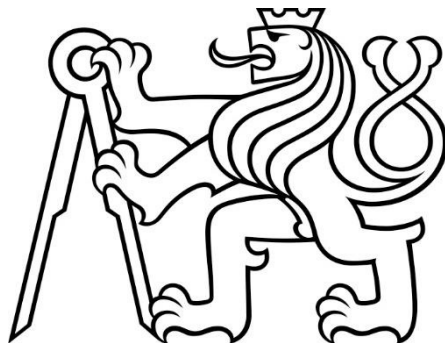


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



DIPLOMOVÁ PRÁCE

F. VÝKRESOVÁ ČÁST TZB A VÝPOČTY TZB

OBSAH:

	VÝPOČTY	
	SCHÉMA VEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY	
	SCHÉMA VEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY 3.NP	
01	KONCEPT TZB - ŘEZ	
02	KONCEPT TZB 1.NP	1:75
03	TECHNICKÁ MÍSTNOST 1.NP	1:50
04	KONCEPT VZT – TYPICKÉ PODLAŽÍ	1:75
05	KONCEPT ZTI – TYPICKÉ PODLAŽÍ	1:75
06	KONCEPT VYTÁPĚNÍ – TYPICKÉ PODLAŽÍ	1:75
07	KONCEPT VZT 5.NP	1:75
08	KONCEPT ZTI 5.NP	1:75
09	KONCEPT VYTÁPĚNÍ 5.NP	1:75

ZÁKLADNÍ VÝPOČTY TZB

Vytápění a potřeba teplé vody

Potřeba teplé vody v objektu:

Ve výpočtu uvažováno se specifickou potřebou teplé vody 40 l/os/den [3].

Celková potřeba TV v objektu:

$$V_{2p} = p * n = 0,04 * 38 = 1,52 \text{ m}^3/\text{den} [4]$$

kde: p potřeba teplé vody na 1 osobu
n počet osob

Teoretické teplo odebrané z ohříváče:

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 * 1,52 * 1000 * (55 - 10) = 79549 \text{ Wh/den} [4]$$

kde: c měrná tepelná kapacita vody [kWh/m³]
V_{2p} celková potřeba TV v objektu [m³/den]
Θ teplota [K]

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV:

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 79549 * 0,5 = 39775 \text{ Wh/den} [4]$$

kde: Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče [Wh/den]
z součinitel zohledňující ztráty [-]

Potřeba tepla odebraného z ohříváče v TV:

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 79549 + 39775 = 119,32 \text{ kWh/den} = \frac{119,32}{24} = 4,97 \text{ kW} [4]$$

Potřeba tepla na vytápění budovy:

$$Q_{vyt,r} = 12572 \text{ kWh/leden} = \frac{12572}{24 * 31} = 16,9 \text{ kW}$$

Hodnota tepelné ztráty převzata z výpočtu potřeby tepla pro měsíc leden při teplotě exteriéru -12°C.

Celková potřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody:

$$Q_r = Q_{2p} + Q_{vyt,r} = 4,97 + 16,9 = 21,87 \text{ kW}$$

Návrh tepelného čerpadla:

Zvoleno tepelné čerpadlo ECOFOREST ecoGEO 5-22 kW (maximální výkon 22 kW)

Výpočet potřebné délky zemních sond:

Tepelná ztráta objektu: 21,87 kW

Podloží: Běžné (normální pevná hornina a sediment nas. vodou)

Měrný odebíraný výkon: $q_l = 50 \text{ W/m}$ [5]

Tepelný výkon T.Č.: $Q_{TC} = 15,31 \text{ kW}$ (dimenzováno na 70% tep. ztráty)

Maximální el. příkon: $P_{EL} = 8,5 \text{ kW}$

Topný faktor COP B0/W35: 4,9

Chladicí výkon výparníku:

$$Q_{CH} = Q_{TC} * \left(1 - \frac{1}{COP}\right) = 15,31 * \left(1 - \frac{1}{4,9}\right) = 12,19 \text{ kW} [5]$$

Potřebná délka zemní sondy:

$$L = \frac{1000 * Q_{CH}}{q_l} = \frac{1000 * 12,19}{50} = 243,8 \text{ m} [5]$$

Navrženy 3 sondy o délce 3x 81 m.

Návrh doplňkového elektrokotle:

Elektrokotel je navržen na 30% celkové tepelné ztráty objektu. Dimenzován je tedy na tepelnou ztrátu 6,56 kW.

V diplomové práci je navržen elektrokotel Bosch Tronic Heat 3500 o maximálním jmenovitém tepelném výkonu 9 kW.

Větrání

Stanovení množství větracího vzduchu v bytových jednotkách:

Předpokladem pro návrh je rovnotlaké větrání

Podlaží	Ozn. bytu	Počet osob	Množství vzduchu [m ³ /h]	VZT jednotka
2.NP	2A	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
	2B	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	2C	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	2D	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
3.NP	3A	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
	3B	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	3C	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	3D	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
4.NP	4A	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
	4B	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	4C	2	120	Atrea DUPLEX 175 EC5
	4D	3	170	Atrea DUPLEX 370 EC5
5.NP	5A	4	200	Atrea DUPLEX 370 EC5
	5B	4	200	Atrea DUPLEX 370 EC5

Celkové množství přiváděného a odváděného vzduchu je: 2140 m³/h.

Dimenze hlavního (stoupacího) potrubí:

Stoupací potrubí 1, stoupací potrubí 2 (odvod i přívod vzduchu):

$$Q = 1070 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$Q = S_1 * v \rightarrow S_1 = \frac{Q}{v} = \frac{1070}{3600 * 6} = 0,050 \text{ m}^2$$

Kde: Q průtok vzduchu [m³/hod]
 S₁ plocha průřezu [m²]
 v rychlost proudění vzduchu [m/s]

Navrženo kruhové potrubí o průměru 315 mm.

Rozměry vzduchotechnických jednotek:

Atrea DUPLEX 175 EC5: 655x840x290 mm

Atrea DUPLEX 370 EC5: 1116x930x290 mm

Hospodaření s vodou

Potřeba vody:

Vstupní údaje:	potřeba vody na 1 obyvatele:	100 l/os/den [7]
	Součinitel denní nerovnoměrnosti k_d :	1,35 [7]
	Součinitel hodinové nerovnoměrnosti k_h :	2,1 [7]
	Počet osob:	38

Průměrná denní potřeba vody:

$$Q_p = SPV * ZO = 100 * 38 = 3800 \text{ l/den} = 3,8 \text{ m}^3/\text{den} [7]$$

kde: SPV specifická potřeba vody [$\text{l} * \text{obýv}^{-1} * \text{den}^{-1}$]
 ZO počet zásobovaných obyvatel

Maximální denní potřeba vody:

$$Q_d = Q_p * k_d = 3800 * 1,35 = 5130 \text{ l/den} = 5,13 \text{ m}^3/\text{den}$$

kde: Q_p průměrná denní potřeba vody [l/den]
 k_d součinitel denní nerovnoměrnosti [-]

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = Q_d * k_h * z^{-1} = 5130 * 2,1 * 24^{-1} = 448,88 \text{ l/den} = 0,449 \text{ m}^3/\text{den} [7]$$

Kde: Q_d maximální denní potřeba vody [l/den]
 k_h součinitel hodinové nerovnoměrnosti [-]

Množství odpadních vod:

Počty zařizovacích předmětů a jejich průtoky:

Zař. předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU
Umyvadlo	14	0,5	7
Vana	6	0,8	4,8
Sprchový kout	8	0,8	6,4
WC	14	2	28
Dřez	14	0,8	11,2
Aut. pračka	14	0,8	11,2
Myčka nádobí	14	0,8	11,2

Tab. 1: Průtoky zařizovacích předmětů [8]

Výpočtový průtok splaškových odpadních vod:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\Sigma DU} = 0,5 * \sqrt{79,8} = 4,47 \text{ l/s} [9]$$

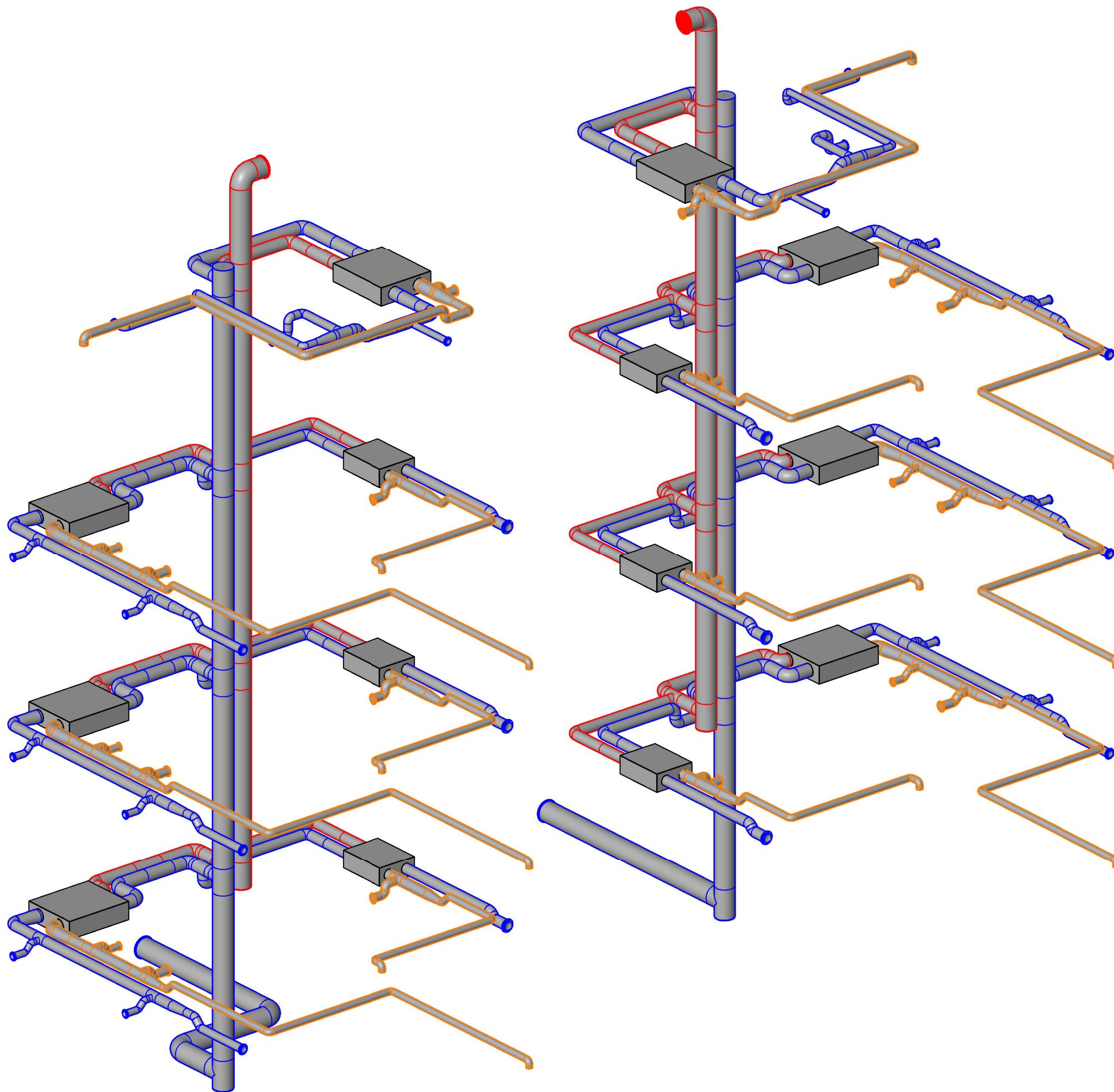


SCHÉMA VEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY V CELÉM OBJEKTU

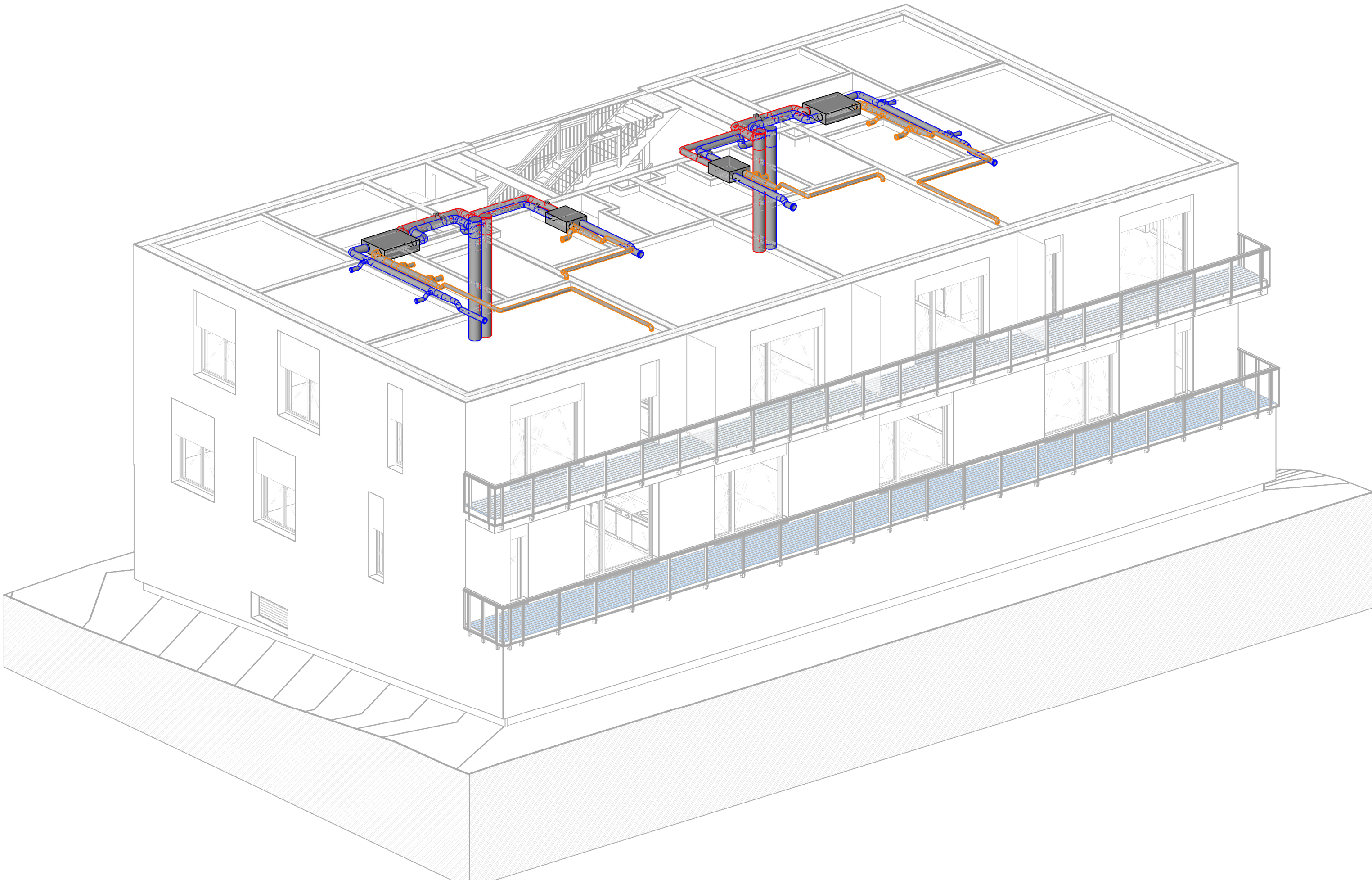
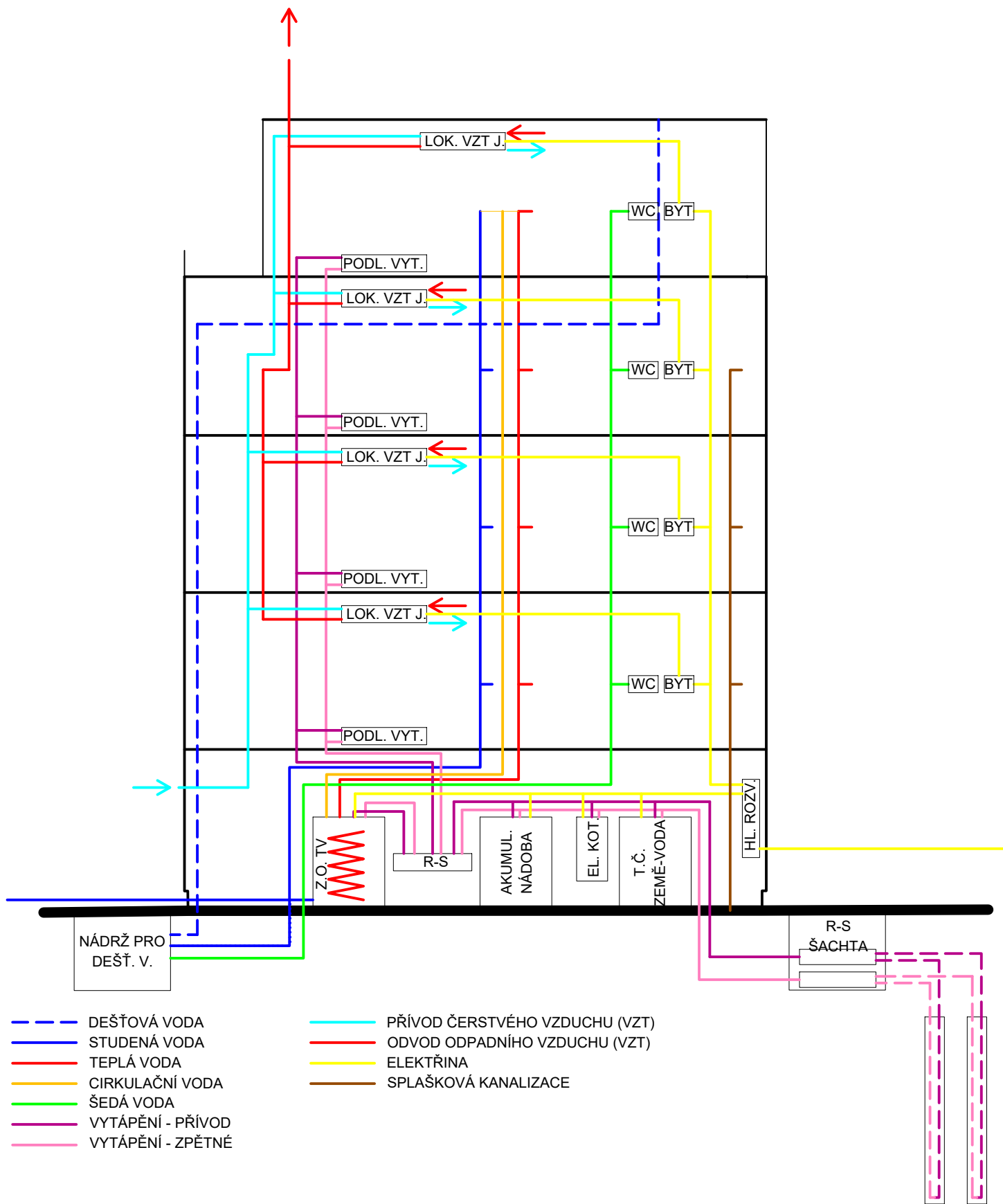

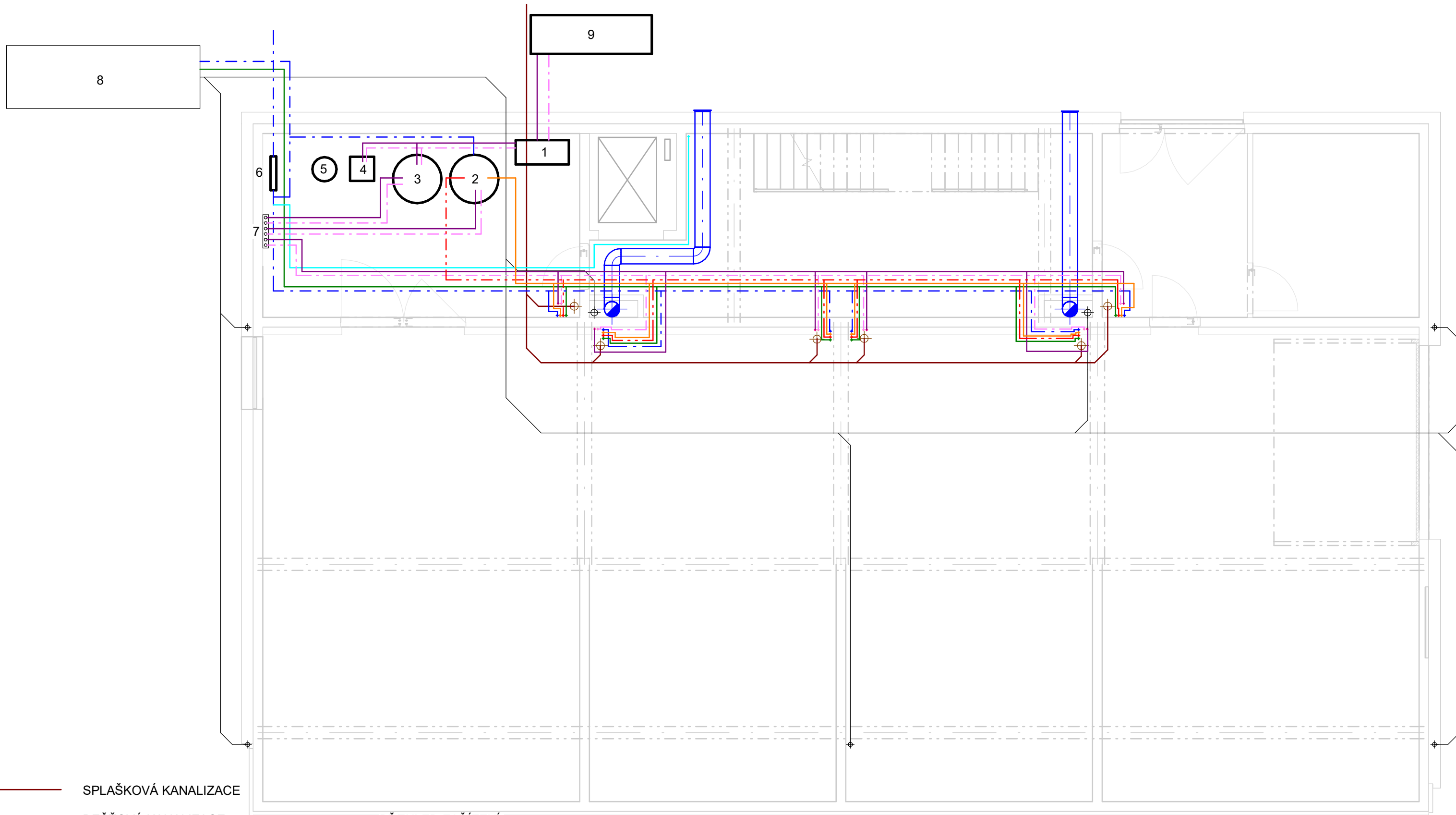


SCHÉMA VEDENÍ VZDUCHOTECHNIKY VE 3.NP




Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební	
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	ČVUT	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřitko	
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021	
Výkres	KONCEPT TZB - SCHÉMATICKÝ ŘEZ		Č.výkresu	01

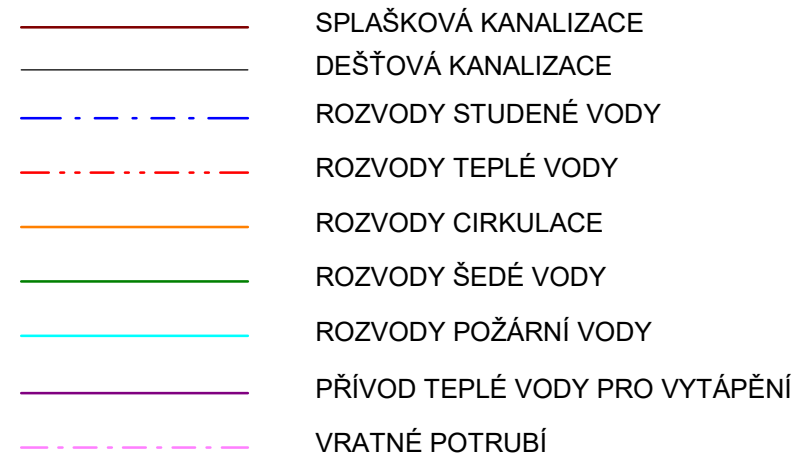
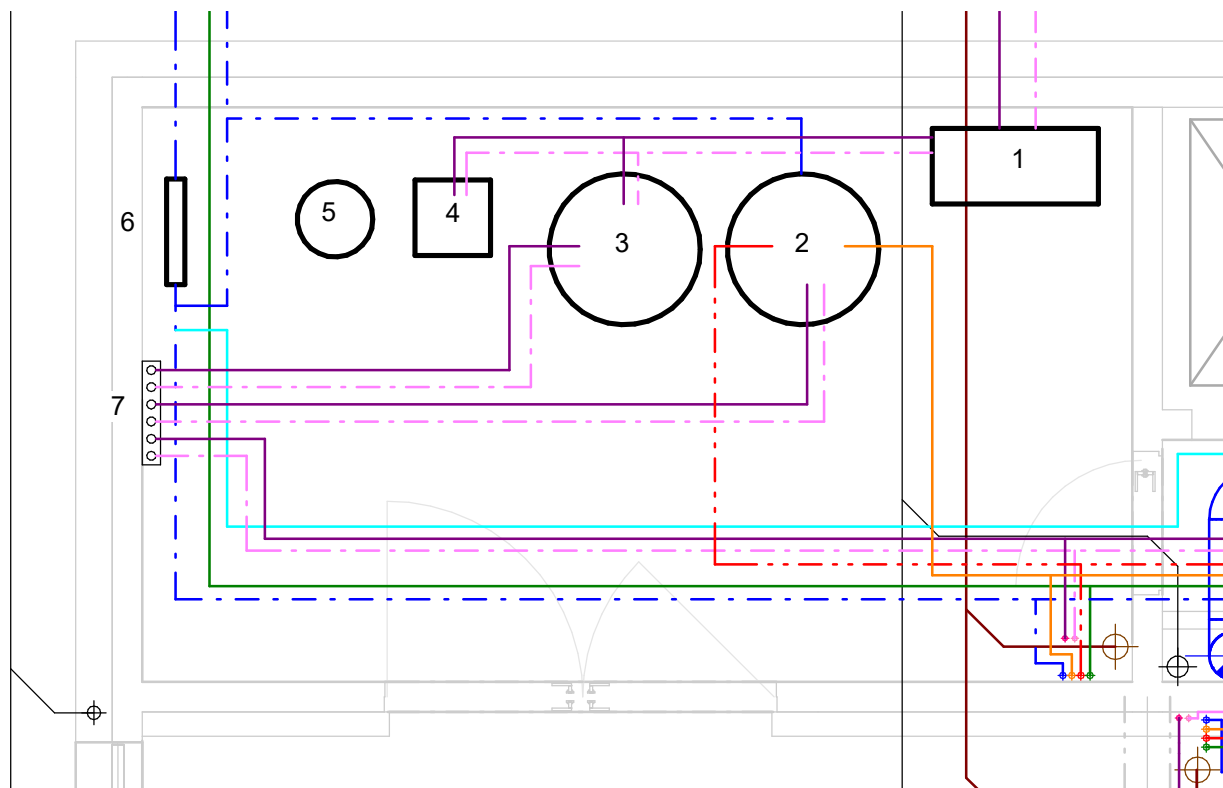


- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- ROZVODY STUDENÉ VODY
- ROZVODY TEPLÉ VODY
- ROZVODY CIRKULACE
- ROZVODY ŠEDÉ VODY
- ROZVODY POŽÁRNÍ VODY
- PŘÍVOD TEPLÉ VODY PRO VYTÁPĚNÍ
- VRATNÉ POTRUBÍ

- PŘEHLED ZAŘÍZENÍ:**
- 1 Tepelné čerpadlo
 - 2 Zásobníkový ohřivač teplé vody
 - 3 Akumulační zásobník
 - 4 Doplnkový elektrokotel
 - 5 Expanzní nádoba
 - 6 Vodoměrná soustava
 - 7 Rozdělovač-sběrač
 - 8 Akumulační nádrž pro dešťovou vodu
 - 9 Zemní sondy tepelného čerpadla

TENTO VÝKRES SLOUŽÍ POUZE JAKO KONCEPT VŠECH SYSTÉMŮ TZB, KTERÁ UKAZUJE PŘIBLIŽNÉ VEDENÍ TZB TECHNOLOGIÍ.

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT 
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT TZB - 1.NP		Č.výkresu 02

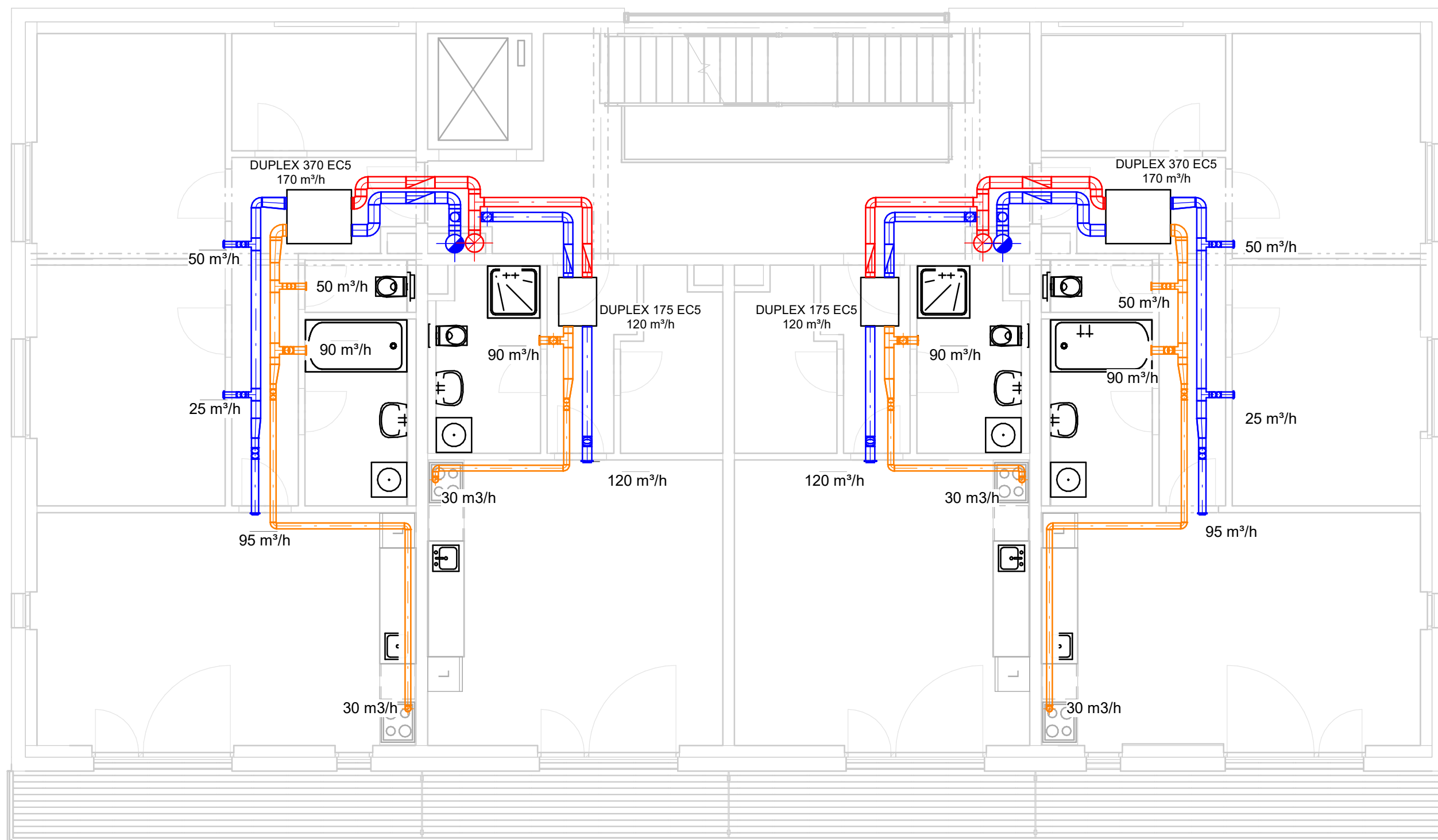


PŘEHLED ZAŘÍZENÍ:

- 1 Tepelné čerpadlo
- 2 Zásobníkový ohřívač teplé vody
- 3 Akumulační zásobník
- 4 Doplnkový elektrokotel
- 5 Expanzní nádoba
- 6 Vodoměrná soustava
- 7 Rozdělovač-sběrač
- 8 Akumulační nádrž pro dešťovou vodu
- 9 Zemní sondy tepelného čerpadla

TENTO VÝKRES SLOUŽÍ POUZE JAKO KONCEPT
VŠECH SYSTÉMŮ TZB, KTERÁ UKAZUJE PŘIBLIŽNÉ
VEDENÍ TZB TECHNOLOGIÍ.

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 50
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	TECHNICKÁ MÍSTNOST 1.NP		Č.výkresu 03




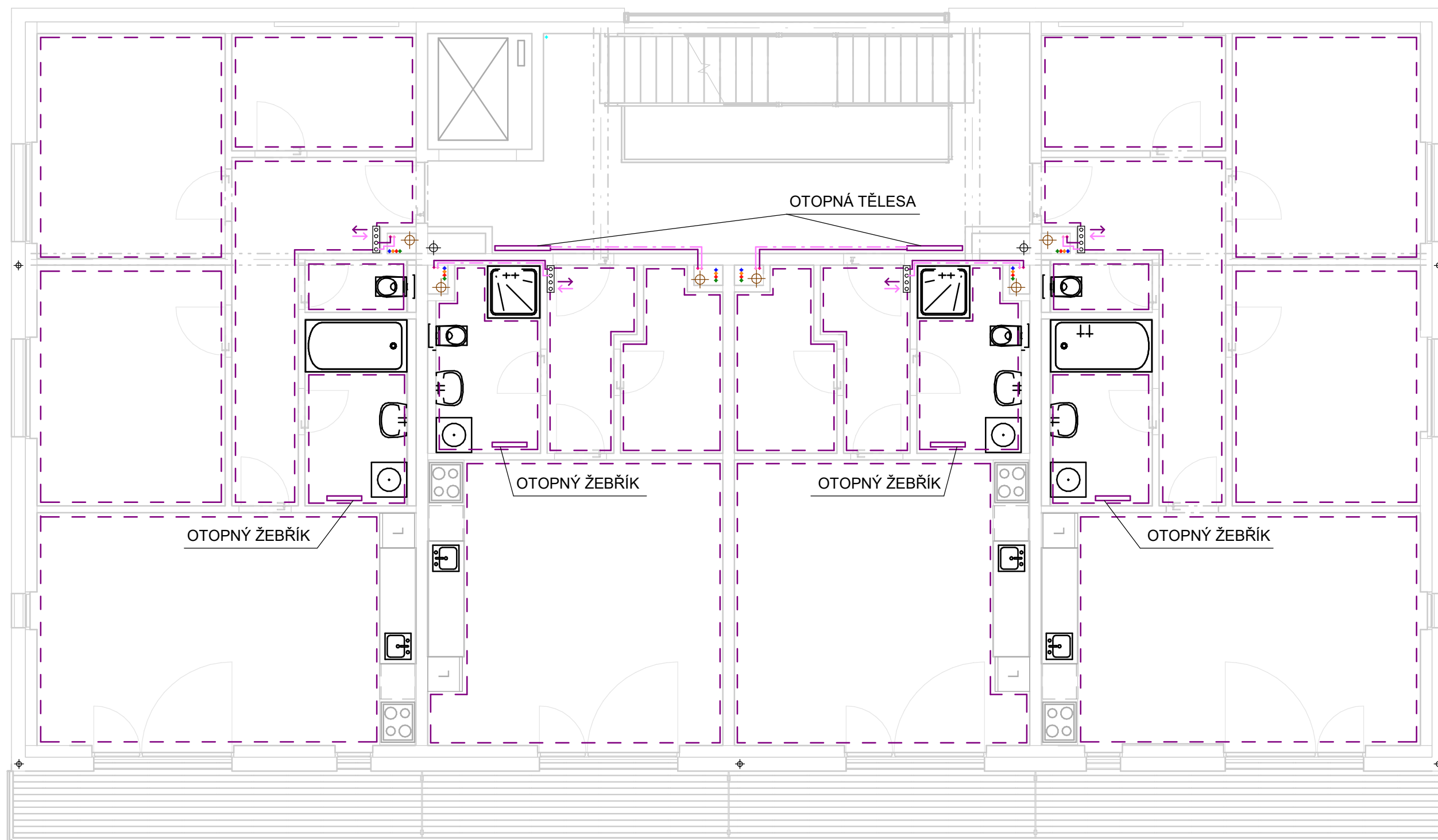
- PŘIVOD VZDUCHU
- ZNEČIŠTĚNÝ VZDUCH
- ODPADNÍ VZDUCH

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT VZT - TYP. PODLAŽÍ		Č.výkresu 04



- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- - - ROZVODY STUDENÉ VODY
- - - ROZVODY TEPLÉ VODY
- ROZVODY CIRKULACE
- ROZVODY ŠEDÉ VODY
- ROZVODY POŽÁRNÍ VODY

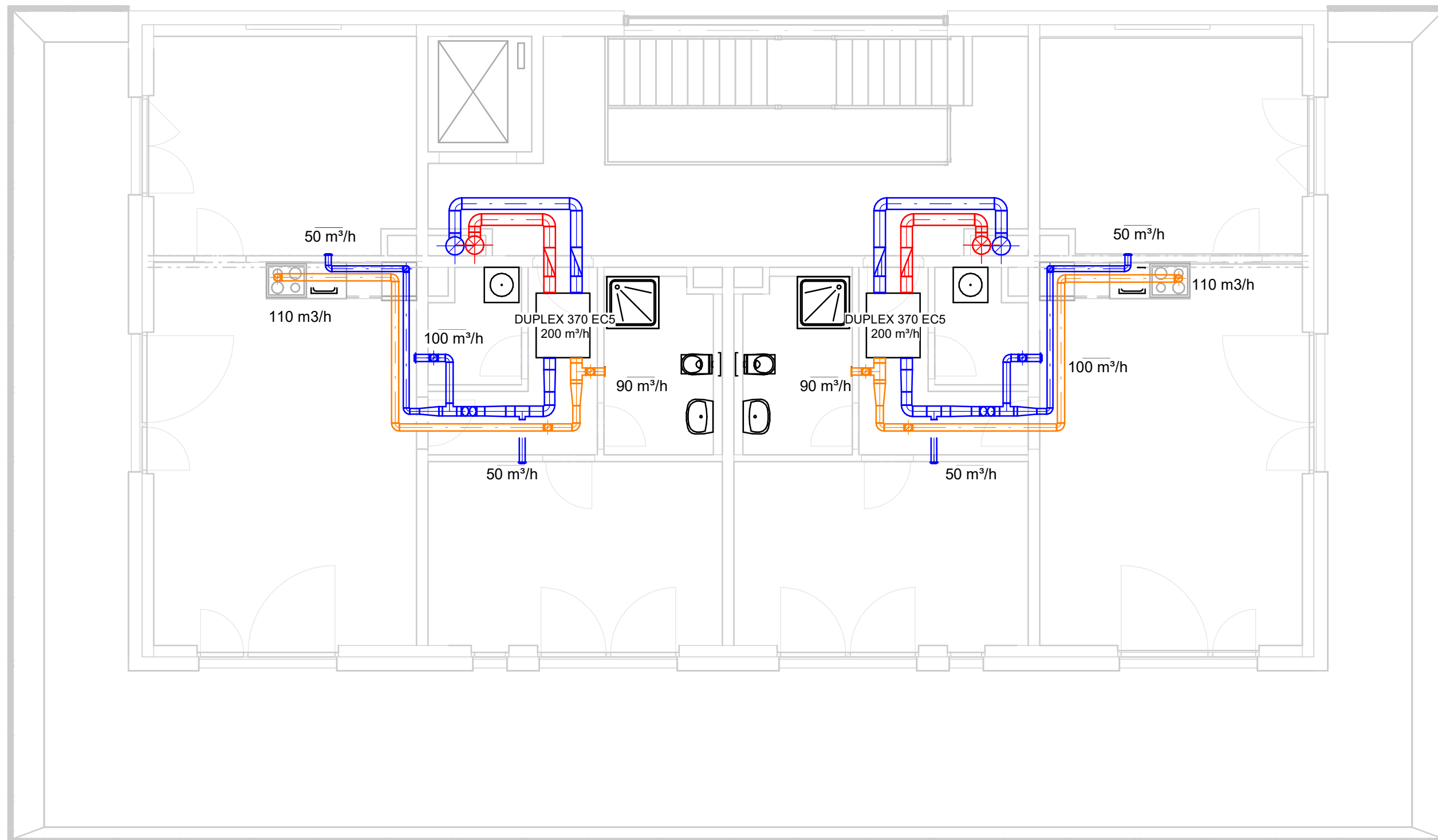
Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT 
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT ZTI - TYP. PODLAŽÍ		Č.výkresu 05




- PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ
- PŘÍVOD TEPLÉ VODY PRO VYTÁPĚNÍ
- · - · VRATNÉ POTRUBÍ

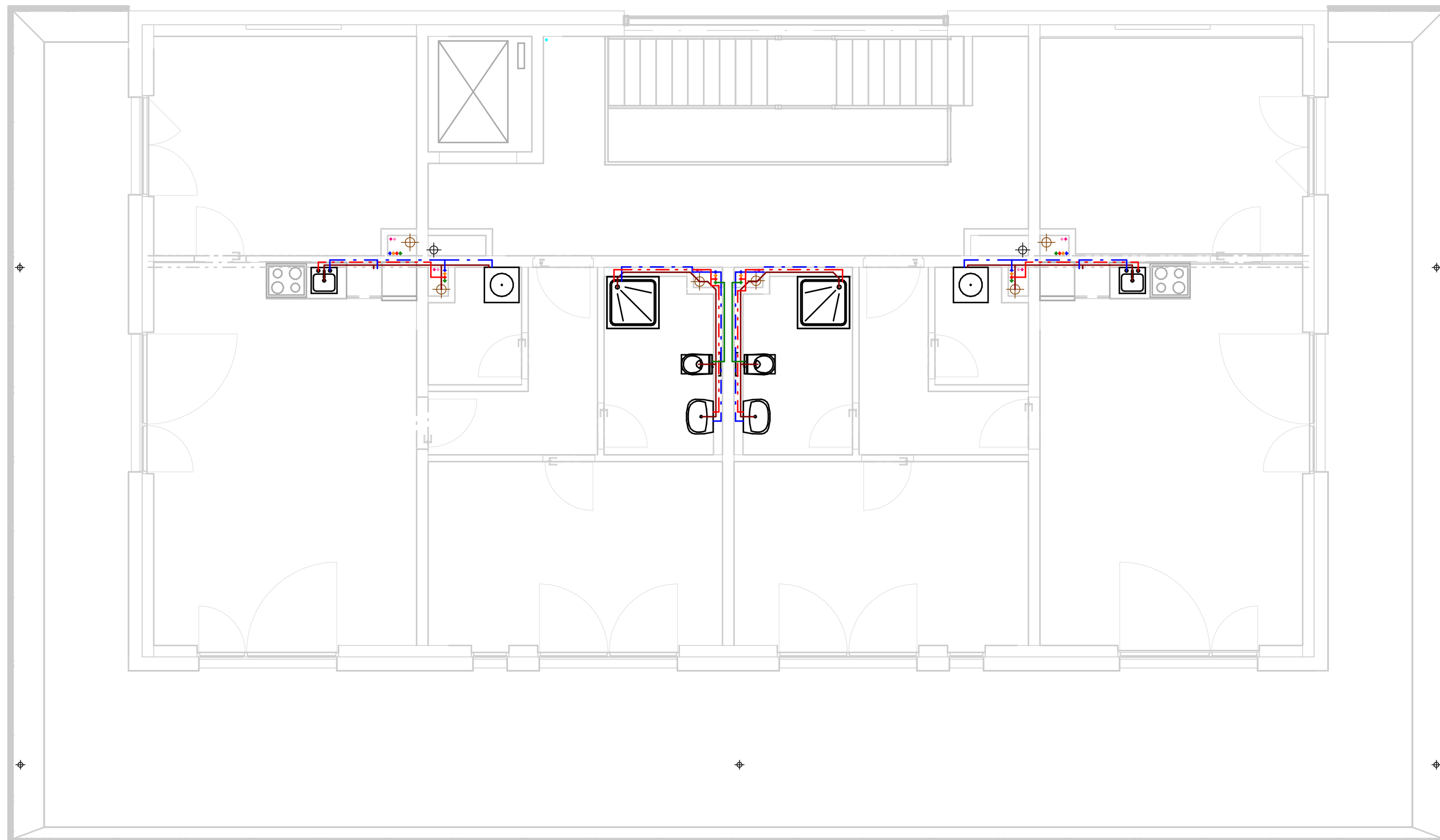
PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ NEBUDE VE SKUTEČNOSTI PO CELÉ PLOŠE, JAK JE NAKRESLENO NA VÝKRESU, JEDNÁ SE POUZE O SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZVODŮ. SKUTEČNÁ PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ BUDE UPRAVENA PODLE ROZMÍSTĚNÍ NÁBYTKU. NA VÝKRESE JSOU ZNÁZORNĚNÝ OTOPNÁ TĚLESA A ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ. ROZMĚRY TĚCHTO PRVKŮ JSOU POUZE SCHÉMATICKÉ A NEODPOVÍDAJÍ SKUTEČNOSTI.

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT VYTÁPĚNÍ - TYP. PODLAŽÍ		Č.výkresu 06




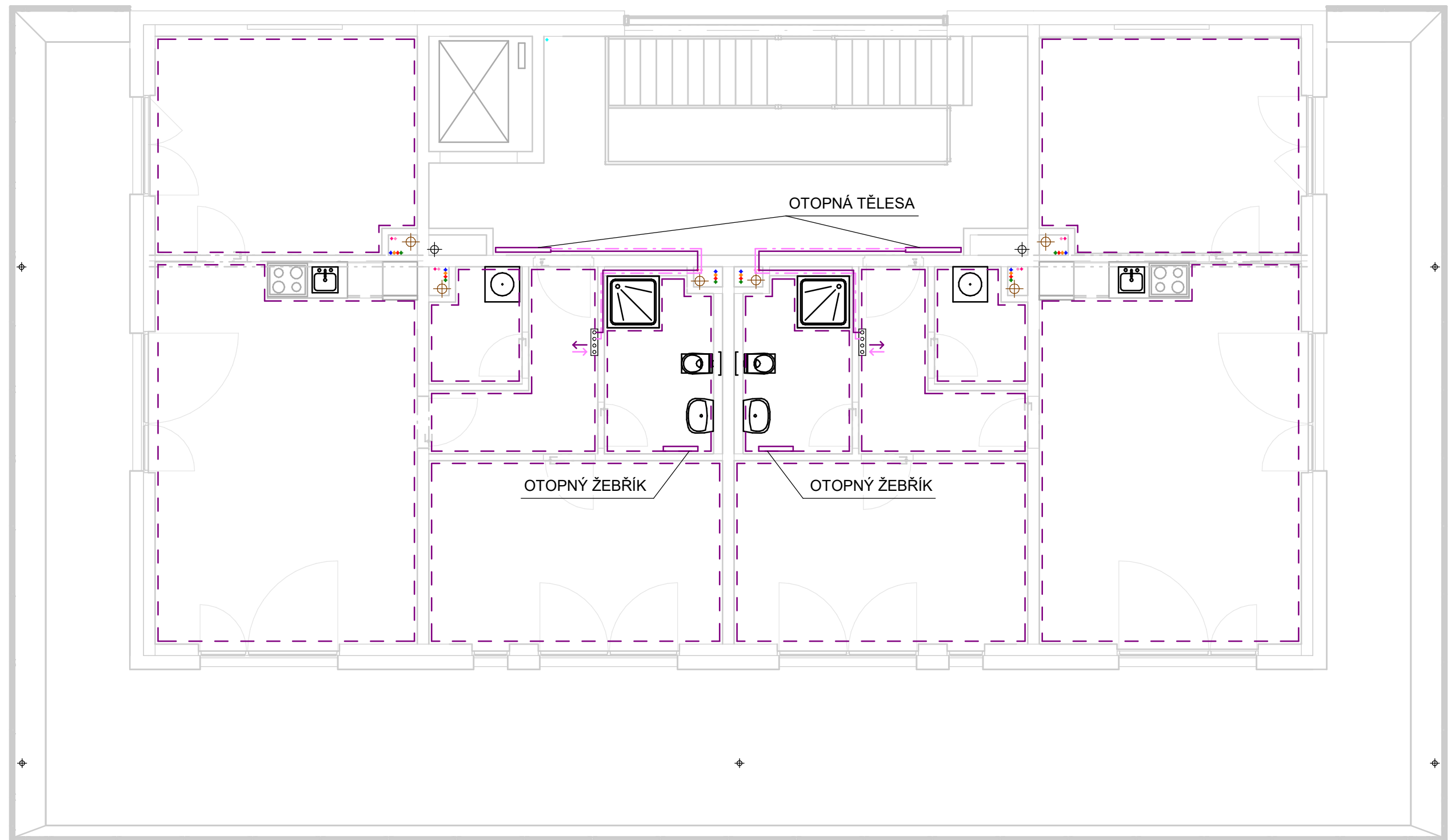
- PŘÍVOD VZDUCHU
- ZNEČIŠTĚNÝ VZDUCH
- ODPADNÍ VZDUCH

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT 
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT VZT - 5.NP		Č.výkresu 07



- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- - - ROZVODY STUDENÉ VODY
- · - · ROZVODY TEPLÉ VODY
- ROZVODY CÍRKULACE
- ROZVODY ŠEDÉ VODY
- ROZVODY POŽÁRNÍ VODY

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT 
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT ZTI - 5.NP		Č.výkresu 08



- PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ
- PŘÍVOD TEPLÉ VODY PRO VYTÁPĚNÍ
- VRATNÉ POTRUBÍ

PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ NEBUDE VE SKUTEČNOSTI PO CELÉ PLOŠE, JAK JE NAKRESLENO NA VÝKRESU, JEDNÁ SE POUZE O SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZVODŮ. SKUTEČNÁ PLOCHA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ BUDE UPRAVENA PODLE ROZMÍSTĚNÍ NÁBYTKU. NA VÝKRESE JSOU ZNÁZORNĚNÝ OTOPNÁ TĚLESA A ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ. ROZMĚRY TĚCHTO PRVKŮ JSOU POUZE SCHÉMATICKÉ A NEODPOVÍDAJÍ SKUTEČNOSTI.

Předmět	Diplomová práce		Fakulta stavební ČVUT
Kód předmětu	124DPM	2020/2021	
Nakreslil	Bc. Václav Černý		Měřítko 1 : 75
Projekt	Bytový dům Rokycany		Odevzdání 01/2021
Výkres	KONCEPT VYTÁPĚNÍ - 5.NP		Č.výkresu 09