

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



Příloha č.5:

Výpočet tlakové ztráty

Úvod	3
Metodika	3
Tlakové ztráty - přívod	4
Přívod - úsek 1-2	4
Přívod - úsek 3-6	5
Přívod - úsek 6-8	5
Přívod - úsek 8-11	6
Tlakové ztráty - odvod	7
Odvod - úsek 1-2 + úsek 3-4	7
Odvod - úsek 4-5	7
Odvod - úseky 5-17 a 7-10	8
Výpočty	9
Zdroje	11

1. Úvod

Před samotným návrhem VZT jednotky je v první řadě třeba stanovit tlakové ztráty na kritické větvi přívodního a odvodního potrubí.

Jako kritická přívodní větev byla určena větev přivádějící vzduch do 1.NP (končí anemostatem v místnosti 1.07), neboť je v součtu jednotlivých délek potrubí delší než větve v ostatních podlažích (včetně 1.PP) při velmi podobném průtoku vzduchu. Kritická cesta pro odtah končí anemostatem v místnosti 1.06.

2. Metodika

K výpočtu byl použit tabulkový výpočetní program MS Excel. Pro určení místních tlakových ztrát pro prvky, jako jsou kolena a přechody, byl použit webový výpočet na stránkách QPRO.cz - technika prostředí.

	Vstupní profil index 1	Výstupní profil index 2	
Rozměr A (nebo průměr D):	200	315	mm
Rozměr B (nebo 0 pro kruh):	0	250	mm
Průměrná rychlost (w_1 a w_2):	3.54	1.41	m/s
Souměrnost přechodu:	<input checked="" type="radio"/> Souměrný <input type="radio"/> Nesouměrný		

Délka přechodu:	150	mm
Průtok vzduchu:	400	m ³ /h
Hustota vzduchu:	1.2	kg/m ³
Součinitel místního odporu:	0.369	(-)
VYPOČÍTAT VYMAZAT		
Tlaková ztráta - výsledek:	2.77	Pa

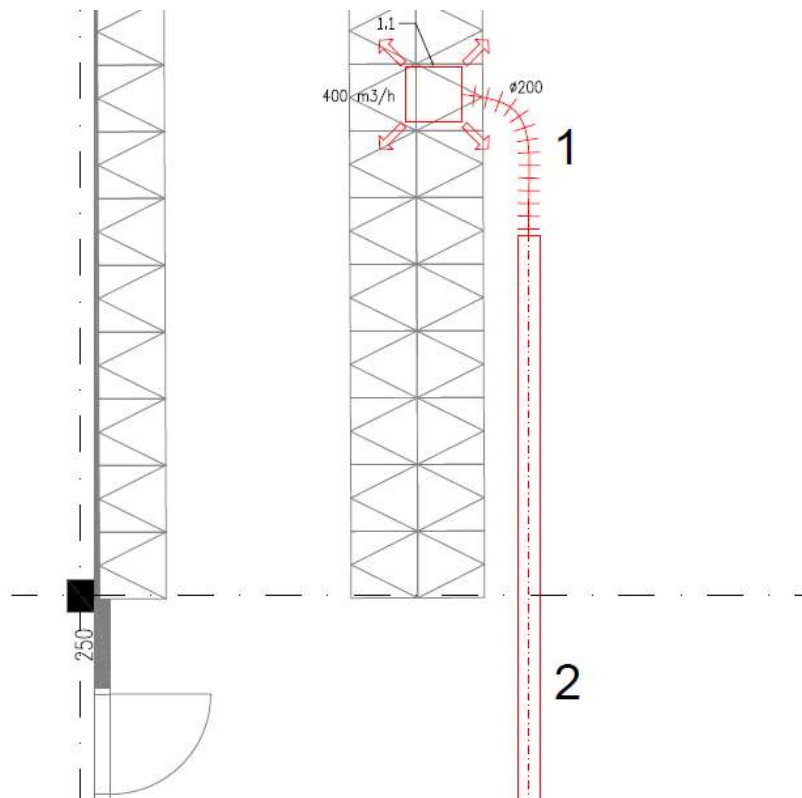
Obrázek č. 1: Příklad výpočtu tlakové ztráty přechodu z kruhového na hranaté potrubí [1]

Nastavení typu tvarovky: ?	Oblouk kruhový hladký ▾	
Rozměr A (D): ?	200	mm ▾
Rozměr B: ?	0	mm ▾
Poloměr R (r): ?	200	mm ▾
Úhel: ?	90	[°stupně]
Hustota vzduchu: ?	1.2	kg/m ³ ▾
Rychlost proudění: ?	3.5	m/s ▾
Průtok: ?	396	m ³ /h ▾
Součinitel místního odporu: ?	0.202	(-)
<input type="button" value="VYPOČÍTAT"/> <input type="button" value="VYMAZAT"/>		
Tlaková ztráta - výsledek: ?	1.48	Pa ▾

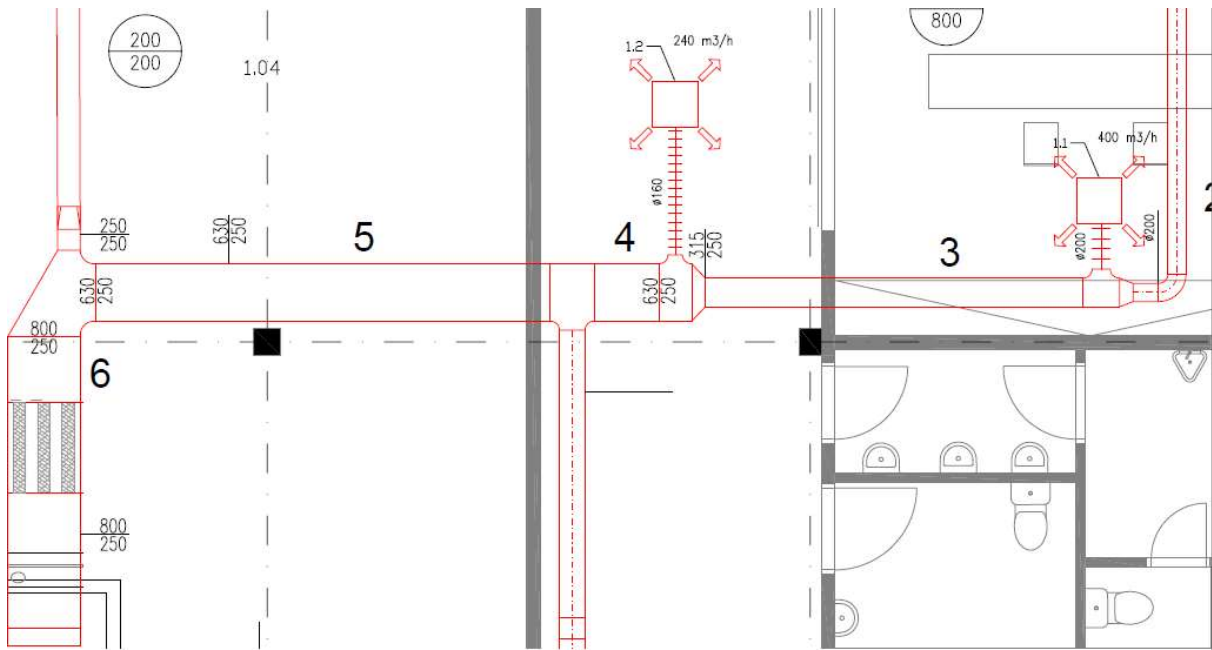
Obrázek č. 2 : Příklad výpočtu tlakové ztráty pro kruhové koleno [1]

3. Tlakové ztráty - přívod

3.1. Přívod - úsek 1-2

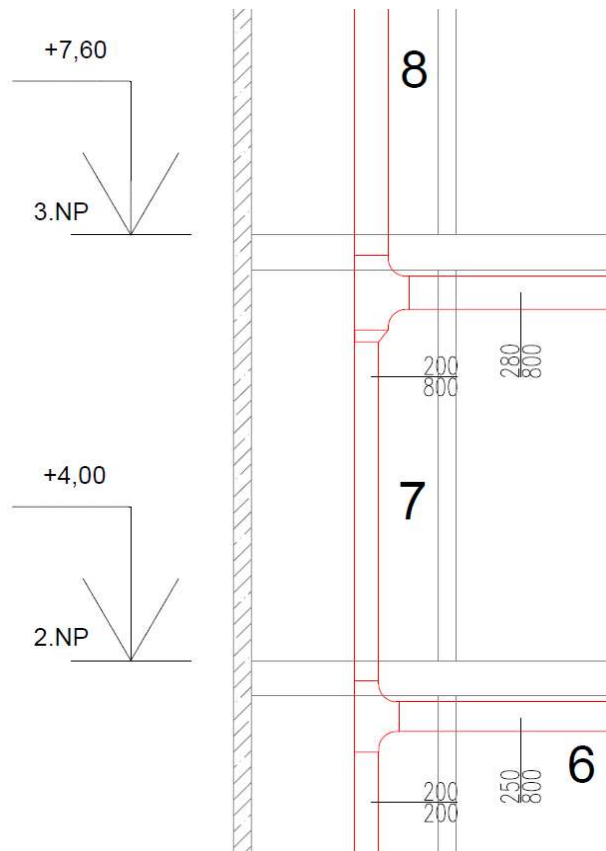


3.2. Přívod - úsek 3-6

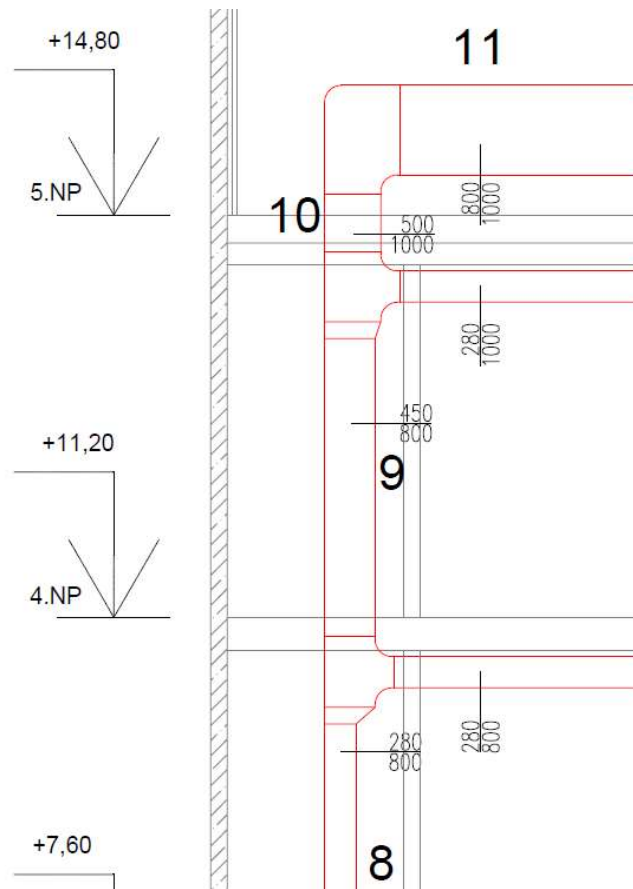


:

3.3. Přívod - úsek 6-8

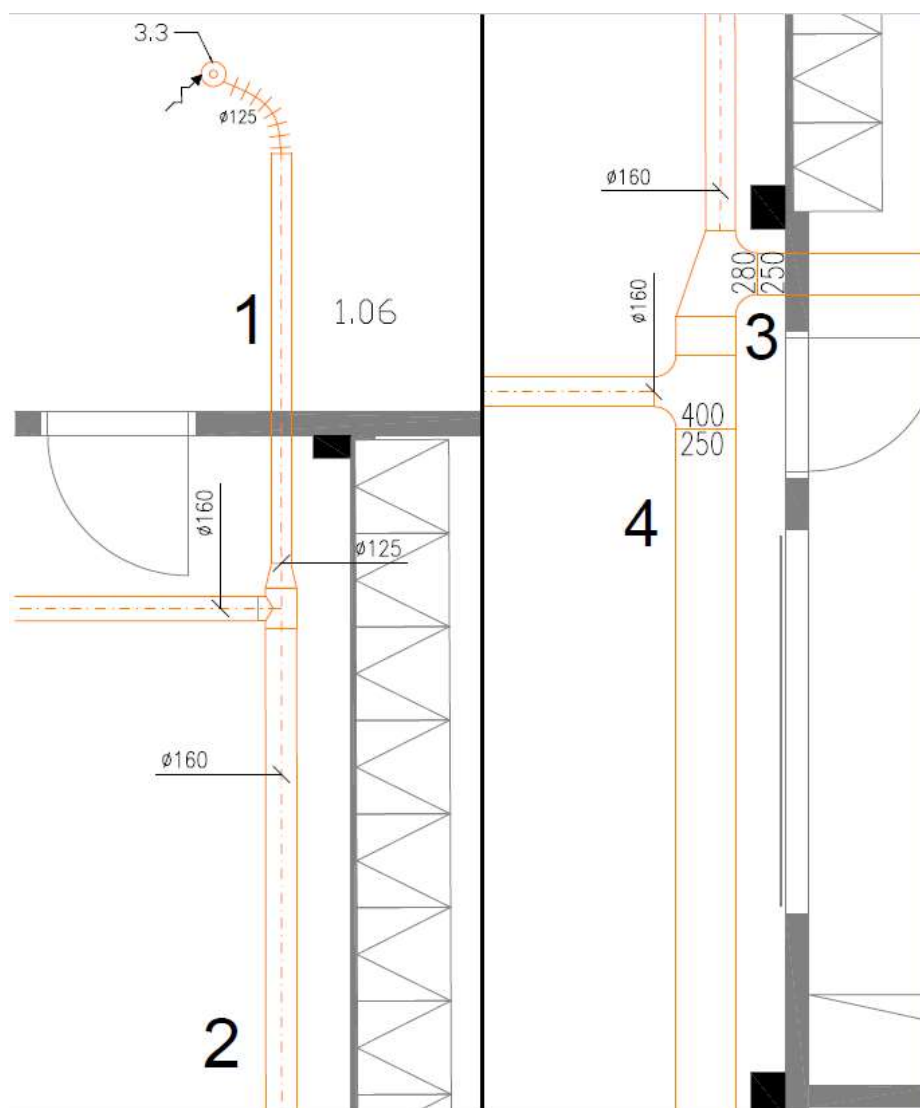


3.4. Přívod - úsek 8-11

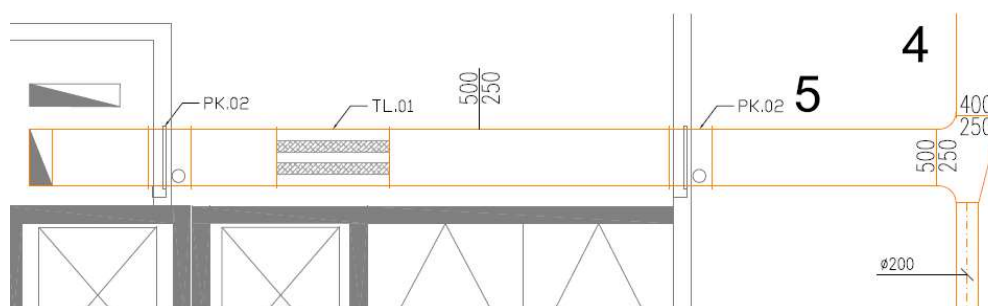


4. Tlakové ztráty - odvod

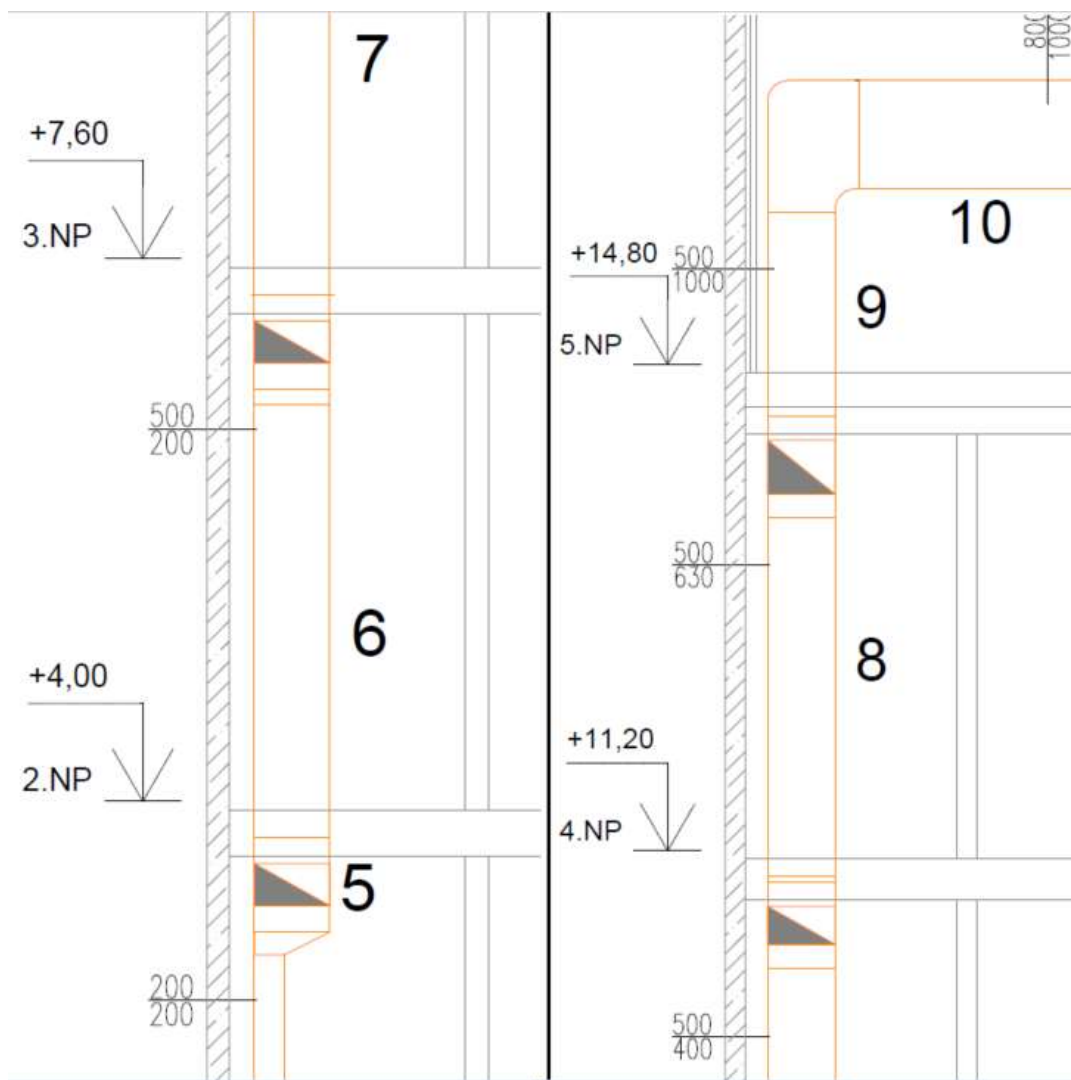
4.1. Odvod - úsek 1-2 + úsek 3-4



4.2. Odvod - úsek 4-5



4.3. Odvod - úseky 5-17 a 7-10



Výpočet tlakových ztrát - přívod

Projekt: VZT Knihovna

Měrná hmotnost vzduchu	Ró = 1,2 [kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	v = 0,000015 [m ² /s]

Úsek	Čtverhraný		Kruhový	Průtok Q [m ³ /hod]	Délka úseku [mm]	Rychlost proudění [m/s]	Reynold- sovo číslo [-]	Tlakové ztráty třením [Pa]	Součinitel místního odporu [-]	Tlakové ztráty míst- ními odpory [Pa]	Celková tlak.ztráta úseku [Pa]
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr								
	a [mm]	b [mm]	d [mm]								
1	0	0	200	400	1 600	3,5	47 157	1,52	0,6	4,50	6,02
2	0	0	200	400	9 100	3,5	47 157	8,62	0,6	4,29	12,91
3	315	250	0	800	4 600	2,8	52 442	1,89	2,3	10,99	12,88
4	630	250	0	1040	1 400	1,8	43 771	0,19	0,4	0,85	1,04
5	630	250	0	1690	5 300	3,0	71 128	1,78	1,1	5,65	7,43
6	800	250	0	2080	3 300	2,9	73 369	0,97	1,4	6,86	7,83
7	800	200	0	2240	3 700	3,9	82 963	2,34	2,1	18,96	21,31
8	800	280	0	4660	3 400	5,8	159 808	3,29	0,9	17,15	20,44
9	800	450	0	7080	3 400	5,5	209 778	1,97	0,9	16,12	18,09
10	1000	500	0	10450	1 400	5,8	258 025	0,76	0,9	18,20	18,96
11	1000	500	0	10450	1 200	5,8	258 025	0,65	0,9	18,20	18,85
12	1000	500	0	11150	2 300	6,2	275 309	1,41	1,5	33,84	35,25
										Σ =	181,0

Úsek	Název prvku	Tl. ztráta pr [Pa]
1	Anemostat	20
6	Tlumič	36
6	Požární klapka	20
12	Tlumič	36
celkem		112,0

Rozvody	181,0 Pa
Prvky	112,0 Pa
Celkem	293,0 Pa

Výpočet tlakových ztrát - odvod

Projekt: VZT Knihovna

Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,2$ [kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	$\nu = 0,000015$ [m ² /s]

Úsek	Čtverhraný		Kruhový	Průtok Q [m ³ /hod]	Délka úseku [mm]	Rychlost proudění [m/s]	Reynold- sovo číslo [-]	Tlakové ztráty třením [Pa]	Součinitel místního odporu [-]	Tlakové ztráty míst- ními odpory [Pa]	Celková tlak.ztráta úseku [Pa]
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr								
	a [mm]	b [mm]	d [mm]								
1	0	0	125	70	3 500	1,6	13 204	1,31	0,6	0,90	2,22
2	0	0	160	190	5 300	2,6	28 000	3,78	0,9	3,72	7,50
3	400	250	0	990	770	2,8	56 410	0,27	2,1	9,53	9,80
4	400	250	0	1190	8 600	3,3	67 806	4,22	0,9	5,90	10,12
5	500	250	0	1540	5 300	3,4	76 049	2,51	1,4	9,84	12,35
6	500	200	0	1700	3 700	4,7	89 947	3,88	2,1	28,10	31,98
7	500	400	0	3550	3 400	4,9	146 091	2,24	0,9	13,13	15,37
8	500	630	0	5400	3 400	4,8	176 991	1,59	0,9	11,65	13,23
9	500	1000	0	8200	2 400	4,6	202 469	0,83	0,9	11,21	12,03
10	500	1000	0	8200	1 400	4,6	202 469	0,48	1,4	17,43	17,91
11	500	1000	0	11150	1 600	6,2	275 309	0,98	2,0	46,05	47,03
										$\Sigma =$	179,5

Úsek	Název prvku	Tl. ztráta pr [Pa]
1	Talířový ventil	30
5	Požární klapka	20
5	Tlumič	20
5	Požární klapka	20
11	Tlumič	37
celkem		127,0

Rozvody	179,5 Pa
Prvky	127,0 Pa
Celkem	306,5 Pa

Zdroje

- 1) Vzduchotechnika a klimatizace. Qpro [online]. [cit. 2022-5-10]. Dostupné z:
<https://www.qpro.cz/Qpro-vzduchotechnika-klimatizace>