



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Část D.1.4

Technická zařízení budov

Diplomová práce

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.

Bc. Zuzana Vávrová

Praha 2019

Seznam příloh

Textová příloha:

Příloha č. 1: Technická zpráva

Výkresová příloha:

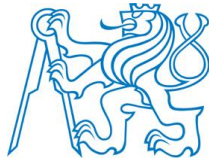
Příloha č. 1: Schéma řešení TZB - 2.PP (M 1:150)

Příloha č. 2: Schéma řešení TZB - 1.PP (M 1:150)

Příloha č. 3: Schéma řešení TZB - 1.NP (M 1:150)

Příloha č. 4: Schéma řešení TZB - 2.NP (M 1:150)

Příloha č. 5: Schéma řešení TZB - střecha (M 1:150)



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Část D.1.4

Část Technická zařízení budov

Technická zpráva

Diplomová práce

Bc. Zuzana Vávrová

Praha 2019

Obsah

1. Kanalizace.....	3
2. Vodovod.....	3
3. Zařizovací předměty.....	3
4. Plynová přípojka a NTL plynovod.....	3
5. Větrání.....	3
6. Vytápění.....	4
7. Chlazení.....	5
8. Příprava teplé vody.....	5
9. Přílohy.....	6
7.1 Příloha č. 1.....	6
7.2 Příloha č. 2.....	7
7.3 Příloha č. 3.....	9
7.4 Příloha č. 4.....	12
7.5 Příloha č. 5.....	12
7.6 Příloha č. 6.....	13
7.7 Příloha č. 7.....	14

1.Kanalizace

Řešení kanalizace není předmětem tohoto projektu.

2. Vodovod

Řešení vodovodu není předmětem tohoto projektu.

3. Zařizovací předměty

Budou použity standardní zařizovací předměty, dle výběru stavebníka.

4. Plynová přípojka a NTL plynovod

Řešení vodovodu není předmětem tohoto projektu.

5. Větrání

Nucené větrání kanceláří, recepce a komerčních prostor je zajištěno rovnotlakým větráním s rekuperací tepla pomocí klimatizační jednotky CIC H25 s objemovým průtokem vzduchu: 25 000 m³/hod. Klimatizační jednotka zároveň zajišťuje i teplovzdušné vytápění a chlazení. Jednotka je ve venkovním provedení, protože je umístěna na střeše budovy, kde má přímý prostor pro přísun čerstvého vzduchu a odchod odpadního vzduchu. Z jednotky vedou dvě větve rozvodů, každá pro ½ budovy. Plastové kruhové potrubí pro přívod i odvod vzduchu je vedeno ve stoupacím potrubí v šachtách a na jednotlivých podlažích je vedeno v podhledu pod stropem. Distribuční prvky jsou vířivé anemostaty s pevnými lamelami. Větrání na toaletách je zajištěno talířovými ventily umístěny v každé místnosti s toaletou. Distribučním prvkem jsou zde talířové ventily umístěné v pohledech pod stropy a napojeny na stoupací odvětrávací potrubí.

Větrání garáží v 1.PP a 2.PP zajišťují dvě samostatné větrací jednotky umístěné pod stropem – jedna jednotka v 1.PP a druhá jednotka v 2.PP. Distribučními prvky jsou mřížky do vzduchotechnického potrubí s nastavitelnými lamelami.

Požární větrání je zajištěno vlastní větrací jednotkou CIC H25 s objemovým průtokem vzduchu: 25 000 m³/hod ve venkovním provedení s umístěním na střeše objektu. Je zajištěna povinná desetinásobná výměna objemu vzduchu v prostoru chráněné únikové cesty ($n = 10 \text{ hod}^{-1}$).

Z jednotky vedou dvě větve rozvodů, každá pro jednu chráněnou únikovou cestu. Distribučnímu prvky jsou obdélníkové výústky umístěné ve stěnách.

6. Vytápění

Podle celkové tepelné ztráty objektu 83,519 kW, vypočtené pro venkovní teplotu -12°C jsou jako zdroj tepla navržena tři tepelná čerpadla vzduch – voda ES Enegy Save AW48.4-IFC s celkovým výkonem 60 kW ve venkovním provedení. Tepelná čerpadla jsou umístěna na střeše objektu. Jako další zdroj tepla je zvolen jeden teplovodní plynový kondenzační kotel Cerapur Compact s výkonem 25,2 kW a s odtahem spalin nerezovým potrubím komína Schiedel KeraStar, průměr 250 mm zaústěným 1 m nad úroveň střechy. Kotel je umístěn v technické místnosti ve 2.PP. Celkový výkon zdrojů je 85,2 kW.

Ze střechy od tepelných čerpadel vede systém otopné/chladicí soustavy do technické místnosti ve 2.PP, kde se nachází kromě plynového kondenzačního kotle zásobníky teplé vody a rozdělovač/sběrač.

Je navrženo teplovzdušné vytápění pomocí klimatizační jednotky CIC H25 s objemovým průtokem vzduchu: 25 000 m³/hod. Jednotka je ve venkovním provedení, protože je umístěna na střeše budovy, kde má přímý prostor pro přísun čerstvého vzduchu a odchod odpadního vzduchu. Z jednotky vedou dvě větve rozvodů, každá pro ½ budovy. Plastové kruhové potrubí pro přívod i odvod vzduchu je vedeno ve stoupacím potrubí v šachtách a na jednotlivých podlažích je vedeno v podhledu pod stropem. Distribučními prvky jsou vířivé anemostaty s pevnými lamelami.

Úprava vzduchu na požadované vlastnosti (teplota, vlhkost) v jednotlivých místnostech je zajištěna pomocí fancoilových jednotek Sinclair SF-08C s výkonem pro topení 7,5 kW.

7. Chlazení

Podle celkového výkonu na chlazení objektu 56,933 kW, vypočteného pro maximální tepelné zisky jsou jako zdroj energie navržena tři tepelná čerpadla vzduch – voda ES Enegy Save AW48.4-IFC s celkovým výkonem 60 kW ve venkovním provedení. Tepelná čerpadla jsou umístěna na střeše objektu. Chlazení kondenzátoru je tak zajištěno přímo venkovním vzduchem. Celkový výkon zdrojů je 60 kW.

Ze střechy od tepelných čerpadel vede systém otopné/chladicí soustavy do technické místnosti ve 2.PP, kde se nachází kromě plynového kondenzačního kotle zásobníky teplé vody a rozdělovač/sběrač.

Je navrženo chlazení pomocí klimatizační jednotky CIC H25 s objemovým průtokem vzduchu: 25 000 m³/hod. Jednotka je ve venkovním provedení, protože je umístěna na střeše budovy, kde má přímý prostor pro přísun čerstvého vzduchu a odchod odpadního vzduchu. Z jednotky vedou dvě větve rozvodů, každá pro ½ budovy. Plastové kruhové potrubí pro přívod i odvod vzduchu je vedeno ve stoupacím potrubí v šachtách a na jednotlivých podlažích je vedeno v podhledu pod stropem. Distribučními prvky jsou vířivé anemostaty s pevnými lamelami.

Úprava vzduchu na požadované vlastnosti (teplota, vlhkost) v jednotlivých místnostech je zajištěna pomocí fancoilových jednotek Sinclair SF-08C s výkonem pro chlazení 4,6 kW.

8. Příprava teplé vody

Požadovaný výkon na přípravu teplé vody 20,474 kW je zajištěn pomocí lokálních elektrických průtokových ohřivačů vody. Celkem je uvažováno 15 ks, každý ohřivač s výkonem 1,5 kW. Celkový výkon je tedy navržen 22,5 kW.

9. Přílohy

9.1 Příloha č. 1

Větrání - výpočty

$$V_P = V_E + V_C$$

- čerstvý vzduch V_E - stanoveno dle počtu osob

Stanovení objemu čerstvého vzduchu							
Místnost	Počet lidí	Množství čerstvého vzduchu V_e na osobu [m ³ /h]	Množství priváděného čerstvého vzduchu V_e pro větrání [m ³ /h]	Počet WC	Nárazové větrání V_v pro jedno WC [m ³ /h]	Nárazové větrání V_v [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu z kanceláří a komerce [m ³ /h]
1.NP, komerční prostory 1	5	25	125,00	-	-	-	75,00
1.NP, komerční prostory 2	19	25	475,00	-	-	-	425,00
1.NP, recepce	8	25	200,00	-	-	-	100,00
WC - pro kamerční prostory 1	-	-	-	1	50	50	-
WC - pro kamerční prostory 2	-	-	-	1	50	50	-
WC - pro recepci	-	-	-	2	50	100	-
2.NP, kanceláře 1	9	25	225,00	-	-	-	116,67
2.NP, kanceláře 2	8	25	200,00	-	-	-	116,67
2.NP, kanceláře 3	7	25	175,00	-	-	-	116,67
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (2.NP)	-	-	-	5	50	250	-
2.NP, kanceláře 4	9	25	225,00	-	-	-	116,67
2.NP, kanceláře 5	5	25	125,00	-	-	-	116,67
2.NP, kanceláře 6	12	25	300,00	-	-	-	116,67
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (2.NP)	-	-	-	6	50	300	-
3.NP, kanceláře 1	8	25	200,00	-	-	-	180,00
3.NP, kanceláře 2	8	25	200,00	-	-	-	180,00
3.NP, kanceláře 3	18	25	450,00	-	-	-	240,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (3.NP)	-	-	-	5	50	250	-
3.NP, kanceláře 4	12	25	300,00	-	-	-	260,00
3.NP, kanceláře 5	12	25	300,00	-	-	-	260,00
3.NP, kanceláře 6	20	25	500,00	-	-	-	280,00
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (3.NP)	-	-	-	6	50	300	-
4.NP, kanceláře 1	8	25	200,00	-	-	-	180,00
4.NP, kanceláře 2	8	25	200,00	-	-	-	180,00
4.NP, kanceláře 3	18	25	450,00	-	-	-	240,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (4.NP)	-	-	-	5	50	250	-
4.NP, kanceláře 4	12	25	300,00	-	-	-	260,00
4.NP, kanceláře 5	12	25	300,00	-	-	-	260,00
4.NP, kanceláře 6	20	25	500,00	-	-	-	280,00
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (4.NP)	-	-	-	6	50	300	-
5.NP, kanceláře 1	8	25	200,00	-	-	-	180,00
5.NP, kanceláře 2	8	25	200,00	-	-	-	180,00
5.NP, kanceláře 3	18	25	450,00	-	-	-	240,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (5.NP)	-	-	-	5	50	250	-
5.NP, kanceláře 4	12	25	300,00	-	-	-	260,00
5.NP, kanceláře 5	12	25	300,00	-	-	-	260,00
5.NP, kanceláře 6	20	25	500,00	-	-	-	280,00
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (5.NP)	-	-	-	6	50	300	-
6.NP, kanceláře 1	8	25	200,00	-	-	-	180,00
6.NP, kanceláře 2	8	25	200,00	-	-	-	180,00
6.NP, kanceláře 3	18	25	450,00	-	-	-	240,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (6.NP)	-	-	-	5	50	250	-
6.NP, kanceláře 4	12	25	300,00	-	-	-	260,00
6.NP, kanceláře 5	12	25	300,00	-	-	-	260,00
6.NP, kanceláře 6	20	25	500,00	-	-	-	280,00
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (6.NP)	-	-	-	6	50	300	-
7.NP, kanceláře 1	8	25	200,00	-	-	-	200,00
7.NP, kanceláře 2	18	25	450,00	-	-	-	225,00
7.NP, kanceláře 3	9	25	225,00	-	-	-	200,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (7.NP)	-	-	-	5	50	250	-
7.NP, kanceláře 4	12	25	300,00	-	-	-	225,00
7.NP, kanceláře 5	9	25	225,00	-	-	-	225,00
7.NP, kanceláře 6	20	25	500,00	-	-	-	275,00
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (7.NP)	-	-	-	6	50	300	-
		Σ	11 750,00				

Tab.1 Stanovení objemu čerstvého vzduchu

Celkové množství čerstvého větracího vzduchu: $V_E = 11\ 750\ \text{m}^3/\text{hod}$ (pro 470 osob)

9.2 Příloha č. 2

Vytápění - výpočty

- zvoleno teplovzdušné vytápění

NÁVRH VÝKONU ZDROJE (TEPELNÁ ZTRÁTA):

$$H = H_T + H_V$$

$$H = 2\,068,278 + 541,684 = 2\,609,962 \text{ W/K (viz. energetické výpočty)}$$

$$Q_{ztráta} = 2\,609,962 \times (20 - (-12)) = 83\,519 \text{ kW}$$

Měrné tepelné toky prostupem H_T a větráním H_V jsou podrobně počítány v energetických výpočtech uvedené v hlavní textové části diplomové práce.

MNOŽSTVÍ PŘÍIVÁDĚNÉHO VZDUCHU:

$$V_{P,z} = \frac{Q_{ztráta}}{\rho \times c \times (t_p - t_i)}$$

$$V_{P,z} = \frac{83\,519}{1,2 \times 1000 \times (35 - 20)} = 4,64 \text{ m}^3/\text{s} = 16\,703,80 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$V_e = 11\,750 \text{ m}^3/\text{hod} = \text{min. } 15\% \text{ z } V_{P,z}$$

$$0,15 \times 16\,703,8 = 2\,505,57 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$11\,750 \geq 2\,505,57 \text{ [m}^3/\text{hod]}$$

VYHOVUJE

Objemy přiváděného vzduchu do jednotlivých místností jsou určeny přibližně dle procentuálního zastoupení čerstvého vzduchu v přiváděném vzduchu. Objemy je nutné určit kvůli stanovení dimenze potrubí v jednotlivých podlažích. Pro přesnější stanovení by bylo třeba vypočítat tepelné ztráty jednotlivých místností, což není předmětem této práce.

Stanovení objemu přiváděného vzduchu - vytápění			
Místnost	Množství přiváděného vzduchu V _p pro vytápění [m ³ /h]	Nárazové větrání V _v [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu z kanceláří a komerce [m ³ /h]
1.NP, komerční prostory 1	177,70	-	127,70
1.NP, komerční prostory 2	675,26	-	625,26
1.NP, recepce	284,32	-	184,32
WC - pro kamerční prostory 1	-	50,00	-
WC - pro kamerční prostory 2	-	50,00	-
WC - pro recepci	-	100,00	-
2.NP, kanceláře 1	319,86	-	200,99
2.NP, kanceláře 2	284,32	-	200,99
2.NP, kanceláře 3	248,78	-	200,99
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (2.NP)	-	250,00	-
2.NP, kanceláře 4	319,86	-	208,01
2.NP, kanceláře 5	177,70	-	208,01
2.NP, kanceláře 6	426,48	-	208,01
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (2.NP)	-	300,00	-
3.NP, kanceláře 1	284,32	-	300,00
3.NP, kanceláře 2	284,32	-	300,00
3.NP, kanceláře 3	639,72	-	358,36
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (3.NP)	-	250,00	-
3.NP, kanceláře 4	426,48	-	400,00
3.NP, kanceláře 5	426,48	-	400,00
3.NP, kanceláře 6	710,80	-	463,77
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (3.NP)	-	300,00	-
4.NP, kanceláře 1	284,32	-	300,00
4.NP, kanceláře 2	284,32	-	300,00
4.NP, kanceláře 3	639,72	-	358,36
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (4.NP)	-	250,00	-
4.NP, kanceláře 4	426,48	-	400,00
4.NP, kanceláře 5	426,48	-	400,00
4.NP, kanceláře 6	710,80	-	463,77
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (4.NP)	-	300,00	-
5.NP, kanceláře 1	284,32	-	300,00
5.NP, kanceláře 2	284,32	-	300,00
5.NP, kanceláře 3	639,72	-	358,36
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (5.NP)	-	250,00	-
5.NP, kanceláře 4	426,48	-	400,00
5.NP, kanceláře 5	426,48	-	400,00
5.NP, kanceláře 6	710,80	-	463,77
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (5.NP)	-	300,00	-
6.NP, kanceláře 1	284,32	-	300,00
6.NP, kanceláře 2	284,32	-	300,00
6.NP, kanceláře 3	639,72	-	358,36
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (6.NP)	-	250,00	-
6.NP, kanceláře 4	426,48	-	400,00
6.NP, kanceláře 5	426,48	-	400,00
6.NP, kanceláře 6	710,80	-	463,77
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (6.NP)	-	300,00	-
7.NP, kanceláře 1	284,32	-	300,00
7.NP, kanceláře 2	639,72	-	393,90
7.NP, kanceláře 3	319,86	-	300,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (7.NP)	-	250,00	-
7.NP, kanceláře 4	426,48	-	380,00
7.NP, kanceláře 5	319,86	-	380,00
7.NP, kanceláře 6	710,80	-	397,15
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (7.NP)	-	300	-
Σ	16 703,87		

Tab.2 Stanovení objemu přiváděného vzduchu pro vytápění

Celkové množství přiváděného vzduchu: $V_p = 16\,703,87\text{ m}^3/\text{hod}$

9.3 Příloha č. 3

Chlazení - výpočty

NÁVRH VÝKONU ZDROJE (TEPELNÝ ZISK):

$$Q_{\text{zisk}} = Q_{\text{int}} + Q_{\text{sol}}$$

$$Q_{\text{int}} = 43\,889,52 \text{ W}$$

$$Q_{\text{sol}} = \sum I_{o,j} \times \sum A_{s,n,j} = 13\,043,89 \text{ W}$$

$$Q_{\text{zisk}} = 43\,889,52 + 13\,043,89 = 56,933 \text{ kW}$$

Vnitřní tepelné zisky a solární zisky jsou podrobně počítány v energetických výpočtech uvedených hlavní textové části diplomové práce.

Ze je uvedena pouze tabulka s intenzitami slunečního záření v měsíci srpen, z níž byla vybrána maximální hodnota intenzity slunečního záření pro výpočet:

SRPEN - FASÁDY						
intenzita slunečního záření v W/m ²						
		<i>fasáda 1</i>	<i>fasáda 2</i>	<i>fasáda 3</i>	<i>fasáda 4</i>	Qsol (W)
		JIH	SEVER	VÝCHOD	ZÁPAD	
	sklon	90	90	90	90	
	orientace	0	180	-90	90	
denní doba	5	0	0	0	0	0,00
denní doba	6	32	41	230	32	1 617,59
denní doba	7	64	59	476	59	3 073,09
denní doba	8	164	81	566	81	4 600,32
denní doba	9	396	99	536	99	6 775,23
denní doba	10	436	112	408	112	7 071,90
denní doba	11	523	121	229	121	7 518,50
denní doba	12	552	123	123	123	7 527,73
denní doba	13	523	121	121	229	9 243,33
denní doba	14	436	112	112	400	11 651,37
denní doba	15	306	99	99	536	13 043,89
denní doba	16	164	81	81	566	12 346,11
denní doba	17	64	59	59	476	9 732,87
denní doba	18	32	41	32	230	4 779,79
denní doba	19	0	0	0	0	0,00

Tab. 3 Průměrné intenzity slunečního záření v W/m² v měsíci srpen

MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO VZDUCHU:

$$V_{P,l} = \frac{Q_{zisk}}{\rho \times c \times (t_p - t_i)}$$

$$V_{P,l} = \frac{56\,933}{1,2 \times 1000 \times (26 - 18)} = 5,931 \text{ m}^3/\text{s} = 21\,349,88 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$V_e = 11\,750 \text{ m}^3/\text{hod} = \text{min. } 15\% \text{ z } V_{P,l}$$

$$0,15 \times 21\,349,88 = 3\,202,482 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$11\,750 \geq 3\,202,482 \text{ [m}^3/\text{hod]}$$

VYHOVUJE

ROZDÍL MEZI LETNÍM A ZIMNÍM NÁVRHOVÝM STAVEM:

21,762 % (vyhovuje požadavku max. 25%)

Objemy přiváděného vzduchu do jednotlivých místností jsou určeny přibližně dle procentuálního zastoupení čerstvého vzduchu v přiváděném vzduchu. Objemy je nutné určit kvůli stanovení dimenze potrubí v jednotlivých podlažích. Pro přesnější stanovení by bylo třeba vypočítat tepelné ztráty jednotlivých místností, což není předmětem této práce.

Stanovení objemu přiváděného vzduchu - chlazení			
Místnost	Množství přiváděného vzduchu V _p pro chlazení [m ³ /h]	Nárazové větrání V _v [m ³ /h]	Množství odváděného vzduchu z kanceláří a komerce [m ³ /h]
1.NP, komerční prostory 1	227,13	-	177,13
1.NP, komerční prostory 2	863,09	-	813,09
1.NP, recepce	363,41	-	263,41
WC - pro kamerční prostory 1	-	50,00	-
WC - pro kamerční prostory 2	-	50,00	-
WC - pro recepci	-	100,00	-
2.NP, kanceláře 1	408,83	-	280,07
2.NP, kanceláře 2	363,41	-	280,07
2.NP, kanceláře 3	317,98	-	280,07
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (2.NP)	-	250,00	-
2.NP, kanceláře 4	408,83	-	293,69
2.NP, kanceláře 5	227,13	-	293,69
2.NP, kanceláře 6	545,11	-	293,69
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (2.NP)	-	300,00	-
3.NP, kanceláře 1	363,41	-	400,00
3.NP, kanceláře 2	363,41	-	400,00
3.NP, kanceláře 3	817,66	-	494,47
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (3.NP)	-	250,00	-
3.NP, kanceláře 4	545,11	-	550,00
3.NP, kanceláře 5	545,11	-	550,00
3.NP, kanceláře 6	908,51	-	598,73
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (3.NP)	-	300,00	-
4.NP, kanceláře 1	363,41	-	400,00
4.NP, kanceláře 2	363,41	-	400,00
4.NP, kanceláře 3	817,66	-	494,47
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (4.NP)	-	250,00	-
4.NP, kanceláře 4	545,11	-	550,00
4.NP, kanceláře 5	545,11	-	550,00
4.NP, kanceláře 6	908,51	-	598,73
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (4.NP)	-	300,00	-
5.NP, kanceláře 1	363,41	-	400,00
5.NP, kanceláře 2	363,41	-	400,00
5.NP, kanceláře 3	817,66	-	494,47
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (5.NP)	-	250,00	-
5.NP, kanceláře 4	545,11	-	550,00
5.NP, kanceláře 5	545,11	-	550,00
5.NP, kanceláře 6	908,51	-	598,73
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (5.NP)	-	300,00	-
6.NP, kanceláře 1	363,41	-	400,00
6.NP, kanceláře 2	363,41	-	400,00
6.NP, kanceláře 3	817,66	-	494,47
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (6.NP)	-	250,00	-
6.NP, kanceláře 4	545,11	-	550,00
6.NP, kanceláře 5	545,11	-	550,00
6.NP, kanceláře 6	908,51	-	598,73
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (6.NP)	-	300,00	-
7.NP, kanceláře 1	363,41	-	400,00
7.NP, kanceláře 2	817,66	-	539,90
7.NP, kanceláře 3	408,83	-	400,00
WC - pro kanceláře 1, 2 a 3 (7.NP)	-	250,00	-
7.NP, kanceláře 4	545,11	-	480,00
7.NP, kanceláře 5	408,83	-	480,00
7.NP, kanceláře 6	908,51	-	602,45
WC - pro kanceláře 4, 5 a 6 (7.NP)	-	300	-
Σ	21 350,05		

Tab.2 Stanovení objemu přiváděného vzduchu pro vytápění

Celkové množství přiváděného vzduchu: V_p = 21 350,05 m³/hod

9.4 Příloha č. 4

Návrh zdroje vytápění a chlazení, návrh vzduchotechnické jednotky

NÁVRH ZDROJE VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ:

3 x tepelné čerpadlo země-voda ES Energy Save AW48.4-IFC (výkon 20 kW),

venkovní provedení na střeše

+ 1 x plynový kondenzační kotel CerapurCompact (výkon 25,2 kW),

vnitřní provedení v technické místnosti

⇒ celkový výkon zdrojů: 85,2 kW

NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY:

vzduchotechnická jednotka CIC H25 (jmenovitý objemový průtok vzduchu: 25 000 m³/hod),

venkovní provedení na střeše

9.5 Příloha č. 5

Dimenze vzduchotechnického potrubí

$$Q = S \times v$$

$$Q = \pi \times \frac{d^2}{4} \times v$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \times Q}{\pi \times v}\right)}$$

Stoupací potrubí - pravá část budovy:

$$Q = 9\,448,53 \text{ m}^3/\text{hod} = 2,625 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 6,5 \text{ m/s}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \times Q}{\pi \times v}\right)} = \sqrt{\left(\frac{4 \times 2,625}{\pi \times 6,5}\right)} = 0,514 \text{ m}$$

→ navrhují Ø 560 mm

Stoupací potrubí - levá část budovy:

$$Q = 11\,901,52 \text{ m}^3/\text{hod} = 3,306 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 6,5 \text{ m/s}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \times Q}{\pi \times v}\right)} = \sqrt{\left(\frac{4 \times 3,306}{\pi \times 6,5}\right)} = 0,645 \text{ m}$$

→ navrhují Ø 710 mm

Odbočky rozvodu v podlaží (případ s největším průtokem):

$$Q = 1\,998,73 \text{ m}^3/\text{hod} = 0,555 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 4,5 \text{ m/s}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \times Q}{\pi \times v}\right)} = \sqrt{\left(\frac{4 \times 0,555}{\pi \times 4,5}\right)} = 0,396 \text{ m}$$

→ navrhují Ø 400 mm

Odbočky rozvodu do kanceláře (případ s největším průtokem):

$$Q = 908,51 \text{ m}^3/\text{hod} = 0,252 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$v = 4,5 \text{ m/s}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \times Q}{\pi \times v}\right)} = \sqrt{\left(\frac{4 \times 0,252}{\pi \times 4,5}\right)} = 0,267 \text{ m}$$

→ navrhují Ø 280mm

9.6 Příloha č. 6

Potřeba tepla na přípravu teplé vody

DENNÍ POTŘEBA TEPLA NA OHŘEV TEPLÉ VODY:

$$Q_{\text{TV,d}} = \frac{\rho \times c \times V_{2p} \times (t_{\text{tv}} - t_{\text{sv}})}{3600}$$

$$V_{w,f} = 0,01 \text{ m}^3/\text{den na osobu}$$

osob: 470

$$\rightarrow V_{2p} = 4,7 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q_{\text{TV,d}} = \frac{1000 \times 4,182 \times 4,7 \times (55 - 10)}{3600} = 245,693 \text{ kWh}$$

POTŘEBNÝ PŘÍKON (VÝKON) NA OHŘEV TEPLÉ VODY:

$$P_{\text{TV}} = \frac{Q_{\text{tv,d}}}{T} = \frac{245,693}{12} = 20,474 \text{ kW}$$

Příprava teplé vody bude zajištěna lokálními elektrickými průtokovými ohřivači vody

- celkem 15 ks, každý s výkonem 1,5 kW

⇒ celkový výkon zdrojů: 22,5 kW

9.7 Příloha č. 7

Návrh odvodnění ploché střechy

Při návrhu se vychází z ČSN 73 6760 – Vnitřní kanalizace a ČSN 1901 – Navrhování střech.

Výpočtový průtok [l/s]:

$$Q = r \times C \times A$$

r - vydatnost deště

- pro ČR, pro gravitační odvodnění: $r = 0,03 \text{ l.s}^{-1}.\text{m}^{-2}$

C - součinitel odtoku

- pro ploché střechy: $C = 0,9$

A – půdorysný průmět odvodňované plochy

$$A = 1\,066,59 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,03 \times 0,9 \times 1\,066,59$$

$$Q = 28,8 \text{ l/s}$$

Počet vtoků dané velikosti:

$$n = Q/Q_{\text{vtoku}}$$

výpočtový průtok $Q = 28,8 \text{ l/s}$

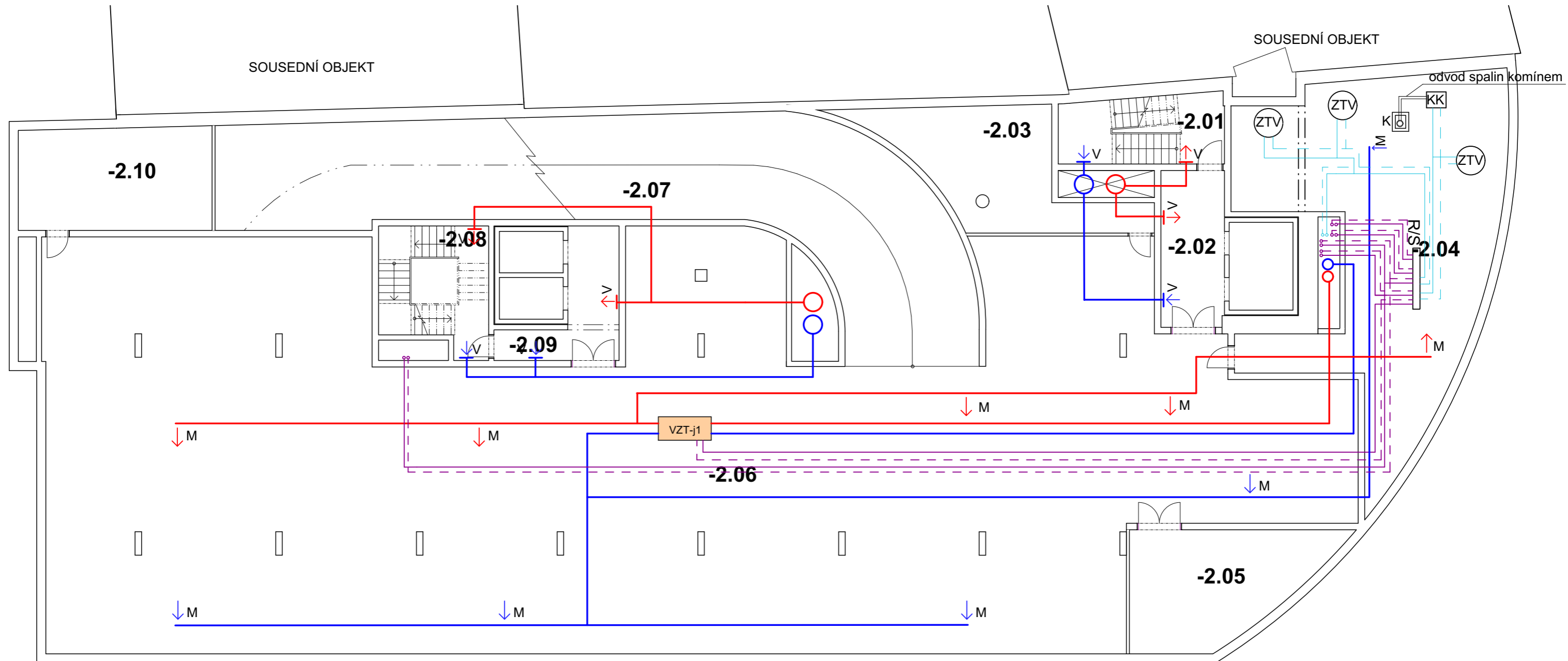
Q_{vtoku} – dovolený průtok střešním vtokem daného průměru

-> z tabulky... $Q = 10,7 \text{ l/s}$ pro průměr odpadního potrubí 100 mm

$$n = 28,8/10,7$$

$n = 2,69$ -> **navrhují 3 střešní vpusti DN 75**

SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 2.PP



LEGENDA

- VZT-j1 vzduchotechnická jednotka určená pro samostatné větrání garáží
- KK plynový kondenzační kotel CerapurCompact (výkon 25,2 kW)
- K komín Schiedel KeraStar
- V obdélníková výústka jednořadá
- ZTV zásobník teplé vody
- R/S rozdělovač/sběrač
- M mřížka do vzduchotechnického potrubí s nastavitelnými lamelami
- sání odpadního vzduchu
- výstup čerstvého vzduchu
- otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů
- otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů
- otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí od zdrojů tepla/chladu
- otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do zdrojů tepla/chladu

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ
-2.01	SCHODIŠTĚ
-2.02	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ
-2.03	SKLAD
-2.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST
-2.05	SKLAD
-2.06	GARÁŽOVÝ PROSTOR
-2.07	RAMPA
-2.08	SCHODIŠTĚ
-2.09	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ
-2.10	SKLAD

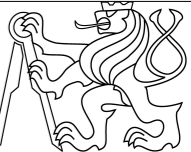
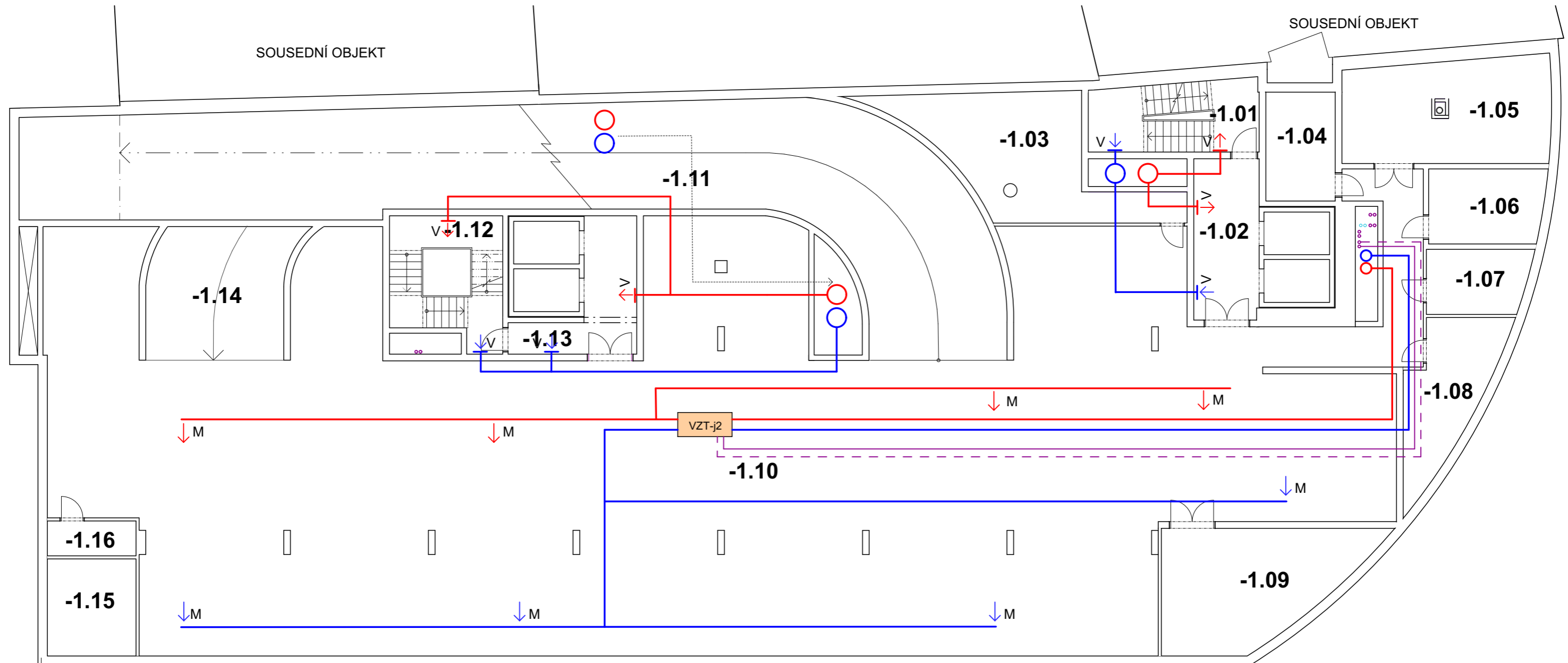
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
OBSAH: SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 2.PP			MĚŘÍTKO	1:150
			DATUM	11/2018
			Č. VÝKRESU	1

SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 1.PP



LEGENDA

VZT-j2 vzduchotechnická jednotka určená pro samostatné větrání garáží

V obdélníková výústka jednořadá

M mřížka do vzduchotechnického potrubí s nastavitelnými lamelami

— sání odpadního vzduchu
— výstup čerstvého vzduchu

— otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů
— otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ	OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ
-1.01	SCHODIŠTĚ	-1.09	SKLAD
-1.02	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ	-1.10	GARÁŽOVÝ PROSTOR
-1.03	SKLAD	-1.11	RAMPA
-1.04	SKLAD	-1.12	SCHODIŠTĚ
-1.05	TRAFOSTANICE, ROZVADĚČ NN	-1.13	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ
-1.06	POŽÁRNÍ ROZVODNA, UPS	-1.14	RAMPA
-1.07	TELEFONNÍ SERVEROVNA	-1.15	PROSTOR PRO RETENČNÍ NÁDRŽ
-1.08	MÍSTNOST PRO ODPAD A TRÍDĚNÝ ODPAD	-1.16	PROSTOR PRO VODOMĚRNou SESTAVU

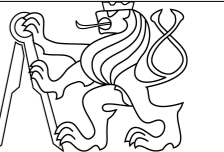
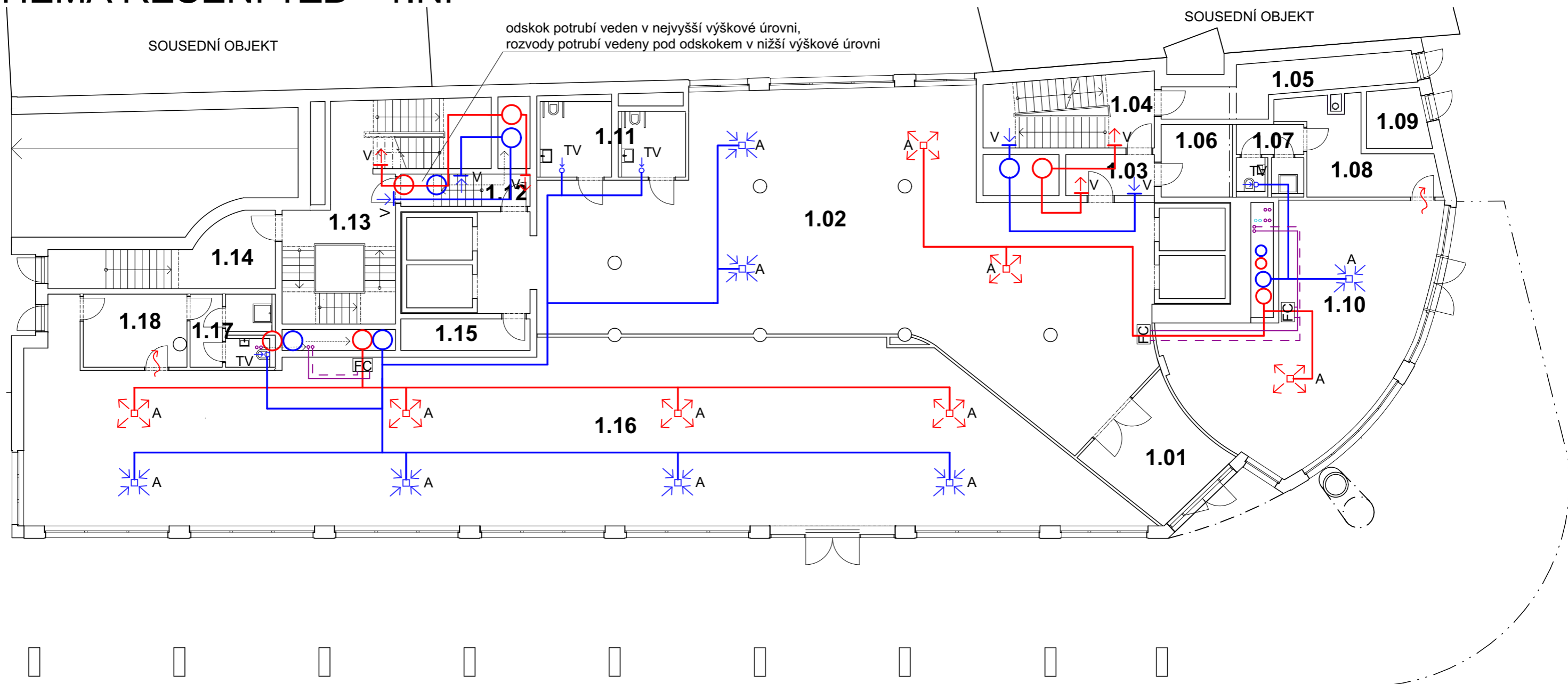
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE: DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			FORMÁT	A3
			MĚŘÍTKO	1:150
			DATUM	11/2018
OBSAH: SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 1.PP			Č. VÝKRESU	2

SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 1.NP



LEGENDA

FC	fancoil Sinclair SF-08C (výkon 7,5 kW)		sání odpadního vzduchu
TV	talířový ventil		výstup čerstvého vzduchu
V	obdélníková výústka jednořadá		otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů
A	vířivý anemostat s pevnými lamelami		otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ	OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ
1.01	ZÁDVEŘÍ	1.10	KOMERČNÍ PROSTORY
1.02	RECEPCE S PŘIJÍMACÍM PROSTOREM	1.11	WC PRO NÁVŠTĚVNÍKY
1.03	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ	1.12	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ
1.04	SCHODIŠŤĚ	1.13	SCHODIŠŤĚ
1.05	CHODBA	1.14	CHODBA
1.06	SKLAD	1.15	SKLAD
1.07	WC + ÚKLID	1.16	KOMERČNÍ PROSTORY
1.08	ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTANCE KOMERCE	1.17	WC + ÚKLID
1.09	ROZVADĚČ VN	1.18	ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTANCE KOMERCE

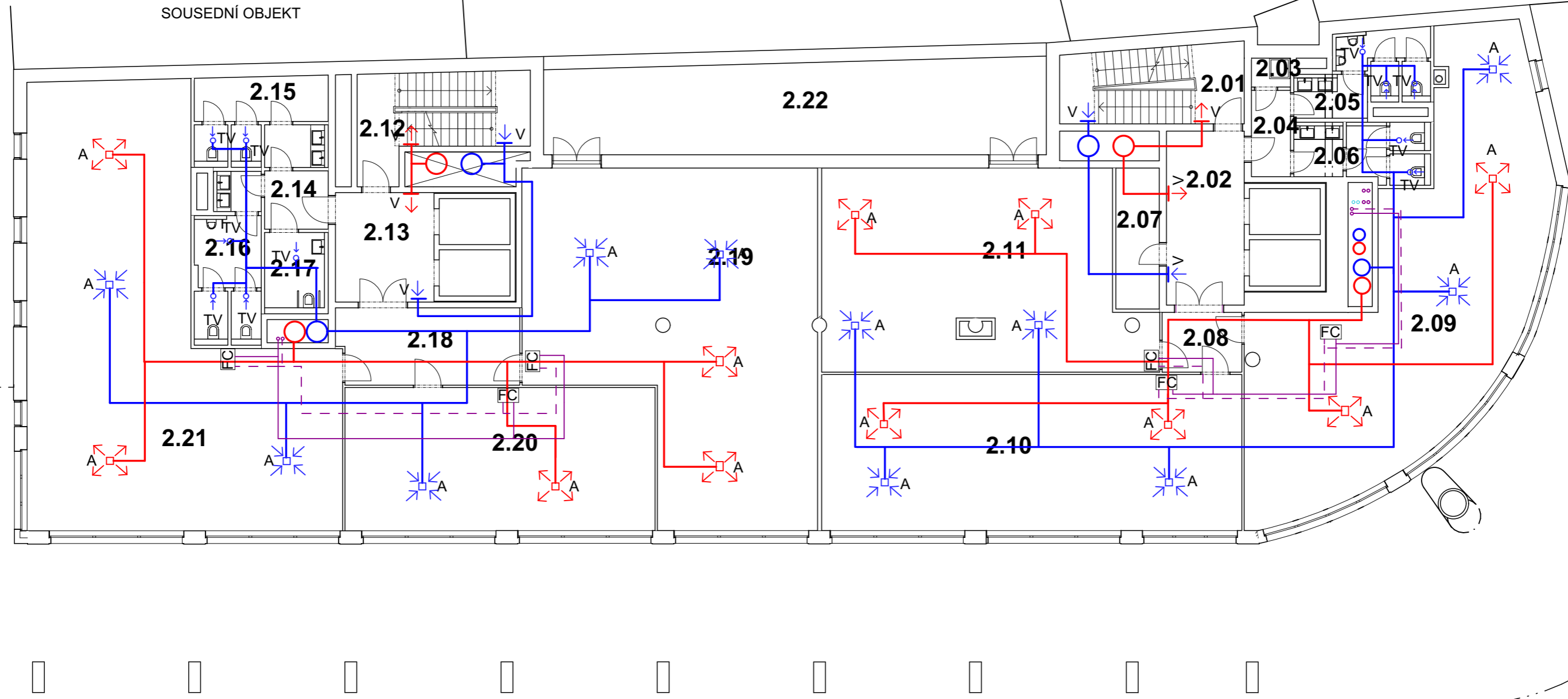
PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA	
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová	
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE		
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
AKCE:		FORMÁT	A3
DIPLOMOVÁ PRÁCE -		MĚŘÍTKO	1:150
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		DATUM	11/2018
OBSAH:		Č. VÝKRESU	3
SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 1.NP			

SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 2.NP

VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

SOUSEDNÍ OBJEKT

SOUSEDNÍ OBJEKT



LEGENDA

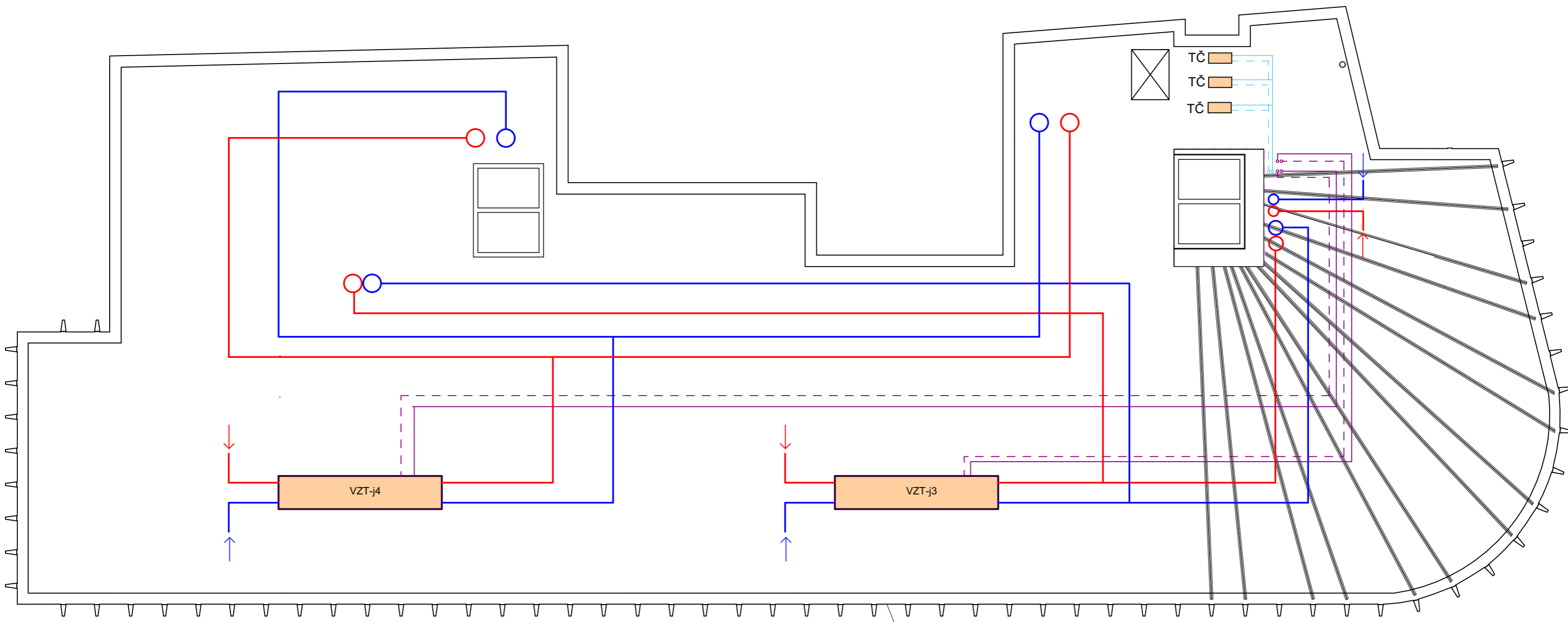
FC	fancoil Sinclair SF-08C (výkon 7,5 kW)		sání odpadního vzduchu
TV	talířový ventil		výstup čerstvého vzduchu
V	obdélníková výústka jednořadá		otopná/chladící soustava - přívodní potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů
A	vířivý anemostat s pevnými lamelami		otopná/chladící soustava - vratné potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ	OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ	OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTÍ
2.01	SCHODIŠTĚ	2.09	KANCELÁŘ	2.16	WC - MUŽI
2.02	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ	2.10	KANCELÁŘ	2.17	WC - INVALIDÉ
2.03	ÚKLID	2.11	KANCELÁŘ	2.18	CHODBA
2.04	PŘEDSÍŇ U WC	2.12	SCHODIŠTĚ	2.19	KANCELÁŘ
2.05	WC - MUŽI	2.13	SCHODIŠŤOVÁ PŘEDSÍŇ	2.20	KANCELÁŘ
2.06	WC - ŽENY	2.14	PŘEDSÍŇ U WC	2.21	KANCELÁŘ
2.07	SKLAD KANCELÁŘSKÝCH POTŘEB	2.15	WC - ŽENY	2.22	TERASA
2.08	CHODBA				

PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA	
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová	
SEMESTR	VEDOUCÍ PRÁCE		
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.		
AKCE:		FORMÁT	A3
DIPLOMOVÁ PRÁCE -		MĚŘÍTKO	1:150
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA		DATUM	11/2018
OBSAH:		Č. VÝKRESU	4
SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - 2.NP			

SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - STŘECHA



LEGENDA

VZT-j3 vzduchotechnická rekuperační jednotka CIC H25 pro teplovzdušné vytápění a pro chlazení, objem vzduchu 25 000 m³/hod

VZT-j4 vzduchotechnická jednotka CIC H25 pro požární větrání, objem vzduchu 25 000 m³/hod

TČ tepelné čerpadlo vzduch - voda (ES Energy Save AW48.4-IFC) (výkon 20 kW)

— výstup odpadního vzduchu

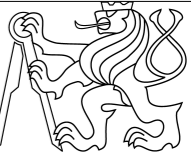
— nasávání čerstvého vzduchu

— otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů

— otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do VZT jednotek nebo fan-coilů

— otopná/chladicí soustava - přívodní potrubí od zdrojů tepla/chladu

— otopná/chladicí soustava - vratné potrubí do zdrojů tepla/chladu

PŘEDMĚT	KATEDRA	VYPRACOVALA		
124DPM	K124	Bc. Zuzana Vávrová		
SEMESTR	VEDOUcí PRÁCE			
ZIMNÍ 2018/2019	Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.			
AKCE:		FORMÁT	A3	
DIPLOMOVÁ PRÁCE - ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			MĚŘÍTKO	1:150
			DATUM	11/2018
OBSAH:			Č. VÝKRESU	5
SCHÉMA ŘEŠENÍ TZB - STŘECHA				