

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov



**Vytápění a větrání řadového bytového domu**  
**Heating and ventilation of a multi-family apartment building**

Bakalářská práce – Projekt – Technické zprávy a výkresová dokumentace

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.

Šimon Farkač

Praha 2023

## Obsah

- Technická zpráva – Vytápění
- Technická zpráva – Vzduchotechnika
- Výkresová část
  - 1.1 – Vytápění – Půdorys 1.PP
  - 1.2 – Vytápění – Půdorys 1.NP
  - 1.3 – Vytápění – Půdorys 2.NP
  - 1.4 – Schéma technické místnosti
  - 1.5 – Tech. místnost – Půdorys
  - 1.6 – Tech. místnost – Řez A
  - 1.7 – Tech. místnost – Řez B
  - 1.8 – Vytápění – Otopné schéma
  
  - 2.1 – Vzduchotechnika – Půdorys 1.PP
  - 2.2 – Vzduchotechnika – Půdorys 1.NP
  - 2.3 – Vzduchotechnika – Půdorys 2.NP

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov



**Vytápění a větrání řadového bytového domu**  
**Heating and ventilation of a multi-family apartment building**

Bakalářská práce – Projekt – Technická zpráva – Vytápění

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.

Šimon Farkač

Praha 2023

# 1. Úvod

Projekt se zabývá návrhem vytápění pro řadový bytový dům o třech podlaží. Obě části dvojdomu jsou stejné, a tudíž obsahují stejné místnosti. V 1.PP se nachází parkovací stání pro osobní automobily, technická místnost, sklepní kóje, kolárna a další. V 1.NP jsou umístěny 4 bytové jednotky. 2.NP rovněž obsahuje celkem 4 bytové jednotky.

Každá část z dvojdomku disponuje vlastním zdrojem tepla. Zdroj tepla je tepelné čerpadlo země/voda HPG-I 06 CS Premium od firmy Stiebel Eltron se dvěma podzemními vrty, každý o hloubce 84 m. Součástí návrhu je doplňkový bivalentní zdroj, který je aktivován, pokud venkovní teplota klesne pod  $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Vytápění bytových jednotek bude pomocí podlahového topení. Podlahové vytápění se nachází v pobytových prostorách, koupelnách a WC. Komory spolu s chodbou nejsou vytápěné. V koupelnách a WC jsou dodatečně navržena designová doplňková otopná tělesa.

Ohřev teplé vody je řešen tepelným čerpadlem. Teplá voda je shromážděna v zásobníku teplé vody o objemu 296 l. Větrání bytů je zajištěno decentrálním větráním s užitím bytových jednotek s rekuperací. Garážové prostory jsou temperované.

## 2. Zadání

Návrh je v souladu s aktuálními předpisy pro výstavbu v době zpracování bakalářské práce.

- Podklady při zpracování:
  - Platné normy ČSN a vyhlášky:
    - ČSN EN 12831 - Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
    - ČSN 06 0310 - Ústřední vytápění – projektování a montáž
    - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov
  - Projektové podklady výrobců
  - Požadavky investora
  - Stavební výkresová dokumentace

### 3. Tepelné ztráty

Klimatické údaje pro lokalitu Praha (Kyje) dle ČSN EN 12 831-1, kde se objekt nachází.

- nadmořská výška:	181 m. n. m.
- venkovní výpočtová teplota:	-12 °C
- střední denní venkovní teplota pro začátek a konec otopného období:	13 °C
- střední venkovní teplota za otopné období:	4,3 °C
- počet dnů otopného období:	225dní

Požadavky na vnitřní prostředí budovy dle ČSN 73 0540-3

- obývací místnosti:	$t_i = 20 \text{ °C}$
- koupelny:	$t_i = 24 \text{ °C}$
- vytápěné vedlejší místnosti:	$t_i = 15 \text{ °C}$
- temperované prostory:	$t_i = 10 \text{ °C}$

Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla

- obvodová stěna:	$U_{pas,20} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- obvodová stěna přilehlá k zemině:	$U_{pas,20} = 0,18-0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- střecha plochá:	$U_{pas,20} = 0,15-0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- podlaha temperovaného prostoru přilehlá k zemině:	$U_{pas,20} = 0,45-0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- strop z vytápěného k temperovanému prostoru:	$U_{pas,20} = 0,38-0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- výplň otvorů z temperovaného prostoru do venkovního prostředí:	$U_{pas,20} = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- dveřní výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí :	$U_{pas,20} = 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí:	$U_{pas,20} = 0,8-0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Potřeby tepla:

- tepelná ztráta prostupem (výkon potřebný na vytápění): 6,59 kW
- výkon potřebný pro přípravu teplé vody: 1,962 kW
- potřebný výkon pro vytápění a ohřev teplé vody: 6,59 kW

## 4. Bilance potřeb tepla

Roční potřeby tepla:

- roční potřeba tepla na vytápění: 13,24 MWh/rok
- roční potřeba tepla na přípravu teplé vody: 9,878 MWh/rok
- celková roční potřeba tepla: 23,12 MWh/rok

Výsledná čísla vychází z části Projekt – výpočty, technické listy

## 5. Zdroj tepla

Jako zdroj tepla je navrhnut tepelné čerpadlo země/voda HPG-I 06 CS Premium od firmy Stiebel Eltron. Objekt je rozdělen na dvě stejné části. Každí z nich má vlastní čerpadlo umístěné v technické místnosti v 1.PP. Pro vytápění bude voda ohřata na 32 °C, v případě potřeby je možnost vodu zahřát na vyšší teplotu. Výkon jednoho tepelného čerpadla je 6,6 kW. Pro získání tepla slouží 2 podzemní vrty, každý o hloubce 84 m.

## 6. Příprava TV

Ohřev teplé vody je zajištěn tepelným čerpadlem země/vody. Voda je ohřata v zásobníku o objemu 296 l, který je umístěn spolu s čerpadlem v technické místnosti. V případě požadavku k ohřevu vody, dojde k regulaci tepelného čerpadla. Automatizovaným pokynem dojde k navýšení výstupní teploty vody na 60 °C. TV je ohřívána pomocí trubkového výměníku. V případě výrazně nadprůměrného odebírání TV, je zásobník vybaven elektrickou patronou, která zajistí dostatečně rychlé ohřátí vody.

## 7. Zabezpečovací zařízení

Tepelné čerpadlo je zabezpečeno pojistným ventilem 3,0 bar na primárním okruhu, tak i na straně otopného systému. Zásobník TV také disponuje pojistným ventilem. Zařízení jsou umístěna v technické místnosti.

## 8. Rozvody

Navržený systém je dvoutrubkový, symetrický. Systém je nízkoteplotní s nuceným oběhem teplé vody. Tepelné čerpadlo je na systém napojeno přes akumulaci nádobu o objemu 200 l. Maximální teplotní spád otopného systému je 32/27 °C. V budově jsou dvě dvojí stoupačích potrubí. Pro každou část dvojdomku jedna. Hlavní rozvody z technické místnosti až na rozdělovač podlahového vytápění jsou řešena měděným potrubím. Potrubí podlahového vytápění napojené na rozvaděč je z polyethylenu, jsou vysokotlance zesítená.

Primární okruh TČ je izolován kaučukovou izolací. Izolace je provedena dle vyhlášky č. 193/2007 sb. Potrubí je upevněno s použitím gumových objímek, které obsahují tlumící vložky. Vodorovné potrubí je uloženo ve spádu alespoň 3 %. Odvzdušnění soustavy je zajištěno odvzdušňovacími ventily, které jsou osazeny na potrubí a rozdělovače podlahového vytápění. Vypouštění kohoutky umístěné v nejnižších místech soustavy slouží k vypouštění.

## 9. Podlahové vytápění

U všech bytových jednotek je navrženo podlahové vytápění. V koupelnách a WC jsou dodatečně navržena designová otopná tělesa. Potrubí podlahového vytápění je PEX-a 16x1,5. Systém je navržen od firmy Rehau. Každý okruh je osazen termoelektrickým pohonem.

## 10. Regulace

Pomocí ekvitermní regulace bude zajištěn výkon tepelného čerpadla. Regulace zajistí ohřev TV, správný chod a případně nahlásí poruchy. Jednotlivé okruhy podlahového vytápění jsou regulovány otevíráním a zavíráním pohonů na rozdělovači. Každá místnost bude mít zabudované čidlo, které budou poskytovat potřebné údaje pro pohonům.

## 11. Ochrana proti hluku a vibracím

Během realizace je zapotřebí dodržet zásady BOZP, dodržet platné ČSN a příslušné návody na montáž zařízení od výrobců.

## 12. Ochrana životního prostředí

Je požadováno zajistit bezpečnou likvidaci všech odpadů. S odpadu bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech a příslušnými vyhláškami

## 13. Uvedení do provozu

Před uvedením provozu otopné soustavy, bude celý systém propláchnut a vyčištěn. Bude provedeno přednastavení regulačních ventilů. Naplnění zařízení vodou. Provedení dilatačních a těsnících zkoušek. Zkontrolování pojistných ventilů a expanzních nádob. Odvzdušnit celý systém. Pokud nedojde k problému, může být systém prohlášen za způsobilý provozu.

## 14. Údržba a obsluha

Pro zajištění správného fungování, jednou ročně bude zajištěna kontrola. Během údržby dojde k vyčištění filtrů, zkontrolování tlaku v expanzních nádobách, kontrola pojistných ventilů a celková kontrola tepelného čerpadla.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra technických zařízení budov



**Vytápění a větrání řadového bytového domu**

**Heating and ventilation of a multi-family apartment building**

Bakalářská práce – Projekt – Technická zpráva – Vzduchotechnika

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Urban, Ph. D.

Šimon Farkač

Praha 2023

## 1. Úvod

Projekt se zabývá návrhem vzduchotechniky pro řadový bytový dům o třech podlaží. Obě části dvojdomu jsou stejné, a tudíž obsahují stejné místnosti. V 1.PP se nachází parkovací stání pro osobní automobily, technická místnost, sklepní kóje, kolárna a další. V 1.NP jsou umístěny 4 bytové jednotky. 2.NP rovněž obsahuje celkem 4 bytové jednotky.

Navrhuji nucené větrání pro všechny pobytové místnosti, koupelny a WC v bytových jednotkách. Garáž je také větrána. Větrání bytů je rovnotlaké. To je zajištěno bytovými větracími jednotkami, které se nachází v komorách jednotlivých bytů. Ty jsou dále napojeny na společné stoupací potrubí. Pro prostory s kuchyňskou linkou plánuji cirkulační digestoře pro eliminaci nežádoucích pachů.

Větrání garáže je podtlakové. Do prostoru je přiveden vzduch z bytů, který temperuje prostor. Ten je smíchán s čerstvým vzduchem, který se do garážových prostorů dostane skrz garážové vrata. Přebytečný vzduch je následně odveden potrubím na střechu objektu do exteriéru.

## 2. Zadání

Návrh je v souladu s aktuálními předpisy pro výstavbu v době zpracování bakalářské práce.

- Podklady při zpracování:
  - Platné normy ČSN a vyhlášky:
    - ČSN 12 7010 – Navrhování vzduchotechnických a klimatických zařízení
    - ČSN EN 15 665, změna Z1/2011 – Větrání budov –  
Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
  - Projektové podklady výrobců
  - Požadavky investora
  - Stavební výkresová dokumentace

### 3. Návrhové parametry

Požadavky na vnitřní prostředí budovy dle ČSN 73 0540-3

- obývací místnosti:	$t_i = 20\text{ °C}$
- koupelny:	$t_i = 24\text{ °C}$
- vytápěné vedlejší místnosti:	$t_i = 15\text{ °C}$
- temperované prostory:	$t_i = 10\text{ °C}$

Intenzity větrání:

- Obývací pokoj...	0,5
- Pokoj, ložnice...	0,5
- Komora...	0,3
- WC...	0,3
- Koupelna...	0,3
- Chodba...	0,3
- garáž...	0,5

Nárazové větrání:

- Obývací pokoj...	100
- Koupelna...	50
- WC...	25

### 4. Návrh systému větrání

Pro větrání bytů jsem navrhl větrací jednotku Orcon HRC-350 MaxComfort. Ta umožňuje využití rekuperace a je vhodná pro rovnotlaké větrání. Každý byt má větrací jednotku umístěnou v komoře odkud je stropem vedené potrubí do technické šachty kde se napojí na stoupací potrubí.

Větrací jednotka je napojená na distribuční boxy, kde je rozdělen. Odtud je vzduch dále dopraven do distribučních prvků, které se nachází v jednotlivých místnostech. Vzduch je veden distribučním systémem Brilon Octopus. Veškeré rozvody jsou schovány v sádkartonovém podhledu. Základní schéma rozvodů je hvězdicová soustava, která zajistí utlumení přenosu hluku mezi místnostmi. Odvod a přívod vzduchu je zajištěn talířovými ventily. Přívodní ventily jsou instalovány do obývacích pokojů, ložnic a pokojů. Odvod vzduchu je navrhnut do koupelen, wc a obývacích pokojů v lízce kuchyňské linky. Přesun vzduchu mezi místnostmi je zajištěn větracími mřížkami ve dveřích. Regulace vzduchu je provedena na talířových ventilech nebo distribučních

boxech. V případě nepřítomnosti osob v bytě je možné upravit množství přiváděného vzduchu. Jednotka také disponuje funkcí předehřátí vzduchu, který je vhodný použít v zimním období.

Garáže jsou větrány podtlakovým odtahovým ventilátorem, který odvádí vzduch na střechu objektu. U ventilátoru je možné regulovat množství otáček. Většina vzduchu v prostorů garáže je přivedena z bytů pro temperaci prostoru. Čerství vzduch je přiveden skrz větrací mřížky zabudované v garážových vratech.

## 5. Požární ochrana

Potrubí hlavních rozvodů vzduchu je navrženo z pozinkovaného plechu. V technických šachtách jsou vedeny stoupačí potrubí, která jsou důkladně z izolována tepelnou izolací. Jednotlivé požární úseky budou odděleny protipožární klapkou, pokud tak bude nutné učinit.

## 6. Ochrana proti hluku

Hladina hluku vzniklá provozem vzduchotechnických zařízení nesmí překročit limitní hodnoty. Místnosti s rozdílným využitím mají rozdílná limitní maxima. V případě, že limity nebudou splněny, je zapotřebí navrhnout dodatečná protihluková opatření.

Venkovní prostor – 2 metry před fasádou objektu:

Denní doba od 6 do 22 hod  $L_{Amax} = 50 \text{ dB(A)}$

Denní doba od 22 do 6 hod  $L_{Amax} = 40 \text{ dB(A)}$

Chráněné místnosti uvnitř objektu:

Obývací pokoj, ložnice, pokoje  $L_{Amax} = 40 \text{ dB(A)}$

Chodba, komora  $L_{Amax} = 45 \text{ dB(A)}$

Koepelny, WC  $L_{Amax} = 45 \text{ dB(A)}$

Technické místnosti, garáže  $L_{Amax} = 75 \text{ dB(A)}$

## 7. Ostatní profese

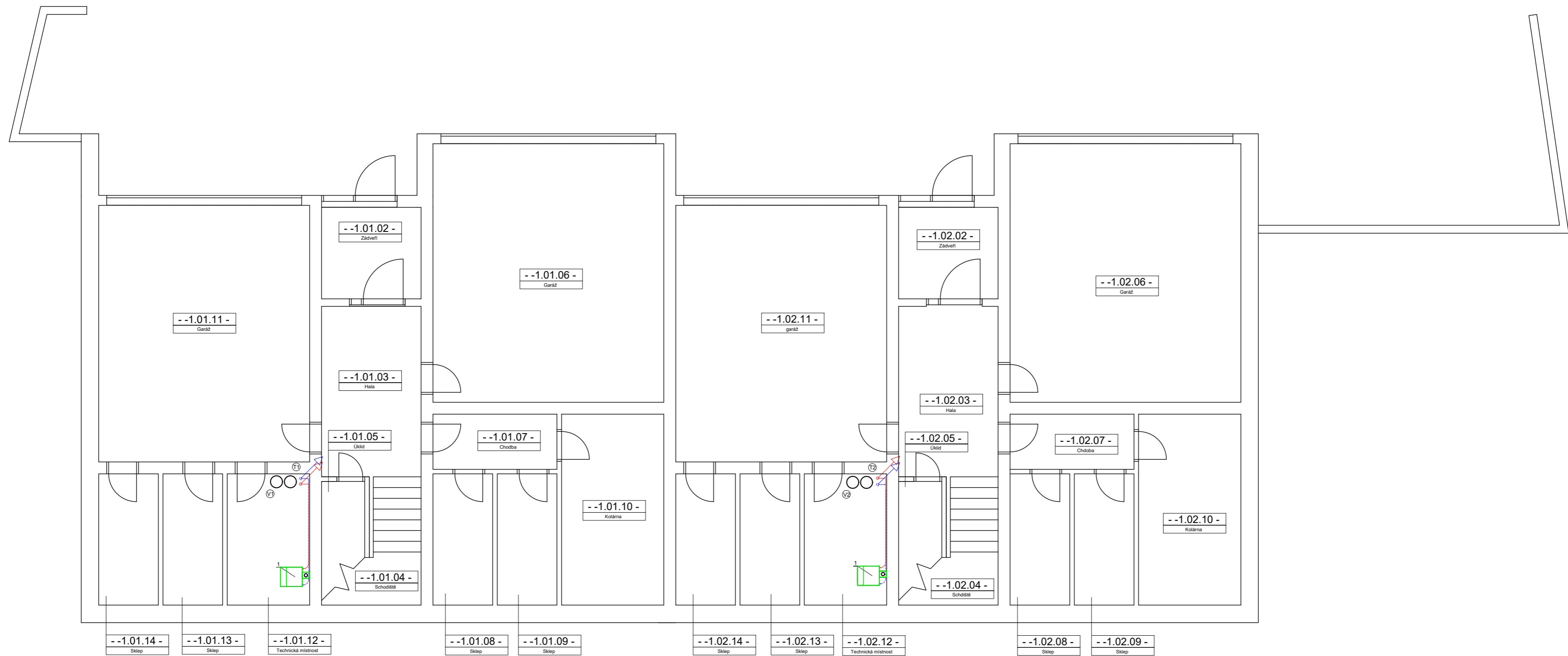
Rekupační jednotka musí být napojena na kanalizaci, jelikož během jejího provozu vzniká kondenzát, který je nutné odvést.

## 8. Ochrana životní prostředí

Je nutné dodržet bezpečnou likvidaci odpadů. S odpady bude naloženo v souladu se zákonem a příslušnými vyhláškami.

## 9. Údržba a obsluha

Aby bylo zajištěné správné fungování systému, je zapotřebí dodržet pravidelné kontroly uvedené výrobcem.



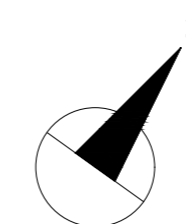
### LEGENDA

— Přívodné potrubí - měď +IZ  
— Odvodné potrubí - měď +IZ  
 Maximální teplotní spád 32/27

Stoupací potrubí

T<sub>1</sub> Označení stoupacího potrubí  
 T... Vytápění  
 V... Vzduchotechnika

KK	Kulový kohout
KKV	Kulový kohout s vypouštěním
VV	Vyvažovací ventil
RDT	Regulátor diferenčního tlaku
RZ	Rozdělovač



### Izolace:

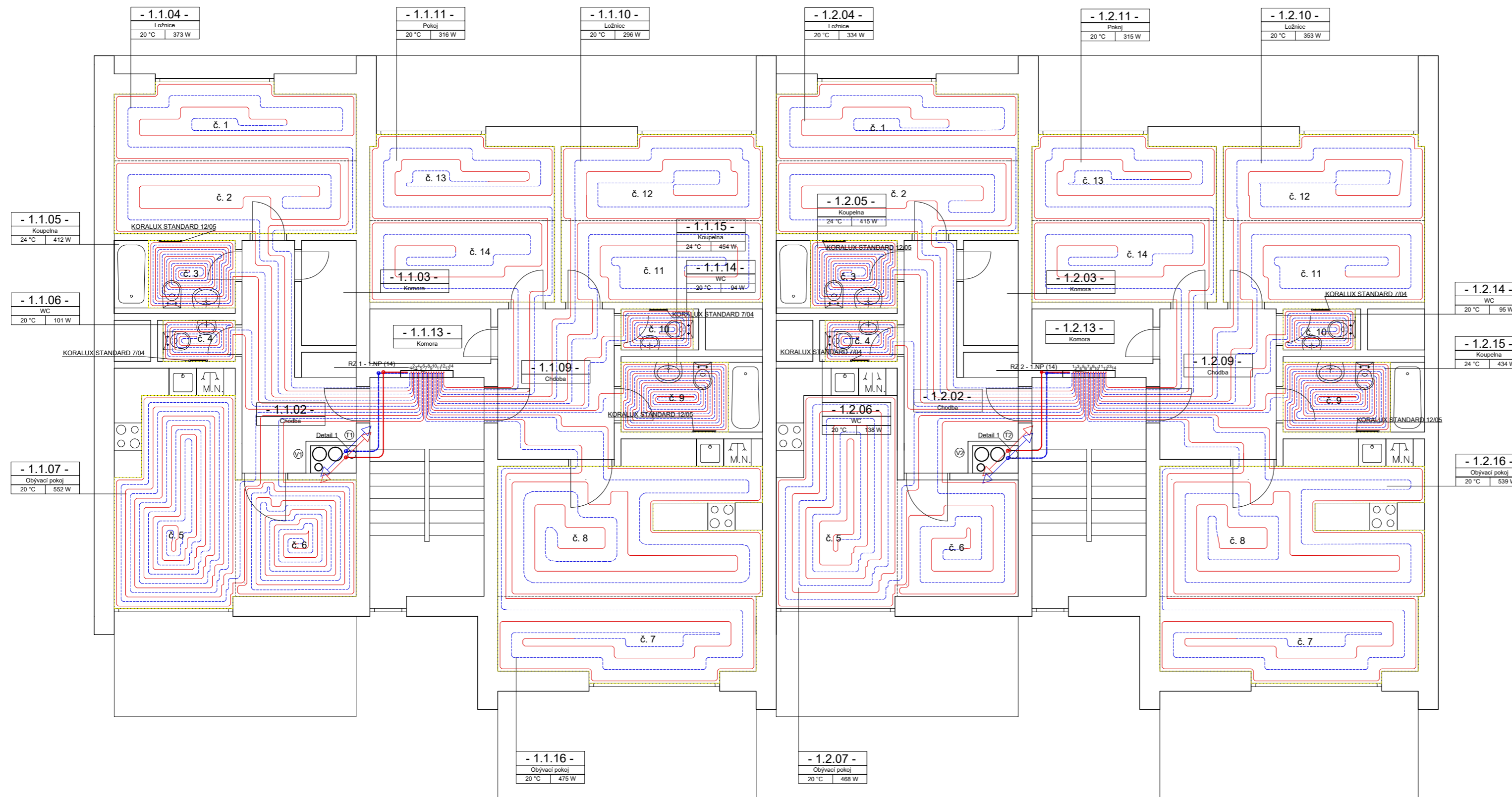
Všechna potrubí podlahového vytápění mimo otopné okruhy je izolováno Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG

Všechna Cu potrubí jsou tepelně izolována Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG

### Poznámky:

V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily  
 V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D	Školní rok:	2022/2023	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b>
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov					
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU				Datum:	28.04.2023
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - PŮDORYS 1.PP				Meřítko:	1:50
					Číslo výkresu:	1



**RZ 1 - 1.NP (14) tp=32.0 °C ts=30.2 °C dt=1.8 K (Vytápění)**  
**H=6065 Pa Qc=3707 W Mh=29.3 l/min dPmax=6058 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoku [l/min]
1	1.1.04 - Ložnice	PZ 1	8.5	222	250	24.2	2.4	5.89	0.28	2.1
2	1.1.04 - Ložnice	PZ 2	7.6	205	250	45.7	1.9	5.89	0.28	2.3
3	1.1.05 - Koupelna	PZ 1	2.8	82	50	71.3	1.1	6.01	0.23	1.8
4	1.1.06 - WC	PZ 1	1.4	65	50	41.6	0.6	5.88	0.30	2.4
5	1.1.07 - Obývací pokoj	PZ 1	11.3	340	100	130.1	4.5	5.70	0.19	1.5
6	1.1.07 - Obývací pokoj	PZ 2	6.2	214	100	73.7	2.3	5.84	0.23	1.8
7	1.1.15 - Obývací pokoj	PZ 2	10.0	299	250	60.3	2.5	5.84	0.24	1.9
8	1.1.16 - Obývací pokoj	PZ 1	13.8	345	250	67.5	3.4	5.87	0.24	1.9
9	1.1.15 - Koupelna	PZ 1	3.8	104	50	83.0	1.1	5.80	0.22	1.7
10	1.1.14 - WC	PZ 1	1.4	65	50	41.4	0.5	6.06	0.30	2.4
11	1.1.10 - Ložnice	PZ 2	7.3	200	250	42.2	1.6	5.83	0.29	2.4
12	1.1.10 - Ložnice	PZ 1	7.9	212	250	46.5	1.9	5.91	0.28	2.2
13	1.1.11 - Pokoj	PZ 2	7.2	197	250	42.2	1.6	5.90	0.30	2.4
14	1.1.11 - Pokoj	PZ 1	6.7	186	250	35.0	1.3	5.80	0.32	2.6

**RZ 2 - 1.NP (14) tp=32.0 °C ts=29.6 °C dt=2.4 K (Vytápění)**  
**H=2293 Pa Qc=3364 W Mh=19.9 l/min dPmax=2290 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoku [l/min]
1	1.2.04 - Ložnice	PZ 1	8.9	235	250	46.5	2.9	2.19	0.19	1.5
2	1.2.04 - Ložnice	PZ 2	7.6	215	250	50.5	2.4	2.19	0.19	1.5
3	1.2.05 - Koupelna	PZ 1	2.8	81	50	71.4	1.2	2.24	0.16	1.3
4	1.2.06 - WC	PZ 1	1.4	64	50	41.2	0.7	2.10	0.19	1.5
5	1.2.07 - Obývací pokoj	PZ 1	11.3	305	150	62.6	4.9	2.24	0.15	1.2
6	1.2.07 - Obývací pokoj	PZ 2	6.2	187	250	36.4	2.0	2.04	0.20	1.6
7	1.2.16 - WC	PZ 2	10.0	245	250	60.4	3.8	2.29	0.17	1.4
8	1.2.16 - Obývací pokoj	PZ 1	13.9	322	250	67.6	4.6	2.22 (2.21)	0.16	1.3
9	1.2.15 - Koupelna	PZ 1	3.6	101	50	83.0	1.6	2.13	0.16	1.2
10	1.2.14 - WC	PZ 1	1.4	64	50	41.4	0.7	2.12	0.19	1.5
11	1.2.10 - Ložnice	PZ 2	7.3	192	250	42.0	2.4	2.12	0.19	1.5
12	1.2.10 - Ložnice	PZ 1	7.9	203	250	46.6	2.7	2.25	0.19	1.5
13	1.2.11 - Pokoj	PZ 2	7.2	189	250	42.2	2.4	2.26	0.19	1.5
14	1.2.11 - Pokoj	PZ 1	6.7	179	250	35.0	2.1	2.08	0.20	1.6

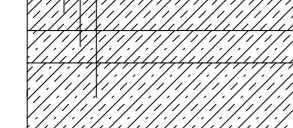
**RZ 1 - 1.NP (14) H=6065 Pa Mh=29.3 l/min dPmax=6058 Pa (Vytápění)**

Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prívod: Nast.	66 %	66 %	83 %	66 %	40 %	57 %	57 %	48 %	100.00 %	66 %	74 %	74 %	66 %	66 %
Prívod: kv	2.580	2.580	2.580	2.580	2.240	2.240	2.240	1.900	3.940	2.580	2.240	2.240	2.580	2.580
Prívod: V [l/min]	2.1	2.3	1.8	2.4	1.5	1.8	1.9	1.7	2.4	2.3	2.2	2.4	2.6	2.6
Prívod: DPV [Pa]	230	277	115	306	321	235	271	253	297	137	298	213	238	360
Prívod: DPS [Pa]	131	158	36	175	271	159	163	371	228	0	170	98	106	206
Zpátečka: Nast.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zpátečka: kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
Zpátečka: V [l/min]	1.4	1.5	1.3	1.5	1.2	1.6	1.4	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Zpátečka: DPV [Pa]	60	106	29	111	87	118	92	83	71	111	113	108	118	123
Zpátečka: DPS [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**RZ 2 - 1.NP (14) H=2293 Pa Mh=19.9 l/min dPmax=2290 Pa (Vytápění)**

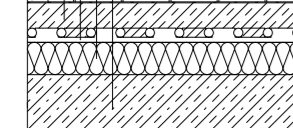
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prívod: Nast.	100.00 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prívod: kv	3.940	2.240	2.580	1.900	2.580	1.900	3.940	2.580	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240
Prívod: V [l/min]	1.4	1.5	1.3	1.5	1.2	1.6	1.4	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Prívod: DPV [Pa]	47	166	68	227	74	242	44	92	79	227	163	75	80	253
Prívod: DPS [Pa]	0	106	50	174	42	186	0	53	45	174	110	24	25	184
Zpátečka: Nast.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zpátečka: kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
Zpátečka: V [l/min]	1.4	1.5	1.3	1.5	1.2	1.6	1.4	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6
Zpátečka: DPV [Pa]	60	106	29	111	87	118	92	83	71	111	113	108	118	123
Zpátečka: DPS [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PD001 M 1:10  
 1.1.02 - Chodba, 1.1.09 - Chodba, 1.2.02 - Chodba, 1.2.09 - Chodba, 2.01.02 - Chodba, 2.01.10 - Chodba, 2.02.02 - Chodba, 2.02.10 - Chodba:



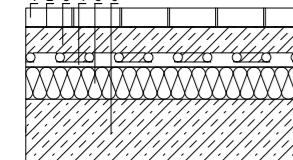
- Laminátová podlaha 7.6 mm : (8 mm)
- Podložka Starton TOP 1.6 mm : (2 mm)
- Cementová mazanina 75mm : (75 mm)
- Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)
- Beton hutný - Z100 : (150 mm)

PD001 M 1:10  
 1.1.04 - Ložnice, 1.1.07 - Obývací pokoj, 1.1.10 - Ložnice, 1.1.11 - Pokoj, 1.1.16 - Obývací pokoj, 1.2.04 - Ložnice, 1.2.07 - Obývací pokoj, 1.2.10 - Ložnice, 1.2.11 - Pokoj, 1.2.16 - Obývací pokoj, 2.01.03 - Pokoj, 2.01.04 - Ložnice, 2.01.09 - Obývací pokoj, 2.01.11 - Ložnice, 2.01.15 - Obývací pokoj, 2.02.03 - pokoj, 2.02.04 - Ložnice, 2.02.09 - Obývací pokoj, 2.02.11 - Ložnice, 2.02.15 - Obývací pokoj:



- Laminátová podlaha 7.6 mm : (8 mm)
- Podložka Starton TOP 1.6 mm : (2 mm)
- Cementová mazanina 75mm : (75 mm)
- Systémová deska VARIOCONVA 11 mm : (11 mm)
- Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)
- Beton hutný - Z100 : (150 mm)

PD001 M 1:10  
 1.1.05 - Koupelna, 1.1.06 - WC, 1.1.14 - WC, 1.1.15 - Koupelna, 1.2.05 - Koupelna, 1.2.06 - WC, 1.2.14 - WC, 1.2.15 - Koupelna, 2.01.06 - WC, 2.01.07 - Koupelna, 2.01.13 - Koupelna, 2.01.14 - WC, 2.02.06 - WC, 2.02.07 - Koupelna, 2.02.14 - WC, 2.02.13 - Koupelna:

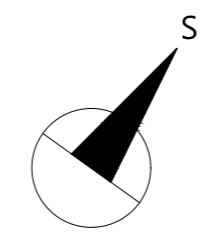
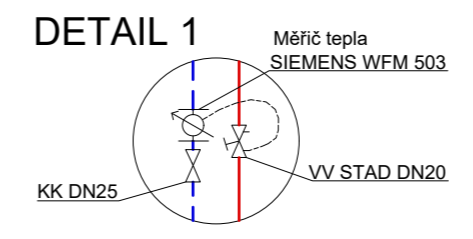


- Keramická dlažba : (40 mm)
- Podložka Starton TOP 1.6 mm : (2 mm)
- Cementová mazanina 75mm : (75 mm)
- Systémová deska VARIOCONVA 11 mm : (11 mm)
- Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)
- Beton hutný - Z100 : (150 mm)

**LEGENDA**

- Přívodné potrubí - měď +IZ
- Odvodné potrubí - měď +IZ
- Přívodné potrubí podlahového vytápění - PE - Xa
- Odvodné potrubí podlahového vytápění - PE - Xa
- Okraj okruhu podlahového vytápění
- Trubka REHAU RAUTHERM SPEED 16x1,5
- Stoupací potrubí
- Označení stoupacího potrubí Vytápění
- Označení stoupacího potrubí Vzduchotechnika

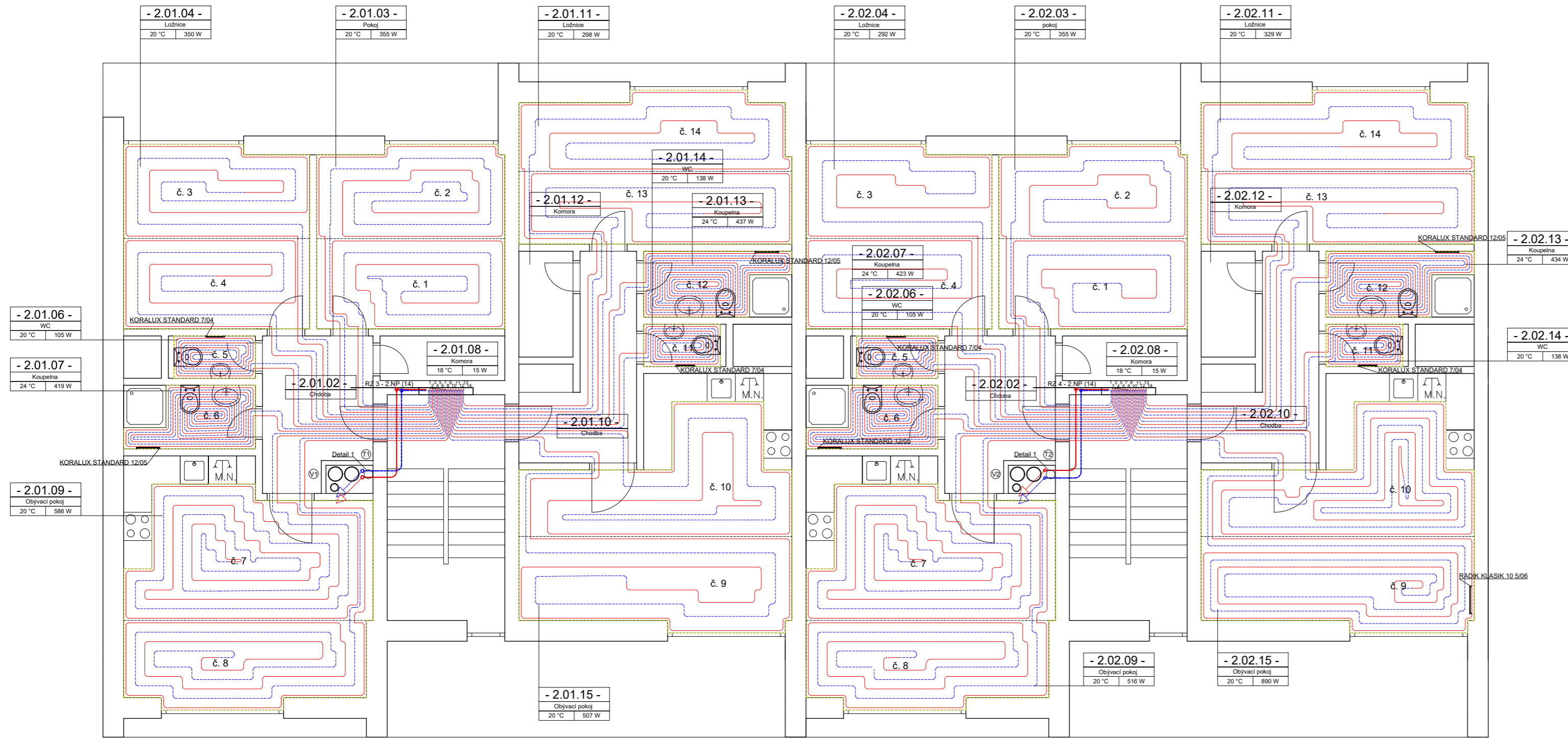
KK	Kulový kohout
KKV	Kulový kohout s vypouštěním
VV	Výšňovací ventil
RDT	Regulátor diferenčního tlaku
RZ	Rozdělovač



**Isolace:**  
 Všechna potrubí podlahového vytápění mimo otopné okruhy je izolována Polyethylonovou izolací Armacell Tubolit DG  
 Všechna Cu potrubí jsou tepelně izolována Polyethylonovou izolací Armacell Tubolit DG  
**Poznámky:**  
 V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily  
 V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok:	2022/2023	Fakulta stavební	
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov						
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU						
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - PŮDORYS 1.NP						
Datum:	28.04.2023						
Meřítko:	1:50						
Číslo výkresu:	2						





**RZ 3 - 2.NP (14) tp=32.0 °C ts=30.5 °C dt=1.5 K (Vytápění)**  
**H=5929 Pa Qc=3344 W Mh=31.9 l/min dPmax=5918 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Rozčet [mm]	Číslová délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoku [l/min]
1	2.01.03 - Pokoj	PZ.2	7.0	195	250	35.3	1.3	5.61	0.32	2.5
2	2.01.03 - Pokoj	PZ.2	7.7	209	250	43.6	1.7	5.64	0.28	2.3
3	2.01.04 - Ložnice	PZ.2	7.6	208	250	45.0	1.7	5.81	0.28	2.3
4	2.01.04 - Ložnice	PZ.1	7.1	195	250	40.8	1.5	5.66	0.29	2.4
5	2.01.06 - WC	PZ.1	1.6	54	200	20.0	0.4	5.37	0.41	3.3
6	2.01.07 - Koupelna	PZ.1	3.0	74	150	30.5	0.5	4.47	0.34	2.7
7	2.01.09 - Obývací pokoj	PZ.2	12.3	339	200	73.9	3.2	5.81	0.23	1.8
8	2.01.09 - Obývací pokoj	PZ.1	9.2	260	200	64.8	2.5	5.83	0.24	1.9
9	2.01.15 - Obývací pokoj	PZ.2	20.7	300	300	92.3	2.3	5.95	0.26	2.1
10	2.01.15 - Obývací pokoj	PZ.1	10.4	257	300	45.9	1.9	5.92	0.28	2.3
11	2.01.14 - WC	PZ.1	1.5	67	50	42.2	0.6	5.81	0.29	2.3
12	2.01.13 - Koupelna	PZ.1	3.6	103	50	37.1	1.3	5.76	0.21	1.7
13	2.01.11 - Ložnice	PZ.2	8.3	208	300	42.5	1.6	5.86	0.29	2.4
14	2.01.11 - Ložnice	PZ.1	9.0	221	300	49.7	2.0	5.81	0.27	2.1

**RZ 4 - 2.NP (14) tp=32.0 °C ts=29.7 °C dt=2.3 K (Vytápění)**  
**H=2291 Pa Qc=3220 W Mh=20.1 l/min dPmax=2254 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu [W]	Rozčet [mm]	Číslová délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoku [l/min]
1	2.02.03 - pokoj	PZ.2	3.0	311	300	31.1	1.8	2.04	0.19	1.5
2	2.02.03 - pokoj	PZ.1	7.7	196	300	38.6	2.2	1.96	0.19	1.5
3	2.02.04 - Ložnice	PZ.1	7.6	184	300	40.0	2.3	2.03	0.19	1.5
4	2.02.04 - Ložnice	PZ.2	7.0	173	300	35.7	2.0	1.94	0.19	1.5
5	2.02.06 - WC	PZ.1	1.6	70	50	43.2	0.9	2.20	0.19	1.5
6	2.02.07 - Koupelna	PZ.1	3.0	85	50	70.0	1.3	2.12	0.16	1.3
7	2.02.09 - Obývací pokoj	PZ.2	12.4	302	250	61.9	3.8	2.20	0.17	1.5
8	2.02.09 - Obývací pokoj	PZ.1	9.2	216	300	49.9	2.8	2.13	0.18	1.4
9	2.02.15 - Obývací pokoj	PZ.2	11.8	305	150	89.2	4.6	2.17	0.15	1.2
10	2.02.15 - Obývací pokoj	PZ.1	10.3	295	150	80.1	4.1	2.19	0.15	1.2
11	2.02.14 - WC	PZ.1	1.5	55	150	22.7	0.6	2.11	0.23	1.8
12	2.02.13 - Koupelna	PZ.1	3.6	99	50	37.4	1.8	2.25	0.15	1.2
13	2.02.11 - Ložnice	PZ.1	8.4	202	300	42.7	2.4	2.15	0.19	1.5
14	2.02.11 - Ložnice	PZ.2	9.0	211	300	49.5	2.9	2.11	0.18	1.4

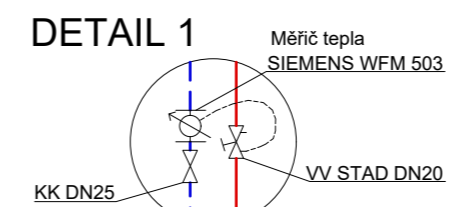
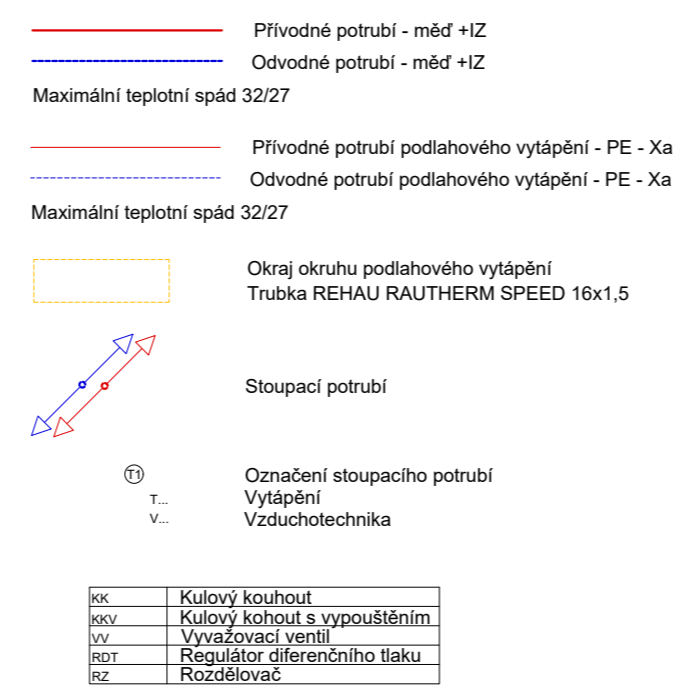
**RZ 3 - 2.NP (14) H=5929 Pa Mh=31.9 l/min dPmax=5918 Pa (Vytápění)**

Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prívod: Nast.	59.78	47.14	48.14	51.45	66.18	48.14	51.45	48.14	48.14	100.00	0	0	0	0
Prívod: kv	2.240	2.240	2.920	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240	2.240
Prívod: V [l/min]	2.5	2.3	2.3	2.3	3.3	2.7	1.8	1.9	2.1	2.3	2.3	1.7	2.3	2.1
Prívod: DPv [Pa]	453	367	216	385	763	515	177	151	149	119	232	203	186	184
Prívod: DPz [Pa]	307	248	97	267	517	349	101	66	47	0	105	139	59	88
Zpátečka: Nast.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zpátečka: kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
Zpátečka: V [l/min]	2.5	2.3	2.3	2.3	3.3	2.7	1.8	1.9	2.1	2.3	2.3	1.7	2.3	2.1
Zpátečka: DPv [Pa]	307	249	249	268	518	349	159	174	213	249	267	139	268	224
Zpátečka: DPz [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**RZ 4 - 2.NP (14) H=2291 Pa Mh=20.1 l/min dPmax=2254 Pa (Vytápění)**

Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prívod: Nast.	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14	48.14
Prívod: kv	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900	1.900
Prívod: V [l/min]	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.8	1.2	1.5	1.4
Prívod: DPv [Pa]	268	336	227	351	123	157	139	202	137	101	244	60	163	202
Prívod: DPz [Pa]	206	284	174	286	70	121	87	155	105	73	165	27	110	155
Zpátečka: Nast.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zpátečka: kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
Zpátečka: V [l/min]	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.8	1.2	1.5	1.4
Zpátečka: DPv [Pa]	131	111	111	116	111	77	87	99	67	73	165	68	111	88
Zpátečka: DPz [Pa]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**LEGENDA**



**Isolace:**  
 Všechna potrubí podlahového vytápění mimo otopné okruhy je izolována Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG  
 Všechna Cu potrubí jsou tepelně izolována Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG

**Poznámky:**  
 V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily  
 V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

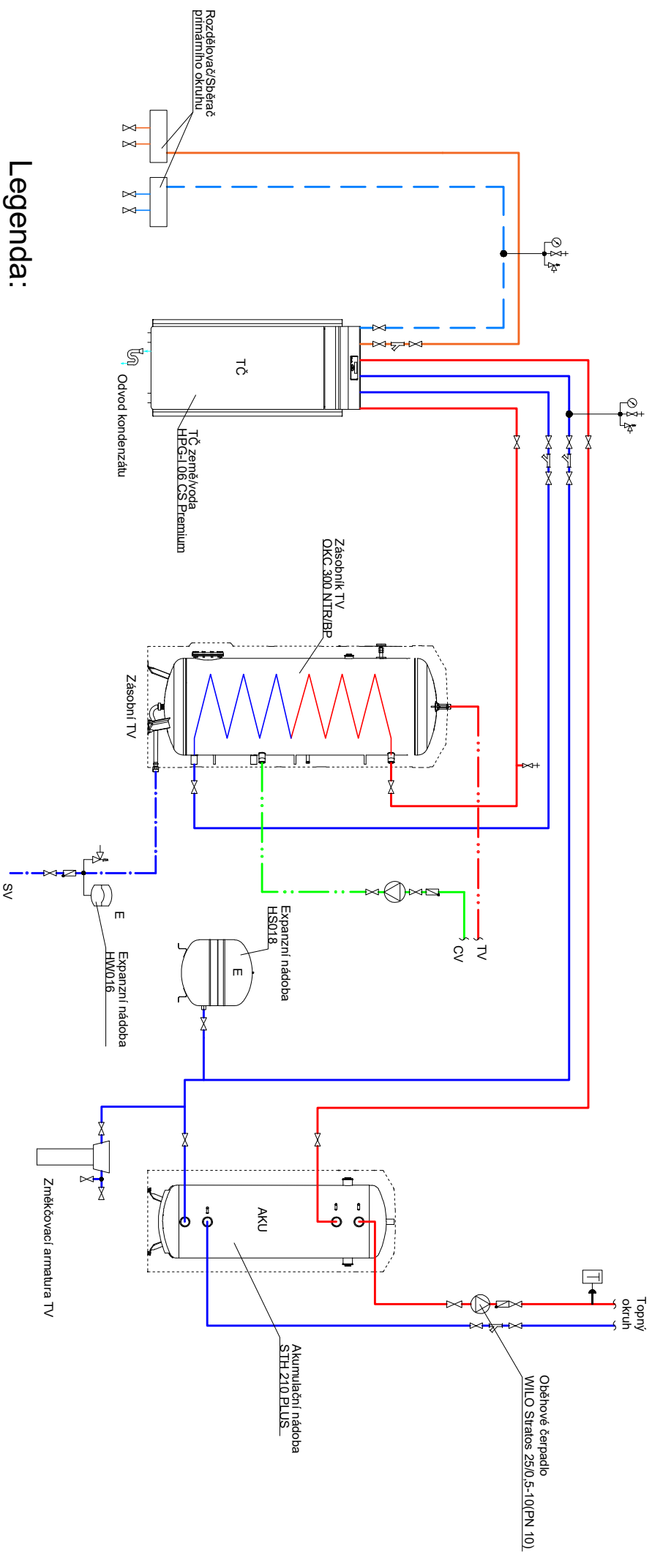
**PD001 M 1:10**  
 1.1.02 - Chodba, 1.1.09 - Chodba, 1.2.02 - Chodba, 1.2.09 - Chodba, 2.01.02 - Chodba, 2.01.10 - Chodba, 2.02.02 - Chodba, 2.02.10 - Chodba:  
 1. - Laminátová podlaha 7-8 mm : (8 mm)  
 2. - Podložka Starlon TOP 1,6 mm : (2 mm)  
 3. - Cementová mazanina 75mm : (75 mm)  
 4. - Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)  
 5. - Beton hutný - 2100 : (150 mm)

**PD001 M 1:10**  
 1.1.04 - Ložnice, 1.1.07 - Obývací pokoj, 1.1.10 - Ložnice, 1.1.11 - Pokoj, 1.1.16 - Obývací pokoj, 1.2.04 - Ložnice, 1.2.07 - Obývací pokoj, 1.2.10 - Ložnice, 1.2.11 - Pokoj, 1.2.16 - Obývací pokoj, 2.01.03 - Pokoj, 2.01.04 - Ložnice, 2.01.09 - Obývací pokoj, 2.01.11 - Ložnice, 2.01.15 - Obývací pokoj, 2.02.03 - pokoj, 2.02.04 - Ložnice, 2.02.09 - Obývací pokoj, 2.02.11 - Ložnice, 2.02.15 - Obývací pokoj:  
 1. - Laminátová podlaha 7-8 mm : (8 mm)  
 2. - Podložka Starlon TOP 1,6 mm : (2 mm)  
 3. - Cementová mazanina 75mm : (75 mm)  
 4. - Systémová deska VARIOXOVA 11 mm : (11 mm)  
 5. - Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)  
 6. - Beton hutný - 2100 : (150 mm)

**PD001 M 1:10**  
 1.1.05 - Koupelna, 1.1.06 - WC, 1.1.14 - WC, 1.1.15 - Koupelna, 1.2.05 - Koupelna, 1.2.06 - WC, 1.2.14 - WC, 1.2.15 - Koupelna, 2.01.06 - WC, 2.01.07 - Koupelna, 2.01.13 - Koupelna, 2.01.14 - WC, 2.02.06 - WC, 2.02.07 - Koupelna, 2.02.14 - WC, 2.02.13 - Koupelna:  
 1. - Keramická dlažba : (60 mm)  
 2. - Podložka Starlon TOP 1,6 mm : (2 mm)  
 3. - Cementová mazanina 75mm : (75 mm)  
 4. - Systémová deska VARIOXOVA 11 mm : (11 mm)  
 5. - Polystyren pěnový EPS 70mm : (70 mm)  
 6. - Beton hutný - 2100 : (150 mm)

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok:	2022/2023	Fakulta stavební	
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov					ČVUT	
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU					Datum:	28.04.2023
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - PŮDORYS 2.NP					Meřítko:	1:50
						Číslo výkresu:	3

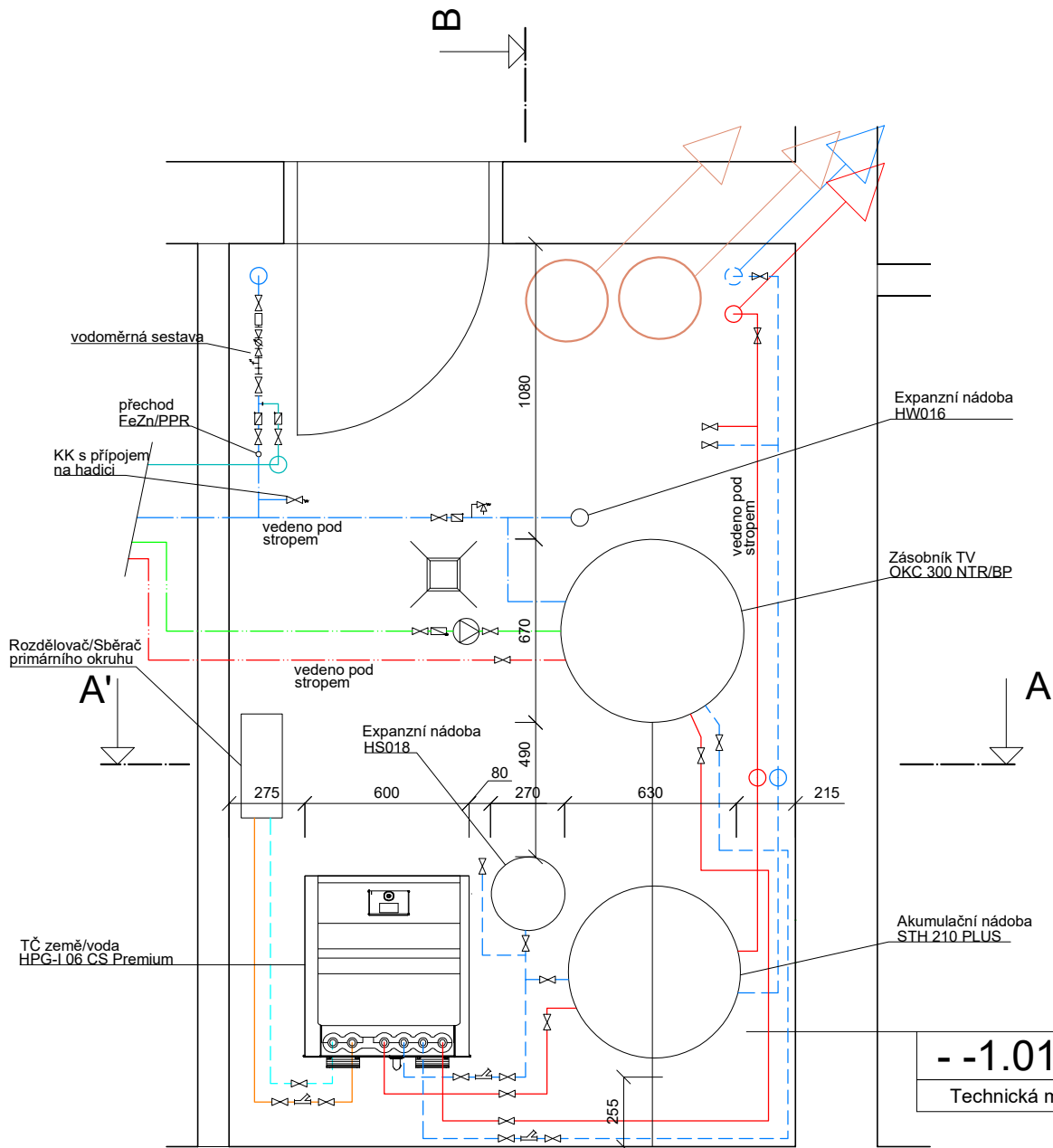




## Legenda:



	Kulový kohout	TČ	Tepelné čerpadlo
	Zpětná klapka	AKU	Akumulační nádoba
	Pojistný ventil	T	Teploměr
	Filter	E	Expanzní nádoba
	Manometr	SV	Studená voda
	Odvodnění	TV	Teplá voda
	Oběhové čerpadlo	CV	Cirkulační voda

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok:	2022/2023
Přednět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov				
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU				
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - SCHEMA TECHNIČKÉ MÍSTNOSTI				
<b>Fakulta stavební</b> 			Datum:	21.04.2023	
			Měřičko:	1.25	
			Číslo výkresu:	4	









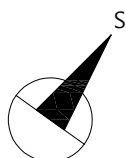
## Legenda:

-  Kulový kohout
-  Zpětná klapka
-  Pojistný ventil
-  Filtr
-  Manometr
-  Odvzdušnění
-  Oběhové čerpadlo

-  Přívodné potrubí - měď +IZ
-  Odvodné potrubí - měď +IZ

Maximální teplotní spád 32/27

-  Přívodné potrubí primárního okruhu TČ
-  Odvodní potrubí primárního okruhu TČ
-  Teplá voda
-  Cirkulace
-  Studená voda
-  Rozvod požární vody



## Izolace:

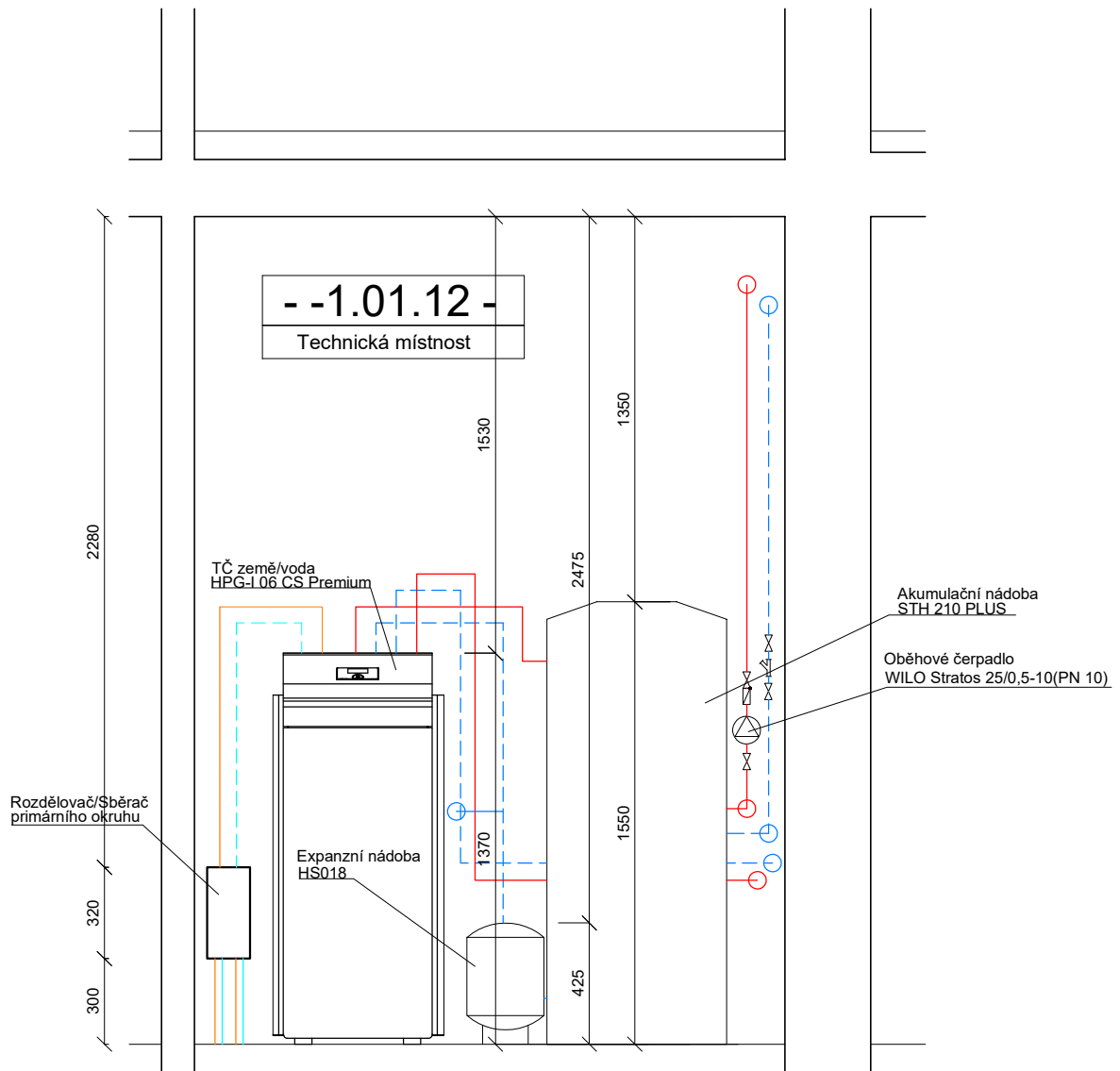
Všechna potrubí jsou tepelně izolována polyethylenovou izolací tubolit DG  
Potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla včetně rozdělovače/sběrače jsou izolována nenasákovou kaučukovou izolací

## Poznámky:



V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily









V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

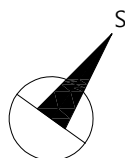
Zpracoval: Šimon Farkač	Vedoucí cvičení: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok: 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Předmět: Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název úlohy: VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU			Datum: 30.04.2023
Název výkresu: VYTÁPĚNÍ - PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI			Meřítko: 1:25
			Číslo výkresu: 5



## Legenda:

-  Kulový kohout
-  Zpětná klapka
-  Pojistný ventil
-  Filtr
-  Manometr
-  Odvzdušnění
-  Oběhové čerpadlo

-  Přívodné potrubí - měď +IZ
-  Odvodné potrubí - měď +IZ
- Maximální teplotní spád 32/27
-  Přívodné potrubí primárního okruhu TČ
-  Odvodní potrubí primárního okruhu TČ
-  Teplá voda
-  Cirkulace
-  Studená voda
-  Rozvod požární vody



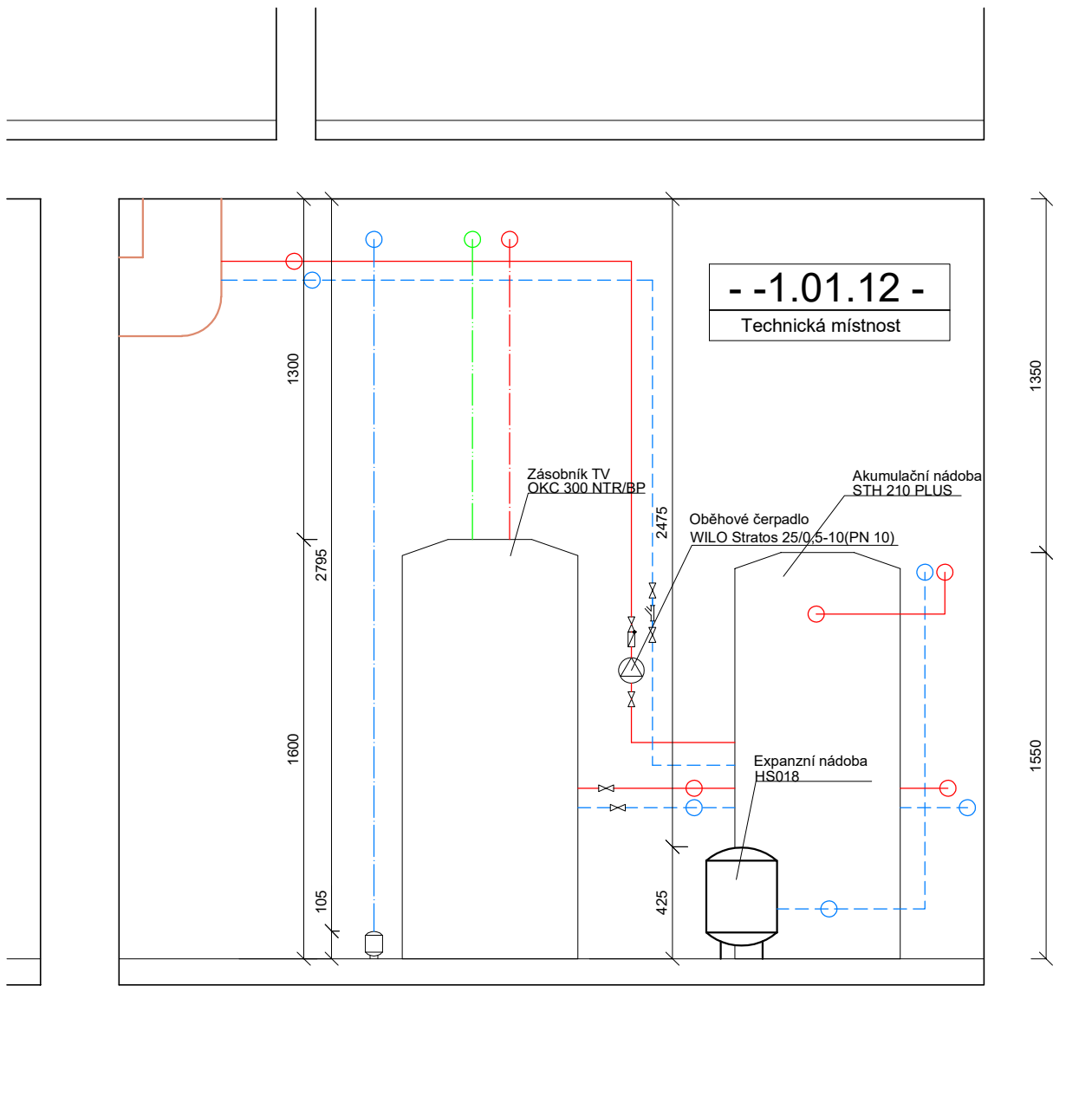
## Izolace:

Všechna potrubí jsou tepelně izolována polyethylenovou izolací tubulit DG  
Potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla včetně rozdělovače/sběrače jsou izolována nenasákavou kaučukovou izolací








## Poznámky:









V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily  
V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

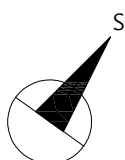
Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok:	2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov						
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU					Datum:	2.05.2023
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - ŘEZ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI A-A'					Měřítko:	1:25
						Číslo výkresu:	6



## Legenda:

-  Kulový kohout
-  Zpětná klapka
-  Pojistný ventil
-  Filtr
-  Manometr
-  Odvzdušnění
-  Oběhové čerpadlo

-  Přívodné potrubí - měď +IZ
-  Odvodné potrubí - měď +IZ
- Maximální teplotní spád 32/27
-  Přívodné potrubí primárního okruhu TČ
-  Odvodní potrubí primárního okruhu TČ
-  Teplá voda
-  Cirkulace
-  Studená voda
-  Rozvod požární vody



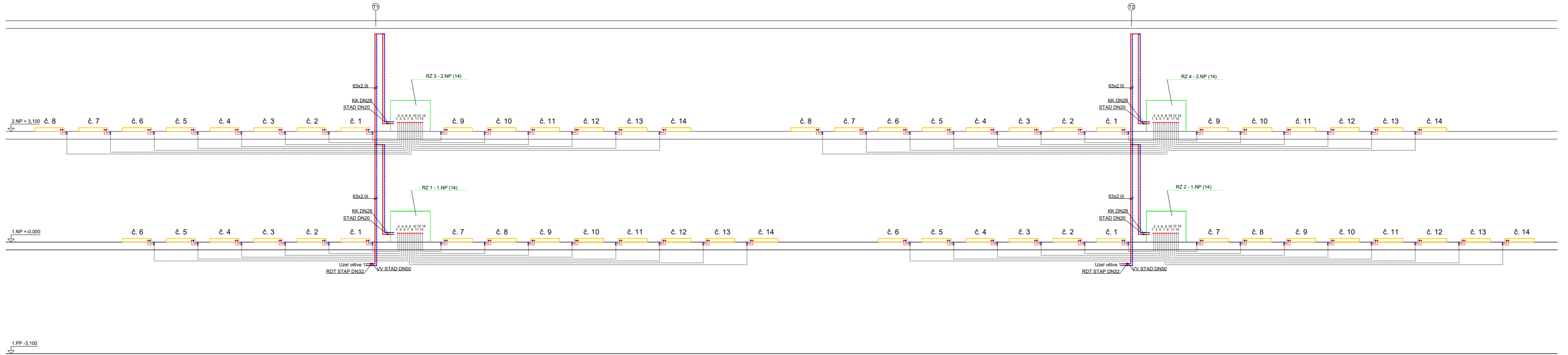
## Izolace:

Všechna potrubí jsou tepelně izolována polyethylenovou izolací tubulit DG. Potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla včetně rozdělovače/sběrače jsou izolována nenasákovou kaučukovou izolací.

## Poznámky:

- V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily
- V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D	Školní rok:	2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov						
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU					Datum:	2.05.2023
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - ŘEZ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI B-B'					Měřítko:	1:25
						Číslo výkresu:	7



**RZ 3 - 2.NP (14) tp=32.0 °C ts=30.5 °C dt=1.5 K (Vytápění)**  
**H=5929 Pa Qc=3344 W Mh=31.9 l/min dPmax=5918 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoků [l/min]
1	2.01.03 - Pokoj	PZ.2	7.0	196	250	35.5	1.3	5.61	0.32	2.5
2	2.01.03 - Pokoj	PZ.1	7.7	209	250	43.6	1.7	5.64	0.28	2.3
3	2.01.04 - Ložnice	PZ.2	7.6	206	250	45.0	1.7	5.81	0.28	2.3
4	2.01.04 - Ložnice	PZ.1	7.1	195	250	40.8	1.5	5.66	0.29	2.4
5	2.01.05 - WC	PZ.1	1.6	54	200	20.0	0.4	5.37	0.41	3.3
6	2.01.07 - Koupelna	PZ.1	3.0	74	150	30.5	0.5	5.47	0.34	2.7
7	2.01.09 - Obyvací pokoj	PZ.2	12.3	339	200	73.9	3.2	5.81	0.23	1.8
8	2.01.09 - Obyvací pokoj	PZ.1	8.2	260	200	64.8	2.5	5.83	0.24	1.9
9	2.01.15 - Obyvací pokoj	PZ.2	11.0	297	300	52.3	2.3	5.85	0.26	2.1
10	2.01.15 - Obyvací pokoj	PZ.1	10.4	257	300	45.9	1.9	5.92	0.28	2.3
11	2.01.14 - WC	PZ.1	1.5	67	50	42.2	0.6	5.81	0.39	2.3
12	2.01.13 - Koupelna	PZ.1	3.6	103	50	87.1	1.3	5.76	0.21	1.7
13	2.01.11 - Ložnice	PZ.2	8.3	208	300	42.5	1.6	5.86	0.29	2.4
14	2.01.11 - Ložnice	PZ.1	9.0	221	300	49.7	2.0	5.81	0.27	2.1

**RZ 4 - 2.NP (14) tp=32.0 °C ts=29.7 °C dt=2.3 K (Vytápění)**  
**H=2291 Pa Qc=3220 W Mh=20.1 l/min dPmax=2254 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoků [l/min]
1	2.02.03 - pokoj	PZ.2	7.1	177	300	31.1	1.8	2.04	0.21	1.6
2	2.02.03 - pokoj	PZ.1	7.7	186	300	36.6	2.2	1.96	0.19	1.5
3	2.02.04 - Ložnice	PZ.1	7.6	184	300	40.0	2.3	2.03	0.19	1.5
4	2.02.04 - Ložnice	PZ.2	7.0	173	300	35.7	2.0	1.94	0.19	1.5
5	2.02.06 - WC	PZ.1	1.6	70	50	43.2	0.9	2.20	0.19	1.5
6	2.02.07 - Koupelna	PZ.1	3.0	85	50	70.0	1.3	2.12	0.16	1.3
7	2.02.09 - Obyvací pokoj	PZ.2	12.4	302	250	61.9	3.8	2.20	0.17	1.3
8	2.02.09 - Obyvací pokoj	PZ.1	9.2	216	300	49.9	2.8	2.13	0.18	1.4
9	2.02.15 - Obyvací pokoj	PZ.2	11.0	305	150	89.2	4.6	2.17	0.15	1.2
10	2.02.15 - Obyvací pokoj	PZ.1	10.3	265	150	80.1	4.1	2.19	0.15	1.2
11	2.02.14 - WC	PZ.1	1.5	55	150	22.7	0.6	2.11	0.23	1.8
12	2.02.13 - Koupelna	PZ.1	3.6	99	50	87.4	1.8	2.25	0.15	1.2
13	2.02.11 - Ložnice	PZ.1	8.4	202	300	42.7	2.4	2.15	0.19	1.5
14	2.02.11 - Ložnice	PZ.2	9.0	211	300	49.5	2.9	2.11	0.18	1.4

**RZ 1 - 1.NP (14) tp=32.0 °C ts=30.2 °C dt=1.8 K (Vytápění)**  
**H=6065 Pa Qc=3707 W Mh=29.3 l/min dPmax=6058 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoků [l/min]
1	1.1.04 - Ložnice	PZ.1	8.5	222	250	54.2	2.4	5.89	0.26	2.1
2	1.1.04 - Ložnice	PZ.2	7.6	205	250	45.7	1.9	5.89	0.28	2.3
3	1.1.05 - Koupelna	PZ.1	2.6	85	50	71.3	1.1	5.01	0.23	1.8
4	1.1.06 - WC	PZ.1	1.4	65	50	41.6	0.6	5.88	0.30	2.4
5	1.1.07 - Obyvací pokoj	PZ.1	11.3	340	100	130.1	4.5	5.70	0.19	1.5
6	1.1.07 - Obyvací pokoj	PZ.2	6.2	214	100	73.7	2.3	5.84	0.23	1.8
7	1.1.16 - Obyvací pokoj	PZ.2	10.0	299	250	60.3	2.8	5.84	0.24	1.9
8	1.1.16 - Obyvací pokoj	PZ.1	13.8	345	250	67.5	3.4	5.87	0.24	1.9
9	1.1.15 - Koupelna	PZ.1	3.6	104	50	83.0	1.1	5.80	0.22	1.7
10	1.1.14 - WC	PZ.1	1.4	65	50	41.4	0.5	6.06	0.30	2.4
11	1.1.10 - Ložnice	PZ.2	7.3	200	250	42.2	1.6	5.83	0.29	2.4
12	1.1.10 - Ložnice	PZ.1	7.9	212	250	46.5	1.9	5.91	0.28	2.2
13	1.1.11 - Pokoj	PZ.2	7.2	197	250	42.2	1.6	5.80	0.30	2.4
14	1.1.11 - Pokoj	PZ.1	6.7	186	250	35.0	1.3	5.80	0.32	2.6

**RZ 2 - 1.NP (14) tp=32.0 °C ts=29.6 °C dt=2.4 K (Vytápění)**  
**H=2293 Pa Qc=3364 W Mh=19.9 l/min dPmax=2290 Pa**

Číslo okruhu	Místnost	Zóna (OT)	Plocha okruhu [m <sup>2</sup> ]	Výkon okruhu (OT) [W]	Rozteč [mm]	Číselná délka potrubí [m]	Teplotní spád [K]	Tlaková ztráta [kPa]	Rychlost w [m/s]	Nastavení průtoků [l/min]
1	1.2.04 - Ložnice	PZ.1	8.5	215	250	54.1	3.0	2.20	0.18	1.4
2	1.2.04 - Ložnice	PZ.2	7.8	204	250	46.5	2.6	2.19	0.19	1.5
3	1.2.05 - Koupelna	PZ.1	2.6	81	50	71.4	1.2	2.24	0.16	1.3
4	1.2.06 - WC	PZ.1	1.4	64	50	41.2	0.7	2.10	0.19	1.5
5	1.2.07 - Obyvací pokoj	PZ.1	11.3	305	150	92.6	4.8	2.24	0.15	1.2
6	1.2.07 - Obyvací pokoj	PZ.2	6.2	167	250	36.4	2.0	2.04	0.20	1.6
7	1.2.10 - Obyvací pokoj	PZ.2	10.0	245	250	60.4	3.8	2.29	0.17	1.4
8	1.2.10 - Obyvací pokoj	PZ.1	13.9	322	250	67.6	4.6	2.27(2.31)	0.16	1.3
9	1.2.15 - Koupelna	PZ.1	3.6	101	50	83.0	1.6	2.25	0.15	1.2
10	1.2.14 - WC	PZ.1	1.4	64	50	41.4	0.7	2.12	0.19	1.5
11	1.2.10 - Ložnice	PZ.2	7.3	192	250	42.0	2.4	2.12	0.19	1.5
12	1.2.10 - Ložnice	PZ.1	7.9	203	250	46.6	2.7	2.25	0.19	1.5
13	1.2.11 - Pokoj	PZ.2	7.2	189	250	42.2	2.4	2.26	0.19	1.5
14	1.2.11 - Pokoj	PZ.1	6.7	179	250	35.0	2.1	2.08	0.20	1.6

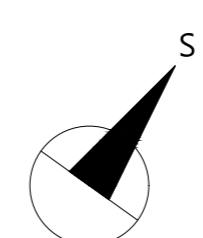
**LEGENDA**

- Přívodné potrubí - měď +IZ
- Odvodné potrubí - měď +IZ
- Maximální teplotní spád 32/27
- Přívodné potrubí podlahového vytápění - PE - Xa
- Odvodné potrubí podlahového vytápění - PE - Xa
- Maximální teplotní spád 32/27

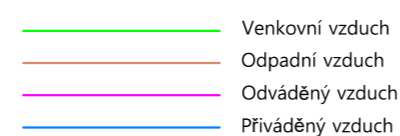
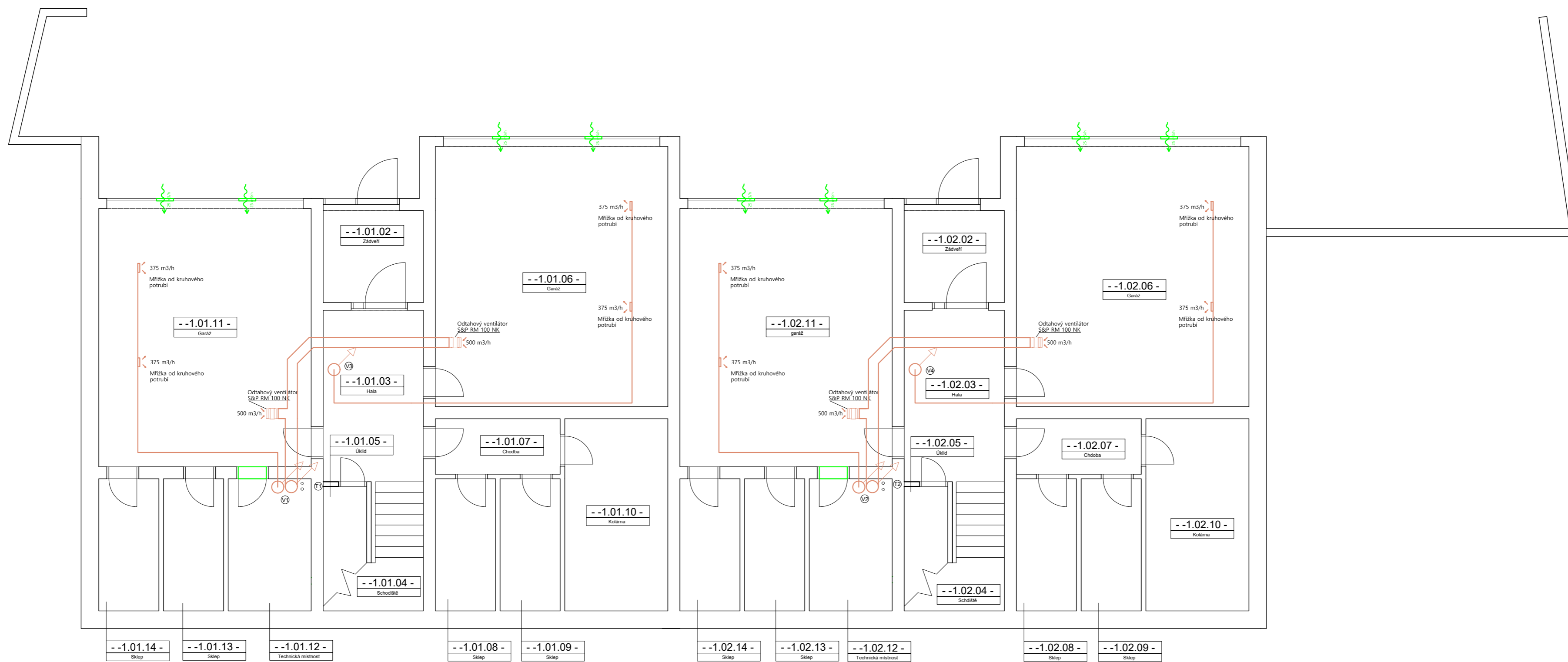
Ⓣ Označení stoupacího potrubí  
 T... Vytápění  
 V... Vzduchotechnika

KK	Kulový kohout
KKV	Kulový kohout s vypouštěním
VV	Úvazovací ventil
RDT	Regulátor diferenčního tlaku
RZ	Rozdělovač

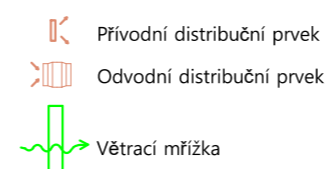
**Izolace:**  
 Všechna potrubí podlahového vytápění mimo otopné okruhy je izolována Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG  
 Všechna Cu potrubí jsou tepelně izolována Polyethylenovou izolací Armacell Tubolit DG  
**Poznámky:**  
 V nejnižších místech jsou umístěny vypouštěcí ventily  
 V nejvyšších místech jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily



Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D	Školní rok:	2022/2023	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b>
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum:	28.04.2023	
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU			Měřítko:	1:50	
Název výkresu:	VYTÁPĚNÍ - OTOPNÉ SCHÉMA			Číslo výkresu:	8	



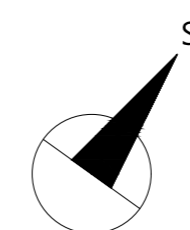
Ⓜ Označení stoupacího potrubí  
 T... Vytápění  
 V... Vzduchotechnika

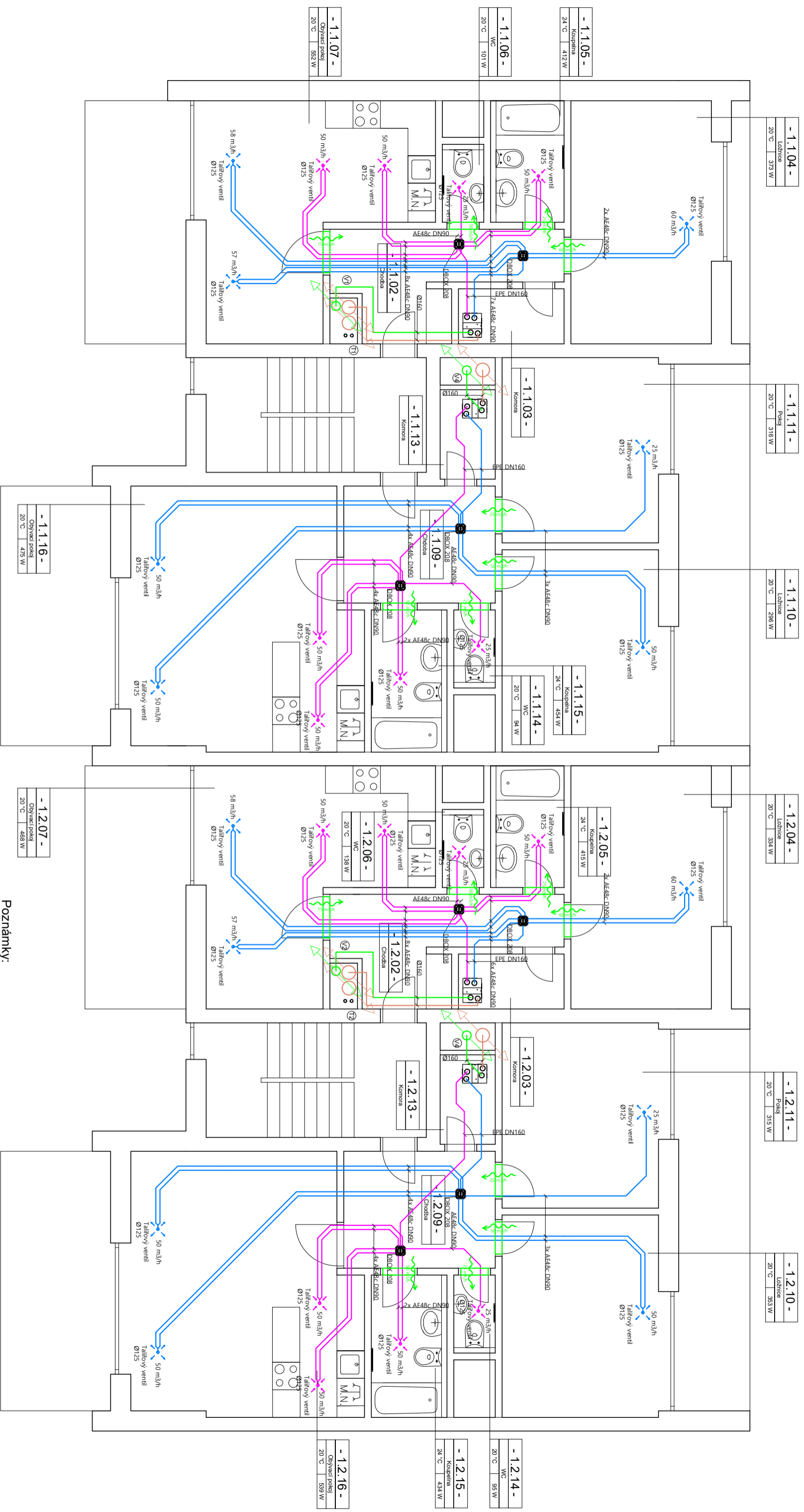


**Poznámky:**

Veškerá potrubí jsou vedena pod stropem  
 Přívod čerstvého vzduchu do garáže je řešen pomocí větracích mříží vložených do garážových vrat  
 Přívod teplého odpadního vzduchu, pro teplotaci prostoru, je distribuován mřížkami v kruhovém potrubí  
 Ostatní místnosti jsou větrány pomocí větracích mřížek ve vrchní a spodní části dvéří

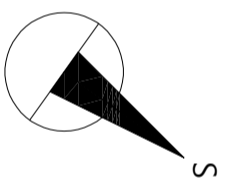
Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D	Školní rok:	2022/2023	<b>Fakulta stavební</b> <b>ČVUT</b>	
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov						
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU					Datum:	30.04.2023
Název výkresu:	VZDUCHOTECHNIKA - PŮDORYS 1.PP					Měřítko:	1:50
						Číslo výkresu:	9





- Venkovní vzduch
  - Odpadní vzduch
  - Odváděný vzduch
  - Přiváděný vzduch
- ⊕ Označení stoupačného potrubí  
T... Vytápění  
V... Vzduchotechnika

- Přivodní distribuční prvek
- Odvodní distribuční prvek
- Větrací mřížka



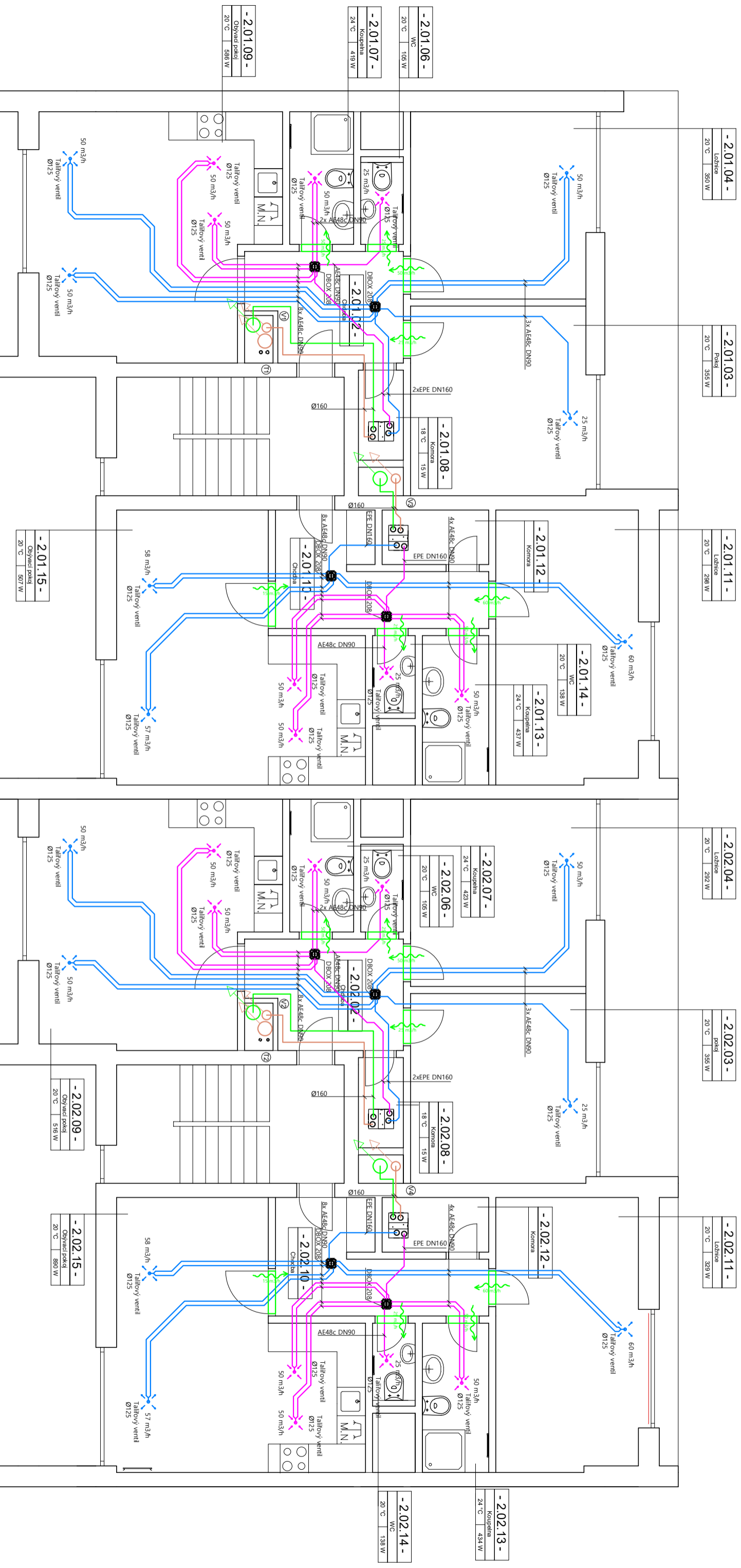
**Poznámky:**

Všecká potrubí jsou vedena v podhledu  
 Přivodí i odvod vzduchu je zajištěn pomocí talířových ventilů  
 Pro zajištění cirkulace vzduchu mezi místnostmi jsou umístěné větrací mřížky do dveří nebo instalace bezprahových dveří

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Školní rok:	2022/2023
Předmět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov				
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU				
Název výkresu:	VZDUCHOTECHNIKA - PŮDORYS 1.NP				
Datum:	30.04.2023		Měřtko:	1:50	
Číslo výkresu:	10				







- Venkovní vzduch
  - Odpadní vzduch
  - Odváděný vzduch
  - Přiváděný vzduch
- Označení stoupacího potrubí
- ⊕ Vytápění
  - ⊕ Vzdúchotechnika
- ⊕ Přivodní distribuční prvek
- ⊕ Odvodní distribuční prvek
- ⊕ Větrací mřížka

**Poznámky:**

Veškerá potrubí jsou vedena v podhledu  
 Přívod i odvod vzduchu je zajištěn pomocí talířových ventilů  
 Pro zajištění cirkulace vzduchu mezi místnostmi jsou umístěné větrací mřížky do dveří nebo instalace bezprahových dveří

Zpracoval:	Šimon Farkač	Vedoucí cvičení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D	Školní rok:	2022/2023
Přednět:	Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov				
Název úlohy:	VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ BYTOVÉHO DOMU				
Název výkresu:	VZDUCHOTECHNIKA - PŮDORYS 2.NP				
			<b>Fakulta stavební ČVUT</b>		
Datum:	30.04.2023				
Meritko:	1:50				
Číslo výkresu:	11				