OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI V POTRUBÍ			
UZNAČENÍ VĚTVY	nejdelší větev		potrubní síť	rychlost	měrná tlaková ztráta		teplonosná látka	rychlost		průměr. rychlost
OBĚH	nucený			w [m/s]	R [Pa/m]			w [m/s]		w [m/s]
TEPLOTNÍ SPÁD	50	30	uvnitř obytných budov	0,3 ÷ 0,7	60	150	teplovodní soustava s přirozeným oběhem vody	0,05	1,00	0,20
MATERIÁL	měď		přípojky k OT a stoupačky							
ZVOLENÁ METODA	A	B	uvnitř obytných budov	0,8 ÷ 1,5	110	200		teplovodní soustava s nuceným oběhem vody	0,20	3,00
NÁVRHOVÁ HODNOTA	R	w	horizontální potrubí							

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULEK				VÝPOČET		
úsek	přenášený výkon	hmotnostní průtok	délka úseku	D x d	w	R	$\Sigma \xi$	R*1	Z	R*1 + Z
	Q [W]	M [kg/hod]	l [m]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	-	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	607	26,09630	2,80	12x1,0	0,093	19,5	12,50	54,49	53,59	108,08
A'	607	26,09630	2,80	12x1,0	0,093	19,5	4,00	54,49	17,15	71,64
B	1 214	52,19261	2,50	12x1,0	0,185	54,8	10,70	137,10	183,50	320,60
B'	1 214	52,19261	2,50	12x1,0	0,185	54,8	3,00	137,10	51,45	188,55
C	1 821	78,28891	5,40	15x1,0	0,165	36,5	16,70	197,10	226,78	423,88
C'	1 821	78,28891	5,40	15x1,0	0,165	36,5	9,00	197,10	122,22	319,32
D	2 869	123,34480	3,75	15x1,0	0,259	100,1	10,70	375,53	359,72	735,24
D'	2 869	123,34480	3,75	15x1,0	0,259	100,1	3,00	375,53	100,85	476,38
E	3 324	142,90628	0,50	15x1,0	0,301	130,3	12,70	65,13	577,04	642,17
E'	3 324	142,90628	0,50	15x1,0	0,301	130,3	5,00	65,13	227,18	292,31
F	3 920	168,52966	1,15	18x1,0	0,267	87,5	19,40	100,60	692,41	793,01
F'	3 920	168,52966	1,15	18x1,0	0,267	87,5	16,00	100,60	571,06	671,66
G	5 654	243,07825	5,52	22x1,0	0,217	41,8	39,70	230,82	932,13	1162,95
G'	5 654	243,07825	5,52	22x1,0	0,217	41,8	14,00	230,82	328,71	559,53
H	6 448	277,21410	11,64	22x1,0	0,247	52,5	30,70	611,29	938,76	1550,05
H'	6 448	277,21410	11,64	22x1,0	0,247	52,5	23,00	611,29	703,31	1314,59
		Σ	66,52					$\Sigma(R*1+Z)$	9629,96	

trvalá regulace (škrcení) 4000,00


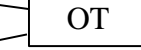

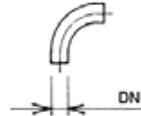
návrhová hodnota pro tlak čerpadla **13 630,0 Pa**

13,6 kPa

Hodnoty součinitelů místních ztrát T-kusy a křížení		
značka	název	ξ
	T-kus + křížení pravouhlé	1,5
	Odbočka – spojení	
	T-kus + křížení pravouhlé	2,0
	Odbočka – rozdělení	
	T-kus + křížení pravouhlé	1,0
	Odbočka – spojení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	0,2
	Odbočka – rozdělení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	8,0
	Odbočka – spojení, protiproud	
	T-kus + křížení pravouhlé	3,0
	Odbočka – rozdělení, protiproud	

TABULKA PRO VÝPOČET TEPLOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY - SOUČINITELE MÍSTNÍCH ZTRÁT

úsek	Druh vřazeného odporu a jejich hodnota										$\Sigma \xi$
	otopné těleso	kotel		koleno	T-kus + křížení pravoúhlé				T-kus pravoúhlý		
		2,5	2		1,5	2	1	0,2	8	3	
A	8,5			4,0							12,50
A'				4,0							4,00
B	8,5			2,0				1			10,70
B'				2,0				1			3,00
C	8,5			8,0				1			16,70
C'				8,0				1			9,00
D	8,5			2,0				1			10,70
D'				2,0				1			3,00
E	8,5			4,0				1			12,70
E'				4,0				1			5,00
F	5			14,0				2			19,40
F'				14,0				2			16,00
G	25,5			10,0		2		1			39,70
G'				10,0	2			1			14,00
H	8,5			22,0				1			30,70
H'				22,0				1			23,00
										$\Sigma \xi$	<u>230,10</u>

Hodnoty součinitelů místních ztrát zdroje tepla a tvarovky						
značka	název		ξ		ξ	
 K	kotel	litina			2,5	
		ocel			2,0	
 OT	článek	DN 10	1,0	DN 15	2,5	
		jedna deska	DN 10	1,8	DN 15	8,5
		2 a více desek	DN 10	4,0	DN 15	19,0
	žebřík	DN 15			2,5	
	koleno	DN 10, 15			2,0	
		DN 20, 25			1,5	
		DN 32, 40			1,0	
		od DN 50			0,5	

Výpočet tlakových ztrát

Podlahové vytápění v 1.NP a 2.NP

STRANA: 7

TABULKA PRO VÝPOČET TEPELOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY

ZÁKLADNÍ INFORMACE		
OZNAČENÍ VĚTVĚ	nejdelší větev	
OBĚH	nucený	
TEPLOTNÍ SPÁD	50	30
MATERIÁL	měď	
ZVOLENÁ METODA	A	B
NÁVRHOVÁ HODNOTA	R	w

A) METODA EKONOMICKÉ TEORIE TLAKOVÝCH ZTRÁT			
potrubní síť	rychlost	měrná tlaková ztráta	
	w [m/s]	R [Pa/m]	
uvnitř obytných budov	0,3 ÷ 0,7	60	150
přípojky k OT a stoupačky			
uvnitř obytných budov	0,8 ÷ 1,5	110	200
horizontální potrubí			

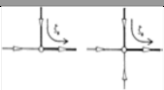
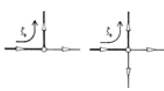
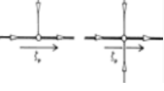
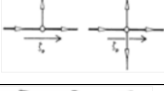


B) METODA OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI V POTRUBÍ			
teplonosná látka	rychlost		průměr. rychlost
	w [m/s]		w [m/s]
teplovodní soustava s přirozeným oběhem vody	0,05	1,00	0,20
teplovodní soustava s nuceným oběhem vody	0,20	3,00	0,60

Z PROJEKTU				NÁVRH Z TABULEK				VÝPOČET		
úsek	přenášený výkon	hmotnostní průtok	délka úseku	D x d	w	R	$\Sigma \xi$	R*1	Z	R*1 + Z
	Q [W]	M [kg/hod]	l [m]	[mm]	[m/s]	[Pa/m]	-	[Pa]	[Pa]	[Pa]
A	262	11,26397	38,46	12x2,0	0,062	21,8	68,00	838,43	130,70	969,12
A'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
B	760	32,67412	88,88	12x2,0	0,181	64,4	100,00	5723,87	1638,05	7361,92
B'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
C		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
C'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
D		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
D'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
E		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
E'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
F		0,00000			0,000	0,0	3,00	0,00	0,00	0,00
F'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
10		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
10'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
11		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
11'		0,00000			0,000	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
		Σ	<u>127,34</u>					$\Sigma(R*1+Z)$		<u>8331,05</u>

trvalá regulace (škrcení) 4000,00


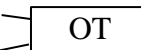

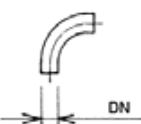
návrhová hodnota pro tlak čerpadla **12 331,0 Pa**

12,3 kPa

Hodnoty součinitelů místních ztrát T-kusy a křížení		
značka	název	ξ
	T-kus + křížení pravouhlé	1,5
	Odbočka – spojení	
	T-kus + křížení pravouhlé	2,0
	Odbočka – rozdělení	
	T-kus + křížení pravouhlé	1,0
	Odbočka – spojení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	0,2
	Odbočka – rozdělení, průchod	
	T-kus + křížení pravouhlé	8,0
	Odbočka – spojení, protiproud	
	T-kus + křížení pravouhlé	3,0
	Odbočka – rozdělení, protiproud	

TABULKA PRO VÝPOČET TEPLOVODNÍ DVOUSTRUBKOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY - SOUČINITELE MÍSTNÍCH ZTRÁT

úsek	Druh vřazeného odporu a jejich hodnota										$\Sigma \xi$
	otopné těleso	kotel		koleno	T-kus + křížení pravouhlé				T-kus pravouhlý		
		2,5	2		1,5	2	1	0,2	8	3	
A				68,0							68,00
A'											0,00
B				100,0							100,00
B'											0,00
C											0,00
C'											0,00
D											0,00
D'											0,00
E											0,00
E'											0,00
F										1	3,00
F'											0,00
10											0,00
10'											0,00
11											0,00
11'											0,00
										$\Sigma \xi$	<u>171,00</u>

Hodnoty součinitelů místních ztrát zdroje tepla a tvarovky						
značka	název		ξ		ξ	
 K	kotel	litina			2,5	
		ocel			2,0	
 OT	článek	DN 10	1,0	DN 15	2,5	
		jedna deska	DN 10	1,8	DN 15	8,5
		2 a více desek	DN 10	4,0	DN 15	19,0
	žebřík	DN 15			2,5	
	koleno	DN 10, 15			2,0	
		DN 20, 25			1,5	
		DN 32, 40			1,0	
		od DN 50			0,5	