


Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	<i>Fakulta stavební</i> ČVUT 	
Diplomová práce			Datum	1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Meřítko	
Technická zpráva			Číslo výkresu	D.1.4.3.01

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah

1. Průvodní část	2
1.1. Podklady pro zpracování projektu	2
1.2. Klimatické podmínky	2
2. Hlavní technická data	3
3. Úvod.....	3
3.1. Tepelná bilance.....	3
4. Požadavky na ostatní profese	4
4.1. Stavební část	4
4.2. Elektroinstalace.....	4
4.3. Zdravotní technika.....	4
4.4. Vzduchotechnika.....	4
5. Zdroj tepla	5
5.1. Příprava TV.....	5
6. Otopná soustava	6
7. Potrubní rozvody	6
8. Tepelné izolace	7
9. Regulace	7
9.1. Zdroj tepla.....	7
9.2. Regulace teploty v jednotlivých místnostech	7
10. Zkoušky.....	7
10.1. Zkouška těsnosti	7
10.2. Zaregulování soustavy	8
10.3. Zkouška topná	8
11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP).....	9
12. Požární ochrana (PO).....	10

1. Průvodní část

1.1. Podklady pro zpracování projektu

- projektová dokumentace stavební části
- platné vyhlášky a normy
- katalogové podklady výrobců
- konzultace se zadavatelem

1.2. Klimatické podmínky

Objekt leží v zastavěné lokalitě.

výpočtová teplota venkovní: -12 °C

střední teplota venkovního vzduchu: 4,5 °C

počet topných dnů: 228

2. Hlavní technická data

tepelná ztráta objektu:	282,4 kW
zdroj tepla:	kaskáda tepelných čerpadel země/voda
parametry topné vody:	50/40 °C – dT 10 K
rozvodný potrubní systém:	dvoutrubkový, protiproudý
oběh:	nucený – oběhové čerpadlo

3. Úvod

Projekt řeší návrh zdroje tepla pro vytápění a přípravu teplé vody a návrh otopné soustavy pro bytové komplex v pražských Modřanech.

Komplex je rozdělen do tří samostatných objektů propojených v podzemním podlaží. Všechny tři objekty mají jeden zdroj tepla. Celý komplex je rozdělen na tři samostatné systémy, které mají svou vlastní větev. Jedná se o byty, komerce, a vzduchotechnická zařízení.

Otopná soustava je navržena jako teplovodní, dvoutrubková, protiproudá, s nuceným oběhem vody. Pro sdílení tepla do místností je použita kombinace deskových otopných těles a konvektorů. Navržený jmenovitý teplotní spád soustavy je 50/40°C. V koupelnách jsou navržena trubková otopná tělesa s elektrickou patronou.

Teplá voda bude připravována 3-stupňově, v prvním stupni se předejde o šedou vodu, v druhém stupni se předejde o fototermický okruh a pokud bude potřeba, ve třetím stupni se dohřeje na požadovaných 55 °C o okruh vytápění.

3.1. Tepelná bilance

Výpočet tepelných ztrát je přiložen na konci technické zprávy.

Roční potřeba tepla:

pro vytápění	$E_{UT} = 650,4 \text{ MWh/r} = 2341,4 \text{ GJ/rok}$
pro TV	$E_{TV} = 354,7 \text{ MWh/r} = 1276,9 \text{ GJ/rok}$
CELKEM	$E = 650,4 + 354,7 = 1005,1 \text{ MWh/rok} = 3618,3 \text{ GJ/rok}$

4. Požadavky na ostatní profese

4.1. Stavební část

- Stavební příprava pro patrové rozdělovače
- Zámečnické konstrukce pro zavěšení potrubí
- Před započítím montáže stavebně dokončit prostory
- Provést všechny nárokované prostupy konstrukcemi
- Po skončení montáže dotěsnit prostupy pružně
- Zajistit el. přípojky 3x230/400 V pro napájení nářadí v průběhu výstavby.
- Stavební příprava pro odkouření plynového kotle

4.2. Elektroinstalace

- Připojit kaskádu tepelných čerpadel
- Připojit plynový kotel
- Připojit elektropatrony v koupelnových otopných tělesech
- Zapojit regulaci vč. čidel
- Uzemnění všech zařízení, kouřovodu a komína

4.3. Zdravotní technika

- Odvod úkapů od pojistných ventilů
- Přívod studené vody k předhřevu o šedou vodu
- Připojit vodovodní potrubí k dopouštění otopné soustavy
- Přívod plynu ke kotli
- Odvod kondenzátu od kotle

4.4. Vzduchotechnika

- Přívod čerstvého vzduchu do kotelny (220 m³/h)

5. Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro celý komplex je kaskáda čtyř tepelných čerpadel země/voda IVT GEO G 264 o celkovém jmenovitém výkonu 256 kW. Kaskáda je tak schopna pokrýt 75 % tepelných ztrát při návrhové venkovní teplotě. Na pozemku objektu bude vytvořeno 30 kolektorových vrtů s roztečí 24 m a hloubkou 300 m. Jako bivalentním zdrojem tepla je plynový kotel Buderus GB272-85 o jmenovitém výkonu 85 kW. Spaliny kotle bude vyveden komínovým tělesem DN250 nad úroveň střechy, přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn profesí VZT, minimální množství přiváděného vzduchu je 220 m³/h. Kotel obsahuje oběhové čerpadlo a pojistný ventil DN20 3 bar.

5.1. Příprava TV

Teplá voda bude připravovaná ve třech stupních. V prvním stupni bude pro předehřev použito teplo z šedé vody. V sedimentační nádrži bude vytvořen vlnocový tepelný výměník o celkové délce 6,2 m. Jedná se o samostatný okruh, který bude cirkulovat mezi sedimentační nádrží a tepelným výměníkem, kde se bude získané teplo předávat studené vodě.

V druhém stupni se bude pro předehřev používat teplo získané z fototermického okruhu. Na střeše objektu A2 bude připojeno 67 fototermických panelů rozdělených do 15 polí. Orientace je na jih se sklonem 40°. Takto získané teplo se bude přes tepelný výměník předávat předehřáté studené vodě. Oba předehřívací stupně je možné za provozu odpojit díky vytvořenému zkratu.

Předehřátá studená voda pak vstupuje do dvou předehřívacích zásobníků teplé vody o celkovém objemu 6000 l. Z těchto zásobníků je voda čerpána směrem k třícestnému ventilu. Ten na základě požadované teploty vpouští vodu do pohotovostního zásobníku 2000 l, ze kterého je čerpána TUV do objektu. Anebo, pokud teplota vody nemá alespoň 55 °C, je veden přes třetí, dohřívací stupeň, kde je voda ohřívána otopnou soustavou na výslednou teplotu 55 °C. V případě vyšší výstupní teploty z pohotovostního zásobníku, než je 60 °C, je na vývodu teplé vody osazen 4cestný směšovací ventil. Ten díky směšování teplé vody s cirkulační, případně i předehřáté studené vody z prvního stupně, namíchá výslednou teplotu tak, aby nepřesahovala 55 °C.

Pro termickou dezinfekci bude použit třetí, dohřívací stupeň, kdy tepelná čerpadla podpoří plynový kotel, aby bylo v celém soustavě TUV dosaženo 70 °C. Pro dezinfekci nabíjecích zásobníků je za výměníkem vytvořena odbočka s dvoucestným ventilem se servopohonem, který je běžného provozu uzavřen, a otevírá se pouze pokud to je potřeba při termické dezinfekci.

6. Otopná soustava

Soustava je navržena jako teplovodní, dvoutrubková, protiproudá s nuceným oběhem vody.

Z kaskáda tepelných čerpadel a plynového kotle je soustava rozdělena na okruh vytápění a okruh přípravy TUV.

Objekt je vytápěn kombinací deskových otopných těles a konvektorů s přirozenou konvekcí. Pouze pro koupelny jsou použity trubková otopná tělesa s integrovanou elektrickou patronou. Jednotlivé byty jsou napojeny z patrového rozdělovače. Komerční prostory a VZT jednotky jsou napojeny pouze jako odbočky z páteřní trasy v 1.PP.

7. Potrubní rozvody

Hlavní rozvody v kotelně v 1.PP a ve stoupačkách budou provedeny ze svařované oceli. Bytové rozvody z patrových rozdělovačů budou vedeny v plastovém potrubí PEX-AL-PEX. Jako teponosné médium bude použita voda, která bude ošetřena viz norma ČSN 07 7401, která se zabývá kvalitou otopné vody. Potrubí primární strany, kaskády tepelných čerpadel, které je vedeno pod terénem bude z polyethylenu s vysokou hustotou HDPE. Jako teponosné médium je zde použita směs 70 % vody a 30 % PP-glykolu. Pro fototermický okruh je použito měděné potrubí. Jako teponosné médium je zde použita směs 56 % vody a 44 % PP-glykolu. Odvzdušnění soustavy bude prováděno v nejvyšších bodech soustavy, na patrových rozdělovačích, tělesech a na odbočkách komerčních prostor. Kompenzace dilatace potrubí je řešena geometrickým tvarem potrubní sítě. Prostupy stavebními konstrukcemi budou opatřeny plastovými nebo ocelovými chráničkami vyplněnými trvale plastickým tmelem. Potrubí vedené po povrchu bude uloženo na konzolách (v roztečích dle předpisu výrobce), objímky a pouzdra budou v provedení s pryží, která zabraňuje přenosu hluku a vibrací a tření kovu o kov.

8. Tepelné izolace

Veškeré ocelové a měděné potrubí bude opatřeno tepelnou izolací z kamenné vlny a hliníkovým potahem např. Rockwool 800, Plastové potrubí PEX-AL-PEX bude izolováno izolací z polyethylenové pěny s uzavřenými buňkami. Tloušťky tepelných izolací jsou navrženy dle následující tabulky.

Dimenze potrubí ocel + měď	Tloušťka tepelné izolace	Dimenze potrubí PEX-AL-PEX	Tloušťka tepelné izolace
DN15	40 mm	DN15	10 mm
DN20	40 mm	DN20	10 mm
DN25	50 mm	DN25	10 mm
DN32	50 mm		
DN40	50 mm		
DN50	50 mm		
DN65	50 mm		
DN80	60 mm		
DN100	60 mm		
DN125	60 mm		
DN150	60 mm		

9. Regulace

9.1. Zdroj tepla

Zdroj tepla bude regulován na základě potřeb sekundárních větví.

9.2. Regulace teploty v jednotlivých místnostech

Jednotlivá tělesa v bytových jednotkách budou regulována individuálně na základě ruční regulace pomocí termostatické hlavice. Komerční prostory budou regulovány pomocí prostorového termostatu. Ohříváče ve VZT jednotkách budou řízeny nadřazeným systémem VZT jednotky.

10. Zkoušky

Před provedením zkoušek je nutné provést proplach otopné soustavy. Propláchnutí bude provedeno dle ČSN 06 0310. Při propláchnutí budou demontovány měřiče tepla, předregulace ventilů bude nastavena na maximální otevření.

Po provedení spojů na potrubí a před uvedením do provozu je nutné provést následující zkoušky dle ČSN 06 0310.

10.1. Zkouška těsnosti

Bude prováděna přetlakem 0,3 MPa po dobu minimálně 6 hodin. Zkoušku lze považovat za úspěšnou, pokud se neobjeví netěsnosti a pokud nedojde ke snížení přetlaku. Tlaková zkouška bude provedena při odpojení pojistném ventilu a expanzní nádoby.

10.2. Zaregulování soustavy

V rámci zaregulování soustavy budou nastaveny všechny ventilové vložky a TRV, dále RDT, tlakově nezávislé regulační a vyvažovací ventily a vyvažovací ventily před patrovými rozdělovači, na patách stoupaček a v kotelně.

O zaregulování soustavy bude vyhotoven protokol.

10.3. Zkouška topná

Při této zkoušce bude zejména překontrolováno:

- funkce všech armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných ploch
- správná funkce měřících a regulačních armatur a prvků

O všech provedených zkouškách bude proveden zápis. Zkoušky budou prováděny za přítomnosti investora, případně jeho zástupce.

11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)

Při výstavbě, montáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění BOZP, které se týkají projektovaného zařízení.

- Zákon č. 262/2006 Zákoník práce, novela č. 585/2006 Sb.- ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění BOZP v prostředí s nebezpečím výbuchu
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- Zákon č. 372/2011 Sb, o zdravotnických službách
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých předpisů –ve znění pozdějších předpisů
- Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb.
- ČSN EN 1775 Zásobování plynem. Plynovody v budovách.
- ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž.
- ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení.
- Předpisy k zajištění BOZP dodavatele
- Předpisy k zajištění BOP provozovatele

Výčet předpisů BOZP pro projektované zařízení není taxativní – jedná se o hlavní předpisy BOZP dotčeného oboru činnosti. Jejich seznam doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení BOZP pro konkrétní činnosti dodavatel a provozovatel zařízení.

Bezpečnost při provozu:

Pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště předepsanými pracovními a ochrannými prostředky.

Provozovat zařízení smějí pouze osoby k tomu určené a vyškolené. Provozovatel zařízení vypracuje místní bezpečnostní předpisy pro užívání zařízení.

12. Požární ochrana (PO)

Předpisy a normy

Při výstavbě, montáži, provozu a užívání stavby nebo zařízení, musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění požární ochrany, které se týkají projektované stavby nebo zařízení.

Vytápění je z hlediska požární ochrany provedeno v souladu s ČSN 06 1008 "Požární bezpečnost tepelných zařízení" v návaznosti na normy požární bezpečnosti staveb ČSN 73 0802 "Nevýrobní objekty" (ČSN 73 0804 "Výrobní objekty"). Jednotlivé pracovní činnosti jsou prováděné v souladu se zákoníkem práce – část 5.

PO při výstavbě, montáži

Způsob vytápění objektu, zejména povrchová teplota topidel, nechráněného rozvodu a příslušenství je volena s ohledem na nejnižší bod vznícení látek, které se v objektu nacházejí. Instalovaná a provozovaná tepelná zařízení jsou schválená z hlediska požární ochrany, provedená dle návodu výrobce a v souladu s příslušnými ČSN. Umístění zařízení v interiéru respektuje bezpečné vzdálenosti příslušných tepelných zařízení od povrchu stavební kce, prostory nepřípustné k instalaci spotřebiče a charakteristiku prostředí do kterého spotřebič umísťujeme. Prostupy instalací požárně dělícími konstrukcemi jsou utěsněny, tak aby se zamezilo šíření požáru po těchto rozvodech, a musí vykazovat požární odolnost EI s hodnotou požární odolnosti akce.

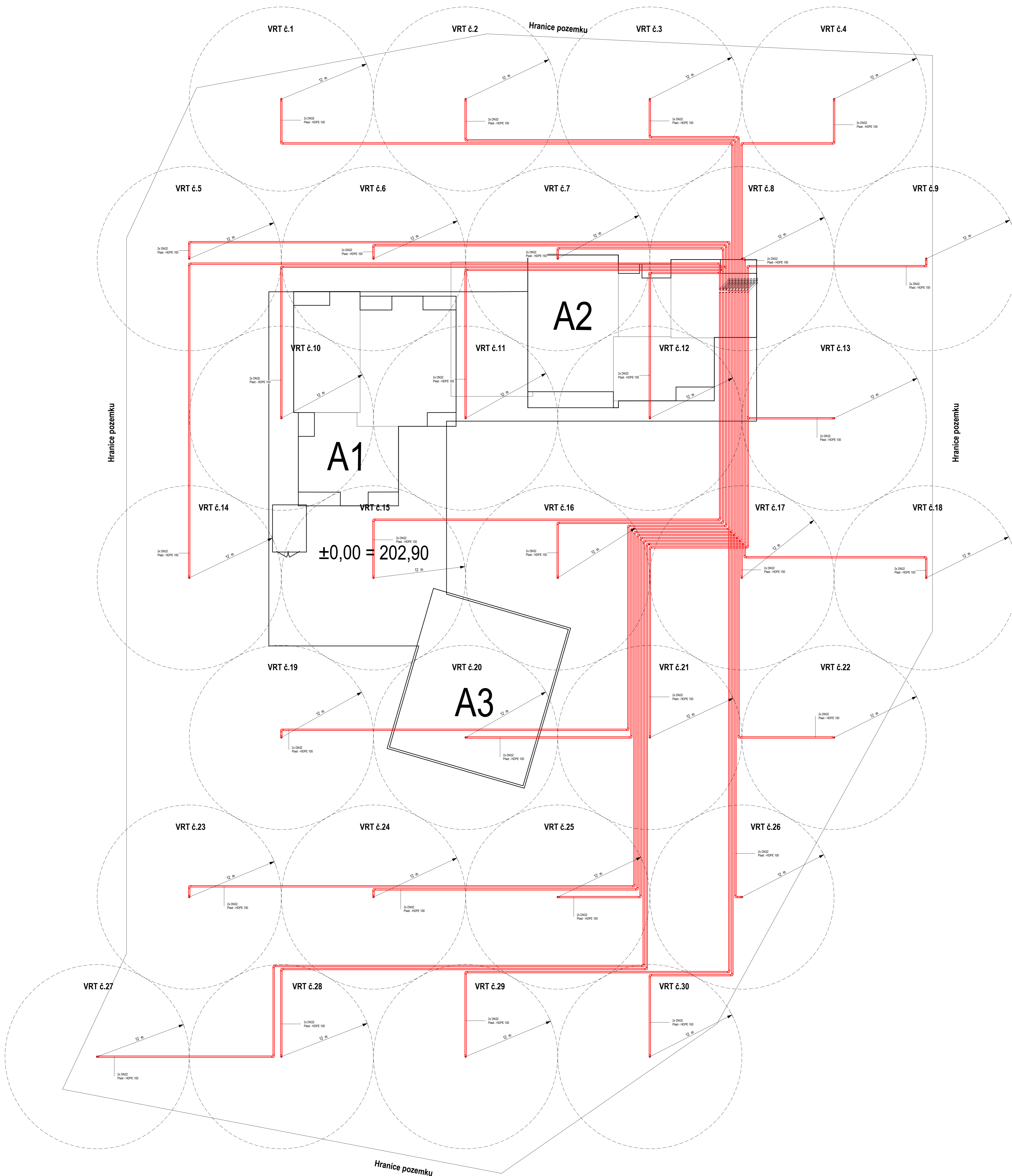
PO za provozu, užívání

Všichni uživatelé daného objektu musí svoje chování podřídit ustanovením zákona O požární ochraně č. 237/ 2000 Sb, ustanoveními zákoníku práce část 5 a předpisy PO provozovatele. Provozovatel stavby, zařízení, vypracuje Předpisy požární ochrany pro stavbu nebo zařízení.

Upozornění na možná ohrožení

Při svařování a řezání plamenem a při dalších pracích se zvýšeným požárním nebezpečím bude ustanovena požární hlídka dle § 13 Zákona o požární ochraně (č. č. 237/ 2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů) a vyhl. č.246/2001 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zmíněného zákona.

Při skladování a práci s hořlavými kapalinami, plyny, nebo jinými nebezpečnými látkami je nutné zachovávat příslušné bezpečnostní předpisy tak, aby nedošlo k jejich vznícení (případně samovznícení), výbuchu nebo k nežádoucímu rozšíření do jiných prostor a nebyli ohroženy na zdraví a životě osoby v těchto prostorách se nacházející.



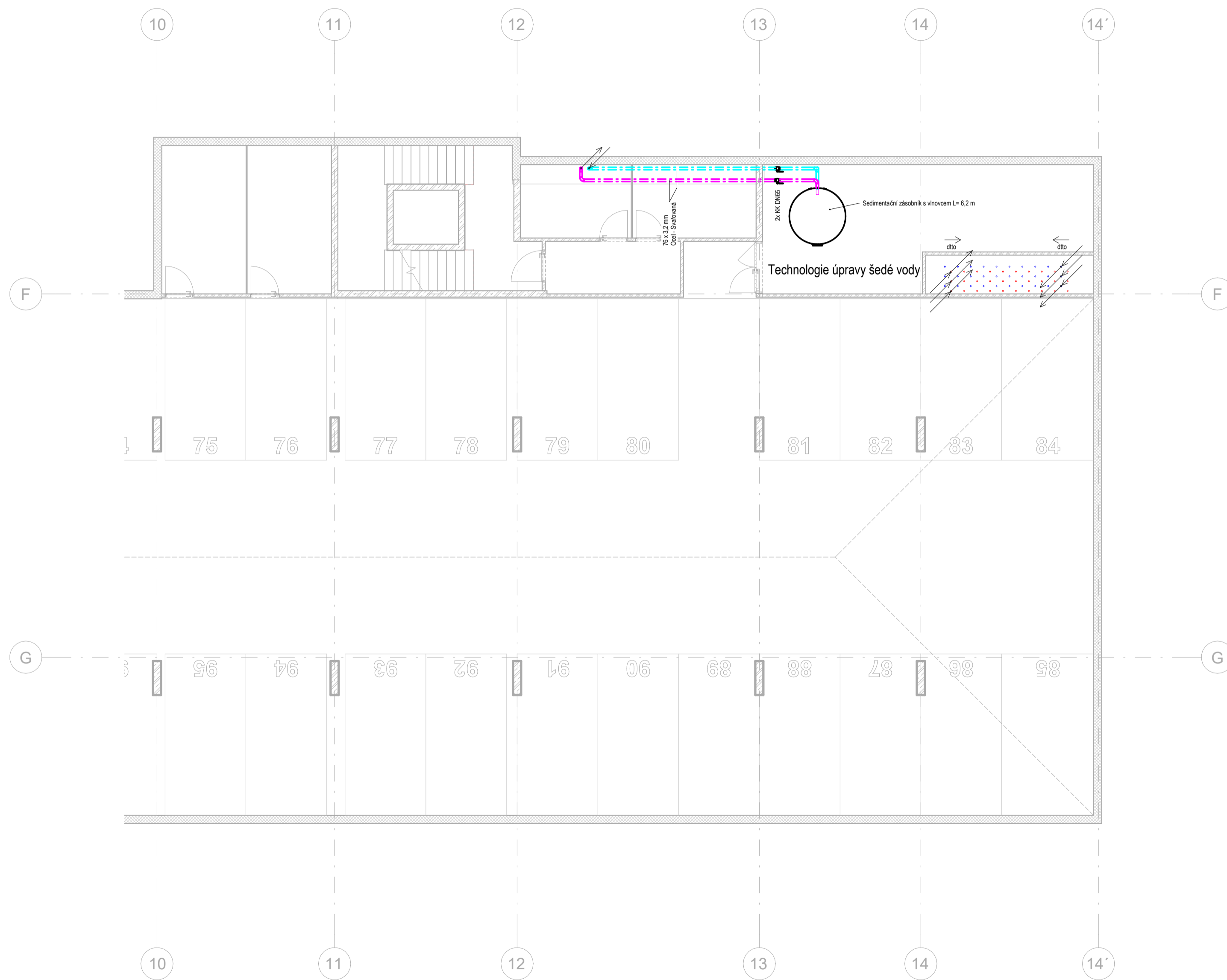
±0,00 = 202,90

- LEGENDA:**
- Přívodní potrubí vytápění / Klesající / Stoupající / Průběžné
 - Zpáteční potrubí vytápění / Klesající / Stoupající / Průběžné
 - Přívodní potrubí vytápění
 - Zpáteční potrubí vytápění
 - Potrubí studené vody
 - Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
 - Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
 - Potrubí studené vody předehřáté solárními kolektory
 - Potrubí studené vody předehřáté geotermií
 - Potrubí studené vody předehřáté vzduchem

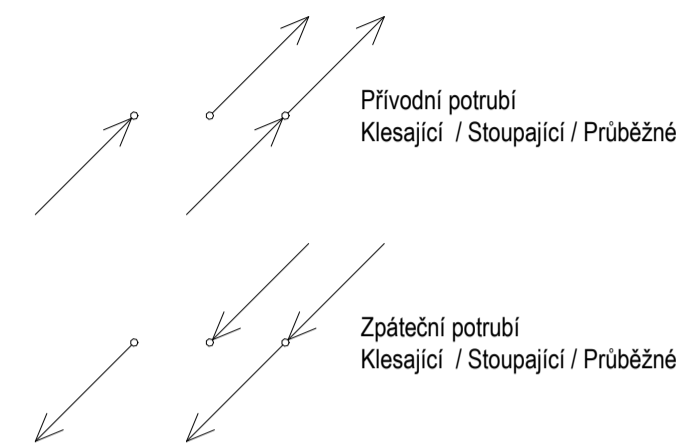
Č	Oběhové čerpadlo závěsné	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RVJ	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závěsný	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závěsný / ruční regulační ventil závěsný	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalcu s magnetickou vložkou

- Deskové otopné těleso **V01** Označení stoupačky
- Podlahový konvektor **R.01** Označení patrového rozdělovače
- Trubkové otopné těleso
- Levicový konvektor

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Měřítko 1:200
Situace kolektorových vrtů			Číslo výřezu D.14.3.02



LEGENDA:

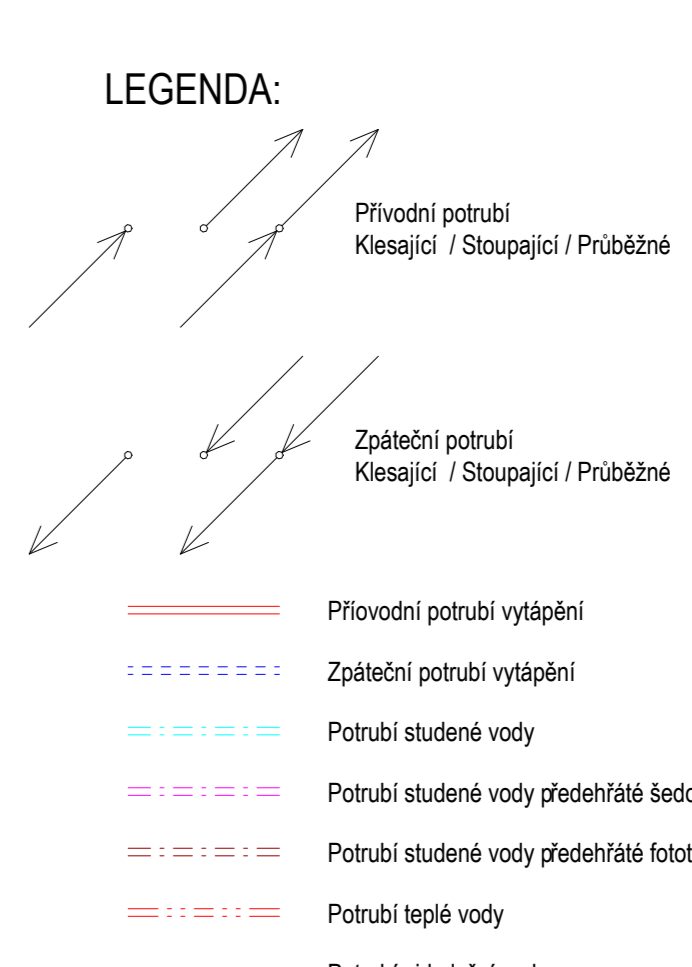
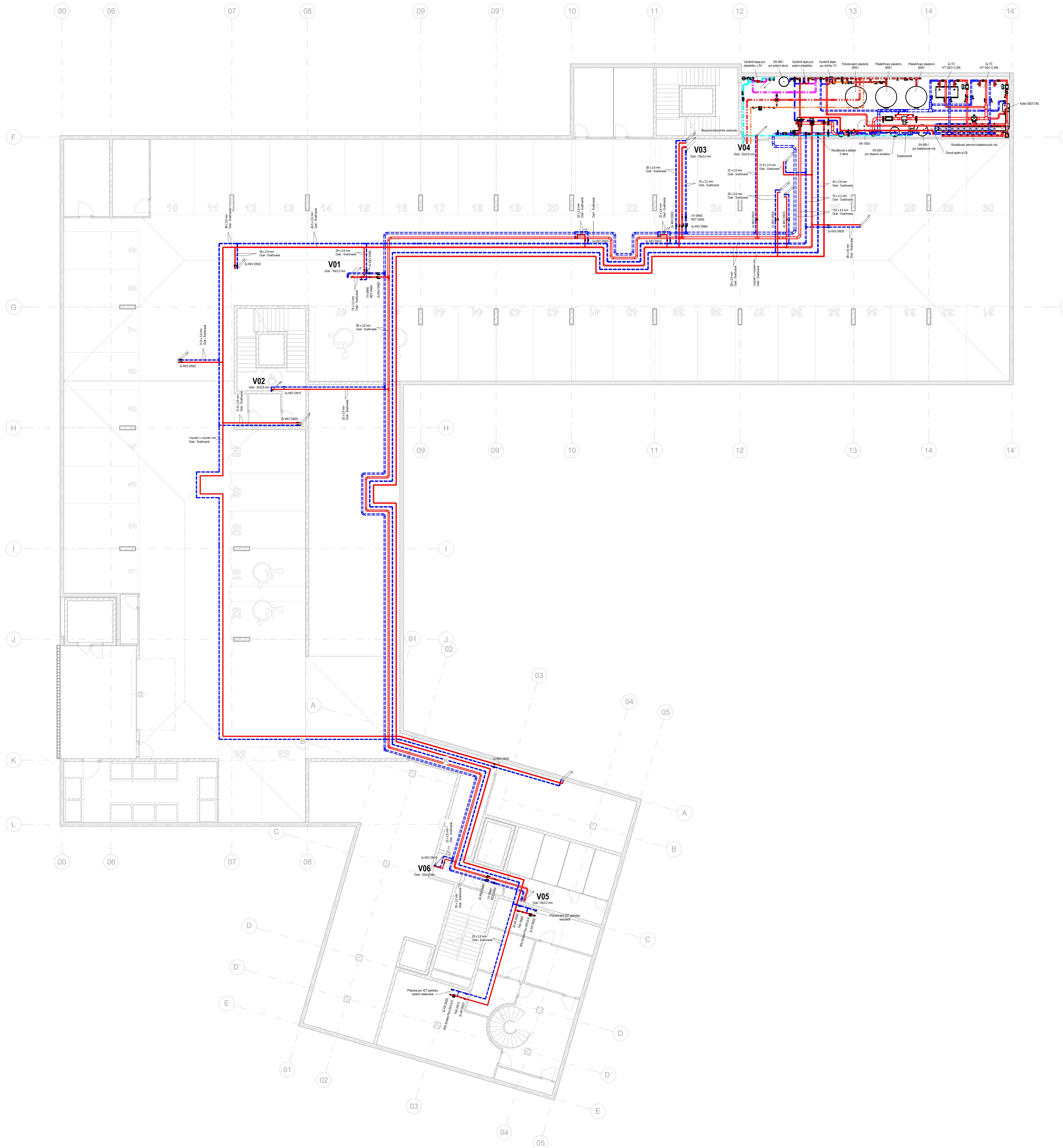


- Přívodní potrubí vytápění
- - - Zpáteční potrubí vytápění
- - - Potrubí studené vody
- - - Potrubí studené vody přehřáté šedou vodou
- - - Potrubí studené vody přehřáté fototermikou
- - - Potrubí teplé vody
- - - Potrubí cirkulační vody

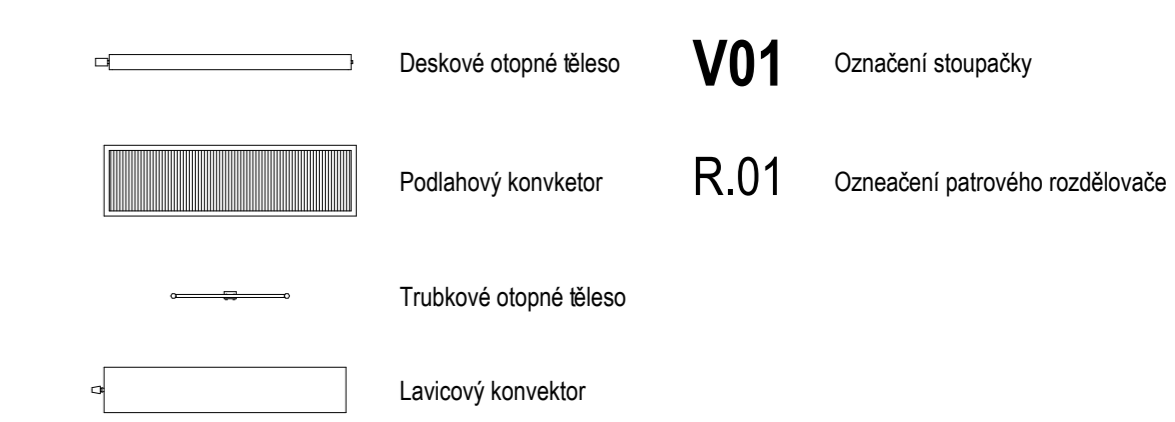
Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

- Deskové otopné těleso **V01** Označení stoupačky
- Podlahový konvektor **R.01** Označení patrového rozdělovače
- Trubkové otopné těleso
- Lavicový konvektor

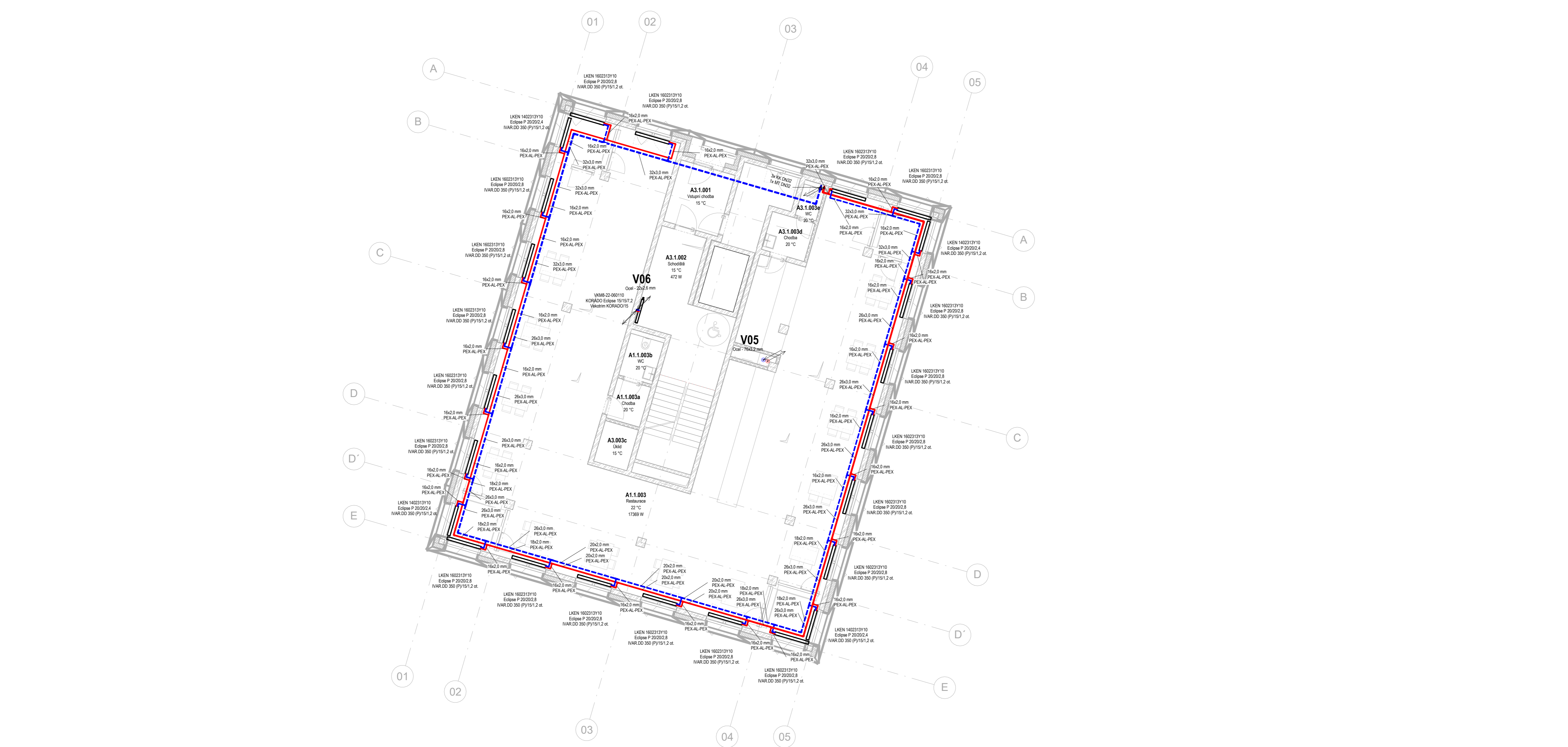
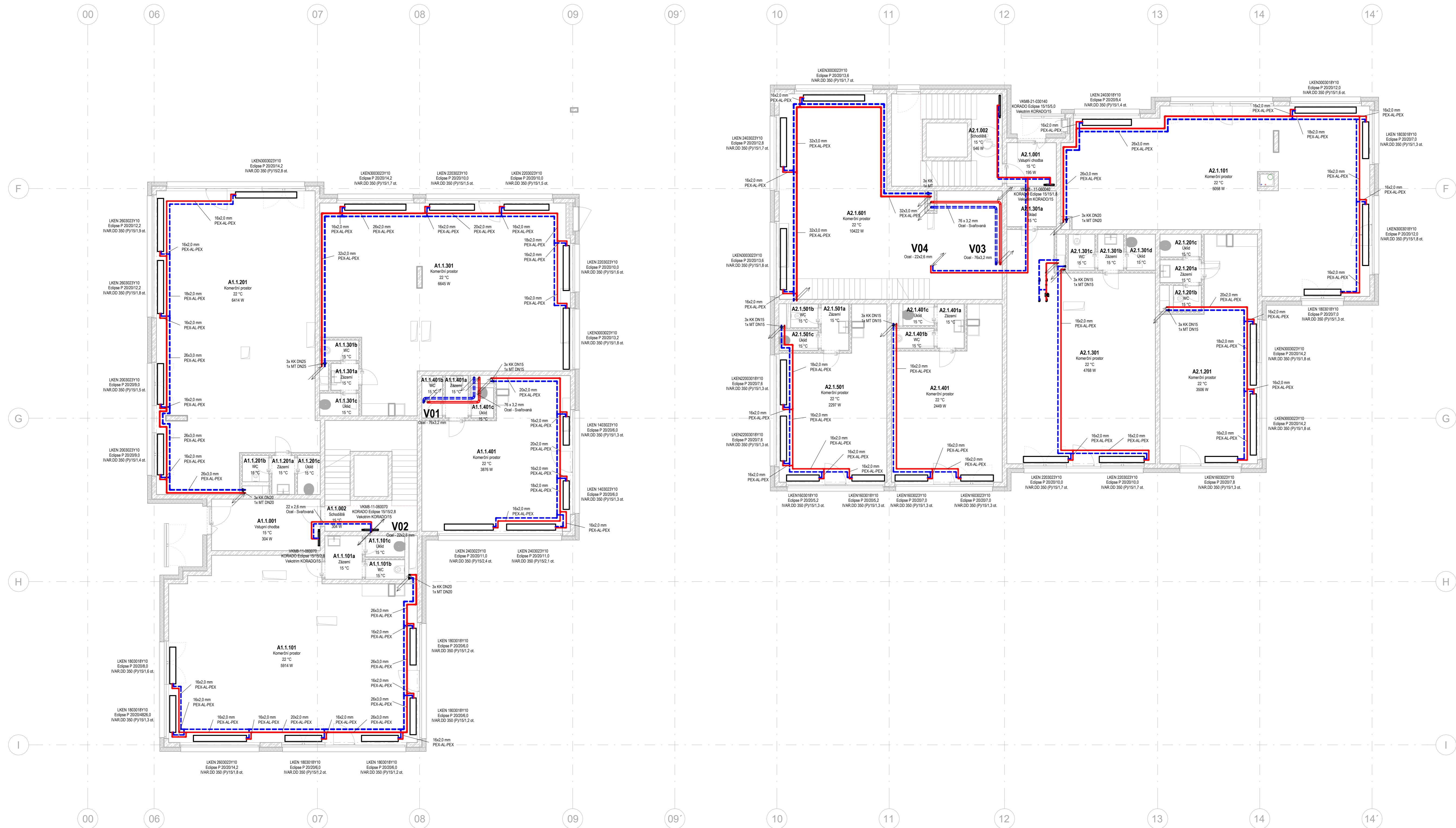
Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Měřítko 1:100
Půdorys 2.PP			Číslo výkresu D.1.4.3.03



Č	Oběhové čerpadlo závrtové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R/V)	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závrtový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závrtový / ruční regulační ventil závrtový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M/F)	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou



Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Šikovní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			Datum 12/16/23
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Měřítko 1:100
Předmět 1 PP			Číslo výkresu D.14.3.04



LEGENDA:

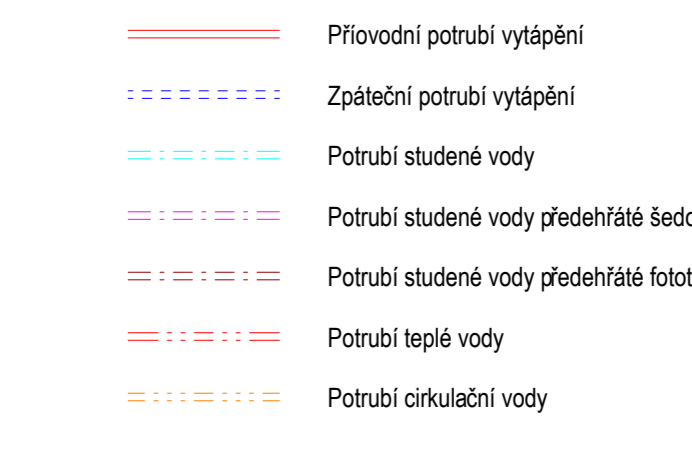
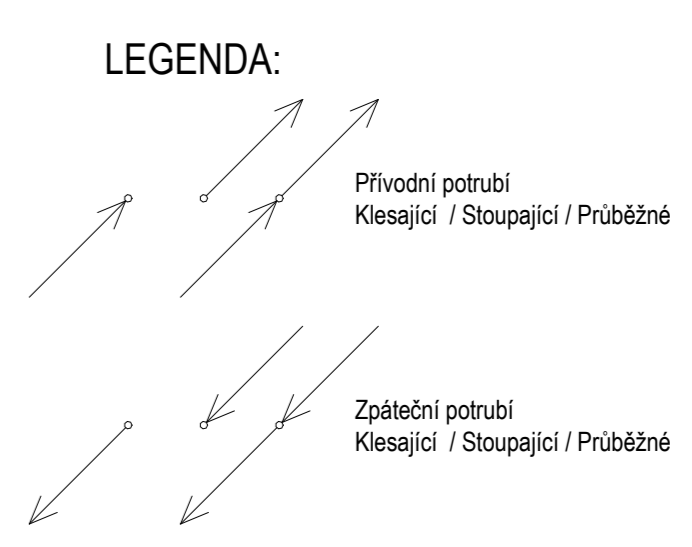
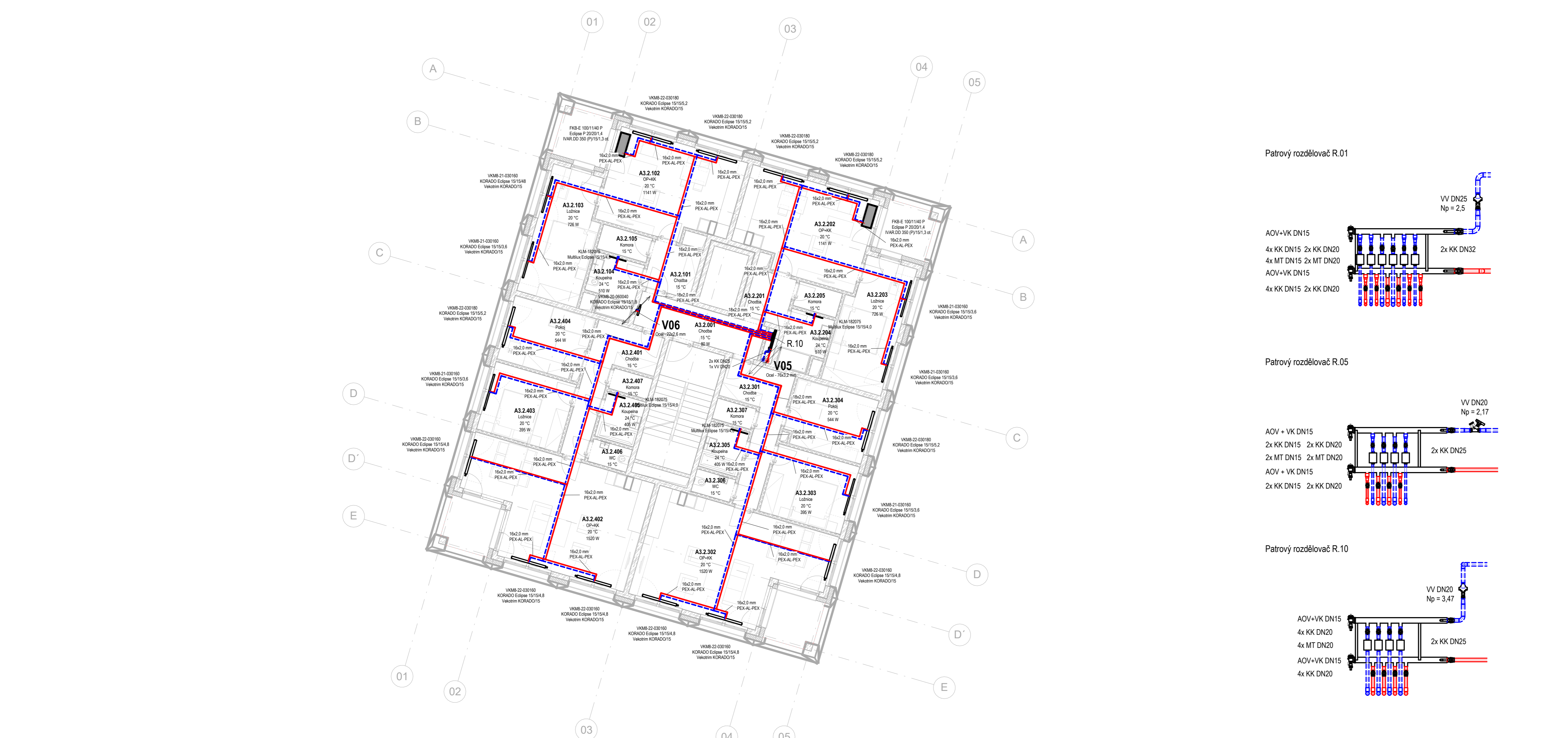
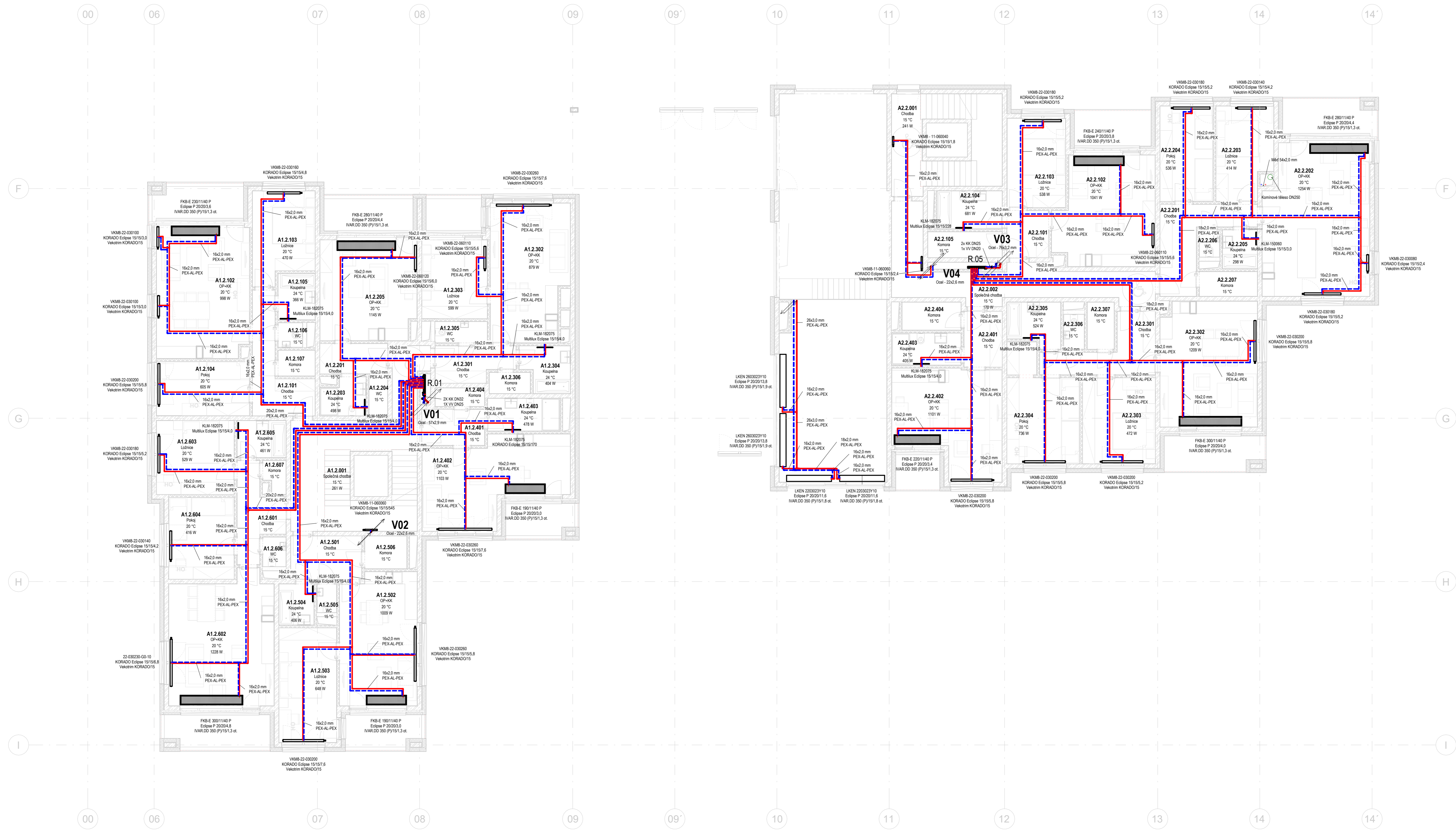
Přívodní potrubí Klesající / Stoupající / Průběžné
 Zpáteční potrubí Klesající / Stoupající / Průběžné

Přívodní potrubí vytápění
 Zpáteční potrubí vytápění
 Potrubí studené vody
 Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
 Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
 Potrubí teplé vody
 Potrubí cirkulační vody

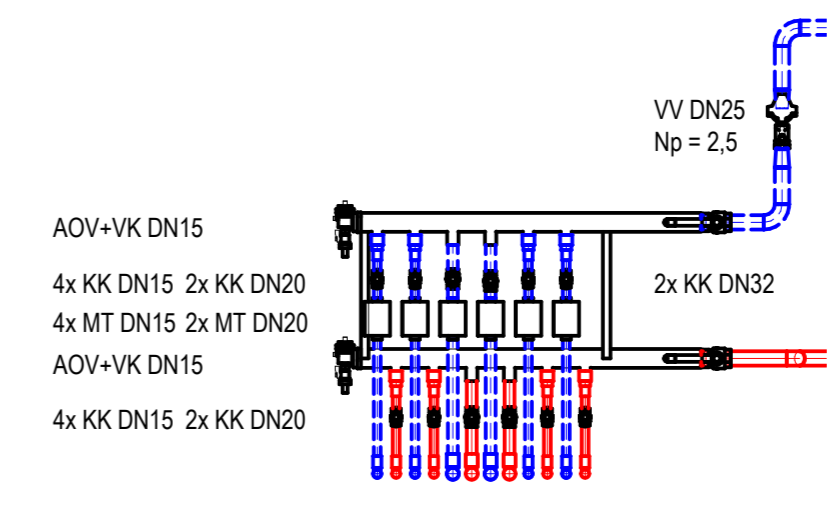
Č	Oběhové čerpadlo závěšové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RV	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závěšový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
V / RRV	Vyvažovací ventil závěšový / ruční regulační ventil závěšový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislý regulační a vyzvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalcu s magnetickou vložkou

Deskové otopné těleso **V01** Označení stoupačky
 Podlahový konvektor **R.01** Označení patrového rozdělovače
 Trubkové otopné těleso
 Levicový konvektor

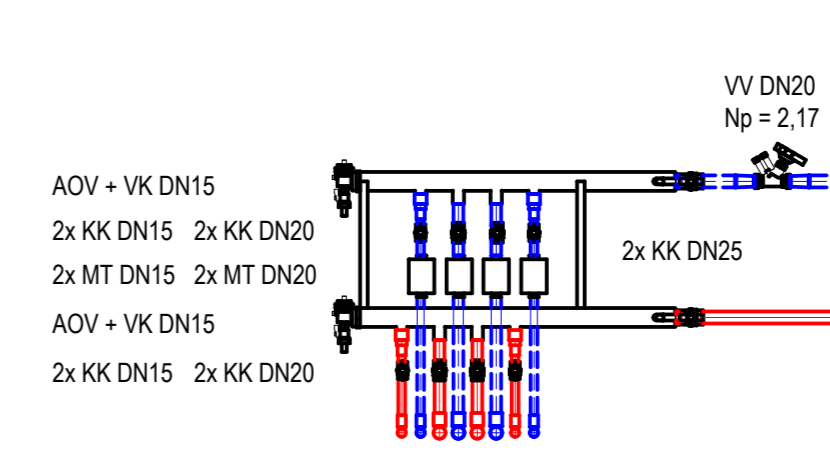
Zpracoval Bc. Jaroslav Vich	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Šikovní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Datum 1.1.2024
Přiděly I NP			Měřítko 1:100
			Číslo výkresu D.14.3.05



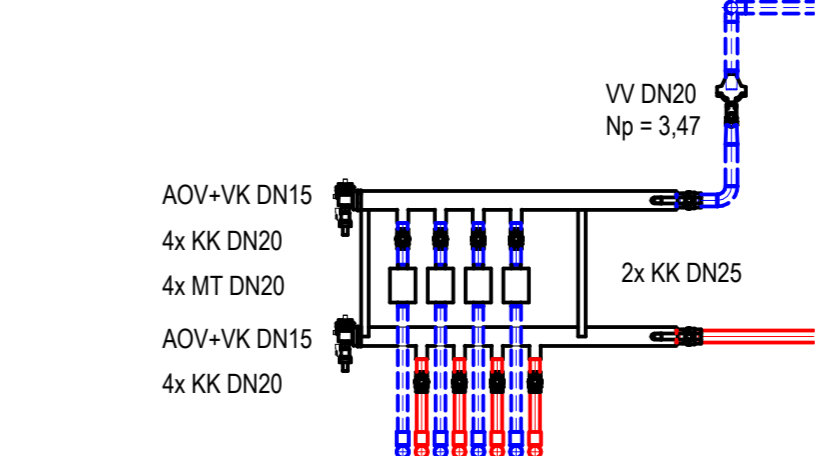
Patrový rozdělovač R.01



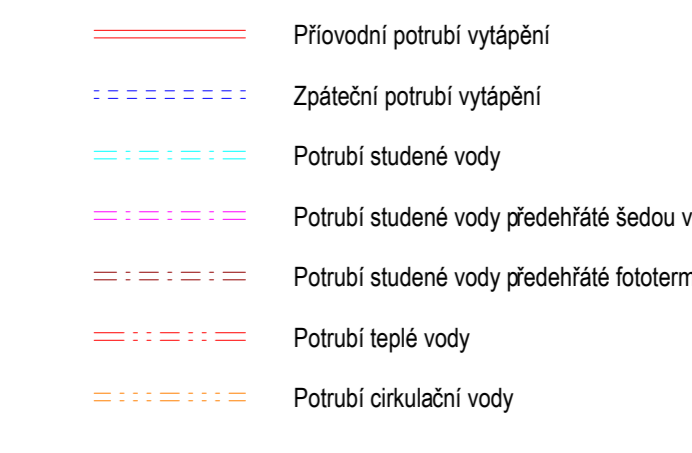
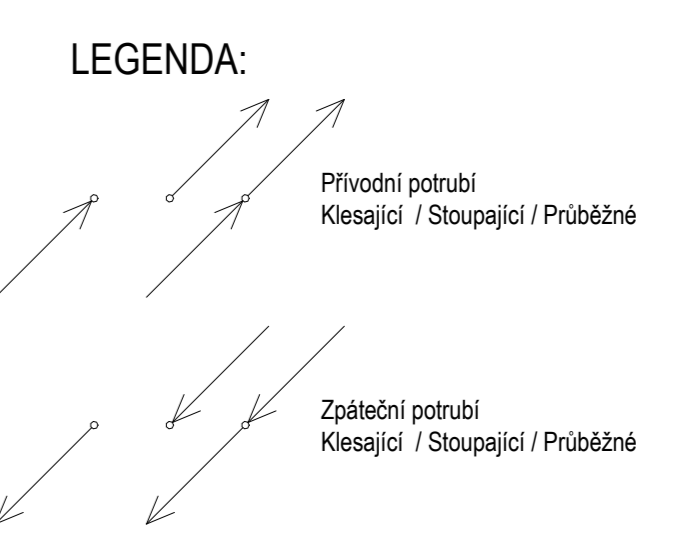
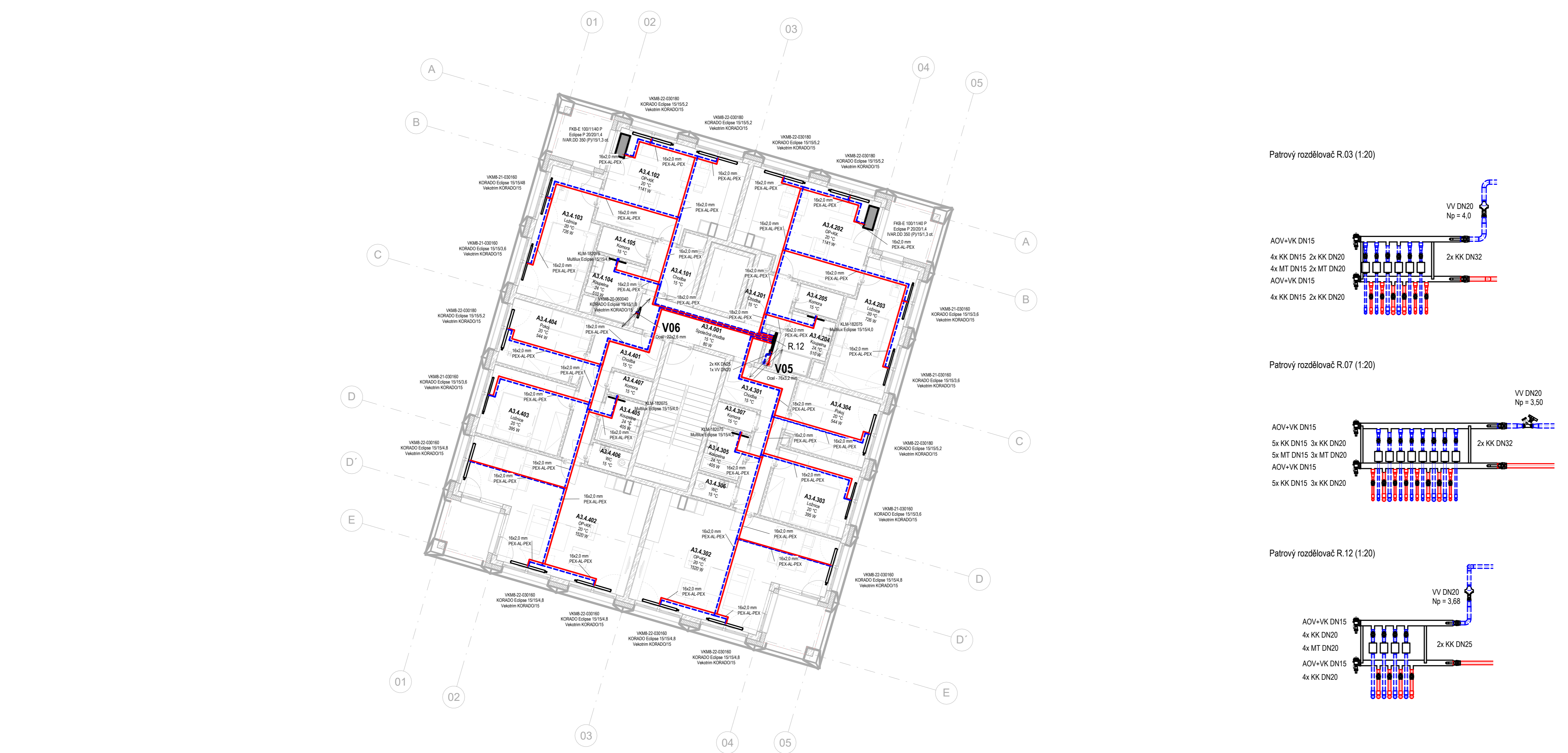
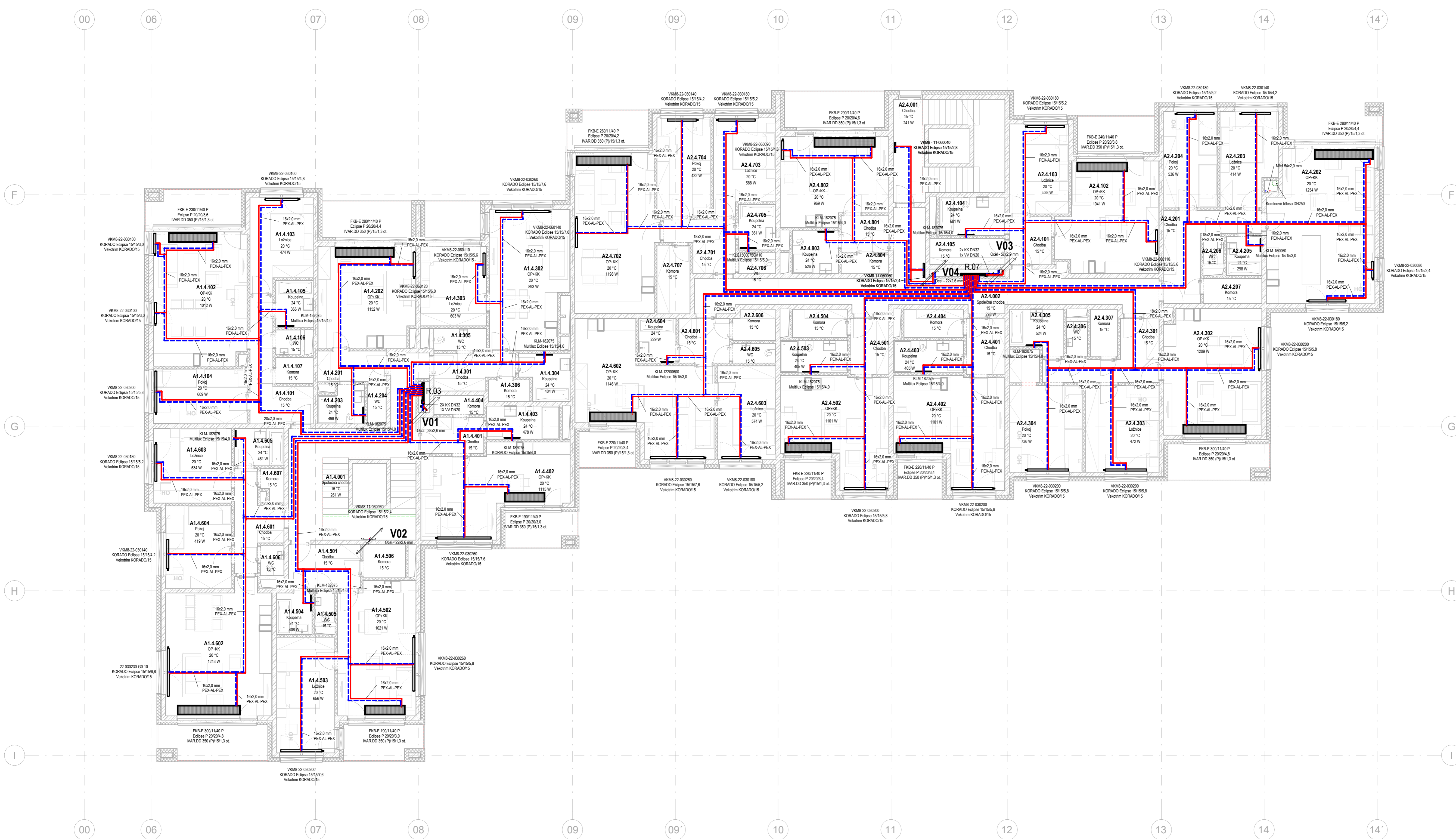
Patrový rozdělovač R.05



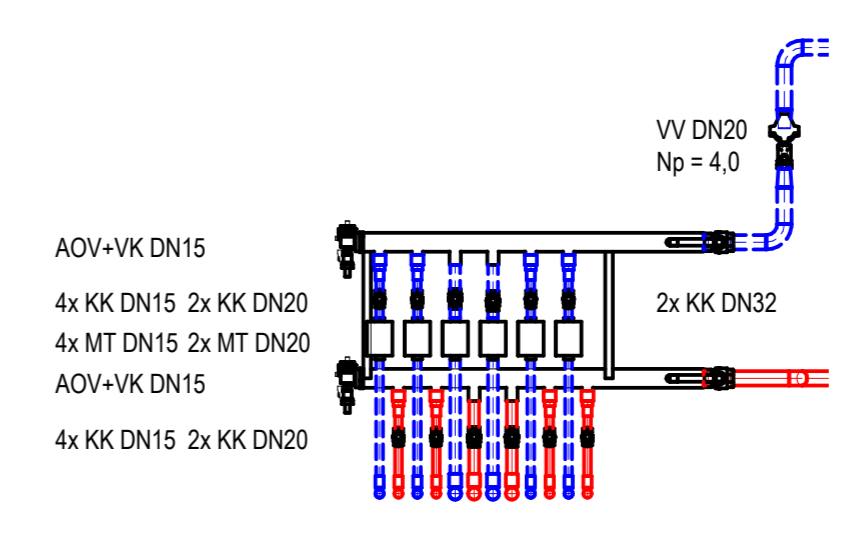
Patrový rozdělovač R.10



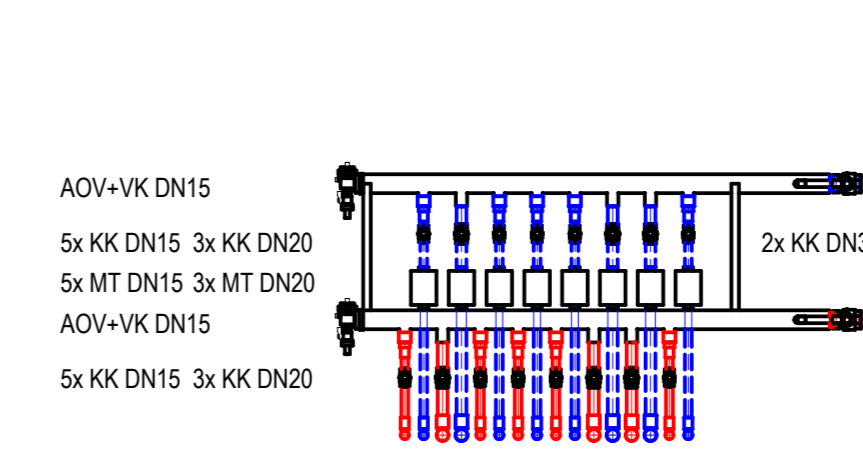
Č	Oběhové čerpadlo závlákové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RV	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závlákový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závlákový / ruční regulační ventil závlákový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	RJV	Pojisný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Takové nezávislé regulační a vyzvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odhlučovač kalu s magnetickou vložkou
	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		



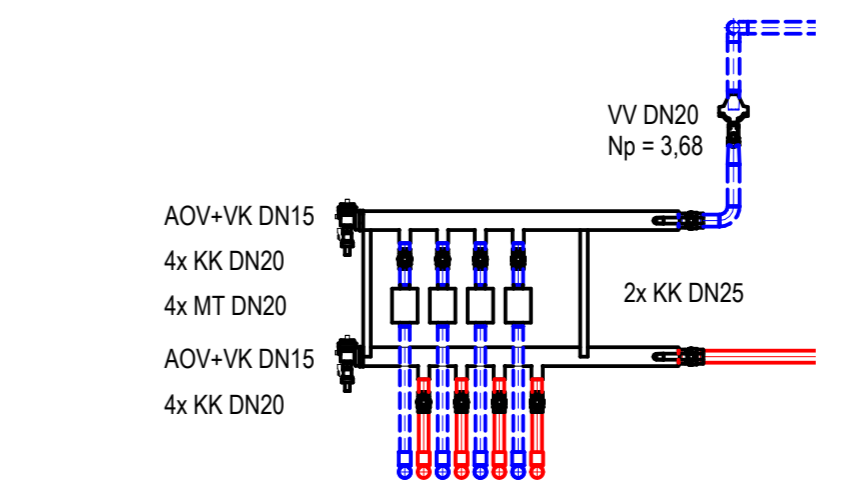
Patrový rozdělovač R.03 (1:20)



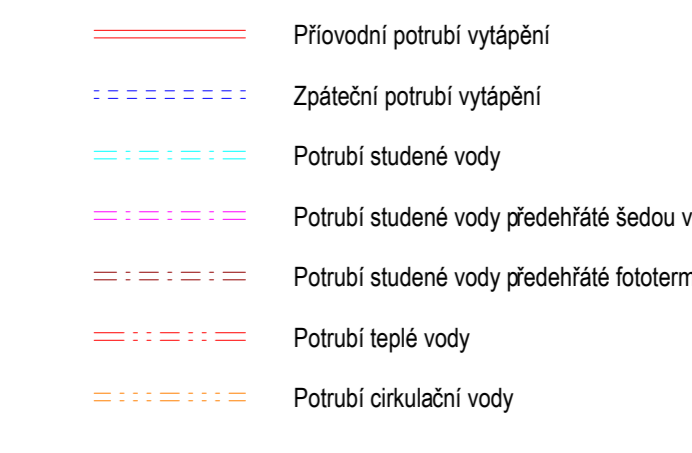
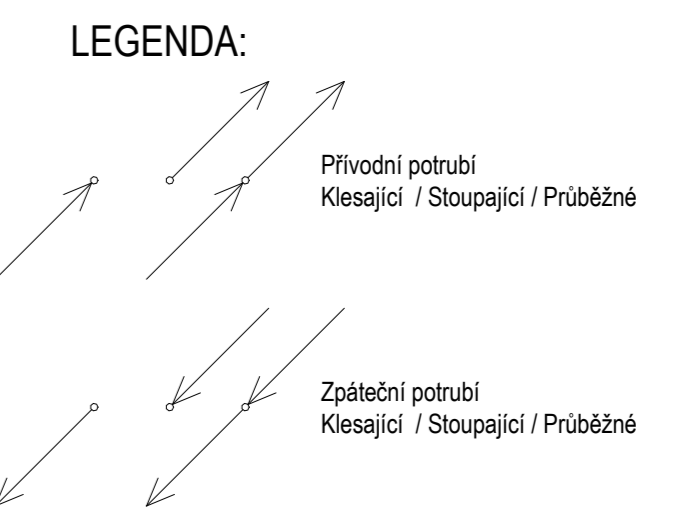
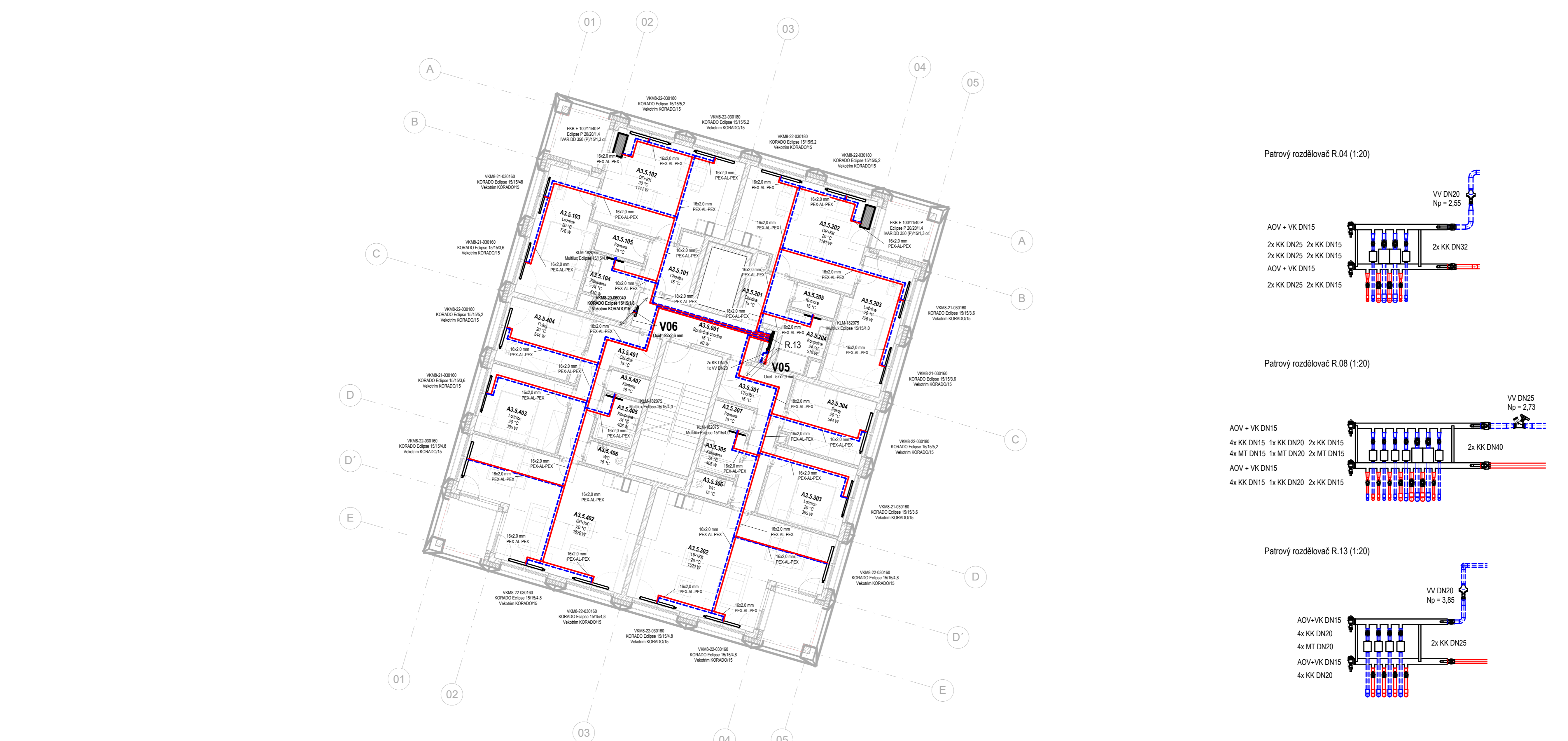
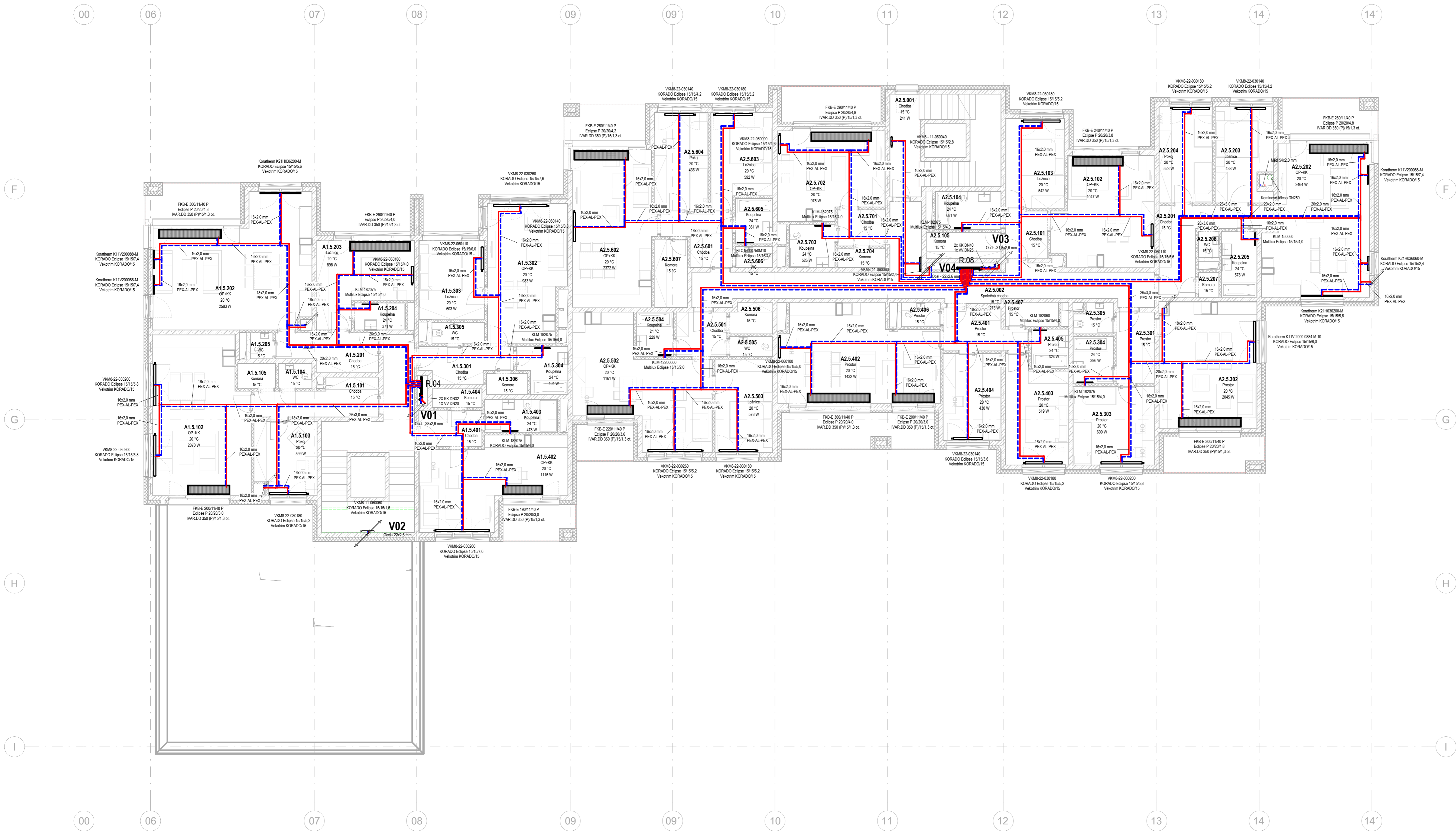
Patrový rozdělovač R.07 (1:20)



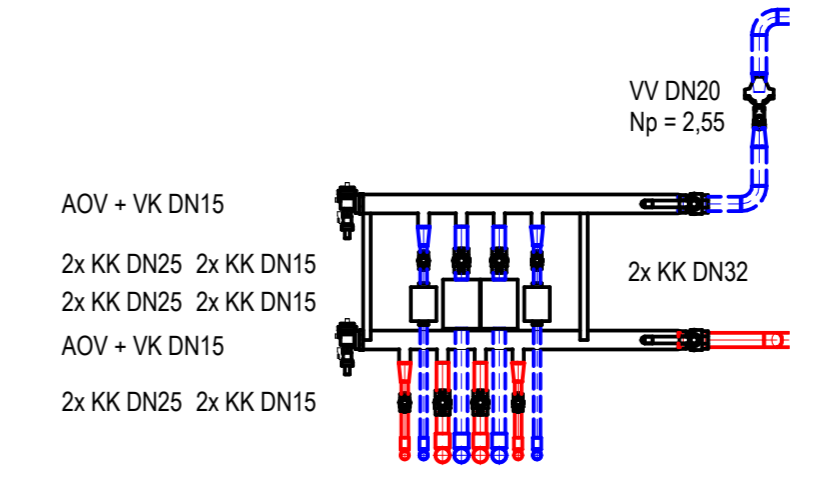
Patrový rozdělovač R.12 (1:20)



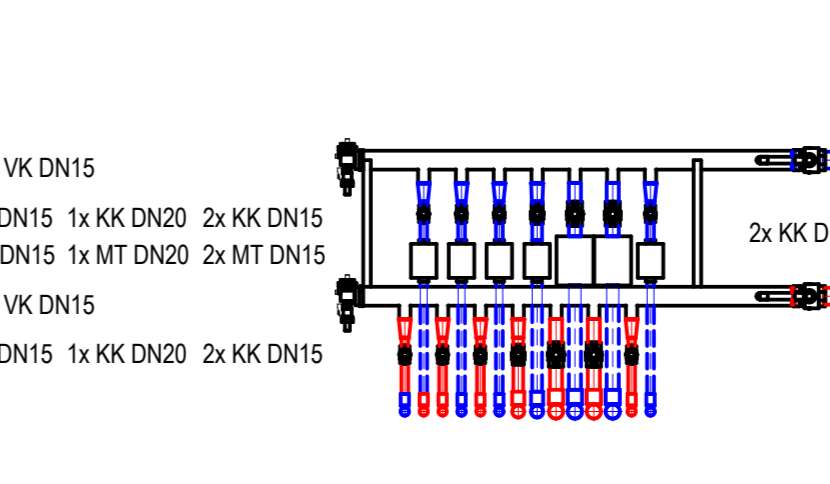
Č	Oběhové čerpadlo závěšové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RV	Trojcestný směšovač (rozdělovač) ventil závěšový	MT	Měření tepla (kalimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závěšový / ruční regulační ventil závěšový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čtyřcestný směšovač ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	RJV	Pojisný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Takové nezávislý regulační a vyzvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odhlučovač kalu s magnetickou vložkou
	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		



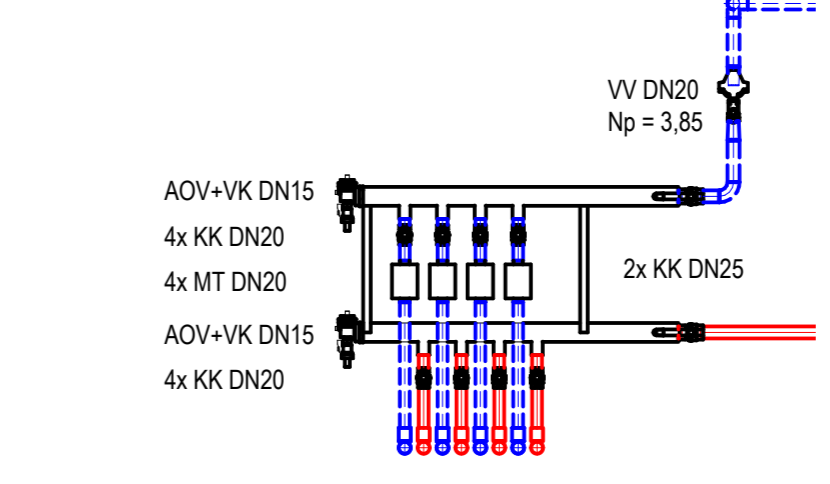
Patrový rozdělovač R.04 (1:20)



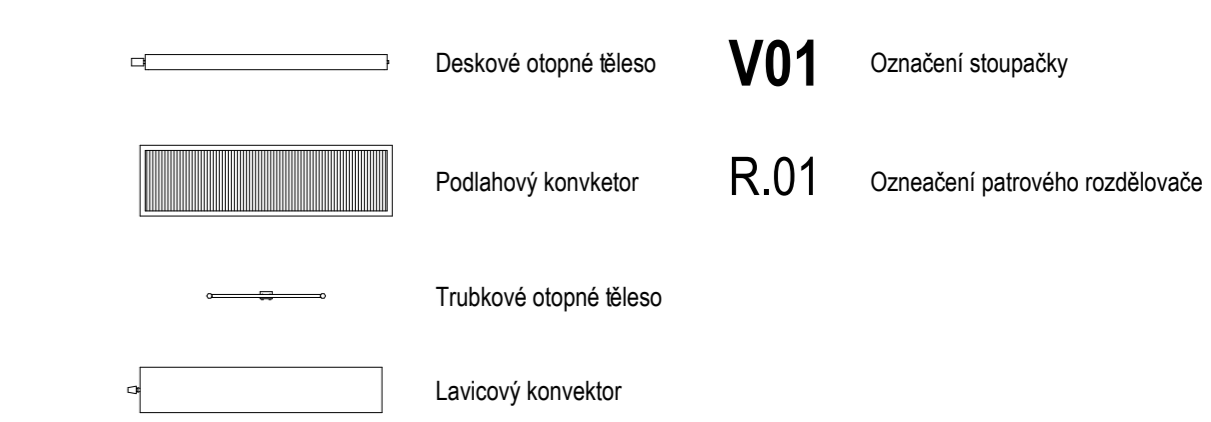
Patrový rozdělovač R.08 (1:20)

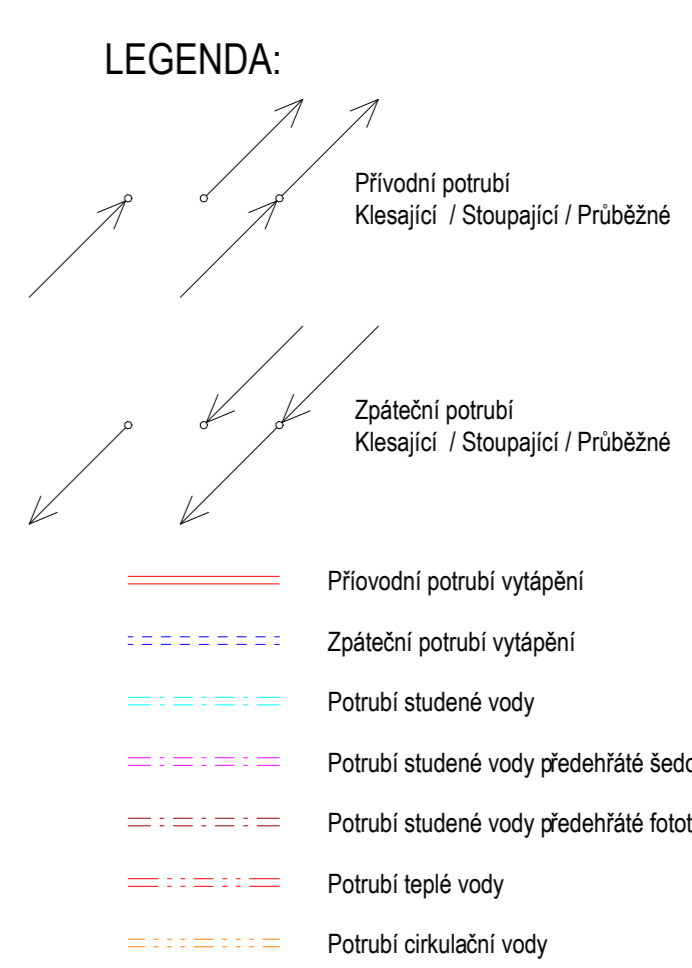
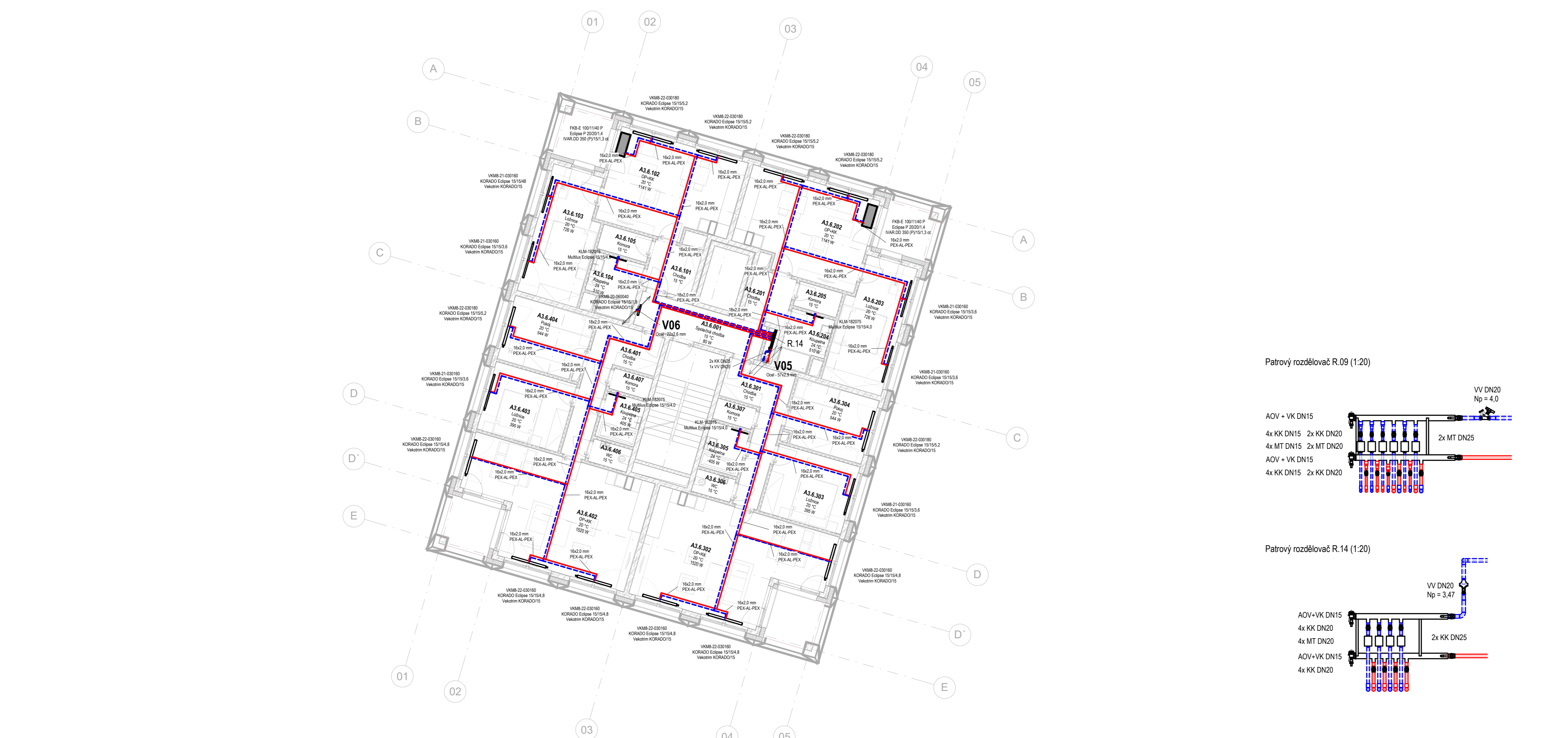
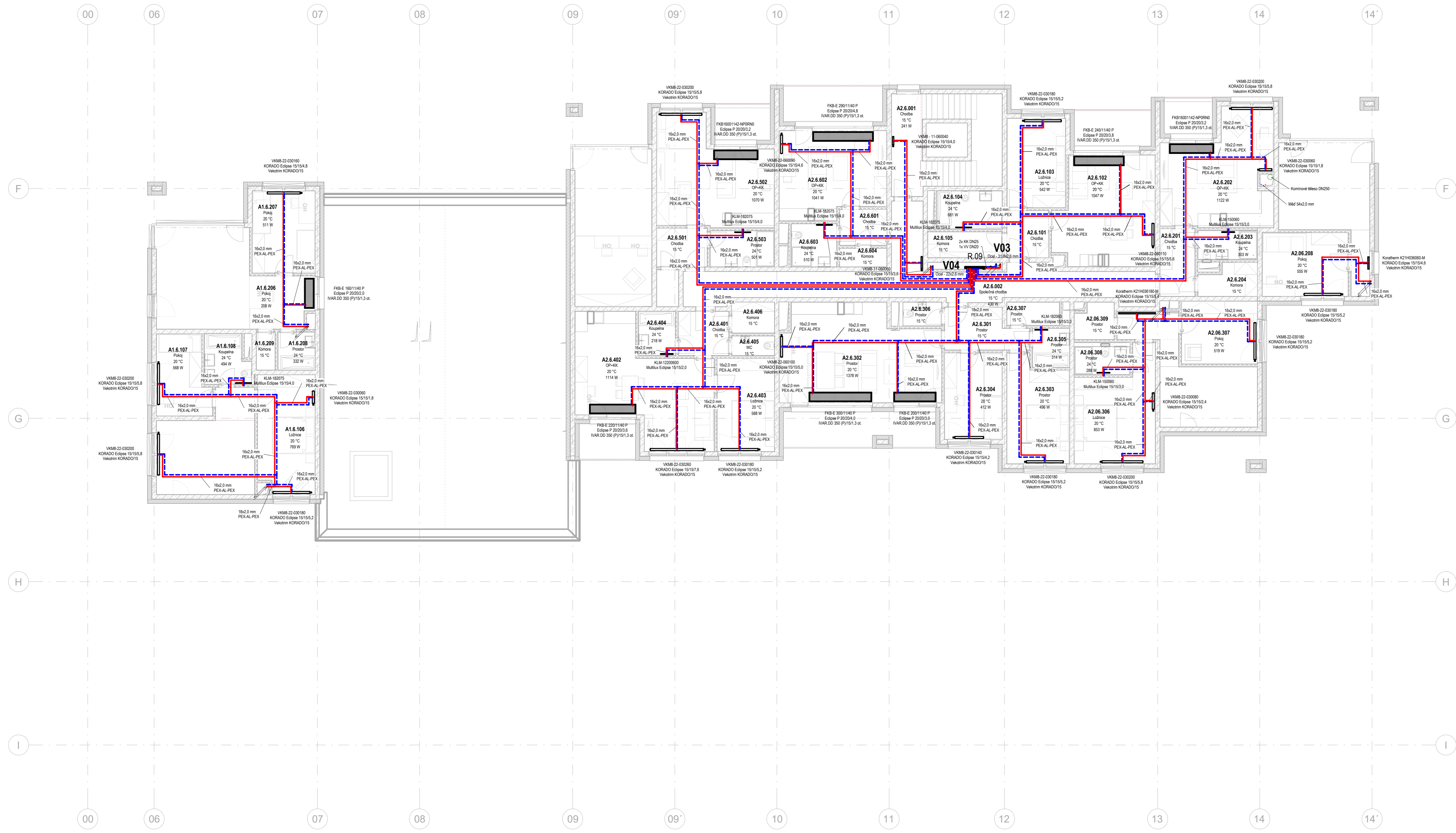


Patrový rozdělovač R.13 (1:20)

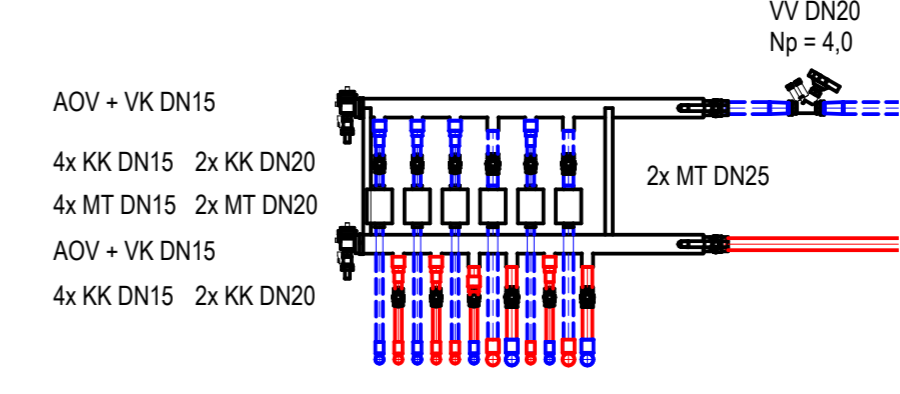


Č	Oběhové čerpadlo závěšné	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RV	Trojcestný směšovač (rozdělovač) ventil závěšný	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závěšný / ruční regulační ventil závěšný	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čyfošestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojisný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislý regulační a vyzvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odhlučovač kalu s magnetickou vložkou

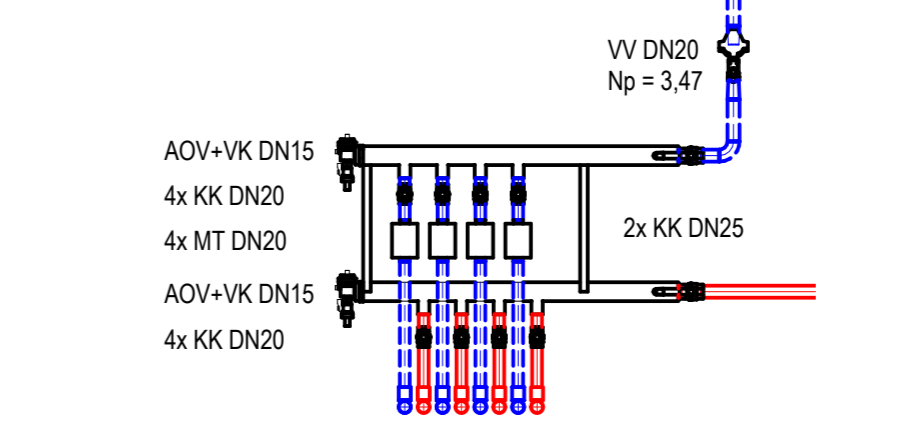




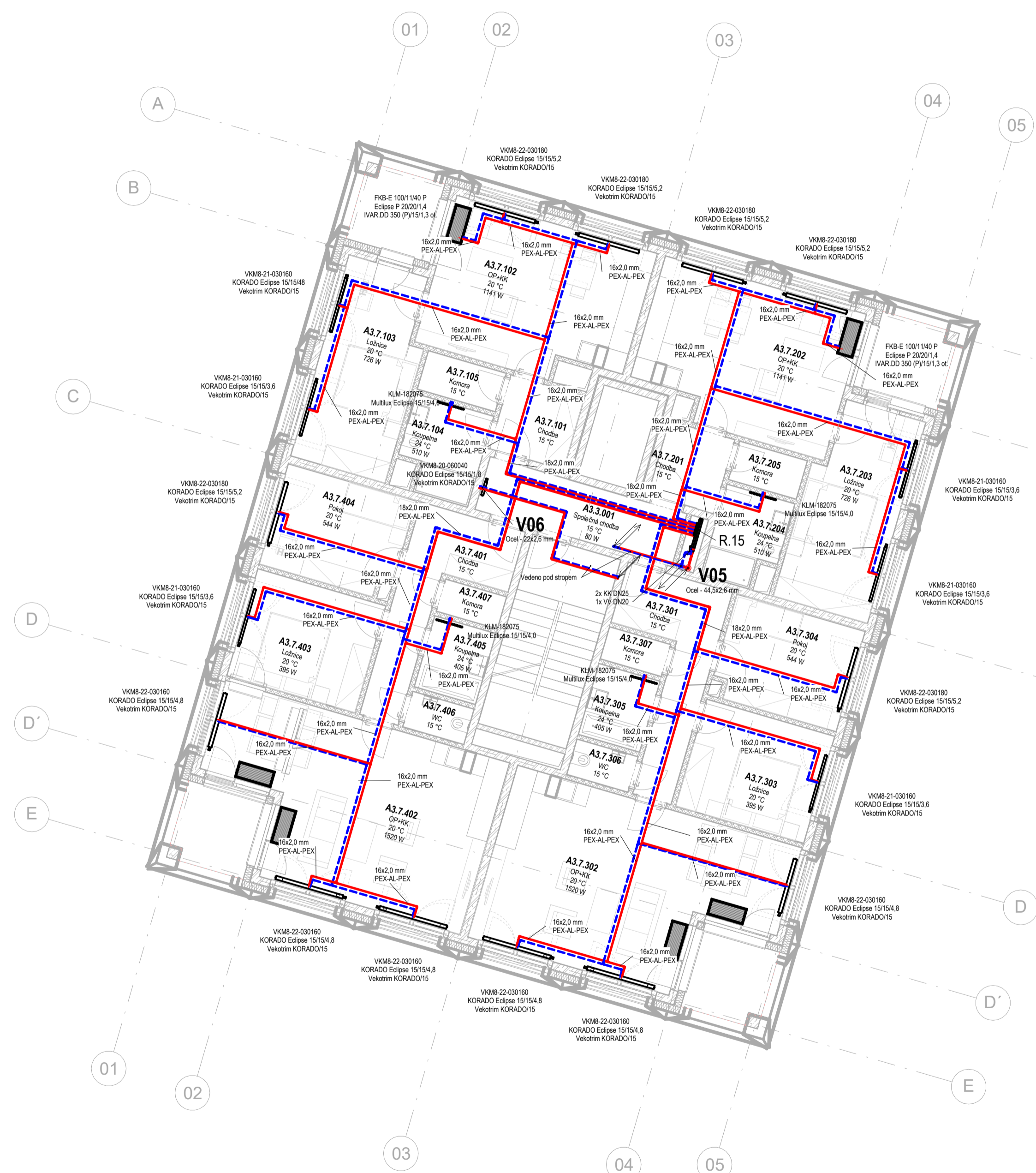
Patrový rozdělovač R.09 (1:20)



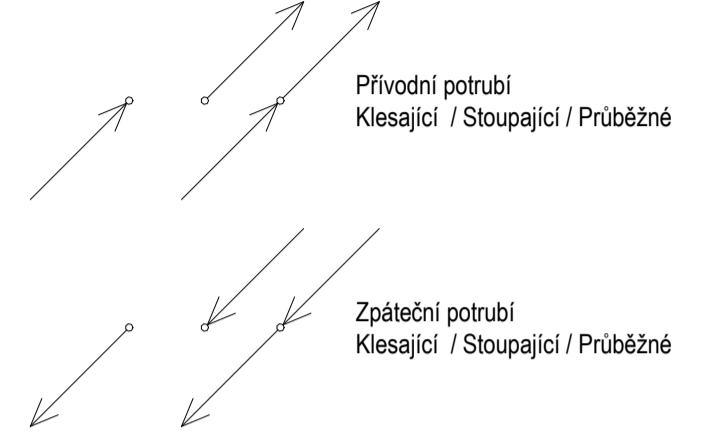
Patrový rozdělovač R.14 (1:20)



Č	Oběhové čerpadlo závěsné	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS/RV	Trojcestný směšovač (rozdělovač) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čtyřcestný směšovač ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(MJF)	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezifirubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypoštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odhlučovač kalu s magnetickou vložkou
	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		



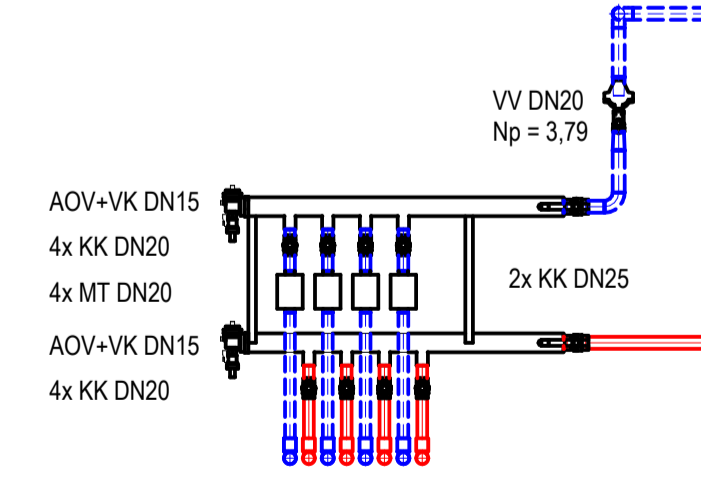
LEGENDA:



- Přívodní potrubí vytápění
- - - Zpáteční potrubí vytápění
- · · Potrubí studené vody
- · · Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
- · · Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
- · · Potrubí teplé vody
- · · Potrubí cirkulační vody

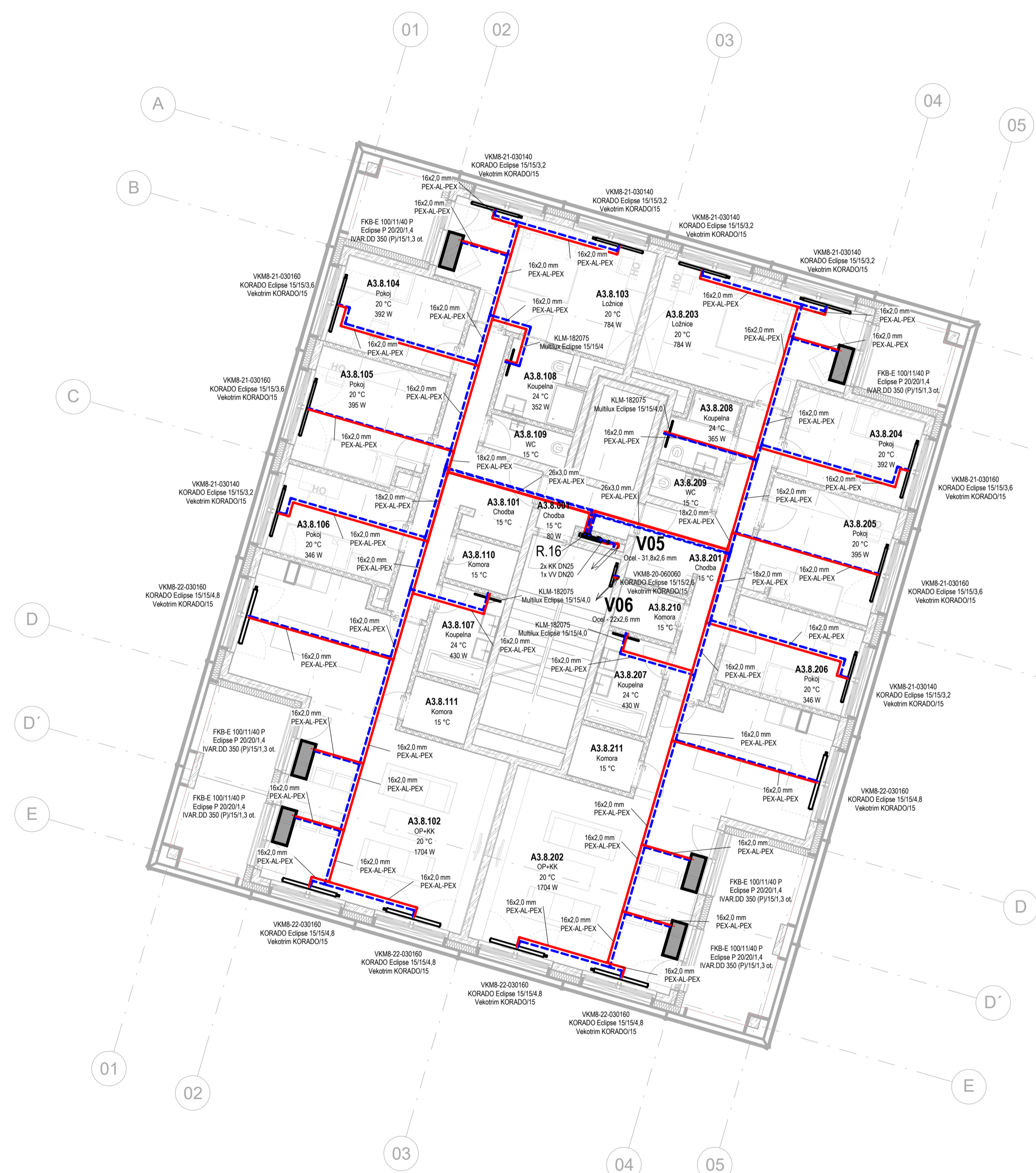
Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřirubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

Patrový rozdělovač R.15 (1:20)

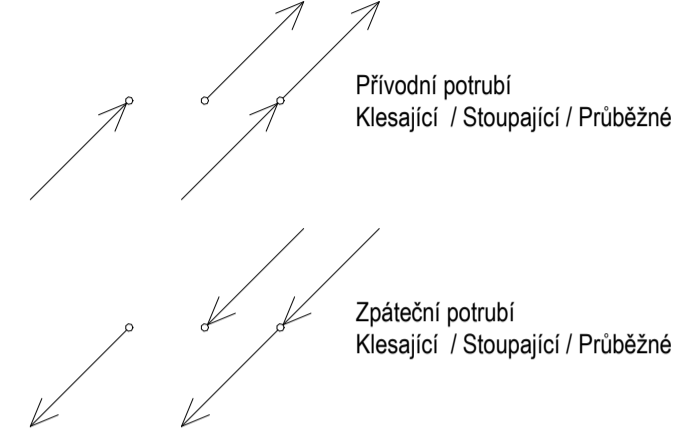


	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrheľ, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	<i>Fakulta stavební</i> ČVUT
Diplomová práce			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Meřítko 1:100
Půdorys 7.NP			Číslo výkresu D.1.4.3.11



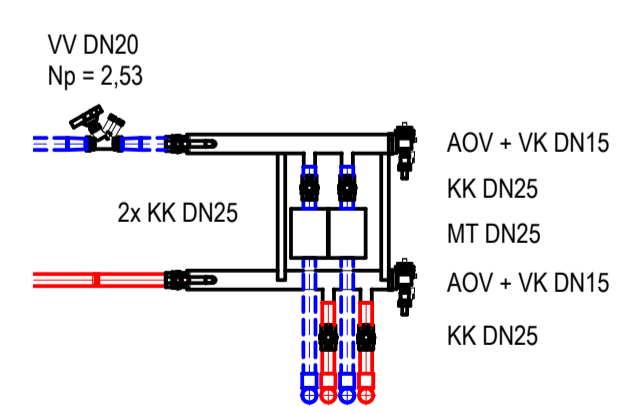
LEGENDA:



- Přívodní potrubí vytápění
- - - Zpáteční potrubí vytápění
- - - Potrubí studené vody
- - - Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
- - - Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
- - - Potrubí teplé vody
- - - Potrubí cirkulační vody

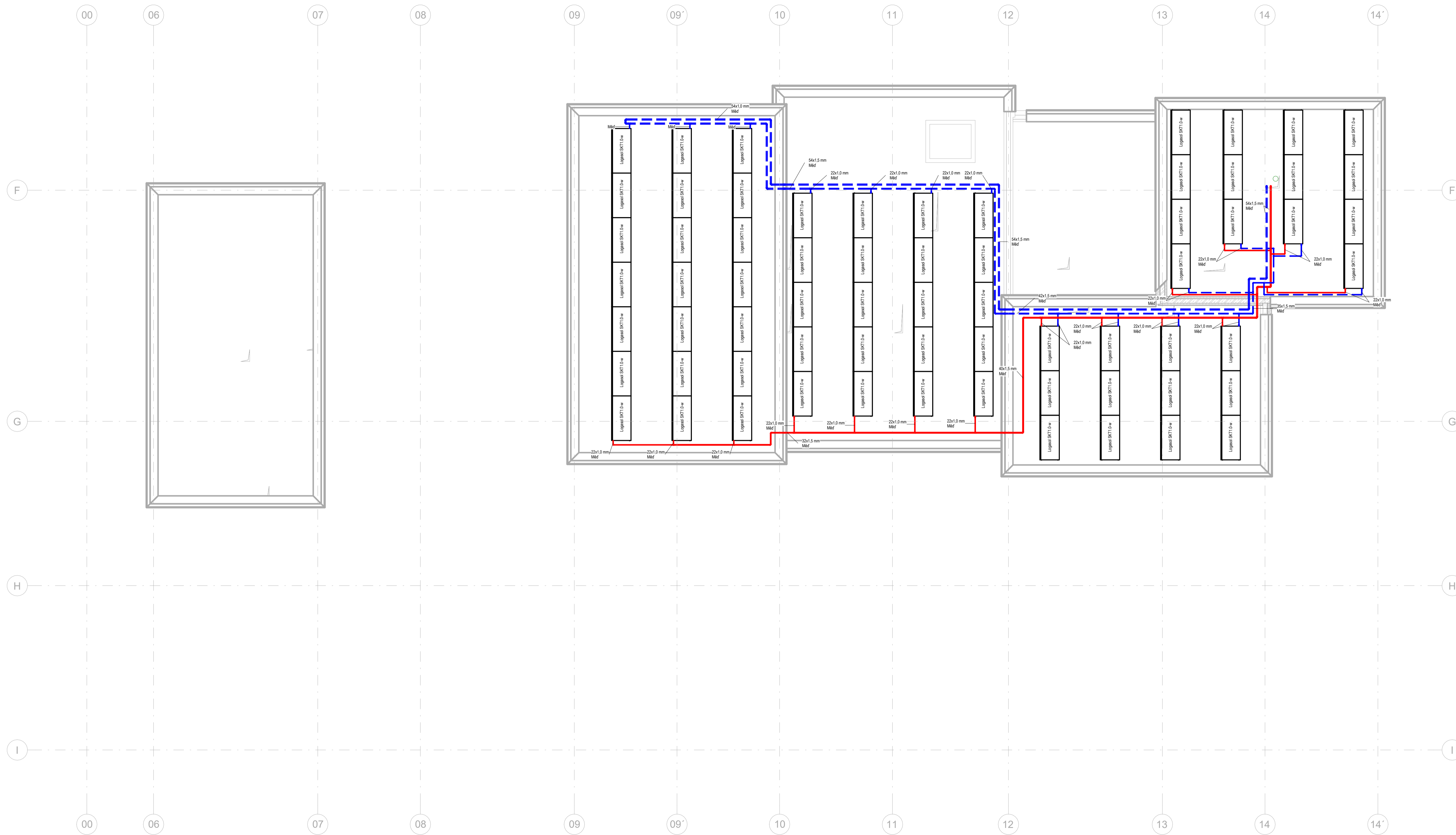
Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

Patrový rozdělovač R.16 (1:20)

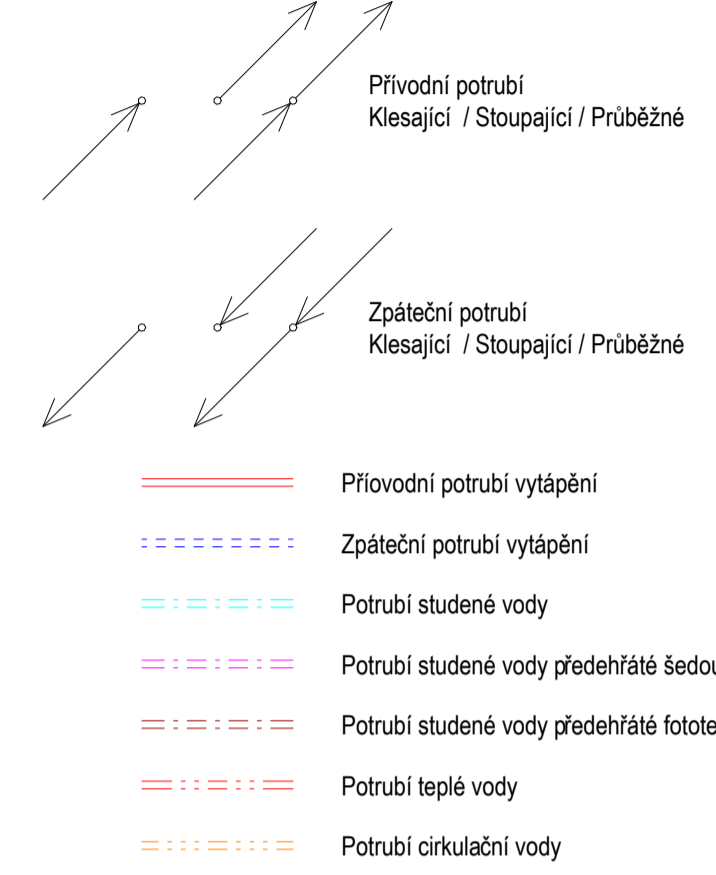


- Deskové otopné těleso
- Podlahový konvektor
- Trubkové otopné těleso
- Lavicový konvektor
- V01** Označení stoupačky
- R.01** Označení patrového rozdělovače

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrňel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Datum 1.1.2024
Půdorys 8.NP			Meřítko 1:100
			Číslo výkresu D.1.4.3.12



LEGENDA:

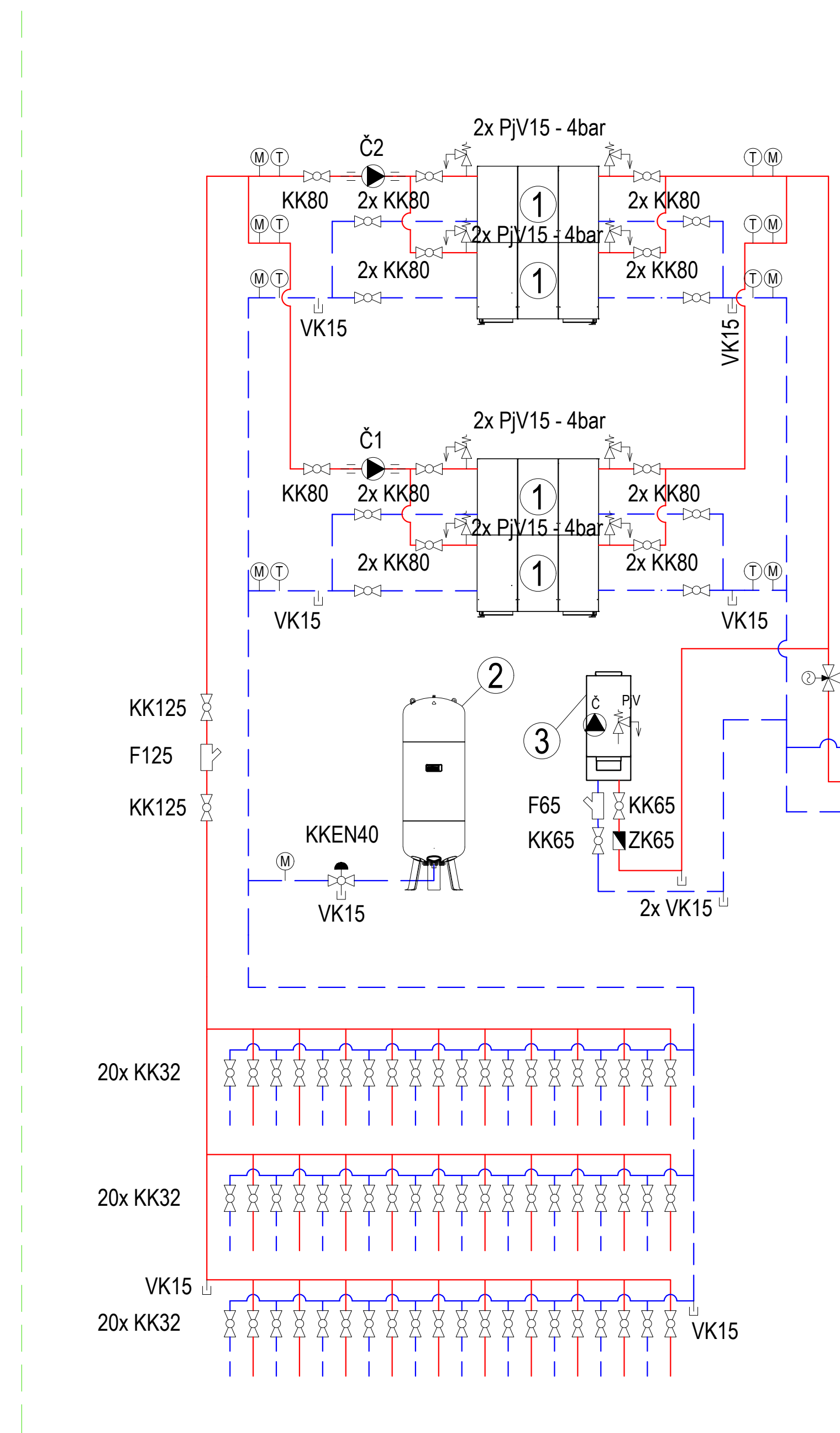


Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyzvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

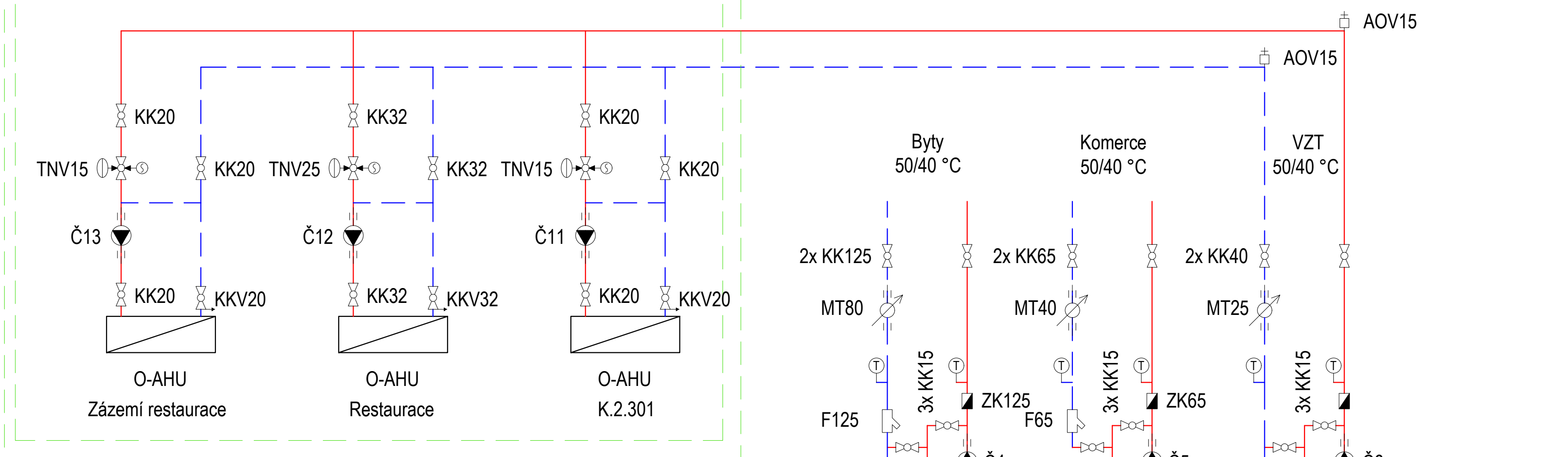
	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		

Zpracoval Bc. Janoslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Meřítko 1:100
Půdorys střechy			Číslo výkresu D.1.4.3.13

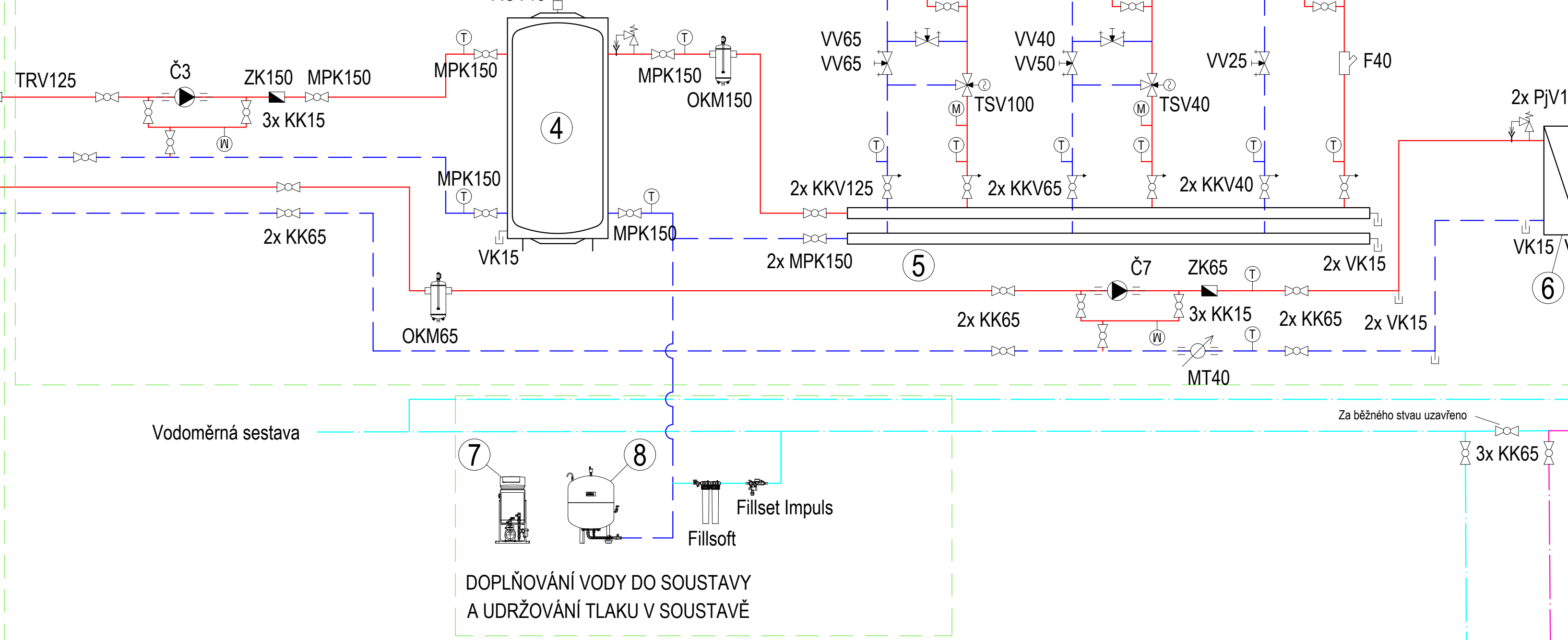
KASKÁDA TEPLENÝCH ČERPADEL



SMĚŠOVACÍ UZLY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK



OTOPNÁ SOUSTAVA



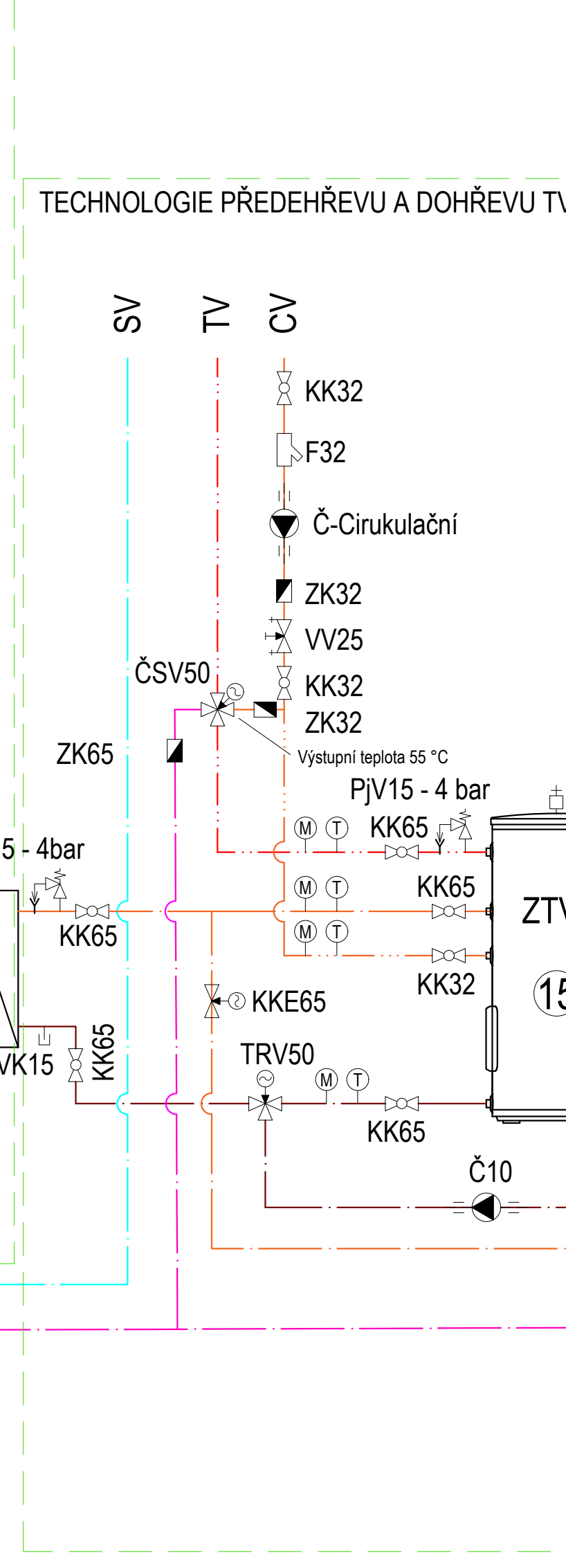
Vodoměrná sestava



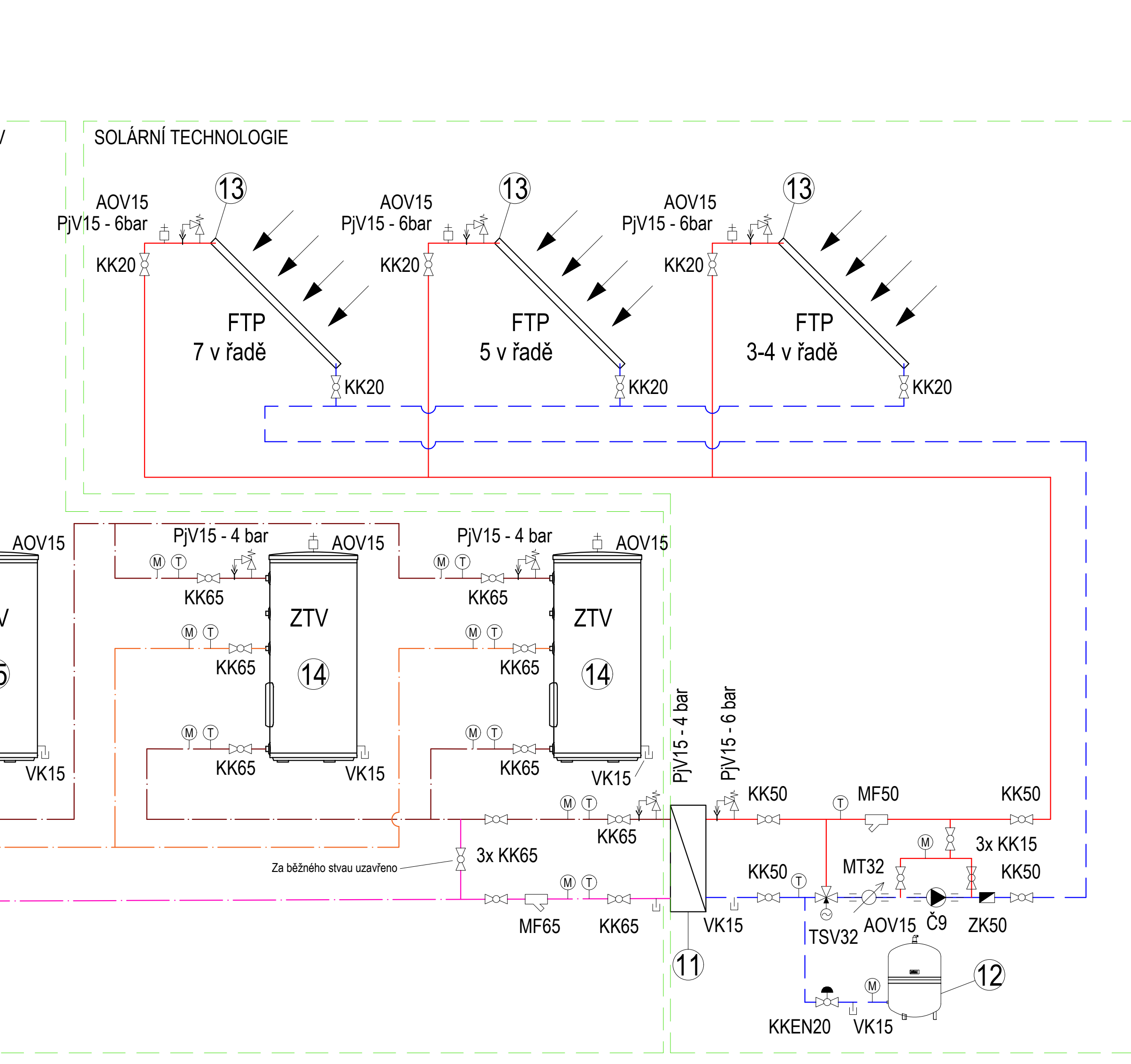
DOPLŇOVÁNÍ VODY DO SOUSTAVY A UDRŽOVÁNÍ TLAKU V SOUSTAVĚ



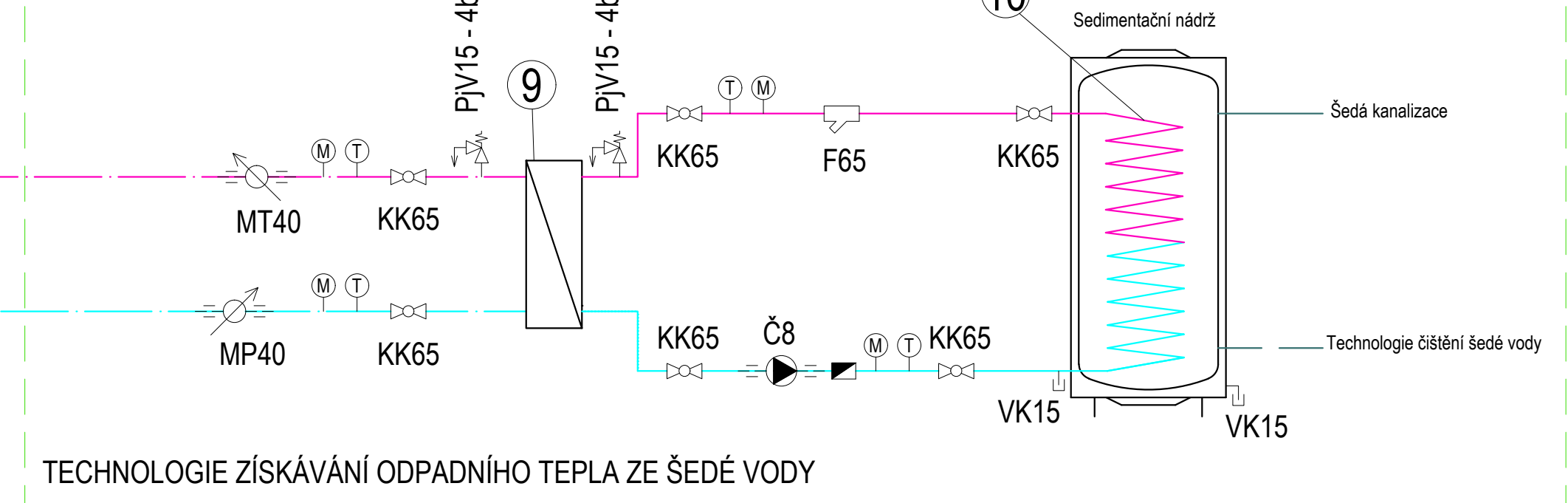
TECHNOLOGIE PŘEDEHŘEVU A DOHŘEVU TV



SOLÁRNÍ TECHNOLOGIE



TECHNOLOGIE ZÍSKÁVÁNÍ ODPADNÍHO TEPLA ZE ŠEDÉ VODY

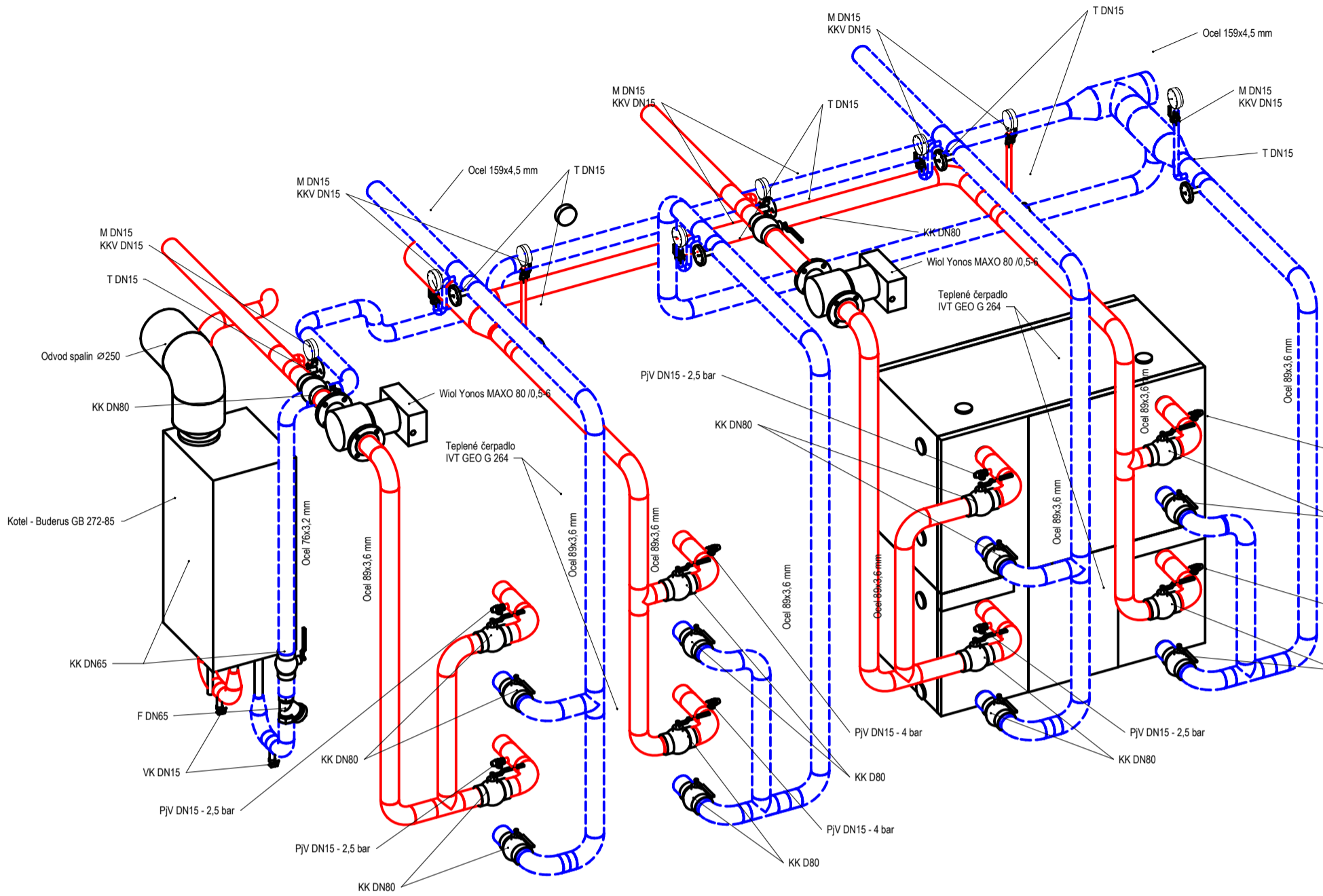


Legenda zařízení:	Legenda čerpadel:
1 TČ Tepelné čerpadlo IVT GEO G 264 (jmenovitý výkon 66 kW)	Č1 Wilo Yonos MAXO 80 / 0,5-6
2 EN1 Expanzní nádobka Reflex DE 800	Č2 Wilo Yonos MAXO 80 / 0,5-6
3 K Závěsný kondenzační kotel Budenus GB272-85	Č3 Wilo Stratos MAXO 100 / 0,5-6
4 AN Akumulační nádrž - Dražbač MAD 1000 V3	Č4 Wilo Stratos MAXO 100 / 0,5-6
5 RIS Rozdělovač a sběrač - 3 větve	Č5 Wilo Stratos MAXO 65 / 0,5-6
6 TV1 Tepelný výměník Reflex Lognthem RMB-110-40	Č6 Wilo Stratos PICO 30 / 0,5-6
7 EA Expanzní automat Reflex Variomat VG 2-180	Č7 Wilo Yonos MAXO 40 / 0,5-6
8 EN2 Expanzní nádobka Variomat VG200	Č8 Wilo Yonos PICO 30 / 0,5-6
9 TV2 Tepelný výměník Reflex RHB-31-2-30	Č9 Wilo Stratos PICO 30 / 0,5-8
10 TV3 Vrhový osový výměník, L = 6,2 m	Č10 Wilo Yonos MAXO 50 / 0,5-6
11 TV4 Výměník tepla Reflex Longthem RHB-31-40	Č11 Wilo Stratos MAXO 25 / 0,5-6
12 EN3 Expanzní nádobka Reflex S200	Č12 Wilo Stratos PICO 30 / 0,5-6
13 FTP Fototermické panely Budenus Logasol SKT1 0-w	Č13 Wilo Stratos PICO 25 / 0,5-6
14 ZTV1 Zásobník teplé vody Reflex Storatherm Aqua Load AL 3000R2_C	
15 ZTV2 Zásobník teplé vody Reflex Storatherm Aqua Load AL 2000R2_C	

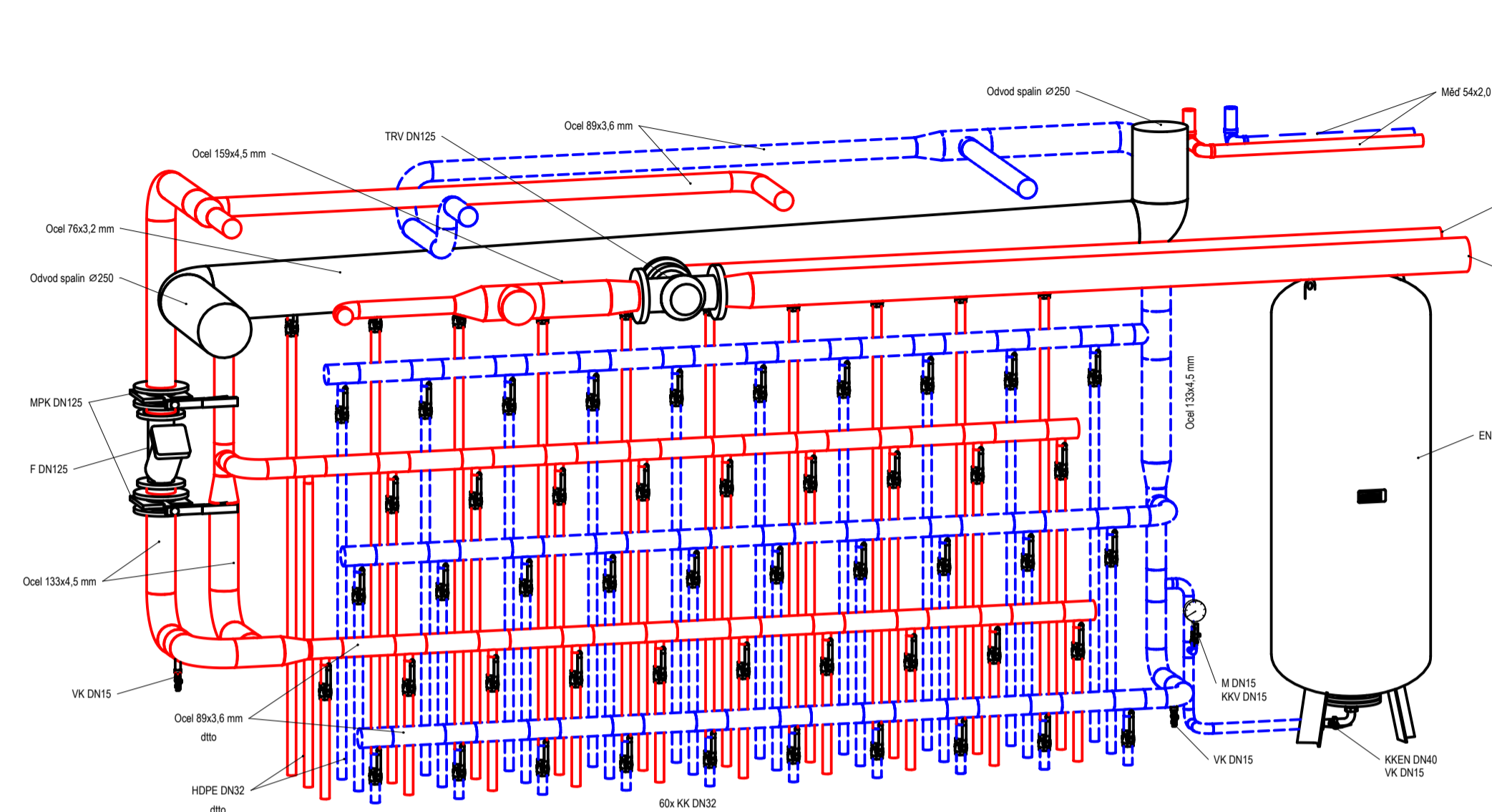
Legenda armatur:	
Č Oběhové čerpadlo závlkové	RP Regulator průtoku
TS/RV Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závlkový	KKEN Kulový kohout pro EN
VV / RRV Vybavovací ventil závlkový / ruční regulační ventil závlkový	PJV Pojistný ventil
KKE Elektromagnetický ventil	VK Vypouštěcí kohout
ČSV Čtyřcestný směšovací ventil	KKV Kulový kohout s vypouštěním
(MF) (Magnetický) Filtr	TNRV Tlakové nezávislé regulační a vybavovací ventil
KK / MPK Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	OKM Odšlufovač kalu s magnetickou vložkou
ZK Zpětná klapka	
M Tlakoměr / manometr	
T Teploměr	
AOV Automatický odvzdušňovací ventil	
MT Měření tepla (kcalometr)	
MP Měření průtoku (průtokoměr)	

Legenda potrubí:	
Průvodní potrubí výplnění	
Zpětné potrubí výplnění	
Potrubí studené vody	
Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou	
Potrubí studené vody předehřáté fototermikou	
Potrubí teplé vody	
Potrubí cirkulační vody	

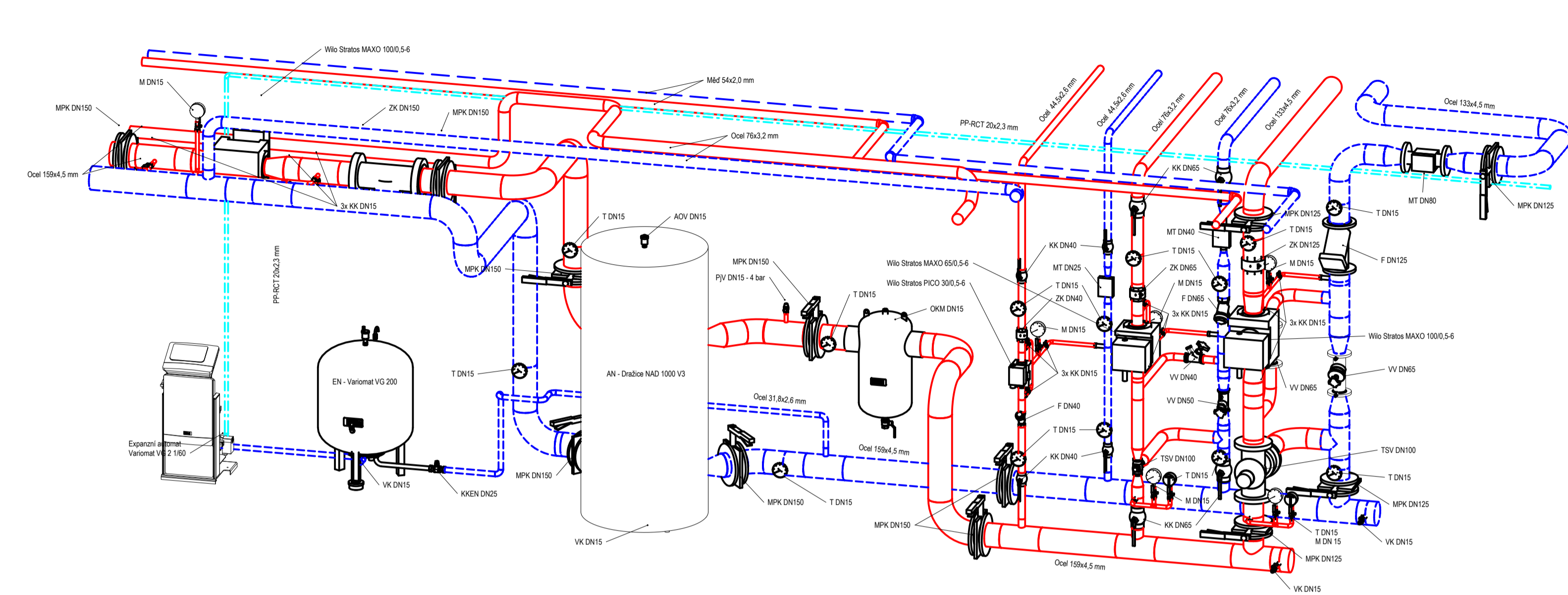
Blok č.1 - Teplená čerpadla + Kotel 1:25



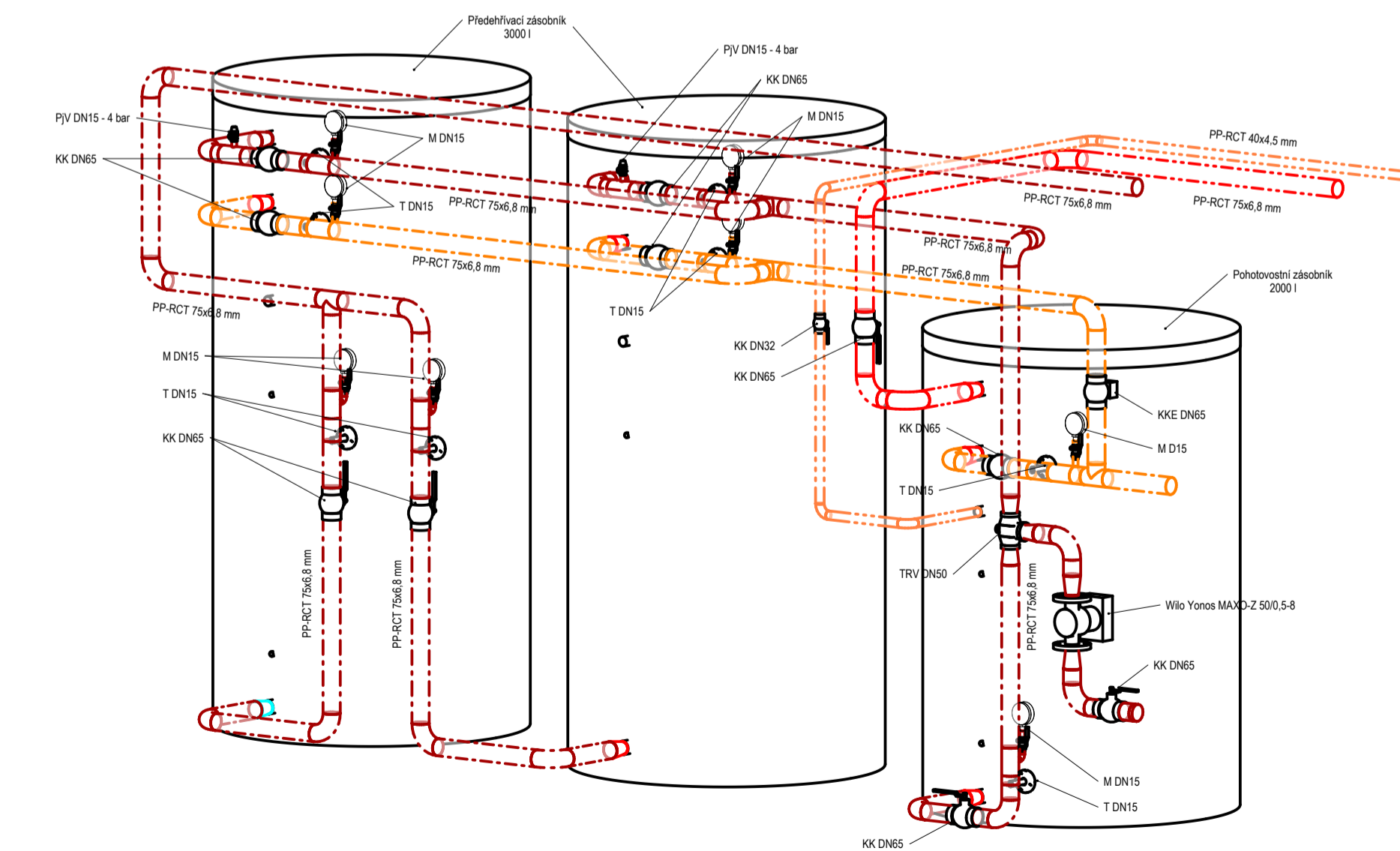
Blok č.2 - Rozdělovač kolektorových vrtů 1:25



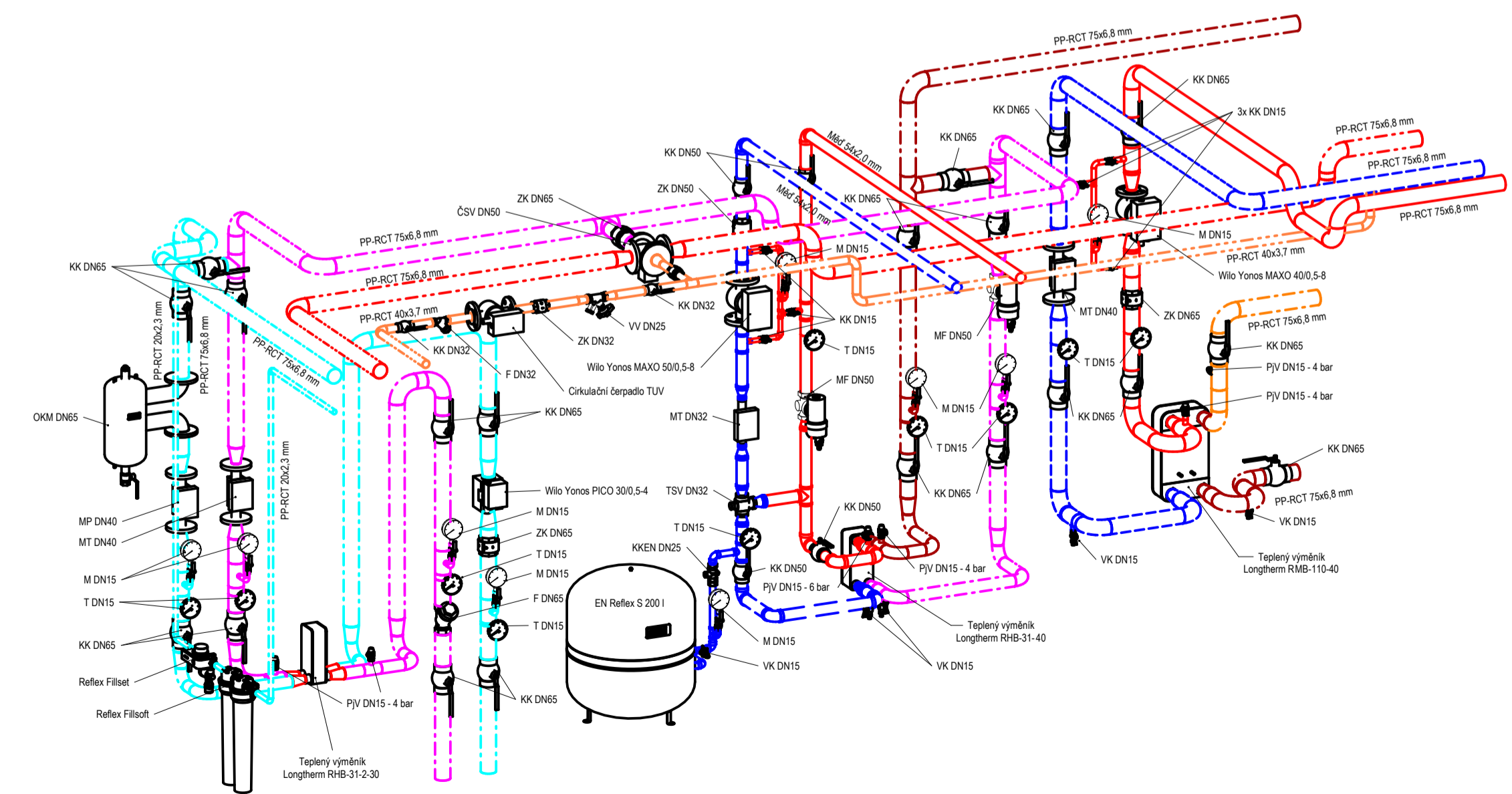
Blok č.3 - Akumulační nádrž, sestava pro udržování tlaku v soustavě, rozdělovač a sběrač 1:25



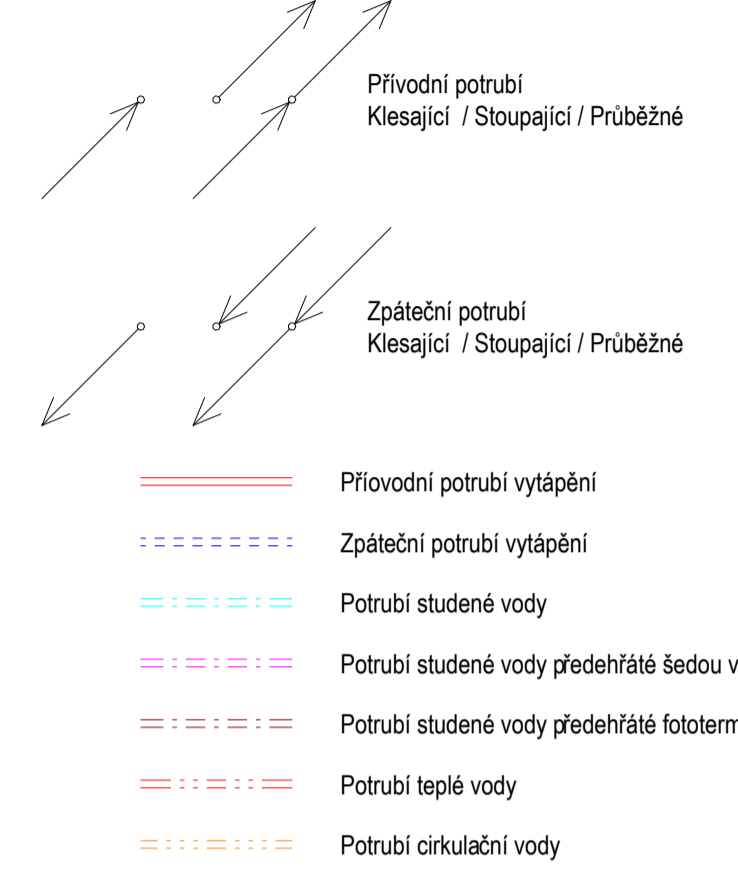
Blok č.4 - Zásobníky teplé vody 1:25



Blok č.5 - Sestava pro přehřev a dohřev TUV 1:25



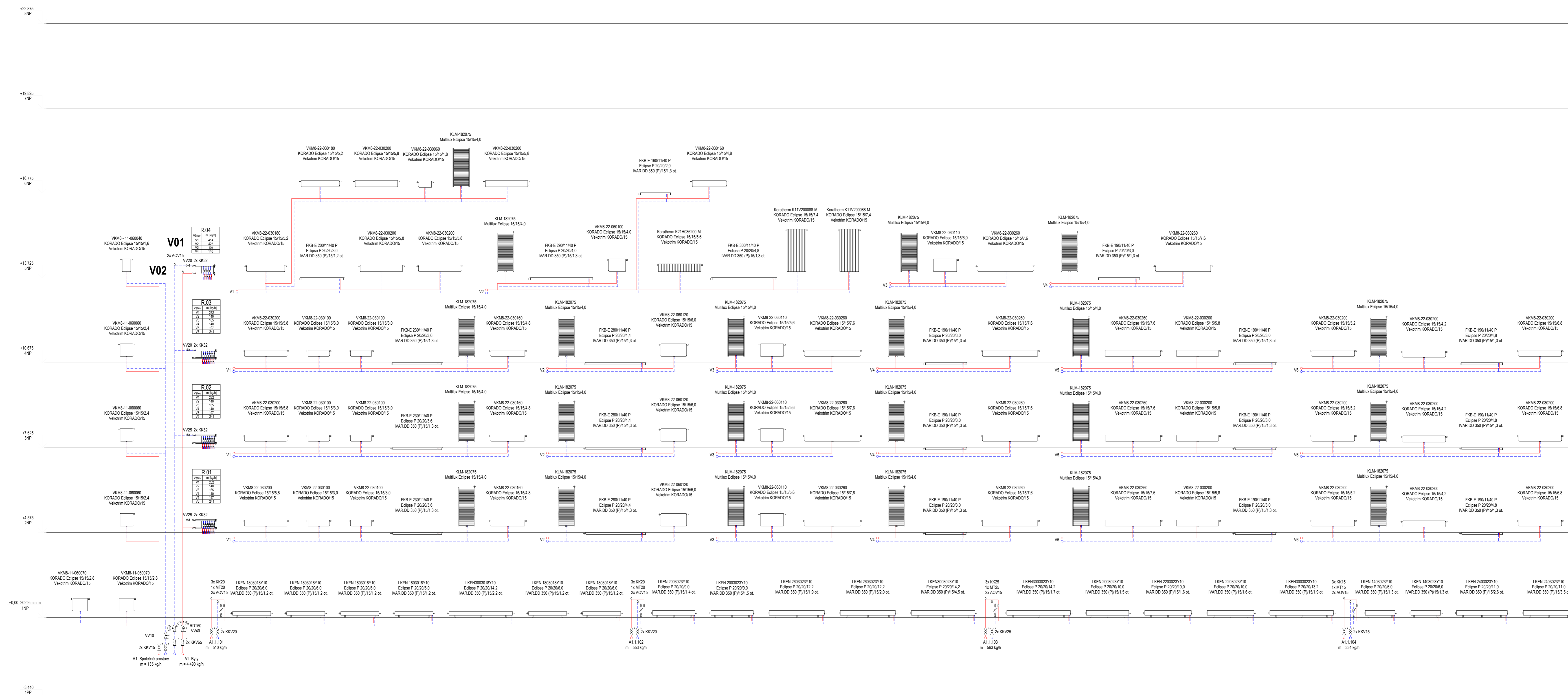
LEGENDA:



Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvzdušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventily závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventily závitový / ruční regulační ventily závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČŠV	Čtyřcestný směšovací ventil (Magnetický) Filtr	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PjV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakové nezávislé regulační a vyvažovací ventily
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

	Deskové otopné těleso	V01	Označení stoupačky
	Podlahový konvektor	R.01	Označení patrového rozdělovače
	Trubkové otopné těleso		
	Lavicový konvektor		

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Datum 1.1.2024
Kotelna 3D			Měřítko 1:25
			Číslo výkresu D.1.4.3.15



- Legenda potrubí:**
- Přívodní potrubí výšpotřiny
 - Závádění potrubí výšpotřiny
- Legenda těles:**
- ☐ Deskové otopné těleso
 - ▭ Podlahový konvektor
 - ▭ Lankový konvektor
 - ▭ Třískové otopné těleso
- Legenda armatur:**
- ☐ KK Kulový kohout
 - ☐ KVV Kulový kohout s výšpotřinám
 - ☐ VV Výměnovací ventil
 - ☐ ROT Regulační tlaková dílnice
 - ☐ MT Měrná lupka
 - ☐ ADV Automatický ovládací ventil

+28,75
BNP

+18,55
BNP

+16,75
BNP

+13,75
BNP

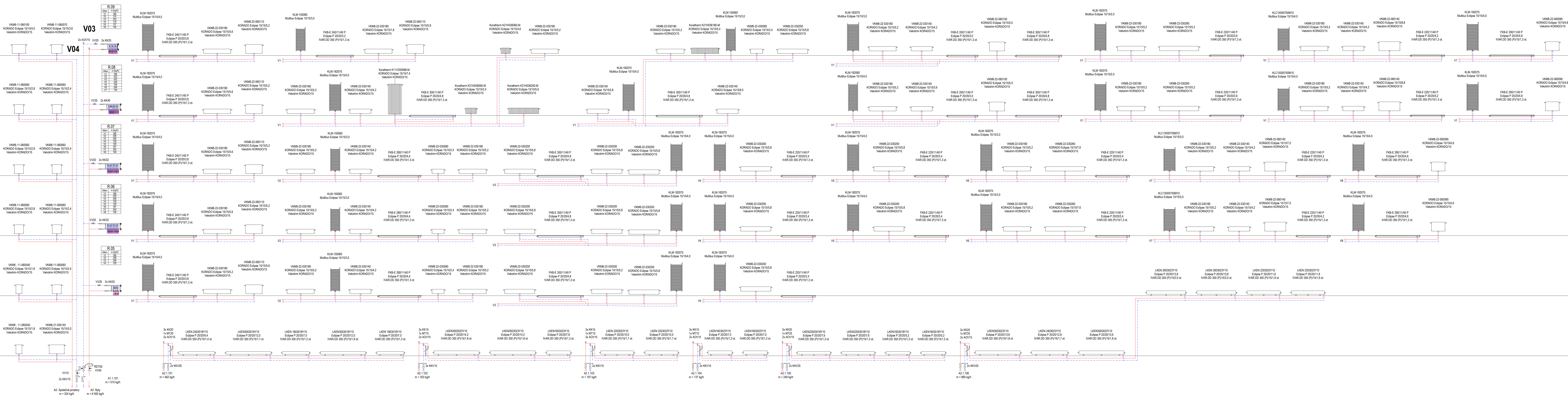
+10,65
BNP

+7,65
BNP

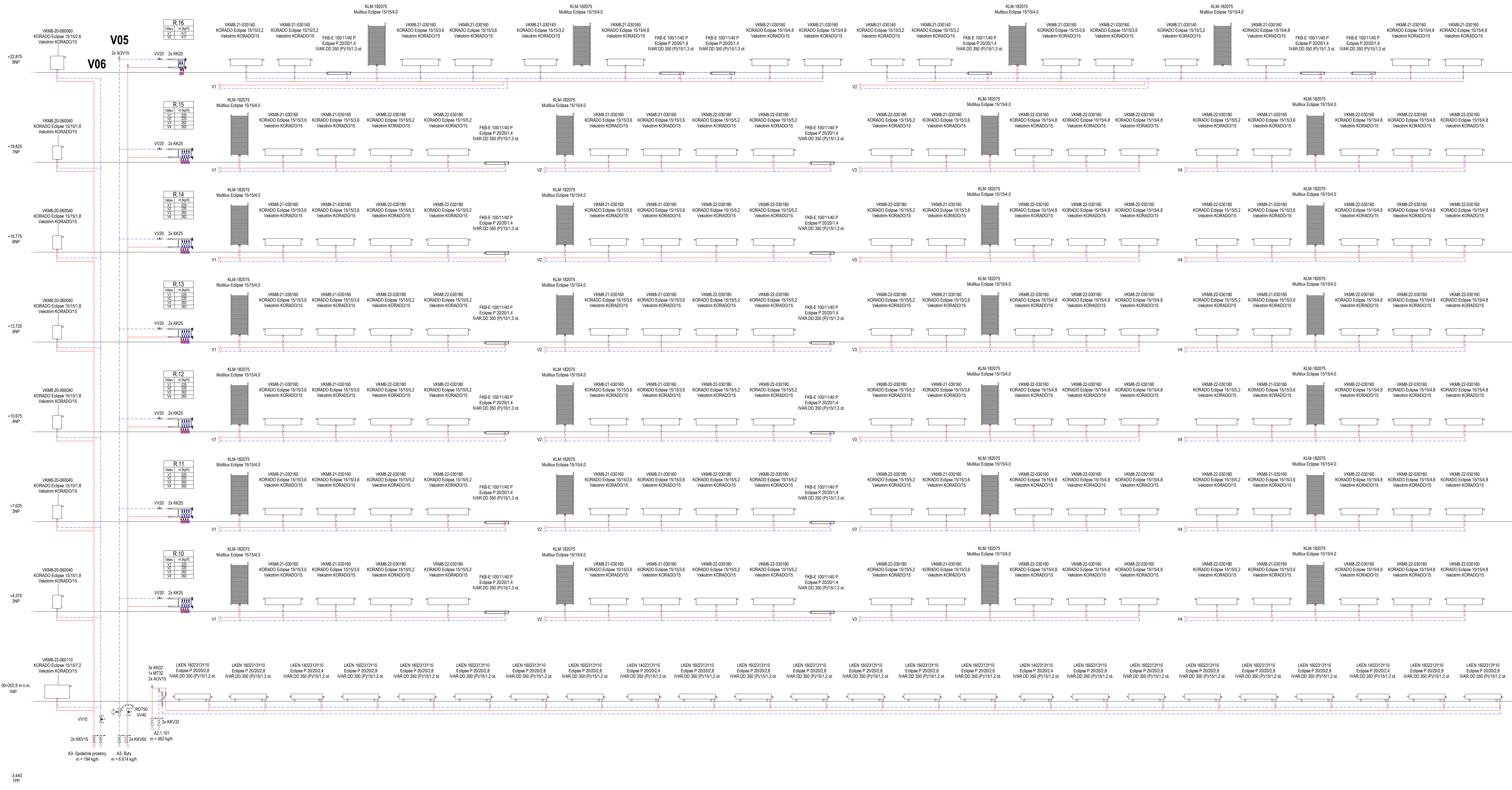
+4,55
BNP

+1,00-20,0 m m.n.
BNP

+0,40
1PP

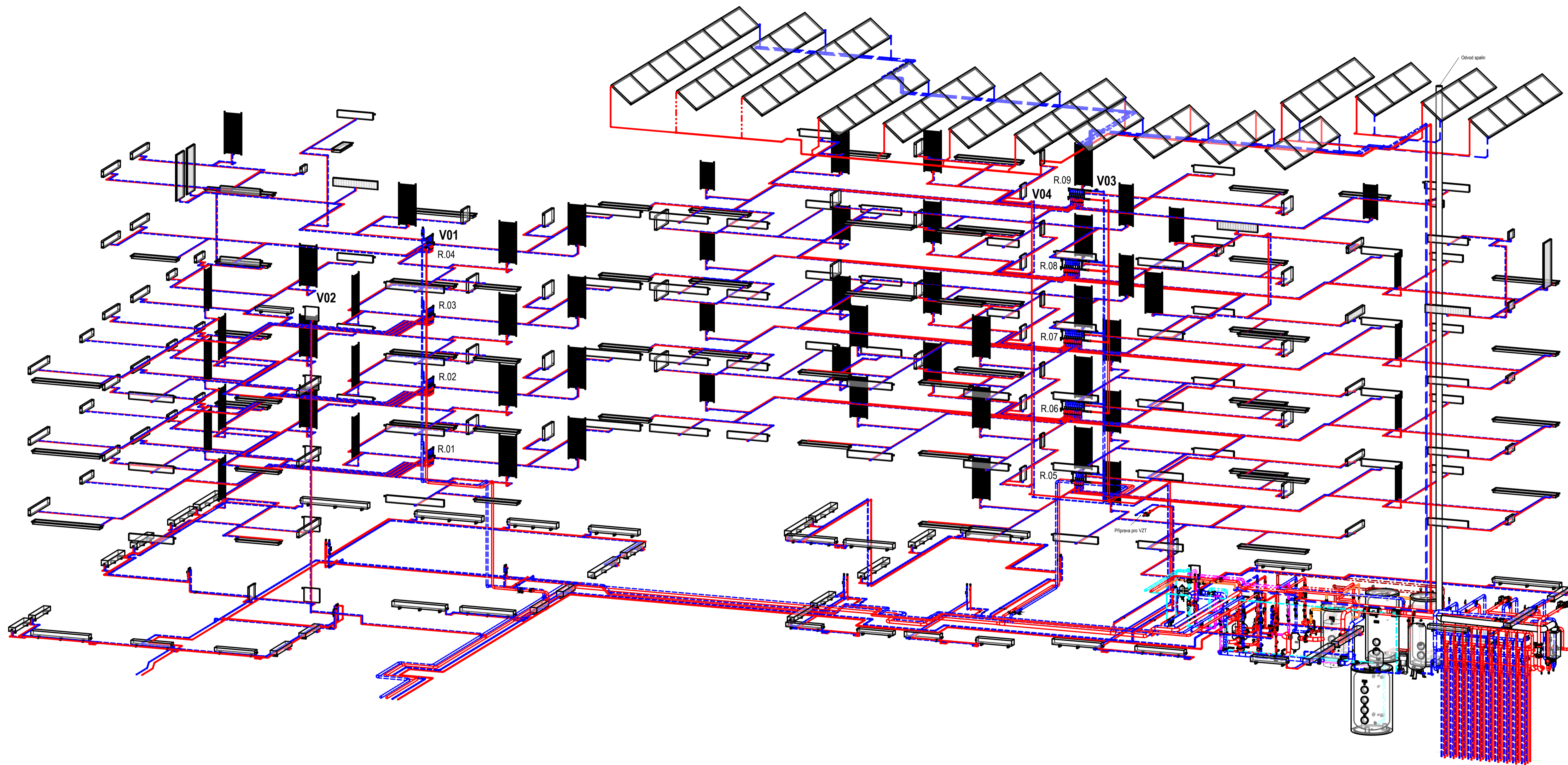


- Legenda potrubí:**
- Průvodní potrubí výtápění
 - Záložní potrubí výtápění
- Legenda těles:**
- Dejivkové těleso
 - Podlahový kotel
 - Ležící kotel
 - Těleso s tělnou blánou
- Legenda armatur:**
- KK Křížový kotel
 - KKO Křížový kotel s otopným tělesem
 - KLJ Křížový kotel s regulátorem
 - VI Výměňovací ventil
 - REG Regulátor teploty
 - WT Větrací ventil
 - ADV Automatický odvětrávací ventil

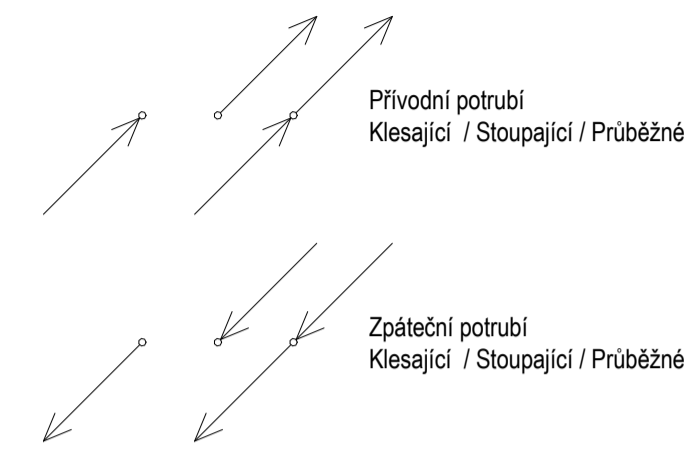


- Legenda potrubí:**
- Přívodní potrubí výtahů
 - Zátěžové potrubí výtahů
- Legenda těles:**
- ☐ Deskové otopné těleso
 - ▬ Podláhový konvektor
 - ▬ Linceový konvektor
 - ▬ Trubicové otopné těleso
- Legenda armatur:**
- ☐ KK Kuflový kohout
 - ☐ KKV Kuflový kohout s vypořádáním
 - ☐ VV Výměňovací ventil
 - ☐ RGT Regulator tlakové difference
 - ☐ MT Měřicí teplota
 - ☐ AOV Automatický oteklávací ventil

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Měřička 1:100
Rozvinné schéma otopných těles - A3			Číslo výkresu D.1.4.3.18



LEGENDA:

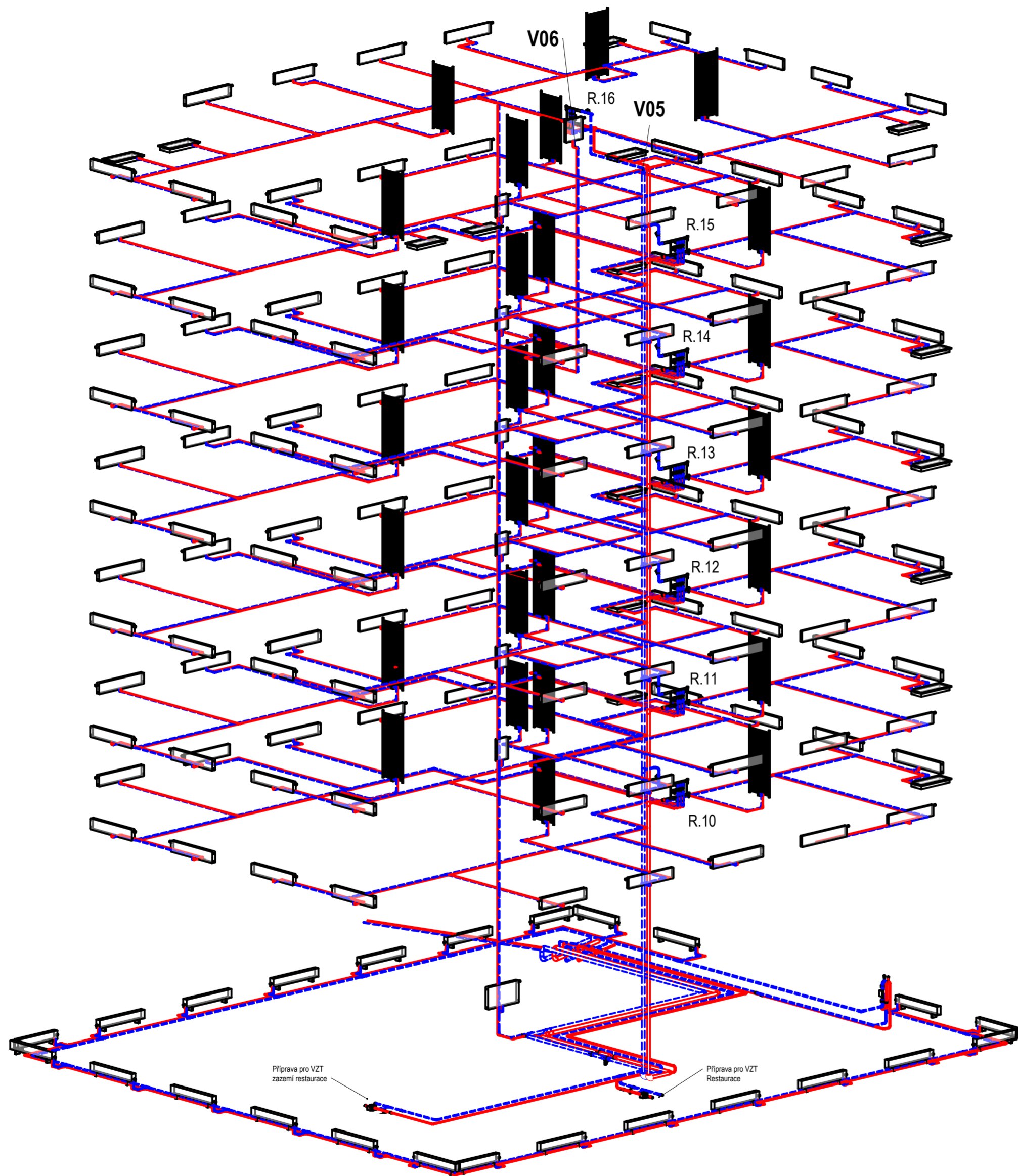


- Prívodní potrubí vytápění
- - - Zpáteční potrubí vytápění
- - - Potrubí studené vody
- - - Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
- - - Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
- - - Potrubí teplé vody
- - - Potrubí cirkulační vody

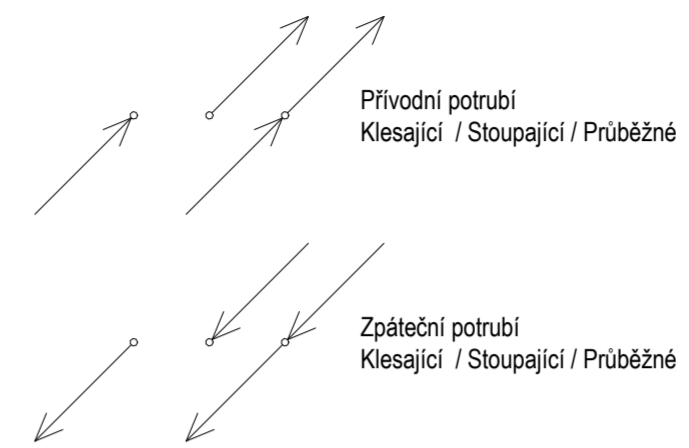
Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvodušňovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakoměr / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

- Deskové otopné těleso **V01** Označení stoupačky
- Podlahový konvektor **R.01** Označení patrového rozdělovače
- Trubkové otopné těleso
- Lavicový konvektor

Zpracoval Bc. Jaroslav Vích	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			Datum 1.1.2024
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Meřítko 1:100
Axonometrie - A1,A2			Číslo výkresu D.1.4.3.19



LEGENDA:



- — — — — Přívodní potrubí vytápění
- - - - - Zpáteční potrubí vytápění
- - - - - Potrubí studené vody
- - - - - Potrubí studené vody předehřáté šedou vodou
- - - - - Potrubí studené vody předehřáté fototermikou
- - - - - Potrubí teplé vody
- - - - - Potrubí cirkulační vody

Č	Oběhové čerpadlo závitové	AOV	Automatický odvědušovací ventil
TS(R)V	Trojcestný směšovací (rozdělovací) ventil závitový	MT	Měření tepla (kalorimetr)
VV / RRV	Vyvažovací ventil závitový / ruční regulační ventil závitový	MP	Měření průtoku (průtokoměr)
KKE	Elektromagnetický ventil	RP	Regulátor průtoku
ČSV	Čtyřcestný směšovací ventil	KKEN	Kulový kohout pro EN
(M)F	(Magnetický) Filtr	PJV	Pojistný ventil
KK / MPK	Kulový kohout / Mezipřírubová klapka	VK	Vypouštěcí kohout
ZK	Zpětná klapka	KKV	Kulový kohout s vypouštěním
M	Tlakově / manometr	TNRV	Tlakově nezávislý regulační a vyvažovací ventil
T	Teploměr	OKM	Odlučovač kalu s magnetickou vložkou

- Deskové otopné těleso
 - Podlahový konvektor
 - Trubkové otopné těleso
 - Lavicový konvektor
- V01** Označení stoupačky
- R.01** Označení patrového rozdělovače

Zpracoval Bc. Jaroslav Vich	Vedoucí doc. Ing. Michal Kabrňel, Ph.D.	Školní rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Diplomová práce			
Hydraulika systémů vytápění komplexu bytových domů			Datum 1.1.2024
Axonometrie - A3			Meřítko 1:100
			Číslo výkresu D.1.4.3.20