

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra technických zařízení budov**



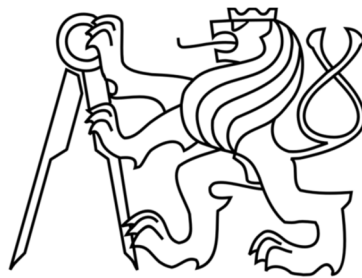
**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
Využití velkoplošných systémů pro vytápění a  
chlazení budov**

**3. Projektová část**

Vypracoval: Bc. Dominik Beneš

Vedoucí diplomové práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra technických zařízení budov**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE  
Využití velkoplošných systémů pro vytápění a  
chlazení budov**

**3.0 Technická zpráva**

Vypracoval: Bc. Dominik Beneš

Vedoucí diplomové práce: Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>4</b>
1.1	Popis a umístění objektu .....	4
1.2	Počet osob v objektu .....	4
1.3	Popis provozu objektu.....	4
<b>2</b>	<b>Podklady a použitý software .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Energetické bilance .....</b>	<b>5</b>
3.1	Klimatické údaje místa stavby .....	5
3.2	Rekapitulace tepelných a chladících výkonů .....	5
3.2.1	Tepelné ztráty .....	5
3.2.2	Tepelná zátěž .....	5
3.2.3	Příprava TV a vytápění .....	6
<b>4</b>	<b>Zdroj tepla.....</b>	<b>6</b>
4.1	Popis zdroje tepla .....	6
4.2	Pojistné a zabezpečovací zařízení .....	6
4.3	Ostatní zařízení kotelny.....	7
4.3.1	Rozdělovač/sběrač .....	7
4.3.2	Rozdělovač/sběrač primárního okruhu .....	7
4.3.3	Oběhová čerpadla .....	7
4.3.4	Akumulační nádoba otopné/chladící vody .....	7
4.3.5	Zásobník teplé vody .....	7
4.3.6	Deskové výměníky .....	7
<b>5</b>	<b>Otopná soustava .....</b>	<b>8</b>
5.1	Typ soustavy .....	8
5.2	Vedení rozvodů .....	8
5.3	Materiál, spojování.....	8
5.4	Izolace potrubí.....	8
5.5	Kotvení potrubí .....	8
5.6	Napouštění, vypouštění a odvzdušnění soustavy .....	8
5.7	Měření tepla .....	9
<b>6</b>	<b>Otopné/chladící plochy .....</b>	<b>9</b>
6.1	Otopná tělesa a konvektory .....	9
6.2	Kapilární rohože.....	9
6.3	Připojení otopných ploch .....	10
6.4	Příprava teplé vody .....	10

<b>7</b>	<b>Regulace .....</b>	<b>10</b>
7.1	Hydraulické vyregulování .....	10
7.2	Regulace výkonu soustavy vytápění/chlazení.....	10
<b>8</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>11</b>
8.1	Požadavky na ostatní profese .....	11
8.1.1	Stavební úpravy .....	11
8.1.2	Zdravotní technika .....	11
8.1.3	Elektroinstalace.....	11
8.1.4	Měření a regulace.....	11
8.2	Uvádění do provozu .....	11
8.2.1	Zkouška těsnosti .....	11
8.2.2	Dilatační zkouška.....	11
8.2.3	Topná zkouška .....	12
8.3	Předpisy a normy.....	12

# 1 Úvod

Projektová dokumentace řeší návrh vytápění a chlazení pro novostavbu rodinné vily v okrese Benešov.

## 1.1 Popis a umístění objektu

V blízkém okolí objektu se nachází veškeré inženýrské sítě, tedy podzemní vedení NN, plynovod, vodovod a kanalizace.

Jedná se o rodinný dům se třemi podlažími. Z konstrukčního hlediska je dům řešen kombinací zděného a monolitického systému. Obvodové stěny podzemního podlaží jsou řešeny jako ŽB monolit, příčky jsou zděné. V dalších dvou podlažích jsou svislé konstrukce řešeny jako zděné. Vodorovné konstrukce jsou řešeny jako ŽB monolitické, a to ve všech podlažích. Objekt je zastřešen sedlovou střechou.

V 1. PP se nachází prostor wellness se saunou, WC, kotelna, sklady a prádelna.

V 1. NP nalezneme vstup do objektu, pokoj, pracovnu, denní místnost, kuchyň, koupelnu, WC, šatny, komory a spíž.

V podkroví se nachází 2. NP, které disponuje dvěma koupelnami, čtyřmi pokoji a dvěma šatnami.

## 1.2 Počet osob v objektu

V objektu je uvažováno s obsazeností 5 osobami.

## 1.3 Popis provozu objektu

Jelikož se jedná o rodinnou vilu, předpokládá se, že bude objekt využíván celoročně bez přestávky – nepřetržitě.

# 2 Podklady a použitý software

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly následující:

- půdorysy jednotlivých podlaží (1. PP – 2. NP)
- řezy objektem
- pohledy na objekt
- projektová dokumentace stavební části objektu
- katalogy a projekční podklady výrobců

Pro zpracování bylo využito následujících programů:

- TechCon X 9.0
- WDim
- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Autodesk AutoCad 2021
- mobilní aplikace HyTools

## 3 Energetické bilance

### 3.1 Klimatické údaje místa stavby

VYT:

- lokalita: Benešov
- nadmořská výška: 327 m. n. m.
- venkovní výpočtová teplota: -15 °C
- začátek a konec otopného období při teplotě: 12 °C
- průměrná venkovní teplota za otopné období: 3,5 °C
- počet dnů otopného období: 234 dní

CHLA:

- venkovní návrhová teplota pro chlazení: 32 °C
- návrhová vnitřní teplota klimatizovaných prostor: 26 °C

### 3.2 Rekapitulace tepelných a chladících výkonů

Tepelné ztráty byly spočteny v programu TechCon X a tepelná zátěž byla spočtena v Excelovém souboru podle ČSN 730448. Podrobnější informace viz „II. Výpočtová část“.

Minimální výkon pro ohřev TV a vytápění: **16,4 kW**

Minimální chladící výkon: **4,8 kW**

#### 3.2.1 Tepelné ztráty

Podrobný výpočet tepelných ztrát byl proveden v programu Techcon X. Pro výpočet tepelných ztrát řešeného objektu byly uvažovány skladby konstrukcí uvedené ve stavební části PD řešeného domu.

Při výpočtu byly uvažovány dva druhy tepelných ztrát. Jedním druhem jsou ztráty prostupem tepla stavebními konstrukcemi, druhým jsou ztráty větráním, které tvoří podstatnou část celkové tepelné ztráty objektu.

V rámci výpočtu bylo pouze s přirozeným větráním.

Tepelná ztráta větráním: **6073 W**

Tepelná ztráta prostupem: **10290 W**

Výsledná tepelná ztráta objektu: **16363 W**

#### 3.2.2 Tepelná zátěž

Tepelná zátěž byla spočtena jen pro vybrané místnosti uvedené v tabulce viz „II. Výpočtová část“, část 1.2, jelikož není uvažováno s chlazením podřadných prostor a prostor bez trvalého pobytu osob.

Výpočet tepelné zátěže byl vypočten pomocí Excel souboru, který vypočítává tepelnou zátěž objektu dle ČSN 730448.

Výsledná tepelná zátěž objektu: **4,8 kW**

### 3.2.3 Příprava TV a vytápění

Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody: **4,99 MWh/rok**

Roční potřeba tepla na vytápění: **25,01 MWh/rok**

Roční spotřeba el. energie: **7,15 MWh**

Minimální výkon pro ohřev TV a vytápění: **16,363 kW**

## 4 Zdroj tepla a chladu

Vzhledem k požadavku na vytápění v zimním období a využití pasivního chlazení v letním období bylo jako zdroj navrženo TČ země/voda v konfiguraci se dvěma vrty.

### 4.1 Popis zdroje tepla a chladu

Je navrženo TČ země/voda, **ecoGEO Compact C2 3-12 EH**, o maximálním topném výkonu při **B0W35 – 16,0kW** a při **B0W55 – 13,7 kW**. Součástí TČ je vestavěný elektrokotel o výkonu **6 kW**, který bude sloužit jako bivalentní zdroj.

Vzhledem k využití pouze pasivního chlazení a nikoliv aktivního, není maximální chladicí výkon dán samotným TČ, ale vydatností vrtů, kdy se předpokládá chladicí výkon **37 W** na jeden metr vrtu, tj. maximální dosažitelný výkon **9,62 kW**. V režimu pasivního chlazení nebude pro tento účel TČ v činnosti, ale bude využito externí oběhové čerpadlo a externí deskový výměník.

Zdroj disponuje vestavěným zásobníkem na teplou vodu o objemu 165 l.

### 4.2 Pojistné a zabezpečovací zařízení

Tepelné čerpadlo je vybaveno pojistnými ventily s otevíracím přetlakem 3 bary, na teplé a studené straně. Další pojistný ventil 3 bar je umístěn na okruhu kapilárních rohoží za deskovým výměníkem.

Zabezpečovacím zařízením je expanzní nádoba, která vyrovnává objemové změny otopné vody. TČ je vybaveno vystavěnými expanzními nádobami na teplé i studené straně. Výpočtem bylo ověřeno, že vestavěná expanzní nádoba na teplé straně o objemu 12 l bude dostačující. Na studené straně je třeba doplnit expanzní nádobu objemu 12 l podle pokynů výrobce.

Pro okruh kapilárních rohoží byla navržena expanzní nádoba o objemu 8 l.

Bližší k návrhu expanzních nádob viz „II. Výpočtová část“

### 4.3 Ostatní zařízení kotelny

#### 4.3.1 Rozdělovač/sběrač

Rozdělovače/sběrače (dále R/S) budou vyrobeny na zakázku.

##### Specifikace:

##### R/S okruhů pro otopná tělesa a pro kap. rohože:

návrhový průtok –	1712 kg/h
počet okruhů (výstupů) –	2 (4)
dimenze na vstupu a výstupu do R/S –	DN 40
dimenze na vstupu a výstupu do topného okruhu OT –	DN 15
dimenze na vstupu a výstupu do topného okruhu ROH –	DN 40

##### R/S okruhů kapilárních rohoží (ROH1 a ROH2):

návrhový průtok –	3883 kg/h
počet okruhů (výstupů) –	2 (4)
dimenze na vstupu a výstupu do R/S –	DN 40
dimenze na vstupu a výstupu do topného okruhu ROH1 –	DN 40
dimenze na vstupu a výstupu do topného okruhu ROH2 –	DN 40

#### 4.3.2 Rozdělovač/sběrač primárního okruhu

R/S primárního okruhu bude součástí dodávky zemních vrtů.

#### 4.3.3 Oběhová čerpadla

Okruh OT	-	Grundfos ALPHA3 25-40 180 (1x230V)
Okruh kapiláry	-	Grundfos MAGNA3 25-40 (1x230V)
Okruh ROH1	-	Grundfos ALPHA3 25-80 130, nerez (1x230V)
Okruh ROH2	-	Grundfos ALPHA3 25-80 130, nerez (1x230V)
Okruh pas. chlazení	-	Grundfos MAGNA3 25-80 (1x230V)

#### 4.3.4 Akumulační nádoba otopné/chladicí vody

Akumulační nádoba IVT BC 120/3, objem 115l.

#### 4.3.5 Zásobník teplé vody

Zásobník teplé vody o objemu 165 l je integrován v tepelném čerpadle.

#### 4.3.6 Deskové výměníky

Okruh kapilárních rohoží	-	protiproudý nerez. deskový výměník, 60 desek
Okruh pasivního chlazení	-	protiproudý nerez. deskový výměník, 40 desek



## **5 Otopná soustava**

### **5.1 Typ soustavy**

Navržená otopná soustava je řešena jako horizontální teplovodní dvoutrubková. Jsou zřízeny dva okruhy. Jeden pro otopná tělesa a konvektor v 1.PP s teplotním spádem 45/35 °C, druhý pro systém kapilárních rohoží s teplotním spádem 31/27,5°C pro vytápění a s teplotním spádem 21/18°C pro chlazení.

### **5.2 Vedení rozvodů**

Rozvod topné vody pro otopná tělesa je veden z kotelny podlahou k jednotlivým tělesům.

V objektu je osazeno 5 rozdělovačů a sběračů pro okruhy kapilárních rohoží. V 1. PP je umístěn jeden rozdělovač, v 1.NP a 2.NP jsou umístěny vždy dva rozdělovače. Rozvod pro kapilární rohože se za deskovým výměníkem tepla dělí na dva okruhy.

Pro celý objekt jsou navržena dvě stoupačí potrubí, z nichž na každé z těchto potrubí jsou napojeny dva nebo tři rozdělovače.

Potrubí je vedeno v podlaze, pod stropem, v podhledu nebo ve drážce ve stěně dle výkresů.

### **5.3 Materiál, spojování**

Propojovací potrubí ve strojovně je navrženo jako měděné, které bude spojováno měkkým pájením. Při instalaci budou využity odbočky, kolena a další typové tvarovky.

K otopným tělesům bude vedeno plastové potrubí Rehau Rautherm S.

Okruh kapilárních rohoží bude, vzhledem k absenci kyslíkové bariéry, od zbytku systému oddělen nerezovým deskovým výměníkem. Rozvod bude proveden z potrubí PP-RCT, samotné kapilární rohože jsou z polypropylenu. Veškeré armatury, rozdělovače, čerpadla a jiné příslušenství musí být v okruhu kap. rohoží v nerezovém provedení.

Spojování plastového potrubí bude provedeno systémovým řešením s použitím fitinek, přechodek apod.

### **5.4 Izolace potrubí**

Tloušťky izolací jednotlivých potrubí byly navrženy v části „II. Výpočtová část“ v závislosti na dimenzi a materiálu potrubí.

Měděné potrubí na sekundárním okruhu bude izolováno izolací ROCKWOOL FLEXOROCK, na primárním okruhu kaučukovou difuzně nepropustnou izolací De Witky Eurobatex a plastové izolací Isofom.

### **5.5 Kotvení potrubí**

Měděné potrubí nebo potrubí PP-RCT bude vedeno na stropních závěsech nebo bude kotveno pomocí objímek s gumovou výplní.

### **5.6 Napouštění, vypouštění a odvzdušnění soustavy**

Okruh kapilárních rohoží bude napuštěn vodou z vodovodu přes vypouštěcí kohout. Objem vody v okruhu kapilárních rohoží je 220 l.

Okruh na teplé straně čerpadla bude napuštěn vodou z vodovodu přes vypouštěcí kohout na akumulární nádrži. Objem vody na teplé straně je 171 l.

Primární okruh TČ bude napuštěn nemrznoucí směsí ethanolu a vody v poměru 1:2 (lív:voda). Celkový objem nemrznoucí směsi v okruhu je cca 220 l.

Odvzdušnění systému je zajištěno odvzdušňovacími ventily v nejvyšších bodech horizontálních rozvodů soustavy, na otopných tělesech, rozdělovačích a v TČ.

Vypouštění soustavy je zajištěno pomocí vypouštěcích kohoutů v nejnižších bodech soustavy. V kotelně budou vypouštěcí ventily na každé větvi topného okruhu, na rozdělovačích, na akumulární nádobě a na TČ.

## 5.7 Měření tepla

Není řešeno.

# 6 Otopné/chladicí plochy

Primárně je objekt vytápěn/chlazen pomocí velkoplošného systému za použití kapilárních rohoží. Doplnkově jsou v podřadných prostorech osazena otopná tělesa a konvektor. Ke kompenzaci nedostatečného výkonu kapilárních rohoží v koupelnách jsou osazena elektrická trubková otopná tělesa.

## 6.1 Otopná tělesa a konvektory

Otopná tělesa a konvektory budou v objektu využívány pouze pro vytápění nikoliv pro chlazení.

V objektu budou osazena otopná tělesa KORADO RADIK v provedení VK s pravým spodním připojením. Tělesa jsou zavěšena na navrtávací konzoly a jsou umístěna 50 mm od stěny a 150 mm nad podlahou.

V koupelnách jsou osazeny elektrické otopné žebříky KORALUX LINEAR MAX – ER, které budou zajišťovat potřebný výkon jako doplněk ke kapilárním rohožím. Žebříky jsou zavěšeny pomocí upevňovací sady a jsou umístěny 70-80 mm od stěny a 600 mm nad podlahou.

Ve wellness místnosti v 1.PP bude osazen konvektor KORAFLEX Optimal V-FVO. Jedná se o konvektor s nucenou konvekcí pomocí vestavěného ventilátoru.

## 6.2 Kapilární rohože

Kapilární rohože jsou v objektu primární otopnou plochou. Jsou umístěny jak v obytných místnostech, tak i neobytných. Výkon kapilárních rohoží je omezen z hlediska sálavé asymetrie dle doporučení výrobce tak, aby nedocházelo ke vzniku diskomfortu pobývajících osob.

Rohože jsou využity v zimním období k vytápění a v lením období k chlazení vybraných místností.

Kapilární rohože jsou instalovány v omítnutém stropě pod zavěšeným SDK podhledem s rohoží K.S15 a omítkou Knauf MP75, 10mm tloušťka omítky, 5mm překrytí kapilární rohože.

### **6.3 Připojení otopných ploch**

Napojení otopných těles je řešeno pomocí garnitur a přímých šroubení. Na deskových otopných tělesech jsou osazeny ventilové vložky, konvektor je osazen termostatickým ventilem V-exact II.

Vložky a ventily jsou nastavené na požadované hodnoty dle výpočtu.

### **6.4 Příprava teplé vody**

O přípravu teplé vody se stará tepelné čerpadlo, které disponuje vestavěným zásobníkem na teplou vodu o objemu 165 l.

## **7 Regulace**

### **7.1 Hydraulické vyregulování**

Na každém okruhu je na vratném potrubí osazen vyvažovací ventil STAD, který slouží ke statickému vyregulování okruhu a kterým se vyreguluje požadovaný průtok daným okruhem.

Na rozdělovačích kapilárních rohoží jsou osazeny na přívodu automatické regulátory průtoku a na zpátečce termostatické ventily s termopohony, které budou spojeny s pokojovými termostaty.

Pro okruh otopných těles bude nastavení provedeno u deskových těles na ventilových vložkách a u konvektoru na termostatickém ventilu.

### **7.2 Regulace výkonu soustavy vytápění/chlazení**

Otopná soustava bude z hlediska regulace výkonu vytápění regulována ekvitermně na základě vnější teploty.

Regulace teploty v místnostech s otopnými tělesy bude zajištěna pomocí termostatických hlavic a regulace teploty v místnostech, které jsou vytápěny/chlazeny kapilárními rohožemi bude zajištěna pomocí pokojových termostatů propojených s termopohony na rozdělovačích jednotlivých okruzích.

Pro chlazení vyžaduje samotný chladicí strop prostorovou regulaci, regulaci rosného bodu a regulaci náběhové teploty chladicí vody. Čidlo rosného bodu se umísťuje do nejbližšího rohu od okna. Systém je z hlediska náběhové teploty regulován s klouzavou náběhovou teplotou, což znamená, že se systém při dosažení kritické vlhkosti neodpojí úplně, ale funguje dále s částečným výkonem.

## **8 Závěr**

### **8.1 Požadavky na ostatní profese**

#### **8.1.1 Stavební úpravy**

- prostupy pro potrubí primárního okruhu
- prostupy stavebními konstrukcemi pro vnitřní rozvody
- drážky pro vedení stoupacích potrubí

#### **8.1.2 Zdravotní technika**

- zajistit přívod studené vody do TČ a pro napouštění soustavy
- zajistit odpadní potrubí od pojistných ventilů
- podlahová vpust ve strojovně

#### **8.1.3 Elektroinstalace**

- připojení jednotky TČ
- připojení oběhových čerpadel

#### **8.1.4 Měření a regulace**

- zajištění spolupráce TČ, oběhových čerpadel, trojcestných ventilů
- zajistit spolupráci termoelektrických ventilů na rozdělovačích s prostotrovými termostaty a čidly rosného bodu

### **8.2 Uvádění do provozu**

Před uvedením do provozu bude provedeno řádné propláchnutí otopné soustavy na základě normy ČSN 063010. Při proplachu soustavy budou všechny regulační armatury plně otevřeny. Jedná se tedy o regulační ventily v kotelně, regulační armatury před rozdělovači, regulační ventily na rozdělovačích a veškeré ventily na otopných tělesech.

Poté se provede napuštění soustavy vodou její odvzdušnění. Dle normy ČSN 063010 je třeba před zahájením provozu provést dále zmíněné zkoušky.

#### **8.2.1 Zkouška těsnosti**

Zkoušky těsnosti soustavy se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles přetlaku v soustavě.

#### **8.2.2 Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška se provede před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší dovolenou teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou

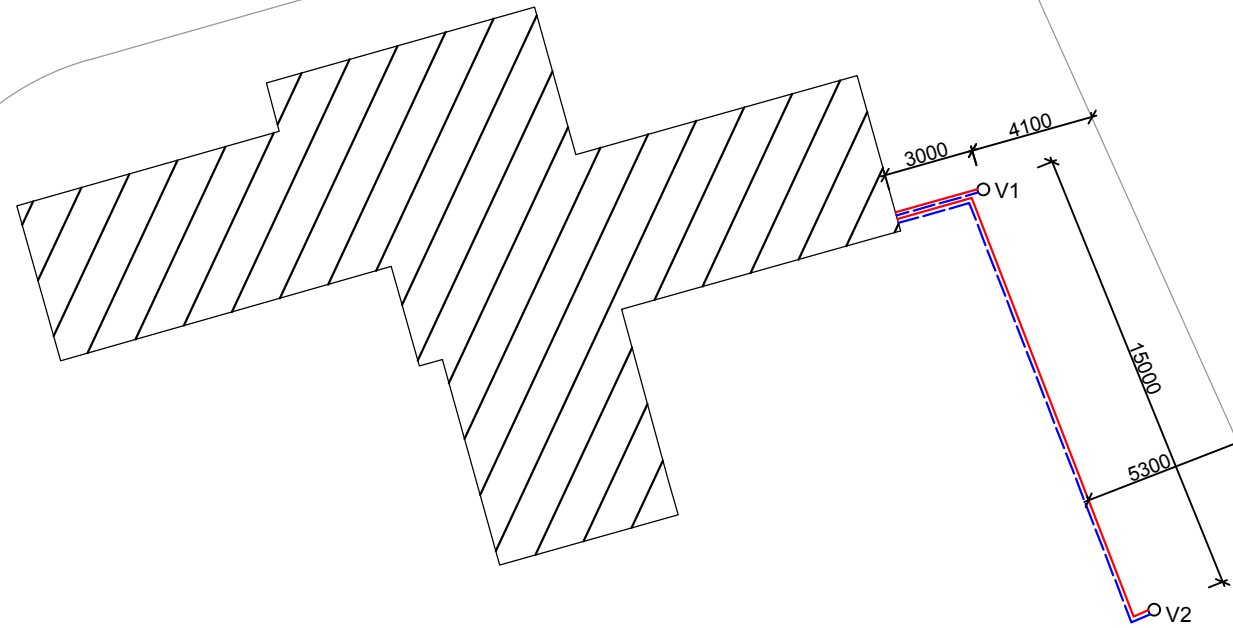
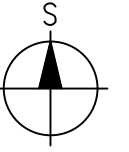
opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat.

### **8.2.3 Topná zkouška**

Topná zkouška je provedena za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení ventilů. Kontroluje se zejména správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání těles, dosažení požadovaných předpokladů projektu, správná funkce regulačních, zabezpečovacích a měřících zařízení.

## **8.3 Předpisy a normy**

ČSN 73 0540–2	Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
ČSN 73 0540–3	Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
ČSN EN 12831-1	Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění
ČSN 060310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN EN12828+A1	Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav
ČSN 73 0548	Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů



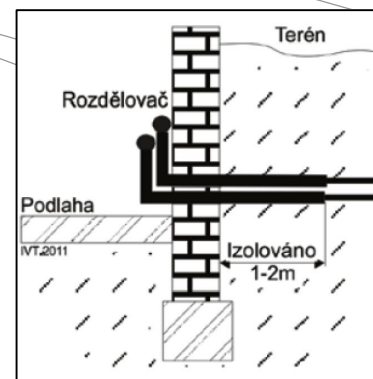
**LEGENDA**

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- VRATNÉ POTRUBÍ
- ŘEŠENÝ OBJEKT

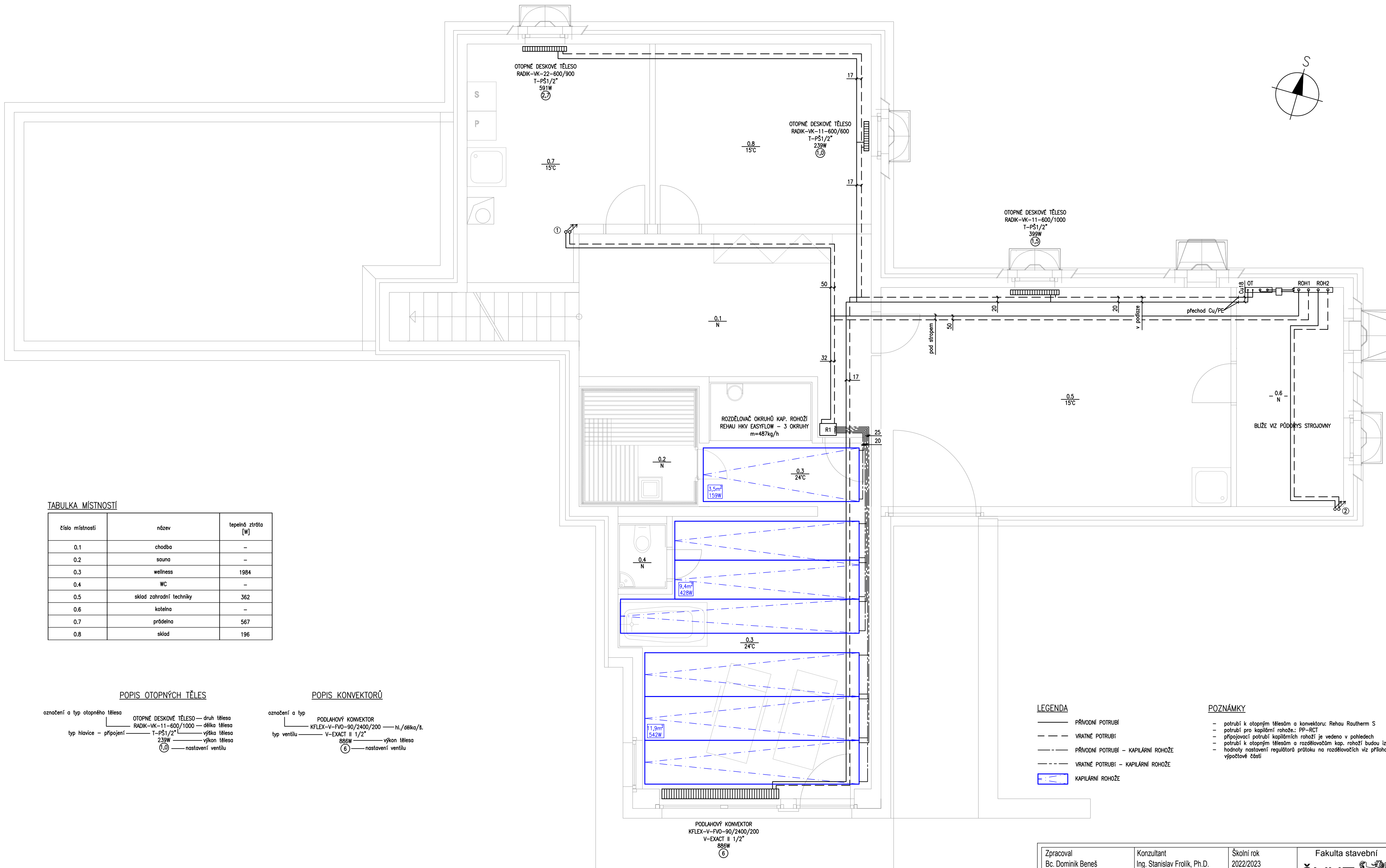
**POZNÁMKY**

- vrtý V1 a V2 - každý o délce 130 m, celková délka 260 m
- osová vzdálenost vrtů je 15 m
- potrubí primárního okruhu z vrtů je vedeno do rozdělovače primárního okruhu, který je umístěn v kotelně
- potrubí je v zemi vedeno v chrániče a je opatřeno kaučukovou izolací o min. tl. 9 mm
- min. 2 m před vstupem do objektu a v objektu samotném je nutné potrubí izolovat kaučukovou izolací o min. tl. 13 mm

**SCHEMA PROVEDENÍ PROSTUPU DO OBJEKTU**



Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko 1:250
Příloha: <b>Situace - vrtý</b>			Formát A3
			Číslo výkresu <b>3.1</b>



TABULKA MÍSTNOSTÍ

číslo místnosti	název	tepelná ztráta [W]
0.1	chodba	-
0.2	sauna	-
0.3	wellness	1984
0.4	WC	-
0.5	sklad zahradní techniky	362
0.6	kotelna	-
0.7	prádelna	567
0.8	sklad	196

POPIS OTOPNÝCH TĚLES

označení a typ otopného tělesa  
 OTOPNÉ DESKOVÉ TĚLESO — druh tělesa  
 RADIK-VK-11-600/1000 — délka tělesa  
 T-PS1/2" — výška tělesa  
 239W — výkon tělesa  
 ① — nastavení ventilu

POPIS KONVEKTORŮ

označení a typ  
 PODLAHOVÝ KONVEKTOR  
 KOFLEX-V-FVO-90/2400/200 — hl./délka/š.  
 V-EXACT II 1/2" — typ ventilu  
 886W — výkon tělesa  
 ⑥ — nastavení ventilu

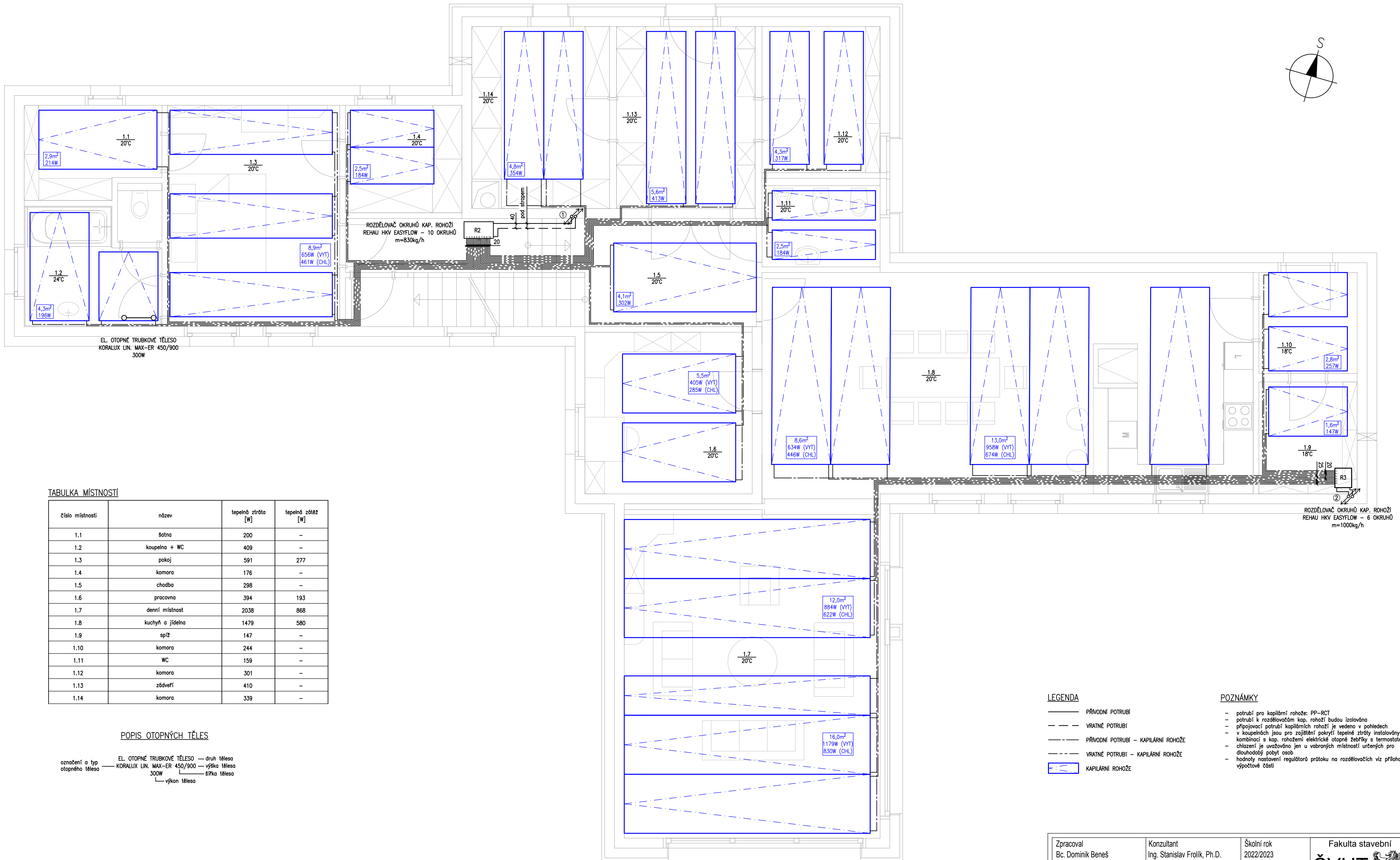
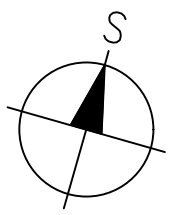
LEGENDA

- PRÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRÁTNÉ POTRUBÍ
- PRÍVODNÍ POTRUBÍ - KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- - - VRÁTNÉ POTRUBÍ - KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- KAPILÁRNÍ ROHOŽE

POZNÁMKY

- potrubí k otopným tělesům a konvektoru: Rehau Rautherm S
- potrubí pro kapilární rohože: PP-RCT
- přípojovací potrubí kapilárních rohoží je vedeno v pohledech
- potrubí k otopným tělesům a rozdělovačům kap. rohoží budou izolována
- hodnoty nastavení regulátorů průtoku na rozdělovačích viz příloha výpočtové části

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>	Datum 11/2022	Meřítko 1:50	Formát A2
Příloha: <b>Půdorys 1.PP</b>	Číslo výkresu <b>3.2</b>		



TABULKA MÍSTNOSTI

číslo místnosti	název	tepelná ztráta [W]	tepelná zátěž [W]
1.1	šatna	200	-
1.2	koupelna + WC	409	-
1.3	pokoj	591	277
1.4	komora	176	-
1.5	chodba	298	-
1.6	pracovna	394	193
1.7	denní místnost	2038	868
1.8	kuchyň a jídelna	1479	580
1.9	spíž	147	-
1.10	komora	244	-
1.11	WC	159	-
1.12	komora	301	-
1.13	zádveř	410	-
1.14	komora	339	-

POPIS OTOPNÝCH TĚLES

označení a typ otopného tělesa — EL. OTOPNÉ TRUBKOVÉ TĚLESO — druh tělesa  
KORALUX LIN. MAX-ER 450/900 — výška tělesa  
300W — šířka tělesa  
— výkon tělesa

LEGENDA

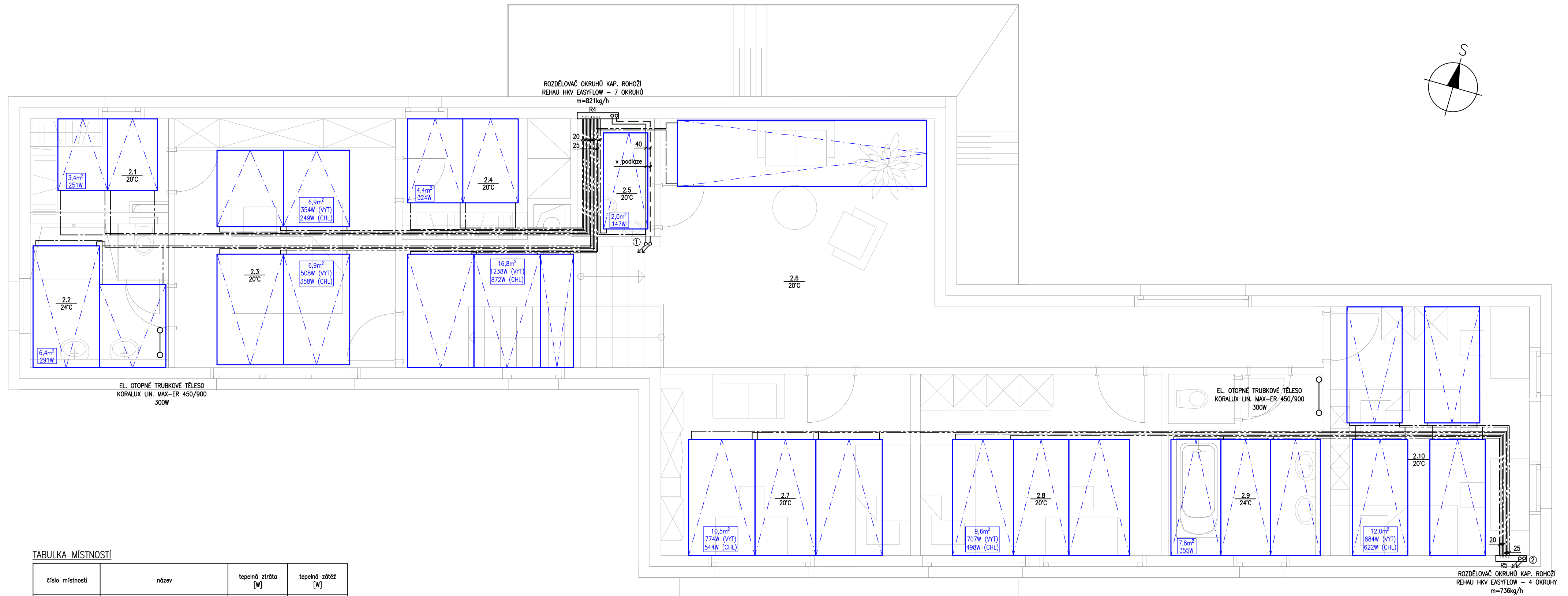
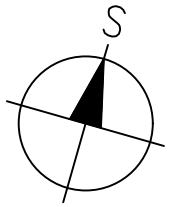
- PRÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- PRÍVODNÍ POTRUBÍ – KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- - - VRATNÉ POTRUBÍ – KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- ☒ KAPILÁRNÍ ROHOŽE

POZNÁMKY

- potrubí pro kapilární rohože: PP-RCT
- potrubí k rozdělovačům kap. rohoží budou izolována
- připojovací potrubí kapilárních rohoží je vedeno v pohledech
- v koupelnách jsou pro zajištění pokrytí tepelné ztráty instalovány v kombinaci s kap. rohožení elektrické otopné žebříky s termostatem
- chlazení je uvažováno jen v ubráních místnostech určených pro dlouhodobý pobyt osob
- hodnoty nastavení regulátorů průtoků na rozdělovačích viz příloha výpočtové části

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko 1:50
Příloha: <b>Půdorys 1.NP</b>			Formát A2
			Číslo výkresu <b>3.3</b>





TABULKA MÍSTNOSTI

číslo místnosti	název	tepelná ztráta [W]	tepelná zátěž [W]
2.1	šatna	230	-
2.2	koupelna + WC	541	-
2.3	pokoj	846	274
2.4	šatna	297	-
2.5	WC	127	-
2.6	chodba	1149	868
2.7	pokoj	751	303
2.8	pokoj	681	363
2.9	koupelna	618	-
2.10	pokoj	830	490

POPIS OTOPNÝCH TĚLES

označení a typ otopného tělesa — EL. OTOPNÉ TRUBKOVÉ TĚLESO — druh tělesa  
 — KORALUX LIN. MAX-ER 450/900 — výška tělesa  
 300W — výkon tělesa  
 — šířka tělesa

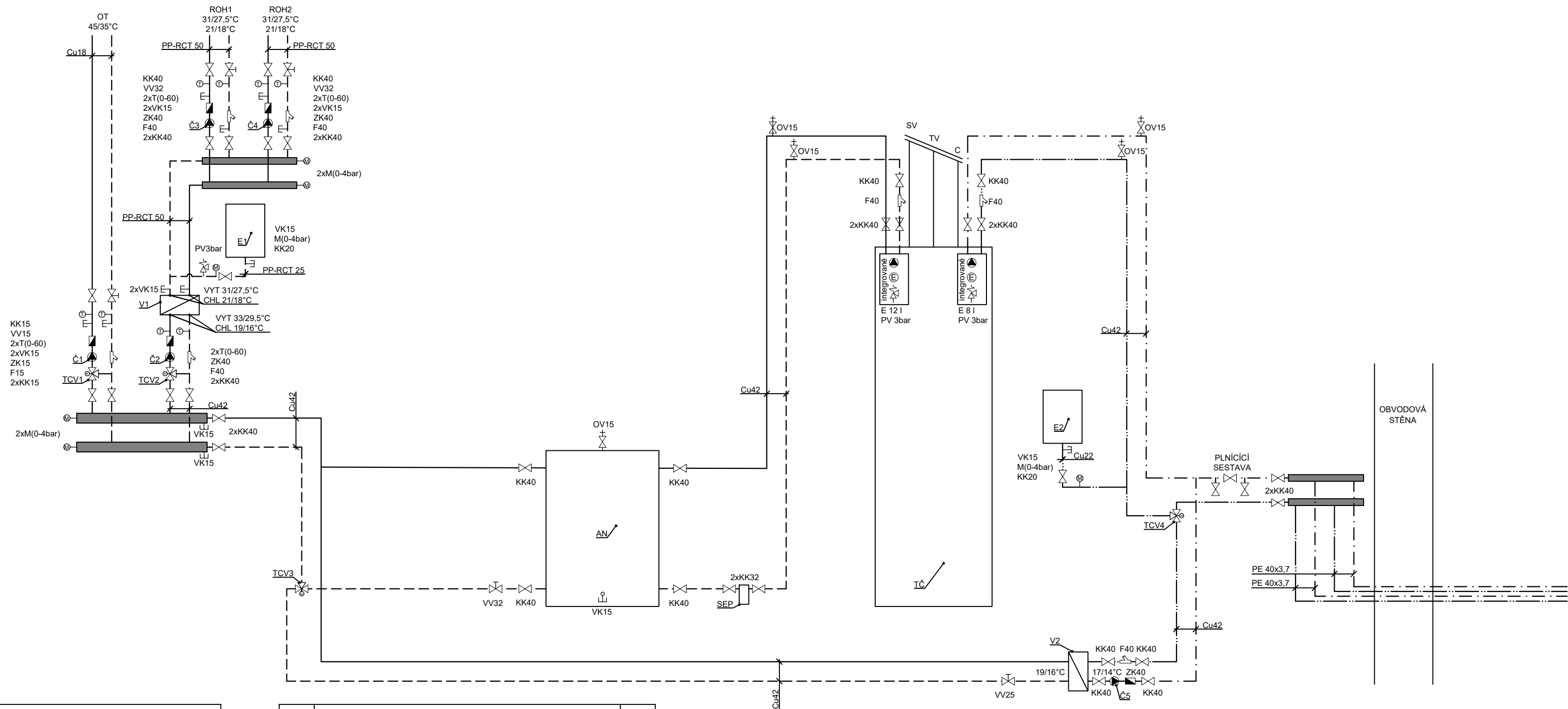
LEGENDA

- PRÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ
- - - - PRÍVODNÍ POTRUBÍ - KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- - - - VRATNÉ POTRUBÍ - KAPILÁRNÍ ROHOŽE
- KAPILÁRNÍ ROHOŽE

POZNÁMKY

- potrubí pro kapilární rohože: PP-RCT
- potrubí k rozdělovačům kap. rohoží budou izolována
- připojovací potrubí kapilárních rohoží je vedeno v pohledech
- v koupelnách jsou pro zajištění pokrytí tepelné ztráty instalovány v kombinaci s kap. rohožení elektrické otopné žebříky s termostatem
- chlazení je uvažováno jen u vabraných místností určených pro dlouhodobý pobyt osob
- hodnoty nastavení regulátorů průtoků na rozdělovačích viz příloha výpočtové části

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko 1:50
Příloha: <b>Půdorys 2.NP</b>			Formát A2
			Číslo výkresu <b>3.4</b>



VYVAŽOVACÍ ARMATURY			
OKRUH	jmenovitý průtok (kg/h)	DN	nastavení
OT	182	15	2,6
ROH1	2143	32	3,6
ROH2	1740	32	3,0
AKU	1712	32	3,0
V2 - PAS. CHL.	1392	25	3,6

TROJCESTNÉ VENTILY		
POZ.	Kvs	DN
TCV1	0,63	15
TCV2	16	32
TCV3	16	32
TCV4	16	32

POZ.	NÁZEV - ROZMĚR	KS
TČ	TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ/VODA ecoGEO Compact C2 3-12 EH (maximální výkon B0W35 – 16,0kW, B0W55 – 13,7 kW) (vestavěný EK o výkonu 6kW)	1
AN	AKUMULAČNÍ NÁDOBA IVT BC 120/3, objem 115l.	1
SEP	SEPARÁTOR NEČISTOT IMI Pneumatex Zeparo Cyclone	1
V1	PROTIPROUDÝ DESKOVÝ VÝMĚNÍK - kapilární rohože SWEP B10THx60 (rozměry v x š x h: 289 x 119 x 145 mm)	1
V2	PROTIPROUDÝ DESKOVÝ VÝMĚNÍK - pasivní chlazení SWEP B10THx40 (rozměry v x š x h: 289 x 119 x 100 mm)	1
E1	EXPANZNÍ NÁDOBA Reflex Reflex DE 8, objem 8 l	1
E2	EXPANZNÍ NÁDOBA Regulus HS012, objem 12 l	1
Č1	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO- okruh OT GRUNDFOS ALPHA3 25-40 180 (1x 230V)	1
Č2	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO- okruh kapiláry GRUNDFOS MAGNA3 25-40 (1x 230V)	1
Č3	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO- okruh ROH1 GRUNDFOS ALPHA3 25-80 130 (1x 230V)	1
Č4	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO- okruh ROH2 GRUNDFOS ALPHA3 25-80 130 (1x 230V)	1
Č5	ELEKTRONICKÉ OBĚHOVÉ ČERPADLO- okruh pasivního chlazení GRUNDFOS MAGNA3 25-80 (1x 230V)	1

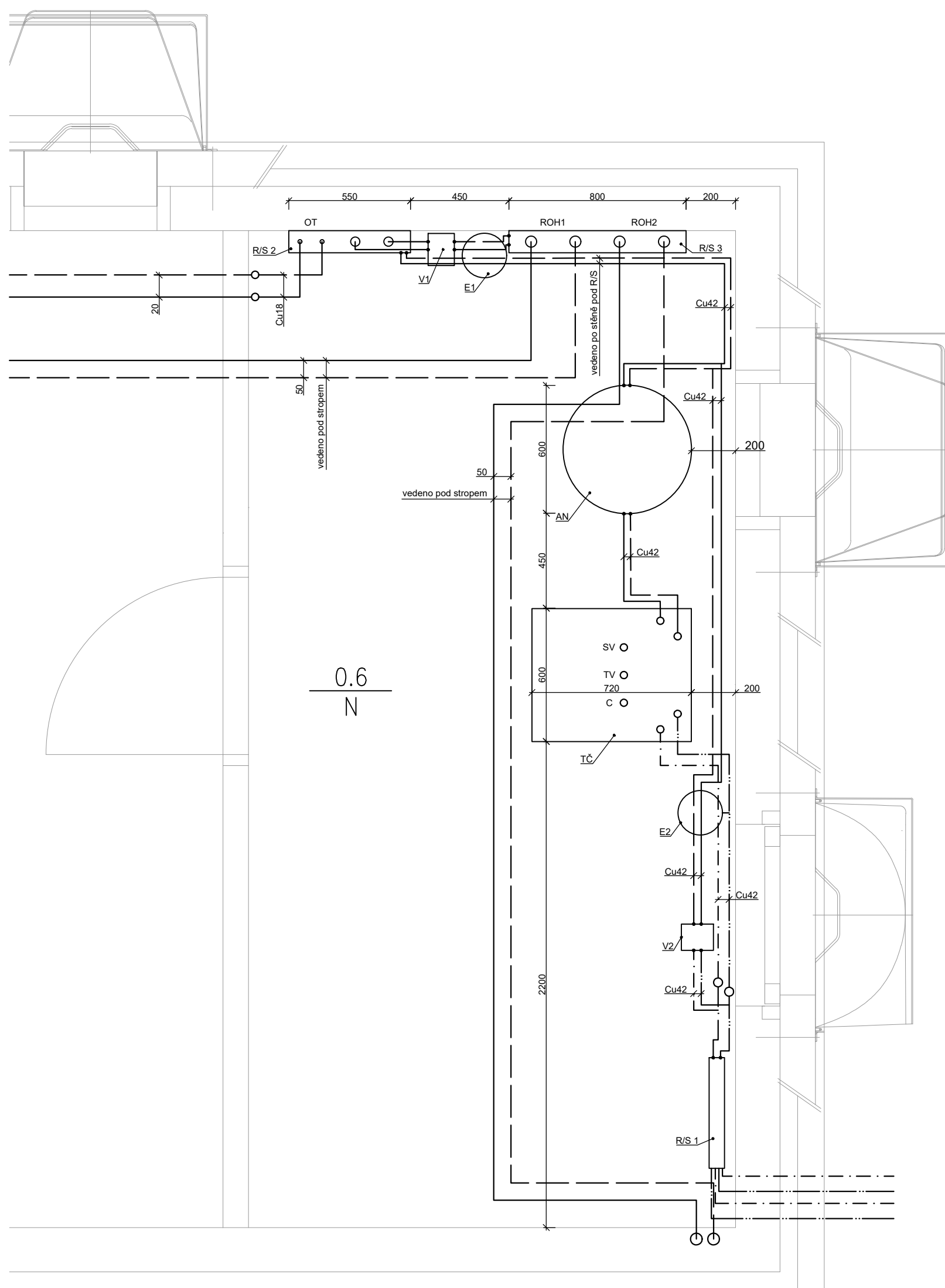
### SEZNAM ARMATUR

- KULOVÝ KOHOUT
- VYVAŽOVACÍ VENTIL
- TŘÍCESTNÝ VENTIL
- VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
- ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- POJISTNÝ VENTIL
- MANOMETR
- TEPLOMĚR
- FILTR
- ZPĚTNÁ Klapka
- ČERPADLO

### LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- VRATNÉ POTRUBÍ
- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU
- VRATNÉ POTRUBÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko 1:20
Příloha: <b>Funkční schéma strojovny</b>			Formát A3
			Číslo výkresu <b>3.5</b>

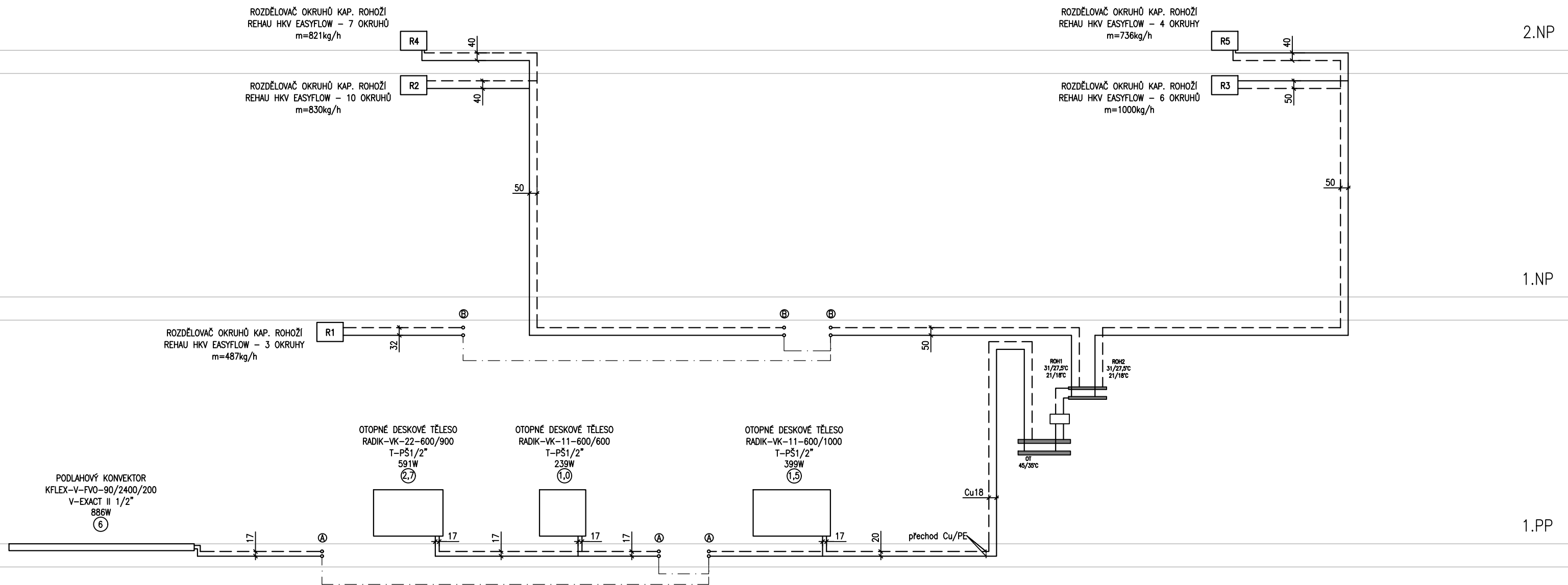


POZ.	NÁZEV - ROZMĚR	KS
TČ	TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚVODA ecoGEO Compact C2 3-12 EH (maximální výkon B0W35 – 16,0kW, B0W55 – 13,7 kW) (vestavěný EK o výkonu 6kW)	1
AN	AKUMULAČNÍ NÁDOBA IVT BC 120/3, objem 115l.	1
R/S 1	ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ PRIMÁRNÍHO OKRUHU	1
R/S 2	ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ SEKUNDÁRNÍCH OKRUHŮ (OKRUH OT A KAPILÁRNÍCH ROHOŽÍ)	1
R/S 3	ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ OKRUHU KAPILÁRNÍCH ROHOŽÍ	1
V1	DESKOVÝ VÝMĚNÍK - kapilární rohože SWEP B10THx60 (rozměry v x š x h: 289 x 119 x 145 mm)	1
V2	DESKOVÝ VÝMĚNÍK - pasivní chlazení SWEP B10THx40 (rozměry v x š x h: 289 x 119 x 100 mm)	1
E1	EXPANZNÍ NÁDOBA Reflex Reflex DE 8, objem 8 l	1
E2	EXPANZNÍ NÁDOBA Regulus HS012, objem 12 l	1

### LEGENDA

	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
	VRATNÉ POTRUBÍ
	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU
	VRATNÉ POTRUBÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>	
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum	11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko	1:20
Příloha: <b>Půdorys strojovny</b>			Formát	A3
			Číslo výkresu	<b>3.6</b>



#### LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ
- - - VRATNÉ POTRUBÍ

#### POZNÁMKY

- rozdělovače okruhů kapilárních rohoží v nerezovém provedení, na přívodu do jednotlivých okruhů osazeny automatické regulátory průtoku, na zpátečce termostatické ventily s termopohony Rehau UNI, které jsou spojené s pokojovými termostaty v příslušných místnostech
- potrubí bude tepelně izolováno dle vyhlášky 193/2007 Sb.

Zpracoval Bc. Dominik Beneš	Konzultant Ing. Stanislav Frolík, Ph.D.	Školní rok 2022/2023	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum 11/2022
Název: <b>Vytápění a chlazení vily</b>			Meřítko 1:50
Příloha: <b>Schéma rozvodů vytápění a chlazení</b>			Formát A3
			Číslo výkresu <b>3.7</b>