


Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 	
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum:	05/2019
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Měřtko:	
Příloha: KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ			Označení:	A

OBSAH

- **A.1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**
- **A.2. VÝPOČTOVÁ ČÁST**
 - A.2.1. VÝPOČET MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO A ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU
 - A.2.2. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU
 - A.2.2.1. TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM
 - A.2.2.2. TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM
 - A.2.3. ROČNÍ POTŘEBA TEPLA
 - A.2.4. NÁVRH PLYNOVÉHO KOTLE
 - A.2.5. NÁVRH ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY A EXPANZNÍ NÁDOBY
- **A.3. KOORDINAČNÍ PŮDORYSY**
 - A.3.1. Generel rozvodů v 1.PP
 - A.3.2. Generel rozvodů v 1.NP
 - A.3.3. Generel rozvodů v 2.NP
 - A.3.4. Generel rozvodů v 3.NP
 - A.3.5. Generel rozvodů v krovu

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

OBSAH

A.1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
A.1.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	2
A.1.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ	2
A.1.4. ÚDAJE O STAVBĚ	2
A.1.5. VYTÁPĚNÍ	3
A.1.6. VĚTRÁNÍ.....	3

A.1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

• Informace o stavbě

- a) **Název Stavby:** Vytápění a větrání budovy městského úřadu
b) **Místo stavby:** *Adresa:* Nám. 8. května, č.p. 341, Meziboří, 435 13
Katastrální území: Meziboří u Litvínova (693600)

c) **Předmět projektové dokumentace:**

Jedná se o modernizaci stávajícího objektu. Dokumentace ve své podstatě řeší vytápění a větrání objektu.

A.1.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Dokumentace byla zpracována na základě následujících podkladů:

- Dokumentace stávajícího stavu stavby (poskytnuta městem Meziboří).
- Příslušné normy a vyhlášky.
- Technické specifikace a požadavky jednotlivých výrobců vyjádřené v technických listech.

A.1.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ

Jedná se o zastavěné území na stavebním pozemku č. 345 v k.ú. Meziboří u Litvínova. V současnosti dané území slouží pro potřeby městského úřadu. Projektová dokumentace nezasahuje svým řešením do současného členění území. Odtokové poměry jsou příznivé, jelikož se pozemek nachází na mírně svažitém terénu. Výměra celého pozemku činí 707 m², druh zastavěná plocha a nádvoří. Nejedná se o území, které by vyžadovalo ochranu podle zvláštních předpisů.

A.1.4. ÚDAJE O STAVBĚ

Tato stavba je tvořena skeletovým systémem, kde výplně mezi sloupy tvoří zděné stěny. Stavba je prohlášena jako trvalá. Při daných úpravách, které jsou určeny ve výkresové dokumentaci, není vyžadovaná ochrana podle zvláštních předpisů, jelikož úpravami nebude zásadně dotčen vzhled a funkčnost budovy. Jedná se o vytvoření nových vnitřních instalací technického zařízení budov – vytápění a vzduchotechnika. Vzhledem k charakteru nosné konstrukce objektu je možno přizpůsobit prostory novým vnitřním instalacím bez zásahu do stávajících nosných konstrukcí.

Parametry venkovního ovzduší:

Nadmořská výška dané oblasti:	512 m
Výpočtová teplota letní:	32 °C
Výpočtová teplota zimní:	-15 °C

Tepelně-technické vlastnosti stavby:

Součinitel prostupu tepla stěnou:	0,26 W/(m ² . K)
Součinitel prostupu tepla otvory ve stěnách:	1,20 W/(m ² . K)
Součinitel tepla podlahy přilehlé k zemině:	0,44 W/(m ² . K)
Součinitel tepla šikmé střechy:	0,22 W/(m ² . K)

A.1.5. VYTÁPĚNÍ

Vytápění bude zajištěno plynovým kotlem. Sdílení tepla do prostoru budou zajišťovat desková otopná tělesa umístěna, pokud možno, na stěnu pod parapetem u okna. V místnostech, kde není okno, případně, kde není možno z přístupových důvodů umístit těleso pod okno, je otopné těleso umístěno na stěnu dané místnosti tak, aby co nejefektivněji obhospodařovalo daný prostor. V celé budově je navržena dvoutrubková soustava. Celkem jsou v daném objektu navrženy dvě stoupačky (V1 a V2). Přípojky v jednotlivých podlažích budou vedeny k otopným tělesům horizontálně podlahou, pouze v 1.PP budou rozvody vedeny pod stropem v podhledu. Voda vedená v soustavě bude mít teplotní spád 55/45°C. Technická místnost, ve které budou umístěny zařízení pro vytápění, umístěná v 1.PP, vytápěná není. Otopná tělesa v prostorách chodeb budou navržena s ohledem na zařízení vzduchotechniky, které snižuje tepelnou ztrátu temperovaného prostoru vlivem přiváděného ohřátého vzduchu.

A.1.6. VĚTRÁNÍ

V daném objektu je navrženo nucené větrání, které je zajištěno čtyřmi zařízeními, která současně vytvářejí rovnotlaké větrání v objektu. Zařízení jsou členěna na:

- Zařízení č.1.01 – Vzduchotechnika administrativních prostor
- Zařízení č.1.02 – Vzduchotechnika posilovny
- Zařízení č.1.03 – Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva
- Zařízení č.1.04 – Větrání hygienického zázemí

- Zařízení č.1.01 – Vzduchotechnika administrativních prostor:

Jednotka, která bude větrat administrativní prostory v budově, bude umístěna ve strojovně vzduchotechniky v 1.PP. Jednotka bude v provozu vždy během pracovní doby, tj. od pondělí do pátku, od 8:00 do 17:00 h. Mimo pracovní dobu je jednotka vypnuta. Vzduch bude rozváděn do obhospodařovaných místností v podhledu o výšce 835 mm pomocí hranatého a kruhového potrubí, pouze v 1.PP je výška podhledu zvýšena na 1035 mm. Distribuci vzduchu zajišťují vyústí s vířivým výtokem vzduchu a talířové ventily. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu rovněž na střeše. Tato jednotka spolu s jednotkou pro vzduchotechniku střelnice a s ventilátorem pro větrání sociálního zázemí zajišťuje nucené rovnotlaké větrání v objektu.

- Zařízení č.1.02 – Vzduchotechnika posilovny:

Jednotka, která bude větrat prostor posilovny, bude umístěna v posilovně a ovládána systémovým vypínačem. Tato jednotka je navržena jako tlakově nezávislá na ostatních zařízeních. Jednotka je provozována v pracovní době. Vzduch je do místností přiváděn prostřednictvím kruhové potrubí SPIRO z pozinkovaného plechu, ve kterém jsou umístěny vyústky pro kruhové potrubí. Odvod vzduchu je totožný s řešením přívodu vzduchu. Toto potrubí je vedeno v daném prostoru viditelně. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu je rovněž na střeše objektu. V prostoru posilovny dochází k směšování vnitřního vzduchu s proudy přiváděného vzduchu a zároveň k odvodu znečištěného vzduchu.

- Zařízení č.1.03 – Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva:

Jednotka zabezpečující větrání střelnice a skladu střeliva bude umístěna v archivu v 1.PP. Vypočtené množství větracího vzduchu je stanoveno z energetického výdeje spojeného s činnostmi

střelby v prostoru střelnice. Tato jednotka musí vždy běžet souběžně s centrální vzduchotechnickou jednotkou. Mimo pracovní dobu je jednotka vypnuta a daný prostor nelze využívat. Výměna vzduchu je založena na principu vytěsňování. Vzduch je do prostoru střelnice přiváděn v místě, kde střelci stojí. Distribuce přiváděného vzduchu je zajištěna velkoplošnými výustěmi půlkruhového tvaru. Odpadní vzduch je odsáván v oblasti cíle pomocí soustavy vyústí do čtyřhranného potrubí. Přívod i odvod vzduchu ze skladu střeliva je proveden talířovými ventily. Potrubí je vedeno v podhledu o výšce 1035 mm. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu je rovněž na střeše objektu. Ovládání vzduchotechnické jednotky je obhospodařováno pomocí systémového vypínače umístěného v prostoru střelnice 01-08.

- Zařízení č.1.04 – Větrání hygienického zázemí:

Pro větrání hygienického zázemí bude sloužit centrální diagonální ventilátor do kruhového potrubí, který bude umístěn v oblasti krovu. Vzduch je odváděn z místností sociálního zázemí pomocí talířových ventilů a je veden v podhledu o výšce 835 mm pomocí kruhového potrubí SPIRO. Ventilátor vždy běží souběžně s centrální vzduchotechnickou jednotkou. Mimo pracovní dobu je ventilátor vypnutý. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2. VÝPOČTOVÁ ČÁST

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

OBSAH VÝPOČTOVÉ ČÁSTI

A.2.1. VÝPOČET MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO A ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU

A.2.2. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

A.2.2.1. TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM

A.2.2.2. TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM

A.2.3. ROČNÍ POTŘEBA TEPLA

A.2.4. NÁVRH PLYNOVÉHO KOTLE

A.2.5. NÁVRH ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY A EXPANZNÍ NÁDOBY

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**A.2.1. VÝPOČET MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO A
ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU**

**Vypracoval:
Rok:**

**Václav Hába
2019**

PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH 1.PP

					Zadané hodnoty								Vypočtené hodnoty	
					Dle obsazenosti		Dle intenzity větrání		Zařizovací předměty				Prívod vzduchu	Odvod vzduchu
Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	Počet osob	V _{os} [m ³ /h.os]	V _{c,os} [m ³ /h]	Doporučená intenzita větrání n [h ⁻¹]	V _n [m ³ /h]	WC [50 m ³ /h]	Pisoár [25 m ³ /h]	Umyvadlo [30 m ³ /h]	Sprcha [150 m ³ /h]	V _p [m ³ /h]	V _o [m ³ /h]
01-02	Chodba	3,75	23,63										60	-
01-03	Technická místnost	3,75	23,31				3	262					270	270
01-04	Příruční sklad	3,75	9,20				2	69					70	70
01-05	WC	3,75	1,98						50				-	50
01-06	Chodba	3,75	6,46										-	-
01-07	Sklad střeliva	3,75	11,01				2	83					85	85
01-08	Střelnice	3,75	124,77	6	100	600	7	3275					3300	3400
01-09	Archiv	3,75	24,22				2	182					185	185
01-10	Archiv	3,75	24,10				2	181					185	185
01-11	Chodba	3,75	23,33										70	-
01-12	Strojovna vzduchotechniky	3,75	33,15										-	-
01-13	Místnost telekomunikací	3,75	24,94				1	94					110	100
01-14	Místnost telekomunikací	3,75	16,07				1	60					70	60
01-15	Chodba	3,75	7,50										-	-
01-16	Sklad materiálu	3,75	25,00				2	188					190	190
01-17	Posilovna	3,75	24,10	5	100	500	5	452					500	500
01-18	Archiv PČR	3,75	21,12				2	158					160	160
Celkový přívod a odvod vzduchu v 1.PP												5255	5255	

PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH 1.NP

					Zadané hodnoty								Vypočtené hodnoty	
					Dle obsazenosti		Dle intenzity větrání		Zařizovací předměty				Přívod vzduchu	Odvod vzduchu
Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	Počet osob	V _{os} [m ³ /h.os]	V _{c,os} [m ³ /h]	Doporučená intenzita větrání n [h ⁻¹]	V _n [m ³ /h]	WC [50 m ³ /h]	Pisoár [25 m ³ /h]	Umyvadlo [30 m ³ /h]	Sprcha [150 m ³ /h]	V _p [m ³ /h]	V _o [m ³ /h]
01.I	Schodiště z I.PP	-	-										-	-
1-01	Závětrí	3,55	6,88										-	-
1-02	Zádveří	3,55	19,76										-	-
1-03	Podejna novin a časopisů	3,55	16,24	5	25	125							125	125
1-04	Hala - chodba	3,55	42,41										300	-
1-05	Chodba	3,55	5,76										-	-
1-06	Kancelář	3,55	16,06	4	25	100							100	100
1-07	Kancelář	3,55	19,03	5	25	125							125	125
1-08	Kancelář	3,55	15,79	4	25	100							100	100
1-09	Chodba	3,55	5,28										75	-
1-10	Zasedací místnost	3,55	65,99	50	25	1250	2	469					1350	1250
1-11	Schodiště do II.NP	-	14,17										-	-
1-12	WC - OSSP	3,55	2,4						50		30		-	80
1-13	Prodejna - Odkládací prostor	3,55	1,34										D.M.	D.M.
1-14	Předsín + WC	3,55	4,85						50	25	30		-	105
1-15	Předsín + WC	3,55	3,01						50		30		-	80
1-16	Pošta - Zákazníci	3,55	45,35	13	25	325							325	325
1-17	Pošta - Sklad	3,55	2,76				2	20					20	20

1-18	Pošta - Přepážky	3,55	44,34	4	25	100							100	100
1-19	Pošta - Kancelář	3,55	9,28	2	25	50							50	50
1-20	Pošta - Balíkárna	3,55	12,98	2	25	50	2	92					95	95
1-21	Pošta - Kancelář	3,55	35,85	8	25	200							200	200
1-22	Pošta - Zádveři	3,55	4,92										-	-
1-23	Pošta - Chodba	3,55	9,57										-	-
1-24	Pošta - Pokladna/trezor	3,55	13,1	2	25	50	1	47					50	50
1-25	Pošta - Šatna	3,55	26,01	10	20	200	1	92					200	250
1-26	Pošta - Umývárna + WC	3,55	11,38						100		60		-	160
1-27	Osobní výtah	-	3,52										-	-
Celkový přívod a odvod vzduchu v 1.NP												3215	3215	

PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH 2.NP														
					Zadané hodnoty								Vypočtené hodnoty	
					Dle obsazenosti		Dle intenzity větrání		Zařizovací předměty				Přívod vzduchu	Odvod vzduchu
Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	Počet osob	V _{os} [m ³ /h.os]	V _{c,os} [m ³ /h]	Doporučená intenzita větrání n [h ⁻¹]	V _n [m ³ /h]	WC [50 m ³ /h]	Pisoár [25 m ³ /h]	Umývadlo [30 m ³ /h]	Sprcha [150 m ³ /h]	V _p [m ³ /h]	V _o [m ³ /h]
1-11	Schodiště z I.NP	-	-										-	-
1-27	Osobní výtah	-	3,52										-	-
2-01	Hala - chodba	3,55	37,7										100	-
2-02	Schodiště do III.NP	-	13,99										-	-
2-03	WC + Předsín muži	3,55	7,5						50	75	30		-	155

2-04	Úklidová komora	3,55	1,38						50				-	50
2-05	WC + Předsíň ženy	3,55	8,5						50		30	150	-	230
2-06	Chodba	3,55	23,75										100	-
2-07	Kancelář	3,55	16,98	4	25	100							100	100
2-08	Sklad nábytku	3,55	20,07				2	142					145	145
2-09	Oddací místnost - čekárna	3,55	15,26				2	108					110	110
2-10	Oddací místnost	3,55	67,22				3	716					720	690
2-11	Kancelář	3,55	15,17	4	25	100							100	100
2-12	Zasedací místnost	3,55	61,22	50	25	1250	2	435					1350	1250
2-13	PČR - chodba	3,55	16,54										105	-
2-14	PČR - dozorčí místnost	3,55	10,85	3	25	75							75	75
2-15	PČR - kancelář	3,55	13,56	3	25	75							75	75
2-16	PČR - kancelář	3,55	18,21	4	25	100							100	100
2-17	PČR - kancelář	3,55	15,86	4	25	100							100	100
2-18	PČR - chodba	3,55	5										-	-
2-19	PČR - kuchyňka	3,55	4,75				5	84					85	85
2-20	PČR - kancelář	3,55	13,75	3	25	75							75	75
2-21	PČR - kancelář	3,55	24,64	6	25	150							150	150
2-22	PČR - kancelář	3,55	15,3	3	25	75							75	75
2-23	PČR - příruční sklad	3,55	9,77				2	69					70	70
<i>Celkový přívod a odvod vzduchu v 2.NP</i>													3635	3635

PRŮTOKY VZDUCHU V MÍSTNOSTECH 3.NP

					Zadané hodnoty								Vypočtené hodnoty	
					Dle obsazenosti		Dle intenzity větrání		Zařizovací předměty				Přívod vzduchu	Odvod vzduchu
Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	Počet osob	V _{os} [m ³ /h.os]	V _{c,os} [m ³ /h]	Doporučená intenzita větrání n [h ⁻¹]	V _n [m ³ /h]	WC [50 m ³ /h]	Pisoár [25 m ³ /h]	Umyvadlo [30 m ³ /h]	Sprcha [150 m ³ /h]	V _p [m ³ /h]	V _o [m ³ /h]
1-27	Osobní výtah	-	3,52										-	-
2-02	Schodiště z II.NP	-	-										-	-
3-01	Hala - Chodba	3,55	37,43										100	-
3-02	WC + předsín muži	3,55	7,43						50	75	30		-	155
3-03	Úklidová komora	3,55	1,26						50				-	50
3-04	WC + předsín ženy	3,55	8,42						100		30		-	130
3-05	Kuchyňka	3,55	9,6				5	170					170	170
3-06	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-07	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-08	Kancelář	3,55	19,11	4	25	100							100	100
3-09	Kancelář	3,55	15,83	3	25	75							75	75
3-10	Chodba	3,55	36										135	-
3-11	Kancelář	3,55	19,66	4	25	100							100	100
3-12	Sklad spotřebního materiálu	3,55	15,96				2	113					115	115
3-13	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-14	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-15	Kancelář	3,55	19,11	4	25	100							100	100

3-16	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-17	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-18	Kancelář	3,55	25,68	5	25	125							125	125
3-19	Kancelář	3,55	19,11	4	25	100							100	100
3-20	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-21	Chodba	3,55	24										100	-
3-22	Kancelář	3,55	15,86	3	25	75							75	75
3-23	Kancelář	3,55	19,11	4	25	100							100	100
3-24	Kancelář	3,55	15,33	3	25	75							75	75
<i>Celkový přívod a odvod vzduchu v 3.NP</i>													1995	1995

CELKOVÉ PRŮTOKY VZDUCHU V BUDOVĚ				
Označení zařízení	Název zařízení	V_p [m ³ /h]	V_o [m ³ /h]	
1.01	Vzduchotechnika administrativních prostor	10215	8870	
1.02	Vzduchotechnika posilovny	500	500	
1.03	Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva	3385	3485	
1.04	Větrání hygienického zázemí	-	1245	
<i>Celkový přívod a odvod vzduchu v objektu</i>			<u>14100</u>	<u>14100</u>

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2.2. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

**Vypracoval:
Rok:**

**Václav Hába
2019**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2.2. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

A.2.2.1. TEPELNÉ ZTRÁTY PROSTUPEM

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Typ konstrukce	Vnitřní výpočtová teplota $\theta_{\text{int},i}$ [°C]	Vnější výpočtová teplota θ_{ext} [°C]	Součinitel prostupu tepla U [W/m ² .K]	Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m ² .K]	Délka konstrukce l [m]	Výška konstrukce v [m]	Celková plocha A [m ²]	Teplotní rozdíl $\theta_{\text{int},i} - \theta_{\text{ext}}$ [°C]	Tepelná ztráta prostupem $\Phi_{z,i}$ [W]
Otvory v obvodové stěně	20	-15	1,20	1,50	-	-	335,86	35	14106,12
Obvodová stěna	20	-15	0,26	0,30	64,60	11,75	423,19	35	3851,03
Podlaha přilehlá k zemině	20	5	0,44	0,45	-	-	519,00	15	3425,40
Střecha šikmá do 45°	20	-15	0,22	0,24	-	-	519,00	35	3996,30
Σ							1797,05		25378,85
Typ stavby	Vnitřní výpočtová teplota $\theta_{\text{int},i}$ [°C]	Vnější výpočtová teplota θ_{ext} [°C]	Přirážka zohledňující vliv tepelných vazeb ΔU_{TB} [W/m ² .K]		Délka konstrukce l [m]	Výška konstrukce v [m]	Celková plocha A [m ²]	Teplotní rozdíl $\theta_{\text{int},i} - \theta_{\text{ext}}$ [°C]	Tepelná ztráta prostupem $\Phi_{z,i}$ [W]
Budova s optimalizovanými tepelnými vazbami	20	-15	0,05		-	-	1797,05	35	3144,84
Celkové tepelné ztráty objektu								$\Phi_{c,z,w} =$	28523,7 W
								$\Phi_{c,z,kW} =$	28,53 kW

TEPELNÉ ZTRÁTY INFILTRACÍ

Typ stavby	Objem budovy [m ³]	Vnitřní výpočtová teplota $\theta_{int,i}$ [°C]	Vnější výpočtová teplota θ_{ext} [°C]	Hustota vzduchu ρ_a [kg/m ³]	Měrná tepelná kapacita $c_{p,a}$ [J/kg.K]	Násobnost výměny vzduchu vlivem infiltrace [h ⁻¹]	Teplotní rozdíl $\theta_{int,i} - \theta_{ext}$ [°C]	Tepelná ztráta infiltrace $\Phi_{i,i}$ [W]
Administrativní budovy	6739,8	20	-15	1,2	1010	0,1	35	7941,73
<i>Celkové tepelné ztráty infiltrace</i>							$\Phi_{c,i,kW} =$	7,95 kW

<i>Celkové tepelné ztráty prostupem</i>	$\Phi_{c,P,w} =$ 36465,5 W
	$\Phi_{c,P} =$ 36,47 kW

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2.2. TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

A.2.2.2. TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM V 1.PP

Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	V _p [m ³ /h]	Hustota vzduchu ρ _a [kg/m ³]	Měrná tepelná kapacita c _{p,a} [J/kg.K]	Vnitřní výpočtová teplota θ _{int,i} [°C]	Vnější výpočtová teplota θ _{ext} [°C]	Teplotní rozdíl θ _{int,i} - θ _{ext} [°C]	Tepelná ztráta větráním Φ _{V,i} [W]
01-02	Chodba	3,75	23,63	60	1,2	1010	20	-15	35	707,00
01-03	Technická místnost	3,75	23,31	270	1,2	1010	20	-15	35	3181,50
01-04	Příruční sklad	3,75	9,20	70	1,2	1010	20	-15	35	824,83
01-05	WC	3,75	1,98	-	-	-	-	-	-	-
01-06	Chodba	3,75	6,46	-	-	-	-	-	-	-
01-07	Sklad střeliva	3,75	11,01	85	1,2	1010	20	-15	35	1001,58
01-08	Střelnice	3,75	124,77	3300	1,2	1010	20	-15	35	38885,00
01-09	Archiv	3,75	24,22	185	1,2	1010	20	-15	35	2179,92
01-10	Archiv	3,75	24,10	185	1,2	1010	20	-15	35	2179,92
01-11	Chodba	3,75	23,33	70	-	-	-	-	-	-
01-12	Strojovna vzduchotechniky	3,75	33,15	-	-	-	-	-	-	-
01-13	Místnost telekomunikací	3,75	24,94	110	1,2	1010	20	-15	35	1296,17
01-14	Místnost telekomunikací	3,75	16,07	70	1,2	1010	20	-15	35	824,83
01-15	Chodba	3,75	7,50	-	-	-	-	-	-	-
01-16	Sklad materiálu	3,75	25,00	190	1,2	1010	20	-15	35	2238,83
01-17	Posilovna	3,75	24,10	500	1,2	1010	20	-15	35	5891,67
01-18	Archiv PČR	3,75	21,12	160	1,2	1010	20	-15	35	1885,33
Celkové tepelné ztráty větráním v 1.PP									Φ _{V,w} =	61096,6 W
									Φ _{V,kw} =	61,1 kW

TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM V 1.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	V _p [m ³ /h]	Hustota vzduchu ρ _a [kg/m ³]	Měrná tepelná kapacita c _{p,a} [J/kg.K]	Vnitřní výpočtová teplota θ _{int,i} [°C]	Vnější výpočtová teplota θ _{ext} [°C]	Teplotní rozdíl θ _{int,i} - θ _{ext} [°C]	Tepelná ztráta větráním Φ _{v,i} [W]
01.I	Schodiště z I.PP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-01	Závětrí	3,55	6,88	-	-	-	-	-	-	-
1-02	Zádveří	3,55	19,76	-	-	-	-	-	-	-
1-03	Podejna novin a časopisů	3,55	16,24	125	1,2	1010	20	-15	35	1472,92
1-04	Hala - chodba	3,55	42,41	300	1,2	1010	20	-15	35	3535,00
1-05	Chodba	3,55	5,76	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
1-06	Kancelář	3,55	16,06	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
1-07	Kancelář	3,55	19,03	125	1,2	1010	20	-15	35	1472,92
1-08	Kancelář	3,55	15,79	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
1-09	Chodba	3,55	5,28	-	-	-	-	-	-	-
1-10	Zasedací místnost	3,55	65,99	1350	1,2	1010	20	-15	35	15907,50
1-11	Schodiště do II.NP	-	14,17	-	-	-	-	-	-	-
1-12	WC - OSSP	3,55	2,40	-	-	-	-	-	-	-
1-13	Sklad - prodejna	3,55	1,66	-	-	-	-	-	-	-
1-14	Předsín + WC	3,55	4,85	-	-	-	-	-	-	-
1-15	Předsín + WC	3,55	3,01	-	-	-	-	-	-	-
1-16	Pošta - Zákazníci	3,55	45,35	325	1,2	1010	20	-15	35	3829,58
1-17	Pošta - Sklad	3,55	2,76	-	-	-	-	-	-	-
1-18	Pošta - Přepážky	3,55	44,34	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
1-19	Pošta - Kancelář	3,55	9,28	50	1,2	1010	20	-15	35	589,17

1-20	Pošta - Balíkárna	3,55	12,98	95	1,2	1010	20	-15	35	1119,42
1-21	Pošta - Kancelář	3,55	35,85	200	1,2	1010	20	-15	35	2356,67
1-22	Pošta - Zádveři	3,55	4,92	-	-	-	-	-	-	-
1-23	Pošta - Chodba	3,55	9,57	-	-	-	-	-	-	-
1-24	Pošta - Pokladna/trezor	3,55	13,10	50	1,2	1010	20	-15	35	589,17
1-25	Pošta - Šatna	3,55	26,01	200	1,2	1010	20	-15	35	2356,67
1-26	Pošta - Umývárna + WC	3,55	11,38	-	-	-	-	-	-	-
1-27	Osobní výtah	-	3,52	-	-	-	-	-	-	-
Celkové tepelné ztráty větráním v 1.NP									$\Phi_{V,W} =$	37647,8 W
									$\Phi_{V,kW} =$	37,65 kW

TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM V 2.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	V _p [m ³ /h]	Hustota vzduchu ρ_a [kg/m ³]	Měrná tepelná kapacita $c_{p,a}$ [J/kg.K]	Vnitřní výpočtová teplota $\theta_{int,i}$ [°C]	Vnější výpočtová teplota θ_{ext} [°C]	Teplotní rozdíl $\theta_{int,i} - \theta_{ext}$ [°C]	Tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ [W]
1-11	Schodiště z I.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-27	Osobní výtah	-	3,52	-	-	-	-	-	-	-
2-01	Hala - chodba	3,55	37,70	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
2-02	Schodiště do III.NP	-	13,99	-	-	-	-	-	-	-
2-03	WC + Předsín muži	3,55	7,50	-	-	-	-	-	-	-
2-04	Úklidová komora	3,55	1,38	-	-	-	-	-	-	-
2-05	WC + Předsín ženy	3,55	8,50	-	-	-	-	-	-	-
2-06	Chodba	3,55	23,75	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
2-07	Kancelář	3,55	16,98	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33

2-08	Sklad nábytku	3,55	20,07	145	1,2	1010	20	-15	35	1708,58
2-09	Oddací místnost - čekárna	3,55	15,26	110	1,2	1010	20	-15	35	1296,17
2-10	Oddací místnost	3,55	67,22	720	1,2	1010	20	-15	35	8484,00
2-11	Kancelář	3,55	15,17	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
2-12	Zasedací místnost	3,55	61,22	1350	1,2	1010	20	-15	35	15907,50
2-13	PČR - chodba	3,55	16,54	105	1,2	1010	20	-15	35	1237,25
2-14	PČR - dozorčí místnost	3,55	10,85	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
2-15	PČR - kancelář	3,55	13,56	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
2-16	PČR - kancelář	3,55	18,21	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
2-17	PČR - kancelář	3,55	15,86	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
2-18	PČR - chodba	3,55	5,00	-	-	-	-	-	-	-
2-19	PČR - kuchyňka	3,55	4,75	85	1,2	1010	20	-15	35	1001,58
2-20	PČR - kancelář	3,55	13,75	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
2-21	PČR - kancelář	3,55	24,64	150	1,2	1010	20	-15	35	1767,50
2-22	PČR - kancelář	3,55	15,30	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
2-23	PČR - příruční sklad	3,55	9,77	70	1,2	1010	20	-15	35	824,83
<i>Celkové tepelné ztráty větráním v 2.NP</i>									$\Phi_{V,W} =$	42832,5 W
									$\Phi_{V,kW} =$	42,84 kW

TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM V 3.NP

Číslo místnosti	Název místnosti	Výška v [m]	Plocha A [m ²]	V _p [m ³ /h]	Hustota vzduchu ρ _a [kg/m ³]	Měrná tepelná kapacita c _{p,a} [J/kg.K]	Vnitřní výpočtová teplota θ _{int,i} [°C]	Vnější výpočtová teplota θ _{ext} [°C]	Teplotní rozdíl θ _{int,i} - θ _{ext} [°C]	Tepelná ztráta větráním Φ _{V,i} [W]
1-27	Osobní výtah	-	3,52	-	-	-	-	-	-	-
2-02	Schodiště z II.NP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-01	Hala - Chodba	3,55	37,43	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-02	WC + předsín muži	3,55	7,43	-	-	-	-	-	-	-
3-03	Úklidová komora	3,55	1,26	-	-	-	-	-	-	-
3-04	WC + předsín ženy	3,55	8,42	-	-	-	-	-	-	-
3-05	Kuchyňka	3,55	9,60	170	1,2	1010	20	-15	35	2003,17
3-06	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-07	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-08	Kancelář	3,55	19,11	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-09	Kancelář	3,55	15,83	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-10	Chodba	3,55	36,00	135	1,2	1010	20	-15	35	1590,75
3-11	Kancelář	3,55	19,66	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-12	Sklad spotřebního materiálu	3,55	15,96	115	1,2	1010	20	-15	35	1355,08
3-13	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-14	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-15	Kancelář	3,55	19,11	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-16	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-17	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-18	Kancelář	3,55	25,68	125	1,2	1010	20	-15	35	1472,92

3-19	Kancelář	3,55	19,11	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-20	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-21	Chodba	3,55	24,00	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-22	Kancelář	3,55	15,86	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
3-23	Kancelář	3,55	19,11	100	1,2	1010	20	-15	35	1178,33
3-24	Kancelář	3,55	15,33	75	1,2	1010	20	-15	35	883,75
<i>Celkové tepelné ztráty větráním v 3.NP</i>									$\Phi_{V,W} =$	23507,8 W
									$\Phi_{V,kW} =$	23,51 kW

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM PRO JEDNOTLIVÁ ZAŘÍZENÍ

<i>Celkové tepelné ztráty větráním objektu bez uvažování rekuperace</i>				$\Phi_{c,V,W} =$	165084,7 W
				$\Phi_{c,V,kW} =$	165,1 kW
Označení zařízení	Název zařízení	Tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ [kW]	Účinnost rekuperace η [%]	Výkon ohřívače Q_{oh} [kW]	
1.01	Vzduchotechnika administrativních prostor	119,31	74,6	30,31 kW	
1.02	Vzduchotechnika posilovny	5,89	82	1,07 kW	
1.03	Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva	39,89	76	9,58 kW	
1.04	Větrání hygienického zázemí	-	-	-	
<i>Celkové tepelné ztráty větráním objektu Celkový tepelný výkon ohřívačů pro vzduchotechnické jednotky</i>				$\Phi_{VET} = Q_{VET,h} =$	<u>40,96 kW</u>

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2.3. ROČNÍ POTŘEBA TEPLA

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO OHŘEV TV

<i>Potřeba TV za časovou periodu</i>	Umývání	$V_{2p,1} = \frac{V_{w,f,day} \cdot f}{1000}$	[m ³ /den]
	Sprchování	$V_{2p,2} = \frac{V_{s,day} \cdot s}{1000}$	[m ³ /den]
	Úklid	$V_{2p,2} = \frac{V_{u,day} \cdot \frac{S_u}{100}}{1000}$	[m ³ /den]
			$V_{2p} = V_{2p,1} + V_{2p,2} + V_{2p,3}$
<i>Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}</i>		$E_{2t} = \frac{V_{2p} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{3600 \cdot 1000}$	[kWh/den]
<i>Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV</i>		$E_{2z} = E_{2t} \cdot z$	[kWh/den]
<i>Denní potřeba tepla na přípravu teplé vody</i>		$E_{2p} = Q_{TV,d} = E_{2t} + E_{2z}$	[kWh/den]
<i>Hodinová potřeba tepla pro ohřev TV</i>		$Q_{TV,h} = \frac{E_{2p}}{\tau}$	[kW]
<i>Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody</i>		$Q_{TV,r} = Q_{TV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TV,d} \cdot \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}}$ (N - d)	[kWh/rok]
$V_{w,f,day}$	Specifická potřeba teplé vody na osobu za den, $V_{w,f,day} = 15$ l/os . den		
f	Předpokládaný počet osob v objektu, f = 100 osob		
$V_{s,day}$	Specifická potřeba teplé vody pro sprchování na osobu, $V_{s,day} = 40$ l/os . den		
s	Předpokládaný počet osob využívající denně sprchu, s = 10 osob		
$V_{u,day}$	Specifická potřeba teplé vody pro úklid, $V_{u,day} = 20$ l/100m ²		
S_u	Plocha pro úklid, ke kterému je potřebná teplá voda, $S_u = 1500$ m ²		
ρ	Měrná hmotnost vody, ρ = 1000 kg/m ³		
c	Měrná tepelná kapacita vody, c = 4182 J/kg . K		
t ₂	Teplota ohřáté vody, t ₂ = 55°C		
t ₁	Teplota studené vody, t ₁ = 10°C		
z	Tepelné ztráty při ohřevu a distribuci teplé vody, z = 0,5		
d	Počet dnů otopného období v roce, d = 233 dnů		
t _{svl}	Teplota studené vody v létě, t _{svl} = 15°C		
t _{svz}	Teplota studené vody v zimě, t _{svz} = 10°C		
τ	Doba ohřevu a odběru teplé vody, τ = 9 hodin		
N	Počet pracovních dní soustavy v roce, kdy se připravuje TV, N = 350		
<i>Potřeba TV za časovou periodu</i>	Umývání	$V_{2p,1} = \frac{15 \cdot 100}{1000} = 1,5$ m ³ /den	
	Sprchování	$V_{2p,2} = \frac{40 \cdot 10}{1000} = 0,4$ m ³ /den	
	Úklid	$V_{2p,2} = \frac{20 \cdot \frac{1500}{100}}{1000} = 0,3$ m ³ /den	
			$V_{2p} = 1,5 + 0,4 + 0,3 = 2,2$ m ³ /den

<i>Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}</i>	$E_{2t} = \frac{2,2 \cdot 1000 \cdot 4182 \cdot (55 - 10)}{3600 \cdot 1000} =$ <u>115,01 kWh/den</u>
<i>Teplo ztracené při ohřevu a dopravě TV</i>	$E_{2z} = 115,01 \cdot 0,5 = \underline{57,5 \text{ kWh/den}}$
<i>Denní potřeba tepla na přípravu teplé vody</i>	$E_{2p} = Q_{TV,d} = 115,01 + 57,5 = \underline{172,51 \text{ kWh/den}}$
<i>Hodinová potřeba tepla pro ohřev TV</i>	$Q_{TV,h} = \frac{172,51}{10} = \underline{17,251 \text{ kW}}$
<i>Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody</i>	$Q_{TV,r} = 172,51 \cdot 233 + 0,8 \cdot 172,51 \cdot \frac{55 - 15}{55 - 10} \cdot (350 - 233) = \underline{54 \ 548 \text{ kWh/rok}}$

ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ

<i>Hodinová potřeba tepla na vytápění</i>	$Q_{vyt,h} = \phi_{c,p} = 36,47 = \underline{36,47 \text{ kW/h}}$
<i>Denní potřeba tepla na vytápění</i>	$Q_{vyt,d} = 24 \cdot Q_{vyt,h} = 24 \cdot 36,47 = \underline{875,28 \text{ kW/den}}$
<i>Roční potřeba tepla pro vytápění</i>	<u>Dennostuňová metoda</u> $Q_{vyt,r} = \frac{24 \cdot \phi_{c,p} \cdot \varepsilon \cdot D}{\theta_{int} - \theta_{ext}} \quad [\text{kWh/rok}]$
<i>Opravný součinitel</i>	$\varepsilon = \frac{e_i \cdot e_t \cdot e_d}{\eta_0 \cdot \eta_r} \quad [-]$
<i>Počet denostupňů</i>	$D = (\theta_{is} - \theta_{es}) \cdot d \quad [\text{den} \cdot \text{K}]$
e_i	Nesoučasnost tepelné ztráty infilrací a tepelné ztráty prostupem. V běžných případech je tepelná ztráta infilrací 10-20% celkové tepelné ztráty, $e_i = 0,8-0,9$
e_t	Součinitel ovlivňující snížení vnitřní teploty při přerušení vytápění, $e_t = 0,8 - 1,0$
e_d	Součinitel na zkrácení doby provozu otopné soustavy při přerušovaném vytápění, $e_d = 0,8$ (pro budovy s pětidenním provozem)
η_0	Účinnost rozvodu, $\eta_0 = 0,95-0,98$
η_r	Účinnost obsluhy resp. možnosti regulace soustavy, $\eta_r = 1,0$ (plynová kotelna)
θ_{is}	Průměrná výpočtová vnitřní teplota v budově, $\theta_{is} = 20^\circ\text{C}$
θ_{es}	Průměrná venkovní teplota v otopném období, $\theta_{es} = 4,1^\circ\text{C}$
d	Počet dnů otopného období v roce, $d = 233$ dnů
<i>Opravný součinitel</i>	$\varepsilon = \frac{0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{0,95 \cdot 1,0} = \underline{0,682}$
<i>Počet denostupňů</i>	$D = (20 - 4,1) \cdot 233 = \underline{3704,7 \text{ dnů} \cdot \text{K}}$
<i>Roční potřeba tepla pro vytápění</i>	$Q_{vyt,r} = \frac{24 \cdot 36,47 \cdot 0,682 \cdot 3704,7}{20 + 15} =$ $= \underline{63 \ 185 \text{ kWh/rok}}$

ROČNÍ POTŘEBA TEPLA PRO OHŘEV VZDUCHU VE VZDUCHOTECHNICKÉM ZAŘÍZENÍ

<i>Roční ztráta tepla větráním</i>	$Q_{VZT,r} = V_e \cdot c_a \cdot \rho_a \cdot z \cdot D_{VZT}$	[J/rok]
<i>Počet denostupňů pro větrání za otopné období</i>	$D_{VZT} = Z \cdot (\theta_i - \theta_{em})$	[dny · K]
<i>Roční tepelná ztráta větráním u zařízení se zpětným získáváním tepla</i>	$Q_{VZT}^{rek} = (1 - \eta) \cdot Q_{VZT}$	[J/rok] [kWh/rok]
$V_{e,1}$	Množství přiváděného vzduchu z exteriéru pro zařízení 1.01, $V_{e,1} = 10\,215 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V_{e,2}$	Množství přiváděného vzduchu z exteriéru pro zařízení 1.02, $V_{e,2} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$	
$V_{e,3}$	Množství přiváděného vzduchu z exteriéru pro zařízení 1.03, $V_{e,3} = 3385 \text{ m}^3/\text{h}$	
c_a	Měrná tepelná kapacita vzduchu, $c_a = 1010 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$	
ρ_a	Měrná hmotnost vzduchu, $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$	
z	Počet hodin provozu vzduchotechnického zařízení, $z = 9 \text{ h/den}$	
Z	Počet dnů, kdy je potřeba vzduch ohřívat, $Z = 264 \text{ dnů}$	
θ_i	Teplota v interiéru, $\theta_i = 20^\circ\text{C}$	
θ_{em}	Střední venkovní teplota, kdy je potřeba vzduch ohřívat, $\theta_{em} = 5,2^\circ\text{C}$	
η	Účinnost zařízení pro zpětné získávání tepla, $\eta_1 = 74,6\%$, $\eta_2 = 82\%$, $\eta_3 = 76\%$	
Přepočet ročních tepelných ztrát větráním z Joulů na kWh se provede přenásobením převodním koeficientem $2,778 \cdot 10^{-7}$.		
<i>Počet denostupňů pro větrání za otopné období</i>	$D_{VZT} = 264 \cdot (20 - 5,2) = \underline{3907,2 \text{ dnů} \cdot \text{K}}$	
<i>Roční ztráta tepla větráním pro vzduchotechnická zařízení</i>	$Q_{VZT,1.01,r} = 10215 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot 9 \cdot 3907,2 \cdot 2,778 \cdot 10^{-7} = \underline{120\,943 \text{ kWh/rok}}$	
	$Q_{VZT,1.02,r} = 500 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot 9 \cdot 3907,2 \cdot 2,778 \cdot 10^{-7} = \underline{5\,920 \text{ kWh/rok}}$	
	$Q_{VZT,1.03,r} = 3385 \cdot 1010 \cdot 1,2 \cdot 9 \cdot 3907,2 \cdot 2,778 \cdot 10^{-7} = \underline{40\,078 \text{ kWh/rok}}$	
<i>Roční tepelná ztráta větráním u zařízení se zpětným získáváním tepla</i>	$Q_{VZT,1.01}^{rek} = (1 - 0,746) \cdot 120\,943 = \underline{30\,719,5 \text{ kWh/rok}}$	
	$Q_{VZT,1.02}^{rek} = (1 - 0,82) \cdot 5\,920 = \underline{1\,065,6 \text{ kWh/rok}}$	
	$Q_{VZT,1.03}^{rek} = (1 - 0,76) \cdot 40\,078 = \underline{9\,618,72 \text{ kWh/rok}}$	
	$Q_{VZT}^{rek} = 30\,719,5 + 1\,065,6 + 9\,618,72 = \underline{\underline{41\,404 \text{ kWh/rok}}}$	

CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA

$$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TV,r} + Q_{VZT}^{rek} = 63\,185 + 54\,548 + 41\,404 = \underline{\underline{159\,137 \text{ kWh/rok}}}$$

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



A.2.4. NÁVRH PLYNOVÉHO KOTLE

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

VÝPOČET VÝKONU PLYNOVÉHO KOTLE PRO OHŘEV TV A VYTÁPĚNÍ

<i>Výkon plynového kotle (určení přípojných hodnot)</i>	$Q_{PRIP,1} = 0,7 \cdot Q_{VYT,h} + 0,7 \cdot Q_{VET,h} + Q_{TV,h}$ $Q_{PRIP,2} = Q_{VYT,h} + Q_{VET,h} \quad [kW]$ $Q_{PRIP} = \max(Q_{PRIP,1}; Q_{PRIP,2})$
$Q_{VYT,h}$	Výkon potřebný na vytápění, $Q_{VYT,h} = 36,47 \text{ kW}$
$Q_{VET,h}$	Výkon potřebný pro úpravu vzduchu (zařízení 1.02 pro vzduchotechniku posilovny je vybaveno elektrickým předehřevem, proto není započítáno do výpočtu), $Q_{VET,h} = 40,96 - 1,07 = 39,89 \text{ kW}$
$Q_{TV,h}$	Výkon potřebný pro ohřev TV, $Q_{TV,h} = 17,251 \text{ kW}$
<i>Výkon plynového kotle (určení přípojných hodnot)</i>	$Q_{PRIP,1} = 0,7 \cdot 36,47 + 0,7 \cdot 40,96 + 17,251 = 70,71 \text{ kW}$ $Q_{PRIP,2} = 36,47 + 39,89 = 76,36 \text{ kW}$ $Q_{PRIP} = \max(70,71; 76,36) = \underline{\underline{76,36 \text{ kW}}}$

Návrh plynového kotle:

Navržen kotel s atmosférickým hořákem **VIADRUS G 90 10ZHS** o maximálním tepelném výkonu **80 kW**.

Návrh komínu:

Navržen komín ze systému EKO Universal se světlostí komínového průduchu DN 200 mm.

Pozn.: Předběžný výpočet byl proveden na:

<https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/124-stanoveni-priblizneho-prumeru-kominu>

STANOVENÍ BILANCE POTŘEBY PALIVA

<i>Roční spotřeba paliva</i>	$B_r = \frac{Q_r \cdot 3600}{\eta \cdot H} \quad [m^3/rok]$
Q_r	Roční celková potřeba tepla (zařízení 1.02 pro vzduchotechniku posilovny je vybaveno elektrickým předehřevem, proto není započítáno do výpočtu) $Q_r = 159,137 - 1,065 = 158,072 \text{ MWh/rok}$
η	Roční účinnost zařízení, $\eta = 92\%$
H	Výhřevnost paliva, $H = 34 \text{ MJ/m}^3$
<i>Roční spotřeba paliva</i>	$B_r = \frac{158,072 \cdot 3600}{0,92 \cdot 34} = \underline{\underline{18\,192,43 \text{ m}^3/rok}}$

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



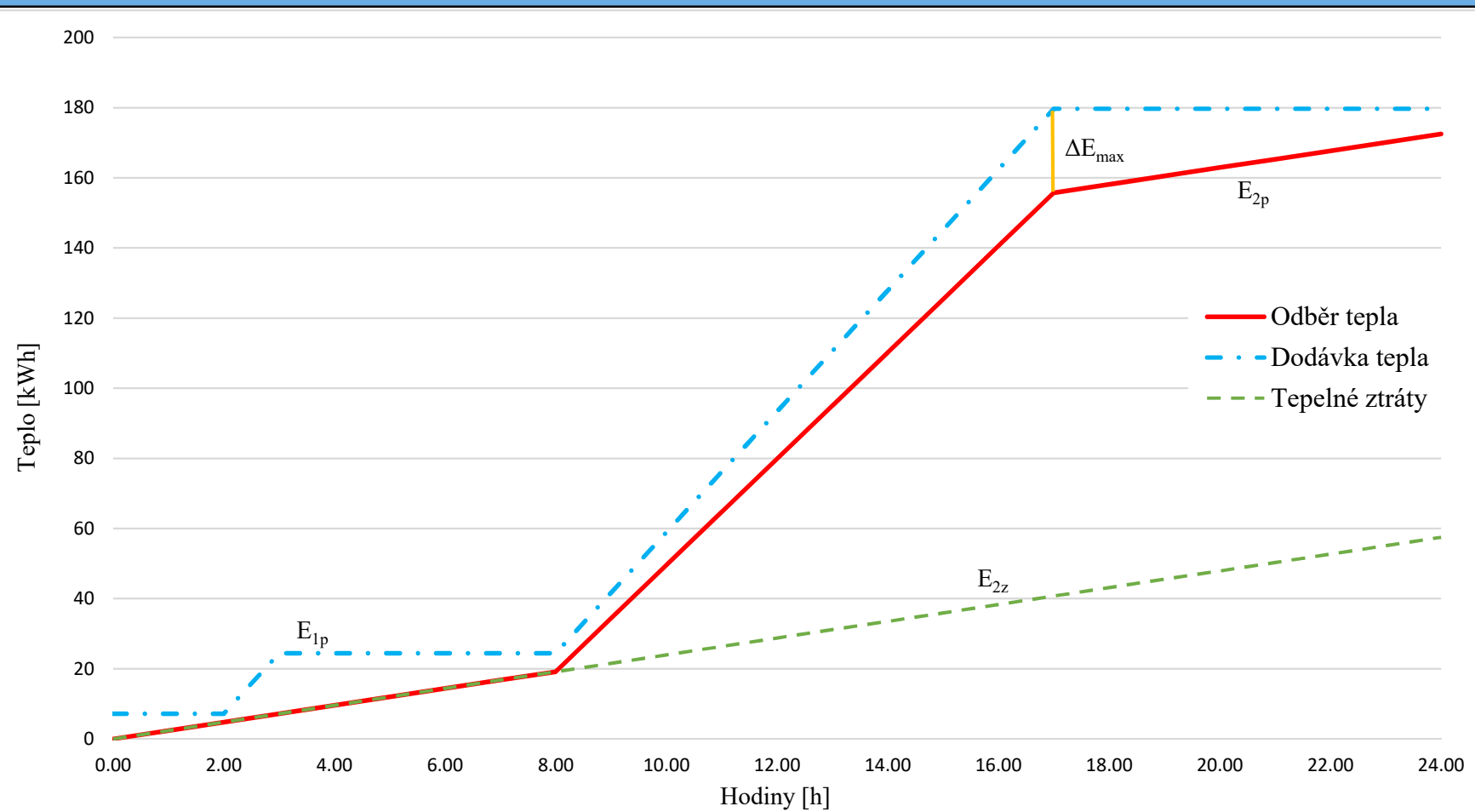
**A.2.5. NÁVRH ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY A EXPANZNÍ
NÁDOBY**

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

STANOVENÍ OBJEMU ZÁSOBNÍKU TEPLÉ VODY

θ_1	Výpočtová teplota studené vody	$\theta_1 = 10^\circ\text{C}$							
θ_2	Požadovaná teplota teplé vody	$\theta_2 = 55^\circ\text{C}$							
<i>Odběr tepla</i>	Začátek odběru [h]	Konec odběru [h]	Odběr tepla [%]						
	0:00	8:00	0%						
	8:00	17:00	100%						
	17:00	0:00	0%						
<i>Uložený výkon v zásobníku v 0:00</i>		$Q_{10} = \frac{E_{2p}}{24} = \frac{172,51}{24} = 7,19 \text{ kW}$							
<i>Odběr tepla a ohřev vody</i>									
Hodinový průběh [h]	Odběr tepla	Teplo potřebné pro ohřev E_{2t} [kWh]	Teplo ztracené při ohřevu E_{2z} [kWh]	Celk. teplo [kWh]	Odběr tepla [kWh]	Ohřev vody	Výkon [kW]	Dodávka tepla [kWh]	Max. rozdíl ΔE_{\max} [kWh]
0:00 - 1:00	Ne	0,00	2,40	2,40	2,40	Ne	0,00	7,19	4,8
1:00 - 2:00	Ne	0,00	2,40	2,40	4,79	Ne	0,00	7,19	2,4
2:00 - 3:00	Ne	0,00	2,40	2,40	7,19	Ano	17,25	24,44	17,3
3:00 - 4:00	Ne	0,00	2,40	2,40	9,58	Ne	0,00	24,44	14,9
4:00 - 5:00	Ne	0,00	2,40	2,40	11,98	Ne	0,00	24,44	12,5
5:00 - 6:00	Ne	0,00	2,40	2,40	14,37	Ne	0,00	24,44	10,1
6:00 - 7:00	Ne	0,00	2,40	2,40	16,77	Ne	0,00	24,44	7,7
7:00 - 8:00	Ne	0,00	2,40	2,40	19,17	Ne	0,00	24,44	5,3
8:00 - 9:00	Ano	12,78	2,40	15,17	34,34	Ano	17,25	41,69	7,3
9:00 - 10:00	Ano	12,78	2,40	15,17	49,51	Ano	17,25	58,94	9,4
10:00 - 11:00	Ano	12,78	2,40	15,17	64,69	Ano	17,25	76,19	11,5
11:00 - 12:00	Ano	12,78	2,40	15,17	79,86	Ano	17,25	93,44	13,6
12:00 - 13:00	Ano	12,78	2,40	15,17	95,03	Ano	17,25	110,69	15,7
13:00 - 14:00	Ano	12,78	2,40	15,17	110,21	Ano	17,25	127,94	17,7
14:00 - 15:00	Ano	12,78	2,40	15,17	125,38	Ano	17,25	145,19	19,8
15:00 - 16:00	Ano	12,78	2,40	15,17	140,55	Ano	17,25	162,44	21,9
16:00 - 17:00	Ano	12,78	2,40	15,17	155,73	Ano	17,25	179,69	24,0
17:00 - 18:00	Ne	0,00	2,40	2,40	158,12	Ne	0,00	179,69	21,6
18:00 - 19:00	Ne	0,00	2,40	2,40	160,52	Ne	0,00	179,69	19,2
19:00 - 20:00	Ne	0,00	2,40	2,40	162,91	Ne	0,00	179,69	16,8
20:00 - 21:00	Ne	0,00	2,40	2,40	165,31	Ne	0,00	179,69	14,4
21:00 - 22:00	Ne	0,00	2,40	2,40	167,71	Ne	0,00	179,69	12,0
22:00 - 23:00	Ne	0,00	2,40	2,40	170,10	Ne	0,00	179,69	9,6
23:00 - 0:00	Ne	0,00	2,40	2,40	172,52	Ne	0,00	179,69	7,2
Σ		<u>115,01</u>	<u>57,51</u>				<u>172,5</u>	$\Delta E_{\max} = 24 \text{ kWh}$	
<i>Výpočet objemu zásobníku</i>		$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{\rho \cdot c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{24\ 000}{1000 \cdot \frac{4182}{3600} \cdot (55 - 10)}$ $V_z = \underline{\underline{0,459 \text{ m}^3}}$							

KŘIVKA DODÁVKY A ODBĚRU TEPLA PŘI OHŘEVU VODY



Návrh zásobníku TV:

Navržen stacionární zásobník **Vaillant VIH R 500/3 BR** o objemu **490** litrů.

PŘEDBĚŽNÉ STANOVENÍ EXPANZNÍ NÁDOBY

Objem vody v otopných tělesech
(pro desková otopná tělesa)

$$V_{OT} \approx 10 \text{ l/kW}$$

$$V_{OT,celk} \approx 10 \cdot 77 \approx \underline{\underline{770 \text{ litrů}}}$$

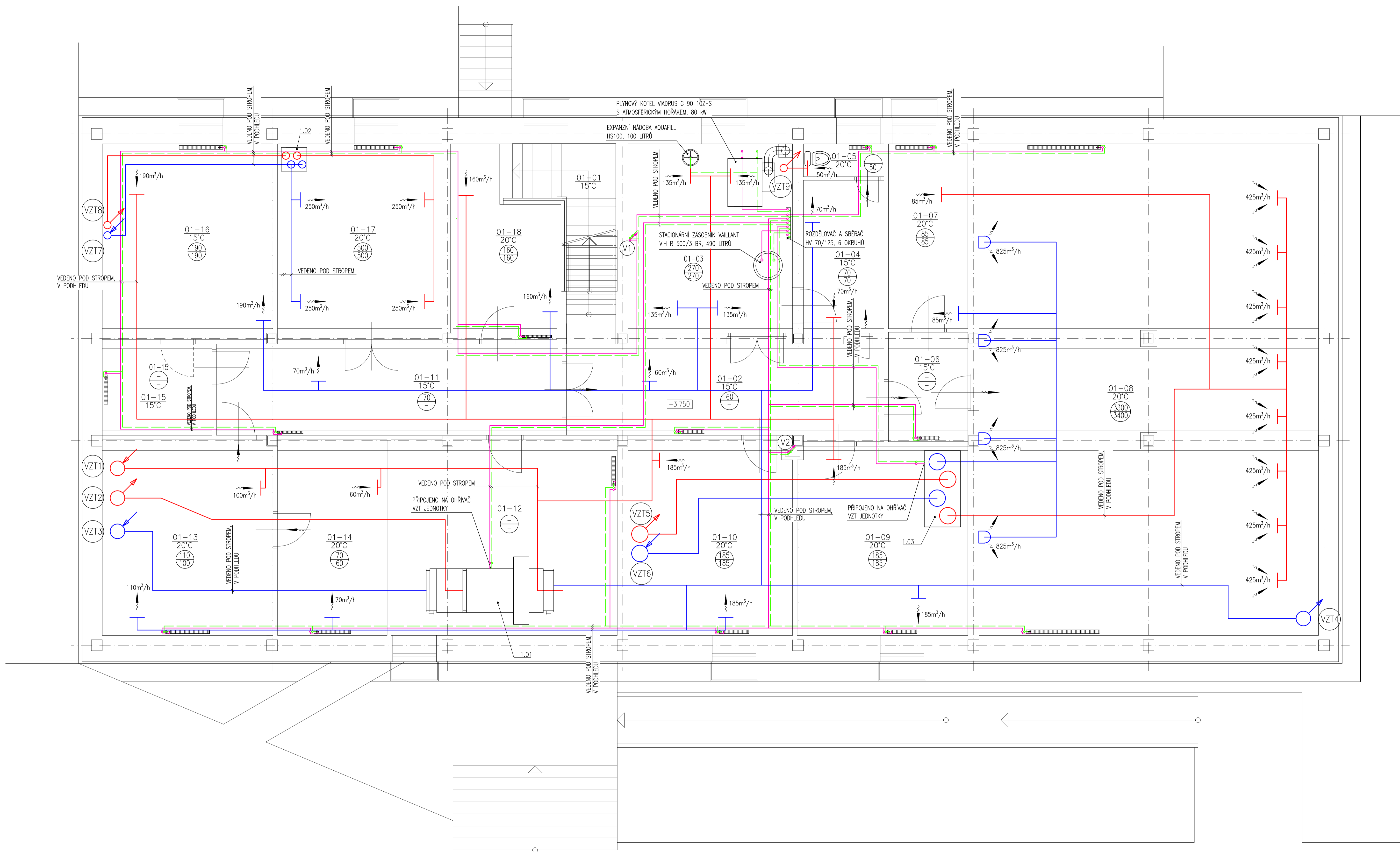
NÁVRH EXPANZNÍHO OBJEMU NÁDOBY

Nastavení pojistného ventilu	1,0 bar			2,5 bar			2,0 bar		
	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar	1,5 bar	0,5 bar	1,0 bar	
Celkový objem vodní soustavy	Expanzní objem nádob								
(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	(l)	
25	2,1	2,7	3,9	2,4	3,4	5,9	2,8	5,0	
50	4,2	5,5	7,8	4,7	6,7	11,9	5,7	10,0	
75	6,2	8,2	11,7	7,1	10,1	17,8	8,5	15,0	
100	8,3	10,9	15,6	9,4	13,4	23,7	11,3	20,0	
125	10,4	13,6	19,5	11,8	16,8	29,6	14,1	25,0	
150	12,5	16,4	23,4	14,1	20,1	35,6	17,0	30,0	
175	14,6	19,1	27,3	16,5	23,5	41,5	19,8	35,0	
200	16,7	21,8	31,2	18,8	26,8	47,4	22,6	40,0	
225	18,7	24,5	35,1	21,2	30,2	53,3	25,4	45,0	
250	20,8	27,3	39,0	23,5	33,5	59,3	28,3	50,0	
275	22,9	30,0	42,9	25,9	36,9	65,2	31,1	55,0	
300	25,0	32,7	46,8	28,2	40,2	71,1	33,9	60,0	
325	27,1	35,4	50,7	30,6	43,6	77,0	36,7	65,0	
350	29,2	38,2	54,6	32,9	46,9	83,0	39,6	70,0	
375	31,2	40,9	58,5	35,3	50,3	88,9	42,4	75,0	
400	33,3	43,6	62,4	37,6	53,6	94,8	45,2	80,0	
425	35,4	46,3	66,3	40,0	57,0	100,7	48,0	85,0	
450	37,5	49,1	70,2	42,3	60,3	106,7	50,9	90,0	
475	39,6	51,8	74,1	44,7	63,7	112,6	53,7	95,0	
500	41,7	54,5	78,0	47,0	67,0	118,5	56,5	100,0	
525	43,7	57,2	81,9	49,4	70,4	124,4	59,3	105,0	
550	45,8	60,0	85,8	51,7	73,7	130,4	62,2	110,0	
575	47,9	62,7	89,7	54,1	77,1	136,3	65,0	115,0	
600	50,0	65,4	93,6	56,4	80,4	142,2	67,8	120,0	
625	52,1	68,1	97,5	58,8	83,8	148,1	70,6	125,0	
650	54,1	70,9	101,4	61,1	87,1	154,1	73,5	130,0	
675	56,2	73,6	105,3	63,5	90,5	160,0	76,3	135,0	
700	58,3	76,3	109,2	65,8	93,8	165,9	79,1	140,0	
725	60,4	79,0	113,1	68,2	97,2	171,8	81,9	145,0	
750	62,5	81,8	117,0	70,5	100,5	177,8	84,8	150,0	
775	64,6	84,5	120,9	72,9	103,9	183,7	87,6	155,0	
800	66,6	87,2	124,8	75,2	107,2	189,6	90,4	160,0	
825	68,7	89,9	128,7	77,6	110,6	195,5	93,2	165,0	
850	70,8	92,7	132,6	79,9	113,9	201,5	96,1	170,0	
875	72,9	95,4	136,5	82,3	117,3	207,4	98,9	175,0	
900	75,0	98,1	140,4	84,6	120,6	213,3	101,7	180,0	
925	77,1	100,8	144,3	87,0	124,0	219,2	104,5	185,0	
950	79,1	103,6	148,2	89,3	127,3	225,2	107,4	190,0	
975	81,2	106,3	152,1	91,7	130,7	231,1	110,2	195,0	
1000	83,3	109,0	156,0	94,0	134,0	237,0	113,0	200,0	

Pozn. Tabulka převzata z podkladů pro cvičení:

http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125tz01/cviceni/podklady/uloha_6/expanzni_nadoba.pdf

Předběžně navržena expanzní nádoba **AQUAFILL HS100** o expanzním objemu **100 litrů** (skutečný typ nádoby se může při přesnějším výpočtu lišit).



TABULKA MÍSTNOSTÍ

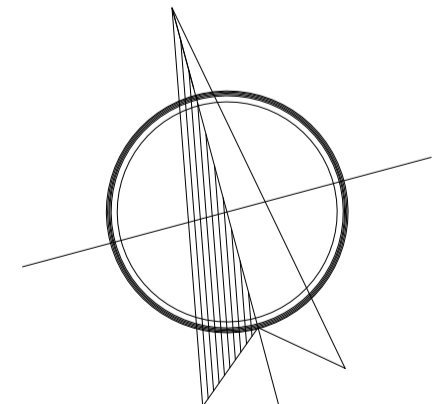
ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
01-01	SCHODIŠTĚ DO I.NP	8,95	---
01-02	CHODBA	23,63	3,75
01-03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	23,31	3,75
01-04	PŘÍRUČNÍ SKLAD	9,20	3,75
01-05	WC	1,98	3,75
01-06	CHODBA	6,46	3,75
01-07	SKLAD STŘELIVA	11,01	3,75
01-08	STŘELNICE	124,77	3,75
01-09	ARCHIV	24,22	3,75
01-10	ARCHIV	24,10	3,75
01-11	CHODBA	23,33	3,75
01-12	STROJOVNA VZDUCHOTECHNIKY	33,15	3,75
01-13	MÍSTNOST TELEKOMUNIKACÍ	24,94	3,75
01-14	MÍSTNOST TELEKOMUNIKACÍ	16,07	3,75
01-15	CHODBA	7,50	3,75
01-16	SKLAD MATERIÁLU	25,00	3,75
01-17	POSILOVNA	24,10	3,75
01-18	ARCHIV PČR	21,12	3,75

TABULKA VZT ZAŘÍZENÍ

ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ
1.01	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REGENERACÍ TEPLA CÍC HŘEBEC H12,5
1.02	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA S PŘEDEHŘEVEM IDEO 575 ECOWATT PH
1.03	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA DUOVENT COMPACT DV 3600 DCB D TOP

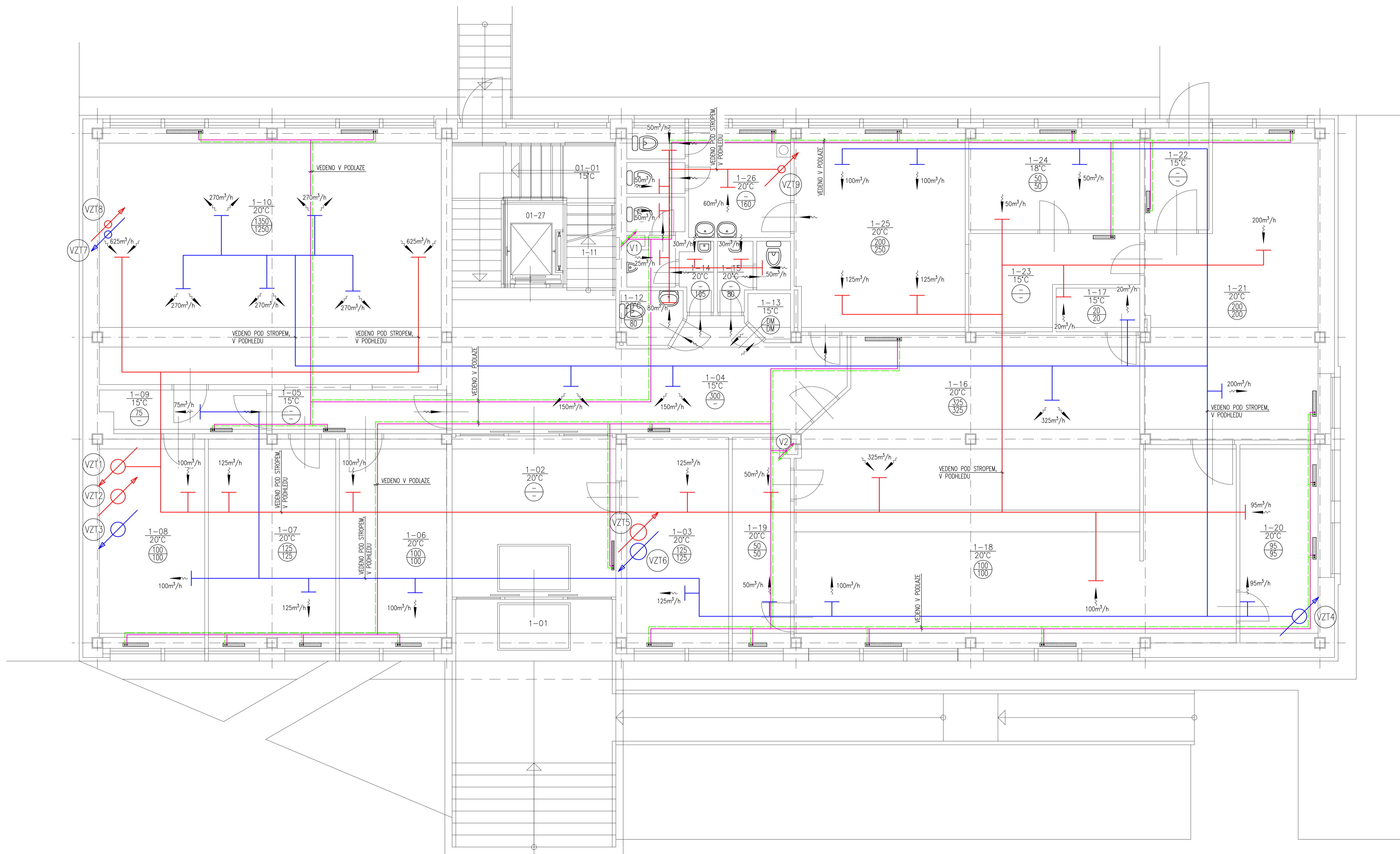
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - TOPNÁ VODA (ZPĚTEČKA)
- TOPNÁ VODA
- 85
85 PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO



POZNÁMKY:
ZIMNÍ VENKOVNÍ VÝPOČTOVÁ TEPLOTA: t_e = -15°C

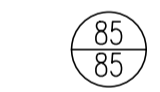

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu
Datum: 05/2019			Meřítko: M 1:50
Příloha: Generel rozvodů v 1.PP			Číslo výkresu: A.3.1.

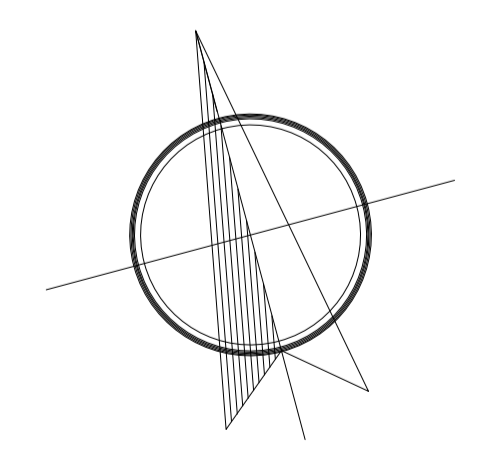


TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
01-01	SCHODIŠTĚ Z I.L.P.P	---	---
1-01	ZÁVĚTRÍ	6,88	3,55
1-02	ZÁDVEŘÍ	19,76	3,55
1-03	PRODEJNA NOVIN A ČASOPISŮ	16,24	3,55
1-04	HALA - CHODBA	42,41	3,55
1-05	CHODBA	5,76	3,55
1-06	KANCELÁŘ	16,06	3,55
1-07	KANCELÁŘ	19,03	3,55
1-08	KANCELÁŘ	15,79	3,55
1-09	CHODBA	5,28	3,55
1-10	ZASEDACÍ MÍSTNOST	65,99	3,55
1-11	SCHODIŠTĚ DO II.L.P.P	14,17	3,55
1-12	WC - OSSP	2,40	3,55
1-13	PRODEJNA - ODKLADACÍ PROSTOR	1,34	3,55
1-14	PŘEDSÍŇ + WC	4,85	3,55
1-15	PŘEDSÍŇ + WC	3,01	3,55
1-16	POŠTA - ZÁKAZNÍCI	45,35	3,55
1-17	POŠTA - SKLAD	2,76	3,55
1-18	POŠTA - PŘEPÁŽKY	44,34	3,55
1-19	POŠTA - KANCELÁŘ	9,28	3,55
1-20	POŠTA - BALIKÁRNA	12,98	3,55
1-21	POŠTA - KANCELÁŘ	35,85	3,55
1-22	POŠTA - ZÁDVEŘÍ	4,92	3,55
1-23	POŠTA - CHODBA	9,57	3,55
1-24	POŠTA - POKLADNA - TREZOR	13,10	3,55
1-25	POŠTA - ŠATNA	26,01	3,55
1-26	POŠTA - UMÝVÁRNA + WC	11,38	3,55
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---

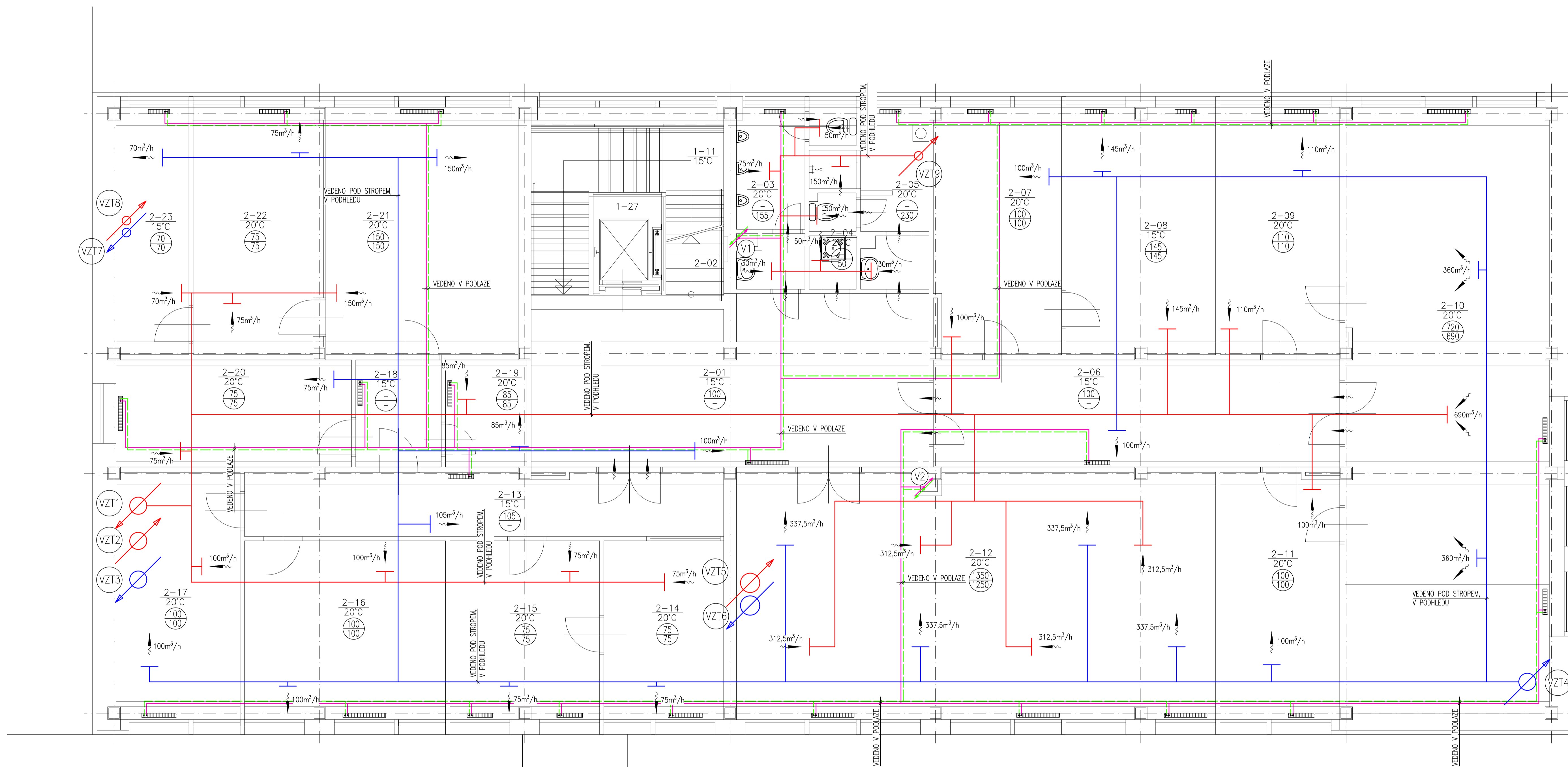
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- TOPNÁ VODA (ZPĚTEČKA)
- TOPNÁ VODA
-  PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
ODVOD VZDUCHU 85m³/h
-  DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO



POZNÁMKY:
ZIMNÍ VENKOVNÍ VÝPOČTOVÁ TEPLOTA: t_e = -15°C

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019 Měřítko: M 1:50 Číslo výkresu: A.3.2.
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Generel rozvodů v 1.NP			

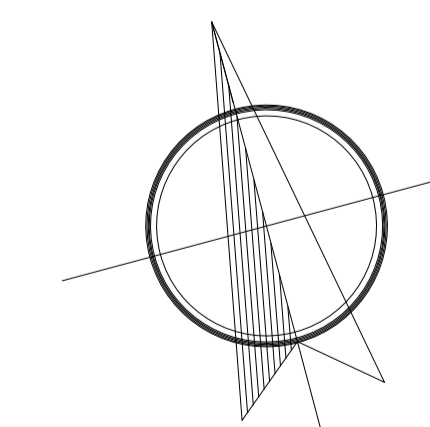


TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
1-04	HALA - CHODBA	---	---
1-11	SCHODIŠTĚ Z 1.NP	---	---
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---
2-01	HALA - CHODBA	37,70	3,55
2-02	SCHODIŠTĚ DO 11.NP	13,99	---
2-03	WC + PŘEDSÍŇ MUŽI	7,50	3,55
2-04	ÚKLIDOVÁ KOMORA	1,38	3,55
2-05	WC + PŘEDSÍŇ ŽENY	8,50	3,55
2-06	CHODBA	23,75	3,55
2-07	KANCELÁŘ	16,98	3,55
2-08	SKLAD NÁBYTKU	20,07	3,55
2-09	ODDACÍ MÍSTNOST - ČEKÁRNA	15,26	3,55
2-10	ODDACÍ MÍSTNOST	67,22	3,55
2-11	KANCELÁŘ	15,17	3,55
2-12	ZASEDACÍ MÍSTNOST	61,22	3,55
2-13	PČR - CHODBA	16,54	3,55
2-14	PČR - DOZORČÍ MÍSTNOST	10,85	3,55
2-15	PČR - KANCELÁŘ	13,56	3,55
2-16	PČR - KANCELÁŘ	18,21	3,55
2-17	PČR - KANCELÁŘ	15,86	3,55
2-18	PČR - CHODBA	5,00	3,55
2-19	PČR - KUCHYŇKA	4,75	3,55
2-20	PČR - KANCELÁŘ	13,75	3,55
2-21	PČR - KANCELÁŘ	24,64	3,55
2-22	PČR - KANCELÁŘ	15,30	3,55
2-23	PČR - PŘÍRUČNÍ SKLAD	9,77	3,55

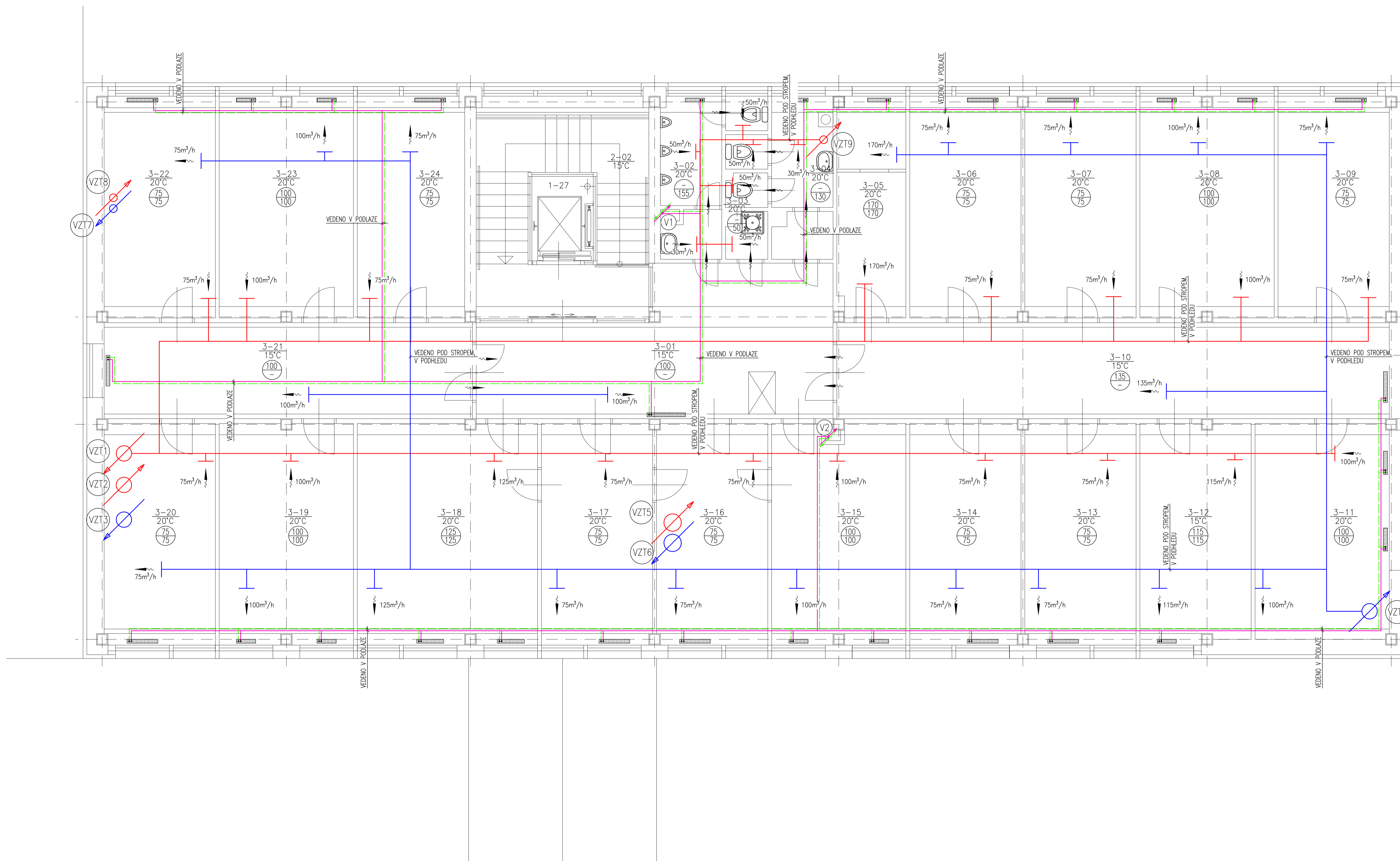
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- TOPNÁ VODA (ZPÁTEČKA)
- TOPNÁ VODA
- 85
85 PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO



POZNÁMKY:
ZIMNÍ VENKOVNÍ VÝPOČTOVÁ TEPLOTA: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Generel rozvodů v 2.NP			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: A.3.3.

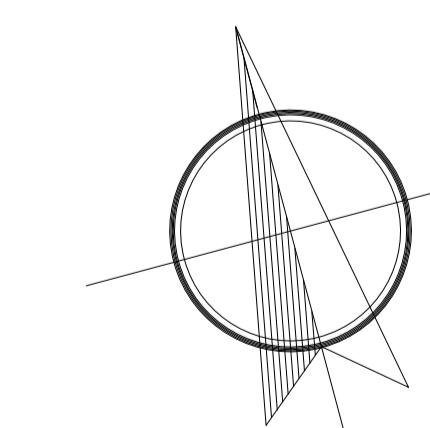


TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
1-04	HALA - CHODBA	---	---
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---
2-02	SCHODIŠTĚ Z II.NP	---	---
3-01	HALA - CHODBA	37,43	3,55
3-02	WC + PŘEDSÍŇ MUŽI	7,43	---
3-03	ÚKLIDOVÁ KOMORA	1,26	3,55
3-04	WC + PŘEDSÍŇ ŽENY	8,42	3,55
3-05	KUCHÝŇKA	9,60	3,55
3-06	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-07	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-08	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-09	KANCELÁŘ	15,83	3,55
3-10	CHODBA	36,00	3,55
3-11	KANCELÁŘ	19,66	3,55
3-12	SKLAD SPOTŘEBNÍHO MATERIÁLU	15,96	3,55
3-13	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-14	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-15	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-16	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-17	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-18	KANCELÁŘ	25,68	3,55
3-19	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-20	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-21	CHODBA	24,00	3,55
3-22	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-23	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-24	KANCELÁŘ	15,33	3,55

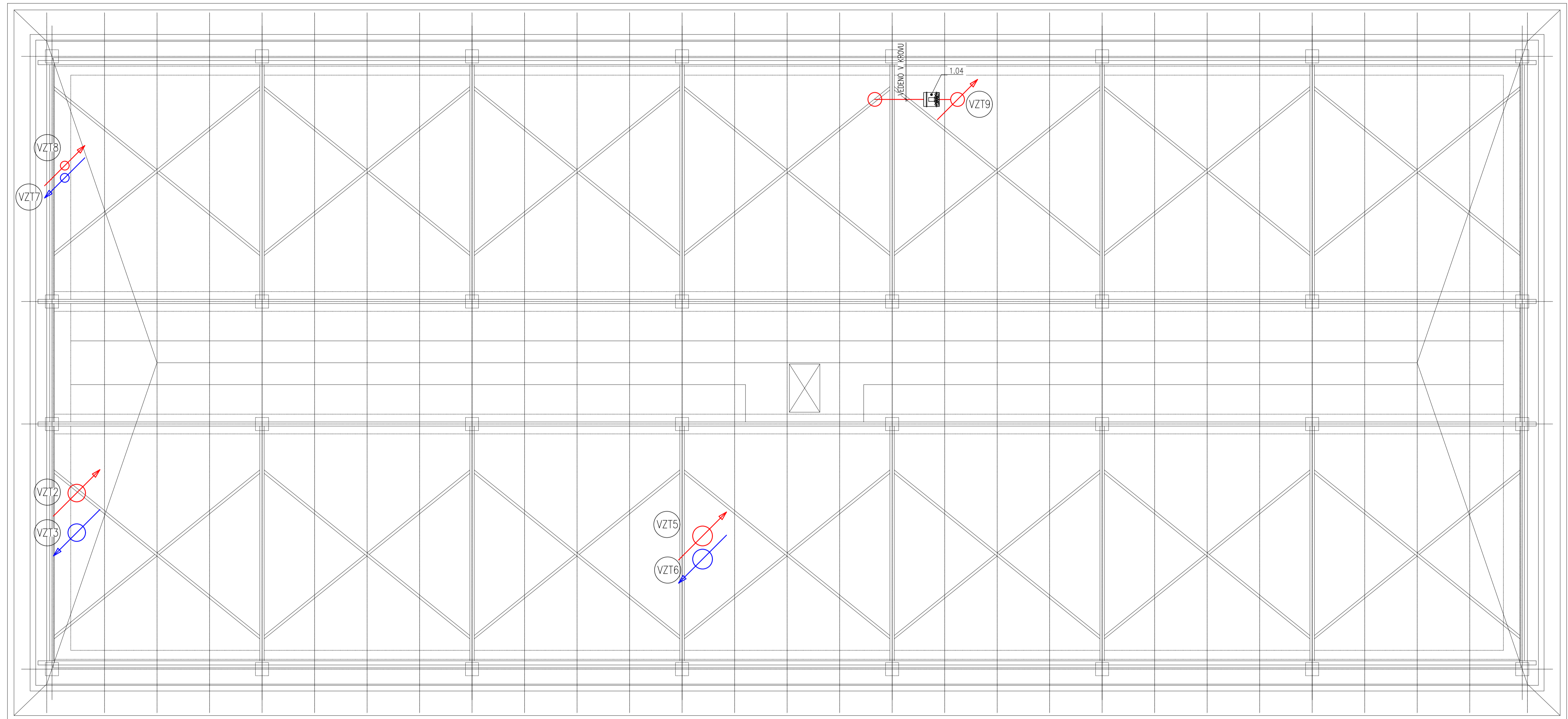
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- TOPNÁ VODA (ZPÁTEČKA)
- TOPNÁ VODA
- PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO



POZNÁMKY:
ZIMNÍ VENKOVNÍ VÝPOČTOVÁ TEPLOTA: $t_e = -15^\circ\text{C}$

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Generel rozvodů v 3.NP			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: A.3.4.



TABULKA VZT ZAŘÍZENÍ

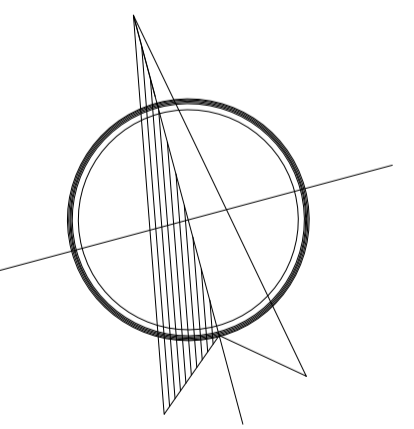
ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ
1.04	ÚSPORNÝ DIAGONÁLNÍ VENTILÁTOR DO KRUHOVÉHO POTRUBÍ TD 2000/315 ECOWATT IP44

LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - TOPNÁ VODA (ZPÁTEČKA)
- TOPNÁ VODA

POZNÁMKY:

ZIMNÍ VENKOVNÍ VÝPOČTOVÁ TEPLOTA: $t_e = -15^\circ\text{C}$



Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Generel rozvodů v krovu			Číslo výkresu: A.3.5.

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 	
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum:	05/2019
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Měřtko:	
Příloha: PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY			Označení:	B

OBSAH

- **B.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA**
- **B.2. VÝPOČTOVÁ ČÁST**
 - B.2.1. SCHÉMATA POTRUBÍ S ČÍSLY ÚSEKŮ
 - B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
 - B.2.2.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI
 - B.2.2.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
 - B.2.2.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
 - B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ POTRUBÍ
 - B.2.3.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI
 - B.2.3.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
 - B.2.3.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
 - B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK
 - B.2.4.1. VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR
 - B.2.4.2. VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY
 - B.2.4.3. VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA
 - B.2.4.4. VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ
 - B.2.5. NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ NA KRITICKÉ CESTĚ
 - B.2.6. STANOVENÍ STŘEDNÍ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ VZDUCHU PRO ANEMOSTATY
 - B.2.7. NÁVRH VĚTRACÍCH MŘÍŽEK
 - B.2.8. NÁVRH TLUMIČŮ HLUKU
- **B.3. VÝKRESOVÁ ČÁST**
 - B.3.1. Půdorys rozvodů VZT v 1.PP
 - B.3.2. Půdorys rozvodů VZT v 1.NP
 - B.3.3. Půdorys rozvodů VZT v 2.NP
 - B.3.4. Půdorys rozvodů VZT v 3.NP
 - B.3.5. Půdorys rozvodů VZT v krovu
 - B.3.6. Půdorys rozvodů VZT na střeše
 - B.3.7. Řez A-A', B-B' a C-C'
 - B.3.8. Řez D-D'
 - B.3.9. Detail – řez E-E' a F-F'
 - B.3.10. Detail – řez G-G' a H-H'
 - B.3.11. Detail – řez I-I' a J-J'
 - B.3.12. Detail – řez K-K' a L-L'
 - B.3.13. Detail – řez M-M', N-N' a O-O'
 - B.3.14. Detail – řez P-P' a Q-Q'
 - B.3.15. Detail – řez R-R' a S-S'
 - B.3.16. Detail – řez T-T' a U-U'
- **B.4. VÝKAZ VÝMĚR**

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

OBSAH

1. ÚVOD	2
2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU.....	2
3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ.....	3
3.1 Tepelně-technické vlastnosti stavby:	3
3.2 Parametry venkovního ovzduší	3
3.3 Parametry vnitřního ovzduší	3
3.4 Charakteristika zařízení	5
4. PŘEHLED A POPIS ZAŘÍZENÍ A JEJICH FUNKCE.....	5
4.1 Přehled zařízení a vzduchových výkonů.....	5
4.2 Popis zařízení a jejich funkce.....	5
5. ENERGETICKÁ ČÁST	7
5.1 Elektrická energie	7
5.2 Teplonosná látka	7
5.3 Chladicí látka	7
5.4 Zpětné získávání tepla.....	7
6. TECHNICKÁ ČÁST.....	7
6.1 Distribuční elementy	7
6.2 Regulace systému.....	8
6.3 Větrací mřížky ve dveřích.....	8
6.4 Protipožární opatření.....	8
6.5 Akustická opatření	8
6.6 Tepelné izolace	8
7. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE.....	9
7.1 Stavba.....	9
7.2 Zdravotní technika	9
7.3 Rozvody tepla	9
7.4 Měření a regulace.....	9
7.5 Silnoproud.....	9
7.6 Slaboproud	10
7.7 Nátěry.....	10
7.8 Ústřední vytápění	10
8. POKYNY PRO MONTÁŽ	10
9. POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU	10
10. ZÁVĚR.....	10

1. ÚVOD

Tento projekt je zpracován v souladu s vyhláškou 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění ve stupni rozšířené projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení. Předmětem dokumentace je řešení větrání v budově Městského úřadu města Meziboří z hlediska splnění hygienických požadavků. Jedná se o modernizaci stávajícího objektu.

2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU

- Dokumentace stávajícího stavu stavby (poskytnuta městem Meziboří)
- Technické specifikace a požadavky jednotlivých výrobců vyjádřené v technických listech

a) Zákonná ustanovení:

- **Zákon 258/2000 Sb.** Zákon o ochraně veřejného zdraví (v platném znění)
- **Zákon 183/2006 Sb.** Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) (v platném znění)
- **Zákon 201/2012 Sb.** Zákon o ochraně ovzduší (v platném znění)

b) Prováděcí vyhlášky:

- **Vyhláška 62/2013 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- **Vyhláška 268/2009 Sb.** Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- **Vyhláška 6/2003 Sb.** Vyhláška MZ, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb

c) Nařízení vlády:

- **Nařízení vlády 93/2012 Sb.** Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (ve znění pozdějších předpisů)

d) Evropské normativy:

- **Směrnice 2009/125/ES**, o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie
- **Nařízení EK 327/2011**, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ventilátorů poháněných elektromotory s příkonem v rozmezí od 125 W do 500 kW.
- **Nařízení EK 1253/2014**, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek.

e) Normativy:

- **ČSN 12 7010** Vzduchotechnická zařízení – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení
- **ČSN 01 3454** Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace

- ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 73 4108 Šatny, umývárny, záchody
- ČSN EN 12792 Větrání budov – značky, terminologie a grafické značky
- ČSN EN 13180 Větrání budov – potrubí – rozměry a mechanické požadavky na pružné potrubí
- ČSN EN 1505 Kovové plechové potrubí pravoúhlého rozměru
- ČSN EN 1506 Kovové plechové potrubí kruhového průřezu
- ČSN EN 12831 Energetická náročnost budov – výpočet tepelného výkonu

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ

3.1 Tepelně-technické vlastnosti stavby:

Součinitel prostupu tepla stěnou:	0,26 W/(m ² . K)
Součinitel prostupu tepla otvory ve stěnách:	1,20 W/(m ² . K)
Součinitel tepla podlahy přilehlé k zemině:	0,44 W/(m ² . K)
Součinitel tepla šikmé střechy:	0,22 W/(m ² . K)

3.2 Parametry venkovního ovzduší

Nadmořská výška dané oblasti:	512 m
Výpočtová teplota letní:	32 °C
Výpočtová teplota zimní:	-15 °C

3.3 Parametry vnitřního ovzduší

Požadované a garantované parametry vnitřního ovzduší jsou uvedeny ve výpočtové části této dokumentace.

Základní parametry:

Relativní vlhkost vzduchu:	60%
Vnitřní teplota v prostorách pro zimní období:	20 °C
Vnitřní teplota v prostorách pro letní období:	Není upravována

V místnostech, kde se vyskytuje vyšší počet osob je určen vzduchový výkon podle stanovených, popřípadě dohodnutých kapacit daných místností (pokud není přiměřeně určujícím kritériem pro návrh doporučená intenzita větrání):

Číslo místnosti	Název místnosti	Počet osob
1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)		
01-08	Střelnice	6
01-17	Posilovna	5
1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (1.NP)		
1-03	Prodejna novin a časopisů	5
1-06	Kancelář	4

1-07	Kancelář	5
1-08	Kancelář	4
1-10	Zasedací místnost	50
1-16	Pošta - Zákazníci	13
1-18	Pošta - Přepážky	4
1-19	Pošta - Kancelář	2
1-20	Pošta - Balíkárna	2
1-21	Pošta - Kancelář	8
1-24	Pošta - Pokladna/trezor	2
1-25	Pošta - Šatna	10

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (2.NP)

2-07	Kancelář	4
2-11	Kancelář	4
2-12	Zasedací místnost	50
2-14	PČR - dozorčí místnost	3
2-15	PČR - kancelář	3
2-16	PČR - kancelář	4
2-17	PČR - kancelář	4
2-20	PČR - kancelář	3
2-21	PČR - kancelář	6
2-22	PČR - kancelář	3

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (3.NP)

3-06	Kancelář	3
3-07	Kancelář	3
3-08	Kancelář	4
3-09	Kancelář	3
3-11	Kancelář	4
3-13	Kancelář	3
3-14	Kancelář	3
3-15	Kancelář	4
3-16	Kancelář	3
3-17	Kancelář	3
3-18	Kancelář	5
3-19	Kancelář	4
3-20	Kancelář	3
3-22	Kancelář	3
3-23	Kancelář	4
3-24	Kancelář	3

Základní normativní hygienické množství čerstvého vzduchu 25 m³/h na osobu pro pracoviště bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění, kde zaměstnanec vykonává práci vsedě s minimální celotělovou aktivitou, případně práci převážně vsedě spojenou s lehkou manuální prací rukou a paží, bylo stanoveno dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., § 41 odst. 2.

Množství odváděného vzduchu pro hygienické zázemí:

Dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. je množství vzduchu stanoveno na typ zařizovacího předmětu:

- WC 50 m³/h
- Umyvadlo 30 m³/h
- Pisoár 25 m³/h
- Sprchy 150 m³/h
- Šatní místo 20 m³/h

Další údaje, jako výměny vzduchu či výkony vzduchotechnických jednotek, jsou uvedeny ve výpočtové části projektové dokumentace.

• 3.4 Charakteristika zařízení

Pro zajištění nuceného větrání v budově je v 1.PP v místnosti strojovny umístěna sestavná centrální vzduchotechnická jednotka, která obhospodařuje celou budovu. Současně jsou v 1.PP umístěny i dvě lokální vzduchotechnické jednotky, které se starají o specifické prostory. Prostory sociálního zázemí obhospodařuje samostatný tříotáčkový úsporný ventilátor umístěný v krovu střechy.

Jako zpětné získávání tepla je v centrální vzduchotechnické jednotce navržen rotační regenerační výměník. Vzduch do centrální vzduchotechnické jednotky je přiváděn ventilátorem přes filtr třídy „F7“. Tento vzduch je dále upraven v rotačním regeneračním výměníku tepla a následně ohřát v ohřívací komoře na požadované hodnoty. Odpadní vzduch je odváděn centrálním odvodním ventilátorem přes filtr třídy „G4“ a rotační regenerační výměník tepla.

Lokální vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny hliníkovým protiproudým deskovým výměníkem tepla, pro letní provoz jsou jednotky vybaveny obtokem výměníku.

4. PŘEHLED A POPIS ZAŘÍZENÍ A JEJICH FUNKCE

• 4.1 Přehled zařízení a vzduchových výkonů

Vzduchotechnika je rozdělena na jednotlivá zařízení:

Zařízení č.1.01 – Vzduchotechnika administrativních prostor

Zařízení č.1.02 – Vzduchotechnika posilovny

Zařízení č.1.03 – Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva

Zařízení č.1.04 – Větrání hygienického zázemí

• 4.2 Popis zařízení a jejich funkce

• Zařízení č.1.01 – Vzduchotechnika administrativních prostor

Pro vzduchotechniku administrativních prostor je navržena vzduchotechnická jednotka H12,5 řady TP12105 od společnosti C.I.C. Jan Hřebec, vzduchový výkon – SUP 10215 m³/hod při 319 Pa, ETA 8870 m³/hod při 328 Pa. Jednotka je umístěna ve strojovně vzduchotechniky č. 01-12 o celkové půdorysné ploše 33,15 m². Množství vzduchu je vypočteno z požadované výměny či z hygienického požadavku daného příslušným nařízením vlády č. 361/2007 Sb. Jednotka je v provozu během pracovní doby, tj. od pondělí do pátku, od 8:00 do 17:00 h. Mimo pracovní dobu je jednotka v režimu „VYPNUTO“. Vzduch bude rozváděn do obhospodařovaných místností

v podhledu o výšce 835 mm pomocí hranatého a kruhového potrubí, pouze v 1.PP je výška podhledu zvýšena na 1035 mm. Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí vyústí s vířivým výtokem vzduchu a talířovými ventily. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu rovněž na střeše.

- Zařízení č.1.02 – Vzduchotechnika posilovny

Pro vzduchotechniku posilovny slouží větrací jednotka s rekuperací tepla IDEO 575 ECOWATT PH. Tato jednotka je vybavena elektrickým přehřevem s odpovídajícím výkonem, vzduchový výkon – SUP 500 m³/hod při 34 Pa, ETA 500 m³/hod při 37 Pa. Jednotka je umístěna v posilovně 01-17. Větrací množství vzduchu je spočteno z energetického výdeje spojeného s činnostmi, které jsou provozovány uživateli v prostoru posilovny. Vzduch je do místností přiváděn prostřednictvím kruhové potrubí SPIRO z pozinkovaného plechu, ve kterém jsou umístěny vyústky pro kruhové potrubí. Odvod vzduchu je řešen obdobně. Toto potrubí je vedeno v daném prostoru viditelně. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu je rovněž na střeše objektu. Ovládání vzduchotechnické jednotky je zajištěno pomocí systémového vypínače umístěného v posilovně 01-17.

- Zařízení č.1.03 – Vzduchotechnika střelnice a skladu střeliva

Pro vzduchotechniku střelnice a skladu střeliva slouží větrací jednotka s rekuperací tepla DUOVENT COMPACT DV 3600 DCB TOP doplněna o vodní ohříváč vzduchu s teplotním spádem 45/35 °C, vzduchový výkon – SUP 3385 m³/hod při 86 Pa, ETA 3485 m³/hod při 73 Pa. Jednotka je umístěna v archivu 01-09. Vypočtené množství větracího vzduchu je stanoveno z energetického výdeje spojeného s činnostmi střelby v prostoru střelnice. Tato jednotka je v provozu souběžně s centrální vzduchotechnickou jednotkou. Mimo pracovní dobu je jednotka vypnuta. Výměna vzduchu v místnosti je založena na principu vytěsňování. Vzduch je přiváděn do místa, kde střelci stojí. Distribuce přiváděného vzduchu je zajištěna velkoplošnými výústmi půlkruhového tvaru. Odpadní vzduch je odsáván v prostoru cílových terčů pomocí soustavy vyústí do čtyřhranného potrubí. Přívod i odvod vzduchu ze skladu střeliva je proveden talířovými ventily. Potrubí je vedeno v podhledu o výšce 1035 mm. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů, sání vzduchu je rovněž na střeše objektu. Ovládání vzduchotechnické jednotky je řešeno pomocí systémového vypínače umístěného v prostoru střelnice 01-08.

- Zařízení č.1.04 – Větrání hygienického zázemí

Pro větrání hygienického zázemí slouží centrální úsporný diagonální ventilátor do kruhového potrubí TD 2000/315 ECOWATT IP44 umístěný v oblasti krovu, odvod vzduchu 1245 m³/h při 152 Pa. Vzduch je odváděn z místností sociálního zázemí pomocí talířových ventilů a je veden v podhledu o výšce 835 mm pomocí kruhového potrubí SPIRO. Ventilátor je v provozu souběžně s centrální vzduchotechnickou jednotkou. Mimo pracovní dobu je ventilátor vypnutý. Vyústění potrubí na střeše pomocí výfukových kusů.

5. ENERGETICKÁ ČÁST

K zabezpečení provozu vzduchotechniky jsou nutné následující energie a média:

- **5.1 Elektrická energie**

Rozvodná soustava 3PEN 400 V, PEN 230 V / 50 Hz.
Instalovaný příkon pro vzduchotechniku činí 9,78 kW.

- **5.2 Teplonosná látka**

Jako teplonosná látka pro dané vzduchotechnické zařízení slouží topná voda o teplotním spádu 55/45 °C. Topná voda musí být bez mechanických nečistot, které by mohli způsobit zanesení zařízení a svým složením musí odpovídat jistým požadavkům:

- Tvrdość vody max. 0,50 mmol/l
- pH v rozsahu 7 až 9
- Obsah fosforečnanů přepočteno na P₂O₅ min. 15 mg/l
- Obsah chloridů max. 30 mg/l

Celkový instalovaný příkon tepla pro zimní provoz ohřivačů je 39,89 kW. Jde o maximální odběry tepla při extrémních výpočtových stavech. Objemové toky teplonosné látky, teploty vody přiváděné i odcházející, vodní odpor ohřivačů a další informace jsou pro jednotlivá zařízení uvedeny v příslušných technických listech výrobců.

- **5.3 Chladicí látka**

Pro větrání dané budovy není zajištěno chlazení objektu, tudíž není navržen zdroj chladu.

- **5.4 Zpětné získávání tepla**

Pro využití tepla z odpadního vzduchu je použit u centrální vzduchotechnické jednotky rotační regenerační výměník s účinností 74,6 %. Pro lokální vzduchotechnickou jednotku, která zajišťuje větrání v prostoru posilovny, je využit hliníkový protiproudý deskový výměník s účinností 82 %. Pro lokální vzduchotechnickou jednotku, která obhospodařuje prostor střelnice a skladu střeliva, je využit hliníkový protiproudý deskový výměník s účinností 76 %.
Veškeré parametry výměníků pro zpětné získávání tepla jsou uvedeny v technických listech výrobců zařízení.

6. TECHNICKÁ ČÁST

- **6.1 Distribuční elementy**

Přívod a odvod vzduchu do všech prostor je zajištěn přesně definovanými distribučními prvky. Jejich umístění a velikosti jsou určeny ve výkresové dokumentaci. Přívod vzduchu do zasedacích místností a oddací místnosti je řešen výústkami s vířivým výtokem vzduchu, odvod z těchto

místností je za pomoci mřížek umístěných v hrdlech vzduchotechnického potrubí. Přívod i odvod vzduchu do a z prostoru zákazníků pošty zajišťuje výust' s vířivým výtokem vzduchu. Všechny ostatní místnosti mají distribuci vzduchu zajištěnu přívodními a odvodními talířovými ventily.

- **6.2 Regulace systému**

Regulace systému vzduchotechniky je řešena regulačními klapkami umístěných ve vzduchovodech a regulačními prvky daných distribučních elementů. V rámci tohoto projektu nejsou řešeny regulační klapky ve vzduchovodech, ve výkresové dokumentaci je pouze zakresleno jejich umístění. Regulace distribučních prvků je v rámci dokumentace řešena pouze pro prvky nacházející se na kritické cestě daného zařízení.

- **6.3 Větrací mřížky ve dveřích**

Přesné umístění dveřních mřížek je patrné z výkresové dokumentace, jejich velikost a počet je určen ve výpočtové části projektové dokumentace. Předpokládá se zhotovení spodní hrany pro osazení mřížky ve výšce minimálně 200 mm nad hranou prahu dveří. Mřížky jsou vždy umístěny do střední osy dveří.

- **6.4 Protipožární opatření**

Při vypracování projektové dokumentace nebylo k dispozici požárně bezpečnostní řešení stavby. Prostupy požárními úseky budou vyřešeny po vypracování požárně bezpečnostního řešení dodatečně v dalším stupni projektové dokumentace.

- **6.5 Akustická opatření**

Ventilátory ve vzduchotechnických jednotkách budou opatřeny pružným uložením rotujících částí. Vzduchotechnické jednotky budou od vzduchotechnického potrubí odděleny pružnými vložkami, aby nebylo přenášeno chvění. Potrubí na závěsech nebo podporách bude podloženo pryží. Vzduchovody v místech průchodů zdí budou obaleny tlumící tkaninou z minerální plsti. Hladina hluku není v této projektové dokumentaci řešena, jsou pouze zakreslena místa, kde se předpokládá umístění tlumičů hluku v přívodních i odvodních vzduchovodech. Pro zajištění zamezení přenosu hluku k prvku pro přívod vzduchu či od prvku pro odvod vzduchu je umístěno flexibilní potrubí SONOFLEX, které je obaleno tkaninou tlumící hluk.

- **6.6 Tepelné izolace**

Tepelné izolace budou provedeny na vzduchotechnickém potrubí vedeném venkovním prostředím a poté na veškerém potrubí, které vede z venkovního prostředí až k vzduchotechnické jednotce. Jedná se zejména o stoupací potrubí vedená v instalačních šachtách. Tepelná izolace bude provedena z K-FLEX AL CLAD v tloušťce 40 mm. Tato izolace již nepotřebuje oplechování ve venkovním prostředí.

7. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESI

7.1 Stavba

Do stavebního projektu je nutno promítnout provedení transportních cest a otvorů, které slouží k dopravě zařízení do strojovny vzduchotechniky, popřípadě do jiného prostoru. Prostupy pro vzduchovody ve stavební konstrukci budou zhotoveny větší o 100 mm, než je jejich skutečný rozměr. Tato zásada platí obecně pro celý objekt. Montážní otvory je možné zazdítk, je však třeba zajistit, aby v případě výměny vzduchotechnického zařízení jich bylo možno znovu využít. Celé potrubí bude vodivě propojeno a stavba zajistí jeho elektrické uzemnění, vč. zemnicí desky. Ve strojovně vzduchotechniky bude provedena omyvatelná podlaha se spádem k podlahové jímkce (rozmístění jímek určí projektant ZTI). Musí být zajištěn svod kondenzátu od zařízení pro zpětné získávání tepla do jímky. Budou zajištěny elektrické přípojky 230 V, 3x400 V pro napájení ručního nářadí. Instalační šachty budou dozděny až po montáži vzduchotechnických rozvodů. Z hlediska stavby musí být zajištěny přístupy ke všem regulačním prvkům v rozvodech vzduchotechniky. Pro určité dveře budou připraveny otvory ve dveřích pro osazení dveřních mřížek, a to v místech, která jsou uvedena ve výkresové části projektu. Zároveň je nutné opatřit vstupní dveře do strojovny vzduchotechniky vhodným zámkem, aby byl zamezen vstup nepovolaným osobám. Prostup vzduchovodů střechou bude opatřen límcem proti zatékání vody.

7.2 Zdravotní technika

V rámci projektu zdravotní techniky je nutné řešit odvodnění strojovny, případně i jiné místnosti, která si to žádá z důvodu umístění vzduchotechnického zařízení, pomocí podlahových jímek. Zároveň musí být zajištěn odvod kondenzátu z rekuperační komory do jímky. Bude proveden přívod studené vody do prostoru strojovny vzduchotechniky, ukončený kohoutem, opatřeným na výstupu závitěm k připojení prodlužovací hadice.

7.3 Rozvody tepla

Pro rozvody tepla je nutné provést přívod a odvod topného média na hrdla výměníků, a to tak, aby byla umožněna demontáž výměníku jeho vysunutím do obslužné strany. Strojovnu vzduchotechniky je nutno vytápět minimálně na 5 °C při venkovní teplotě -15 °C. Voda, která obhospodaruje výměníky, musí být zbavena veškerých mechanických nečistot způsobující zanášení výměníku a zároveň musí být dodržena předepsaná kvalita vody, která je uvedena v kap. 5.2., pro první náplň i doplňování. Rozvody tepla musí respektovat dispozice vzduchotechnických zařízení, tudíž musí být vedeny tak, aby neomezovali ani nebránili přístupu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky. Projekt rozvodů bude vypracován včetně veškerých izolací a konečných nátěrů.

7.4 Měření a regulace

Požadavky na M+R zajistí samostatná profese.

7.5 Silnoproud

Profese silnoproudu musí zajistit hlavně napojení vzduchotechnických zařízení na el. rozvodnou soustavu 3x 400/230 V. Dále je nutné propojit veškerá zařízení s rozvaděči M+R (tyto požadavky jsou dány profesí M+R). Spotřebiče budou napojeny podle požadavků jednotlivých výrobců zařízení. Vzduchotechnická zařízení včetně potrubního vedení musí být vodivě propojena a

uzemněna. Musí být provedeno osvětlení s ohledem na místo ve všech místnostech a prostorách, kde se provádí obsluha nebo údržba zařízení. U výfukových hlavíc je potřeba provést ochranu proti atmosférické elektřině.

- **7.6 Slaboproud**

Požadavky na slaboproud určí profese M+R.

- **7.7 Nátěry**

Konečné nátěry nejsou v projektu vzduchotechniky řešeny. Vnitřní nátěry vzduchovodů není nutno v žádném zařízení použít.

- **7.8 Ústřední vytápění**

Primárním účelem ústředního vytápění je zabezpečit plné krytí tepelných ztrát a zabezpečit vytápění objektu. Vzduchotechnika je navržena pouze jako větrací (nekryje svým výkonem tepelné ztráty objektu). Dále musí být ústředním vytápěním zajištěno temperování strojovny vzduchotechniky a všech ostatních prostorů, ve kterých jsou umístěny vzduchotechnické jednotky.

8. POKYNY PRO MONTÁŽ

Montáž bude provedena odbornou firmou se zaškolenými pracovníky. Pro montáž je nutné dodržovat předpisy a podrobné pokyny jednotlivých zařízení a elementů, které jsou dány výrobcí. Díly vzduchovodů, které jsou opatřeny volnou přírubou, budou při montáži upraveny, dle dané situace, na požadovanou délku. Potrubí bude zavěšeno na závěsy pro vzduchotechnické potrubí nebo na závěsné lišty pomocí pozinkovaných závitových tyčí. Tyto závěsy budou podloženy pryží. Umístění jednotlivých závěsů bude určeno vedoucím montérem vzduchotechniky. Veškeré zařízení bude vodivě propojeno a spojeno s ochranným vodičem. Pro vodivé propojení čtyřhranného potrubí slouží min. 2 pozinkované vějířovité podložky vloženy pod matici a pod hlavu šroubu na každém potrubním spoji. Pružné spojky budou opatřeny pružným vodivým spojem. V průběhu montáže musí být kontrolována funkčnost veškerých regulačních prvků. Nasazení koncových elementů bude provedeno až těsně před uvedením zařízení do provozu.

9. POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU

Dodavatel vzduchotechniky po dokončení montáže a veškerých instalací poučí provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Základním účelem těchto pokynů je zabránit hrubým chybám při obsluze zařízení. V průběhu provozu vzduchotechnických zařízení bude nutné provádět prohlídky, kontroly stavu a chodu jednotlivých zařízení. Objednání specializované firmy bude nezbytné pro pravidelné servisy na vyměňování filtračních textilií ve vzduchových filtrech nebo pro provádění případných oprav.

10. ZÁVĚR

Projekt ve stupni rozšířené dokumentace ke stavebnímu povolení stanovuje výkonové parametry a technický způsob řešení zadání. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny výše uvedené normy, směrnice a předpisy.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2. VÝPOČTOVÁ ČÁST

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

OBSAH VÝPOČTOVÉ ČÁSTI

- B.2.1. SCHÉMATA POTRUBÍ S ČÍSLY ÚSEKŮ
- B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
 - B.2.2.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI
 - B.2.2.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
 - B.2.2.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
- B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ POTRUBÍ
 - B.2.3.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI
 - B.2.3.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
 - B.2.3.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
- B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK
 - B.2.4.1. VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR
 - B.2.4.2. VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY
 - B.2.4.3. VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA
 - B.2.4.4. VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ
- B.2.5. NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ NA KRITICKÉ CESTĚ
- B.2.6. STANOVENÍ STŘEDNÍ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ VZDUCHU PRO ANEMOSTATY
- B.2.7. NÁVRH VĚTRACÍCH MŘÍŽEK
- B.2.8. NÁVRH TLUMIČŮ HLUKU

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Značka	Jednotka	Název
V	[m ³ /h]	Objemový průtok vzduchu
l	[m]	Délka úseku
ν	[m ² /s]	Kinematická viskozita tekutiny, $\nu = 1,33 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
λ	[-]	Součinitel tření
U	[m]	Obvod průtočného průřezu
S _{skut}	[m ²]	Průtočná plocha
w _{skut}	[m/s]	Střední rychlost proudění
ρ	[kg/m ³]	Měrná hmotnost vzduchu, $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
d	[m]	Průměr průtočného průřezu
k	[mm]	Absolutní drsnost stěn, pozinkovaný ocelový plech $k = 0,15 \text{ mm}$
ξ	[-]	Součinitel místního odporu

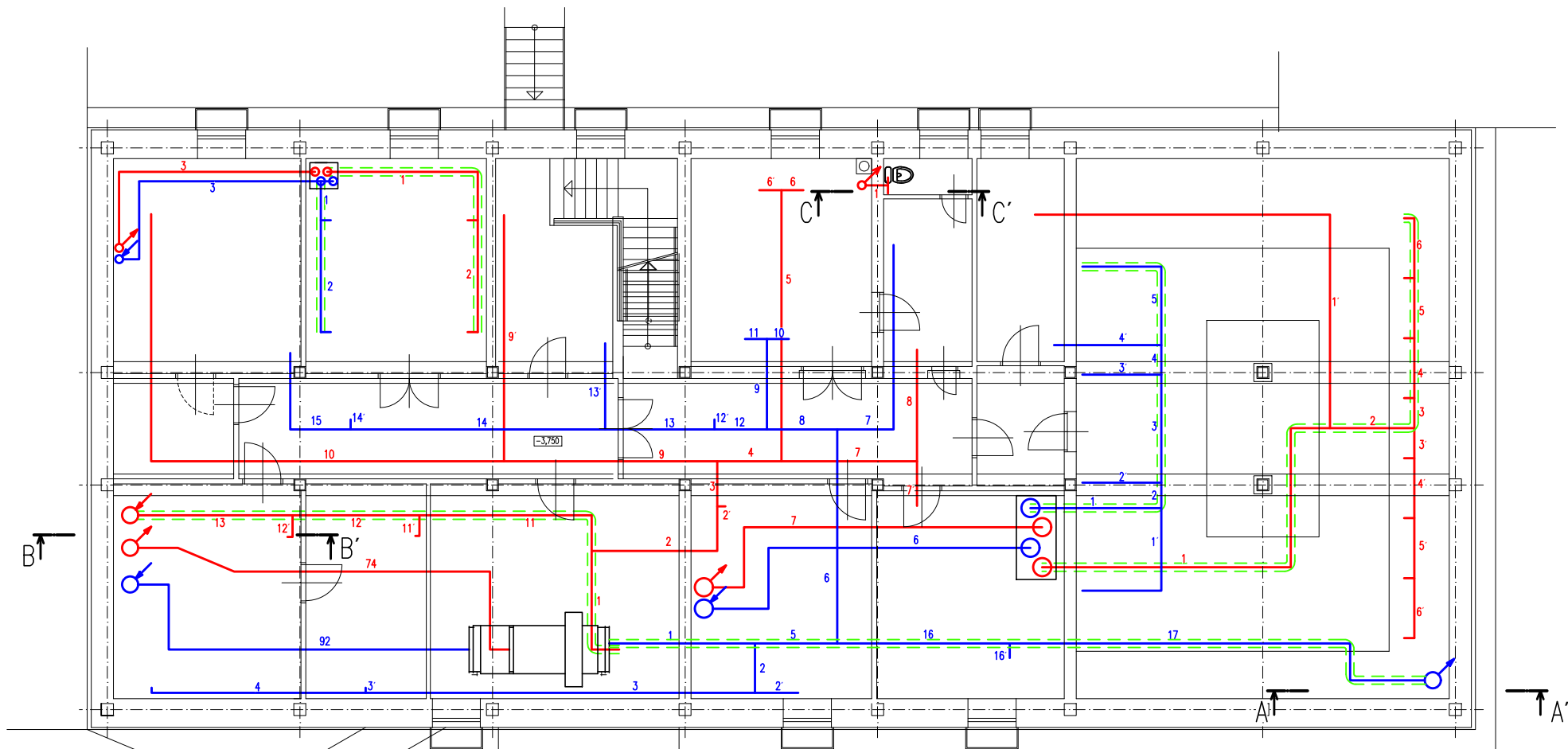
**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV




B.2.1. SCHÉMATA POTRUBÍ S ČÍSLY ÚSEKŮ

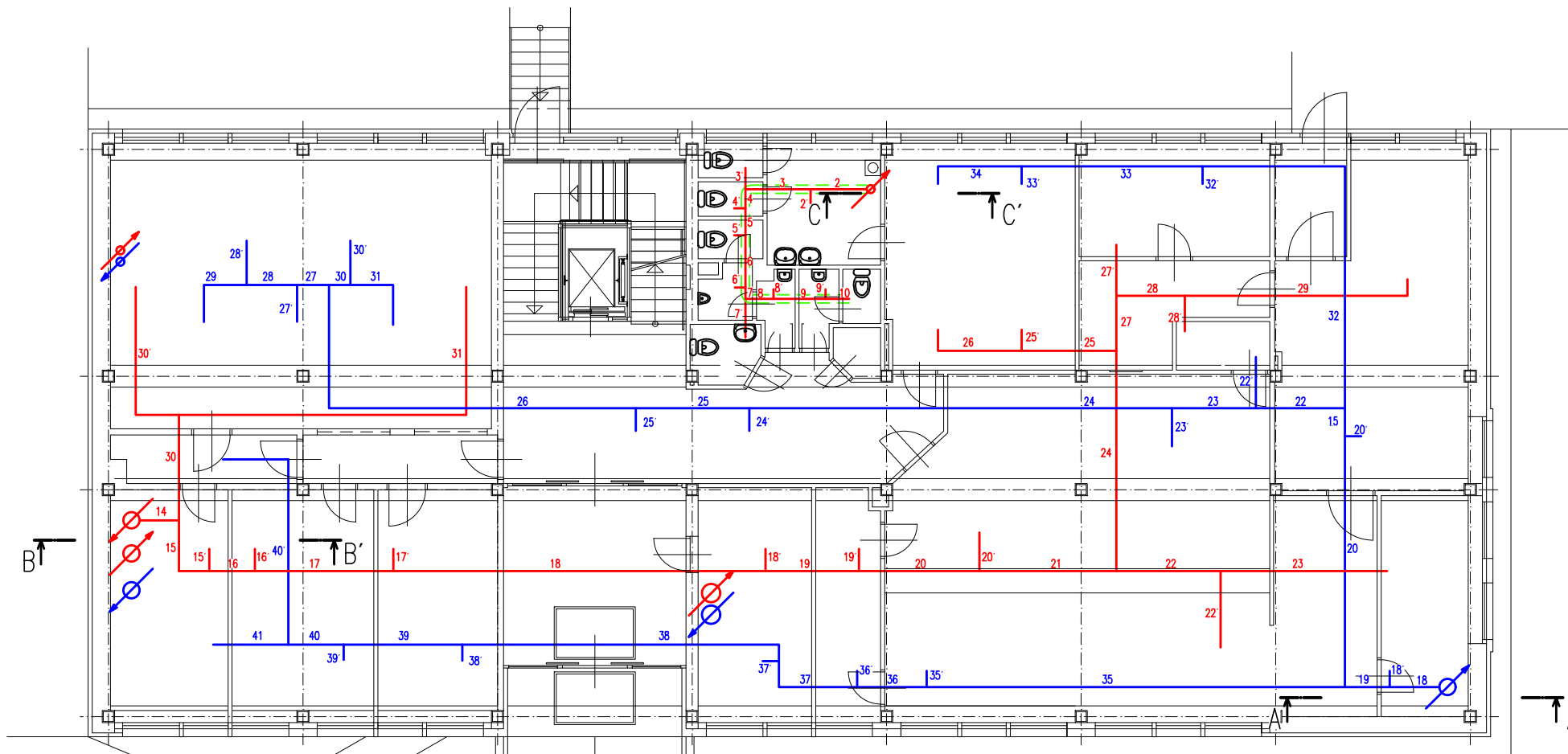
Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019



LEGENDA


- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - KRITICKÁ CESTA

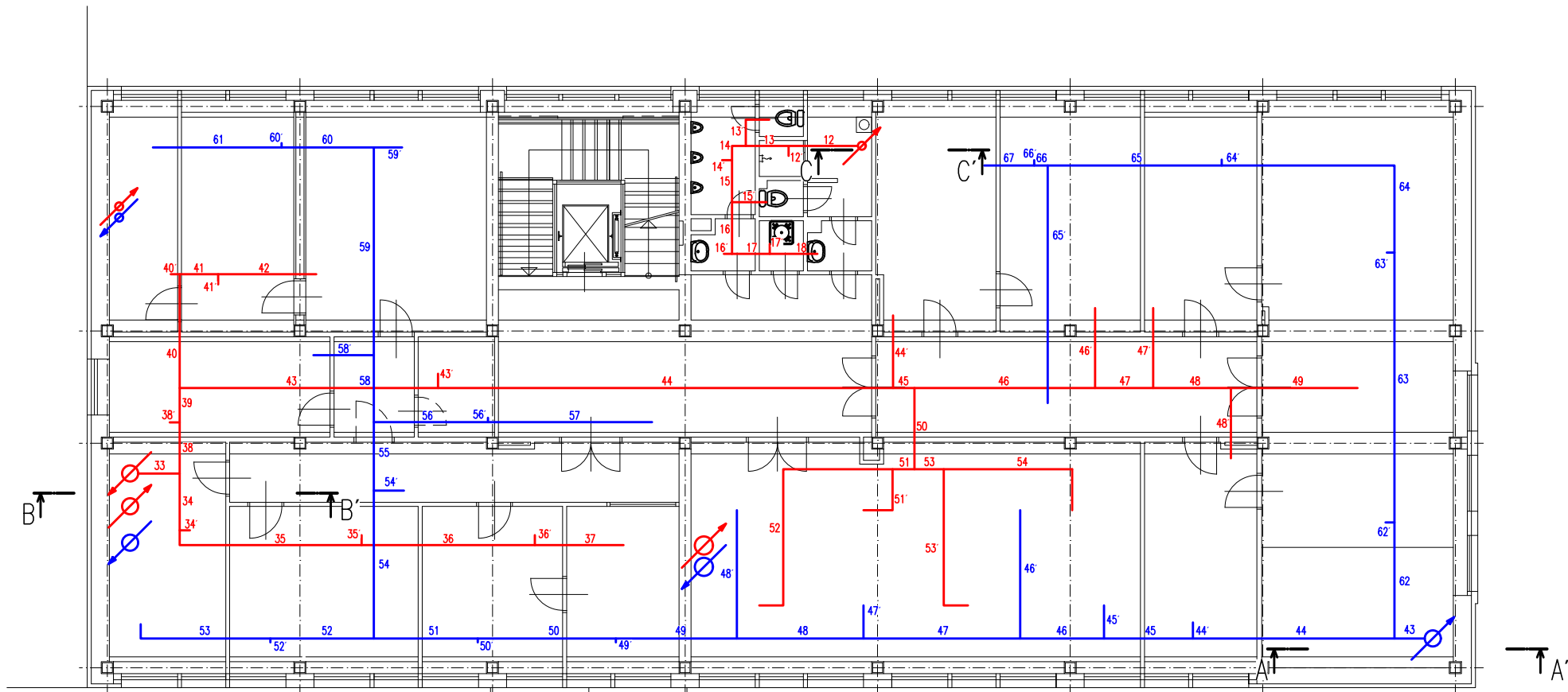
Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Schéma potrubí s čísly úseků v 1.PP			Meřítko:
			Označení: B.2.1.1.



LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - KRITICKÁ CESTA

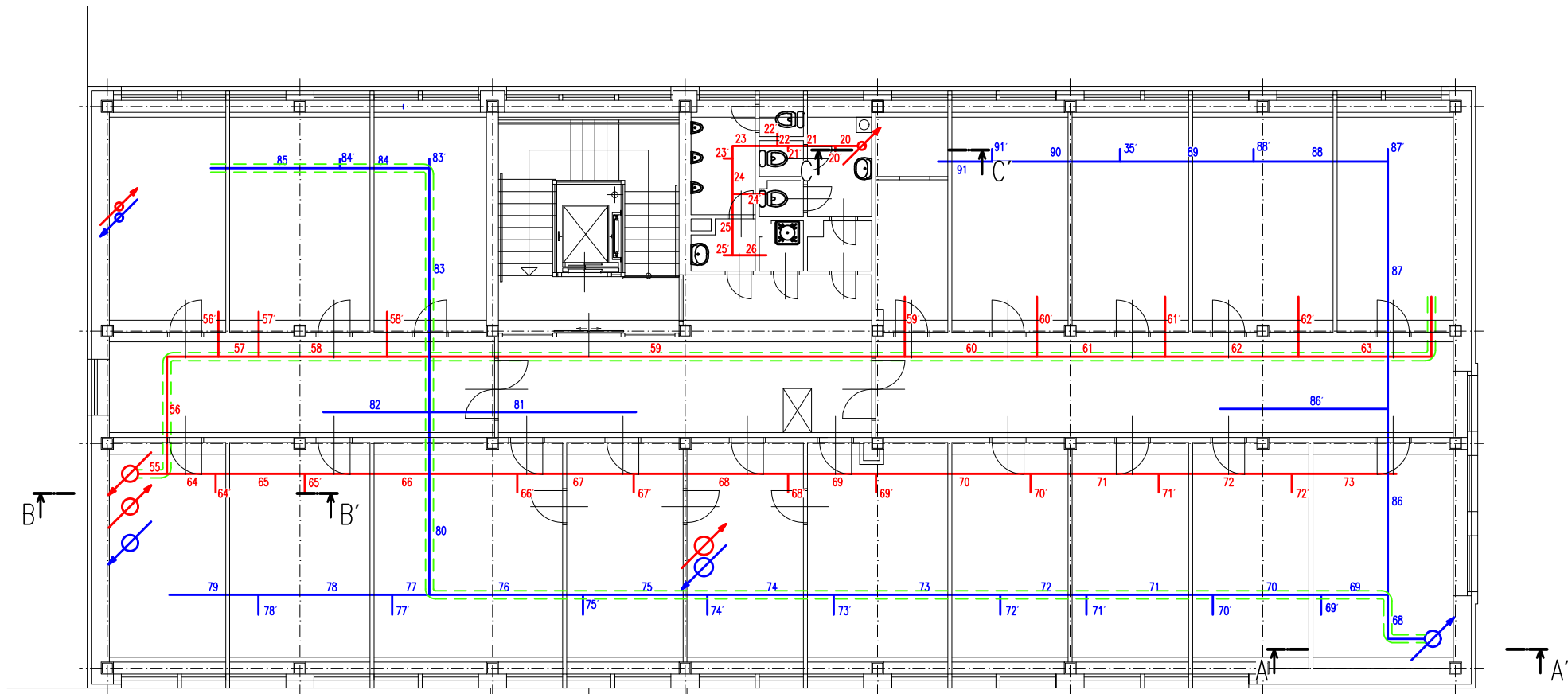
Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: <h2 style="text-align: center;">Vytápění a větrání budovy městského úřadu</h2>			Datum: 05/2019
Příloha: <h3 style="text-align: center;">Schéma potrubí s čísly úseků v 1.NP</h3>			Meřítko: Označení: <h2 style="text-align: center;">B.2.1.2.</h2>



LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - KRITICKÁ CESTA

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Schéma potrubí s čísly úseků v 2.NP			Datum: 05/2019 Meřítko: Označení: B.2.1.3.

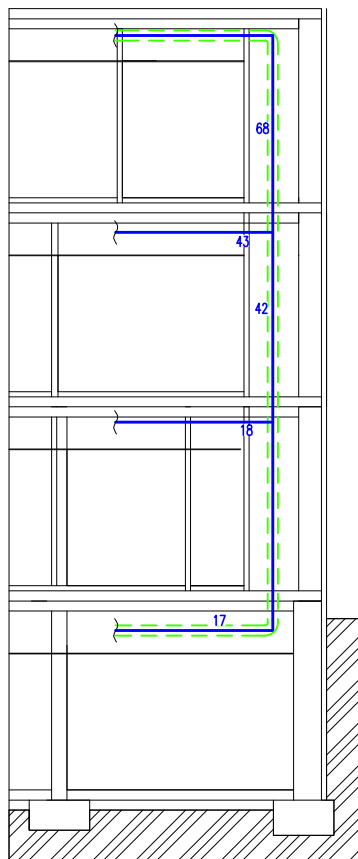


LEGENDA

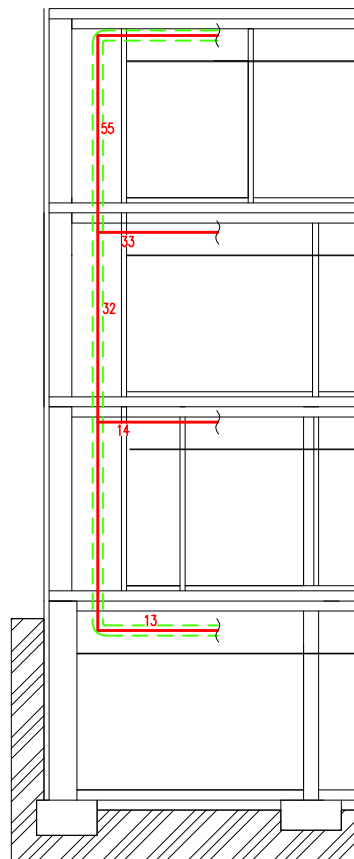
- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - KRITICKÁ CESTA

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Schéma potrubí s čísly úseků v 3.NP			Meřítko:
			Označení: B.2.1.4.

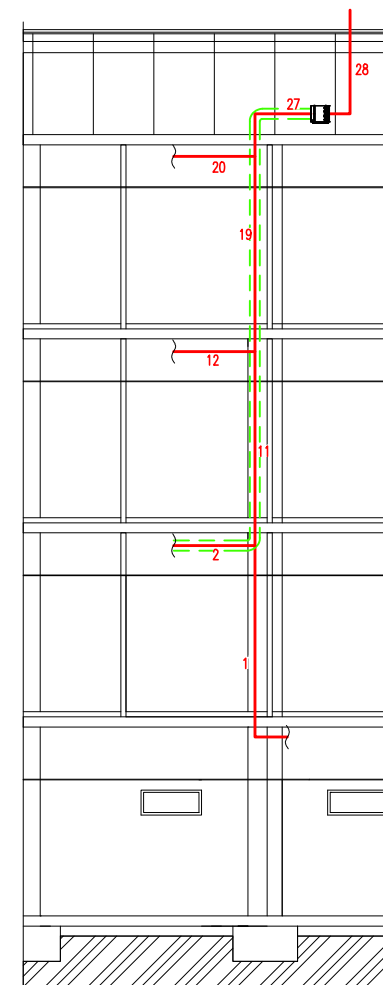
ŘEZ A-A'



ŘEZ B-B'




ŘEZ C-C'



LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - KRITICKÁ CESTA

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Schéma potrubí s čísly úseků v řezech			Meřítko: Označení: B.2.1.5.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ
POTRUBÍ**

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.2.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR PŘÍVOD VZDUCHU

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	10195	2,832	6	0,47	0,8	0,63	-	0,5040	5,62
2	365	0,101	3	0,03	-	-	0,25	0,0491	2,07
2'	185	0,051	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,56
3	180	0,050	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,49
3'	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
4	110	0,031	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,49
5	9830	2,731	6	0,46	0,8	0,63	-	0,5040	5,42
6	820	0,228	5	0,05	0,25	0,2	-	0,0500	4,56
7	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
8	750	0,208	5	0,04	0,25	0,2	-	0,0500	4,17
9	270	0,075	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,73
10	135	0,038	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,06
11	135	0,038	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,06
12	480	0,133	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,24
12'	60	0,017	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,12
13	420	0,117	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,71
13'	160	0,044	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,21
14	260	0,072	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,59
14'	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
15	190	0,053	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,62
16	9010	2,503	6	0,42	0,71	0,63	-	0,4473	5,60
16'	185	0,051	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,56
17	8825	2,451	6	0,41	0,71	0,63	-	0,4473	5,48

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (1.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
18	3215	0,893	5	0,18	0,71	0,25	-	0,1775	5,03
18'	95	0,026	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,15
19	3120	0,867	5	0,17	0,71	0,25	-	0,1775	4,88
20	2445	0,679	5	0,14	0,71	0,2	-	0,1420	4,78
20'	200	0,056	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,76
21	2245	0,624	5	0,12	0,71	0,2	-	0,1420	4,39
22	1995	0,554	5	0,11	0,63	0,2	-	0,1260	4,40
22'	20	0,006	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,11
23	1975	0,549	5	0,11	0,63	0,2	-	0,1260	4,35
23'	325	0,090	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,87
24	1650	0,458	5	0,09	0,5	0,2	-	0,1000	4,58
24'	150	0,042	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,07
25	1500	0,417	5	0,08	0,5	0,2	-	0,1000	4,17
25'	150	0,042	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,07

26	1350	0,375	5	0,08	0,4	0,2	-	0,0800	4,69
27	810	0,225	3	0,08	0,315	0,25	-	0,0788	2,86
27'	270	0,075	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,39
28	540	0,150	3	0,05	0,25	0,25	-	0,0625	2,40
28'	270	0,075	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,39
29	270	0,075	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,39
30	540	0,150	3	0,05	0,25	0,25	-	0,0625	2,40
30'	270	0,075	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,39
31	270	0,075	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,39
32	250	0,069	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,45
32'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,1	0,0079	1,77
33	200	0,056	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,62
33'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
34	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
35	675	0,188	4	0,05	-	-	0,25	0,0491	3,82
35'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
36	575	0,160	4	0,04	-	-	0,25	0,0491	3,25
36'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,1	0,0079	1,77
37	525	0,146	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,64
37'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
38	400	0,111	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,54
38'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
39	300	0,083	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,14
39'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
40	175	0,049	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,42
40'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
41	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (2.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
42	5630	1,564	6	0,26	0,71	0,4	-	0,2840	5,51
43	3635	1,010	5	0,20	0,71	0,315	-	0,2237	4,51
44	2460	0,683	5	0,14	0,63	0,25	-	0,1575	4,34
44'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
45	2360	0,656	5	0,13	0,63	0,25	-	0,1575	4,16
45'	337,5	0,094	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,98
46	2022,5	0,562	5	0,11	0,63	0,25	-	0,1575	3,57
46'	337,5	0,094	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,98
47	1685	0,468	5	0,09	0,4	0,25	-	0,1000	4,68
47'	337,5	0,094	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,98
48	1347,5	0,374	5	0,07	0,355	0,25	-	0,0888	4,22
48'	337,5	0,094	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,98
49	1010	0,281	5	0,06	0,25	0,25	-	0,0625	4,49
49'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
50	935	0,260	5	0,05	0,25	0,25	-	0,0625	4,16
50'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
51	860	0,239	5	0,05	0,25	0,2	-	0,0500	4,78

52	200	0,056	5	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,53
52'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
53	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
54	660	0,183	5	0,04	0,25	0,16	-	0,0400	4,58
54'	105	0,029	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,38
55	555	0,154	5	0,03	0,2	0,16	-	0,0320	4,82
56	185	0,051	5	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,19
56'	85	0,024	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,01
57	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
58	370	0,103	5	0,02	0,2	0,125	-	0,0250	4,11
58'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
59	295	0,082	5	0,02	0,16	0,125	-	0,0200	4,10
59'	150	0,042	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,07
60	145	0,040	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,28
60'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
61	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
62	1175	0,326	5	0,07	-	-	0,315	0,0779	4,19
62'	360	0,100	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,18
63	815	0,226	5	0,05	-	-	0,25	0,0491	4,61
63'	360	0,100	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,18
64	455	0,126	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,02
64'	110	0,031	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,49
65	345	0,096	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,77
65'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
66	245	0,068	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,38
66'	145	0,040	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,00
67	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (3.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
68	1995	0,554	6	0,09	0,5	0,2	-	0,1000	5,54
69	1365	0,379	5	0,08	0,4	0,2	-	0,0800	4,74
69'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
70	1265	0,351	5	0,07	0,4	0,2	-	0,0800	4,39
70'	115	0,032	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,60
71	1150	0,319	5	0,06	0,355	0,2	-	0,0710	4,50
71'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
72	1075	0,299	5	0,06	0,355	0,2	-	0,0710	4,21
72'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
73	1000	0,278	5	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	4,41
73'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
74	900	0,250	5	0,05	0,25	0,2	-	0,0500	5,00
74'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
75	825	0,229	5	0,05	0,25	0,2	-	0,0500	4,58
75'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
76	750	0,208	5	0,04	0,25	0,2	-	0,0500	4,17

77	300	0,083	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,14
77'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
78	175	0,049	3	0,02	-	-	0,125	0,0123	3,96
78'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
79	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
80	450	0,125	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,98
81	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
82	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
83	250	0,069	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,45
83'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
84	175	0,049	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,96
84'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
85	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
86	630	0,175	5	0,04	0,2	0,2	-	0,0400	4,38
86'	135	0,038	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,06
87	455	0,126	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,02
87'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
88	380	0,106	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,36
88'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
89	280	0,078	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,87
89'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
90	205	0,057	4	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,83
90'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
91	170	0,047	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,35

SACÍ POTRUBÍ VEDENÉ ZE STŘECHY

92	10215	2,8375	6	0,47	0,8	0,63	-	0,504	5,63
----	-------	--------	---	------	-----	------	---	-------	------

**VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY
PŘÍVOD VZDUCHU**

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	500	0,139	3	0,05	-	-	0,25	0,0491	2,83
2	250	0,069	3	0,02	-	-	0,2	0,0314	2,21

SACÍ POTRUBÍ VEDENÉ ZE STŘECHY

3	500	0,139	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,42
---	-----	-------	---	------	---	---	-----	--------	------

VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA PŘÍVOD VZDUCHU

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	3385	0,940	6	0,16	-	-	0,45	0,1590	5,91
1'	825	0,229	4	0,06	-	-	0,25	0,0491	4,67
2	2560	0,711	5	0,14	-	-	0,45	0,1590	4,47
2'	825	0,229	4	0,06	-	-	0,25	0,0491	4,67
3	1735	0,482	5	0,10	-	-	0,4	0,1257	3,84
3'	825	0,229	4	0,06	-	-	0,25	0,0491	4,67
4	910	0,253	5	0,05	-	-	0,25	0,0491	5,15
4'	85	0,024	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,01
5	825	0,229	4	0,06	-	-	0,25	0,0491	4,67

SACÍ POTRUBÍ VEDENÉ ZE STŘECHY

6	3385	0,940	6	0,16	-	-	0,45	0,1590	5,91
----------	------	-------	---	------	---	---	------	--------	-------------

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.2.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Výpočet tlakových ztrát je v této dokumentaci proveden pouze v rámci **kritické cesty** daných vzduchotechnických zařízení.

TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR								
Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP_{ξ} [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku $\Delta P_{\xi c}$ [Pa]
1	10195	0,63	0,8	-	5,62	Jednostranný přechod	0,15	56,67
						Přechodový oblouk	8,11	
						Oblouk 630x800/125	4,82	
						Kulisový tlumič hluku	43,59	
5	9830	0,63	0,8	-	5,42	Potrubí s kruhovým nástavcem	3,18	3,18
16	9010	0,63	0,71	-	5,60	T-Kus	3,89	3,89
17	8825	0,63	0,71	-	5,48	Potrubí s kruhovým nástavcem	4,21	19,56
						Oblouk 710x630/125	5,32	
						Oblouk 710x630/125	5,32	
						Oblouk 630x710/125	4,71	
42	5630	0,4	0,71	-	5,51	T-Kus	5,40	5,40
68	1995	0,2	0,5	-	5,54	T-Kus	11,30	25,37
						Oboustranný přechod	1,01	
						Oblouk 200x500/125	2,70	
						Regulační klapka	4,60	
						Oblouk 500x200/125	5,76	
69	1365	0,2	0,4	-	4,74	T-Kus	15,90	19,27
						Regulační klapka	3,37	
70	1265	0,2	0,4	-	4,39	Potrubí s kruhovým nástavcem	3,00	3,00
71	1150	0,2	0,355	-	4,50	Odbočka s kruhovým nástavcem	3,39	3,39
72	1075	0,2	0,355	-	4,21	Potrubí s kruhovým nástavcem	2,90	2,90
73	1000	0,2	0,315	-	4,41	Odbočka s kruhovým nástavcem	3,32	3,32
74	900	0,2	0,25	-	5,00	Odbočka s kruhovým nástavcem	4,26	4,26
75	825	0,2	0,25	-	4,58	Potrubí s kruhovým nástavcem	3,44	3,44
76	750	0,2	0,25	-	4,17	Potrubí s kruhovým nástavcem	2,97	2,97
80	450	-	-	0,2	3,98	T-Kus	8,71	12,08
						Redukce na kruhové potrubí	0,17	
						SPIRO - Škartící klapka Ø200	3,20	
83	250	-	-	0,16	3,45	SPIRO - X-Kus	2,69	2,89
						SPIRO - Přechod osový krátký	0,20	
84	175	-	-	0,125	3,96	SPIRO - T-kus	9,81	9,81
85	75	-	-	0,1	2,65	SPIRO - T-kus	4,45	77,57
						SPIRO - Přechod osový krátký	0,12	
						SONOFLEX MI 102	12,00	
						Talířový ventil Ø100 (s = 4 mm)	61,00	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP _ξ [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku ΔP _{ξc} [Pa]
1	500	-	-	0,25	2,83	Pružná spojka Ø200	1,28	19,56
						SPIRO - Škrťící klapka Ø200	1,62	
						SPIRO - Přejchod osový krátký	0,33	
						SPIRO - Oblouk Ø250	1,33	
						SPIRO - Vyúst' 250 m ³ /h	15,00	
2	250	-	-	0,2	2,21	SPIRO - Přejchod osový	0,05	12,05
						SPIRO - Vyúst' 250 m ³ /h	12,00	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP _ξ [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku ΔP _{ξc} [Pa]
1	3385	-	-	0,45	5,91	Pružná spojka Ø450	3,66	13,96
						SPIRO - Škrťící klapka Ø450	4,88	
						SPIRO - Oblouk Ø450	5,42	
2	2560	-	-	0,45	4,47	SPIRO - T-kus	3,75	3,75
3	1735	-	-	0,4	3,84	SPIRO - T-kus	2,64	2,75
						SPIRO - Přejchod osový	0,11	
4	910	-	-	0,25	5,15	SPIRO - T-kus	3,44	5,30
						SPIRO - Přejchod osový	1,86	
5	825	-	-	0,25	4,67	SPIRO - T-kus	3,08	50,25
						SPIRO - Oblouk Ø250	3,63	
						SPIRO - Škrťící klapka Ø250	3,91	
						SPIRO - Oblouk Ø250	3,63	
						Velkoplošná vyúst' 825 m ³ /h	36,00	

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.2. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO PŘÍVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.2.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Použité vzorce:

Tlaková ztráta třením:

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l \cdot U}{4 \cdot S_{skut}} \cdot \frac{w_{skut}^2}{2} \cdot \rho$$

Ekvivalentní průměr čtyřhranného potrubí:

$$d = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b}$$

Reynoldsovo číslo:

$$Re = \frac{d \cdot w}{\nu}$$

Posouzení: $\varepsilon = \frac{k}{d} \leq \frac{30}{Re^{0,875}}$... Turbulentní proudění v potrubí s hydraulicky hladkými stěnami

Kruhové potrubí

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w_{skut}^2}{2} \cdot \rho$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \cdot \log(Re \cdot \sqrt{\lambda}) - 0,8$$

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	10195	2,832	5,75	0,63	0,8	-	0,5040	5,62	0,705	297801,6	0,0002	< 0,00049	2,860	0,0145	2,24	56,67	58,90
5	9830	2,731	2,00	0,63	0,8	-	0,5040	5,42	0,705	287139,8	0,0002	< 0,00050	2,860	0,0146	0,73	3,18	3,91
16	9010	2,503	4,25	0,63	0,71	-	0,4473	5,60	0,668	280863,9	0,0002	< 0,00051	2,680	0,0146	1,75	3,89	5,64
17	8825	2,451	15,13	0,63	0,71	-	0,4473	5,48	0,668	275096,9	0,0002	< 0,00052	2,680	0,0147	6,01	19,56	25,57
42	5630	1,564	3,77	0,4	0,71	-	0,2840	5,51	0,512	211866,0	0,0003	< 0,00066	2,220	0,0155	2,07	5,40	7,47
68	1995	0,554	5,81	0,2	0,5	-	0,1000	5,54	0,286	119047,6	0,0005	< 0,00109	1,400	0,0174	6,50	25,37	31,87
69	1365	0,379	1,36	0,2	0,4	-	0,0800	4,74	0,267	95029,2	0,0006	< 0,00132	1,200	0,0182	1,25	19,27	20,52
70	1265	0,351	2,70	0,2	0,4	-	0,0800	4,39	0,267	88067,4	0,0006	< 0,00141	1,200	0,0185	2,17	3,00	5,17
71	1150	0,319	3,15	0,2	0,36	-	0,0710	4,50	0,256	86552,7	0,0006	< 0,00144	1,110	0,0185	2,77	3,39	6,16
72	1075	0,299	2,15	0,2	0,36	-	0,0710	4,21	0,256	80908,0	0,0006	< 0,00152	1,110	0,0188	1,68	2,90	4,58
73	1000	0,278	4,15	0,2	0,32	-	0,0630	4,41	0,245	81108,9	0,0006	< 0,00152	1,030	0,0188	3,72	3,32	7,04
74	900	0,250	3,15	0,2	0,25	-	0,0500	5,00	0,222	83542,2	0,0007	< 0,00148	0,900	0,0187	3,97	4,26	8,23
75	825	0,229	3,10	0,2	0,25	-	0,0500	4,58	0,222	76580,3	0,0007	< 0,00160	0,900	0,0190	3,35	3,44	6,79
76	750	0,208	3,60	0,2	0,25	-	0,0500	4,17	0,222	69618,5	0,0007	< 0,00174	0,900	0,0194	3,28	2,97	6,25

80	450	0,125	4,63	-	-	0,2	0,0314	3,98	0,200	59832,7	0,0008 < 0,00198	0,628	0,0201	4,42	12,08	16,49
83	250	0,069	6,00	-	-	0,16	0,0201	3,45	0,160	41550,5	0,0009 < 0,00273	0,503	0,0218	5,85	2,89	8,74
84	175	0,049	2,00	-	-	0,13	0,0123	3,96	0,125	37229,2	0,0012 < 0,00300	0,393	0,0223	3,36	9,81	13,17
85	75	0,021	4,22	-	-	0,1	0,0079	2,65	0,100	19944,2	0,0015 < 0,00519	0,314	0,0259	4,62	77,57	82,19
Σ														59,73	258,97	318,70

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	500	0,1389	2,825	-	-	0,25	0,0491	2,83	0,250	53184,6	0,0006 < 0,00220	0,785	0,0206	1,12	19,56	20,68	
2	250	0,0694	3,4	-	-	0,2	0,0314	2,21	0,200	33240,4	0,0008 < 0,00332	0,628	0,0229	1,14	12,05	13,19	
Σ														2,26	31,61	33,87	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	3385	0,9403	4,3	-	-	0,45	0,1590	5,91	0,450	200033,2	0,0003 < 0,00069	1,414	0,0156	3,13	13,96	17,09	
2	2560	0,7111	0,6	-	-	0,45	0,1590	4,47	0,450	151280,7	0,0003 < 0,00088	1,414	0,0165	0,26	3,75	4,01	
3	1735	0,4819	2,65	-	-	0,4	0,1257	3,84	0,400	115344,1	0,0004 < 0,00112	1,257	0,0175	1,02	2,75	3,77	
4	910	0,2528	0,75	-	-	0,25	0,0491	5,15	0,250	96796,0	0,0006 < 0,00130	0,785	0,0181	0,86	5,30	6,16	
5	825	0,2292	4,62	-	-	0,25	0,0491	4,67	0,250	87754,6	0,0006 < 0,00142	0,785	0,0185	4,47	50,25	54,72	
Σ														9,75	76,01	85,76	

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ
POTRUBÍ**

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.3.1. NÁVRH ROZMĚRŮ PODLE DOPORUČENÉ RYCHLOSTI

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR ODVOD VZDUCHU

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	8870	2,464	6	0,41	0,71	0,63	-	0,4473	5,51
2	1060	0,294	5	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	4,67
2'	185	0,051	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,56
3	875	0,243	5	0,05	0,315	0,2	-	0,0630	3,86
4	525	0,146	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,64
5	270	0,075	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,73
6	135	0,038	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,06
6'	135	0,038	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,06
7	255	0,071	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,52
7'	185	0,051	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,56
8	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
9	350	0,097	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,84
9'	160	0,044	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,21
10	190	0,053	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,62
11	7810	2,169	6	0,36	0,63	0,63	-	0,3969	5,47
11'	60	0,017	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,12
12	7750	2,153	6	0,36	0,63	0,63	-	0,3969	5,42
12'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
13	7650	2,125	6	0,35	0,63	0,63	-	0,3969	5,35

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (1.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
14	2790	0,775	5	0,16	0,63	0,25	-	0,1575	4,92
15	1540	0,428	5	0,09	0,5	0,2	-	0,1000	4,28
15'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
16	1440	0,400	5	0,08	0,5	0,2	-	0,1000	4,00
16'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
17	1315	0,365	5	0,07	0,4	0,2	-	0,0800	4,57
17'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
18	1215	0,338	5	0,07	0,4	0,2	-	0,0800	4,22
18'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
19	1090	0,303	5	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	4,81
19'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,1	0,0079	1,77
20	1040	0,289	5	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	4,59
20'	325	0,090	3	0,03	-	-	0,2	0,0314	2,87
21	715	0,199	5	0,04	0,2	0,2	-	0,0400	4,97
22	195	0,054	5	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,41
22'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
23	95	0,026	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,15
24	520	0,144	4	0,04	0,2	0,2	-	0,0400	3,61

25	250	0,069	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,45
25'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
26	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
27	270	0,075	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,73
27'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,1	0,0079	1,77
28	220	0,061	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,04
28'	20	0,006	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,11
29	200	0,056	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,76
30	1250	0,347	5	0,07	0,315	0,25	-	0,0788	4,41
30'	625	0,174	4	0,04	0,25	0,2	-	0,0500	3,47
31	625	0,174	4	0,04	0,25	0,2	-	0,0500	3,47

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (2.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
32	4860	1,350	6	0,23	0,63	0,4	-	0,2520	5,36
33	3200	0,889	4	0,22	0,25	0,2	-	0,0500	17,78
34	350	0,097	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,84
34'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
35	250	0,069	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,45
35'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
36	150	0,042	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,40
36'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
37	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
38	2850	0,792	5	0,16	0,63	0,25	-	0,1575	5,03
38'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
39	2775	0,771	5	0,15	0,63	0,25	-	0,1575	4,89
40	295	0,082	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,08
40'	70	0,019	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,48
41	225	0,063	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,11
41'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
42	150	0,042	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,07
43	2480	0,689	5	0,14	0,63	0,25	-	0,1575	4,37
43'	85	0,024	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,01
44	2395	0,665	5	0,13	0,63	0,25	-	0,1575	4,22
44'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
45	2295	0,638	5	0,13	0,63	0,25	-	0,1575	4,05
46	1045	0,290	5	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	4,61
46'	145	0,040	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,00
47	900	0,250	4	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	3,97
47'	110	0,031	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,49
48	790	0,219	4	0,05	0,315	0,2	-	0,0630	3,48
48'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
49	690	0,192	3	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	3,04
50	1250	0,347	5	0,07	0,4	0,2	-	0,0800	4,34
51	625	0,174	3	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	2,76
51'	312,5	0,087	3	0,03	0,2	0,2	-	0,0400	2,17
52	312,5	0,087	3	0,03	0,2	0,2	-	0,0400	2,17

53	625	0,174	3	0,06	0,315	0,2	-	0,0630	2,76
53'	312,5	0,087	3	0,03	0,2	0,2	-	0,0400	2,17
54	312,5	0,087	3	0,03	0,2	0,2	-	0,0400	2,17

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (3.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
55	1660	0,461	6	0,08	0,4	0,2	-	0,0800	5,76
56	745	0,207	5	0,04	0,315	0,16	-	0,0504	4,11
56'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
57	670	0,186	5	0,04	0,25	0,16	-	0,0400	4,65
57'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
58	570	0,158	5	0,03	0,2	0,16	-	0,0320	4,95
58'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
59	495	0,138	5	0,03	0,2	0,16	-	0,0320	4,30
59'	170	0,047	3	0,02	-	-	0,16	0,0201	2,35
60	325	0,090	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,49
60'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
61	250	0,069	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,45
61'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
62	175	0,049	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,96
62'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
63	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
64	915	0,254	5	0,05	0,355	0,16	-	0,0568	4,47
64'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
65	840	0,233	5	0,05	0,355	0,16	-	0,0568	4,11
65'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
66	740	0,206	5	0,04	0,315	0,16	-	0,0504	4,08
66'	125	0,035	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,83
67	615	0,171	5	0,03	0,25	0,16	-	0,0400	4,27
67'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
68	540	0,150	5	0,03	0,2	0,16	-	0,0320	4,69
68'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
69	465	0,129	5	0,03	0,2	0,16	-	0,0320	4,04
69'	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26
70	365	0,101	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	5,04
70'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
71	290	0,081	5	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,01
71'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
72	215	0,060	5	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,87
72'	115	0,032	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,60
73	100	0,028	3	0,01	-	-	0,125	0,0123	2,26

VÝFUKOVÉ POTRUBÍ VEDENÉ NAD STŘECHU

74	8870	2,4639	6	0,41	0,71	0,63	-	0,4473	5,51
-----------	------	--------	---	------	------	------	---	--------	-------------

**VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY
ODVOD VZDUCHU**

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	500	0,139	3	0,05	-	-	0,25	0,0491	2,83
2	250	0,069	3	0,02	-	-	0,2	0,0314	2,21

VÝFUKOVÉ POTRUBÍ VEDENÉ NAD STŘECHU

3	500	0,139	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,42
----------	-----	-------	---	------	---	---	-----	--------	-------------

**VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA
ODVOD VZDUCHU**

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	3485	0,968	6	0,16	0,45	0,4	-	0,1800	5,38
1'	85	0,024	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,01
2	3400	0,944	6	0,16	0,45	0,4	-	0,1800	5,25
3	1700	0,472	3	0,16	0,8	0,25	-	0,2000	2,36
3'	1700	0,472	3	0,16	0,8	0,25	-	0,2000	2,36
4	1275	0,354	3	0,12	0,5	0,25	-	0,1250	2,83
4'	1275	0,354	3	0,12	0,5	0,25	-	0,1250	2,83
5	850	0,236	3	0,08	0,315	0,25	-	0,0788	3,00
5'	850	0,236	3	0,08	0,315	0,25	-	0,0788	3,00
6	425	0,118	3	0,04	0,2	0,25	-	0,0500	2,36
6'	425	0,118	3	0,04	0,2	0,25	-	0,0500	2,36

VÝFUKOVÉ POTRUBÍ VEDENÉ NAD STŘECHU

7	3485	0,968	6	0,16	-	-	0,45	0,1590	6,09
----------	------	-------	---	------	---	---	------	--------	-------------

**VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ
ODVOD VZDUCHU**

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
1	50	0,014	3	0,00	-	-	0,1	0,0079	1,77

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (1.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
2	425	0,118	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,76
2'	60	0,017	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,12

3	365	0,101	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,23
3'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
4	315	0,088	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,35
4'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
5	265	0,074	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,66
5'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
6	215	0,060	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,87
6'	25	0,007	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,38
7	190	0,053	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,30
7'	80	0,022	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,83
8	110	0,031	4	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,89
8'	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66
9	80	0,022	4	0,01	-	-	0,08	0,0050	4,42
9'	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66
10	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (2.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
11	475	0,132	5	0,03	-	-	0,2	0,0314	4,20
12	435	0,121	4	0,03	-	-	0,2	0,0314	3,85
12'	150	0,042	3	0,01	-	-	0,16	0,0201	2,07
13	285	0,079	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,94
13'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
14	235	0,065	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,25
14'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
15	160	0,044	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	3,62
15'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
16	110	0,031	4	0,01	-	-	0,1	0,0079	3,89
16'	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66
17	80	0,022	4	0,01	-	-	0,08	0,0050	4,42
17'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
18	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (3.NP)

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w _{nav} [m/s]	S _{nav} [m ²]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
19	910	0,253	4	0,06	-	-	0,315	0,0779	3,24
20	335	0,093	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,63
20'	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66
21	305	0,085	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	4,21
21'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
22	255	0,071	4	0,02	-	-	0,16	0,0201	3,52
22'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
23	205	0,057	4	0,01	-	-	0,125	0,0123	4,64
23'	75	0,021	3	0,01	-	-	0,1	0,0079	2,65
24	130	0,036	4	0,01	-	-	0,1	0,0079	4,60
24'	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76

25	80	0,022	4	0,01	-	-	0,08	0,0050	4,42
25'	30	0,008	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	1,66
26	50	0,014	3	0,00	-	-	0,08	0,0050	2,76
27	1245	0,346	5	0,07	-	-	0,315	0,0779	4,44

VÝFUKOVÉ POTRUBÍ VEDENÉ NAD STŘECHU

28	1245	0,346	5	0,07	-	-	0,315	0,0779	4,44
-----------	------	-------	---	------	---	---	-------	--------	-------------

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.3.2. TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Výpočet tlakových ztrát je v této dokumentaci proveden pouze v rámci **kritické cesty** daných vzduchotechnických zařízení.

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP_{ξ} [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku $\Delta P_{\xi c}$ [Pa]
1	8870	0,63	0,71	-	5,51	Přechodový oblouk	6,794	61,141
						Oblouk 630x1100/125	4,35	
						Přechodový oblouk	8,097	
						Kulisový tlumič hluku	41,9	
11	7810	0,63	0,63	-	5,47	Přechodový T-Kus	2,88	7,72
						Oblouk 630x630/125	4,84	
12	7750	0,63	0,63	-	5,42	Potrubí s kruhovým nástavcem	2,11	2,11
13	7650	0,63	0,63	-	5,35	Potrubí s kruhovým nástavcem	2,18	6,81
						Oblouk 630x630/125	4,63	
32	4860	0,4	0,63	-	5,36	Přechodový T-Kus	5,08	5,08
55	1660	0,2	0,4	-	5,76	T-Kus	4,53	9,41
						Oboustranný přechod	1,2	
						Oblouk 200x400/125	3	
56	745	0,16	0,315	-	4,11	Přechodový T-Kus	13,1	18,285
						Regulační klapka	2,53	
						Jednostranný přechod	0,205	
						Oblouk 315x160/125	2,45	
57	670	0,16	0,25	-	4,65	Odbočka s kruhovým nástavcem	2,22	2,22
58	570	0,16	0,2	-	4,95	Odbočka s kruhovým nástavcem	2,67	2,67
59	495	0,16	0,2	-	4,30	Potrubí s kruhovým nástavcem	2,39	2,39
60	325	-	-	0,16	4,49	Přechodový T-Kus	2,78	2,89
						Redukce na kruhové potrubí	0,11	
61	250	-	-	0,16	3,45	SPIRO - T-kus	2,03	2,03
62	175	-	-	0,125	3,96	SPIRO - T-kus	1,55	1,919
						SPIRO - Přechod osový krátký	0,369	
63	75	-	-	0,1	2,65	SPIRO - T-kus	2,52	143,45
						SPIRO - Přechod osový krátký	0,122	
						SPIRO - Oblouk Ø100	0,809	
						SONOFLEX MI 102	10	
						Talířový ventil Ø100 (s = 0 mm)	130	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP _ξ [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku ΔP _{ξc} [Pa]
1	500	-	-	0,25	2,83	Pružná spojka Ø200	1,28	20,89
						SPIRO - Škrtkící klapka Ø200	1,62	
						SPIRO - Přejchod osový krátký	0,33	
						2x SPIRO - Oblouk Ø250	2,66	
						SPIRO - Vyúst' 250 m ³ /h	15	
2	250	-	-	0,2	2,21	SPIRO - Přejchod osový	0,05	12,05
						SPIRO - Vyúst' 250 m ³ /h	12	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP _ξ [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku ΔP _{ξc} [Pa]
1	3485	0,4	0,45	-	5,38	Pružná spojka Ø450	3,54	20,504
						SPIRO - Škrtkící klapka Ø450	4,04	
						SPIRO - Oblouk Ø450	4,49	
						Redukce na kruhové potrubí	0,194	
						2x Oblouk 450x400/125	8,24	
2	3400	0,4	0,45	-	5,25	Odbočka s kruhovým nástavcem	10,1	16,537
						Přejchodový oblouk	6,437	
3	1700	0,25	0,8	-	2,36	T-Kus	3,62	3,62
4	1275	0,25	0,5	-	2,83	Přejchod s vyústí	4,341	4,341
5	850	0,25	0,315	-	3,00	Přejchod s vyústí	4,424	4,424
6	425	0,25	0,2	-	2,36	Přejchod s vyústí	4,45	11,74
						Potrubí s vyústí	4,15	
						Zaslepení	3,14	

**TLAKOVÉ ZTRÁTY VŘAZENÝMI ODPORY
VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ**

Číslo řešeného úseku	V [m ³ /h]	Výška A [m]	Šířka B [m]	Průměr D [m]	v [m/s]	Typ	Ztráta ΔP_{ξ} [Pa]	Celk. tlaková ztráta úseku $\Delta P_{\xi c}$ [Pa]
10	50	-	-	0,08	2,76	Talířový ventil Ø100 (s = 0 mm)	72	82,08
						SONOFLEX MI 102	8	
						SPIRO - T-kus	2,08	
9	80	-	-	0,08	4,42	SPIRO - Přejchod osový krátký	1,58	3,1
						SPIRO - T-kus	1,52	
8	110	-	-	0,1	3,89	SPIRO - T-kus	12,5	12,5
7	190	-	-	0,125	4,30	SPIRO - T-kus	2,14	2,14
6	215	-	-	0,125	4,87	SPIRO - Přejchod osový krátký	0,452	1,792
						SPIRO - T-kus	1,34	
5	265	-	-	0,16	3,66	SPIRO - T-kus	1,8	1,8
4	315	-	-	0,16	4,35	SPIRO - Přejchod osový krátký	0,32	1,267
						SPIRO - T-kus	0,947	
3	365	-	-	0,2	3,23	SPIRO - T-kus	1,32	1,32
2	425	-	-	0,2	3,76	SPIRO - Škrťící klapka Ø200	2,85	15,15
						SPIRO - T-kus	12,3	
11	475	-	-	0,2	4,20	SPIRO - Přejchod osový krátký	0,638	2,358
						SPIRO - T-kus	1,72	
19	910	-	-	0,315	3,24	SPIRO - T-kus	2,82	2,82
27	1245	-	-	0,315	4,44	SPIRO - Oblouk Ø315	3,19	4,06
						Tlumič MAA 600 Ø315	0,87	

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.3. VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PRO ODVODNÍ
POTRUBÍ**

B.2.3.3. TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Použité vzorce:

Tlaková ztráta třením:

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l \cdot U}{4 \cdot S_{skut}} \cdot \frac{w_{skut}^2}{2} \cdot \rho$$

Ekvivalentní průměr čtyřhranného potrubí:

$$d = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a+b}$$

Reynoldsovo číslo:

$$Re = \frac{d \cdot w}{\nu}$$

Posouzení:

$$\varepsilon = \frac{k}{d} \leq \frac{30}{Re^{0,875}} \quad \dots \text{Turbulentní proudění v potrubí s hydraulicky hladkými stěnami}$$

Kruhové potrubí

$$\Delta p_{tř} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w_{skut}^2}{2} \cdot \rho$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \cdot \log(Re \cdot \sqrt{\lambda}) - 0,8$$

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	∅ [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	8870	2,464	4,50	0,63	0,71	-	0,4473	5,51	0,668	276499,7	0,0002	< 0,00052	2,680	0,0147	1,80	61,14	62,94
11	8710	2,419	4,99	0,63	0,63	-	0,3969	6,10	0,630	288751,0	0,0002	< 0,00050	2,520	0,0146	2,57	7,72	10,29
12	7750	2,153	3,17	0,63	0,63	-	0,3969	5,42	0,630	256925,4	0,0002	< 0,00055	2,520	0,0149	1,32	2,11	3,43
13	5650	1,569	7,73	0,63	0,63	-	0,3969	3,95	0,630	187306,9	0,0002	< 0,00073	2,520	0,0158	1,82	6,81	8,63
32	4860	1,350	3,91	0,4	0,63	-	0,2520	5,36	0,489	197094,7	0,0003	< 0,00070	2,060	0,0157	2,16	5,08	7,24
55	1660	0,461	4,38	0,2	0,4	-	0,0800	5,76	0,267	115566,7	0,0006	< 0,00111	1,200	0,0175	5,71	9,41	15,12
56	745	0,207	3,61	0,16	0,32	-	0,0504	4,11	0,212	65514,7	0,0007	< 0,00183	0,950	0,0197	3,38	18,29	21,67
57	670	0,186	1,00	0,16	0,25	-	0,0400	4,65	0,195	68260,1	0,0008	< 0,00177	0,820	0,0195	1,30	2,22	3,52
58	570	0,158	3,20	0,16	0,2	-	0,0320	4,95	0,178	66137,6	0,0008	< 0,00182	0,720	0,0196	5,19	2,67	7,86
59	495	0,138	12,90	0,16	0,2	-	0,0320	4,30	0,178	57435,3	0,0008	< 0,00206	0,720	0,0203	16,29	2,39	18,68
60	325	0,090	3,30	-	-	0,16	0,0201	4,49	0,160	54015,6	0,0009	< 0,00217	0,503	0,0205	5,12	2,89	8,01
61	250	0,069	3,19	-	-	0,16	0,0201	3,45	0,160	41550,5	0,0009	< 0,00273	0,503	0,0218	3,11	2,03	5,14
62	175	0,049	3,32	-	-	0,13	0,0123	3,96	0,125	37229,2	0,0012	< 0,00300	0,393	0,0223	5,59	1,92	7,50
63	75	0,021	4,32	-	-	0,1	0,0079	2,65	0,100	19944,2	0,0015	< 0,00519	0,314	0,0259	4,72	143,45	148,18
Σ															60,09	268,13	328,22

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	500	0,1389	5,73	-	-	0,25	0,0491	2,83	0,250	53184,6	0,0006	< 0,0022	0,785	0,0206	2,27	20,89	23,16
2	250	0,0694	3,4	-	-	0,2	0,0314	2,21	0,200	33240,4	0,0008	< 0,0033	0,628	0,0229	1,14	12,05	13,19
Σ															3,41	32,94	36,35

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tř} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
1	3485	0,968	11,89	0,4	0,45	-	0,1800	5,38	0,424	171261,5	0,0004	< 0,0008	1,700	0,0161	7,86	20,50	28,36
2	3400	0,944	3,15	0,4	0,45	-	0,1800	5,25	0,424	167084,4	0,0004	< 0,0008	1,700	0,0162	1,99	16,54	18,53
3	1700	0,472	0,75	0,25	0,8	-	0,2000	2,36	0,381	67629,4	0,0004	< 0,0018	2,100	0,0196	0,13	3,62	3,75
4	1275	0,354	1,5	0,25	0,5	-	0,1250	2,83	0,333	71010,9	0,0005	< 0,0017	1,500	0,0193	0,42	4,34	4,76
5	850	0,236	1,5	0,25	0,32	-	0,0788	3,00	0,279	62841,5	0,0005	< 0,0019	1,130	0,0199	0,58	4,42	5,00
6	425	0,118	1,9	0,25	0,2	-	0,0500	2,36	0,222	39450,5	0,0007	< 0,0029	0,900	0,0220	0,63	11,74	12,37
Σ															11,60	61,17	72,77

**TLAKOVÉ ZTRÁTY TŘENÍM
VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ**

Úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	a [m]	b [m]	ø [m]	S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]	d [m]	Re [-]	ε	$\frac{30}{Re^{0,875}}$	U [m]	λ	ΔP _{tr} [Pa]	ΔP _ξ [Pa]	ΔP [Pa]
10	50	0,014	0,9	-	-	0,08	0,0050	2,76	0,080	16620,2	0,0019	< 0,0061	0,251	0,0271	1,40	82,08	83,48
9	80	0,022	1,28	-	-	0,08	0,0050	4,42	0,080	26592,3	0,0019	< 0,0040	0,251	0,0242	4,53	3,10	7,63
8	110	0,031	0,695	-	-	0,1	0,0079	3,89	0,100	29251,5	0,0015	< 0,0037	0,314	0,0236	1,49	12,50	13,99
7	190	0,053	0,28	-	-	0,13	0,0123	4,30	0,125	40420,3	0,0012	< 0,0028	0,393	0,0219	0,54	2,14	2,68
6	215	0,060	1,28	-	-	0,13	0,0123	4,87	0,125	45738,8	0,0012	< 0,0025	0,393	0,0213	3,10	1,79	4,89
5	265	0,074	0,675	-	-	0,16	0,0201	3,66	0,160	44043,5	0,0009	< 0,0026	0,503	0,0215	0,73	1,80	2,53
4	315	0,088	0,47	-	-	0,16	0,0201	4,35	0,160	52353,6	0,0009	< 0,0022	0,503	0,0207	0,69	1,27	1,96
3	365	0,101	1,61	-	-	0,2	0,0314	3,23	0,200	48531,0	0,0008	< 0,0024	0,628	0,0210	1,06	1,32	2,38
2	425	0,118	1,48	-	-	0,2	0,0314	3,76	0,200	56508,6	0,0008	< 0,0021	0,628	0,0203	1,28	15,15	16,43
11	475	0,132	3,85	-	-	0,2	0,0314	4,20	0,200	63156,7	0,0008	< 0,0019	0,628	0,0198	4,04	2,36	6,40
19	910	0,253	3,85	-	-	0,32	0,0779	3,24	0,315	76822,2	0,0005	< 0,0016	0,990	0,0190	1,47	2,82	4,29
27	1245	0,346	1,05	-	-	0,32	0,0779	4,44	0,315	105102,9	0,0005	< 0,0012	0,990	0,0178	0,70	4,06	4,76
Σ															21,03	130,39	151,42

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

B.2.4.1. VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

- **VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA**

H12,5 řady TP12105 od společnosti C.I.C. Jan Hřebec

- **VSTUPNÍ ÚDAJE**

Množství přiváděného vzduchu: $V_p = 10\,215\text{ m}^3/\text{h}$

Množství odváděného vzduchu: $V_o = 8\,870\text{ m}^3/\text{h}$

- **ZIMNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Teplota venkovního vzduchu: $t_e = -15\text{ °C}$

Vnitřní návrhová teplota: $t_i = 20\text{ °C}$

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: $\varphi_i = \text{max. } 60\%$

- **LETNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Jednotka pouze větrá.

- **PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY**

Výkon ohřívače: 30,3 kW

Teplotní spád pro ohřívač: 55/45 °C

- **INSTALAČNÍ PŘÍPOJKY**

Ohřívací komora vodní – přívod: Přípojka topného média G: 5/4“

Údaje o projektu

Zákazník:			
Název projektu:	Bakalářská práce - Vzduchotechnika administr		
Projektant:	Václav Hába	Datum:	20.05.2019
AHU Select verze:	6.8 (1406)		

Certifikace dle ČSN EN 1886, vydal TÜV SÜD Czech s.r.o.

Mechanická pevnost:	D1 (mm/m)	4.00
Tepelná vodivost:	T3 (W/m2K)	1.1
Tepelné mosty:	TB2	0.66
Těsnost:	L1 (l/(s.m2))	0.04

Přehled jednotky

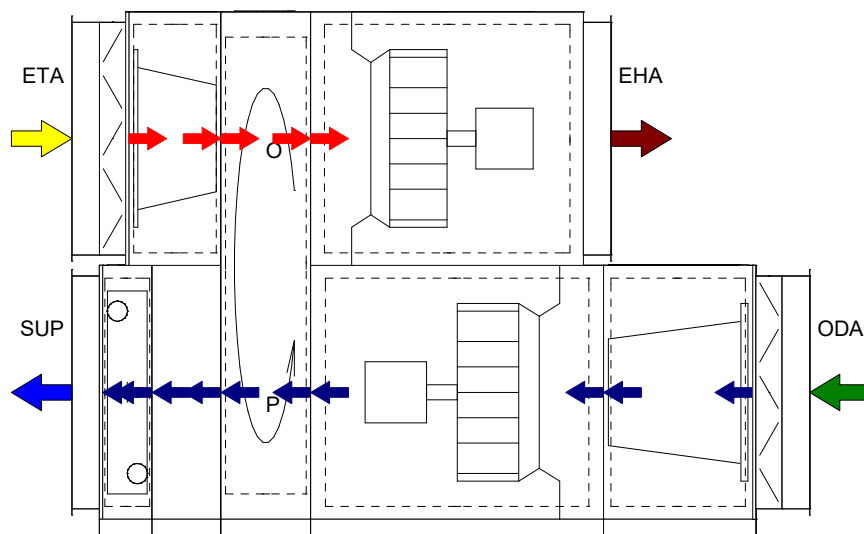
Pozice v projektu:	1.01	Vlastní rozměry (mm):	3105 x 1200 x 2500
Řada jednotky:	TP12105	Obrysově rozměry (mm):	3490 x 1850 x 2500
Velikost jednotky:	H12.5	Objemová hmotnost izolace	50 kg/m3
Tloušťka stěny:	50 mm	Nátoková rychlost:	2.35 m/s
Provedení pláště (vnější):	PZ	Výška rámu a nohou	100 mm
Provedení pláště (vnitřní):	PZ	Hmotnost:	980 kg
Průtok vzduchu - přívod:	10215 m3/h	Průtok vzduchu - odvod:	8870 m3/h

Parametry dle EU 1253/2014

Typologie jednotky	Větrací jednotka pro jiné, než obytné budovy, obousměrná větrací jednotka		
Typ pohonu:	Pohon s proměnnými otáčkami		
Typ zpětného získávání tepla:	Jiný(Rotační)	Teplotní účinnost:	76%
Přenesení:	1.60 %		
Jmenovitý průtok:	2.65 m3/s		
Efektivní elektrický příkon:	4.943 kW		
SFPint :	606 W/(m3/s)	SFPint_limit :	970 W/(m3/s)
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí		Přívod:	265 Pa
Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí		Odvod:	139 Pa
Hladina akustického výkonu skřín		Přívod:	50 dB(A)
Hladina akustického výkonu skřín		Odvod:	47 dB(A)
Internetová adresa návodu na demontáž:	http://www.cic.cz/ke-stazeni/		

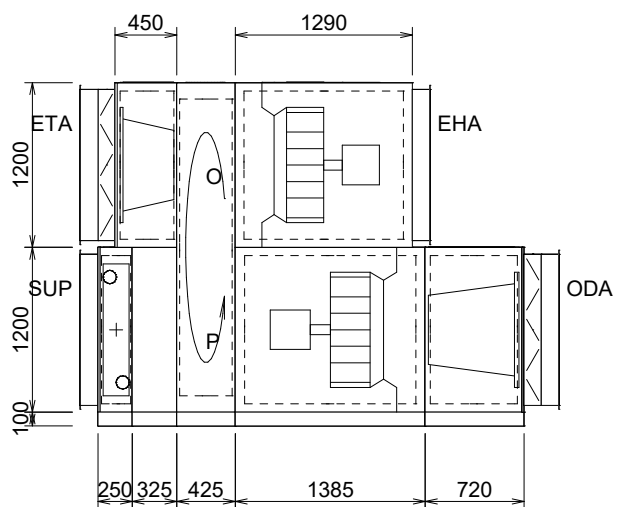
Jednotka splňuje parametry dle 1253/2014 pro rok 2018

Pohled ze strany obsluhy

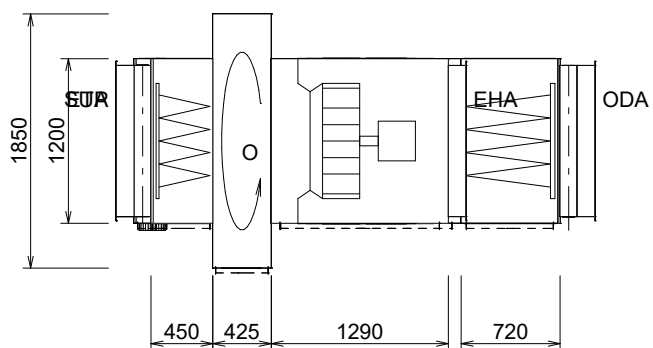


V x Š: , ODA=1100x1100 mm, SUP=1100x1100 mm, ETA=1100x1100 mm, EHA=1100x1100 mm
 ODA - venkovní vzduch, SUP - přiváděný vzduch, ETA - odváděný vzduch, EHA - odpadní vzduch

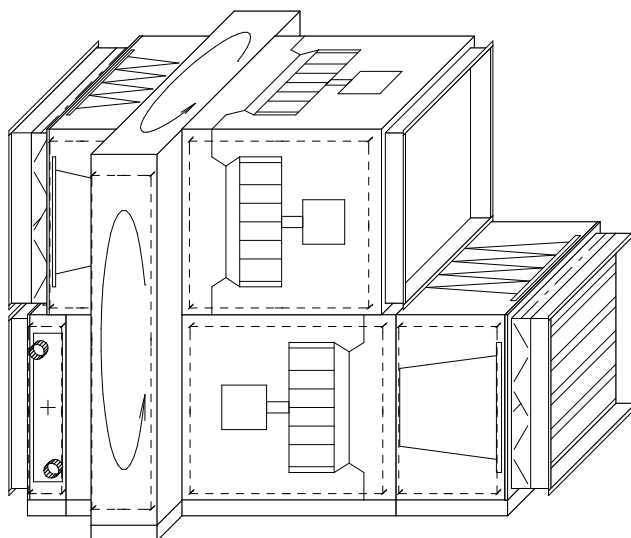
Pohled ze strany obsluhy



Pohled shora



Pohled z perspektivy



Technická data - přívodní části

Koncový panel

s velkým otvorem	Klapka	1 Pa
Hmotnost komory:	19 kg	

Filtrační komora

kapsový filtr:	F7 ePM10 75% 630	118 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů	50 Pa
Ene. n. filtru dle EN779:2012	F	
Složení filtrů:	1 / 592 x 897, 1 / 490 x 897	
Hmotnost komory:	64 kg	

Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem			1 Pa
Vzduch:	10215 m ³ /h	Externí tlaková ztráta:	319 Pa
Ventilátor: RH56C	Otáčky: 1483 ot/min	Statická účinnost: 66.65%	Výkon: 2.9 kW
Dynamický tlak:	52 Pa	Celkový tlak:	737 Pa
Motor: ZID.GG.CR	Napětí: 400 V	Zapojení:	Proud: 4.2 A
SFP: 1.028 kW/(m ³ /s), SFP3	Otáčky: 1550 ot/min	Krytí: IP54	Výkon: 3.40 kW
Prac. bod ventilátoru:	50 Hz (max. 0 Hz)	Ochrana motoru:	neosazena
Frekvenční měnič:	není součástí dodávky	Kryty svorek:	neosazeny
Hmotnost komory:	185 kg		

Hladiny akustických výkonů

pásmo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Do okolí	38.0	54.0	53.0	50.0	44.0	33.0	25.0	22.0	50.3
Do sání	46.0	67.0	68.0	68.0	69.0	66.0	62.0	56.0	72.9
Do výtlačku	47.0	68.0	69.0	71.0	70.0	68.0	63.0	53.0	74.5

Rekuperační komora

Rotační		145 Pa
Přívod	10215 m ³ /h	-15.0°C, 90%/11.1°C
Odvod	8870 m ³ /h	20.0°C, 60%/-4.8°C
Statická účinnost: 74.6%		Tepelný zisk: 131.6 kW
Pohon:	180 W, 0.97 A	Frekvenční měnič: 1x230V=>3x230V, 0.37 kW, IP20
Hmotnost komory:	344 kg	

Volná komora

Délka:	265 mm	0 Pa
Hmotnost komory:	23 kg	

Ohřívací komora

Vodní	dvouřadá	50 Pa
Vzduch:	10215 m ³ /h	11.1/20.0°C
Přípojka topného média G:	5/4"	Výkon: 30.3 kW
Médium: voda	55/45°C	Průtok: 2.655 m ³ /h
Hmotnost komory:	88 kg	1.7 kPa

Koncový panel

s velkým otvorem	0 Pa
Hmotnost komory:	4 kg

Technická data - odvodní části

Koncový panel

s velkým otvorem	Klapka	1 Pa
Hmotnost komory:	19 kg	

Filtrační komora

kapsový filtr:	G4 Coarse 60% 360	29 Pa
Tlaková rezerva:	Na zanesení filtrů	50 Pa
Ene. n. filtru dle EN779:2012	E	
Složení filtrů:	1 / 592 x 897, 1 / 490 x 897	
Hmotnost komory:	44 kg	

Rekuperační komora

Rotační	viz přívod	138 Pa
Hmotnost komory:	344 kg	

Ventilátorová komora

s volným oběžným kolem		1 Pa
Vzduch:	8870 m ³ /h	Externí tlaková ztráta: 328 Pa
Ventilátor: RH56C	Otáčky: 1314 ot/min	Statická účinnost: 66.50%
Dynamický tlak: 39 Pa		Výkon: 2.0 kW
Motor: ZID.GG.CR	Napětí: 400 V	Celkový tlak: 586 Pa
SFP: 0.823 kW/(m ³ /s), SFP3	Otáčky: 1550 ot/min	Zapojení: Proud: 4.2 A
Prac. bod ventilátoru: 50 Hz (max. 0 Hz)	Krytí: IP54	Výkon: 3.40 kW
Frekvenční měnič: není součástí dodávky	Ochrana motoru:	neosazena
Hmotnost komory: 185 kg	Kryty svorek:	neosazeny

Hladiny akustických výkonů

pásmo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Do okolí	35.0	52.0	49.0	46.0	40.0	30.0	21.0	18.0	46.8
Do sání	42.0	64.0	62.0	62.0	63.0	61.0	55.0	45.0	67.3
Do výtlaku	45.0	68.0	69.0	72.0	72.0	70.0	66.0	60.0	76.5

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

B.2.4.2. VZDUCHOTECHNIKA POSILOVNY

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

- **VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA**

IDEO 575 Ecowatt PH větrací jednotka s rekuperací tepla s předeřevem

- **VSTUPNÍ ÚDAJE**

Množství přiváděného vzduchu: $V_p = 500 \text{ m}^3/\text{h}$

Množství odváděného vzduchu: $V_o = 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- **ZIMNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Teplota venkovního vzduchu: $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$

Vnitřní návrhová teplota: $t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: $\varphi_i = \text{max. } 60\%$

- **LETNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Jednotka pouze větrá.

- **PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY**

Vypočtený výkon elektrického předeřevu: $1,07 \text{ kW}$

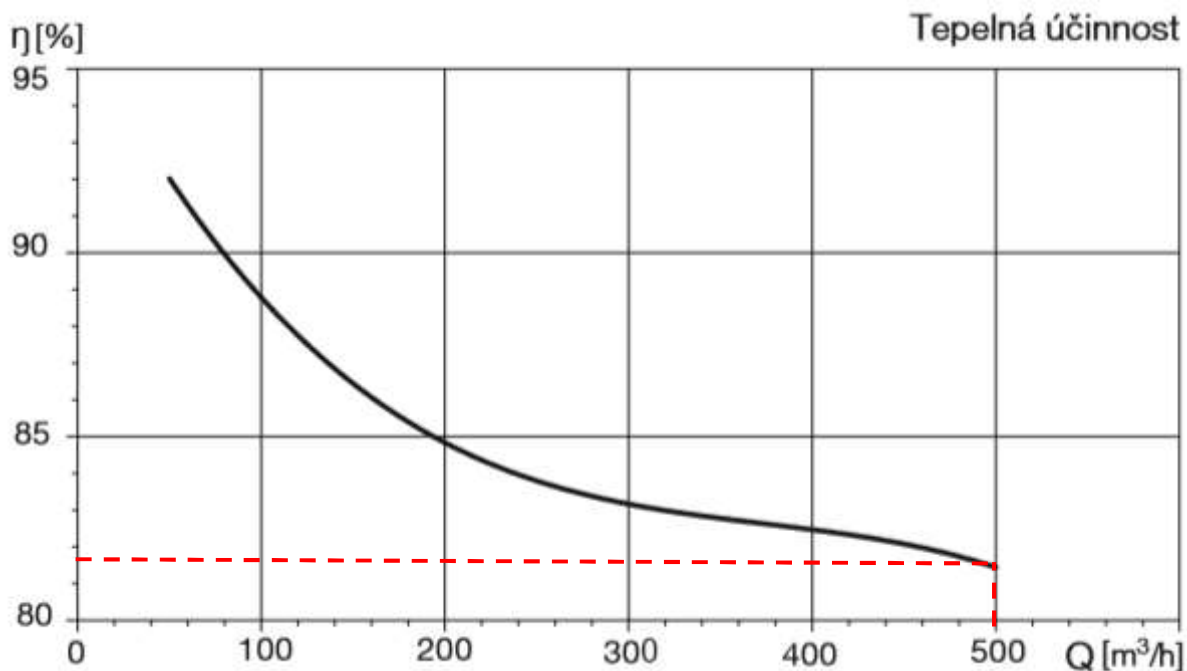
- **EXTERNÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY**

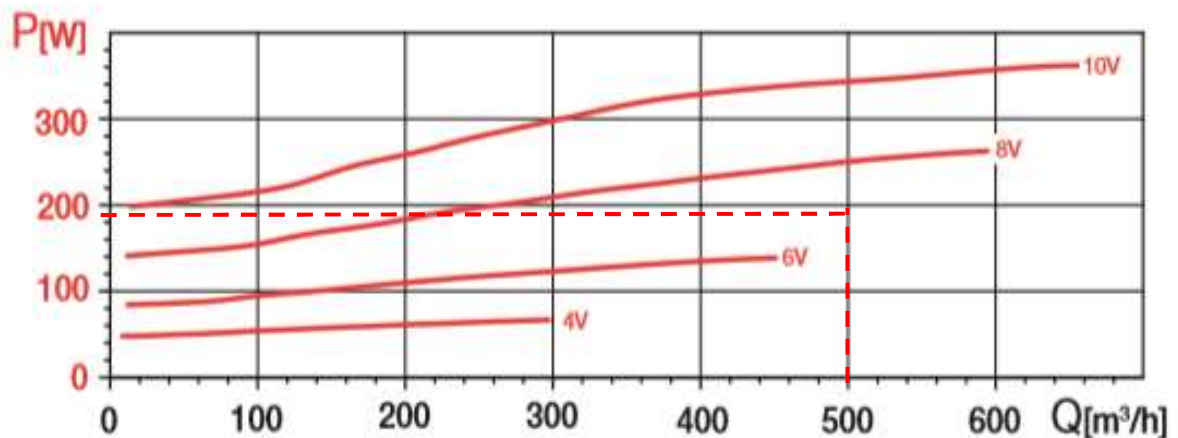
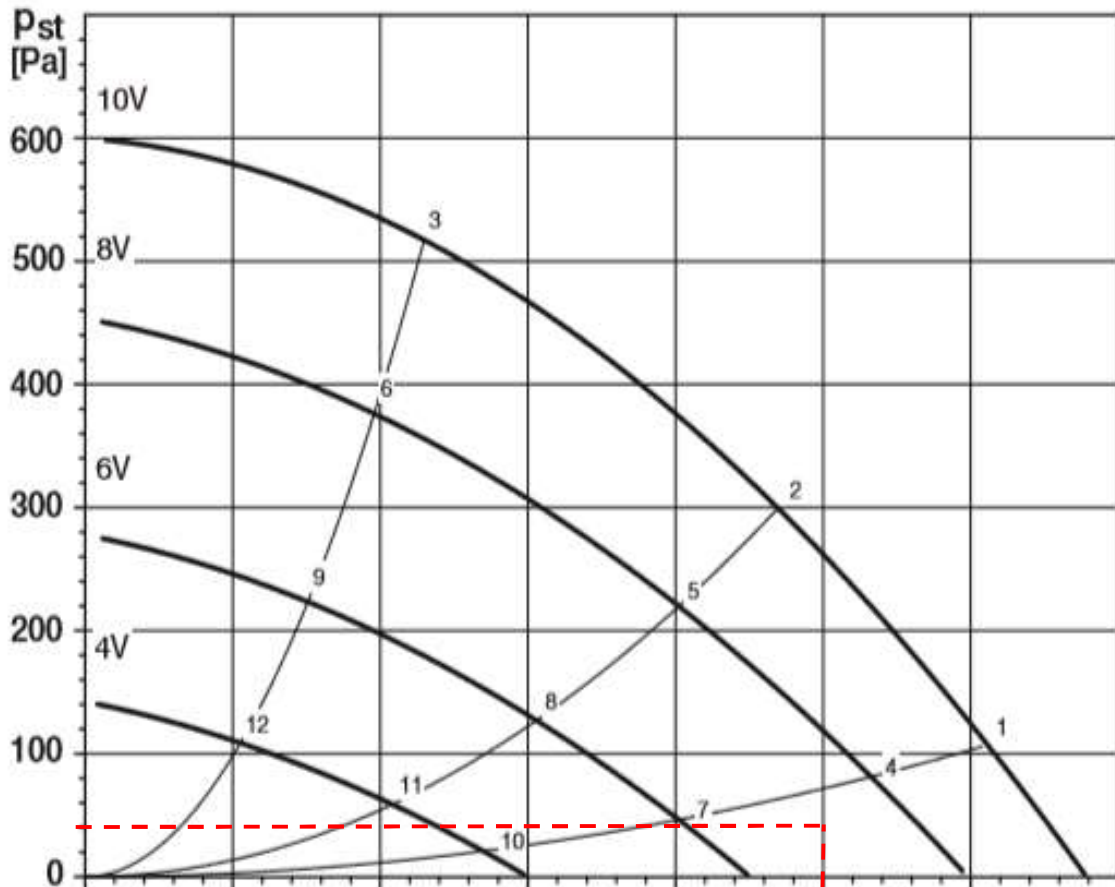
Přívod vzduchu: 34 Pa

Odvod vzduchu: 37 Pa

Další technické specifikace jednotky jsou v katalogových listech od výrobce, které jsou součástí příloh této dokumentace (grafické charakteristiky jsou převzaty z katalogových listů výrobce ze stránky <http://www.elektrodesign.cz/>).

- **CHARAKTERISTIKY JEDNOTKY**





- **POSOUZENÍ CHARAKTERISTIK**

Uvedené výkonové parametry (objemové množství vzduchu, dopravní tlak) budou naregulovány v souladu s aktuálním stavem potrubní soustavy v rozmezí ovládacího napětí 0-10 V.

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla hliníkovým protiproudým deskovým výměníkem při daném objemovém množství vzduchu je 82 %.

Potřebný příkon je závislý na ovládacím napětí 0-10 V (grafické charakteristiky počítají s vypočteným stavem potrubní soustavy, ze kterých vychází potřebné ovládací napětí mezi 6 až 8 V s příkonem ventilátoru 190 W)

Jmenovitý příkon ventilátoru pro odvod i přívod je 362 W.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

B.2.4.3. VZDUCHOTECHNIKA STŘELNICE A SKLADU STŘELIVA

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

- **VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA**

DUOVENT COMPACT DV 3600 DCB TOP, větrací jednotka s rekuperací tepla

- **VSTUPNÍ ÚDAJE**

Množství přiváděného vzduchu: $V_p = 3\,385 \text{ m}^3/\text{h}$

Množství odváděného vzduchu: $V_o = 3\,485 \text{ m}^3/\text{h}$

- **ZIMNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Teplota venkovního vzduchu: $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$

Vnitřní návrhová teplota: $t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: $\varphi_i = \text{max. } 60\%$

- **LETNÍ NÁVRHOVÝ STAV**

Jednotka pouze větrá.

- **PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY**

Výkon vodního ohřivače: 9,58 kW

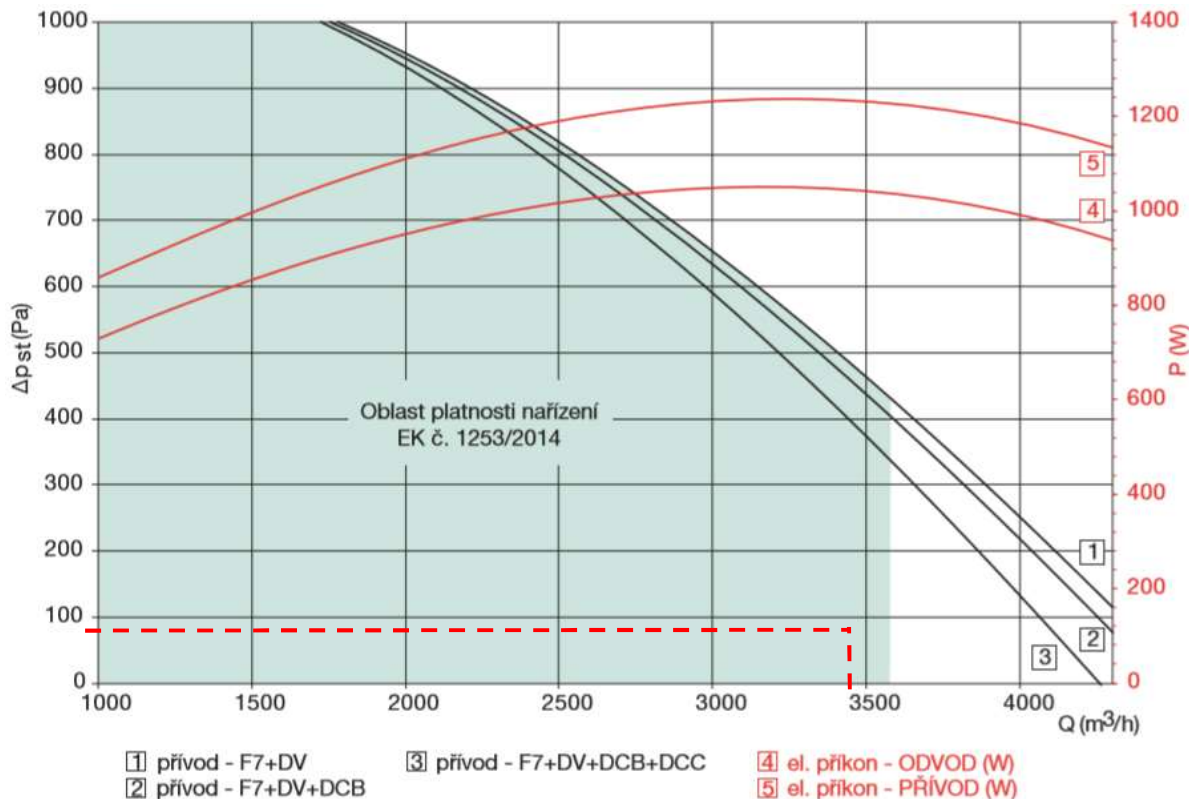
- **EXTERNÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY**

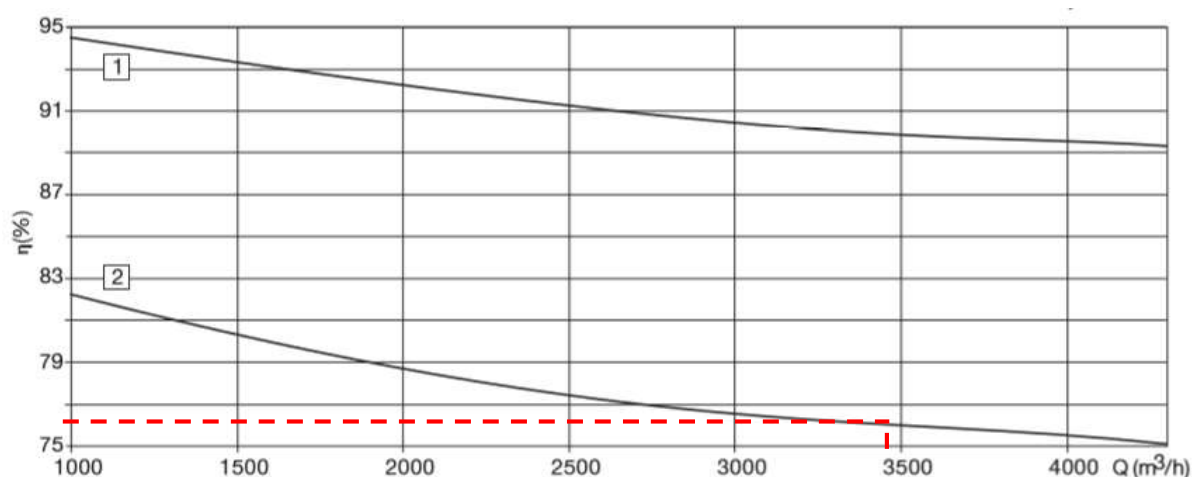
Přívod vzduchu: 86 Pa

Odvod vzduchu: 73 Pa

Další technické specifikace jednotky jsou v katalogových listech od výrobce, které jsou součástí příloh této dokumentace (grafické charakteristiky jsou převzaty z katalogových listů výrobce ze stránky <http://www.elektrodesign.cz/>).

- **CHARAKTERISTIKY JEDNOTKY**





- **POSOUZENÍ CHARAKTERISTIK**

Uvedené výkonové parametry (objemové množství vzduchu, dopravní tlak) budou naregulovány v souladu s aktuálním stavem potrubní soustavy v rozmezí ovládacího napětí 0-10 V.

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla hliníkovým protiproudým deskovým výměníkem při daném objemovém množství vzduchu je 76 %. Jmenovitý příkon ventilátoru pro přívod je 1253 W a pro odvod 1098 W.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.4. NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

B.2.4.4. VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ

**Vypracoval:
Rok:**

**Václav Hába
2019**

- **TYP VENTILÁTORU**

TD 2000/315 ECOWATT IP44 úsporný ventilátor do kruhového potrubí

- **VSTUPNÍ ÚDAJE**

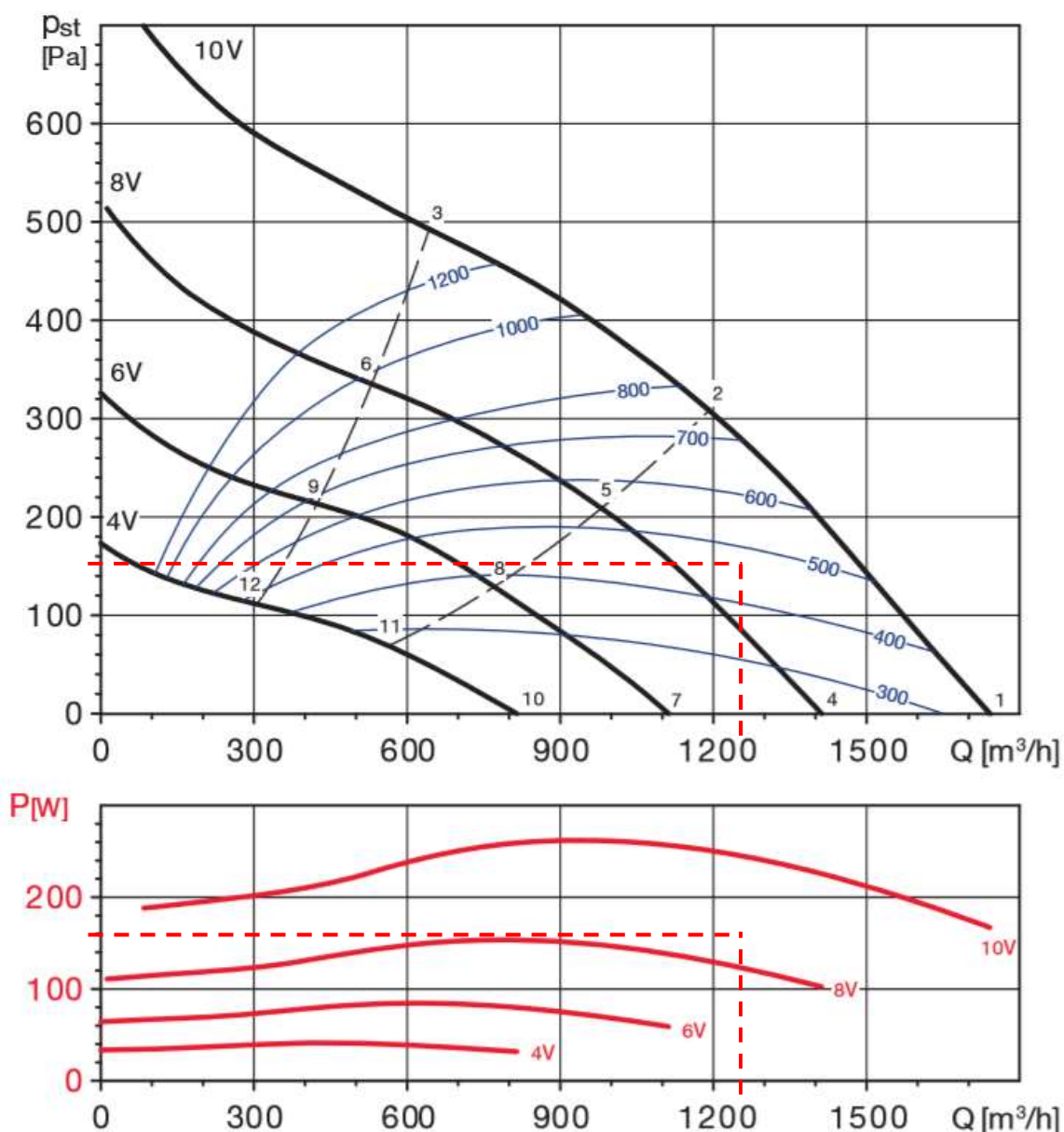
Množství odváděného vzduchu: $V_o = 1\,245\text{ m}^3/\text{h}$

- **EXTERNÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY**

Odvod vzduchu: 152 Pa

Další technické specifikace ventilátoru jsou v katalogových listech od výrobce, které jsou součástí příloh této dokumentace (grafické charakteristiky jsou převzaty z katalogových listů výrobce ze stránky <http://www.elektrodesign.cz/>).

- **CHARAKTERISTIKA VENTILÁTORU**



- **POSOUZENÍ CHARAKTERISTIK**

Uvedené výkonové parametry (objemové množství vzduchu, dopravní tlak) budou naregulovány v souladu s aktuálním stavem potrubní soustavy v rozmezí ovládacího napětí 0-10 V. Z grafů lze vyčíst, že se budeme pohybovat v napětí 8-10 V s příkonem ventilátoru 170 W. Jmenovitý příkon ventilátoru je 262 W.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.5. NÁVRH DISTRIBUČNÍCH ELEMENTŮ NA KRITICKÉ
CESTĚ**

**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Diagramy použité pro zjištění hodnoty tlakové ztráty a akustického výkonu jsou převzaty z webové stránky výrobce těchto prvků: <http://www.mandik.cz/>

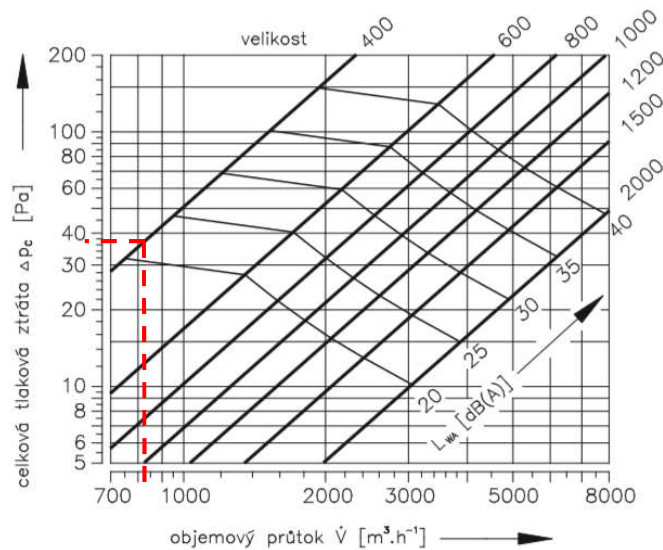
Místnost 01-08:

Odvod vzduchu:

- Typ mřížky: SVM pro hranaté potrubí 600x150 mm, R1, dvouřadá
- Efektivní plocha: Dle katalogu výrobce $S_{ef} = 0,0596 \text{ m}^2$
- Rychlost v potrubí: $w = 3 \text{ m/s}$
- Efektivní rychlost: $w_{ef} = \frac{V}{3600} \cdot \frac{1}{S_{ef}} = \frac{425}{3600} \cdot \frac{1}{0,0596} = \underline{1,86 \text{ m/s}}$

Přívod vzduchu:

- Typ velkoplošné vyústí: VPVM-S 400x2000 pro přívod vzduchu s průtokem $825 \text{ m}^3/\text{h}$

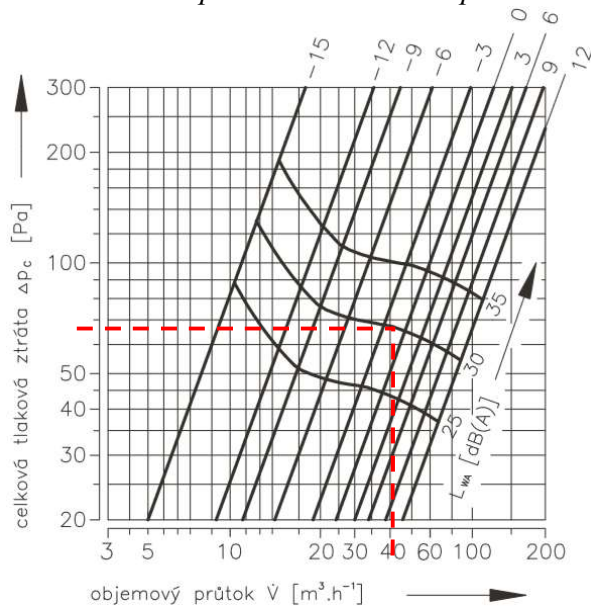


Hodnoty z diagramu:

$L_{wA} = 22 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 37 \text{ Pa}$

Místnost 01-15:

- Typ talířového ventilu: TVOM 80 pro odvod vzduchu s průtokem $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ($s = 0 \text{ mm}$)

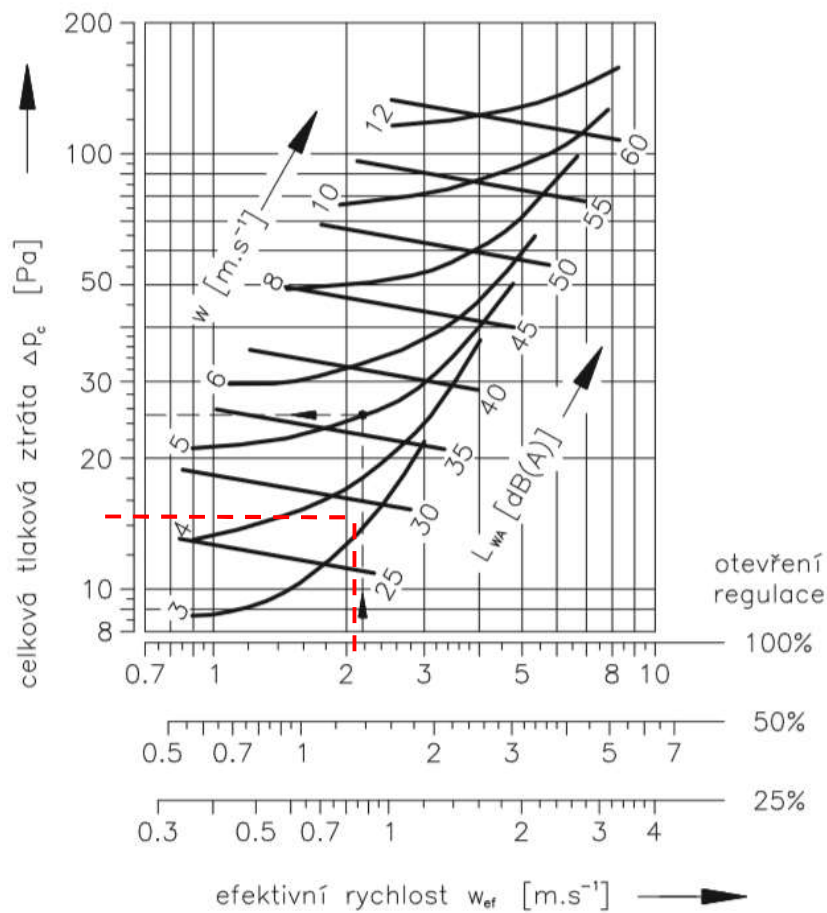
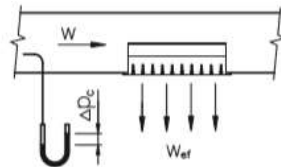


Hodnoty z diagramu:

$\Delta p_c = 72 \text{ Pa}$
 $L_{WA} = 32 \text{ dB(A)}$

Místnost 01-17:

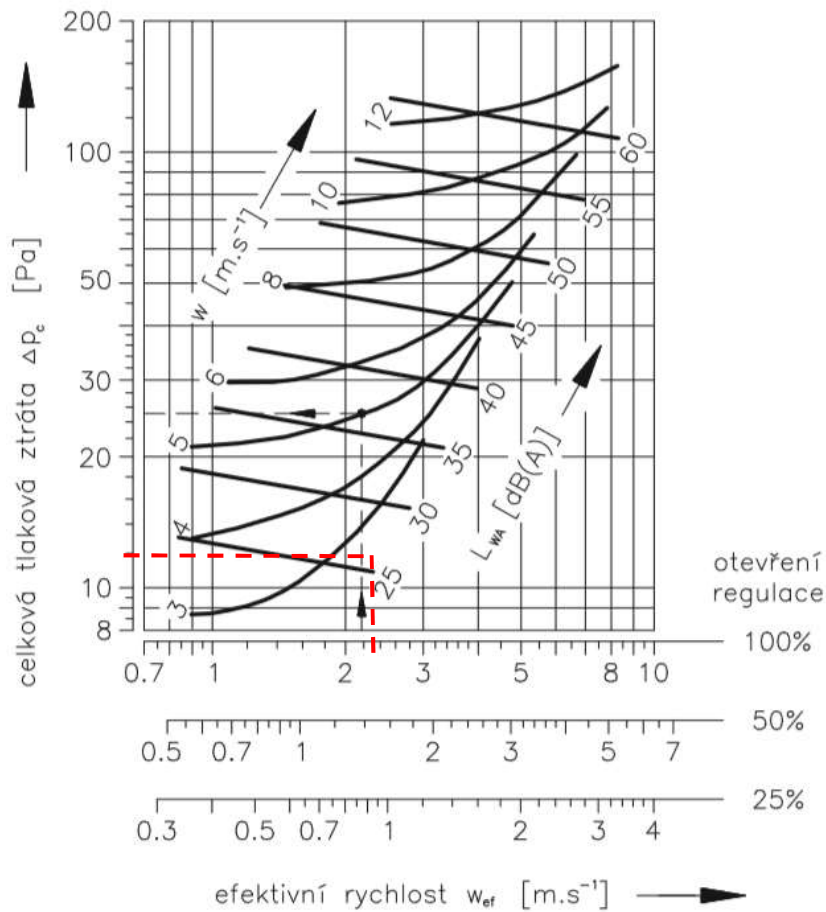
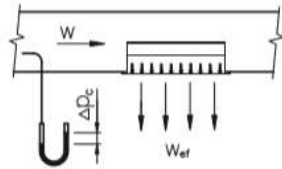
- Typ vyústky: VNKM 1 1025x75/250/R1 s průtokem vzduchu 250 m³/h
- Efektivní plocha: Dle katalogu výrobce $S_{ef} = 0,0295 \text{ m}^2$
- Efektivní rychlost: $w_{ef} = \frac{V}{3600} \cdot \frac{1}{S_{ef}} = \frac{250}{3600} \cdot \frac{1}{0,0295} = \underline{2,35 \text{ m/s}}$
- Rychlost v potrubí: $w = 2,83 \text{ m/s}$



Hodnoty z diagramu:

$\Delta p_c = 15 \text{ Pa}$
 $L_{WA} = 28 \text{ dB(A)}$

- Typ vyústky: *VNKM 1 1025x75/200/R1 s průtokem vzduchu 250 m³/h*
- Efektivní plocha: Dle katalogu výrobce $S_{ef} = 0,0295 \text{ m}^2$
- Efektivní rychlost: $w_{ef} = \frac{V}{3600} \cdot \frac{1}{S_{ef}} = \frac{250}{3600} \cdot \frac{1}{0,0295} = \underline{2,35 \text{ m/s}}$
- Rychlost v potrubí: $w = 2,21 \text{ m/s}$



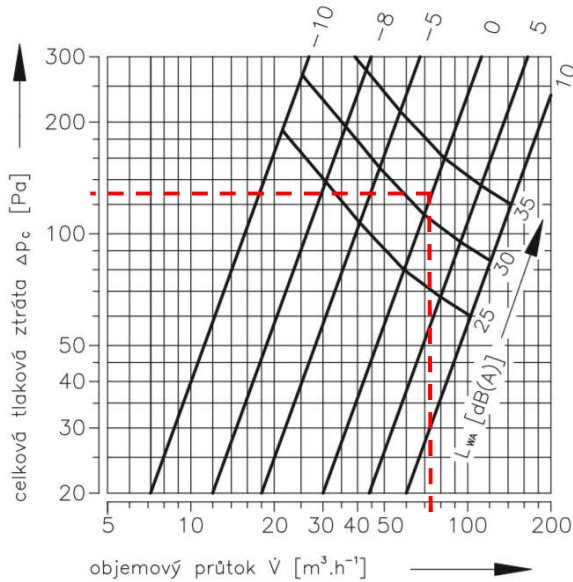
Hodnoty z diagramu:

$\Delta p_c = 12 \text{ Pa}$
 $L_{WA} = 26 \text{ dB(A)}$

Místnost 3-09:

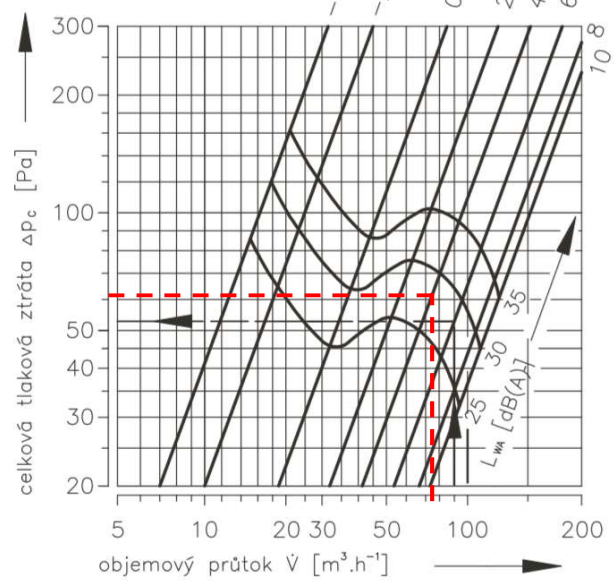
- Typ talířového ventilu: *TVOM/TVPM 100* pro přívod/odvod vzduchu s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$

TVOM 100 s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ($s = 0 \text{ mm}$)



Hodnoty z diagramu: $L_{wA} = 32 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 130 \text{ Pa}$

TVPM 100 s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ($s = 4 \text{ mm}$)

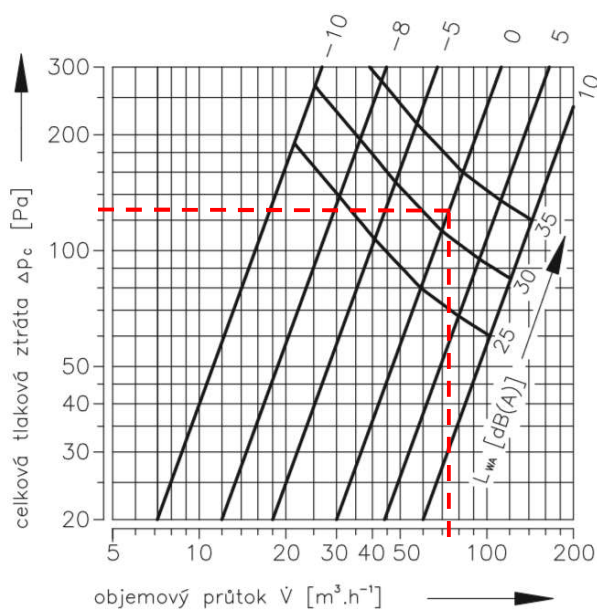


Hodnoty z diagramu: $L_{wA} = 28 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 61 \text{ Pa}$

Místnost 3-22:

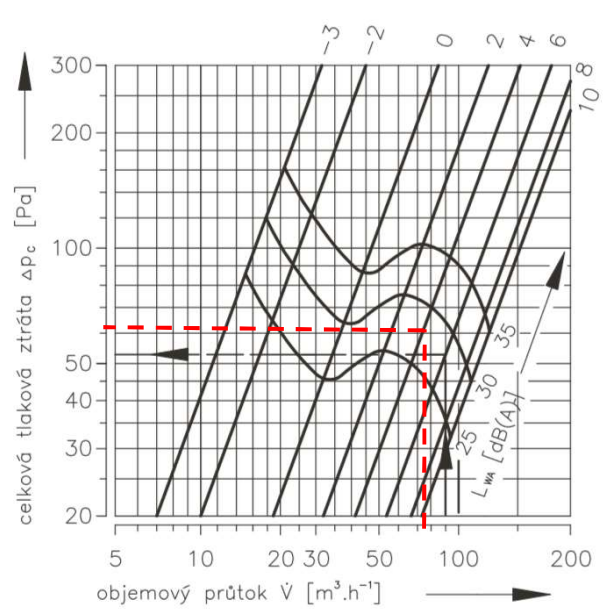
- Typ talířového ventilu: *TVOM/TVPM 100* pro přívod/odvod vzduchu s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$

TVOM 100 s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ($s = 0 \text{ mm}$)



Hodnoty z diagramu: $L_{wA} = 32 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 130 \text{ Pa}$

TVPM 100 s průtokem $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ($s = 4 \text{ mm}$)



Hodnoty z diagramu: $L_{wA} = 28 \text{ dB(A)}$
 $\Delta p_c = 61 \text{ Pa}$

Posouzení maximální hladiny akustického tlaku hluku:

Vyústka	Objemový průtok [m³/h]	Místnost	Hladina akustického výkonu L_{wA} [db(A)]	Porovnání s max. hladinou akustického tlaku hluku 35 dB(A)
VPVM-S 400	825	01-08	22	< 35 Vyhovuje
TVOM 80 (s = 0 mm)	50	01-15	32	< 35 Vyhovuje
VNKM 1025x75	250	01-17	28	< 35 Vyhovuje
TVOM 100 (s = 0 mm)	75	3-09	32	< 35 Vyhovuje
TVPM 100 (s = 4 mm)	75	3-09	28	< 35 Vyhovuje
TVOM 100 (s = 0 mm)	75	3-22	32	< 35 Vyhovuje
TVPM 100 (s = 4 mm)	75	3-22	28	< 35 Vyhovuje

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**B.2.6. STANOVENÍ STŘEDNÍ RYCHLOSTI PROUDĚNÍ
VZDUCHU PRO ANEMOSTATY**

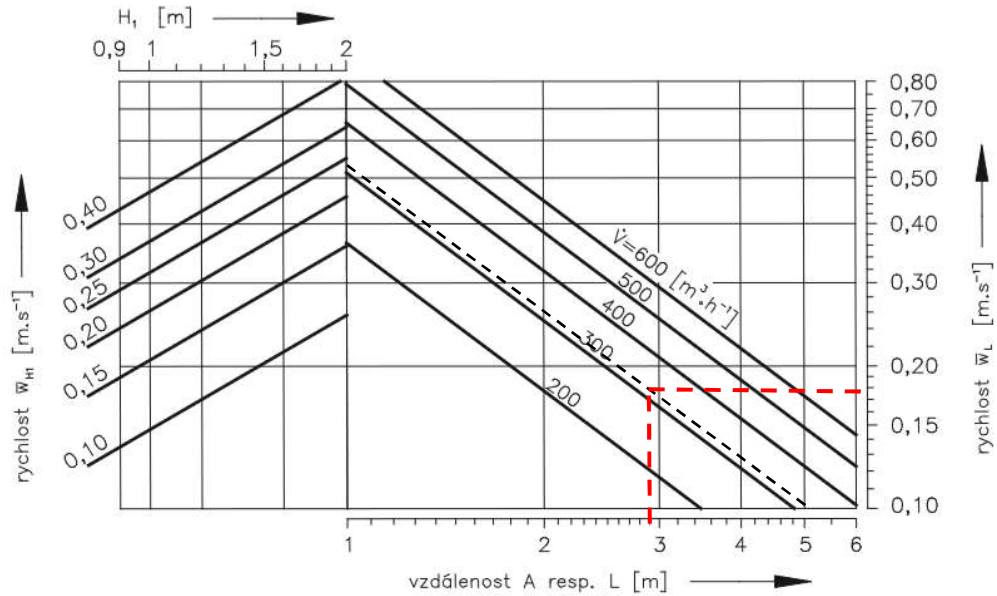
**Vypracoval: Václav Hába
Rok: 2019**

Anemostaty jsem navrhl podle nomogramů výrobce (www.mandik.cz) s ohledem na hodnotu rychlosti proudu na hranici pobytové zóny, která nepřesahuje **0,25 m/s**.

Místnost 1-16:

- Typ anemostatu: *VVPM 500 s průtokem vzduchu 325 m³/h*
- Střední rychlost proudění vzduchu na stěně pro $L = X + H_1 = 2,0 + 0,9 = \underline{2,9}$

$w_L = \underline{0,18 \text{ m/s}} \dots \text{Vyhovuje}$



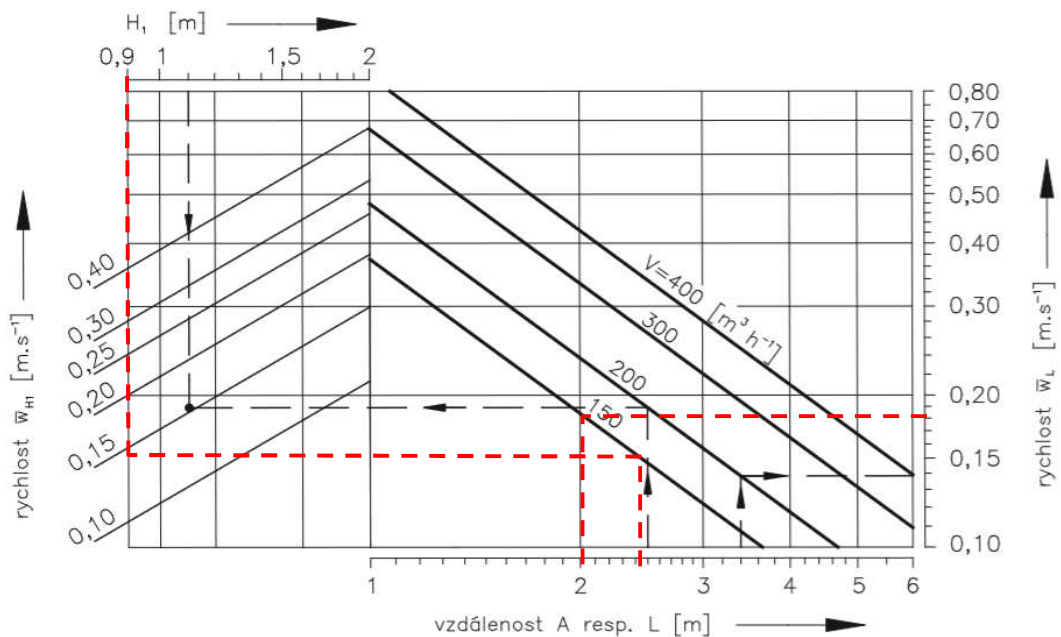
Místnost 1-04:

- Typ anemostatu: *VVPM 300 s průtokem vzduchu 150 m³/h*
- Střední rychlost proudění vzduchu na stěně pro $L = X + H_1 = 1,105 + 0,9 = \underline{2,005 \text{ m}}$

$w_L = \underline{0,18 \text{ m/s}} \dots \text{Vyhovuje}$

- Střední rychlost proudění vzduchu mezi anemostaty pro $L = \frac{B}{2} + H_1 = \frac{3,1}{2} + 0,9 = \underline{2,45 \text{ m}}$

$w_L = \underline{0,14 \text{ m/s}} \dots \text{Vyhovuje}$



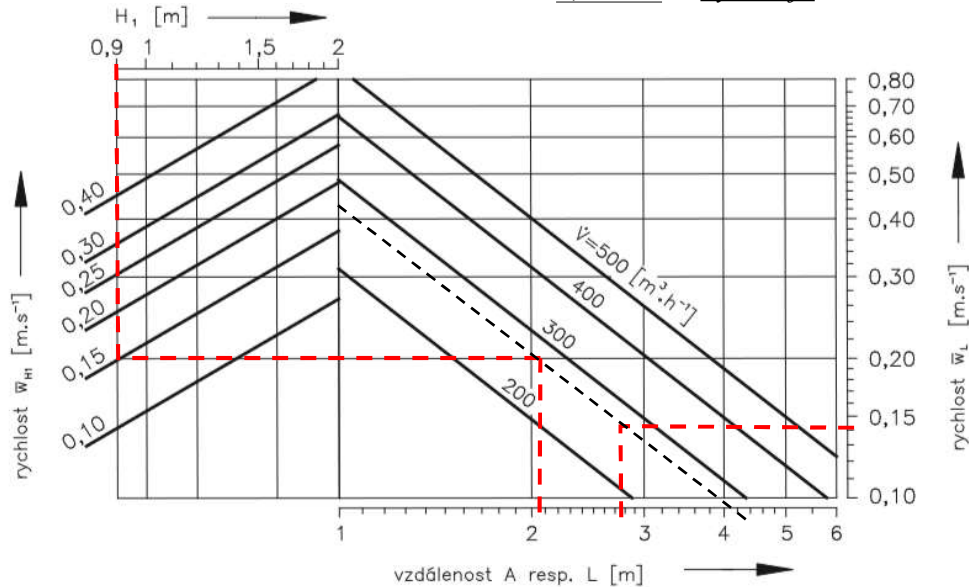
Místnost 1-10:

- Typ anemostatu: *VVPM 400 s průtokem vzduchu 270 m³/h*
- Střední rychlost proudění vzduchu na stěně pro $L = X + H_1 = 1,85 + 0,9 = \underline{2,75 \text{ m}}$

$$w_L = \underline{0,14 \text{ m/s}} \dots \underline{\text{Vyhovuje}}$$

- Střední rychlost proudění vzduchu mezi anemostaty pro $L = \frac{B}{2} + H_1 = \frac{2,35}{2} + 0,9 = \underline{2,075 \text{ m}}$

$$w_L = \underline{0,15 \text{ m/s}} \dots \underline{\text{Vyhovuje}}$$



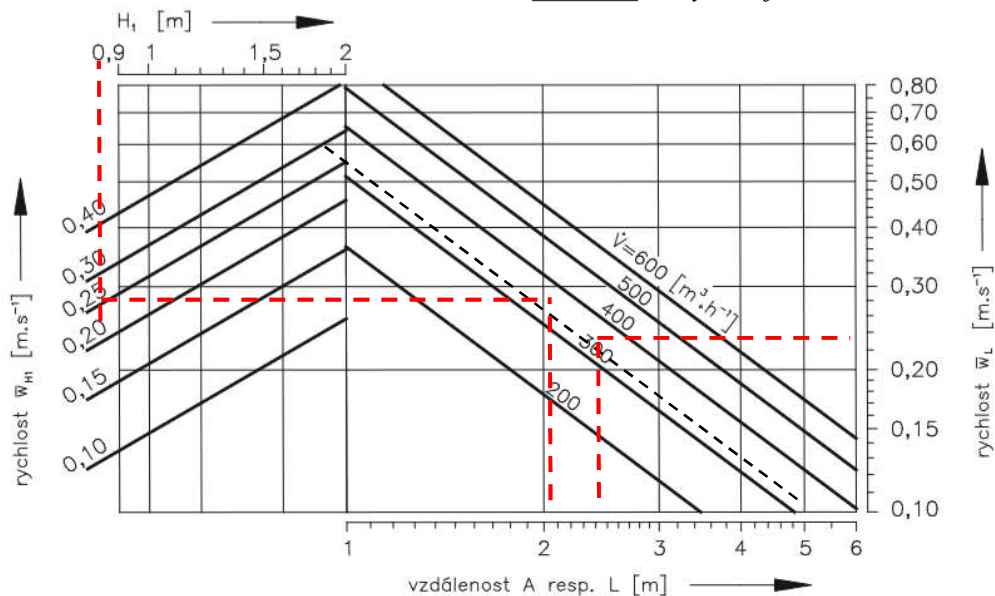
Místnost 2-12:

- Typ anemostatu: *VVPM 500 s průtokem vzduchu 337,5 m³/h*
- Střední rychlost proudění vzduchu na stěně pro $L = X + H_1 = 1,7 + 0,9 = \underline{2,6 \text{ m}}$

$$w_L = \underline{0,20 \text{ m/s}} \dots \underline{\text{Vyhovuje}}$$

- Střední rychlost proudění vzduchu mezi anemostaty pro $L = \frac{B}{2} + H_1 = \frac{2,6}{2} + 0,9 = \underline{2,2 \text{ m}}$

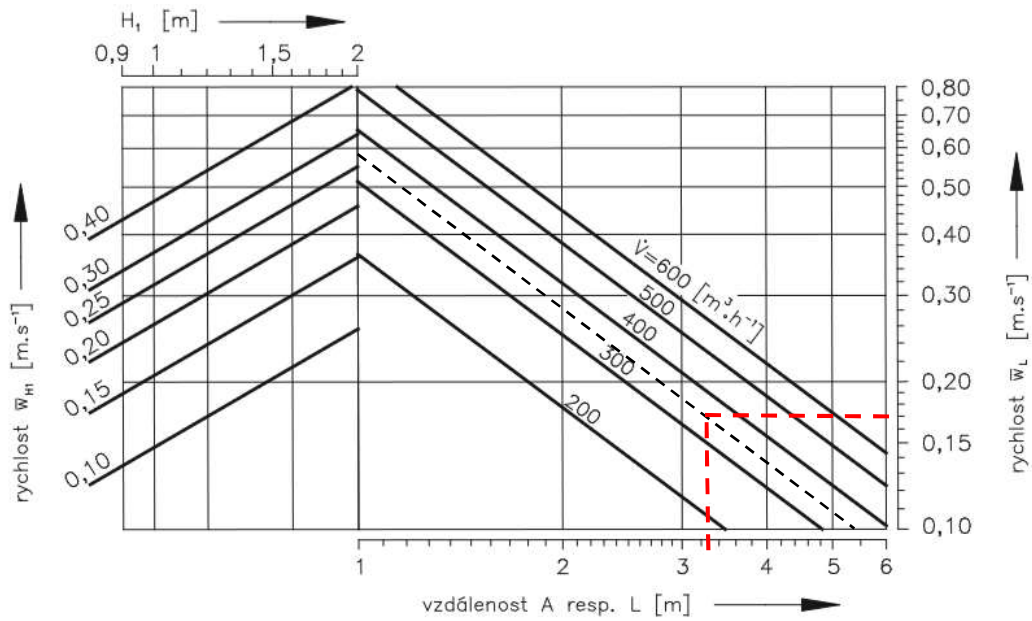
$$w_L = \underline{0,20 \text{ m/s}} \dots \underline{\text{Vyhovuje}}$$



Místnost 2-10:

- Typ anemostatu: *VVPM 500 s průtokem vzduchu 360 m³/h*
- Střední rychlost proudění vzduchu na stěně pro $L = X + H_1 = 2,387 + 0,9 = \underline{3,287 \text{ m}}$

$w_L = \underline{0,17 \text{ m/s}}$... Vyhovuje



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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.2.7. NÁVRH VĚTRACÍCH MŘÍŽEK

Vypracoval:

Václav Hába

Rok:

2019

Pro návrh větracích mřížek vycházím z požadovaných průtoků vzduchu v místnostech, kde dochází k nucenému podtlaku (hlavně prostory hygienického zázemí). Uvažuji přenos vzduchu z prostorů s nuceným přetlakem, aby byla zajištěna správná distribuce vzduchu mezi přívodními a odvodními výústkami. Návrh mřížek byl proveden pro maximální rychlost proudění vzduchu $v = 3 \text{ m/s}$.

1. PODZEMNÍ PODLAŽÍ (1.PP)

Místnost 01-04:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (01-04) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 01-05:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor WC (01-05) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 01-13:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 10 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00277 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,00277}{3} = 0,000923 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,9 \times 0,010 = 0,009 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor telekomunikací (01-14) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 01-11:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 20 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0055 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0055}{3} = 0,0018 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,9 \times 0,010 = 0,009 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor telekomunikací (01-14) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 01-02:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 90 \text{ m}^3/\text{h} = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,025}{3} = 0,00833 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 1,5 \times 0,010 = 0,015 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (01-02) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 01-06:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 100 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0277 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0277}{3} = 0,00923 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,9 \times 0,012 = 0,0108 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (01-06) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 12 mm.

Místnost 01-08:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 100 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0277 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0277}{3} = 0,00923 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,9 \times 0,012 = 0,0108 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor střelnice (01-08) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 12 mm.

1. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (1.NP)

Místnost 1-12:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0222 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0222}{3} = 0,0074 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,8 \times 0,010 = 0,008 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor WC – OSSP (1-12) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 1-13:

Vzhledem k malým rozměrům dané místnosti jsem navrhl pouze **provětrávací dveřní mřížky**, horní a dolní DME 400 x 100 mm.

Místnost 1-14:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 105 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0292 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0292}{3} = 0,0097 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 100 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0276 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 75 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0208 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0208}{3} = 0,0069 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 300 x 100 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0209 \text{ m}^2$
... Vyhovující

3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 1-14 se skládá ze 3 místností, proto je nutné posoudit 3 dveře. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 400 x 100 mm, pro dveře k místnosti s pisoárem **dveřní mřížku** DME 300 x 100 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 1-15:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0222 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0222}{3} = 0,00741 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 100 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0276 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 1-15 se skládá ze 2 místností, proto je nutné posoudit 2 dveře. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 400 x 100 mm. U dveří

k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu mezera mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 1-04:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 175 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0486 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0486}{3} = 0,0162 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,9 \times 0,010 = 0,009 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 600 x 100 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0411 \text{ m}^2$
... Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (1-04) jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 600 x 100 mm.

Místnost 1-05:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 75 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0208 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0208}{3} = 0,0069 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,9 \times 0,010 = 0,009 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (1-05) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 1-25:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 210 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0583 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0583}{3} = 0,0194 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,8 \times 0,010 = 0,008 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 500 x 160 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0545 \text{ m}^2$
... Vyhovující

Závěr: Pro prostor šatny (1-25) jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 500 x 160 mm.

Místnost 1-26:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 160 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0444 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0444}{3} = 0,0148 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,8 \times 0,010 = 0,008 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 600 x 100 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0411 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. a 3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 1-26 se skládá ze 3 místností, proto je nutné posoudit 3 dveře, přičemž 2. a 3. dveře jsou stejného rozměru a se stejným průtokem vzduchu. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 600 x 100 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

2. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (2.NP)

Místnost 2-03:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 155 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0431 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0431}{3} = 0,0144 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 160 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0438 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 125 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0347 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0347}{3} = 0,0116 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 300 x 160 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0330 \text{ m}^2$
... Vyhovující

3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 2-03 se skládá ze 3 místností, proto je nutné posoudit 3 dveře. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 400 x 160 mm a pro dveře k místnosti s pisoáry **dveřní mřížku** DME 300 x 160 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 2-04:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$

- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor úklidové místnosti (2-04) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 2-05:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 230 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0638 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0638}{3} = 0,0213 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut,d} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 200 ... $S_{skut,m} = 0,0545 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 200 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0555 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0555}{3} = 0,0185 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut,d} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 160 ... $S_{skut,m} = 0,0438 \text{ m}^2$
... Vyhovující

3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 2-05 se skládá ze 3 místností, proto je nutné posoudit 3 dveře. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 400 x 200 mm a pro dveře k místnosti se sprchovým koutem **dveřní mřížku** DME 400 x 160 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 2-01:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 105 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0292 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0292}{3} = 0,0097 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 100 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0277 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$

- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0277}{3} = 0,0093 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 130 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0361 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0361}{3} = 0,0120 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 2-01 je propojen s prostory, které jsou v přetlaku, proto je nutné posoudit 3 dveře. Pro dveře z chodby (2-13) propojující místnosti PČR do prostoru (2-01) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm. U dveří, které propojují prostor se zasedací místností (2-12) a pro dveře do chodby (2-06) postačuje pro správnou distribuci vzduchu rovněž **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 2-06:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 30 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0083 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0083}{3} = 0,0027 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor chodby (2-06) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

3. NADZEMNÍ PODLAŽÍ (3.NP)

Místnost 3-02:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 155 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0431 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0431}{3} = 0,0144 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut,d} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 400 x 160 ... $S_{skut,m} = 0,0438 \text{ m}^2$
... Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 125 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0347 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0347}{3} = 0,0116 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut,d} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 300 x 160 ... $S_{skut,m} = 0,0330 \text{ m}^2$
... Vyhovující

3. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 3-02 se skládá ze 3 místností, proto je nutné posoudit 3 dveře. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 400 x 160 mm a pro dveře k místnosti s pisoáry **dveřní mřížku** DME 300 x 160 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 3-03:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Pro prostor úklidové místnosti (3-03) je pro správnou distribuci vzduchu postačující **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 3-04:

1. a 2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 130 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0361 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0361}{3} = 0,0120 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut,d}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Nevyhovující
- Skutečná aktivní plocha větrací mřížky: DME 300 x 160 ... $S_{\text{skut,m}} = 0,0330 \text{ m}^2$
... Vyhovující

3. a 4. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 50 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{\text{pož}} = \frac{V}{v} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{\text{skut}} = 0,6 \times 0,010 = 0,006 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 3-04 se skládá ze 4 místností, proto je nutné posoudit 4 dveře, přičemž 1. a 2. dveře a rovněž 3. a 4. dveře jsou stejného rozměru a se stejným průtokem vzduchu. Pro vstupní dveře do prostoru jsem pro správnou distribuci vzduchu navrhl **dveřní mřížku** DME 300 x 160 mm. U dveří k WC postačuje pro správnou distribuci vzduchu **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Místnost 3-01:

1. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 100 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0277 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$

- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0277}{3} = 0,0093 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

2. dveře:

- Průtok vzduchu otvorem: $V = 135 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0375 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mezní rychlost vzduchu: $v = 3 \text{ m/s}$
- Požadovaná aktivní plocha: $S_{pož} = \frac{V}{v} = \frac{0,0375}{3} = 0,0125 \text{ m}^2$
- Skutečná aktivní plocha pod dveřmi: $S_{skut} = 1,45 \times 0,010 = 0,0145 \text{ m}^2 \dots$ Vyhovující

Závěr: Prostor 3-01 je propojen s prostory, které jsou v přetlaku, proto je nutné posoudit 2 dveře. Pro dveře z chodby 3-21 a pro dveře z chodby 3-10 do prostoru (3-01) pro zajištění správné distribuce vzduchu stačí **mezera** mezi podlahou a hranou dveří o výšce 10 mm.

Rekapitulace dveřních mřížek:

Místnost	Průtok vzduchu	Min. efektivní plocha mřížky	Typ mřížky	Plocha mřížky	Počet
1-13	-	-	DME 400 x 100	0,0276	2
1-14	105	0,0097	DME 400 x 100	0,0276	1
	75	0,0069	DME 300 x 100	0,0209	1
1-15	80	0,00741	DME 400 x 100	0,0276	1
1-04	175	0,0162	DME 600 x 100	0,0411	1
1-25	210	0,0194	DME 500 x 160	0,0545	1
1-26	160	0,0148	DME 600 x 100	0,0411	1
2-03	155	0,0144	DME 400 x 160	0,0438	1
	125	0,0116	DME 300 x 160	0,0330	1
2-05	230	0,0213	DME 400 x 200	0,0545	1
	200	0,0185	DME 400 x 160	0,0438	1
3-02	155	0,0144	DME 400 x 160	0,0438	1
	125	0,0116	DME 300 x 160	0,0330	1
3-04	130	0,012	DME 300 x 160	0,0330	2

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



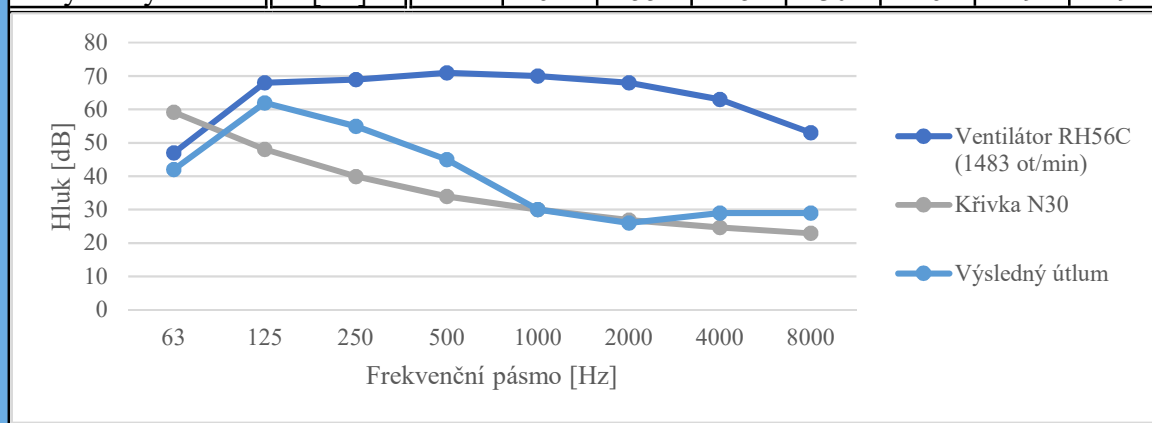
B.2.8. NÁVRH TLUMIČŮ HLUKU

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

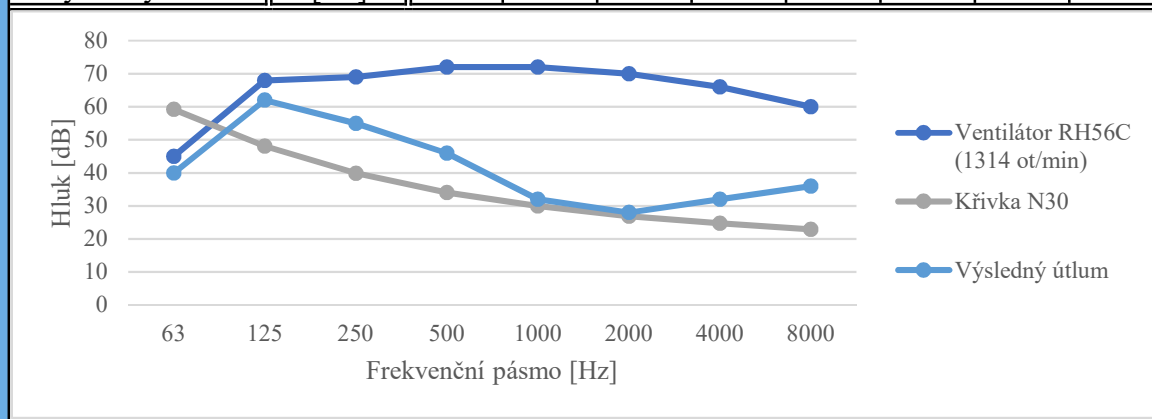
NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VZT JEDNOTKOU
VÝTLAK - PŘÍVODNÍ VENTILÁTOR
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor RH56C (1483 ot/min)	[dB]		47	68	69	71	70	68	63	53
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-12,2	19,9	29,1	37	40	41,1	38,3	30,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		5	6	14	26	40	42	34	24
Výsledný útlum	[dB]		42	62	55	45	30	26	29	29



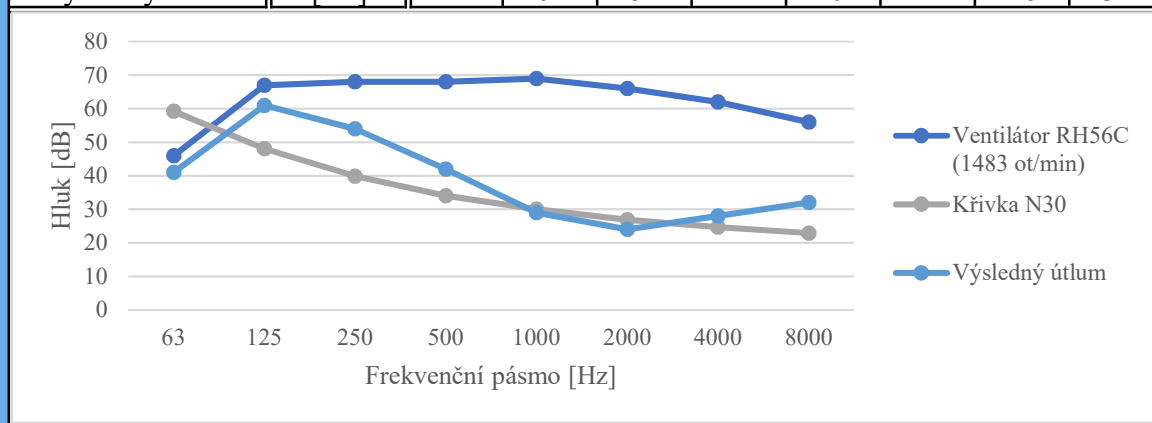
NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VZT JEDNOTKOU
VÝTLAK - ODVODNÍ VENTILÁTOR
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor RH56C (1314 ot/min)	[dB]		45	68	69	72	72	70	66	60
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-14,2	19,9	29,1	38	42	43,1	41,3	37,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		5	6	14	26	40	42	34	24
Výsledný útlum	[dB]		40	62	55	46	32	28	32	36



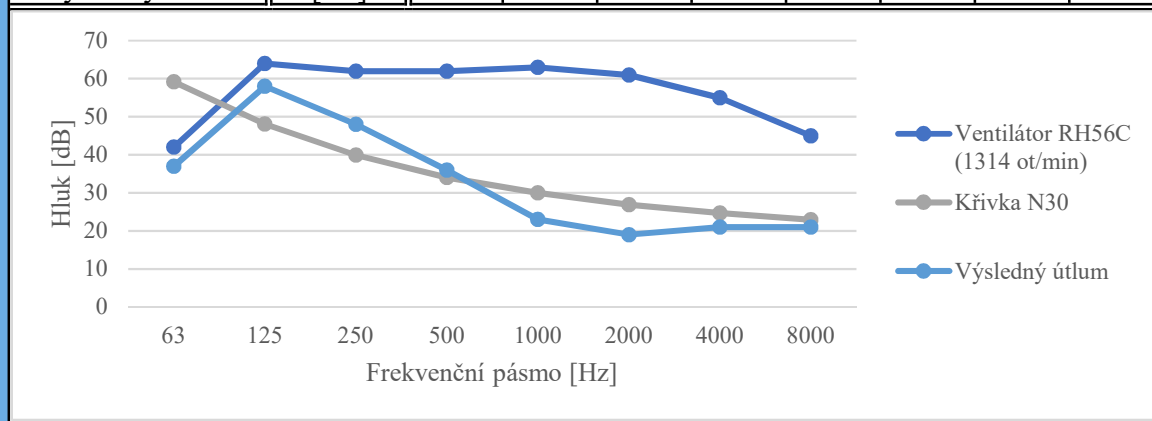
**NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VZT JEDNOTKOU
SÁNÍ - PŘÍVODNÍ VENTILÁTOR
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR**

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor RH56C (1483 ot/min)	[dB]		46	67	68	68	69	66	62	56
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-13,2	18,9	28,1	34	39	39,1	37,3	33,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		5	6	14	26	40	42	34	24
Výsledný útlum	[dB]		41	61	54	42	29	24	28	32



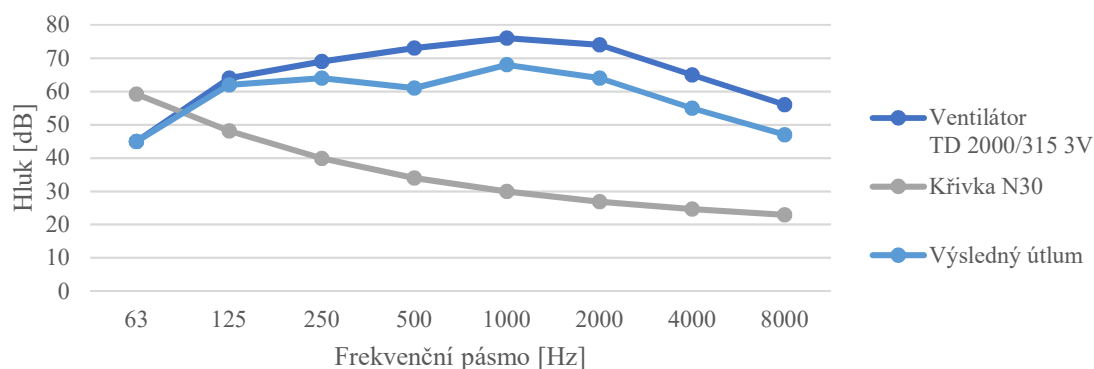
**NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VZT JEDNOTKOU
SÁNÍ - ODVODNÍ VENTILÁTOR
VZDUCHOTECHNIKA ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR**

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor RH56C (1314 ot/min)	[dB]		42	64	62	62	63	61	55	45
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-17,2	15,9	22,1	28	33	34,1	30,3	22,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		5	6	14	26	40	42	34	24
Výsledný útlum	[dB]		37	58	48	36	23	19	21	21



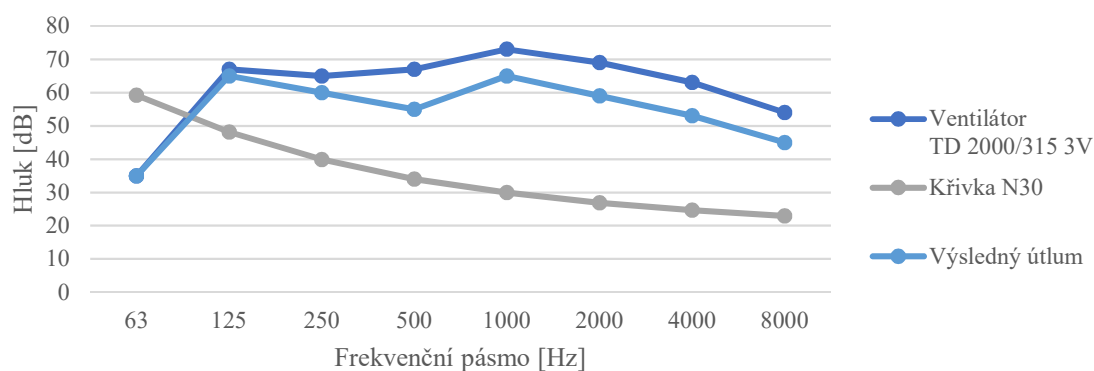
NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VENTILÁTOREM VÝTLAK VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor TD 2000/315 3V	[dB]		45	64	69	73	76	74	65	56
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-14,2	15,9	29,1	39	46	47,1	40,3	33,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		-	2	5	12	8	10	10	9
Výsledný útlum	[dB]		45	62	64	61	68	64	55	47



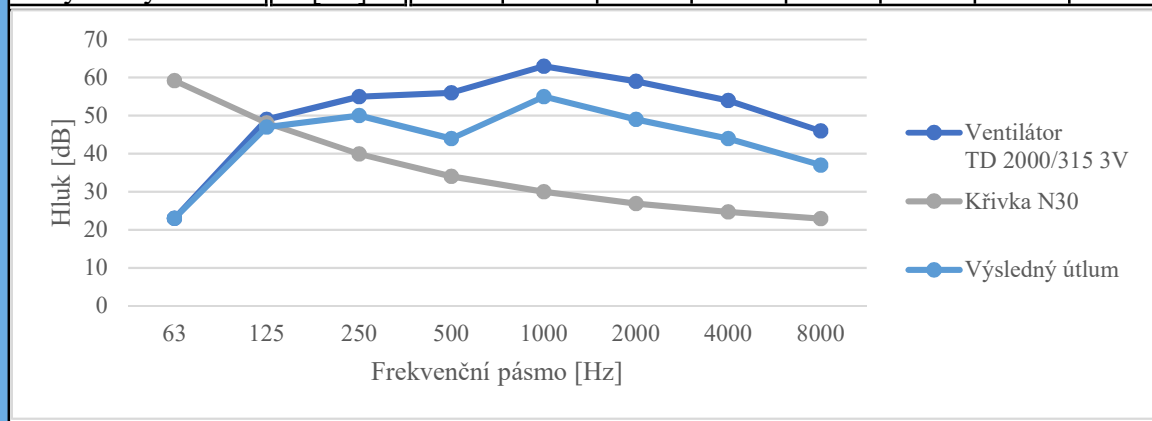
NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VENTILÁTOREM SÁNÍ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ

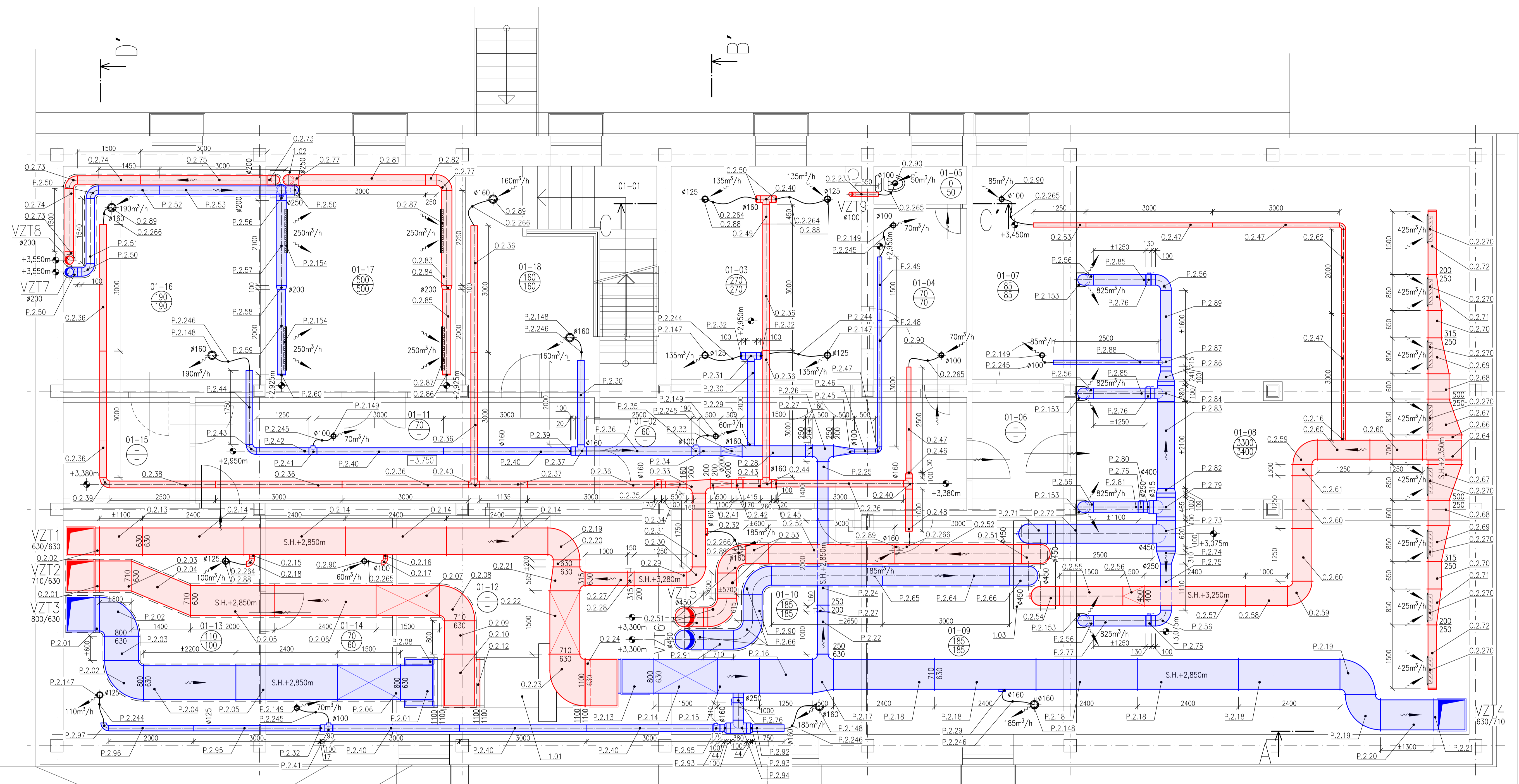
Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor TD 2000/315 3V	[dB]		35	67	65	67	73	69	63	54
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-24,2	18,9	25,1	33	43	42,1	38,3	31,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		-	2	5	12	8	10	10	9
Výsledný útlum	[dB]		35	65	60	55	65	59	53	45



NÁVRH TLUMIČE HLUKU ZA VENTILÁTOREM HLUK DO OKOLÍ VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO ZÁZEMÍ

Frekvenční pásmo	Jednotka	Hladiny akustických výkonů								
		[Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ventilátor TD 2000/315 3V	[dB]		23	49	55	56	63	59	54	46
Křivka N30	[dB]		59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9
Požadovaný útlum	[dB]		-36,2	0,9	15,1	22	33	32,1	29,3	23,1
Tlumič hluku [kulisový]	[dB]		-	2	5	12	8	10	10	9
Výsledný útlum	[dB]		23	47	50	44	55	49	44	37





TABULKA MÍSTNOSTÍ

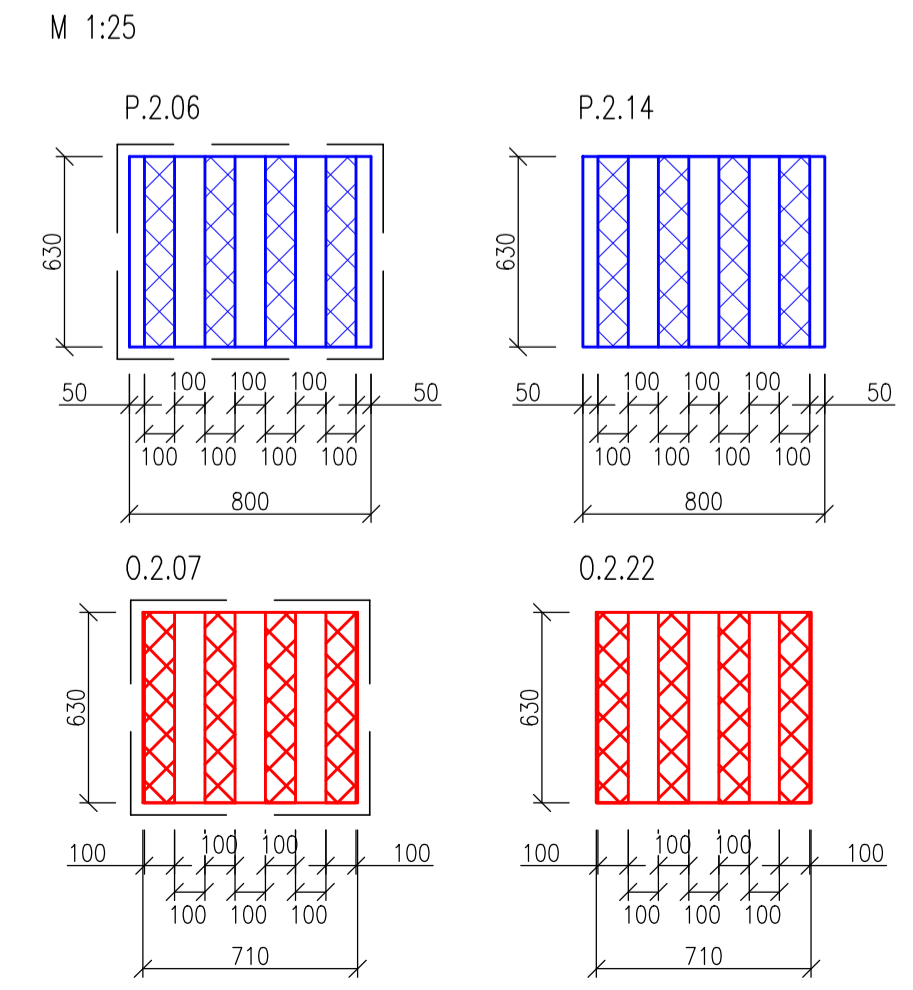
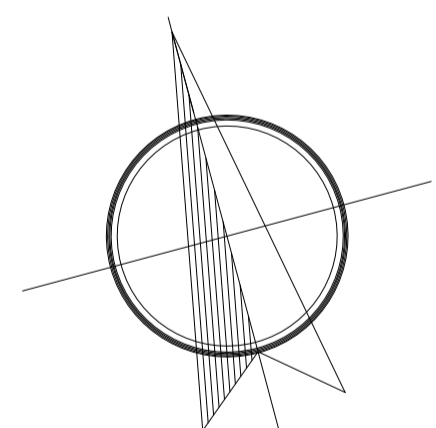
ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
01-01	SCHODIŠTĚ DO I.N.P.	8,95	---
01-02	CHODBA	23,63	3,75
01-03	TECHNICKÁ MÍSTNOST	23,31	3,75
01-04	PŘÍRUČNÍ SKLAD	9,20	3,75
01-05	WC	1,98	3,75
01-06	CHODBA	6,46	3,75
01-07	SKLAD STŘELIVA	11,01	3,75
01-08	STŘELNICE	124,77	3,75
01-09	ARCHIV	24,22	3,75
01-10	ARCHIV	24,10	3,75
01-11	CHODBA	23,33	3,75
01-12	STROJOVNA VZDUCHOTECHNIKY	33,15	3,75
01-13	MÍSTNOST TELEKOMUNIKACÍ	24,94	3,75
01-14	MÍSTNOST TELEKOMUNIKACÍ	16,07	3,75
01-15	CHODBA	7,50	3,75
01-16	SKLAD MATERIÁLU	25,00	3,75
01-17	POSILOVNA	24,10	3,75
01-18	ARCHIV PČR	21,12	3,75

TABULKA VZT ZAŘÍZENÍ

ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ
1.01	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REGENERACÍ TEPLA CIC HRĚBEC H12,5
1.02	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA S PŘEDEHŘEVEM IDEO 575 ECOWATT PH
1.03	VĚTRACÍ JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA DUOVENT COMPACT DV 3600 DCB D TOP

LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- SAMOLEPIČÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- DVEŘNÍ MŘÍŽKA DME
- PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- STOUPACÍ VZT POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠTKA KLAPKY 150mm
- KULISOVÝ TLUMIČ HLUKU
- DÉLKA TLUMIČE 1500mm
- ŠKRITČÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
- TLOUŠTKA KLAPKY 150mm
- TALÍŘOVÝ VENTIL PRO ODVOD/PŘÍVOD VZDUCHU
- VÝSTKA DO ČTYŘHRANNÉHO POTRUBÍ SVM

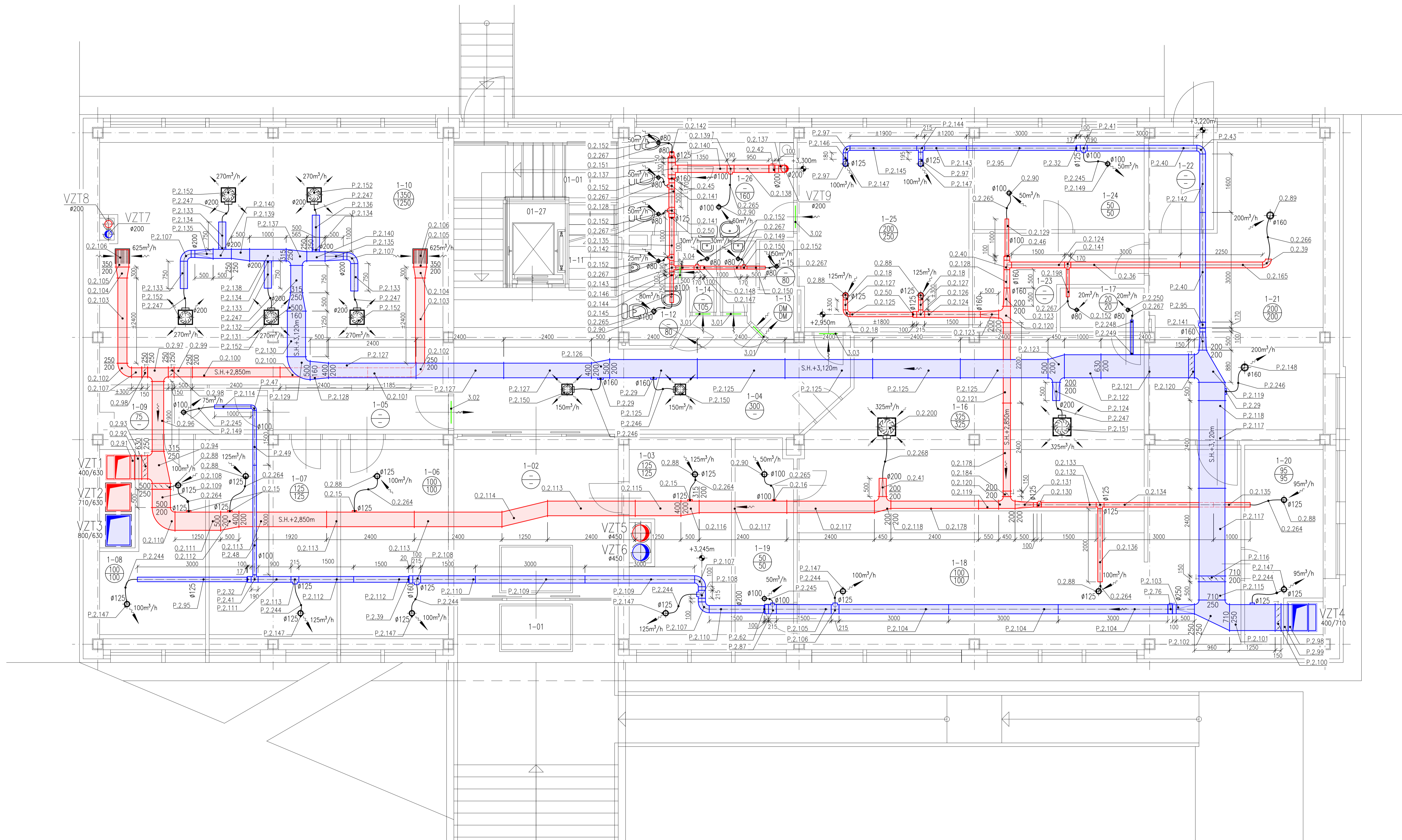


POZNÁMKY:
VÝŠKY UMÍSTĚNÍ VZT POTRUBÍ JSOU UDÁVÁNY OD ČISTÉ PODLAHY DANÉHO PODLAŽÍ

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářská práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Měřítka: M 1:50
Příloha: Půdorys rozvodů VZT v 1.PP			Číslo výkresu: B.3.1.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
01-01	SCHODIŠTĚ Z I.PP	---	---
1-01	ZÁVĚTRÍ	6,88	3,55
1-02	ZÁDVEŘÍ	19,76	3,55
1-03	PRODEJNA NOVIN A ČASOPISŮ	16,24	3,55
1-04	HALA - CHODBA	42,41	3,55
1-05	CHODBA	5,76	3,55
1-06	KANCELÁŘ	16,06	3,55
1-07	KANCELÁŘ	19,03	3,55
1-08	KANCELÁŘ	15,79	3,55
1-09	CHODBA	5,28	3,55
1-10	ZASEDACÍ MÍSTNOST	65,99	3,55
1-11	SCHODIŠTĚ DO ILNP	14,17	3,55
1-12	WC - OSSP	2,40	3,55
1-13	PRODEJNA - ODKLADACÍ PROSTOR	1,34	3,55
1-14	PŘEDSÍŇ + WC	4,85	3,55
1-15	PŘEDSÍŇ + WC	3,01	3,55
1-16	POŠTA - ZÁKAZNÍCI	45,35	3,55
1-17	POŠTA - SKLAD	2,76	3,55
1-18	POŠTA - PŘEPÁŽKY	44,34	3,55
1-19	POŠTA - KANCELÁŘ	9,28	3,55
1-20	POŠTA - BALKÁRNA	12,98	3,55
1-21	POŠTA - KANCELÁŘ	35,85	3,55
1-22	POŠTA - ZÁDVEŘÍ	4,92	3,55
1-23	POŠTA - CHODBA	9,57	3,55
1-24	POŠTA - POKLADNA - TREZOR	13,10	3,55
1-25	POŠTA - SÁTKA	26,01	3,55
1-26	POŠTA - UMÝVÁRNA + WC	11,38	3,55
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---

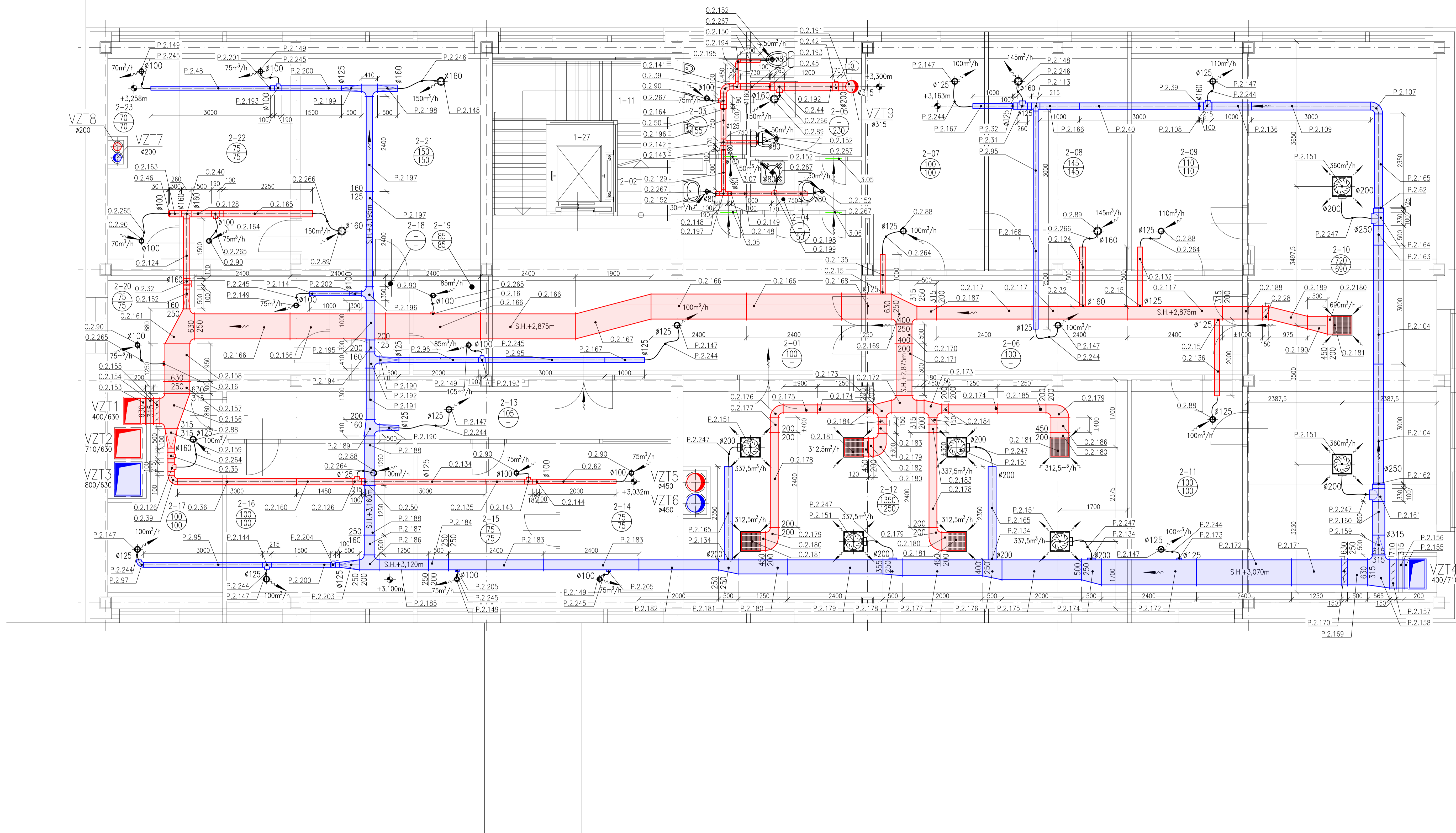


LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- DVEŘNÍ MRÍŽKA DME
- PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
- ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- STOUPACÍ VZT POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ Klapka RKM - TLOUŠŤKA Klapky 150mm
- KULISOVÝ TLUMIČ HLUKU - DÉLKA TLUMIČE 1500mm
- ŠKRŤICÍ Klapka MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ - TLOUŠŤKA Klapky 150mm
- TALÍROVÝ VENTIL PRO ODVOD/PŘÍVOD VZDUCHU
- VÝŮST S VÍŘIVÝM VÝTOKEM VZDUCHU S PĚVNÝMI LAMELAMI WPM

POZNÁMKY:
VÝŠKY UMÍSTĚNÍ VZT POTRUBÍ JSOU UDÁVÁNY OD ČISTÉ PODLAHY DANÉHO PODLAŽÍ

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019 Měřítko: M 1:50 Číslo výkresu: B.3.2.
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Půdorys rozvodů VZT v 1.NP			

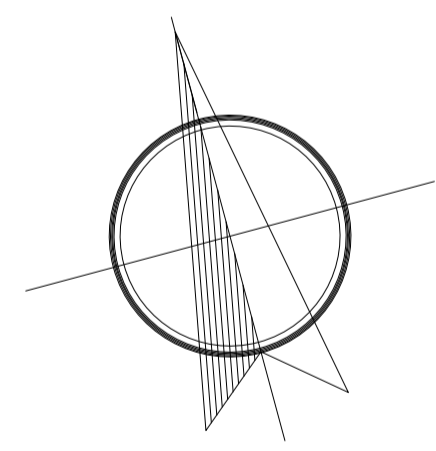


TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLÁ VÝŠKA (m)
1-04	HALA - CHODBA	---	---
1-11	SCHODIŠTĚ Z 1.NP	---	---
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---
2-01	HALA - CHODBA	37,70	3,55
2-02	SCHODIŠTĚ DO 11.NP	13,99	---
2-03	WC + PŘEDSÍŇ MUŽI	7,50	3,55
2-04	ÚKLIDOVÁ KOMORA	1,38	3,55
2-05	WC + PŘEDSÍŇ ŽENY	8,50	3,55
2-06	CHODBA	23,75	3,55
2-07	KANCELÁŘ	16,98	3,55
2-08	SKLAD NÁBYTKU	20,07	3,55
2-09	ODDACÍ MÍSTNOST - ČEKARNA	15,26	3,55
2-10	ODDACÍ MÍSTNOST	67,22	3,55
2-11	KANCELÁŘ	15,17	3,55
2-12	ZASEDACÍ MÍSTNOST	61,22	3,55
2-13	PČR - CHODBA	16,54	3,55
2-14	PČR - DOZORČÍ MÍSTNOST	10,85	3,55
2-15	PČR - KANCELÁŘ	13,56	3,55
2-16	PČR - KANCELÁŘ	18,21	3,55
2-17	PČR - KANCELÁŘ	15,86	3,55
2-18	PČR - CHODBA	5,00	3,55
2-19	PČR - KUCHYŇKA	4,75	3,55
2-20	PČR - KANCELÁŘ	13,75	3,55
2-21	PČR - KANCELÁŘ	24,64	3,55
2-22	PČR - KANCELÁŘ	15,30	3,55
2-23	PČR - PŘÍRUČNÍ SKLAD	9,77	3,55

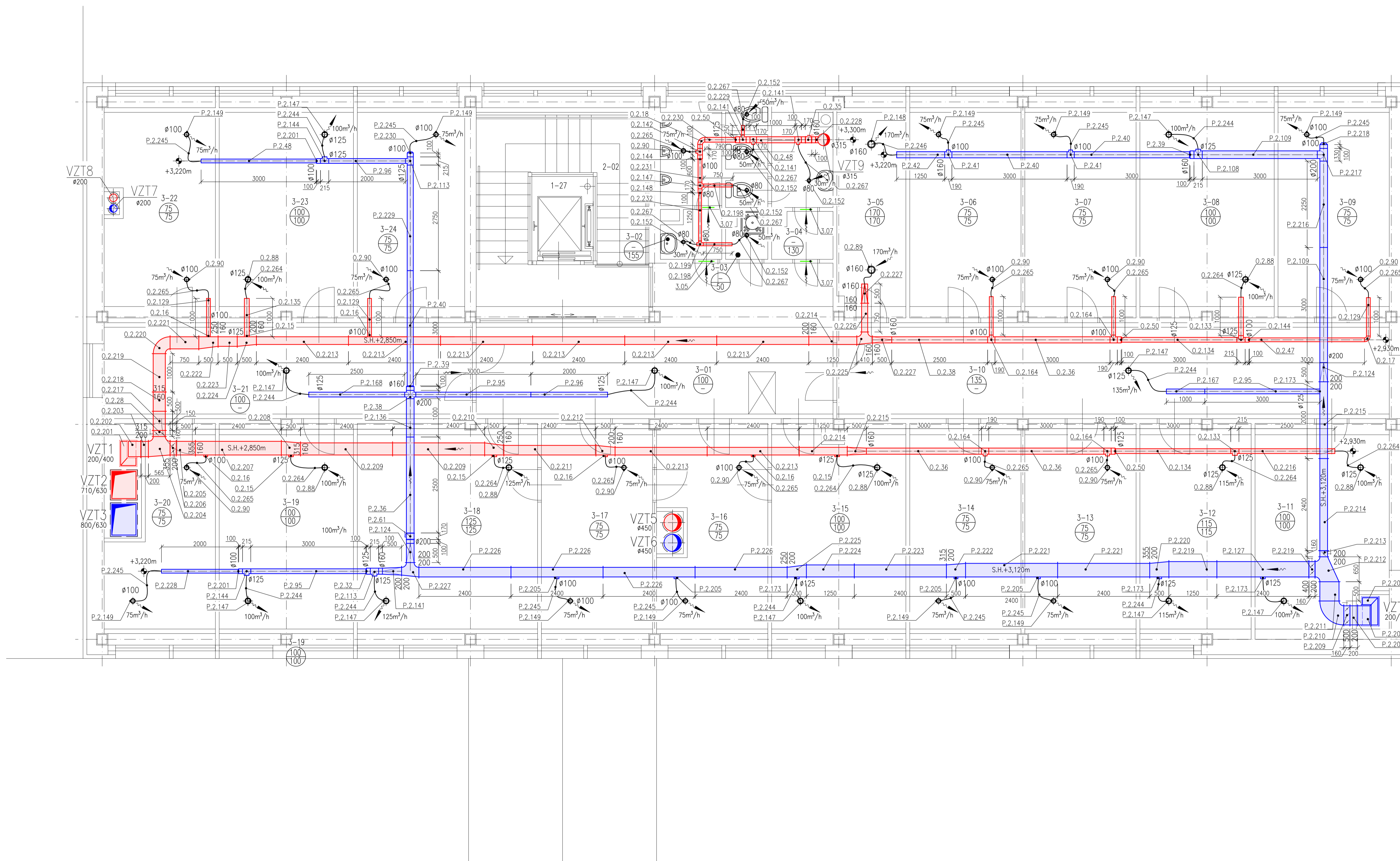
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- DVEŘNÍ MRÍŽKA DME
- PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
- ODVOD VZDUCHU 85m³/h
- STOUPAČNÍ VZT POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM - TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm
- KULISOVÝ TLUMIČ HLUKU - DÉLKA TLUMIČE 1500mm
- ŠKRTICÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ - TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm
- TALÍŘOVÝ VENTIL PRO ODVOD/PŘÍVOD VZDUCHU
- VÝÚST S VÍŘVÝM VÝTOKEM VZDUCHU S PEVNÝMI LAMELAMI WPM



POZNÁMKY:
VÝŠKY UMÍSTĚNÍ VZT POTRUBÍ JSOU UDÁVÁNY OD ČISTÉ PODLAHY DANÉHO PODLAŽÍ









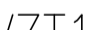
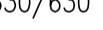



Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářská práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Půdorys rozvodů VZT v 2.NP			Měřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.3.

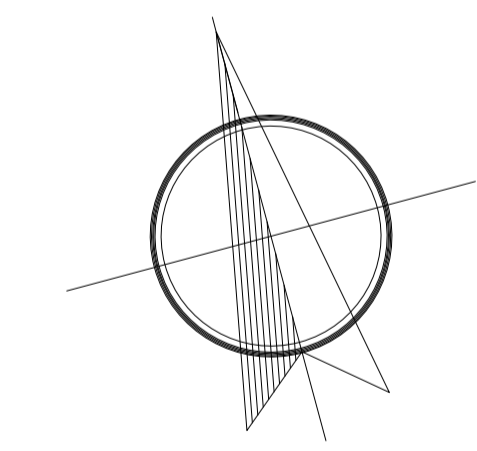


TABULKA MÍSTNOSTÍ

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA (m ²)	SVĚTLA VÝŠKA (m)
1-04	HALA - CHODBA	---	---
1-27	OSOBNÍ VÝTAH	3,52	---
2-02	SCHODIŠTĚ Z II.NP	---	---
3-01	HALA - CHODBA	37,43	3,55
3-02	WC + PŘEDSÍŇ MUŽI	7,43	---
3-03	ÚKLIDOVÁ KOMORA	1,26	3,55
3-04	WC + PŘEDSÍŇ ŽENY	8,42	3,55
3-05	KUCHYŇKA	9,60	3,55
3-06	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-07	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-08	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-09	KANCELÁŘ	15,83	3,55
3-10	CHODBA	36,00	3,55
3-11	KANCELÁŘ	19,66	3,55
3-12	SKLAD SPOTŘEBNÍHO MATERIÁLU	15,96	3,55
3-13	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-14	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-15	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-16	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-17	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-18	KANCELÁŘ	25,68	3,55
3-19	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-20	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-21	CHODBA	24,00	3,55
3-22	KANCELÁŘ	15,86	3,55
3-23	KANCELÁŘ	19,11	3,55
3-24	KANCELÁŘ	15,33	3,55

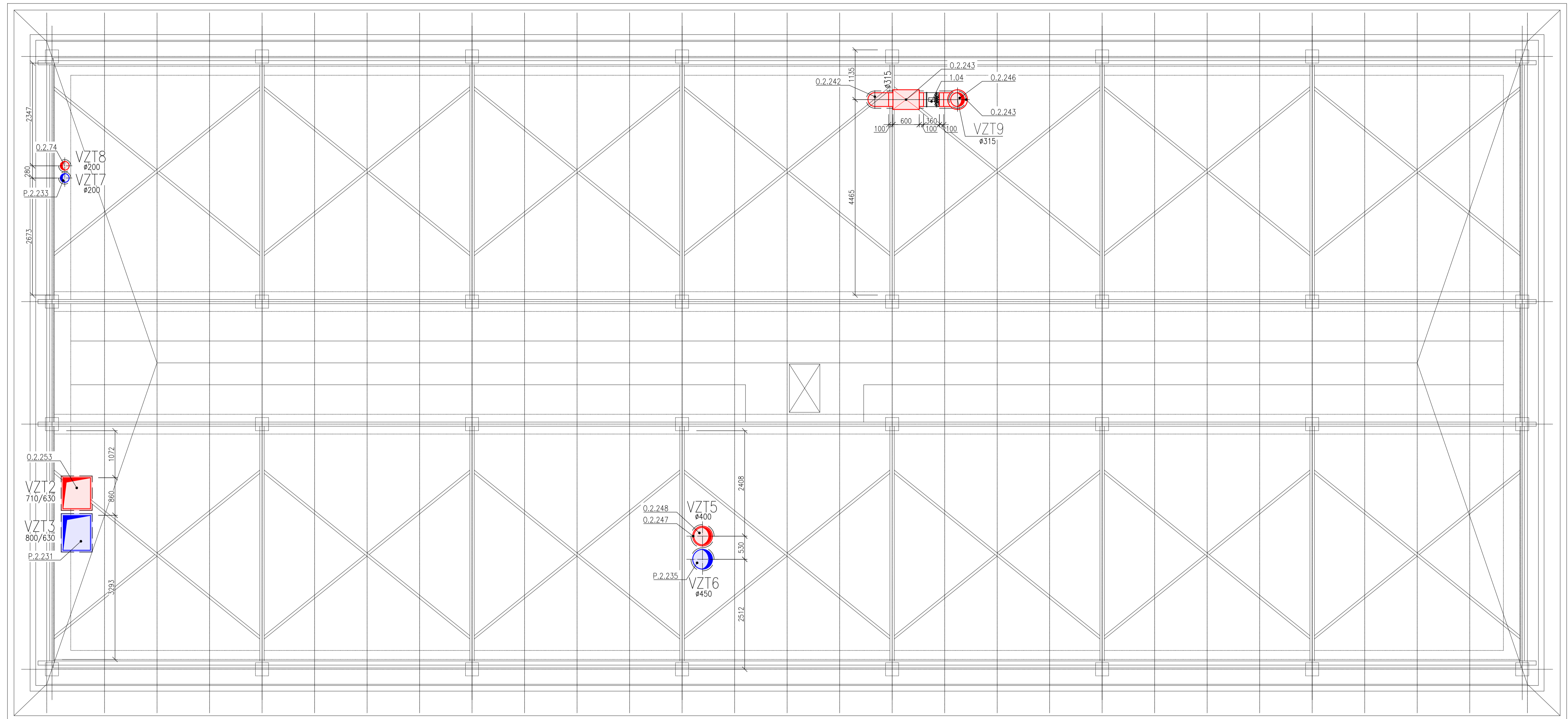
LEGENDA

-  PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
-  PRVKY ODVODU VZDUCHU
-  SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
-  OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
-  DVEŘNÍ MRŽKA DME
-  PŘÍVOD VZDUCHU 85m³/h
-  ODVOD VZDUCHU 85m³/h
-  STOUPACÍ VZT POTRUBÍ
-  REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM - TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm
-  KULISOVÝ TLUMIČ HLUKU - DÉLKA TLUMIČE 1500mm
-  ŠKRŤICÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ - TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm
-  TALÍŘOVÝ VENTIL PRO ODVOD/PŘÍVOD VZDUCHU
-  VÝÚST S VÍŘIVÝM VÝTOKEM VZDUCHU S PEVNÝMI LAMELAMI WPM



POZNÁMKY:
VÝŠKY UMÍSTĚNÍ VZT POTRUBÍ JSOU UDÁVÁNY OD ČISTÉ PODLAHY DANÉHO PODLAŽÍ

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019 Měřítko: M 1:50 Číslo výkresu: B.3.4.
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Půdorys rozvodů VZT v 3.NP			

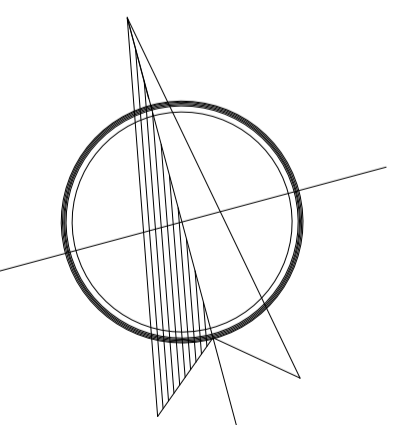


TABULKA VZT ZAŘÍZENÍ

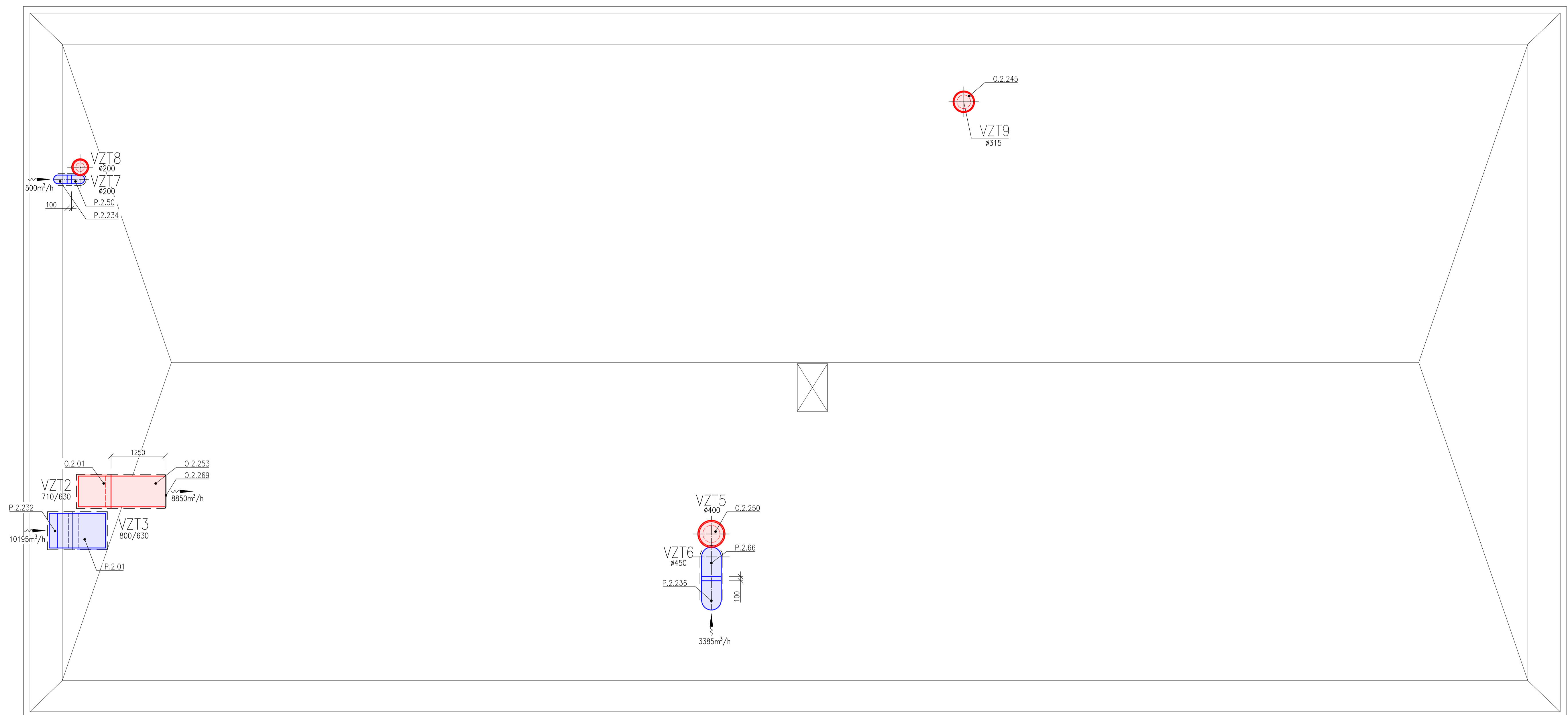
ČÍSLO ZAŘÍZENÍ	NÁZEV ZAŘÍZENÍ
1.04	ÚSPORNÝ DIAGONÁLNÍ VENTILÁTOR DO KRUHOVÉHO POTRUBÍ TD 2000/315 ECOWATT IP44

LEGENDA

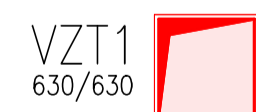

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- ~ OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- STOUPACÍ VZT POTRUBÍ
- TLUMIČ HLUKU MAA PRO KRUHOVÉHO POTRUBÍ

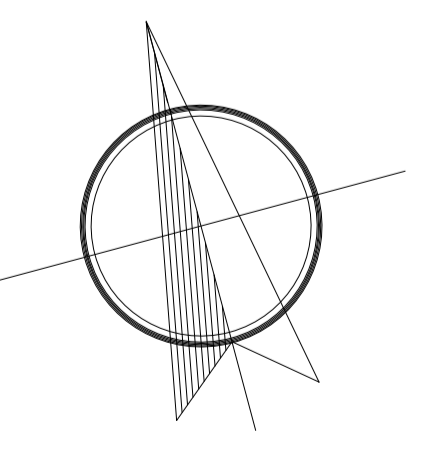



Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu
Datum: 05/2019			Meřítko: M 1:50
Příloha: Půdorys rozvodů VZT v krovu			Číslo výkresu: B.3.5.



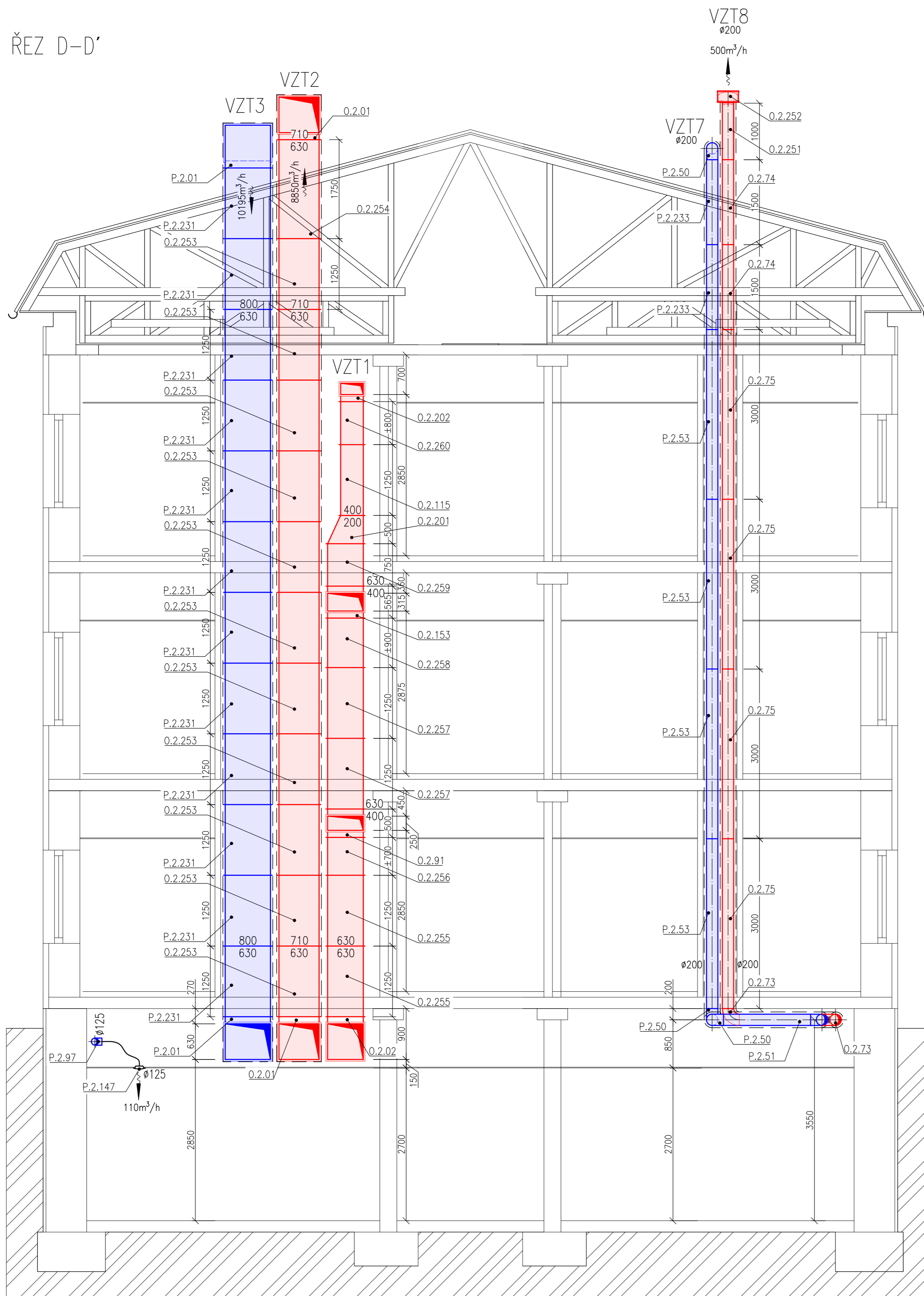
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPIČÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- ~ OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
-  STOUPACÍ VZT POTRUBÍ
-  VÝFUKOVÁ HLAVICE VHO



Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Púdorys rozvodů VZT na střeše			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.6.

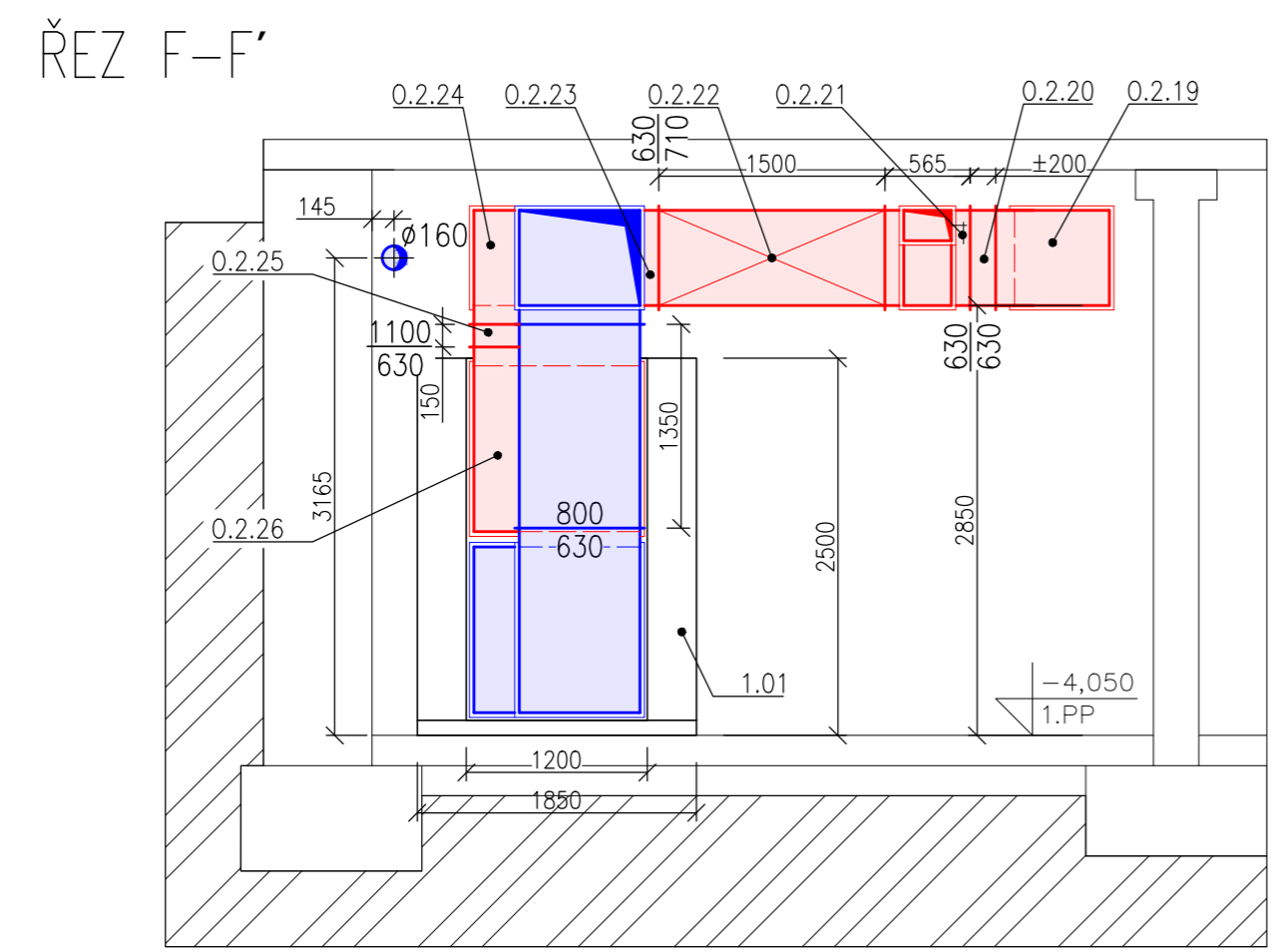
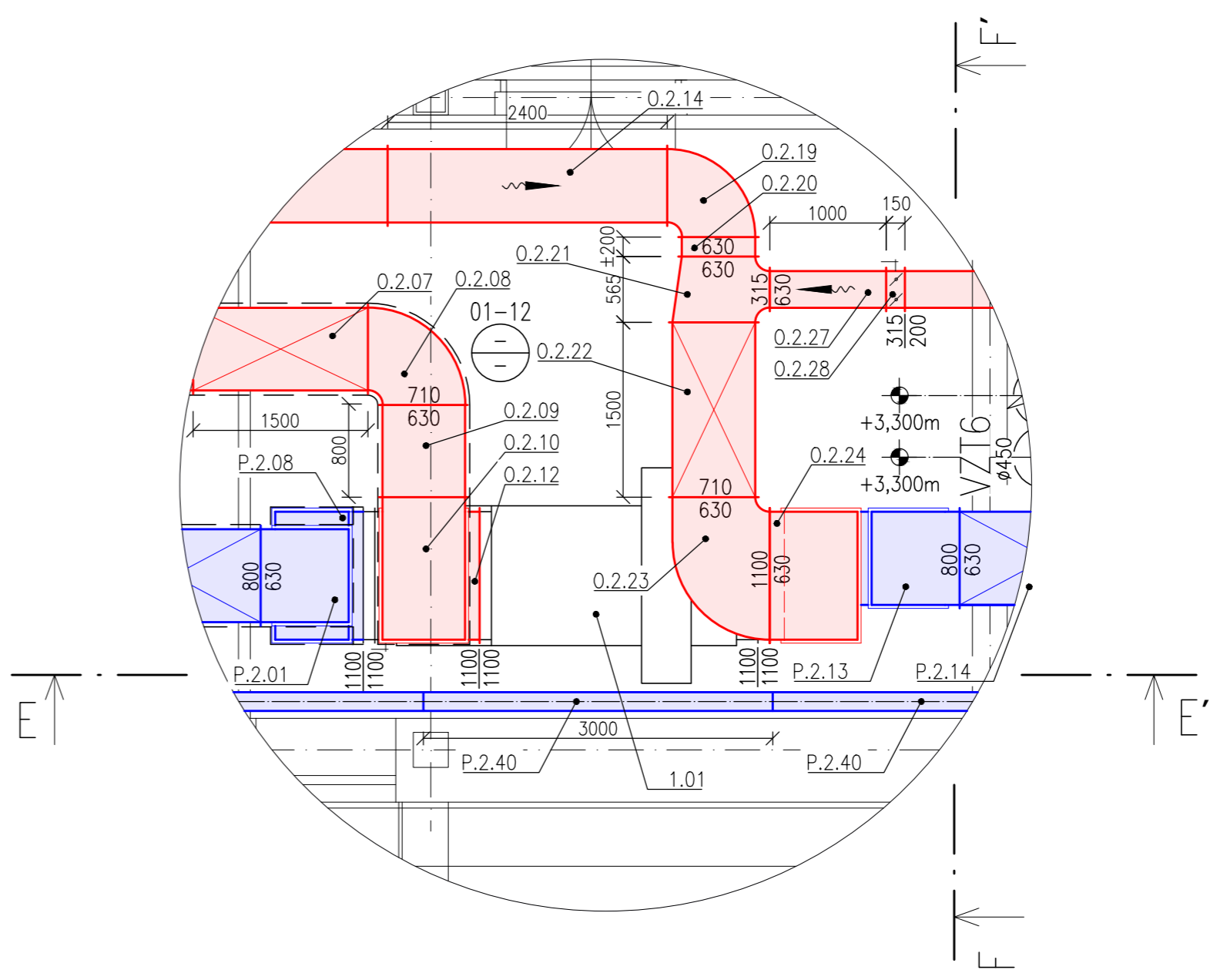
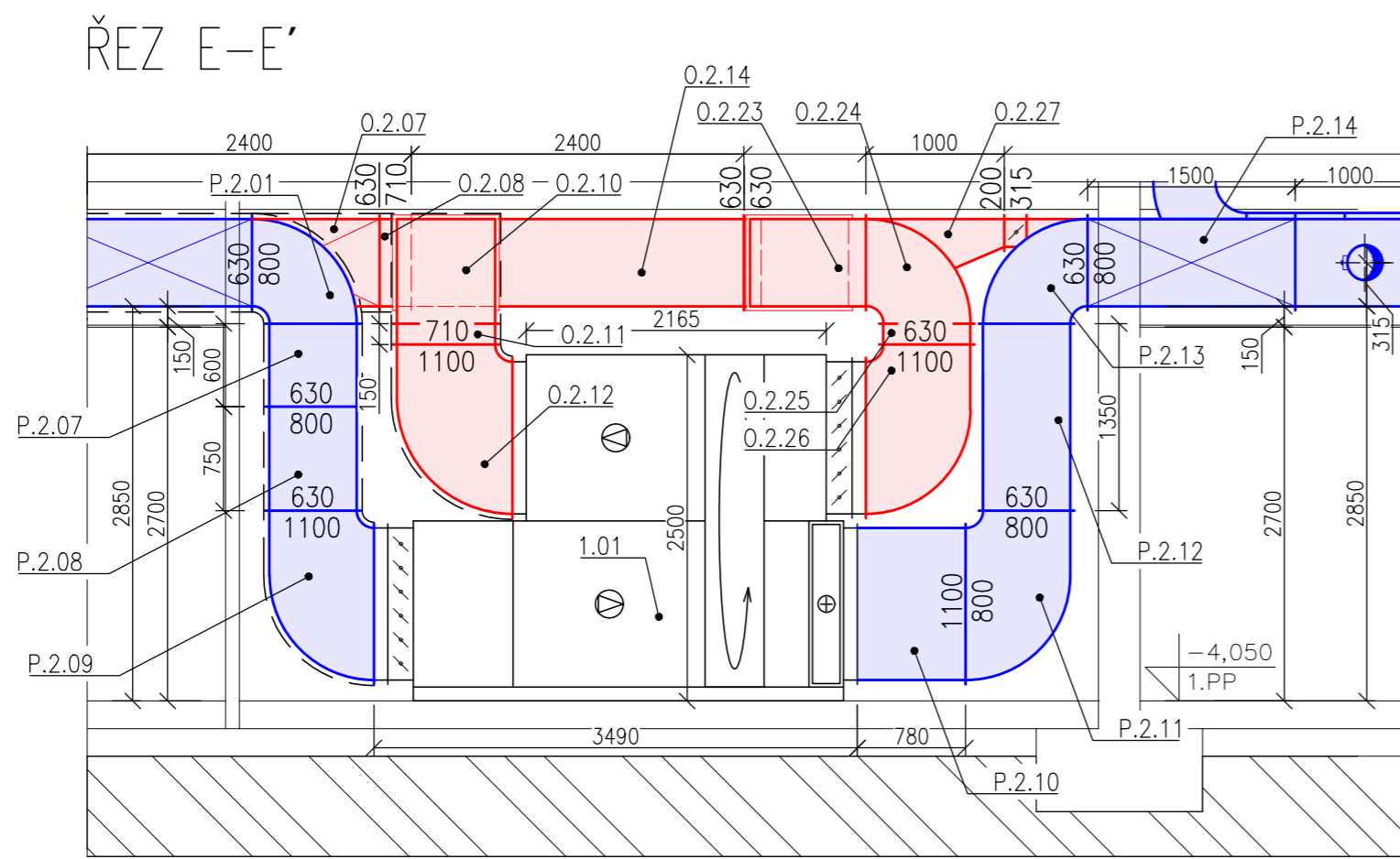
ŘEZ D-D'





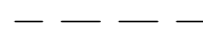
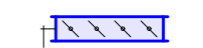
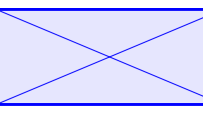
LEGENDA


- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu
Datum: 05/2019			Měřítka: M 1:50
Příloha: Řez D-D'			Číslo výkresu: B.3.8.

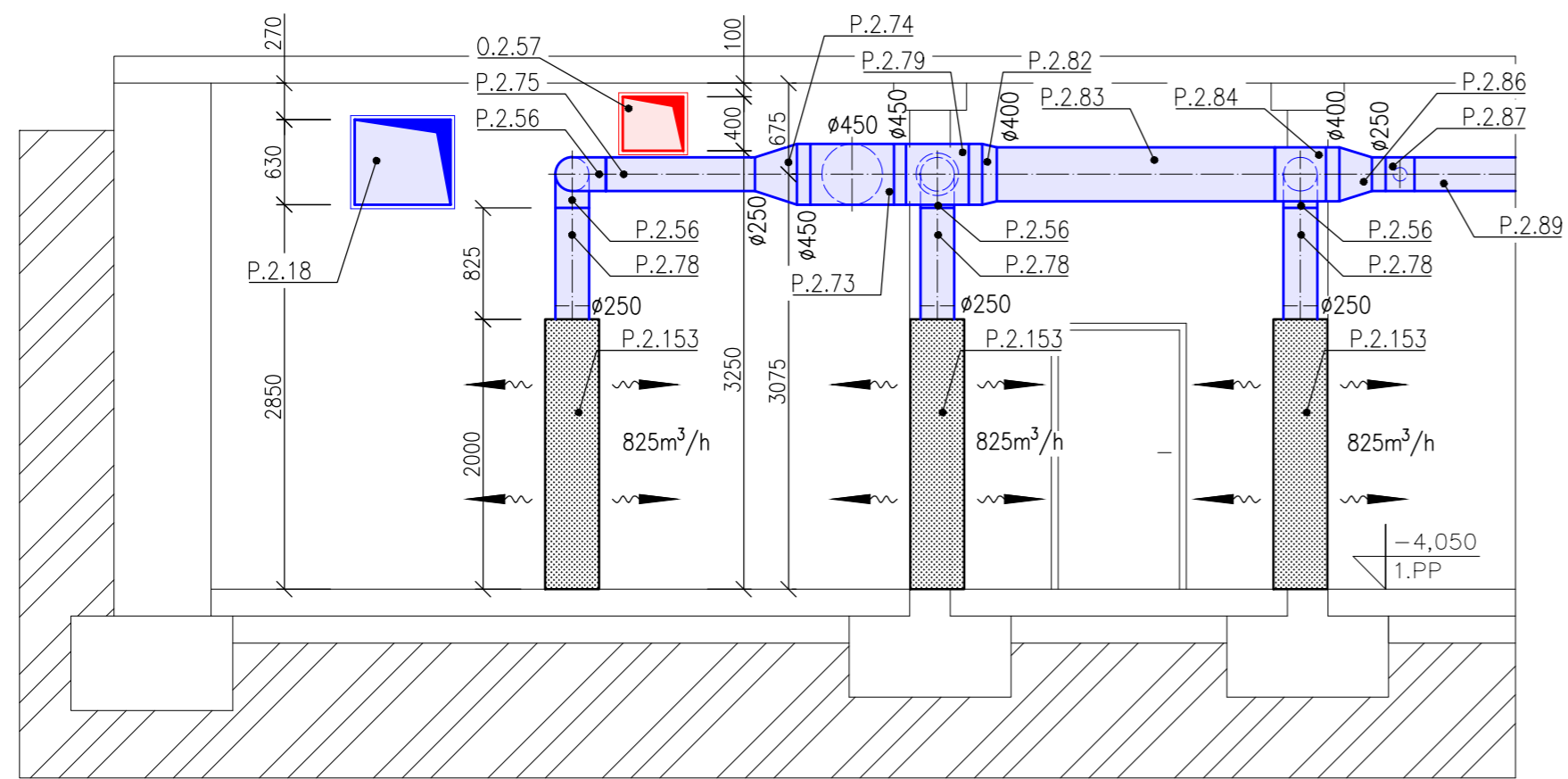


LEGENDA

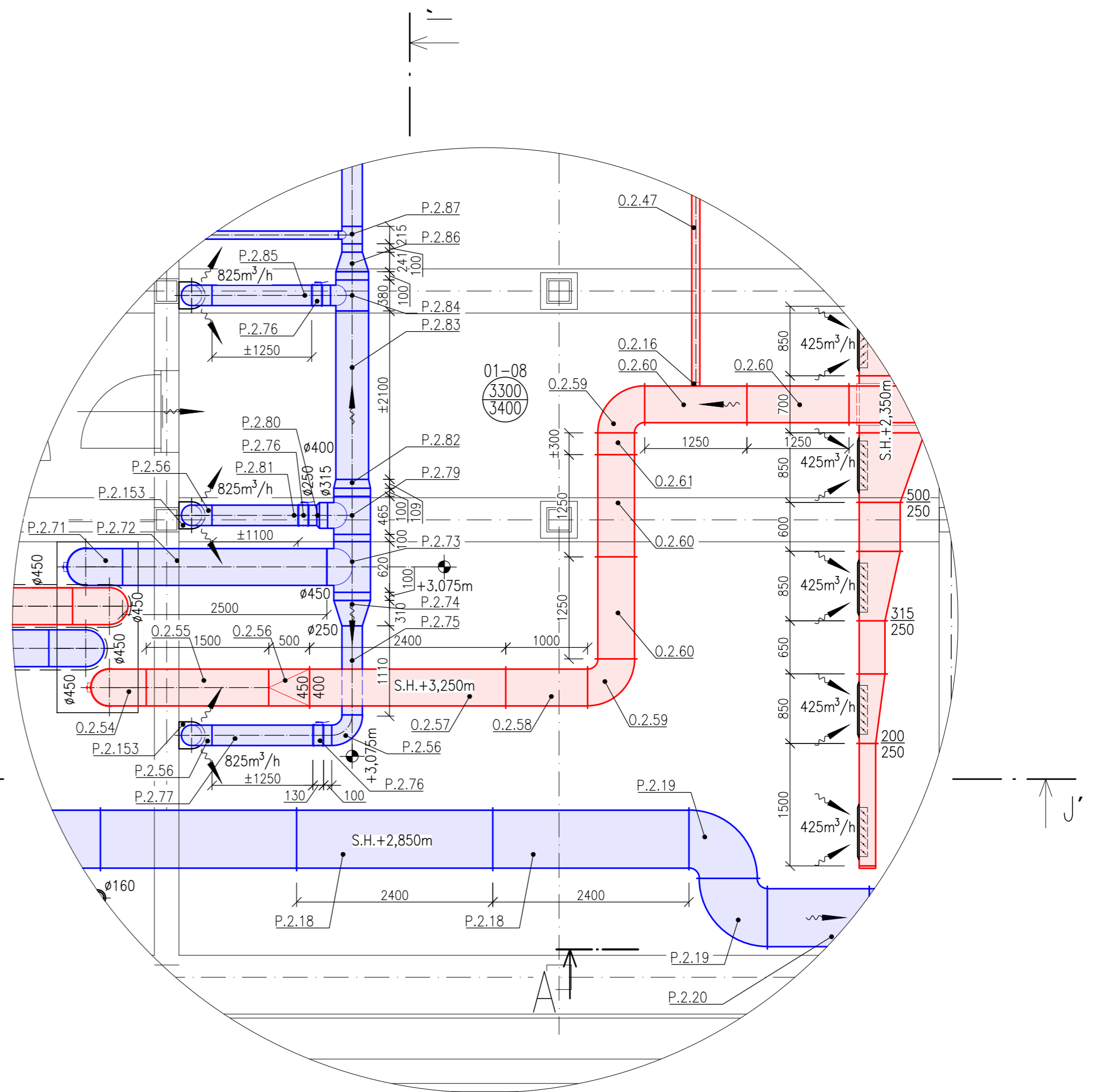
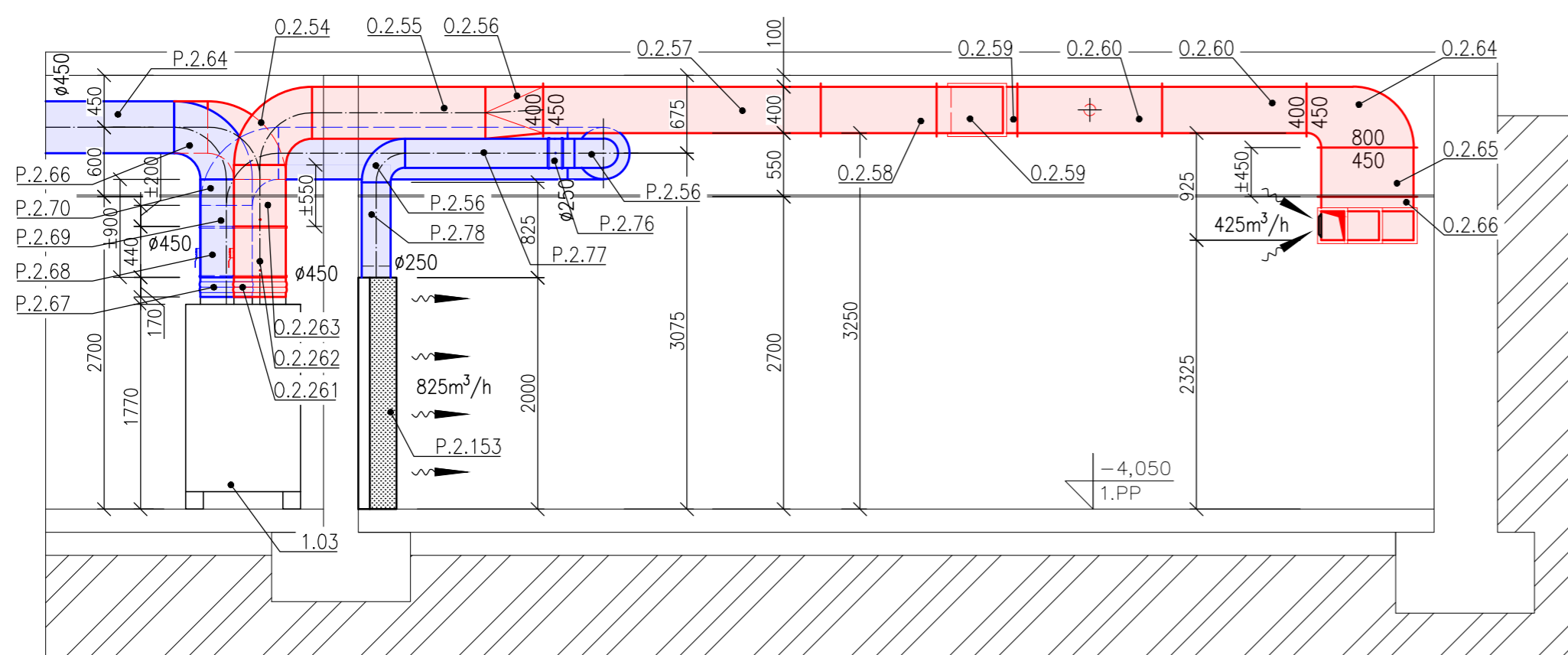
-  PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
-  PRVKY ODVODU VZDUCHU
-  SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
-  REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ Klapka RKM
- TLOUŠŤKA Klapky 150mm
-  KULISOVÝ TLUMIČ HLUKU
- KULISY KTU 100x1500

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Meřítko: M 1:50
Příloha: Detail - řez E-E' a F-F'			Číslo výkresu: B.3.9.



ŘEZ I-I'



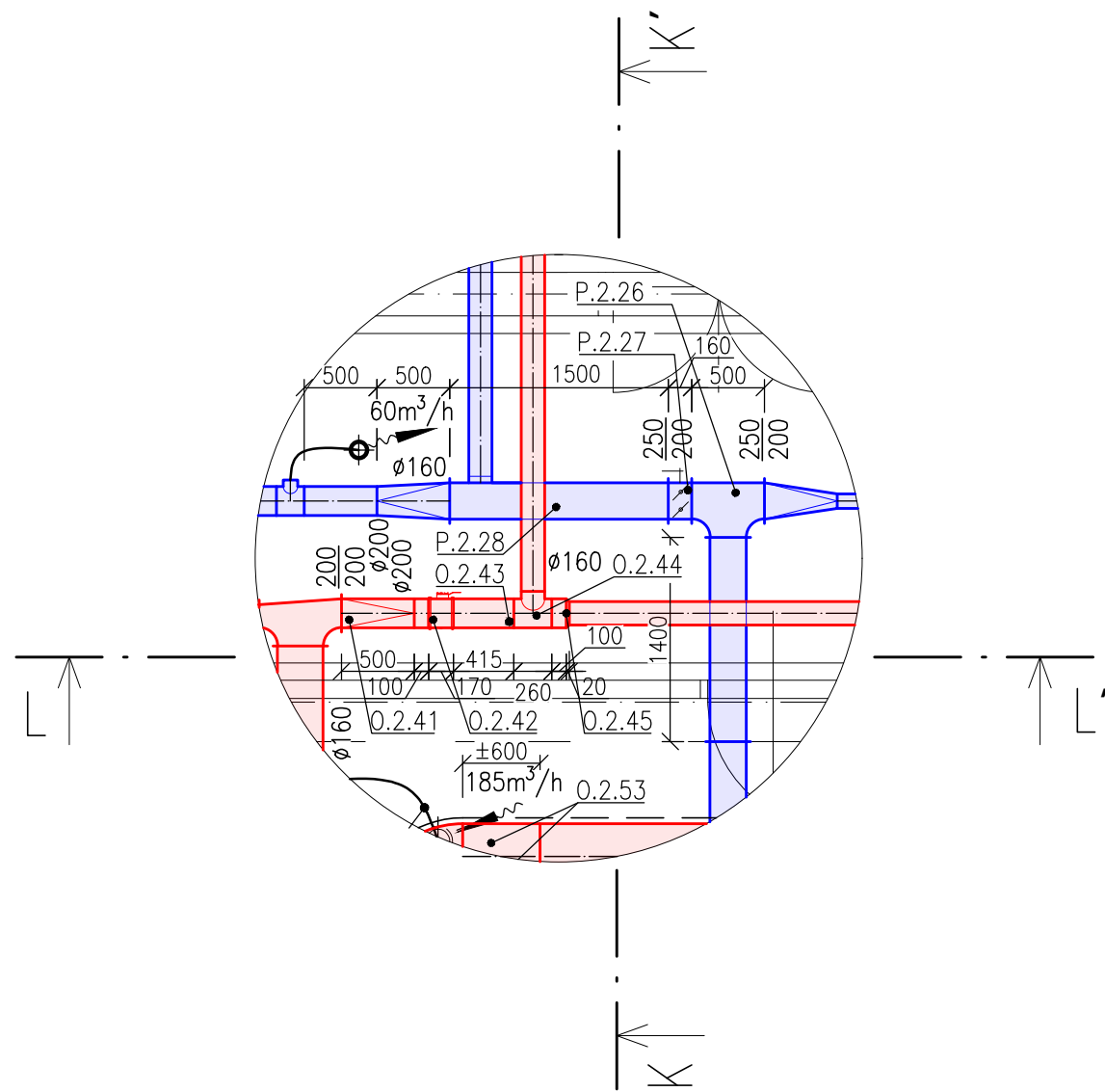
ŘEZ J-J'



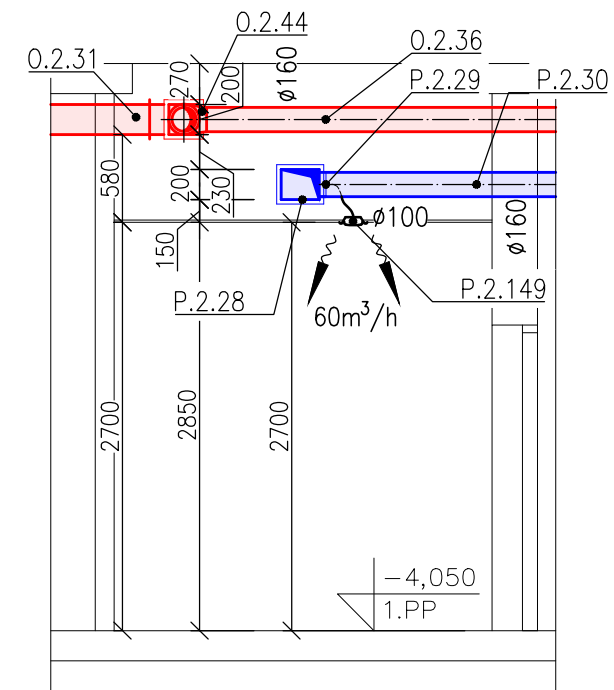
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- ~ OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
-  ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
-  PRUŽNÁ SPOJKA ACOP PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ

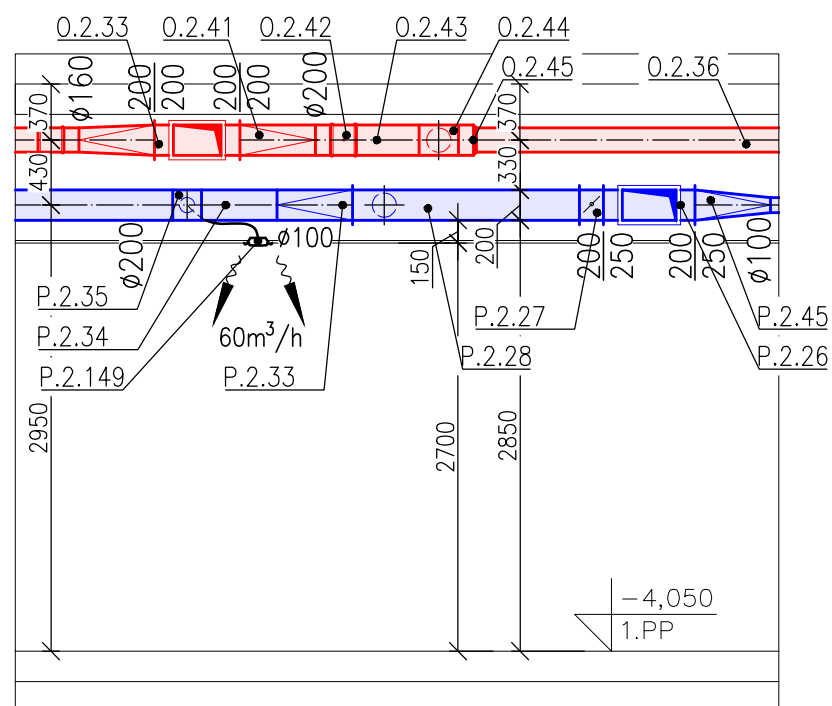
Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019 Měřítko: M 1:50
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Detail - řez I-I' a J-J'			Číslo výkresu: B.3.11.



ŘEZ K-K'



ŘEZ L-L'

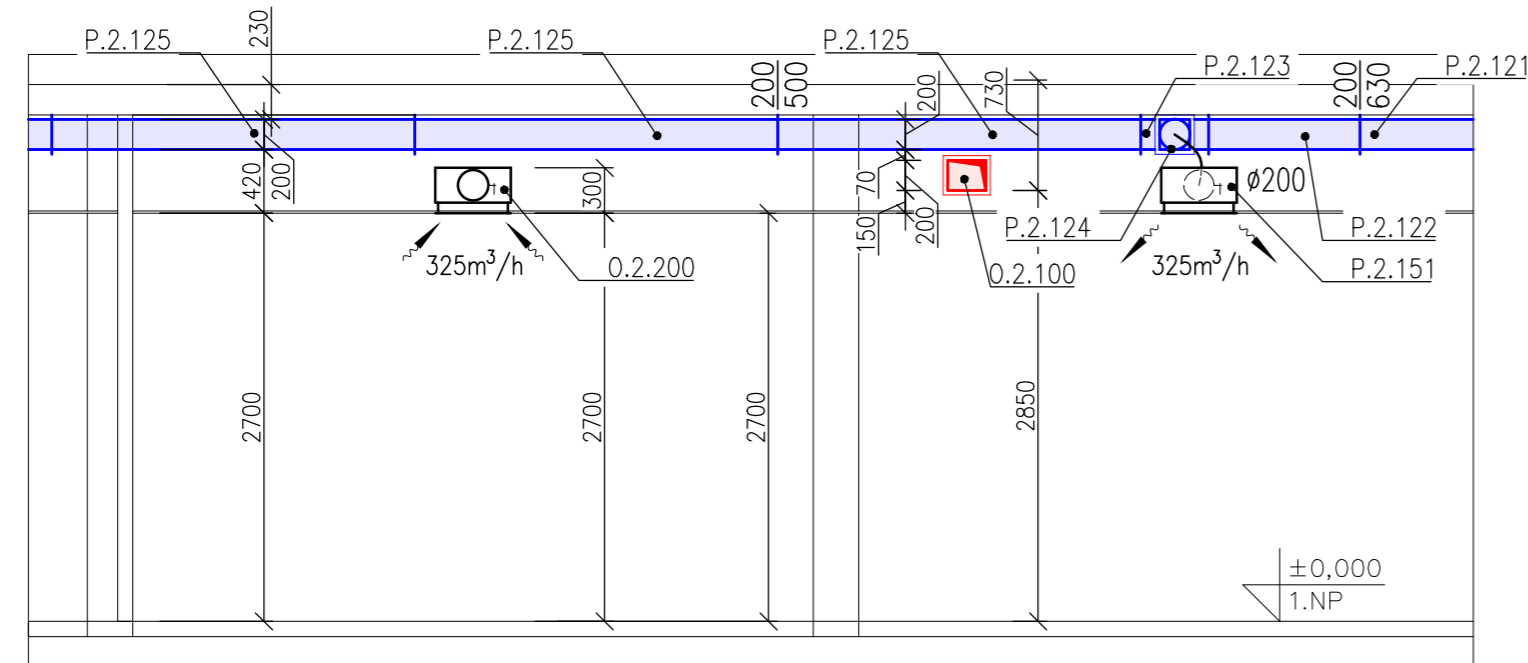


LEGENDA

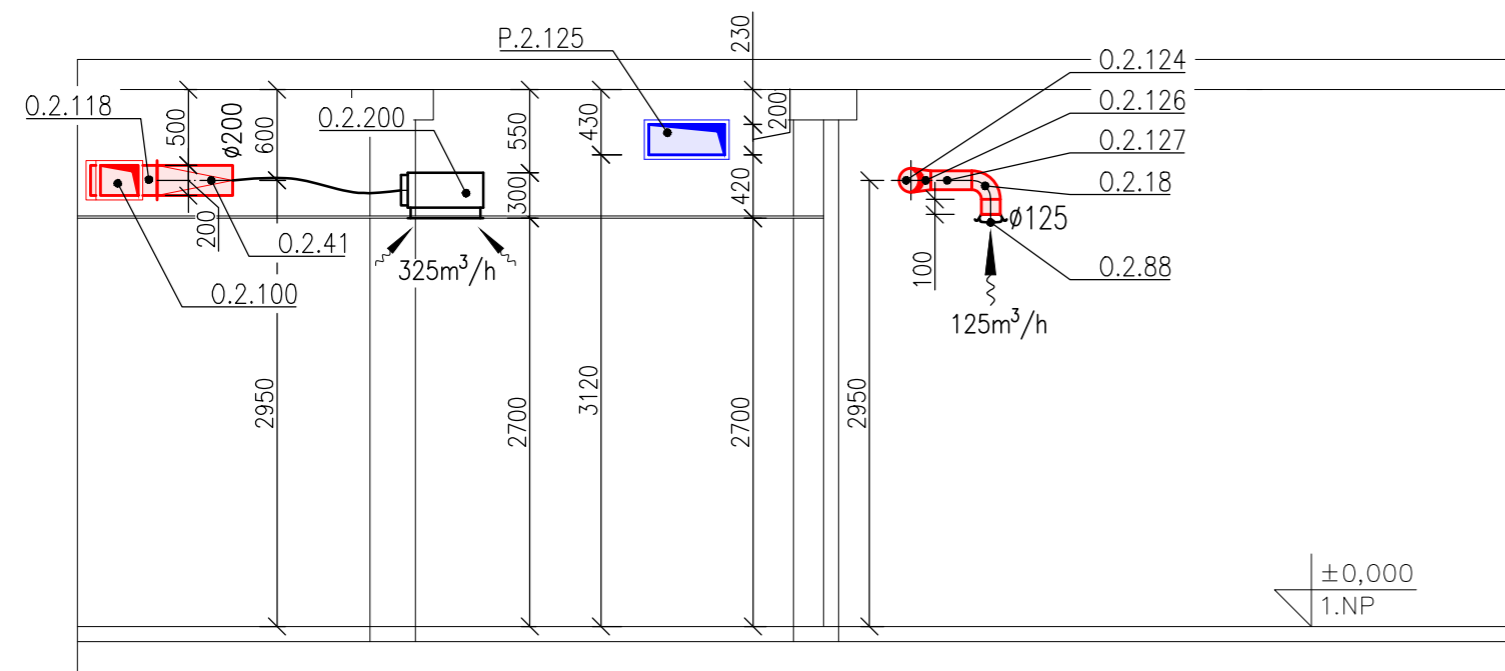
- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Detail - řez K-K' a L-L'			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.12.

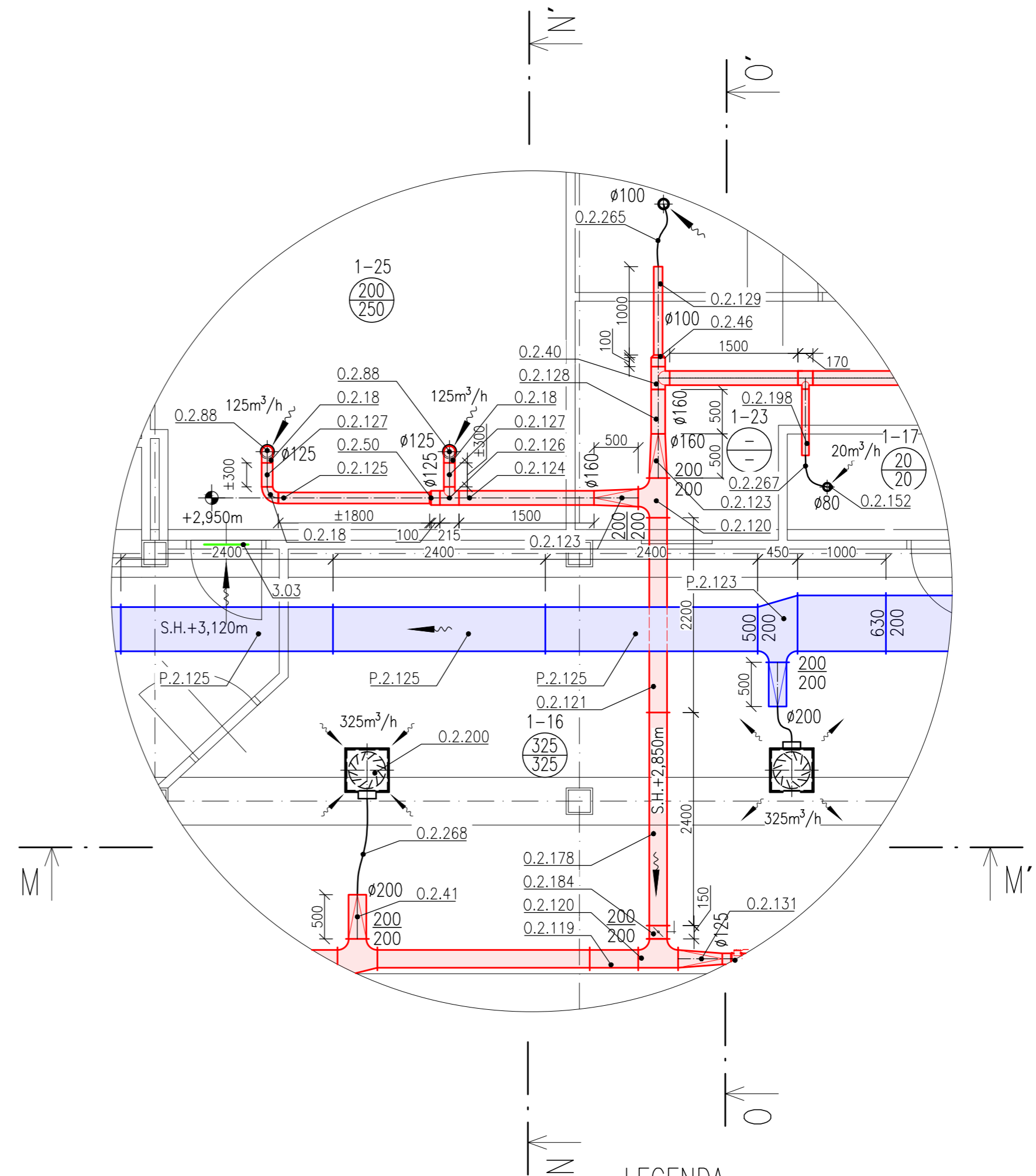
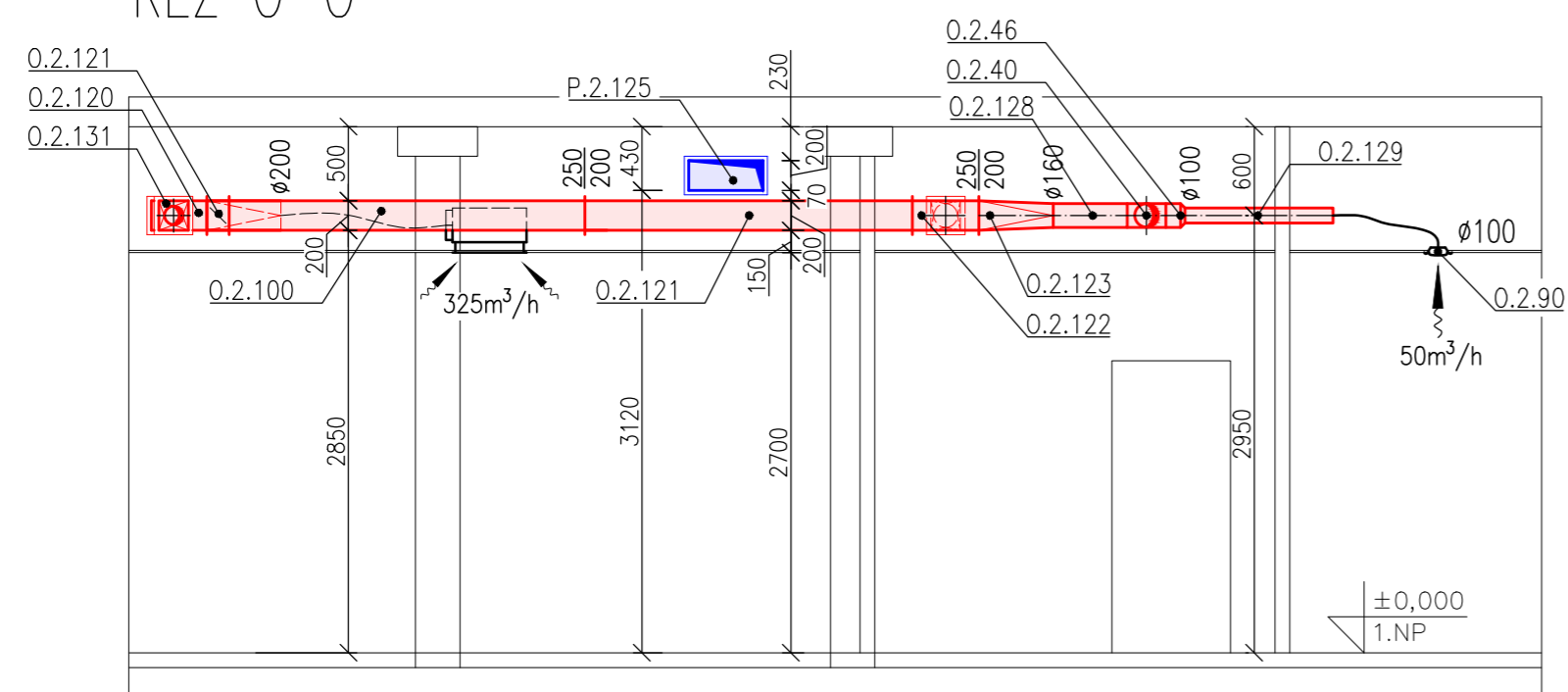
ŘEZ M-M'





ŘEZ N-N'



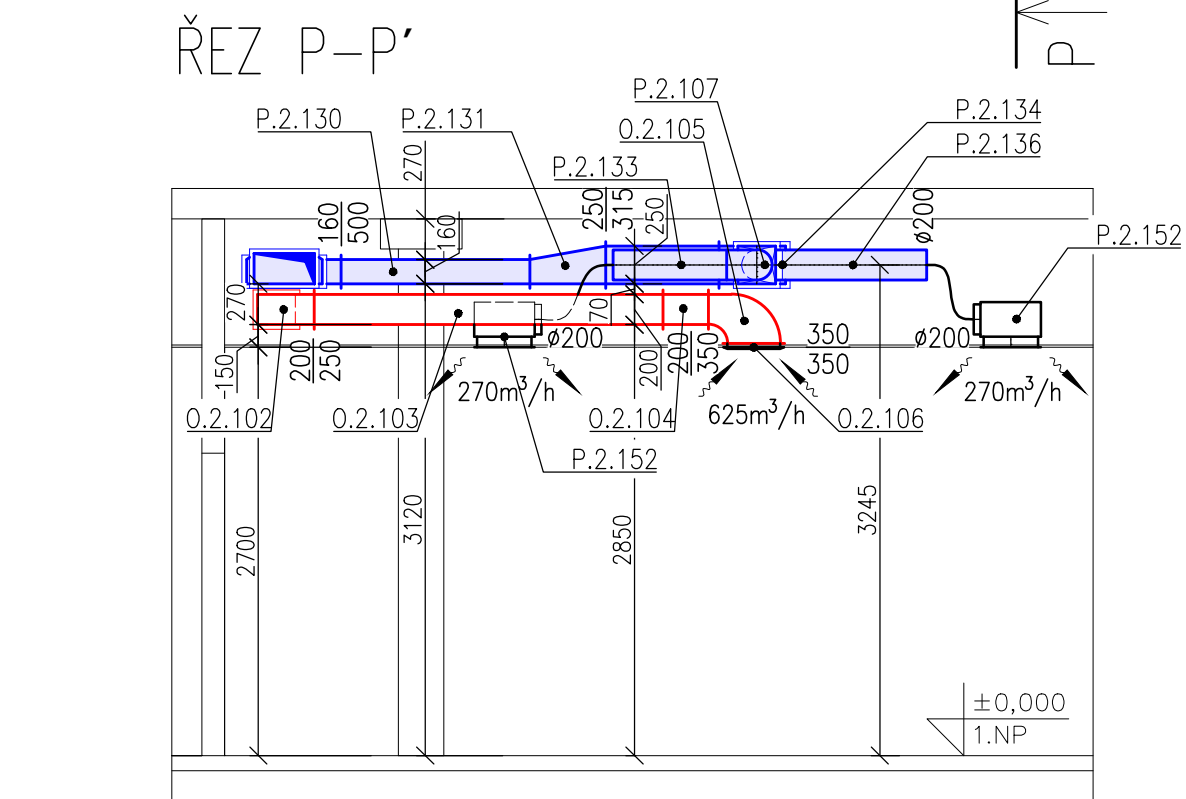
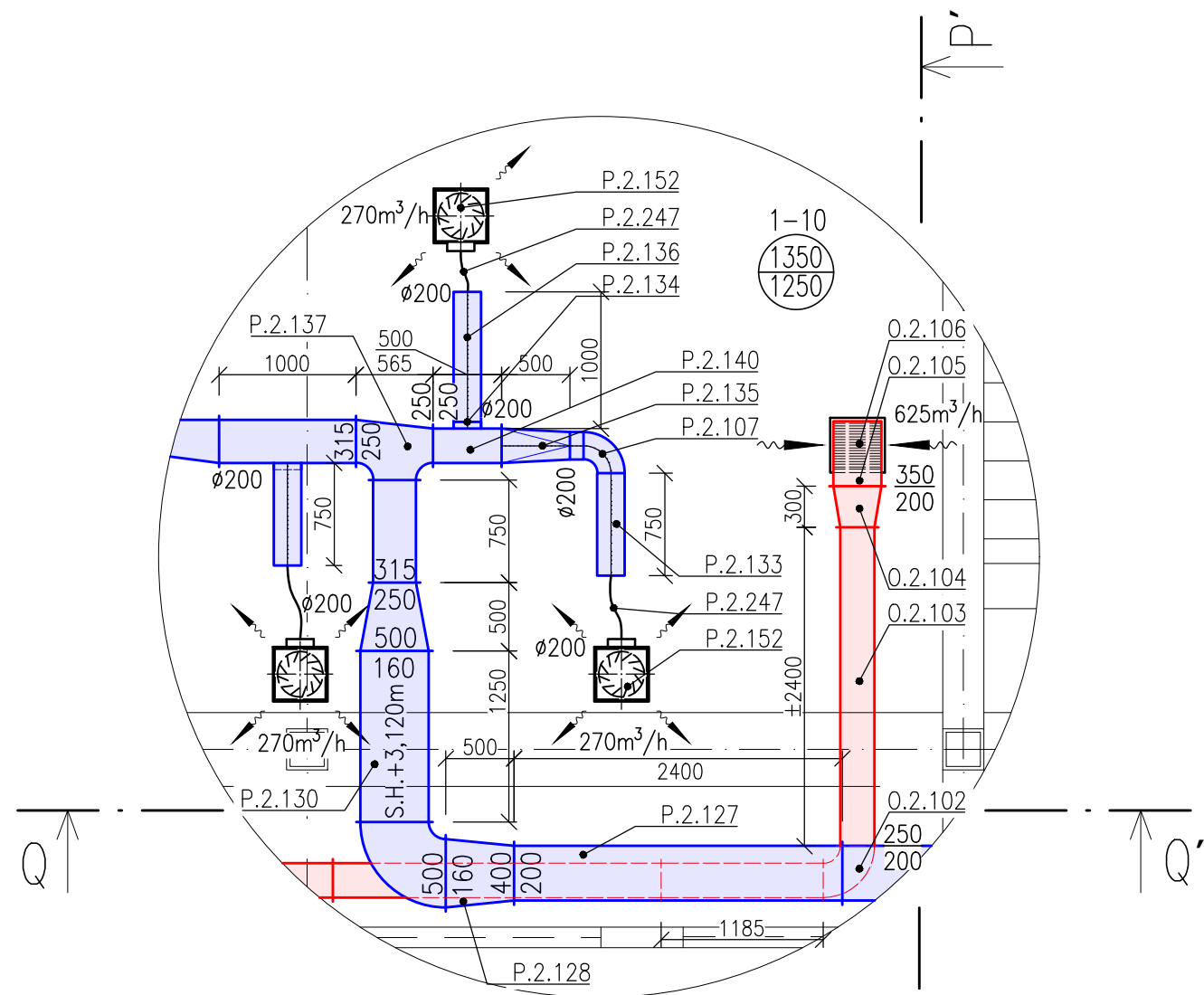
ŘEZ O-O'



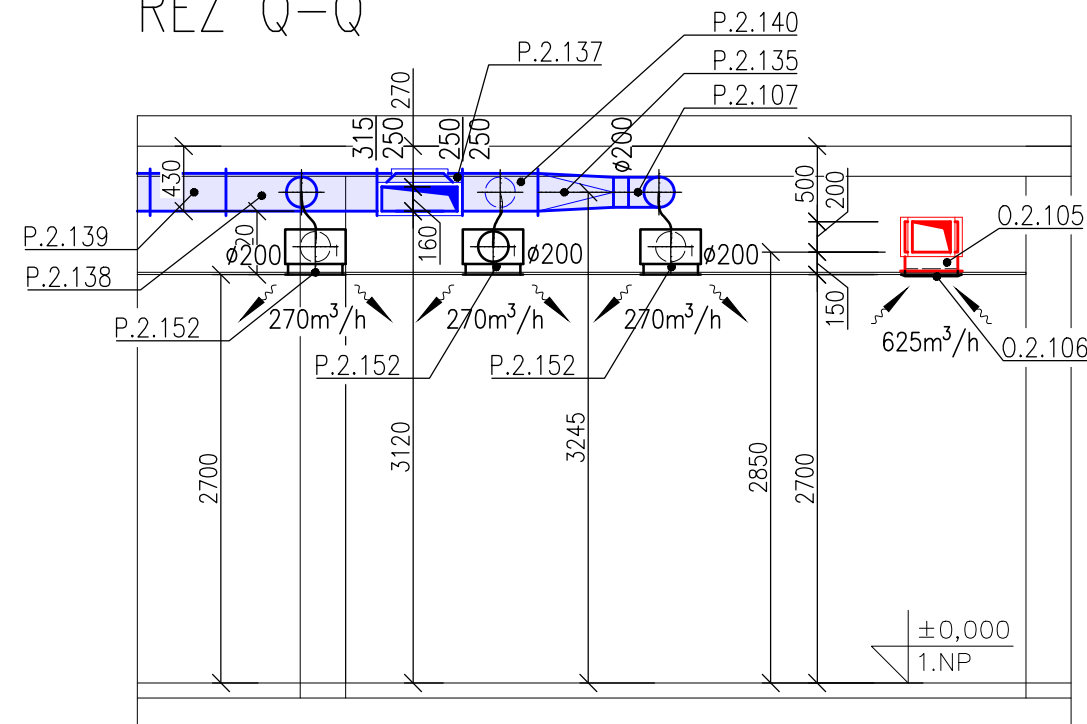
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- ~ OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
-  ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
-  REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum: 05/2019 Měřítko: M 1:50
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			
Příloha: Detail - řez M-M', N-N' a O-O'			Číslo výkresu: B.3.13.



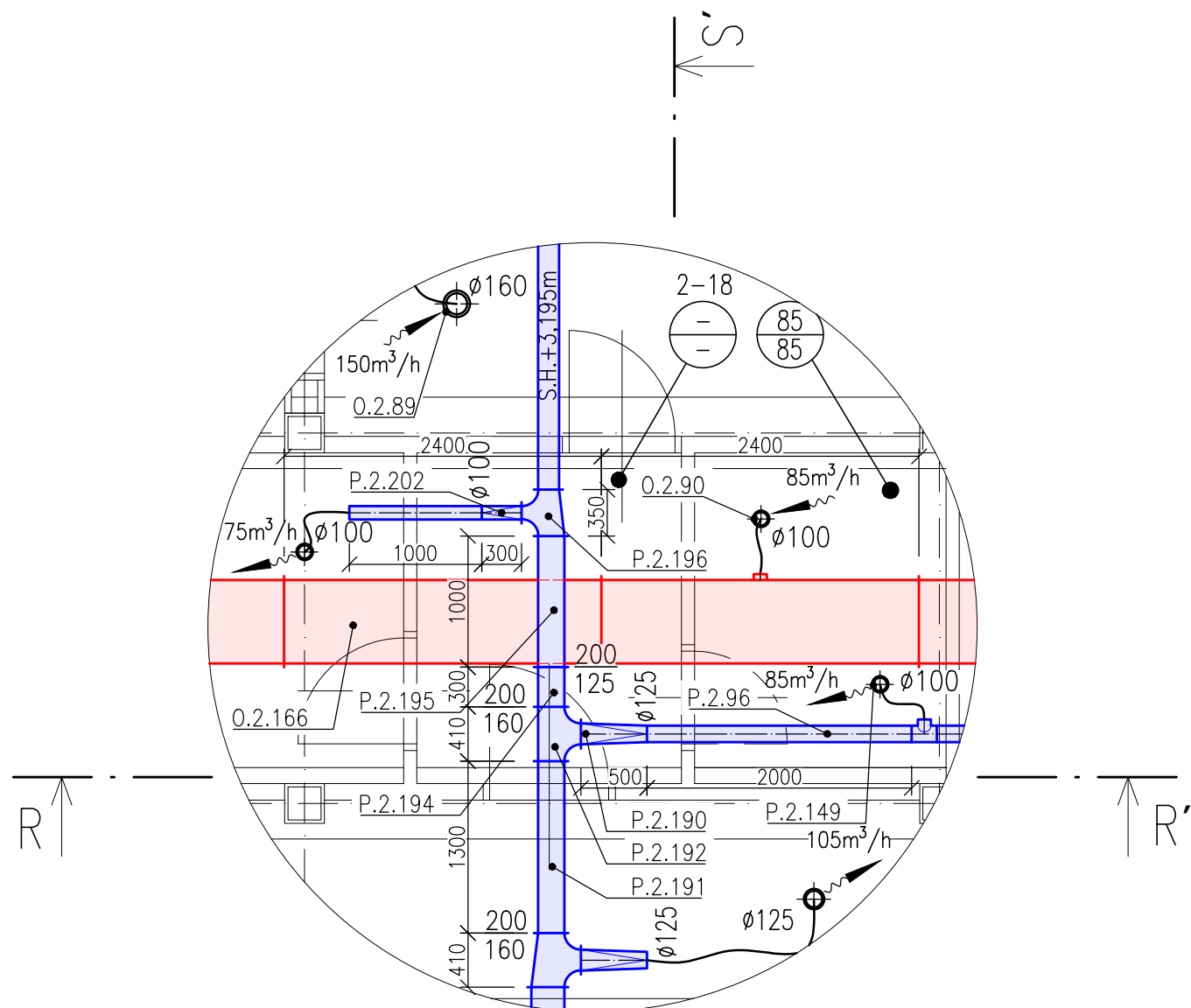
ŘEZ Q-Q'



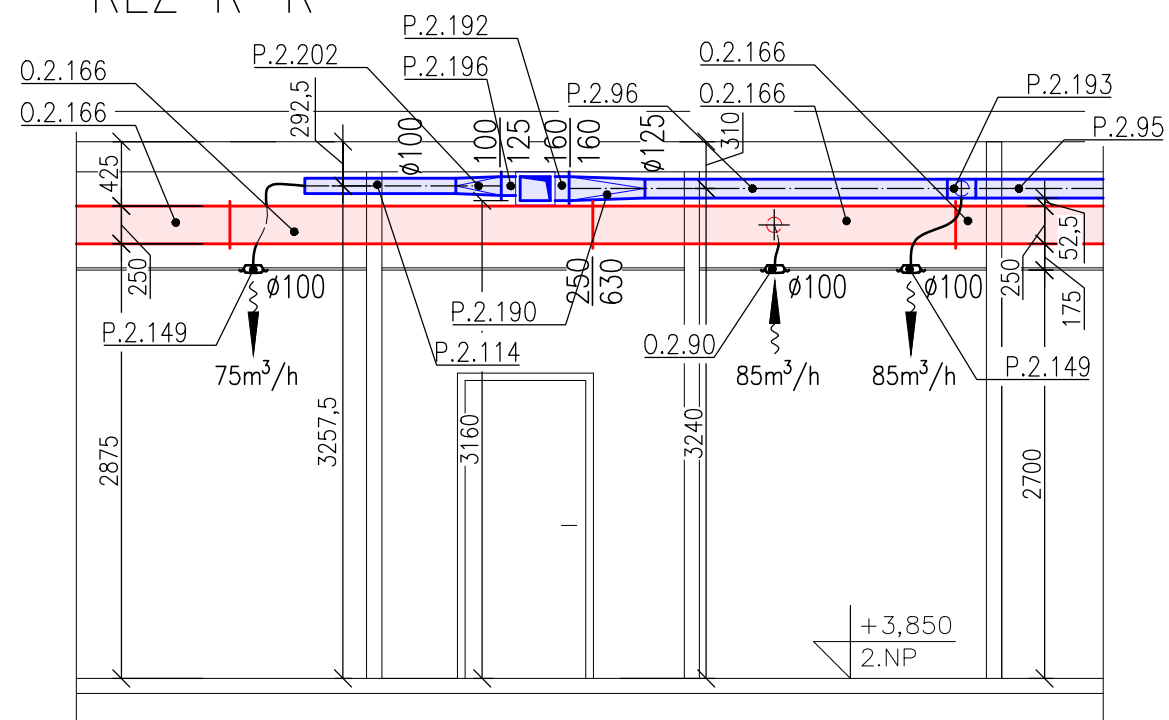
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm

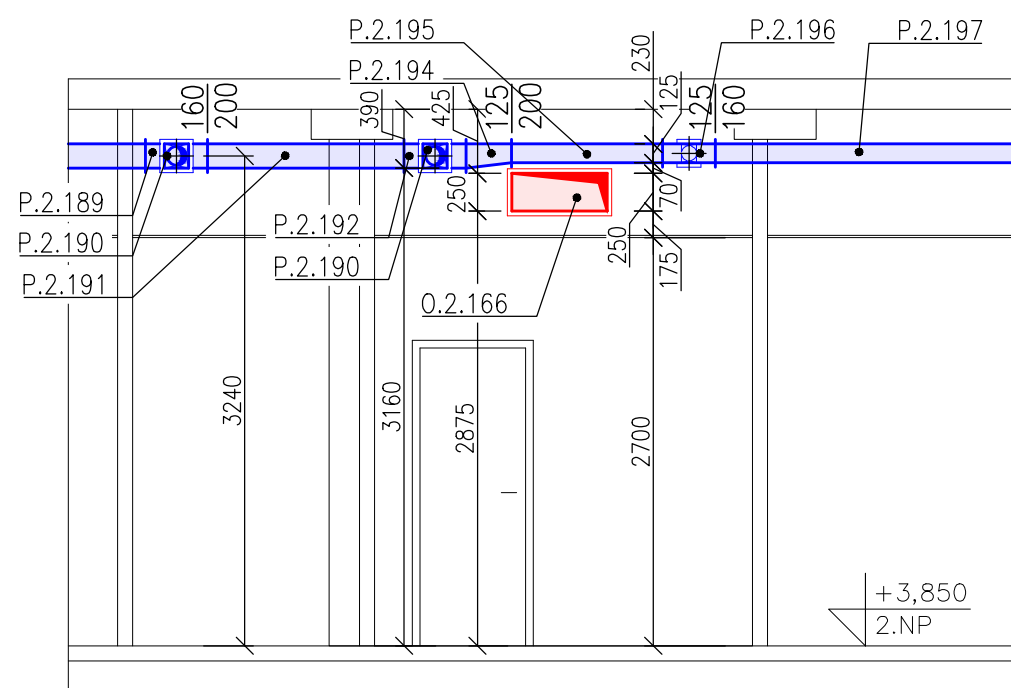
Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Detail - řez P-P' a Q-Q'			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.14.



ŘEZ R-R'



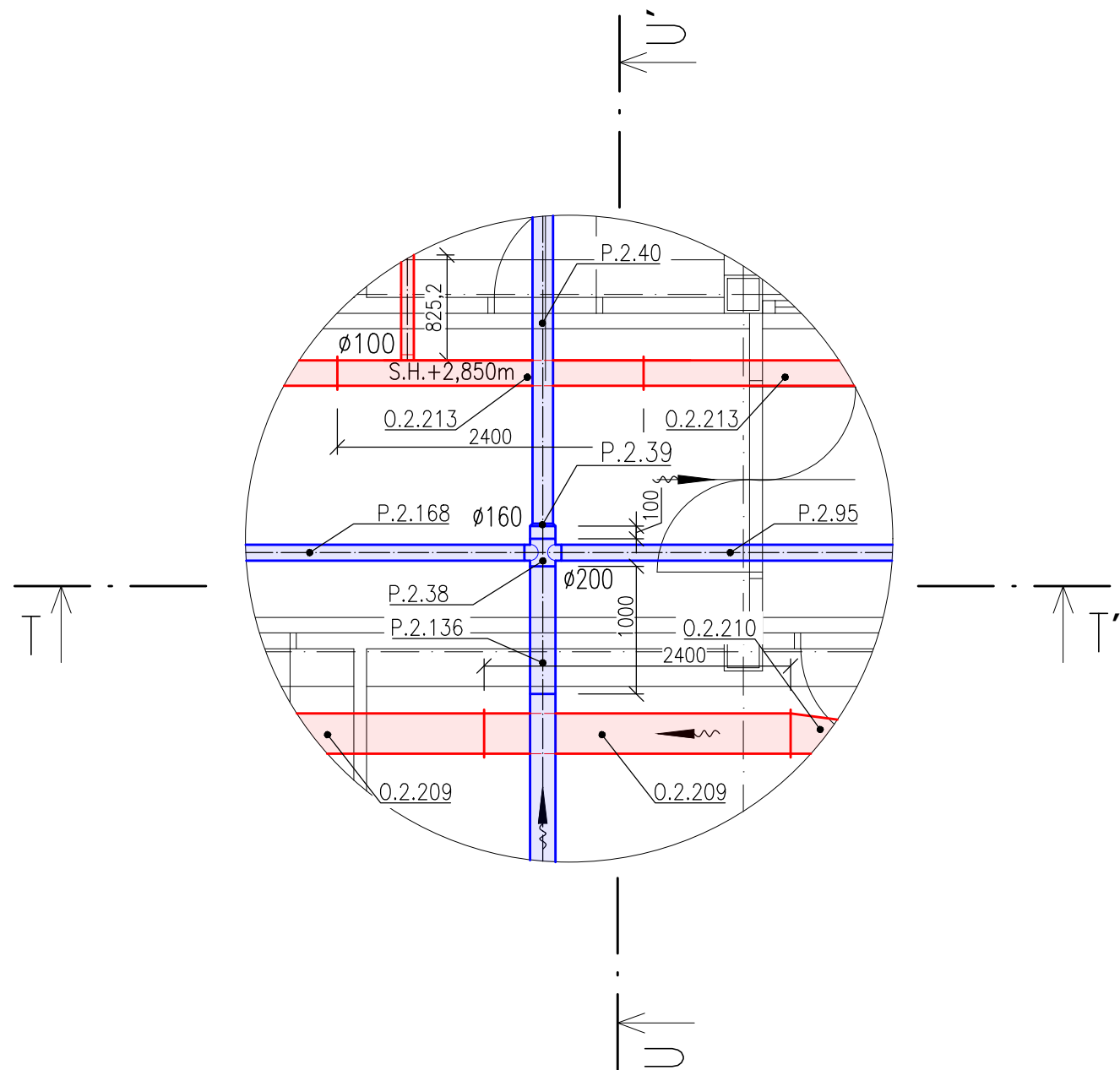
ŘEZ S-S'



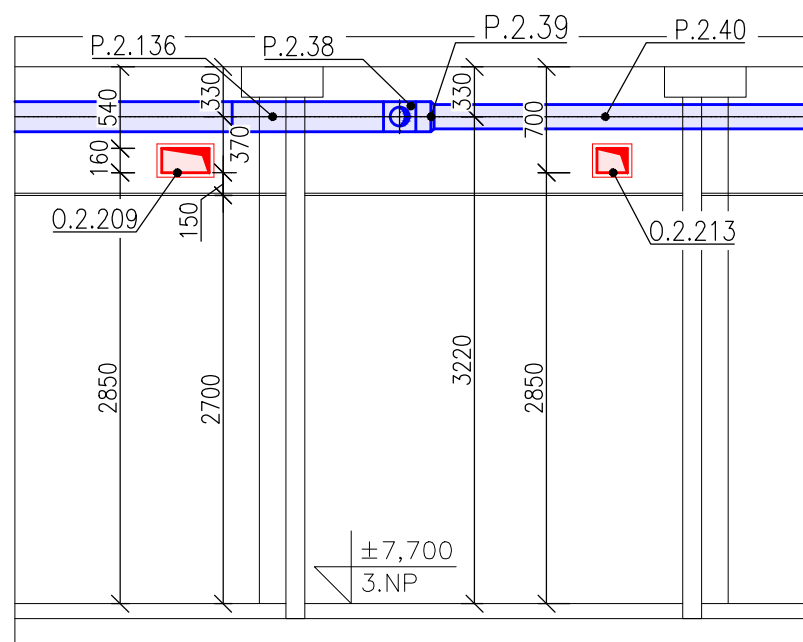
LEGENDA

- PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
- PRVKY ODVODU VZDUCHU
- - - SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
- OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
- ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
- REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm

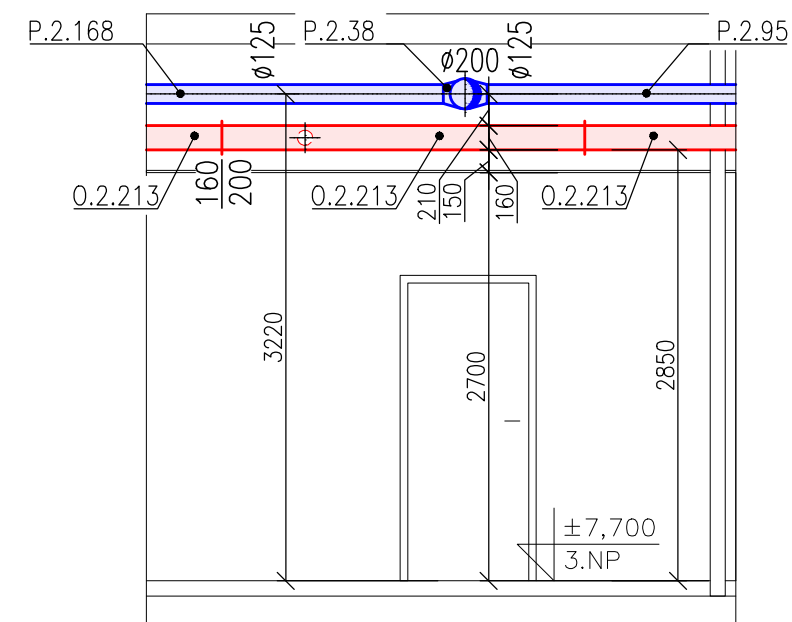
Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Detail - řez R-R' a S-S'			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.15.









ŘEZ U-U'




ŘEZ T-T'



LEGENDA

-  PRVKY PŘÍVODU VZDUCHU
-  PRVKY ODVODU VZDUCHU
-  SAMOLEPÍCÍ TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm
-  OHEBNÁ AI HADICE SONOFLEX MI
-  ŠKRTÍCÍ KLAPKA MSK PRO KRUHOVÉ POTRUBÍ
-  REGULAČNÍ ČTYŘHRANNÁ KLAPKA RKM
- TLOUŠŤKA KLAPKY 150mm

Zpracoval: Václav Hába	Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: Vytápění a větrání budovy městského úřadu			Datum: 05/2019
Příloha: Detail - řez T-T' a U-U'			Meřítko: M 1:50
			Číslo výkresu: B.3.16.

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



B.4. VÝKAZ VÝMĚR

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

1.00 - Vzduchotechnická zařízení

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Kusy
1.01	Větrací jednotka s regenerací tepla H12,5 řady TP12105	C.I.C. Jan Hřebec, s.r.o.	3490x1850x2500	1
1.02	Větrací jednotka s rekuperací tepla s předehřevem IDEO 575 Ecowatt PH	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	700x650x925	1
1.03	Větrací jednotka s rekuperací tepla TOP	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	992x2091x1620	1
1.04	Úsporný diagonální ventilátor do kruhového potrubí TD 2000/315 Ecowatt IP44	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315	1

P.2.00 - Vzduchotechnické potrubí a tvarovky pro přívod vzduchu

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Materiál	Izolace	Kusy
P.2.01	Oblouk LXBR 630 800 630 90 125 125	Lindab, a.s.	630x800/R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	3
P.2.02	Oblouk LXBR 800 630 800 90 125 125	Lindab, a.s.	800x630/R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
P.2.03	Přímá trouba LXR 800 630 600 2	Lindab, a.s.	800x630/600 VP	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
P.2.04	Přímá trouba LXR 800 630 2200 2	Lindab, a.s.	800x630/2200 VP	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
P.2.05	Přímá trouba LXR 800 630 2400 1	Lindab, a.s.	800x630/2400	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
P.2.06	Přímá trouba pro kulisový tlumič hluku LXR 800 630 1500 1	Lindab, a.s.	800x630/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	Kulisa pro kulisový tlumič hluku GKK 100x630x1500.3	Greif-akustika, s.r.o.	100x630/1500	Zvukově izolující		4

P.2.07	Přímá trouba	Lindab, a.s.	800x630/600	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 800 630 600 1					
P.2.08	Symetrický přechod	Lindab, a.s.	1100x630-800x630/750	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LDR 1100 630 800 630 1 750					
P.2.09	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	1100x1100-630x1100/ R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXBR 1100 1100 630 90 125 125					
P.2.10	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	1100x1100-800x1100/ 780	Pozink		1
	LDR 1100 1100 800 1100 5 780					
P.2.11	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	1100x800-630x800/ R125/90°	Pozink		1
	LXBR 1100 800 630 90 125 125					
P.2.12	Přímá trouba	Lindab, a.s.	800x630/1350	Pozink		1
	LXR 800 630 1350 1					
P.2.13	Oblouk	Lindab, a.s.	630x800/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 630 800 630 90 125 125					
P.2.14	Přímá trouba pro kulisový tlumič hluku	Lindab, a.s.	800x630/1500	Pozink		1
	LXR 800 630 1500 1					
	Kulisa pro kulisový tlumič hluku GKK 100x630x1500.3	Greif-akustika, s.r.o.	100x630/1500	Zvukově izolující	4	
P.2.15	Odbočka s kruhovým nástavcem	Lindab, a.s.	800x630-Ø250- 800x630/1000	Pozink		1
	LTTR 800 Ø250 800 630 1000					
P.2.16	Přímá trouba	Lindab, a.s.	800x630/1250	Pozink		1
	LXR 800 630 1250 1					
P.2.17	T-Kus	Lindab, a.s.	800-250-710x630/ R125	Pozink		1
	LTTR 800 250 710 630 125 125 125					
P.2.18	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/2400	Pozink		5
	LXR 710 630 2400 1					
P.2.19	Oblouk	Lindab, a.s.	710x630/R125/90°	Pozink		2
	LXBR 710 630 710 90 125 125					
P.2.20	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/1300 VP	Pozink		1
	LXR 710 630 1300 2					

P.2.21	Oblouk	Lindab, a.s.	630x710/R125/90°	Pozink	1
	LXBR 630 710 630 90 125 125				
P.2.22	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x630-250x200/ 1000	Pozink	1
	LDR 250 630 250 200 4 1000				
P.2.24	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/2000	Pozink	1
	LXR 250 200 2000 1				
P.2.25	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/1400	Pozink	1
	LXR 250 200 1400 1				
P.2.26	T-Kus	Lindab, a.s.	250-355-250x200/ R125	Pozink	1
	LTTR 250 250 250 200 125 125 125				
P.2.28	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/1500	Pozink	1
	LXR 250 200 1500 1				
P.2.30	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/2000	Pozink	2
	SPIRO 160 2000				
P.2.31	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø160	Pozink	2
	OBJ 90° 160/160				
P.2.32	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø125	Pozink	7
	PROL 160/125				
P.2.33	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	250x200-Ø200/500	Pozink	1
	LORU 250 200 200 500 1				
P.2.34	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/500	Pozink	1
	SPIRO 200 500				
P.2.35	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø100	Pozink	1
	OBJ 90° 200/100				
P.2.36	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2500	Pozink	2
	SPIRO 200 2500				
P.2.37	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø160	Pozink	1
	OBJ 90° 200/160				
P.2.38	SPIRO - Odbočka oboustranná	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø125	Pozink	1
	OBD 90° 200/125				

P.2.39	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø160	Pozink		5
	PROL 200/160					
P.2.40	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/3000	Pozink		11
	SPIRO 160 3000					
P.2.41	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø100	Pozink		6
	OBJ 90° 160/100					
P.2.42	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1250	Pozink		2
	SPIRO 160 1250					
P.2.43	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/90°	Pozink		2
	OS 90° 160					
P.2.44	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1750	Pozink		1
	SPIRO 160 1750					
P.2.45	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	250x200-Ø100/500	Pozink		1
	LORU 250 200 100 500 1					
P.2.46	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/500	Pozink		1
	SPIRO 100 500					
P.2.47	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/90°	Pozink		2
	OS 90° 100					
P.2.48	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/3000	Pozink		4
	SPIRO 100 3000					
P.2.49	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1500	Pozink		2
	SPIRO 100 1500					
P.2.50	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	4
	OS 90° 200					
P.2.51	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1540	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 200 1540					
P.2.52	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1450	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 200 1450					
P.2.53	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/3000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	5
	SPIRO 200 3000					

P.2.54	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2235	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 200 2235					
P.2.55	Pružná spojka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/170	Polyamid. tkanina		2
	ACOP 200					
P.2.56	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/90°	Pozink		7
	OS 90° 250					
P.2.57	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2100	Pozink		1
	SPIRO 200 2100					
P.2.58	SPIRO - Přechod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø200	Pozink		1
	PRO 250/200					
P.2.59	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2000	Pozink		1
	SPIRO 200 2000					
P.2.60	SPIRO - Koncová záslepka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200	Pozink		1
	DRLG 200					
P.2.62	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø200	Pozink		3
	PROL 250/200					
P.2.63	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1265	Pozink		1
	SPIRO 250 1265					
P.2.64	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/3000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	5
	SPIRO 450 3000					
P.2.65	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/2650	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 450 2650					
P.2.66	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	5
	OS 90° 450					
P.2.67	Pružná spojka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/170	Polyamid. tkanina		2
	ACOP 450					
P.2.69	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/200	Pozink		1
	SPIRO 450 200					
P.2.70	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/200	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 450 200					

P.2.71	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/90°	Pozink		1
	OS 90° 450					
P.2.72	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/2500	Pozink		1
	SPIRO 450 2500					
P.2.73	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/Ø450	Pozink		1
	OBJ 90° 450/450					
P.2.74	SPIRO - Přechod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/Ø250	Pozink		1
	PRO 450/250					
P.2.75	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1110	Pozink		1
	SPIRO 250 1110					
P.2.77	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1250	Pozink		1
	SPIRO 250 1250					
P.2.78	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/825	Pozink		4
	SPIRO 250 825					
P.2.79	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/Ø315	Pozink		1
	OBJ 90° 450/315					
P.2.80	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø250	Pozink		1
	PROL 315/250					
P.2.81	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1100	Pozink		1
	SPIRO 250 1100					
P.2.82	SPIRO - Přechod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/Ø400	Pozink		1
	PRO 450/400					
P.2.83	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400/2100	Pozink		1
	SPIRO 400 2100					
P.2.84	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400/Ø250	Pozink		1
	OBJ 90° 400/250					
P.2.85	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1250	Pozink		2
	SPIRO 250 1250					
P.2.86	SPIRO - Přechod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400/Ø250	Pozink		1
	PRO 400/250					

P.2.87	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø100	Pozink		2
	OBJ 90° 250/100					
P.2.88	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/2500	Pozink		1
	SPIRO 100 2500					
P.2.89	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1600	Pozink		1
	SPIRO 250 1600					
P.2.90	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/615	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 450 615					
P.2.91	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/710	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 450 710					
P.2.92	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/750	Pozink		1
	SPIRO 160 750					
P.2.93	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø160	Pozink		2
	PROL 250/160					
P.2.94	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø250	Pozink		1
	OBJ 90° 250/250					
P.2.95	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/3000	Pozink		9
	SPIRO 125 3000					
P.2.96	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/2000	Pozink		4
	SPIRO 125 2000					
P.2.97	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/90°	Pozink		5
	OS 90° 125					
P.2.98	T-Kus	Lindab, a.s.	630-250-400x710/ R125	Pozink		1
	LTTR 630 250 400 710 125 125 125					
P.2.99	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x250/200	Pozink		1
	LXR 710 250 200 1					
P.2.101	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x250/1250	Pozink		1
	LXR 710 250 1250 1					
P.2.102	T-Kus	Lindab, a.s.	250-710-710x250/ R125	Pozink		1
	LTTR 250 710 710 250 125 125 125					

P.2.103	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	250x250-Ø250/500	Pozink		1
	LORU 250 250 250 500 1					
P.2.104	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/3000	Pozink		5
	SPIRO 250 3000					
P.2.105	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1500	Pozink		1
	SPIRO 250 1500					
P.2.106	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø125	Pozink		1
	OBJ 90° 250/125					
P.2.107	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/90°	Pozink		5
	OS 90° 200					
P.2.108	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø125	Pozink		4
	OBJ 90° 200/125					
P.2.109	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/3000	Pozink		4
	SPIRO 200 3000					
P.2.110	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1500	Pozink		2
	SPIRO 200 1500					
P.2.111	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/900	Pozink		1
	SPIRO 160 900					
P.2.112	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1500	Pozink		2
	SPIRO 160 1500					
P.2.113	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø125	Pozink		4
	OBJ 90° 160/125					
P.2.114	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1000	Pozink		2
	SPIRO 100 1000					
P.2.115	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	710x250-710x200/500	Pozink		1
	LDR 710 250 710 200 4 500					
P.2.117	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x200/2400	Pozink		2
	LXR 710 200 2400 1					
P.2.118	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x200/500	Pozink		2
	LXR 710 200 500 1					

P.2.119	T-Kus	Lindab, a.s.	710-630-200x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 710 630 200 200 125 125 125					
P.2.121	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x200/2400	Pozink		1
	LXR 630 200 2400 1					
P.2.122	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x200/1000	Pozink		1
	LXR 630 200 1000 1					
P.2.123	T-Kus	Lindab, a.s.	630-200-500x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 630 200 500 200 125 125 125					
P.2.124	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x200-Ø200/500	Pozink		3
	LORU 200 200 200 500 1					
P.2.125	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/2400	Pozink		5
	LXR 500 200 2400 1					
P.2.126	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x200-400x200/500	Pozink		1
	LDR 500 200 400 200 5 500					
P.2.127	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/2400	Pozink		4
	LXR 400 200 2400 1					
P.2.128	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x160-400x200/500	Pozink		1
	LDR 500 160 400 200 4 500					
P.2.129	Oblouk	Lindab, a.s.	500x160/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 500 160 500 90 125 125					
P.2.130	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x160/1250	Pozink		1
	LXR 500 160 1250 1					
P.2.131	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x160-315x250/500	Pozink		1
	LDR 500 160 315 250 4 500					
P.2.132	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x250/750	Pozink		1
	LXR 315 250 750 1					
P.2.133	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/750	Pozink		3
	SPIRO 200 750					
P.2.135	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	250x250-Ø200/500	Pozink		2
	LORU 250 250 200 500 1					

P.2.136	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1000	Pozink		3
	SPIRO 200 1000					
P.2.137	T-Kus	Lindab, a.s.	315-315-250x250/ R125	Pozink		1
	LTTR 315 315 250 250 125 125 125					
P.2.138	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x250/1000	Pozink		1
	LXR 315 250 1000 1					
P.2.139	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x250-250x250/500	Pozink		1
	LDR 315 250 250 250 5 500					
P.2.140	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x250/500	Pozink		2
	LXR 250 250 500 1					
P.2.141	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x200-Ø160/500	Pozink		2
	LORU 200 200 160 500 1					
P.2.142	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1600	Pozink		1
	SPIRO 160 1600					
P.2.143	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1200	Pozink		1
	SPIRO 125 1200					
P.2.144	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø125	Pozink		4
	OBJ 90° 125/125					
P.2.145	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1900	Pozink		1
	SPIRO 125 1900					
P.2.146	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/180	Pozink		1
	SPIRO 125 180					
P.2.155	T-Kus	Lindab, a.s.	400-315-400x710/ R125	Pozink		1
	LTTR 400 315 400 710 125 125 125					
P.2.156	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x315/200	Pozink		1
	LXR 710 315 200 1					
P.2.158	T-Kus	Lindab, a.s.	630-315-710x315/ R125	Pozink		1
	LTTR 630 315 710 315 125 125 125					
P.2.159	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	315x315-Ø315/500	Pozink		1
	LORU 315 315 315 500 1					

P.2.160	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/850	Pozink		1
	SPIRO 315 850					
P.2.161	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø200	Pozink		1
	OBJ 90° 315/200					
P.2.162	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø250	Pozink		1
	PROL 315/250					
P.2.163	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/500	Pozink		1
	SPIRO 250 500					
P.2.164	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø200	Pozink		1
	OBJ 90° 250/200					
P.2.165	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2350	Pozink		3
	SPIRO 200 2350					
P.2.166	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1000	Pozink		1
	SPIRO 160 1000					
P.2.167	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1000	Pozink		3
	SPIRO 125 1000					
P.2.168	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/2500	Pozink		2
	SPIRO 125 2500					
P.2.169	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	630x315-630x250/500	Pozink		1
	LDR 630 315 630 250 4 500					
P.2.171	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x250/1250	Pozink		1
	LXR 630 250 1250 1					
P.2.172	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x250/2400	Pozink		2
	LXR 630 250 2400 1					
P.2.174	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	630x250-500x250/500	Pozink		1
	LDR 630 250 500 250 5 500					
P.2.175	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x250/2000	Pozink		1
	LXR 500 250 2000 1					
P.2.176	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x250-400x250/500	Pozink		1
	LDR 500 250 400 250 5 500					

P.2.177	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x250/2000	Pozink		1
	LXR 400 250 2000 1					
P.2.178	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	400x250-355x250/500	Pozink		1
	LDR 400 250 355 250 5 500					
P.2.179	Přímá trouba	Lindab, a.s.	355x250/2400	Pozink		1
	LXR 355 250 2400 1					
P.2.180	Přímá trouba	Lindab, a.s.	355x250/1250	Pozink		1
	LXR 355 250 1250 1					
P.2.181	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	355x250-250x250/500	Pozink		1
	LDR 355 250 250 250 5 500					
P.2.182	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x250/2000	Pozink		1
	LXR 250 250 2000 1					
P.2.183	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x250/2400	Pozink		2
	LXR 250 250 2400 1					
P.2.184	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x250-250x200/500	Pozink		1
	LDR 250 250 250 200 4 500					
P.2.185	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/1250	Pozink		1
	LXR 250 200 1250 1					
P.2.186	T-Kus	Lindab, a.s.	250-250-250x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 250 250 250 200 125 125 125					
P.2.187	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x200-250x160/500	Pozink		1
	LDR 250 200 250 160 4 500					
P.2.188	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x160/1250	Pozink		2
	LXR 250 160 1250 1					
P.2.189	T-Kus	Lindab, a.s.	250-160-200x160/ R125	Pozink		1
	LTTR 250 160 200 160 125 125 125					
P.2.190	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	160x160-Ø125/500	Pozink		2
	LORU 160 160 125 500 1					
P.2.191	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x160/1300	Pozink		1
	LXR 200 160 1300 1					

P.2.192	T-Kus	Lindab, a.s.	200-160-200x160/ R125	Pozink	1
	LTTR 200 160 200 160 125 125 125				
P.2.193	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø100	Pozink	2
	OBJ 90° 125/100				
P.2.194	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	200x160-200x125/300	Pozink	1
	LDR 200 160 200 125 4 300				
P.2.195	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x125/1000	Pozink	1
	LXR 200 125 1000 1				
P.2.196	T-Kus	Lindab, a.s.	200-100-160x125/ R125	Pozink	1
	LTTR 200 100 160 125 125 125 125				
P.2.197	Přímá trouba	Lindab, a.s.	160x125/2400	Pozink	2
	LXR 160 125 2400 1				
P.2.198	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	160x125-Ø160/500	Pozink	1
	LORU 160 125 160 500 1				
P.2.199	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	160x125-Ø125/500	Pozink	1
	LORU 160 125 125 500 1				
P.2.200	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1500	Pozink	2
	SPIRO 125 1500				
P.2.201	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø100	Pozink	3
	PROL 125/100				
P.2.202	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	100x125-Ø100/300	Pozink	1
	LORU 100 125 100 300 1				
P.2.203	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	160x125-Ø160/500	Pozink	1
	LORU 250 200 125 500 1				
P.2.206	Oboustranný přechod	Lindab, a.s.	710x400-500x200/500	Pozink	1
	LDR 710 400 500 200 3 500				
P.2.207	Oblouk	Lindab, a.s.	200x500/R125/90°	Pozink	1
	LXBR 200 500 200 90 125 125				
P.2.208	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/200	Pozink	1
	LXR 500 200 200 1				

P.2.210	Oblouk	Lindab, a.s.	500x200/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 500 200 500 90 125 125					
P.2.211	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/500	Pozink		1
	LXR 500 200 500 1					
P.2.212	T-Kus	Lindab, a.s.	500-400-200x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 500 400 200 200 125 125 125					
P.2.214	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/2400	Pozink		1
	LXR 200 200 2400 1					
P.2.215	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/2000	Pozink		1
	LXR 200 200 2000 1					
P.2.216	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2250	Pozink		1
	SPIRO 200 2250					
P.2.217	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø200	Pozink		1
	OBJ 90° 200/200					
P.2.218	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø100	Pozink		1
	PROL 200/100					
P.2.219	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/1250	Pozink		1
	LXR 400 200 1250 1					
P.2.220	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	400x200-355x200/500	Pozink		1
	LDR 400 200 355 200 5 500					
P.2.221	Přímá trouba	Lindab, a.s.	355x200/2400	Pozink		2
	LXR 355 200 2400 1					
P.2.222	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	355x200-315x200/500	Pozink		1
	LDR 355 200 315 200 5 500					
P.2.223	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x200/2400	Pozink		1
	LXR 315 200 2400 1					
P.2.224	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x200/1250	Pozink		1
	LXR 315 200 1250 1					
P.2.225	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x200-250x200/500	Pozink		1
	LDR 315 200 250 200 5 500					

P.2.226	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/2400	Pozink		4
	LXR 250 200 2400 1					
P.2.227	T-Kus	Lindab, a.s.	200-200-250x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 200 200 250 200 125 125 125					
P.2.228	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/2000	Pozink		1
	SPIRO 100 2000					
P.2.229	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/2750	Pozink		1
	SPIRO 160 2750					
P.2.230	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø100	Pozink		1
	PROL 160/100					
P.2.231	Přímá trouba	Lindab, a.s.	800x630/1250	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	12
	LXR 800 630 1250 1					
P.2.232	Sací hrdlo	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	800x630	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	CVTT-MOUNT 800x630					
P.2.233	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
	SPIRO 200 1500					
P.2.235	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
	SPIRO 450 1500					
P.2.237	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/1250	Pozink		2
	LXR 710 630 1250 1					
P.2.238	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/1000 VP	Pozink		1
	LXR 710 630 1000 2					
P.2.239	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x710/1250	Pozink		2
	LXR 400 710 1250 1					
P.2.240	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x710/800 VP	Pozink		1
	LXR 400 710 800 2					
P.2.241	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x710/500	Pozink		1
	LXR 400 710 500 1					
P.2.242	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/1250	Pozink		1
	LXR 500 200 1250 1					

P.2.243	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/1150	Pozink		1
	LXR 500 200 1150 1					
P.2.244	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø127/10000	Pozink		4
	SONOFLEX MI 127					
P.2.245	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø102/10000	Pozink		3
	SONOFLEX MI 102					
P.2.246	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/10000	Pozink		1
	SONOFLEX MI 160					
P.2.247	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø203/10000	Pozink		1
	SONOFLEX MI 203					
P.2.248	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/950	Pozink		1
	SPIRO 80 950					

P.2.00 - Vyústky a komponenty pro přívod vzduchu

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Materiál	Izolace	Kusy
P.2.27	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	250x200/150	Pozink		2
	RKM 250x200-.01 TPM 009/00					
P.2.29	Kruhový nástavec	Lindab, a.s.	Ø160/45	Pozink		4
	ILF 160					
P.2.61	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø200	Pozink		2
	RKKM 200 S-.01 TPM 030/03					
P.2.68	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø450	Pozink		1
	RKKM 450 S-.01 TPM 030/03					
P.2.76	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø250	Pozink		6
	RKKM 250 S-.01 TPM 030/03					
P.2.95	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø160	Pozink		2
	RKKM 160 S-.01 TPM 030/03					
P.2.100	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	710x250/150	Pozink		1
	RKM 710x250-.01 TPM 009/00					

P.2.116	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 710x200-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	710x200/150	Pozink	1
P.2.120	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 630x200-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	630x200/150	Pozink	1
P.2.134	Kruhový nástavec ILF 200	Lindab, a.s.	Ø200/45	Pozink	6
P.2.147	Talířový ventil TVPM 125 TPM 028/03	Mandík, a.s.	Ø125	Ocelový plech	28
P.2.148	Talířový ventil TVPM 160 TPM 028/03	Mandík, a.s.	Ø160	Ocelový plech	8
P.2.149	Talířový ventil TVPM 100 TPM 028/03	Mandík, a.s.	Ø100	Ocelový plech	23
P.2.150	Vyúst s vířivým výtokem vzduchu VVPM 300 C/V/P/R TPM 007/99	Mandík, a.s.	300x300x290	Ocelový plech	2
P.2.151	Vyúst s vířivým výtokem vzduchu VVPM 500 C/V/P/R TPM 007/99	Mandík, a.s.	500x500x300	Ocelový plech	7
P.2.152	Vyúst s vířivým výtokem vzduchu VVPM 400 C/V/P/R TPM 007/99	Mandík, a.s.	400x400x300	Ocelový plech	5
P.2.153	Velkoplošná vyúst VPVM-S 400x2000 TPM 013/01	Mandík, a.s.	400x2000	Ocelový plech	4
P.2.154	Vyústka pro kruhové potrubí VNKM 2 1025x75/250/R1 TPM 034/04	Mandík, a.s.	1025x75	Ocelový plech	2
P.2.157	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 710x315-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	710x315/150	Pozink	1
P.2.170	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 630x250-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	630x250/150	Pozink	1
P.2.173	Kruhový nástavec ILF 125	Lindab, a.s.	Ø125/45	Pozink	5
P.2.204	Regulační klapka pro kruhové potrubí RKKM 125 S-.01 TPM 030/03	Mandík, a.s.	Ø125	Pozink	1

P.2.205	Kruhový nástavec ILF 100	Lindab, a.s.	Ø100/45	Pozink		6
P.2.209	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 500x200-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	500x200/150	Pozink		1
P.2.213	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 200x200-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	200x200/150	Pozink		1
P.2.219	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí RKM 400x200-.01 TPM 009/00	Mandík, a.s.	400x200/150	Pozink		1
P.2.234	Výfukový kus VKS 200	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/300	Pozink		1
P.2.236	Výfukový kus VKS 450	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/550	Pozink		1
P.2.249	Kruhový nástavec ILF 80	Lindab, a.s.	Ø80/45	Pozink		1
P.2.250	Talířový ventil TVPM 80 TPM 028/03	Mandík, a.s.	Ø80	Ocelový plech		1

O.2.00 - Vzduchotechnické potrubí a tvarovky pro odvod vzduchu

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Materiál	Izolace	Kusy
O.2.01	Oblouk LXBR 630 710 630 90 125 125	Lindab, a.s.	630x710/R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
O.2.02	Oblouk LXBR 630 630 630 90 125 125	Lindab, a.s.	630x630/R125/90°	Pozink		1
O.2.03	Přímá trouba LXR 710 630 800 2	Lindab, a.s.	710x630/800 VP	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
O.2.04	Odskočená trouba LBSR 630 710 583 1400	Lindab, a.s.	630x710-583/1400	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
O.2.05	Přímá trouba LXR 710 630 2000 1	Lindab, a.s.	710x630/2000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1

O.2.06	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/2400	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 710 630 2400 1					
O.2.07	Přímá trouba pro kulisový tlumič hluku	Lindab, a.s.	710x630/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 710 630 1500 1					
	Kulisa pro kulisový tlumič hluku	Greif-akustika, s.r.o.	100x630/1500	Zvukově izolující		4
	GKK 100x630x1500.3					
O.2.08	Oblouk	Lindab, a.s.	710x630/R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXBR 710 630 710 90 125 125					
O.2.09	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/800	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 710 630 800 1					
O.2.10	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	1100x710-630x710/ R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXBR 1100 710 630 90 125 125					
O.2.11	Přímá trouba	Lindab, a.s.	1100x710/150	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 1100 710 150 1					
O.2.12	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	710x1100-1100x1100/ R125/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXBR 710 1100 1100 90 125 125					
O.2.13	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x630/1100 VP	Pozink		1
	LXR 630 630 1100 2					
O.2.14	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x630/2400	Pozink		1
	LXR 630 630 2400 1					
O.2.17	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/90°	Pozink		2
	OS 90° 100					
O.2.18	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/90°	Pozink		5
	OS 90° 125					
O.2.19	Oblouk	Lindab, a.s.	630x630/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 630 630 630 90 125 125					
O.2.20	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x630/200 VP	Pozink		1
	LXR 630 630 200 2					
O.2.21	T-Kus	Lindab, a.s.	710-315-630x630/R125	Pozink		1
	LTTR 710 315 630 630 125 125 125					

O.2.22	Přímá trouba pro kulisový tlumič hluku LXR 710 630 1500 1	Lindab, a.s.	710x630/1500	Pozink	1
	Kulisa pro kulisový tlumič hluku GKK 100x630x1500.3	Greif-akustika, s.r.o.	100x630/1500	Zvukově izolující	4
O.2.24	Oblouk LXBR 630 1100 630 90 125 125	Lindab, a.s.	630x1100/R125/90°	Pozink	1
	Přímá trouba LXR 630 1100 150 1	Lindab, a.s.	630x1100/150	Pozink	1
O.2.26	Přechodový oblouk LXBR 630 1100 1100 90 125 125	Lindab, a.s.	630x1100-1100x1100 /R125/90°	Pozink	1
	Jednostranný přechod LDR 315 630 315 200 4 1000	Lindab, a.s.	315x630- 315x200/1000	Pozink	1
O.2.29	Přímá trouba LXR 315 200 1250 1	Lindab, a.s.	315x200/1250	Pozink	1
	Oblouk LXBR 315 200 315 90 125 125	Lindab, a.s.	315x200/R125/90°	Pozink	1
O.2.31	Přímá trouba LXR 315 200 1750 1	Lindab, a.s.	315x200/1750	Pozink	1
	T-Kus LTTR 160 315 200 200 125 125 125	Lindab, a.s.	160-315-200x200/ R125	Pozink	1
O.2.34	Redukce na kruhové potrubí LORU 160 200 160 500 1	Lindab, a.s.	160x200-Ø160/500	Pozink	1
	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 3000	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/3000	Pozink	15
O.2.37	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 1135	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1135	Pozink	1
	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 2500	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/2500	Pozink	2
O.2.39	SPIRO - Oblouk OS 90° 160	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/90°	Pozink	4

O.2.40	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø160	Pozink		5
	OBJ 90° 160/160					
O.2.41	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x200-Ø200/500	Pozink		2
	LORU 200 200 200 500 1					
O.2.43	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/415	Pozink		1
	SPIRO 200 415					
O.2.44	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø160	Pozink		2
	OBJ 90° 200/160					
O.2.45	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø160	Pozink		3
	PROL 200/160					
O.2.46	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø100	Pozink		3
	PROL 160/100					
O.2.47	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/2500	Pozink		5
	SPIRO 100 3000					
O.2.48	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1000	Pozink		2
	SPIRO 160 1000					
O.2.49	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/450	Pozink		1
	SPIRO 160 450					
O.2.50	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø125	Pozink		9
	PROL 160/125					
O.2.51	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	3
	OS 90° 450					
O.2.52	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/3000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	6
	SPIRO 450 3000					
O.2.53	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/600	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
	SPIRO 450 600					
O.2.54	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/90°	Pozink		1
	OS 90° 450					
O.2.55	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/1500	Pozink		1
	SPIRO 450 1500					

O.2.56	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	450x400-Ø450/500	Pozink		1
	LORU 450 400 450 500 4					
O.2.57	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x400/2400	Pozink		1
	LXR 450 400 2400 1					
O.2.58	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x400/1000	Pozink		1
	LXR 450 400 1000 1					
O.2.59	Oblouk	Lindab, a.s.	450x400/R125/90°	Pozink		2
	LXBR 450 400 450 90 125 125					
O.2.60	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x400/1250	Pozink		4
	LXR 450 400 1250 1					
O.2.61	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x400/300	Pozink		1
	LXR 450 400 300 1					
O.2.62	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/2000	Pozink		3
	SPIRO 100 2000					
O.2.63	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1250	Pozink		1
	SPIRO 100 1250					
O.2.64	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	400x450-800x450 /R125/90°	Pozink		1
	LXBR 400 450 800 90 125 125					
O.2.65	Přímá trouba	Lindab, a.s.	800x450/450 VP	Pozink		1
	LXR 800 450 450 2					
O.2.66	T-Kus	Lindab, a.s.	250-450-250x800/ R125	Pozink		1
	LTTR 250 450 250 800 125 125 125					
O.2.67	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	800x250-500x250/850	Pozink		2
	LDR 800 250 500 250 5 850					
O.2.68	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x250/600	Pozink		2
	LXR 500 250 600 1					
O.2.69	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x250-315x250/850	Pozink		2
	LDR 500 250 315 250 5 850					
O.2.70	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x250/650	Pozink		2
	LXR 315 250 650 1					

O.2.71	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x250-200x250/850	Pozink		2
	LDR 315 250 200 250 5 850					
O.2.72	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x250/1500	Pozink		2
	LXR 200 250 1500 3					
O.2.73	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	3
	OS 90° 200					
O.2.74	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	4
	SPIRO 200 1500					
O.2.75	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/3000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	5
	SPIRO 200 3000					
O.2.76	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2235	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 200 2235					
O.2.77	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/90°	Pozink		2
	OS 90° 250					
O.2.78	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/1265	Pozink		1
	SPIRO 250 1265					
O.2.79	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø200	Pozink		1
	PROL 250/200					
O.2.80	Pružná spojka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/170	Polyamid. tkanina		2
	ACOP 200					
O.2.81	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/3000	Pozink		1
	SPIRO 250 3000					
O.2.82	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/250	Pozink		1
	SPIRO 250 250					
O.2.83	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/2250	Pozink		1
	SPIRO 250 2250					
O.2.84	SPIRO - Přechod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø250/Ø200	Pozink		1
	PRO 250/200					
O.2.85	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/2000	Pozink		2
	SPIRO 200 2000					

O.2.86	SPIRO - Koncová záslepka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200	Pozink	1
	DRLG 200				
O.2.91	T-Kus	Lindab, a.s.	630-250-400x630/ R125	Pozink	1
	LTTR 630 250 400 630 125 125 125				
O.2.92	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x250/200	Pozink	1
	LXR 630 250 200 1				
O.2.94	T-Kus	Lindab, a.s.	500-630-315x250/ R125	Pozink	1
	LTTR 500 630 315 250 125 125 125				
O.2.96	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x250/1900	Pozink	1
	LXR 315 250 1900 1				
O.2.97	T-Kus	Lindab, a.s.	250-315-250x250/ R125	Pozink	1
	LTTR 250 315 250 250 125 125 125				
O.2.99	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x250-250x200/500	Pozink	1
	LDR 250 250 200 250 4 500				
O.2.100	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/2400	Pozink	2
	LXR 250 200 2400 1				
O.2.101	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/1185	Pozink	1
	LXR 250 200 1185 1				
O.2.102	Oblouk	Lindab, a.s.	250x200/R125/90°	Pozink	2
	LXBR 250 200 250 90 125 125				
O.2.103	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/2400 VP	Pozink	2
	LXR 250 200 2400 2				
O.2.104	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x200-350x200/300	Pozink	2
	LDR 250 200 350 200 1 300				
O.2.105	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	200x350-350x350 /R125/90°	Pozink	2
	LXBR 200 350 350 90 125 125				
O.2.107	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/300 VP	Pozink	1
	LXR 250 200 300 2				
O.2.109	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/500	Pozink	1
	LXR 500 200 500 1				

O.2.110	Oblouk	Lindab, a.s.	500x200/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 500 200 500 90 125 125					
O.2.111	Přímá trouba	Lindab, a.s.	500x200/1250	Pozink		1
	LXR 500 200 1250 1					
O.2.112	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	500x200-400x200/500	Pozink		1
	LDR 500 200 400 200 4 500					
O.2.113	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/2400	Pozink		4
	LXR 400 200 2400 1					
O.2.114	Odskočená trouba	Lindab, a.s.	400x200-300/1250	Pozink		1
	LBSR 400 200 300 1250					
O.2.115	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/1250	Pozink		2
	LXR 400 200 1250 1					
O.2.116	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	400x200-315x200/500	Pozink		1
	LDR 400 200 315 200 4 500					
O.2.117	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x200/2400	Pozink		5
	LXR 315 200 2400 1					
O.2.118	T-Kus	Lindab, a.s.	315-200-200x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 315 200 200 200 125 125 125					
O.2.119	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/550	Pozink		1
	LXR 200 200 550 1					
O.2.120	T-Kus	Lindab, a.s.	200-200-200x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 200 200 200 200 125 125 125					
O.2.121	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x200/2200	Pozink		1
	LXR 200 200 2200 1					
O.2.123	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x200-Ø160/500	Pozink		2
	LORU 200 200 160 500 1					
O.2.124	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1500	Pozink		4
	SPIRO 160 1500					
O.2.125	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1800	Pozink		1
	SPIRO 125 1800					

O.2.126	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø125	Pozink		3
	OBJ 90° 160/125					
O.2.127	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/300	Pozink		1
	SPIRO 125 300					
O.2.128	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/500	Pozink		3
	SPIRO 160 500					
O.2.129	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1000	Pozink		5
	SPIRO 100 1000					
O.2.131	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x200-Ø125/500	Pozink		1
	LORU 200 200 125 500 1					
O.2.132	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1500	Pozink		2
	SPIRO 125 1500					
O.2.133	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø125	Pozink		3
	OBJ 90° 125/125					
O.2.134	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/3000	Pozink		4
	SPIRO 125 3000					
O.2.135	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/1000	Pozink		5
	SPIRO 125 1000					
O.2.136	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/2000	Pozink		2
	SPIRO 125 2000					
O.2.137	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø200	Pozink		2
	OBJ 90° 200/200					
O.2.138	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/950	Pozink		1
	SPIRO 200 950					
O.2.139	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø100	Pozink		1
	OBJ 90° 200/100					
O.2.140	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1350	Pozink		1
	SPIRO 200 1350					
O.2.141	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø80	Pozink		7
	OBJ 90° 160/80					

O.2.142	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø80	Pozink		4
	OBJ 90° 125/80					
O.2.143	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø100	Pozink		3
	OBJ 90° 125/100					
O.2.144	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/Ø100	Pozink		4
	PROL 125/100					
O.2.145	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/750	Pozink		1
	SPIRO 100 750					
O.2.146	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/500	Pozink		1
	SPIRO 100 500					
O.2.147	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/Ø80	Pozink		2
	OBJ 90° 100/80					
O.2.148	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/Ø80	Pozink		4
	PROL 100/80					
O.2.149	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/1000	Pozink		2
	SPIRO 80 1000					
O.2.150	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/500	Pozink		2
	SPIRO 80 500					
O.2.151	SPIRO - Přejchod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø125	Pozink		1
	PROL 200/125					
O.2.153	T-Kus	Lindab, a.s.	400-315-400x630/ R125	Pozink		1
	LTTR 400 315 400 630 125 125 125					
O.2.154	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x315/200	Pozink		1
	LXR 630 315 200 1					
O.2.156	T-Kus	Lindab, a.s.	630-630-315x315/ R125	Pozink		1
	LTTR 630 630 315 315 125 125 125					
O.2.157	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	630x315-630x250/300	Pozink		1
	LDR 630 315 630 250 4 300					
O.2.158	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x250/950	Pozink		1
	LXR 630 250 950 1					

O.2.159	Redukce na kruhové potrubí LORU 315 315 160 500 1	Lindab, a.s.	315x315-Ø160/500	Pozink		1
O.2.160	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 1450	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/1450	Pozink		1
O.2.161	T-Kus LTTR 630 630 160 250 125 125 125	Lindab, a.s.	630-630-160x250/ R125	Pozink		1
O.2.162	Redukce na kruhové potrubí LORU 160 250 160 500 1	Lindab, a.s.	160x250-Ø160/500	Pozink		1
O.2.163	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 300	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/300	Pozink		1
O.2.164	SPIRO - T-kus OBJ 90° 160/100	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/Ø100	Pozink		6
O.2.165	SPIRO - Přímá trouba SPIRO 160 2250	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/2250	Pozink		2
O.2.166	Přímá trouba LXR 630 250 2400 1	Lindab, a.s.	630x250/2400	Pozink		6
O.2.167	Odskočená trouba LBSR 630 250 500 1900	Lindab, a.s.	630x250-500/1900	Pozink		1
O.2.168	Přímá trouba LXR 630 250 1250 1	Lindab, a.s.	630x250/1250	Pozink		1
O.2.169	T-Kus LTTR 630 400 315 250 125 125 125	Lindab, a.s.	630-400-315x250/ R125	Pozink		1
O.2.170	Jednostranný přechod LDR 400 250 400 200 4 500	Lindab, a.s.	400x250-400x200/500	Pozink		1
O.2.171	Přímá trouba LXR 400 200 1300 1	Lindab, a.s.	400x200/1300	Pozink		1
O.2.172	T-Kus LTTR 315 400 315 200 125 125 125	Lindab, a.s.	315-400-315x200/ R125	Pozink		1
O.2.173	T-Kus LTTR 315 200 200 200 125 125 125	Lindab, a.s.	315-200-200x200/ R125	Pozink		2

O.2.174	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/1250	Pozink		2
	LXR 200 200 1250 1					
O.2.175	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/900 VP	Pozink		1
	LXR 200 200 900 2					
O.2.176	Oblouk	Lindab, a.s.	200x200/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 200 200 200 90 125 125					
O.2.177	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/400 VP	Pozink		1
	LXR 200 200 400 2					
O.2.178	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/2400	Pozink		4
	LXR 200 200 2400 1					
O.2.179	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	200x200-450x200 /R125/90°	Pozink		4
	LXBR 200 200 450 90 125 125					
O.2.180	Přechodový oblouk	Lindab, a.s.	200x450-450x450 /R150/90°	Pozink		5
	LXBR 200 450 450 90 150 150					
O.2.182	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x200/120	Pozink		1
	LXR 450 200 120 1					
O.2.183	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/300 VP	Pozink		2
	LXR 200 200 300 2					
O.2.185	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x200/1250 VP	Pozink		1
	LXR 200 200 1250 2					
O.2.186	Přímá trouba	Lindab, a.s.	450x200/400 VP	Pozink		1
	LXR 450 200 400 2					
O.2.187	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x250-315x200/500	Pozink		1
	LDR 315 250 315 200 4 500					
O.2.188	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x200/1000 VP	Pozink		1
	LXR 315 200 1000 2					
O.2.189	Odskočená trouba	Lindab, a.s.	315x200-245/975	Pozink		1
	LBSR 315 200 245 975					
O.2.190	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x200-450x200/500	Pozink		1
	LDR 315 200 450 200 5 500					

O.2.191	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø200	Pozink		1
	OBJ 90° 315/200					
O.2.192	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1200	Pozink		1
	SPIRO 200 1200					
O.2.193	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/730	Pozink		1
	SPIRO 160 730					
O.2.194	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/90°	Pozink		1
	OS 90° 80					
O.2.195	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/450	Pozink		1
	SPIRO 80 450					
O.2.196	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/750	Pozink		1
	SPIRO 125 750					
O.2.197	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/Ø100	Pozink		2
	OBJ 90° 100/100					
O.2.198	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/750	Pozink		4
	SPIRO 80 750					
O.2.199	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/Ø80	Pozink		2
	OBJ 90° 80/80					
O.2.201	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	630x400-400x200/500	Pozink		1
	LDR 630 400 400 200 3 500					
O.2.202	Oblouk	Lindab, a.s.	200x400/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 200 400 200 90 125 125					
O.2.203	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/200	Pozink		1
	LXR 400 200 200 1					
O.2.204	T-Kus	Lindab, a.s.	400-315-355x200/ R125	Pozink		1
	LTTR 400 315 355 200 125 125 125					
O.2.205	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	355x200-355x160/500	Pozink		1
	LDR 355 200 355 160 4 500					
O.2.207	Přímá trouba	Lindab, a.s.	355x160/2400	Pozink		1
	LXR 355 160 2400 1					

O.2.208	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	355x160-315x160/500	Pozink		1
	LDR 355 160 315 160 5 500					
O.2.209	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x160/2400	Pozink		2
	LXR 315 160 2400 1					
O.2.210	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x160-250x160/500	Pozink		1
	LDR 315 160 250 160 5 500					
O.2.211	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x160/2400	Pozink		1
	LXR 250 160 2400 1					
O.2.212	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x160-200x160/500	Pozink		1
	LDR 250 160 200 160 5 500					
O.2.213	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x160/2400	Pozink		8
	LXR 200 160 2400 1					
O.2.214	Přímá trouba	Lindab, a.s.	200x160/1250	Pozink		2
	LXR 200 160 1250 1					
O.2.215	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	200x160-Ø160/500	Pozink		1
	LORU 200 160 160 500 1					
O.2.216	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/2500	Pozink		1
	SPIRO 125 2500					
O.2.217	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x200/500	Pozink		1
	LXR 315 200 500 1					
O.2.218	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x200-315x160/500	Pozink		1
	LDR 315 200 315 160 4 500					
O.2.219	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x160/1000	Pozink		1
	LXR 315 160 1000 1					
O.2.220	Oblouk	Lindab, a.s.	315x160/R125/90°	Pozink		1
	LXBR 315 160 315 90 125 125					
O.2.221	Přímá trouba	Lindab, a.s.	315x160/750	Pozink		1
	LXR 315 160 750 1					
O.2.222	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	315x160-250x160/500	Pozink		1
	LDR 315 160 250 160 5 500					

O.2.223	Přímá trouba	Lindab, a.s.	250x160/500	Pozink		1
	LXR 250 160 500 1					
O.2.224	Jednostranný přechod	Lindab, a.s.	250x160-200x160/500	Pozink		1
	LDR 250 160 200 160 5 500					
O.2.225	T-Kus	Lindab, a.s.	200x160-160x160/ R125	Pozink		1
	LTTR 200 160 160 160 125 125 125					
O.2.226	Přímá trouba	Lindab, a.s.	160x160/750	Pozink		1
	LXR 160 160 750 1					
O.2.227	Redukce na kruhové potrubí	Lindab, a.s.	160x160-Ø160/500	Pozink		1
	LORU 160 160 160 500 1					
O.2.228	SPIRO - T-kus	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø160	Pozink		1
	OBJ 90° 315/160					
O.2.229	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/250	Pozink		1
	SPIRO 80 250					
O.2.230	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø125/790	Pozink		1
	SPIRO 125 790					
O.2.231	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/600	Pozink		1
	SPIRO 100 600					
O.2.232	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø80/1250	Pozink		1
	SPIRO 80 1250					
O.2.233	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/550	Pozink		1
	SPIRO 100 550					
O.2.235	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1390	Pozink		1
	SPIRO 100 1390					
O.2.236	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/Ø100	Pozink		1
	PROL 200/100					
O.2.237	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100/1400	Pozink		1
	SPIRO 200 1400					
O.2.238	SPIRO - Přechod osový krátký	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/Ø200	Pozink		1
	PROL 315/200					

O.2.239	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/2000	Pozink		1
	SPIRO 315 2000					
O.2.240	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/1600	Pozink		1
	SPIRO 315 1600					
O.2.241	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/400	Pozink		1
	SPIRO 315 400					
O.2.242	SPIRO - Oblouk	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/90°	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
	OS 90° 315					
O.2.244	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 315 1500					
O.2.247	SPIRO - Přejchod osový	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/Ø400	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	PROL 450/400					
O.2.248	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400/1500	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	2
	SPIRO 400 1500					
O.2.249	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400/1250	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 400 1250					
O.2.251	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200/1000	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	SPIRO 200 1000					
O.2.253	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/1250	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	12
	LXR 710 630 1250 1					
O.2.254	Přímá trouba	Lindab, a.s.	710x630/1750	Pozink	TEPELNÁ IZOLACE K-FLEX AL CLAD, tl. 40mm	1
	LXR 710 630 1750 1					
O.2.255	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x630/1250	Pozink		2
	LXR 630 630 1250 1					
O.2.256	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x630/700 VP	Pozink		1
	LXR 630 630 700 2					
O.2.257	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x400/1250	Pozink		2
	LXR 630 400 1250 1					
O.2.258	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x400/900 VP	Pozink		1
	LXR 630 400 900 1					

O.2.259	Přímá trouba	Lindab, a.s.	630x400/750	Pozink		1
	LXR 630 400 750 1					
O.2.260	Přímá trouba	Lindab, a.s.	400x200/800 VP	Pozink		1
	LXR 400 200 800 2					
O.2.261	Pružná spojka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/170	Polyamid. tkanina		2
	ACOP 450					
O.2.263	SPIRO - Přímá trouba	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø450/550	Pozink		1
	SPIRO 450 550					
O.2.264	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø127/10000	Pozink		2
	SONOFLEX MI 127					
O.2.265	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø102/10000	Pozink		3
	SONOFLEX MI 102					
O.2.266	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø160/10000	Pozink		1
	SONOFLEX MI 160					
O.2.267	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø82/10000	Pozink		2
	SONOFLEX MI 082					
O.2.268	SPIRO - Ohebná Al hadice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø203/10000	Pozink		1
	SONOFLEX MI 203					

O.2.00 - Vyústky a komponenty pro odvod vzduchu

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Materiál	Izolace	Kusy
O.2.15	Kruhový nástavec	Lindab, a.s.	Ø125/45	Pozink		9
	ILF 125					
O.2.16	Kruhový nástavec	Lindab, a.s.	Ø100/45	Pozink		10
	ILF 100					
O.2.28	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	315x200/150	Pozink		3
	RKM 315x200-.01 TPM 009/00					
O.2.32	Kruhový nástavec	Lindab, a.s.	Ø160/45	Pozink		2
	ILF 160					

O.2.35	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø160	Pozink	4
	RKKM 160 S-.01 TPM 030/03				
O.2.42	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø200	Pozink	4
	RKKM 200 S-.01 TPM 030/03				
O.2.87	Vyústka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	1025x75	Ocelový plech	2
	VNKM 2 1025x75/250/R1 RAL 9006				
O.2.88	Talířový ventil	Mandík, a.s.	Ø125	Ocelový plech	23
	TVOM 125 TPM 028/03				
O.2.89	Talířový ventil	Mandík, a.s.	Ø160	Ocelový plech	9
	TVOM 160 TPM 028/03				
O.2.90	Talířový ventil	Mandík, a.s.	Ø100	Ocelový plech	26
	TVOM 100 TPM 028/03				
O.2.93	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	630x250/150	Pozink	1
	RKM 630x250-.01 TPM 009/00				
O.2.98	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	250x250/150	Pozink	2
	RKM 250x250-.01 TPM 009/00				
O.2.106	Vyústka nastavitelná do čtyřhran. potrubí	Mandík, a.s.	350x350	Pozink	2
	VNM 2A 350x350 TPM 015/01				
O.2.108	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	500x200/150	Pozink	1
	RKM 500x200-.01 TPM 009/00				
O.2.130	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø125	Pozink	1
	RKKM 125 S-.01 TPM 030/03				
O.2.152	Talířový ventil	Mandík, a.s.	Ø80	Ocelový plech	19
	TVOM 80 TPM 028/03				
O.2.155	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	630x315/150	Pozink	1
	RKM 630x315-.01 TPM 009/00				
O.2.181	Vyústka nastavitelná do čtyřhran. potrubí	Mandík, a.s.	450x450	Pozink	5
	VNM 2A 450x450 TPM 015/01				
O.2.184	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	200x200/150	Pozink	5
	RKM 200x200-.01 TPM 009/00				

O.2.200	Vyúst' s vířivým výtokem vzduchu	Mandík, a.s.	500x500x300	Ocelový plech		1
	VVPM 500 C/V/P/R TPM 007/99					
O.2.206	Regulační klapka pro čtyřhranné potrubí	Mandík, a.s.	355x200/150	Pozink		1
	RKM 355x200-.01 TPM 009/00					
O.2.234	SPIRO - Vnější záslepka s od. kond.	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø100	Pozink		1
	DFLK 100					
O.2.243	Tlumič hluku	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315/600	Pozink		2
	MAA 315/600					
O.2.245	Výfuková hlavice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315	Pozink		1
	VHO 315					
O.2.246	Zpětná klapka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø315	Pozink		1
	RSK 315					
O.2.250	Výfuková hlavice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø400	Pozink		1
	VHO 400					
O.2.252	Výfuková hlavice	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	Ø200	Pozink		1
	VHO 200					
O.2.262	Regulační klapka pro kruhové potrubí	Mandík, a.s.	Ø450	Pozink		2
	RKKM 450 S-.01 TPM 030/03					
O.2.269	Protidešťová žaluzie	Mandík, a.s.	710x630	Pozink		1
	PDZM 40 710x630-.121 TPM 079/10					
O.2.270	Vyústka do čtyřhranného potrubí	Mandík, a.s.	600x150	Pozink		8
	SVM PV12,5 600x150 R1 TPM 016/01					

3.00 - Dveřní mřížky

Pozice	Název	Výrobce	Rozměry [mm]	Materiál	Izolace	Kusy
3.01	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	400x100	Pozink		4
	DME-C 400x100 RAL9010					
3.02	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	600x100	Pozink		2
	DME-C 600x100 RAL9010					
3.03	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	500x160	Pozink		2
	DME-C 500x160 RAL9010					
3.04	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	300x100	Pozink		1
	DME-C 300x100 RAL9010					
3.05	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	400x160	Pozink		3
	DME-C 400x160 RAL9010					
3.06	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	400x200	Pozink		1
	DME-C 400x200 RAL9010					
3.07	Dveřní mřížka	ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.	300x160	Pozink		4
	DME-C 300x160 RAL9010					

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



C. TECHNICKÉ LISTY

Vypracoval:
Rok:

Václav Hába
2019

SEZNAM POUŽITÝCH TECHNICKÝCH LISTŮ VÝROBCŮ

- **Plynový kotel VIADRUS G 90 10ZHS:**

Výrobce: VIADRUS a.s.

https://www.viadrus.cz/doc/cms_library/cz_viadrus_pl-18_g90_web-23.pdf

- **Stacionární zásobník Vaillant VIH R 500/3 BR:**

Výrobce: Vaillant Group Czech s.r.o.

<https://www.vaillant.cz/downloads/prospekty/prospekt-neprimotopne-zasobniky-tv-425603.pdf>

- **Expanzní nádoba AQUAFILL HS100:**

Výrobce: REGULUS spol. s r.o.

https://www.regulus.cz/download/prospekty/cz/pl_cz_produktovy-list_112014-expanzni-nadoby-aquafill-hs.pdf

- **Kulisové tlumiče hluku GKK:**

Výrobce: Greif-akustika, s.r.o.

http://www.greif.cz/download/2018/ITS11101_Kulisove_tlumice_hluku_GKK.pdf

- **Dveřní mřížky DME:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/download/46755>

- **Větrací jednotka DUOVENT COMPACT DV TOP s rekuperací tepla:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/download/38245>

- **Větrací jednotka IDEO 575 Ecowatt PH s rekuperací tepla s předehřevem:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/download/46239>

- **TD 2000/315 3V IP44 tříotáčkový ventilátor:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/download/34727>

- **Výúst' s vířivým výtokem vzduchu s pevnými lamelami:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/b73269c3-068f-4e37-8abb-a36ef7a8c3c9/007_99_cz_VVPM.aspx

- **Talířový ventil TVOM/TVPM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/39f9280f-9343-4b9e-b06d-689eca38fbda/028_03_cz_TVPM_TVOM.aspx

- **Velkoplošná výúst' VPVM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/b4704f79-2f83-400c-9af0-d406f71dd21a/013_01_cz_VPVM.aspx

- **Stěnová vyústka SVM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/4465fbc5-7b39-4bfb-9c7c-2ec12bd8612f/016_01_cz_SVM.aspx

- **Vyústka pro kruhové potrubí VNKM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/2029f876-ad69-41a9-805b-69520c6bd486/034_04_cz_VNKM.aspx

- **Vyústka nastavitelná VNM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/20017287-e759-42e4-bbc8-5e3558044b29/015_01_cz_VNM.aspx

- **Protidešťová žaluzie PDZM:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/7a1482c3-34bc-472c-b59e-0000398e5364/079_10_cz_PDZM.aspx

- **Regulační klapka RKM do čtyřhranného potrubí:**

Výrobce: MANDÍK, a.s.

http://www.mandik.cz/getattachment/8d19db5a-db22-4fc1-a840-d89ce0c2c7a3/009_00_cz_RKM.aspx

- **Škrťací klapka MSK do kruhového potrubí:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

http://www.elektrodesign.cz/web/download/31496?webproduct_id=2355&language_id=21&prefix=katalog

- **Přímé čtyřhranné potrubí LKR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/lkr.pdf>

- **Čtyřhranné oblouky LBXR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/lbxx.pdf>

- **Redukce na kruhové potrubí LORU:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/loru.pdf>

- **Čtyřhranný T-kus LTTR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/lttr.pdf>

- **Čtyřhranný T-kus LTTR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/ltr.pdf>

- **Čtyřhranný odskok LBSR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/lbsr.pdf>

- **Čtyřhranný přechod LDR:**

Výrobce: Lindab, a.s.

<https://itsolution.lindab.com/lindabwebproductsdoc/pdf/documentation/ads/Lindab/technical/ldr.pdf>

- **Flexibilní hadice SONOFLEX MI:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/download/41485>

- **SPIRO potrubí:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/cs/uplny-sortiment/produkty/prislusenstvi-ohebne-hadice-tvarovky/spiro-potrubí>

- **SPIRO oblouky OS:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/cs/uplny-sortiment/produkty/prislusenstvi-ohebne-hadice-tvarovky/oblouky/oblouky-segmentove-os-90>

- **SPIRO přechody PROL:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/cs/uplny-sortiment/produkty/prislusenstvi-ohebne-hadice-tvarovky/prechody/prechody-osove-kratke>

- **SPIRO odbočky OBJ:**

Výrobce: ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.

<http://www.elektrodesign.cz/web/cs/uplny-sortiment/produkty/prislusenstvi-ohebne-hadice-tvarovky/odbocky/odbocky-jednostranne-90-segmentove>